

TECHNE

Journal of Technology for Architecture and Environment

17 | 2019

ORIZZONTALITÀ VERTICALITÀ

IN ARCHITETTURA

horizontality/verticality in architecture

Poste Italiane spa - Tassa pagata - Piego di libro
Aut.n. 072/DCB/RI/VF del 31.03.2005

on line ISSN 2239-0243



SIT_{dA}

TECHNE

Journal of Technology for Architecture and Environment

Issue 17
Year 9

Director
Maria Teresa Lucarelli

Scientific Committee
Tor Broström, Gabriella Caterina, Pier Angiolo Cetica, Gianfranco Dioguardi, Stephen Emmitt, Paolo Felli, Luigi Ferrara, Cristina Forlani, Rosario Giuffré, Helen Lochhead, Mario Losasso, Lorenzo Matteoli, Gabriella Peretti, Fabrizio Schiaffonati, Maria Chiara Torricelli

Editor in Chief
Emilio Faroldi

Editorial Board
Ernesto Antonini, Eliana Cangelli, Tiziana Ferrante, Massimo Lauria, Elena Mussinelli, Riccardo Pollo, Marina Rigillo

Assistant Editors
Alessandro Claudì de Saint Mihiel, Paola Gallo, Francesca Giglio, Maria Pilar Vettori

Editorial Assistants
Viola Fabi, Serena Giorgi, Luca Magnani, Valentina Puglisi, Flavia Trebicka

Graphic Design
Veronica Dal Buono

Editorial Office
c/o SITdA onlus,
Via Toledo 402, 80134 Napoli
Email: redazionetechne@sitda.net

Issues per year: 2

Publisher
FUP (Firenze University Press)
Phone: (0039) 055 2743051
Email: journals@fupress.com

Journal of SITdA (Società Italiana della Tecnologia dell'Architettura)

SIT_dA

Società Italiana della Tecnologia
dell'Architettura



ORIZZONTALITÀ/VERTICALITÀ IN ARCHITETTURA HORIZONTALITY/VERTICALITY IN ARCHITECTURE

NOTA NOTE

- 7 | Nota
Note
Maria Teresa Lucarelli

PROLOGO PROLOGUE

- 9 | Orizzontalità e verticalità. L'architettura tra radicamento alla terra e conquista del cielo
Horizontality and Verticality. Architecture between rooting and sky conquering
Emilio Faroldi

DOSSIER a cura di/edited by Eliana Cangelli, Maria Pilar Vettori

- 16 | L'architettura tra orizzontalità e verticalità
The architecture between horizontality and verticality
Eliana Cangelli, Maria Pilar Vettori
- 22 | Etica di paesaggio. Un pensiero senza bordi
Landscape ethics. A borderless way of thinking
Massimo Venturi Ferriolo
- 29 | Dispositivi ibridi. Oltre l'idea di verticale e orizzontale
Hybrid dispositifs. Beyond the idea of vertical and horizontal
Paola Scala
- 35 | Mischbebauung e la città verticale
Mischbebauung and the vertical city
Adalberto Del Bo
- 40 | Roma babilonia
Rome babylon
Rosario Pavia
- 47 | Orizzontalità/verticalità: percorsi di ricerca e temi per il progetto
Horizontality/verticality: research paths and themes for the project
Aldo Norsa

SCATTI D'AUTORE ART PHOTOGRAPHY a cura di/edited by Marco Introini

- 52 | Orizzontalità e verticalità: Hong Kong Island e Brasilia
Horizontality and verticality: Hong Kong Island and Brasilia

CONTRIBUTI CONTRIBUTIONS

SAGGI E PUNTI DI VISTA ESSAYS AND VIEWPOINTS

- 68 | Going underground. Nuove dimensioni per nuovi modelli urbani
Going underground. New dimensions for new urban models
Filippo Lambertucci
- 78 | Ambiguità degli effetti delle discipline regionali sul consumo di suolo zero e sulla verticalità in architettura
Ambiguous effects of regional regulations on zero land consumption and on verticality in architecture
Francesca Moraci, Celestina Fazio
- 86 | Milano verticale/orizzontale: note sulla qualità urbana nel ciclo trasformativo recente
Vertical/horizontal Milan: notes on urban quality in the recent transformation cycle of the city
Bertrando Bonfantini
- 92 | Il progetto contemporaneo di edificio alto residenziale, tra densità e intensità
The contemporary project of the tall residential building, between density and intensity
Matteo Moscatelli

- 100 | Il condominio 'alto e snello' cinese
The chinese 'high and slender' condominium
Luca Maria Francesco Fabris, Gerardo Semprebon
- 110 | Progettare i grattacieli, oggi. Osservazioni sull'evoluzione tecnologica e morfologica degli edifici alti
Designing contemporary skyscrapers. Remarks on the technical and architectural evolution of tall buildings
Dario Trabucco
- 119 | Orizzontale vs verticale. Lo spazio pubblico in sezione
Horizontal vs vertical. The public space in section
Filippo Orsini, Pasquale Mei
- 133 | Industria 4.0 e manifattura in città: uno sviluppo verticale possibile
Industry 4.0 and manufacturing in the city: a possible vertical development
Andrea Ciaramella, Alberto Celani
- 143 | L'approccio sistemico nella progettazione ambientale sostenibile: richiami all'ecologia dei sistemi viventi
The systemic approach in sustainable environmental planning: references to the ecology of living systems
Matteo Clementi, Carlotta Fontana
- 152 | Orizzontalità e verticalità nelle architetture per la salute
Horizontality and verticality in architectures for health
Stefano Capolongo, Grazia Giulia Cocina, Marco Gola, Gabriella Peretti, Riccardo Pollo

RICERCA E SPERIMENTAZIONE *RESEARCH AND EXPERIMENTATION*

- 161 | Riciclare l'urbano. Strategie rigenerative per la "città orizzontale"
Urban recycle. Regenerative strategies for the "horizontal city"
Vincenzo Gioffrè
- 171 | *Baugruppen*. Innovazione attraverso infrastrutture collaborative
Baugruppen. Innovation through collaborative infrastructures
Virginia De Jorge-Huertas
- 183 | Strategie di progettazione ambientale in contesti urbani a diversa densità
Environmental design strategies in different-density-urban contexts
Giacomo Chiesa
- 191 | Parchi ed involucri: riconcettualizzando la confluenza tra interesse pubblico e privato ad HK
Parks and envelopes: reconceptualizing the intersection of public and private interests in HK
Per-Johan Dahl
- 202 | Effetti energetico-ambientali della densità edilizia mediante lo studio dell'accesso solare
Energy effects of buildings density with solar access analysis
Matteo Iommi
- 213 | Immaginare il settore delle costruzioni nel 2050. Innovazione tecnologica e verticalità
Envision the construction sector in 2050. Technological innovation and verticality
Angelo Figliola
- 222 | L'edificio residenziale alto nello sviluppo della città cinese. Un'esperienza di ricerca
The high rise building in the development of the chinese city. A research experience
Spartaco Paris, Roberto Bianchi
- 232 | Up-one: criticità nella sopraelevazione degli edifici residenziali della seconda metà del '900
Up-one: problems issuing from upward extensions of 1950-1900 residential buildings
Angelo Bertolazzi, Marco Campagnola, Giorgio Croatto, Agata Maniero, Umberto Turrini, Alberto Vignato
- 241 | Rain(e)scape. La presenza dell'acqua come ordinamento e figura. Il caso degli stagni di Levante a Ostia
Rain(e)scape. The presence of water as order and figure. The case study of stagni di Levante in Ostia
Manuela Raitano
- 251 | Interpretare l'orizzontalità. Centri minori, strategie di intervento e sviluppo sostenibile
Interpreting horizontality. Minor centers, intervention strategies and sustainable development
Mariangela Bellomo, Angela D'Agostino
- 264 | *Roofop architecture e urban roofscape*: azioni trasformative per la nuova città verticale
Roofop architecture and urban roofscape: designing the new vertical city
Oscar Eugenio Bellini, Martino Mocchi
- 278 | Densità - intensità. Elementi materiali ed immateriali per una valutazione della qualità urbana
Density - intensity. Material and immaterial elements in assessing urban quality
Maria Federica Ottone, Roberta Cocci Grifoni, Graziano Enzo Marchesani, Dajla Riera

DIALOGHI *DIALOGUES* a cura di/*edited* by Maria Pilar Vettori

289

| Orizzontalità/verticalità
*Horizontality/verticality*Un Dialogo tra I | *A Dialogue between* Azzurra Muzzonigro e I | *and* Stefano Boeri

300

RECENSIONI *REVIEWS* a cura di/*edited* by Francesca Giglio

302

| Jan Gehl, *Città per le persone*

Serena Viola

304

| Matteo Moscatelli, *L'edificio alto residenziale nell'architettura europea. 11 casi contemporanei*

Laura Calcagnini

306

| Carlo Ratti, Matthew Claudel, *La città di domani*

Domenico D'Olimpo

INNOVAZIONE E SVILUPPO INDUSTRIALE *INNOVATION AND INDUSTRIAL DEVELOPMENT*a cura di/*edited* by Alessandro Claudi de Saint Mihiel

308

| La cultura dell'innovazione per la trasformazione della realtà

The culture of innovation for the transformation of reality

Alessandro Claudi de Saint Mihiel

Maria Teresa Lucarelli, Presidente SITdA

Dipartimento Architettura e Territorio, Università Mediterranea di Reggio Calabria, Italia

mtlucarelli@unirc.it

L'aver scelto come argomento del numero il tema della *Orizzontalità/Verticalità in Architettura* sta non solo nell'attualità e nell'interesse crescente sull'argomento, anche a seguito del rapido sviluppo di alcune metropoli mondiali ma, in particolare, nel voler evidenziare e valorizzare la posizione culturale e scientifica della Tecnologia dell'Architettura rispetto al dibattito, da tempo in corso, sulla dicotomia esistente tra crescita orizzontale e verticale degli insediamenti urbani, in cui l'approccio tecnologico e la relativa innovazione risultano quanto mai necessari anche in termini di competitività e attrattività per il mercato delle costruzioni.

La dialettica che contrappone sempre più i due modelli di crescita – l'uno, orizzontale, storicamente compatto e ripetitivo proprio della città europea; l'altro verticale, in significativo aumento in alcune aree del mondo – poggia su ragioni storiche, culturali e, non di meno, sociali ed economiche, lungamente studiate e dibattute.

Nel primo caso, la trasformazione in città diffusa, dall'espansione incontrollata e disordinata, spesso abusiva, soprattutto negli ultimi decenni, può essere ascritta al cambiamento delle condizioni socio-economiche che hanno caratterizzato, la seconda metà del XX secolo con lo spostamento della popolazione verso aree periferiche e periurbane, in alcuni casi alla ricerca di una migliore qualità della vita, in prevalenza per ragioni di reddito e minor costo delle abitazioni. Fenomeno, questo, palese nei centri urbani dell'Europa Occidentale ma evidente anche in realtà come Stati Uniti, Canada e Giappone dove alla verticalizzazione delle downtown di grandi città si contrappone uno spostamento significativo verso aree suburbane; condizione opposta, se pur per analoghe ragioni, al crescente inurbamento delle Città cinesi o

del sud est asiatico dove assume connotazioni di assoluta eccezionalità.

Dunque l'espansione orizzontale o verticale della città, identificata con la "metropoli", può avere una sua sostenibilità quando si rifà a un modello policentrico, con definita identità territoriale e culturale, con integrazione d'interessi economici, interconnesso attraverso una efficiente rete di infrastrutture e servizi. In realtà lo sviluppo prevalentemente orizzontale dei centri urbani, soprattutto nel nostro Paese, è associato alla *dispersione* urbana propria della città diffusa, caratterizzata da discontinuità, da presenza di vasti spazi "vuoti" e non controllati, da una edilizia frammentata, anonima, di modesta qualità sia formale che tecnologica che come conseguenza ha prodotto e produce consumo di suolo e "sprawl" urbano.

Nel secondo caso, il fenomeno della verticalizzazione delle città, meno presente nelle realtà europee se non come esperienza, per lo più puntuale, in cui l'edificio alto assume il carattere di un *landmark* simbolico, ha ragioni diverse di crescita, anch'essa riconducibile alla storia, ai sistemi politici, economici delle diverse aree geografiche mondiali in cui la città si è sviluppata e continua a svilupparsi in verticale. Quasi in contrapposizione a quella diffusa, la città verticale con i suoi edifici *high rise*, intelligenti e *smart*, si ritiene possa favorire il ritorno alla città compatta, ad alta densità, migliorando la vivibilità urbana, diminuendo l'inquinamento di fondo, aumentando la sicurezza e il risparmio energetico.

Non è questa breve Nota la sede di riflessioni approfondite di natura sociale, economica e ambientale che stanno alla base di un fenomeno in evidente crescita; pur tuttavia si ritiene di dover segnalare come esista tra gli studiosi del tema e in particolare

NOTE

The choice of the theme of topic of the number *Horizontality/Verticality in Architecture* is not only in actuality and in interest growing on the topic. In fact, following the rapid growth of some world metropolises, in particular, highlighting and enhancing the cultural and scientific position of the Technology of Architecture in relation to the debate, always in progress, on the dichotomy existing between horizontal and vertical urban settlements. In this sector, the technological approach and the relative innovation are also necessary in terms of competitiveness and attractiveness for the construction market.

The dichotomy that increasingly opposes the two growth models of cities – one horizontal, historically compact

and repetitive of the European city; the other one vertical, in advanced, of some strongly developing areas of the world – based on historical, cultural and, nevertheless, social and economic reasons, studied and debated.

In the first case, the transformation in the widespread city, from uncontrolled expansion e disorderly often abusive, mainly for reasons of income and lower cost of housing. This expansion has characterized, in particular, the last decades, above all to the change in socio-economic and cultural conditions. These have characterized the second half of the XX century with the displacement of the population towards peripheral areas, in some cases looking for a better quality of life. This phenomenon is evident in the urban centers of Western Europe but also evident actually like United States, Canada and Japan, where the verticalization of downtown large

cities contrasts a significant shift towards areas suburban. Opposite condition, if for similar reasons, to the growing urbanization of the Chinese cities or of Southeast Asia where it assumes connotations of absolute exceptionality. Therefore the horizontal or vertical expansion of the city, identified with the "metropolis", can have its sustainability when it refers to a model polycentric, with defined a territorial and cultural identity, with integration of economic interests, interconnected through an efficient network of the infrastructure and services. In our country the predominantly horizontal expansion of urban centers is associated with urban *dispersion*, typical of the widespread city, characterized by discontinuity, presence of vast spaces the "gaps" and not controlled and by a fragmented, anonymous building of modest quality, both formal and technological both as a result has gener-

ated and generates consumption of the soil and "sprawl" urban.

In the second case, the verticalization phenomenon of cities, less present in European countries if not as punctual experience where the high building becomes a *landmark* symbol, has different reasons of development, due to the history, the political and economic systems of the different geographical areas, in which the city has developed and continues to develop in vertical way. Almost in dissimilarity to the widespread city, it is widely believed that the vertical with its *high-rise* buildings and *smart*, can promote the return to the compact, high-density city, improving urban liveability, reducing background pollution, increasing safety and energy savings.

This Note is not a meeting of social, economic and environmental reflections that are at the base of an expand-

tra gli autori dei contributi del presente numero, una contrapposizione sulle ragioni che portano a ipotizzare un rafforzamento possibile della città orizzontale, comunque compatta, oppure a sostenere quella prevalentemente verticale che può sfruttare, attraverso la costruzione di edifici alti, infrastrutturati, sempre più *smart* e intelligenti, il processo di densificazione dei vuoti urbani per ridurre il consumo di suolo.

Un'analisi complessa, dunque, che richiede un ragionamento anche sul valore immobiliare dei grattacieli, considerati vero business per gli investitori e come tale attento alle logiche di mercato, per altro molto competitivo. Oltre alla complessità della costruzione, questo è un ulteriore motivo per cui le architetture verticali esigono una continua innovazione tecnologica: richiedono *ductilità* per rispondere alle importanti sollecitazioni legate alle sfide dell'altezza, con facciate sempre più performanti in grado di adeguarsi alla complessità della forma e dell'estetica dell'edificio. Sollecitano un'alta efficienza energetica e un maggior contenimento dei consumi di risorse ma soprattutto devono far fronte ai cambiamenti climatici, garantendo, nel tempo, *flessibilità* nell'articolazione degli spazi e *reversibilità* nella definizione delle destinazioni d'uso.

Considerando che nel panorama europeo e soprattutto italiano nei prossimi anni, continuerà a prevalere la città orizzontale, ci s'interroga sul perché l'innovazione tecnologica non incida in maggior misura sulle tipologie edilizie e costruttive che tradizionalmente connotano la città diffusa, a garanzia di più elevati standard di qualità. Standard su cui la Tecnologia dell'Architettura può intervenire opportunamente attraverso «[...] programmi, processi, strategie, progetti e strumentazioni tecniche, finalizzati

ing phenomenon. Nevertheless is believed of having to report as exists between learned of the theme and, in particular among the authors of the contributions of this number, a contraposition on the reasons that lead to hypothesize a strengthening possible of horizontal city, necessarily compact, or to support the vertical typology that can exploit, through the construction of tall buildings, more *smart*, the densification process of urban empty to reduce land consumption. So, a complex analysis which requires an additional element of reflection on the real estate value of skyscrapers, which are considered real business for investors and such as attentive to the market logic, a lot of competitive. In addition to the complexity of the construction, this is another reason whereby vertical architectures require continuous technological innovation.

Require *ductile* ty for responding of all important stresses related to the challenges of height, with increasingly high-performance of facades that can to adapt to the complexity of the shape of the building; with a high energy efficiency and a greater containment of resource consumption, especially able to cope with climate change. They have also to guarantee, over time, *flexibility* in the organization of spaces and *reversibility* in defining the intended use. Considering that in the European and above all Italian panorama in the coming years, will continue to dominate the horizontal city, there are questions as to why the technological innovation doesn't affect a greater extent on building and construction types which traditionally characterize the diffused city, guaranteeing the highest quality standards. Standards on which the Technology of Architecture can inter-

a favorire lo sviluppo di nuove politiche di trasformazione del territorio e dell'ambiente coerenti con le diverse realtà di scala e di contesto [...]»¹.

I tre topics proposti dalla call, partendo dalla consapevolezza che la Disciplina può fornire importanti contributi al dibattito su orizzontalità e verticalità, suggeriscono ambiti di studio e ricerca ampi e ben definiti, che attengono a problemi emergenti: dalla *densità e dalle logiche insediative* che richiedono strategie e progetti per la riduzione del consumo di suolo; *ai processi di crescita e sviluppo* che guardano tra l'altro all'economia circolare tra aree urbane e periurbane, sviluppando una *mixité* tra aspetti funzionali, sociali e morfologici necessariamente sottesi da un'appropriata infrastrutturazione del territorio; *alla sperimentazione tipo-tecnologica*, in cui è auspicabile la creazione sinergie positive tra produzione industriale e progetto di architettura come opportunità sia di ricerca e sviluppo sia di mercato soprattutto in quelli in rapida trasformazione.

Finendo, è conseguente affermare che per i suoi contenuti disciplinari, la Tecnologia dell'Architettura può «[...] dare concretezza e sostanziare sotto il profilo tecnologico e ambientale i diversi approcci, individuando le prospettive dell'innovazione, definendo una corretta informazione tecnica che possa supportare le scelte costruttive, proponendo indicatori, metodi di valutazione e strategie integrate per il progetto urbano e edilizio».²

NOTE

¹ E. Cangelli, P. Vettori (2018), Call for papers n. 17, FUP ED.

² *Ibidem*.

vene appropriately through «[...] programs, processes, strategies, projects and technical tools, aimed at encouraging the development of new policies to transform the territory and the environment consistent with the different realities of scale and context [...]»¹. The three topics proposed by the call, starting from the awareness that the Discipline can provide important contributes to the debate on the topic, suggest areas of study and research defined, that relate to the emerging problems of the *density of the settlements* that require logical strategies and projects for the reduction of land consumption; to the *processes of growth* and development which look, among other things, at the circular economy between urban and sub-urban areas, developing a *mixité* between functional, social and morphological aspects necessarily subtended by an appropri-

ate infrastructure of the territory; to the *technological type of experimentation*, in which it is desirable creating positive synergies between industrial production and architectural design as an opportunity both for research and development and for the market, especially in those in rapid transformation. For the foregoing, it can be concluded by stating that for its disciplinary contents, the Technology of Architecture can «[...]give substance and give substance to the different approaches, identifying the perspectives of innovation, defining a correct technical information that can support constructive choices, proposing indicators, evaluation methods and integrated strategies for the urban and building project».²

NOTES

¹ E. Cangelli, P. Vettori (2018), Call for paper n. 17, FUP ED.

² *Ibidem*.

ORIZZONTALITÀ E VERTICALITÀ. L'ARCHITETTURA TRA RADICAMENTO ALLA TERRA E CONQUISTA DEL CIELO

PROLOGO/
PROLOGUE

Emilio Faroldi,

Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle Costruzioni e Ambiente Costruito, Politecnico di Milano, Italia

emilio.faroldi@polimi.it

Il pensiero torna a Bruxelles. A quel 1930 in cui, sotto la direzione di Victor Bourgeois, si consumò il III Congresso CIAM che, trattando il tema della *Rationelle Bebauungsweisen* (*Metodi costruttivi razionali*) e ponendo al centro del dibattito l'esame della razionale organizzazione dei quartieri di abitazione e delle nuove frontiere della crescita urbana, ospitò il famoso discorso *Costruzioni basse, medie o alte?* di Walter Gropius.

Tema che, se in tale sede venne affrontato da una prospettiva di carattere tecnologico-costruttivo, oggi riaffiora con energia e mutate vesti nel dibattito sulla costruzione della città contemporanea.

L'architetto di Berlino, invitato a tenere una delle principali relazioni introduttive, riassunse e tradusse un tema squisitamente materiale in un quesito dal sapore filosofico, accattivante per contenuto e formulazione: dobbiamo costruire case alte, medie o basse? Ne conseguì un quesito, un dubbio, un enigma ancora oggi non del tutto risolto: dobbiamo progettare contesti ideati come tappeti verdi continui sui quali innalzare alte torri che si staccano dal suolo o, al contrario, optare per modelli costituiti da manufatti di minore dimensione, diffusi, attraverso i quali perseguire un'idea urbana compatta e maggiormente organica e democratica nelle sue logiche e proporzioni?

La realtà contemporanea, parcellizzata in tessuti, reti e nodi, è identificabile come sommatoria di città parziali, che spesso interagiscono e a volte confliggono: una sovrapposizione di *layers* articolati, tra loro autonomi ma al contempo interscandanti in luoghi sensibili che ne definiscono punti di scambio e interrelazione.

La città, non più organicamente sezionata per parti e funzioni, emerge priva di identità, seriale, anonima: lo spazio pubblico,

che ha sempre rappresentato la colonna vertebrale dei sistemi urbani, risulta indebolito nella sua essenza a favore di elementi afferenti a tale molteplice città. Luoghi internodali complessi e multifunzionali, in grado di rispondere alla nuova domanda sociale con articolazione e dinamicità e in cui reti locali e reti globali s'intrecciano in un *unicum* indefinito ove orizzontalità e verticalità si alternano in una logica policentrica e diffusa.

La persistente gerarchia dei fattori coinvolti non identifica, oltremodo, una predefinita struttura piramidale, bensì incorpora l'idea di una bi-polarità d'attrazione in continuo rincorrersi, dove gli elementi urbani che compongono il sistema risultano interrelati e multiformi.

Viviamo in un mondo che è un mondo urbano: sebbene le città occupino meno del 3% della superficie del pianeta, gli abitanti della terra vivono e agiscono prevalentemente nelle città, e la tendenza è quella di ribadire tale dinamica, generando una loro inevitabile crescita e varietà, per numero e dimensione, riflesso di differenti stili di vita.

Le condizioni socioeconomiche dell'ultimo decennio hanno veicolato l'organizzazione e la gestione dei sistemi urbani, inducendo il rafforzamento dell'identità territoriale tramite diffuse azioni rigeneratrici, competitive non esclusivamente rispetto al contesto metropolitano locale o sovralocale, bensì in relazione alle scale diffuse di matrice internazionale.

Operazioni che hanno, implicitamente o spesso induttivamente, proposto modelli di sviluppo portatori di idee di città differenti che, per comodità di sintesi e facilità di narrazione diagrammatica, riconduciamo spesso ai concetti di alto e/o basso, puntiforme e/o diffuso, isolato e/o compatto: appunto, di *verticale e/o orizzontale*.

HORIZONTALITY AND VERTICALITY. ARCHITECTURE BETWEEN ROOTING AND SKY CONQUERING

Let us turn our thoughts towards Brussels and to 1930, when the III CIAM Congress took place under the leadership of Victor Bourgeois. It was addressing the topic of *Rationelle Bebauungsweisen* (*Rational Construction Methods*) and putting at the centre of the debate the examination of the rational organisation of residential districts and the new boundaries of urban development. This was when the famous speech *Low level, medium level or high rise construction?* by Walter Gropius was given.

If, at that time, the subject was addressed from a technological-constructive perspective, today it has resurfaced in a lively manner and in another guise in the debate on the construction of the contemporary city.

The architect from Berlin, who had been invited to give one of the main introductory statements, summarised

and explained an extremely important subject on a philosophically-inclined question, attractive in content and formulation: should we build high rise, medium or low level houses? This leads to a question, a doubt, an enigma which has not yet been completely resolved: should we design environments conceived as continuous green carpets on which to erect tall towers detached from the area around them or, conversely, opt for models which consist of areas dotted with buildings of smaller dimensions, through which to pursue the idea of an urban settlement which is compact and mainly organic and democratic in its logic and proportions?

Today's urban settlement, subdivided into fabrics, networks and junctions, is analogous to partial cities, which often interact but at times conflict: an overlapping of structured layers, which are

autonomous but at the same time intersect in hot spots that define their points of exchange and interconnection.

The city, no longer organically divided up into parts and functions, emerges bereft of identity, mass produced, anonymous: public space, which has always represented the vertebral column of urban systems, ends up being weakened in its essence in favour of elements relating to this multifaceted city. Internodal places are complex and multi purpose, able to respond dynamically and articulately to the new social demand and local and global networks are interwoven within them in an undefined *unicum* where horizontality and verticality alternate in a polycentric and diffused pattern.

The persistent hierarchy of factors involved does not particularly identify a pre-defined pyramidal structure, although it incorporates the idea of bi-

Le ipotesi di crescita e ridefinizione della città attraverso metodi e logiche tra loro dicotomici, facilita la georeferenziazione degli atteggiamenti culturali in materia, quali frammenti del dibattito culturale in atto.

È fenomeno ormai consolidato, quasi una storia già scritta, il concetto che vede la città ovunque e un futuro sempre più costellato di megalopoli: da oggi al 2050 si prevede che la popolazione mondiale aumenti da 7,6 a 10 miliardi di persone. Attualmente, infatti, vive in città il 55% del totale della popolazione: nel 2050 la percentuale raggiungerà il 68%, ma già nel 2030 le megalopoli – *megacities*, ovvero città con più di 10 milioni di persone – saranno oltre 40 (UN DESA, *World Urbanization Prospects*, 2018). Nei paesi della Comunità Europea, tuttavia, quasi due terzi della popolazione vive in centri urbani di piccole e medie dimensioni. La città non è più misurabile come in passato attraverso il termometro della densità e della continuità. La realtà urbana è oggi discontinua, portatrice di un'evidente differenza di densità abitativa e funzionale: risulta difficile stabilirne i confini, definire dove inizia la campagna e dove finisce la città. I nuovi ingredienti legati al concetto di tempo libero modificano gli assetti e le abitudini e, conseguentemente, veicolano i modelli di sviluppo urbano dal punto di vista morfo-tipologico e spaziale.

Il tema dell'evoluzione delle nostre città è sempre più circoscrivibile internamente al confronto che i nuovi modelli di rivisitazione dei contesti antropizzati instaurano con l'esistente e con la città costruita: il "nuovo" esiste, e ha un senso, anche laddove l'uomo ha già operato azioni di trasformazione.

In tale scenario culturale, il contesto europeo non esige il disegno di una "nuova città", richiedendo, piuttosto, di individuare nuove strategie di sviluppo conformi alla realtà esistente tramite

polar attractions continually chasing each other, where the urban elements which make up the system are inter-related and multifaceted.

We live in a world which is urban: although cities take up less than 3% of the planet's surface, the inhabitants of Earth live and work mainly in cities, and there is a tendency for this dynamic to be repeated, generating their inevitable growth and variety, in number and size, reflecting different styles of life.

The socio-economic conditions of the last decade have driven the organisation and management of urban systems, resulting in the strengthening of territorial identity through widespread regenerative activity, competitive not just in respect of the local or supralocal metropolitan context, but in relation to the diffused scales of international matrix.

These operations have, implicitly or often inductively, offered development models that bring ideas of different types of cities which, for convenience of summary and facility of diagrammatic narration, we often link to concepts of high and/or low, point-like and/or spread out, standing alone and/or compact: in other words, vertical and/or horizontal.

The hypotheses of growth and redefinition of the city through dichotomous methods and logics, facilitates the georeferencing of the cultural attitudes to the subject, such as fragments of the ongoing cultural debate.

The concept which sees everywhere as a city and a future with an increasing proliferation of mega-cities is well established, almost a history already written: it is estimated that between now and 2050 the world population will increase from 7.6 to 10 billion people. Currently,

mirate azioni di valorizzazione e confronto con la città a noi giunta. In particolare, il contesto italiano rappresenta un significativo laboratorio di verifica delle tendenze in atto in merito ai modelli di crescita, adattamento e attualizzazione dei paesaggi urbani, in relazione al loro rapporto con l'eredità dei contesti. In altre parole, il nostro paese può rappresentare un utile paradigma per comprendere il fenomeno dell'individuazione di modelli insediativi che, se da un lato sono proiettati a intercettare le istanze inerenti ai cambiamenti sociali, fruitivi, climatici, dall'altro vivono un dialogo costante con la storia e con l'orografia dei luoghi.

Da un certo punto di vista il nostro contesto ha spesso tradotto il confronto-legame tra attaccamento alla tradizione e volontà di progressismo proprio eleggendo l'orizzontalità e la verticalità a paladini delle due posizioni culturali e teoriche. Non solo: è evidente l'associazione metaforica dei due modelli di orizzontalità e verticalità rispettivamente con la diffusa logica democratica e la simbolica materializzazione del potere, in una sorta di "neo-medievalismo" culturale che tende ad associare spontaneamente forme e criteri architettonici a un diretto e mirato significato politico e sociale.

In tale orizzonte, la società contemporanea promuove il dibattito tra i fautori dell'edificio alto quale icona del sentimento economico di una comunità, e i promotori della logica orizzontale quale manifesto della città storica, evidenziando la necessità di ricercare modelli credibili di evoluzione e costruzione della città di domani quale sintesi di nuove istanze ambientali, antropologiche e relazionali emerse con vigore negli anni recenti.

Riflettere in merito ai ruoli che il *grattacielo* - per semplificarne la sintesi comunicativa - in qualità di icona della modernità, e

55% of the total population live in cities: by 2050, that percentage will reach 68%. By 2030, there will already be more than 40 megacities – that is, cities with more than 10 million people (UN DESA, *World Urbanization Prospects* 2018). In countries in the European Union, however, almost two thirds of the population live in small and medium-sized urban centres.

The city can no longer be measured as it was in the past through the gauge of density and continuity. The urban area today is irregular, with differences in density from a residential and functional point of view: it is difficult to establish where its boundaries lie, to define where the country begins and the city ends. New ingredients linked to the concept of free time have altered structures and habits and, consequently, spread models of urban development from a morpho-typological and

spatial point of view.

The topic of our cities' evolution is increasingly limited internally to the comparison that the new models of redesign of man-made contexts establish between the existing and the constructed city: the "new" exists, and has a meaning, even where man has already carried out work to transform it. In this cultural scenario, the European context does not require the design of a "new city". Rather it demands the identification of new development strategies which conform to the existing reality through targeted enhancement measures and comparison with the city we have already.

The Italian context in particular represents an important testing laboratory of current trends with regards to models of growth, adjustment and updating of urban landscapes, in relation to their relationship with the legacy of the

la *casa bassa*, quale strumento di conquista della sfera antropica nei confronti della campagna, hanno ricoperto nello scenario dell'architettura italiana a partire dal Novecento, significa interrogarsi sulle accezioni, variegata e profondamente colta, che il tema del moderno ha assunto nel contesto culturale europeo, in relazione a un concetto di costruzione che da sempre rappresenta la cifra caratterizzante dei processi di trasformazione della città e del territorio.

Simulando un tuffo a ritroso nel tempo di circa cento anni, è riscontrabile come in Italia la discussione sul grattacielo abbia assunto i caratteri di *querelle* sociologica, alimentando una sfiducia urbanistica che individuava nell'edificio alla macro-scala verticale un vero e proprio pericolo connesso a un ipotetico e probabile indebolimento del concetto di ordinamento urbano. Ciononostante, seppur connotate da un'evidente esplicita diffidenza, le sperimentazioni all'interno del Movimento Moderno tedesco e della cultura urbanistica sovietica rappresenteranno, in Europa e in Italia, un determinante passaggio di accettazione dell'edificio verticale quale mezzo fondativo della città contemporanea, eleggendolo a riconosciuto elemento tecno-tipologico di una propria identità in grado di affrancarsi e rendersi autonoma nei confronti dell'ormai riconosciuto modello americano. La dinamica di ri-modellazione e rivisitazione dello sviluppo in altezza non rimase perimetrata all'interno di un approccio concettuale e formale: specularmente al fatto che negli Stati Uniti le sagome e il linguaggio delle torri si ispiravano a modelli di matrice gotica e rinascimentale, in Europa, il tema si innestò internamente a una accezione urbanistica di città verticale atta a contrapporsi a teorie connesse alla proposizione delle città giardino e al fenomeno del decentramento urbano.

contexts. In other words, our country can be a useful paradigm for understanding how settlement models are identified. On the one hand they are designed to meet the requests inherent in social, fruitive and climatic changes and, on the other, they maintain a constant dialogue with the history and orography of places.

From a certain point of view, the Italian context has often explained the comparison-tie between attachment to tradition and desire for progress. Horizontality and verticality are thus selected as the defenders of the two cultural and theoretic positions. Furthermore, the metaphoric association of the two models of horizontality and verticality respectively with the widespread democratic logic and the symbolic materialisation of power is evident, in a sort of cultural "neo-medievalism" which tends spontaneously to associ-

ate architectonic shapes and criteria with a direct and targeted political and social meaning.

Within this perspective, contemporary society promotes the debate between the proponents of tall building as icon of the economic sentiment of a community and the promoters of the horizontal style as an example of the historic city, highlighting the necessity of looking for credible models of evolution and construction for tomorrow's city as a summary of new environmental, anthropological and relational requests that have emerged in force in recent years.

Reflecting upon the roles that the grattacielo (skyscraper) – to simplify the communicative summary –, as icon of modernity, and the *casa bassa* (low house), as a means of conquest of the anthropogenic sphere in relation to the countryside, have assumed on the Italian architectural scene since the 1900s,

In avvio di Novecento, nello scenario architettonico-culturale italiano in linea con quello europeo, le logiche interne al confronto verticalità e orizzontalità, inevitabilmente individuavano la prefigurazione della città moderna quale entità proiettata verso il cielo, ponendo le variabili di natura tecnologico-costruttiva e le suggestioni formali delle costruzioni verticali al centro di un confronto con l'architettura d'oltreoceano.

Il compatto tessuto delle città europee, pur non avulso dal dialogare con una verticalità presente sin dall'epoca medioevale, evidenzia la robusta resistenza a inglobare le rivoluzionarie tipologie dell'edificio alto rappresentando, per quanto concerne tale tematica, un contesto di osservazione colto e di stimolante reinterpretazione critica più che di passiva emulazione.

Mentre per l'architettura verticale di matrice americana è facilmente comprovabile come le ragioni inerenti alla sua evoluzione formale risultino autonome dalle variabili di natura strutturale e funzionale, il caso italiano è portatore di un concetto di elevazione le cui radici profonde implicano una lettura del fenomeno architettonico non circoscritta ai cambiamenti socioeconomici compresi tra la fine dell'Ottocento e il nostro secolo.

La plausibile risposta alla dicotomia esistente tra concentrazione urbana e distribuzione diffusa sul territorio, e la soluzione alle esigenze di rappresentatività e iconicità della *nuova* architettura aziendale, colloca il tema dell'architettura verticale in Italia nel novero delle opportunità finalizzate ad alimentare il dibattito sulla costruzione della città.

Contrariamente a quanto avvenne all'inizio del secolo scorso, dove il fascino esercitato dall'innovazione tecnica, la tecnologica della tipologia edilizia verticale e l'elevato livello di pensiero espresso dalla scuola ingegneristico-strutturale italiana si tra-

involves asking oneself about the varied and profoundly understood meanings that the subject of modernity has assumed in the European cultural context, in relation the type of construction which has always been the distinguishing style of the transformation of the city and the land.

If we go back in time about one hundred years, it is noticeable how in Italy the discussion about the skyscraper has assumed the features of sociological *querelle* (disputes), fuelling an urban mistrust that identifies in the macro-scale vertical building a real danger connected to a hypothetical, and probably weakening concept of an urban system.

Nevertheless, although characterised by clearly explicit diffidence, the trials within the German Modern Movement and the Soviet urban culture would represent in Europe and Italy a

decisive shift in the acceptance of the vertical building as the fundamental vehicle of the contemporary city, giving it a recognised techno-typological element of its own identity, able to free itself and to render itself autonomous in relation to what was already recognised as the American model.

The dynamics of re-modelling and revisiting high rise development did not remain located within a conceptual and formal approach: mirroring the fact that in the United States the shapes and language of the tower blocks were based on models of Gothic and Renaissance style, in Europe, the subject was grafted internally to an urban meaning of vertical city, suitable for contrasting with theories connected to the proposition of the garden city and to the phenomenon of urban decentralisation. At the start of the 1900s, on the Italian and European cultural-architectonic

duceva quasi esclusivamente in ambito teorico, recentemente il contesto italiano ha avviato un percorso in controtendenza, soprattutto a Milano e nelle principali città del nord d'Italia.

Agli inizi del Novecento, infatti, le rare opportunità di progettualità interne al contesto europeo si manifestarono come sperimentali provocazioni di esercizio progettuale – si pensi al progetto del 1908 di Antoni Gaudí per un hotel di 360 metri a New York – oppure quale materializzazione di teorie urbanistiche o messaggi simbolici: i piani di Le Corbusier, gli schizzi di Auguste Perret, i progetti del costruttivismo socialista, capace di eleggere il grattacielo a oggetto simbolo della Rivoluzione.

Paradigmatiche della portata visionaria di tale tema furono proprio le sperimentazioni di Le Corbusier, elaborate a valle di ricerche teoriche per la “città contemporanea per tre milioni di abitanti”, proponendo diciotto grattacieli a pianta cruciforme alti sessanta piani, disposti su una maglia ortogonale, in grado di costruire la matrice di un impianto volto a ridisegnare provocatoriamente il centro storico di Parigi e, non a caso, inserito nel piano presentato all'Esposizione di Arti Decorative del 1925 promosso dal costruttore di aerei e di automobili Gustave Voisin.

In Europa, il significato dell'architettura verticale, in alternativa allo sviluppo orizzontale, è direttamente proporzionale al dibattito sulla risoluzione delle questioni insediative della nuova città: i grandi temi delle modificazioni di scala innescate dai fenomeni di crescita urbana e della logica di localizzazione degli insediamenti industriali, abitativi, dei servizi, dello sviluppo dei sistemi infrastrutturali, intravedono nello sviluppo verticale possibili strade da percorrere e alle quali consegnare il testimone di un eventuale sviluppo.

scene, the logics within the debate on verticality and horizontality, inevitably identified the prefiguration of the modern city as an entity projected skywards, placing the variables of a technological-constructive nature and the formal suggestions of vertical constructions at the centre of a comparison with architecture overseas.

The compact fabric of European cities, whilst not isolated from a dialogue with the verticality which has existed since the Middle Ages, highlights the robust resistance towards incorporating revolutionary types of tall building representing, with regards to this matter, a context of observation which is educated and of stimulating critical reinterpretation rather than of passive emulation. Whilst the American style of vertical architecture is easily verifiable as the reasons inherent in its formal evolution are independent from the variables of

a structural and functional nature, the Italian situation brings the concept of elevation whose deep roots involve a reading of the architectonic phenomenon which is not limited to the socio-economic changes seen between the end of the 19th century and our century.

The plausible response to the dichotomy which exists between urban concentration and distribution scattered across the land, and the solution to the requirements of representativeness and iconicity of the new corporate architecture, position the subject of vertical architecture in Italy within the group of opportunities aimed at fuelling the debate on the construction of the city. Contrary to what happened at the beginning of the last century, where the fascination exercised by technical innovation, the technology of the vertical building style and the high level of thought expressed by the Ital-

In parallelo, le azioni di rigenerazione urbana più mature introducono il concetto di *mixité* come principale strategia operativa, all'interno della quale le configurazioni morfologiche e volumetriche, spesso, non prevedono emergenze o anomalie di scala e di rapporto tra le parti.

A partire dagli anni Venti, in linea con le tendenze nuove espresse dalla società, la visione della città moderna coincide con quella di un organismo sviluppato in altezza, pur rimanendo radicata all'interno del dibattito sulla misura, scala e strumenti dell'intervento urbano.

Il tessuto delle città europee, radicalmente diverso dal modello americano e non per questo estraneo alla verticalità storicamente presente sin dai tempi medioevali, mostra una tenace resistenza a incorporare le innovative tipologie dell'edificio alto, specchio della diffusa difficoltà a interpretare il grattacielo quale occasione di rinnovamento architettonico.

L'assimilazione dell'edificio verticale raggiunge, anche in Italia, la propria maturazione tramite l'interpretazione e l'assunzione di responsabilità intraprese dal pensiero razionalista, grazie al supporto teorico delle posizioni generate dal *taylorismo*, dal fordismo e dall'organizzazione scientifica del lavoro. Il *focus* è mirato, oltre che su concetti di valenza tecnologica e formale, anche su principi di carattere distributivo, urbanistico e sociale, lasciando sullo sfondo le logiche imprenditoriali e di strategia aziendale che hanno generato e reso popolare il grattacielo d'oltreoceano.

Il paradigma italiano manifesta un significato indistinto di verticalità e di orizzontalità che fonda le proprie radici nel cuore di una concezione urbana sedimentata tra concentrazione e distribuzione diffusa sul territorio. Non risulta del tutto casuale il

ian structural-engineering school was taking place almost exclusively in the theoretical sphere, the Italian context has recently followed the opposite trend, especially in Milan and in the larger cities of northern Italy.

At the beginning of the 1900s, the rare opportunities of planning within the European context were manifested as experimental planning ideas, - think of Antoni Gaudí's 1908 plan for a hotel 360 metres high in New York – or as the materialising of urban theories or symbolic messages: the plans of Le Corbusier, the sketches of Auguste Perret, the socialist constructivism projects, which could nominate the skyscraper as the symbol of the Revolution.

Paradigmatic of the visionary reach of this subject were Le Corbusier's trials, developed following theoretical research for the “contemporary city for three million inhabitants”. The

proposal was for eighteen skyscrapers on a cruciform platform, sixty storeys high, arranged on an orthogonal grid, to construct the matrix of a system that would redesign, in a provocative manner, the historic centre of Paris. It was no mere chance that it was included in the plan presented to the Exhibition of Decorative Arts in 1925 promoted by Gustave Voisin, the aircraft and car manufacturer.

In Europe, the significance of vertical architecture as an alternative to horizontal development, is directly proportional to the debate on the resolution of the settlement questions of the new city: the important issues of the modifications of scale triggered by urban growth and the logic of localisation of industrial, residential and service settlements, and of the development of infrastructural systems, see in vertical developments possible ways forward

fatto che la questione della verticalità, nel nostro Paese, decolli quasi in concomitanza con la crisi del “grattacielo americano quale evento”: una crisi che Manfredo Tafuri colloca all’inizio degli anni Venti, generata da “l’equilibrio instabile fra l’indipendenza della singola *corporation* e l’organizzazione del Capitale collettivo” per poi planare nella divisione tra manufatto formale e esaltazione della componente tecnica.

All’interno del laboratorio italiano, e lombardo in particolare, la rivendicazione della relazione con la dimensione urbana, perseguita per mezzo di un atteggiamento culturale teso alla ricerca della misura conforme in rapporto alla parte di città in cui si inseriscono, i paradigmi *del* Pirelli e *della* Velasca materializzano gli elementi emblematici dell’azione interpretativa che il contesto italiano fornì, e ancora oggi assegna, al tema orizzontalità/verticalità.

Concettualizzare il significato della compattezza volumetrica e dell’elevazione nello scenario italiano, in una logica di sostenibilità economica, ambientale e sociale, non implica la rinuncia alla continuità, ripartendo dai temi della tradizione culturale. Significa, altresì, recuperare, aggiornandoli, i fondamenti teorici della Torre Velasca e del Grattacielo Pirelli, che pur esternando approcci differenti, narrano un’italianità internazionale che si manifesta per mezzo di una sistematicità progettuale e non tramite l’assolutezza di principi linguistici o tecnici, pur affermando la preziosità comunicativa dell’architettura.

La Velasca, oltre a trasmettere i lineamenti ambientali e la memoria iconica dell’architettura lombarda, propone, annuncia, traduce e specifica una via da intraprendere, pur nella sua voluta irrisolutezza. Una miscellanea simbolica e volumetrica che interpreta in sé medesima l’architettura urbana compatta, armo-

and testimony of future development. In parallel, older urban regeneration introduces the concept of *mixité* as the principal operating strategy, within which morphological and volumetric configurations, often, do not envisage events or anomalies of scale and of relationship between the parties. Since the 1920s, in line with the new trends expressed by society, the vision of the modern city has coincided with that of an organism which has grown in height, while remaining rooted within the debate on the size, scale and tools of urbanisation. The fabric of European cities is radically different from the American model. Although this does not make it a stranger to the verticality which has existed since the Middle Ages, it has demonstrated a tenacious resistance to incorporating the innovative typologies of the tall building, a mirror of the

widespread difficulty in interpreting the skyscraper as an opportunity for architectonic renewal.

Also in Italy, the assimilation of the vertical building reaches its maturity through the interpretation and assumption of responsibility undertaken by rationalist thought, thanks to the theoretical support of the positions generated by Taylorism and Fordism and by the scientific organisation of the work. The focus is targeted on principles of a distributive, urban and social nature, as well as on concepts of formal and technology importance, leaving in the background the entrepreneurial and business strategy perspectives which have generated and popularised the skyscraper overseas. The Italian paradigm manifests an indistinct idea of verticality and horizontality whose roots are based in the heart of an urban concept embed-

nizzata alla velleità della crescita in altezza, componendo tali valori con un carattere endogeno ove la fusione tra elemento semantico individuale ed elemento comunicativo collettivo interpreta un ruolo primario.

Il ragionamento critico europeo di inizio Novecento, diviso perciò tra la filosofia statunitense, mirata ad esaltare gli aspetti costruttivi del fenomeno, e le istanze della memoria architettonica, indirizza la ricerca verso gli aspetti distributivi, urbanistici e sociali, mettendo in secondo ordine le ragioni strategiche aziendali e imprenditoriali alla base dello *skyscraper*.

Pur a fronte del violento attacco, fisico ma anche simbolico-culturale, costituito dall’abbattimento delle due torri di New York di quasi due decenni fa, che minò seriamente, in termini di sicurezza, la credibilità del tipo edilizio verticale tramite la presa di coscienza di una sua *nuova vulnerabilità* proveniente dal cielo, quest’ultimo ha retto all’urto, trovando nuove forme di controllo e di tutela in materia. In parallelo, l’ambito tematico della sicurezza dei luoghi e dello spazio ha, negli ultimi anni, evidenziato una sostanziale crisi d’identità, osservando e denunciando la vulnerabilità e debolezza endogena degli spazi orizzontali, aperti, spesso non dominabili per dimensione, articolazione e quantità di utenti della “quota zero”. In altri termini, il controllo e governo della sicurezza dei luoghi e dello spazio pubblico sembrerebbe oggi più arduo in presenza di ambiti estesi, orizzontali a causa della loro dispersione vasta nell’attacco al suolo.

Osservando tale fenomeno da una prospettiva disassata, va oltremodo ribadito come numerosi interventi internazionali rafforzino, altresì, la possibilità di interpretare la dinamica di verticalità degli edifici quale occasione finalizzata a stimolare e concretizzare azioni di rigenerazione urbana fondati su aspetti

ded in concentration and widespread distribution over the land. It is by no means accidental the fact that the question of verticality in Italy took off almost at the same time as the crisis of the “American skyscraper as an event”: a crisis that Manfredo Tafuri places at the beginning of the 1920s and one which was caused by “the fragile balance between the independence of the individual corporation and the organisation of the collective Capital” later gliding into the division between formal product and celebration of the technical component.

Within the Italian laboratory, and in Lombardy in particular, the claim of the relationship with the urban dimension, pursued via a cultural attachment aimed at the quest for a measure that fits in with the part of the city in which they are rooted, the paradigms of Pirelli and of Velasca materialise the

emblematic elements of the interpretation that the Italian context provided, and still today assigns, to the theme of horizontality/verticality.

Conceptualising the meaning of volumetric compactness and of elevation in the Italian scenario, in an economically, environmentally and socially sustainable rationale, does not mean renouncing continuity, restarting from themes of the cultural tradition. It means retrieving and updating them, the theoretical foundations of the Velasca Tower and the Pirelli Skyscraper that, whilst airing different approaches, tell of an international Italian spirit which is manifested through an orderliness in design rather than absoluteness of linguistic or technical principles, at the same time as asserting the communicative preciousness of architecture. As well as imparting the environmental features and iconic memory of architec-

di natura iconica che, al contempo, perseguono la logica di contenere il consumo di suolo urbano.

A conferma di tale tendenza, va evidenziato come recentemente il numero di edifici alti al mondo è aumentato in modo quasi esponenziale: solamente considerando gli edifici di altezza superiore di 200 metri, si è passati da poche unità costruite ogni anno prima del 2000 ai 144 edifici completati nel 2017.

Parimenti, va rilevato come la vocazione dispersiva dei modelli d'evoluzione e crescita dei contesti urbani e la pianificazione territoriale che l'ha governata, abbia nei decenni recenti provocato incontrollati fenomeni di consumo di suolo agricolo ed evidenti disagi causati dalla scarsa integrazione funzionale degli insediamenti e della conseguente fragilità dei territori che ne sono conseguiti.

Gli organi di governo del territorio, a partire dalla Commissione Europea, già dagli anni Novanta, promuovono la *città compatta* quale modello ideale di crescita sostenibile, in favore dell'incremento della qualità ambientale e del rafforzamento dell'identità socioeconomica: nuovi paradigmi progettuali, questi, fondati su un'economia della conoscenza e delle reti, in grado di contrastare la dispersione insediativa disorganizzata e la banalizzazione del paesaggio. Ciò non implica una netta virata di consenso e preferenza dell'un modello nei confronti dell'altro: rileva solo nuove opportunità rinvenibili nel poter ipotizzare un'armoniosa convivenza delle due logiche di pianificazione dei territori e dei loro paesaggi.

Lottimizzazione dell'utilizzo del suolo e delle risorse da una parte, connessa all'accettazione di una sorta di *visione multi-etnica della forma* e della tipologia applicata alla città fisica e alla sua dinamica di crescita, specchio dell'anima dall'odierna società dall'altra, suggerisce una morbida accettazione d'ibridazione di modelli, anche estremi, delle realtà antropizzate.

ture in Lombardy, Velasca puts forward, announces, explains and specifies a way of getting started, albeit in its intentional irresoluteness. It is a symbolic and volumetric miscellany which interprets in itself compact urban architecture, harmonised with the desire for growth in height, creating these values with an endogenous nature where the merger between the individual semantic element and the collective communicative element performs a key role. Critical European thinking of the beginning of the 20th century, divided thus between the American philosophy, aimed at praising the constructive aspects of the phenomenon, and the demands of architectural memory, directed research towards the distributive, urban and social aspects, putting entrepreneurial and business strategic reasons in second place as the basis of the skyscraper.

Despite the violent attack, both physical and culturally symbolic, constituted by the destruction of the twin towers in New York almost two decades ago, which posed a serious threat, in terms of security, to the safety and credibility of this type of vertical building because of the realisation of its new vulnerability from the sky, the skyscraper has withstood the shock, finding new ways of monitoring and security measures. In parallel, in recent years the issue of safety of places and space has highlighted a significant crisis of identity, observing and reporting the vulnerability and endogenous weakness of open, horizontal spaces, often difficult to control because of size, articulation and quantity of "zero quota" users. In other words, the monitoring and governance of the security of places and public space today would appear more challenging

Se è comprovabile, perciò, che le città del futuro raggiungeranno dimensioni sino a ieri non pensabili, è altrettanto vero che all'interno del loro tessuto, auspicabilmente compatto e omogeneo, seppur portatore di un giusto equilibrio tra pieni e vuoti, tra emergenze e pause, tra ordinarietà ed eccezionalità, potranno convivere tessuti orizzontali e sviluppi verticali, letti in una logica di armonia policentrica e polifunzionale dei contesti medesimi. Ad una *mixité* funzionale si affiancherà una *mixité* morfologica che sarà in grado di costituire la ricchezza di tali realtà, sconfiggendo la serialità e l'omologazione quale motivo, spesso, di alienazione materiale e sociale.

La metafora urbana è andata nel tempo modificandosi: dall'aspirazione di conquista dell'ambiente attraverso un convincente disegno urbano, al perseguimento di risparmio di energia e suolo, affiancato da un'improrogabile aspirazione all'integrazione culturale e sociale.

Tuttavia, non è possibile perseguire una risposta formale condivisa tra i vari ambiti costruiti, senza considerare la parallela accezione del termine in senso sociale: un risultato perseguibile solo tramite la volontà di configurare una superficie in grado di fornire una dimensione di vita vibrante, dinamica, non solo alla scala urbana, bensì nella sfera della vita quotidiana.

Le aree monofunzionali o mono-tipologiche risultano obsolete, prive di quella vitalità tipica dei centri storici di matrice, in particolare, europea, nonché lontane da quella ricchezza morfologica e funzionale che da sempre elegge il rapporto, la misura, la proporzione a barometro di bellezza.

La prefigurazione di un *modello compatto di città* che sappia anche accogliere le emergenze volumetriche quali aspirazione e materializzazione di alcune espressioni positive della nostra so-

in the case of a ground attack on extensive, horizontal areas because they are so spread out.

Observing this phenomenon from an offset perspective, it should be strongly reiterated how numerous international operations have also strengthened the possibility of portraying the dynamics of vertical construction as an opportunity to stimulate, and put into effect, urban regeneration activity based on aspects of an iconic nature that, at the same time, pursue the logic of limiting the usage of urban land.

As confirmation of this trend, the recent, almost exponential, increase in the number of tall buildings in the world should be noted: just taking the buildings more than 200 metres high, the figure has gone from only a few buildings constructed every year before 2000, to 144 buildings completed in 2017.

Equally, it should be observed how the

dispersive mission of the models of evolution and growth of urban contexts and land planning that has governed it, has in recent decades provoked uncontrolled usage of agricultural land. This has caused clear hardship because of the insufficient functional integration of settlements leading to the consequent fragility of the land.

In the 1990s, organs of regional government, starting from the European Commission, were already promoting the compact city as the ideal model of sustainable growth, promoting an increase in environmental quality and reinforcement of socio-economic identity: these were new models of design, based on the knowledge and web economy, which could counteract the disorganised, dispersed settlement and the undervaluing of the countryside. That does not imply a clear change of direction of consensus

cietà ed economia, soddisfa l'istanza dell'affrontare problematiche connesse al consumo di suolo – la città *densa* – configurando una ricchezza formale e percettiva che contraddistingue gli ambiti urbani che la storia ci ha consegnato, pur in una pratica di attualizzazione e contemporaneizzazione dei segni, delle forme, delle funzioni.

La memoria torna a quel 1930 e, di nuovo, al quesito *Costruzioni basse, medie o alte?* ipotizzando, forse legittimamente, di poter eliminare il punto esclamativo ammettendo la ricchezza socio-funzionale e la complessità morfo-tipologica quali motivi di adesione culturale e antropologica alle formule della contemporaneità.

Orizzontalità e verticalità: un confronto dialogico permanente ed eterno che vedrà sempre l'architettura e i suoi protagonisti dibattere e argomentare, tra necessità di un tradizionale radicamento alla terra e una spontanea e legittima aspirazione di conquista del cielo.

and a preference for one model rather than another: it merely detects the revival of new opportunities to be able to envisage a harmonious coexistence of the two logics of regional planning and stretches of countryside.

The optimisation of the use of soil and resources, connected to the acceptance of a sort of multi-ethnic vision of the form and typology applied to the physical city and to its growth dynamic is, on the one hand, a mirror of the soul of today's society and, on the other, suggests a morbid acceptance of the hybridisation of models, and also extremes, of anthropised realities.

If it can be demonstrated, therefore, that the cities of the future will reach sizes which, up until yesterday, were unimaginable, it is equally true that, within their hopefully compact and homogeneous fabric, even if it brings the right balance between full and

empty, activity and rest time, ordinariness and rarity, horizontal fabrics and vertical developments will be able to co-exist as bedfellows in a polycentric and multi-functional logic of the same background. Hopefully, a functional mixité, will be flanked by a morphological mixité which will be able to constitute the richness of these realities, defeating continuity and standardisation as a frequent motive of material and social alienation.

Over time, the urban metaphor has been adapting itself: from the aspiration to conquer the environment through convincing urban design, to the pursuit of saving energy and land, alongside an urgent aspiration to cultural and social integration.

However, it is not possible to pursue formal integration among the various built environments without taking into consideration the parallel integration

in the social sense of the term: a result which can only be pursued through the desire to configure an outward appearance which can provide a dimension of vibrant and dynamic life, not just on the urban scale but also in the sphere of daily life.

Monofunctional or mono-typological areas are obsolete, devoid of the vitality which is typical of matrix historic centres, especially in Europe, as well as far from that morphological and functional richness which has always chosen relationship, size and proportion according to beauty.

The prefiguration of a compact city model which also knows how to welcome the volumetric phenomena as aspiration and materialisation of some positive expressions of our society and economy, satisfies the issue of tackling problems connected with soil consumption – the dense city – configur-

ing a formal and perceptive richness that highlights the urban areas which history has handed down to us, albeit by updating and making contemporary the signs, shapes and functions.

Memory turns back to 1930 and, again, to the question Low level, medium level or tall buildings? speculating, perhaps legitimately, about being able to eliminate the exclamation mark that acknowledges socio-functional richness and morpho-typological complexity as motives of cultural and anthropological adhesion to the formulae of contemporaneity.

Horizontality and verticality: a permanent and eternal dialogical comparison that will always see architecture and its protagonists debating and arguing, about the necessity of the traditional rooting on the ground and the spontaneous and legitimate aspiration of conquering the sky.

Eliana Cangelli^a, Maria Pilar Vettori^b,

^a Dipartimento di Pianificazione Design Tecnologia dell'Architettura, Sapienza Università di Roma, Italia

^b Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle Costruzioni e Ambiente Costruito, Politecnico di Milano, Italia

eliana.cangelli@uniroma1.it

mariapilar.vettori@polimi.it

La dialettica orizzontalità/verticalità costituisce un ambito strategico di grande importanza per il futuro del progetto, imponendo una riflessione sulla condensazione delle funzioni urbane e sugli approcci metodologici per la crescita delle città e coinvolge molteplici tematiche della contemporaneità, proprie degli attuali processi di trasformazione del territorio quali, ad esempio, la densità, la compattezza e la sensibilità al consumo di suolo.

In una società alla continua ricerca di novità "esperienziali" e di emozionalità da parte del paesaggio urbano, tale dialettica si inserisce nel controverso dibattito sul valore mediatico dell'architettura, esprimendo i valori di una "mentalità collettiva" propria dell'era dell'informazione e dell'accesso che, alla compartimentazione delle attività umane, ha sostituito l'integrazione, la multifunzionalità, la molteplicità.

Sottese allo sviluppo della call di questo numero di *Techne*, sono state alcune riflessioni legate a molteplici temi: il ruolo del progetto delle città in relazione all'innovazione tecnologica e ai mutamenti sociali che hanno portato alla definizione visionaria di progetti di città a inizio secolo; il concetto di densità urbana e alle sue correlazioni con la qualità della vita; le potenzialità delle nuove tecnologie nella costruzione delle architetture orizzontali e verticali.

Utopia e progetto

La dicotomia tra sviluppo orizzontale e sviluppo verticale delle città ha trovato, agli inizi del secolo scorso, la sua formalizzazione progettuale e utopica nelle opposte visioni di città proposte da Frank Lloyd Wright¹ e Le Corbusier². Mentre il primo, con

THE ARCHITECTURE BETWEEN HORIZONTALITY AND VERTICALITY

The horizontality/verticality dialectic is a strategic area of great importance for the future of the project, involving a reflection on the condensation of urban functions and on methodological approaches for its growth as well as multiple aspects of contemporaneity. First of all, the issues of density, compactness and sensitivity to land consumption, typical of the current processes of transformation and enhancement of the territory.

In a society which is constantly searching for "experiential" novelties and emotionality on the part of the urban landscape, this theme is part of the controversial debate on the media value of architecture, expressing the values of a "collective mentality" typical of the information and access age which has replaced the compartmentalisation of human activities with integration, multi-functionality and multiplicity.

Broadacre City, prospetta un'idea di città diffusa e rurale, il secondo disegna una città a sviluppo verticale liberando il suolo dall'infrastruttura viaria e restituendolo alla natura, agli uomini e alla vita sociale. In entrambi casi i progetti si proponevano di dare soluzione ai problemi derivati dal grande inurbamento dell'inizio del secolo, che aveva portato con sé fenomeni di inquinamento, disordine sociale e povertà delle periferie urbane, e mostravano grande fiducia verso le innovazioni della tecnica. Wright era affascinato dall'automobile, convinto della sua capacità di rivoluzionare la vita moderna, ritenendo che l'avvento dell'automobile avesse aperto la possibilità di creare nuove comunità basate su una rinnovata padronanza del tempo e dello spazio. Analogamente, i grattacieli pensati da Le Corbusier per la Ville Radieuse (1933), erano resi possibili solo dagli enormi progressi delle tecniche e dei materiali da costruzione.

Ora se si confrontano i caratteri dell'epoca moderna in cui sono state elaborate le grandi utopie sulla città con i caratteri della nostra contemporaneità possiamo cogliere similitudini significative. Oggi³, come allora⁴, si assiste ad un importante inurbamento che produce fenomeni di inquinamento e di povertà sociale. Oggi⁵, come allora, vi è una grande aspettativa nei confronti della tecnologia e del progresso.

Sebbene non più formalizzata in progetti ideali, la dialettica tra i due modelli di crescita e sviluppo delle città continua in epoca contemporanea, sia in ragione della mancata risoluzione e dell'aggravarsi delle problematiche di inurbamento che quei progetti si proponevano di risolvere, sia in ragione delle opportunità offerte dai nuovi progressi della tecnica che oggi interessano an-

Underlying the development of the call for papers of this issue of *Techne* are a number of reflections related to: the role of city design in relation to technological innovation and social changes which led to the visionary definition of city projects at the beginning of the century; the concept of urban density and its correlations with the quality of life; the potential of new technologies in the construction of horizontal and vertical architectures.

Utopia and project

The dichotomy between horizontal and vertical development of cities found, at the beginning of last century, its design and utopian formalization in the opposing visions of cities proposed by Frank Lloyd Wright¹ and Le Corbusier². While the former, with Broadacre City, put forward an idea of a widespread and rural city, the

latter designed a vertically developing city by freeing the soil from road infrastructures and returning it to nature, to people and to social life. In both cases, the projects aimed to solve the problems arising from the great urbanization of the beginning of the century which had brought with it aspects such as pollution, social disorder and poverty of the urban peripheries; and showed great confidence in technological innovation. Wright was fascinated by the automobile, convinced of its ability to revolutionize modern life, believing that the advent of the automobile had opened up the possibility of creating new communities based on a renewed mastery of time and space. Similarly, the skyscrapers designed by Le Corbusier for the Ville Radieuse (1933) were only made possible by the enormous advances in construction techniques and materials.

che la dimensione soft e smart delle infrastrutture di distribuzione dei flussi di energia e di informazione e che ancora non hanno trovato un'applicazione organica e compiuta nelle città.

Densità e qualità della vita Prima ancora della contrapposizione tra modelli di sviluppo verticali e orizzontali, alla base di ogni ragionamento sullo sviluppo delle aree urbane insiste il concetto di densità.

La densità è infatti uno dei pochi parametri quantitativi misurabili che produce direttamente significativi effetti sulla qualità degli spazi urbani, delle relazioni sociali ed economiche, dell'aria e dell'ambiente, e, conseguentemente, sulla qualità della vita nelle città. Contrapposta al consumo di suolo, l'alta densità può favorire una migliore efficienza degli assetti urbani solo se rigorosamente progettata mettendo in relazione disegno della città, efficacia delle infrastrutture, innovazione tecnologica. Se si guarda infatti alle città più densamente popolate del pianeta – Dakka, Mumbai, Calcutta – dove lo sviluppo urbano è stato in ampie aree spontaneo e non pianificato, l'equazione alta densità uguale criminalità, basso reddito e inquinamento appare facilmente dimostrata.

Il “nuovo regime climatico”, definito da Bruno Latour, a valle dei lavori della COP21 del 2015 a Parigi, sollecita un ripensamento, più veloce di quello in corso, sulle logiche di crescita e sviluppo del pianeta e delle città mettendo in correlazione l'aumento di CO₂, lo scioglimento dei ghiacci, l'acidificazione delle piogge e le trasformazioni sociali contemporanee quali le migrazioni di massa, l'affermarsi di politiche sovraniste, l'aumento delle disuguaglianze. La risposta contemporanea alle problematiche della densità metropolitana muove dalla possibilità di incrementare la superficie

of energy and information flows and which have not yet found organic and complete application in cities.

Density and quality of life Even before the contrast between vertical and horizontal development models, the concept of density is at the basis of any reasoning on the development of urban areas.

Density is in fact one of the few measurable quantitative parameters that directly produces significant effects on the quality of urban spaces, social and economic relations, air and environment, and, consequently, on the quality of life in cities. In contrast to land consumption, high density can only lead to better efficiency in urban planning if it is rigorously designed by linking the design of the city, the effectiveness of infrastructures and technological innovation. If we look at the most densely

populated cities on the planet – Dhaka, Mumbai, Calcutta – where urban development in large areas has been spontaneous and unplanned, the equation high density equals crime, low income and pollution is easily demonstrated.

Density and quality of life

The “new climate regime”, defined by Bruno Latour, following the work of COP21 in Paris in 2015, calls for a re-think, faster than the current one, on the logic of growth and development of the planet and cities by correlating the increase in CO₂, the melting of ice, the acidification of rains and contemporary social changes such as mass migration, the emergence of sovereign policies and the increase in inequalities.

The contemporary response to the problems of metropolitan density starts with the possibility of increasing the urban surface, with the attempt to ensure the connection between the functions of the city and its public

urbana, dal tentativo di garantire la connessione tra le funzioni della città e i suoi spazi pubblici, dalla volontà di rafforzare le componenti sociali e l'integrazione della dimensione paesaggistica nel processo progettuale.

Indagare la correlazione tra densità del costruito e equilibrio ambientale, sociale ed economico delle città mette in campo quindi competenze diverse in cui la tecnologia dell'architettura assume un ruolo importante in ragione dei contributi che può dare nella definizione di modelli e tecniche di intervento per la densificazione dalla scala del progetto urbano a quella della costruzione.

High Tech | Low Tech

Un ulteriore elemento di riflessione riferisce direttamente al rapido avanzamento tecnologico nella costruzione delle architetture verticali contrapposto all'inerzia delle innovazioni costruttive nella realizzazione di architetture tradizionali.

Se l'architettura verticale nasce come convergenza di valenze ideologiche e di un progredito perfezionamento delle tecniche costruttive consentito da fenomeni di ibridazione tecnica quale l'apporto ad esempio dell'industria aeronautica e l'impiego, a scale differenti, di soluzioni costruttive sperimentate in occasione di eventi occasionali, prime fra tutte le grandi esposizioni, anche lo sviluppo orizzontale della città, soprattutto quando intersecato alla questione infrastrutturale, pone sfide e nuove prospettive al progetto tecnologico.

Mentre il progetto del grattacielo mette in campo necessariamente competenze specialistiche integrate e guarda curioso al progresso tecnologico anticipandone gli esiti e operando per il trasferimento in edilizia di soluzioni tecnologiche sviluppate in settori diversi, la costruzione di massa di architetture riferite a

spaces, and with the desire to strengthen the social components and the integration of the landscape dimension in the design process.

Investigating the correlation between the density of the built-up environment and the environmental, social and economic equilibrium of the cities therefore involves different skills in which the technology of architecture plays an important role because of the contributions it can make in defining models and intervention techniques for densification from the scale of urban design to that of construction.

High Tech | Low Tech

A further element of reflection relates directly to the rapid technological progress in the construction of vertical architectures as opposed to the inertia of construction innovation in the implementation of traditional architectures.

tipologie della tradizione manifesta resistenza ad operare innovazioni e a proporre nuove soluzioni per l'offerta abitativa. Nonostante, in contesto europeo, la realizzazione di tipologie consolidate costituisca la grande parte del mercato delle costruzioni, logiche economiche e sfide costruttive portano a maggiori investimenti tecnologici nelle architetture a sviluppo verticale. Eppure, ci troviamo in un momento storico in cui l'evoluzione dell'industrializzazione, lo studio di nuovi materiali sempre più performanti, e l'addizione dell'ITC nella gestione delle abitazioni consentirebbero una sperimentazione applicata diffusa e potrebbero favorire un risveglio del mercato immobiliare oltre che, chiaramente, giocare un ruolo importante per l'efficienza energetica della città.

**Il dossier:
un approccio critico**

Lo scenario europeo, e in particolare italiano, rappresenta un ambito privilegiato di riflessione sulla dialettica tra sviluppo orizzontale e verticale del territorio antropizzato. Il presente Dossier, congiuntamente alla ricchezza di punti di vista espressa dai contributi che lo seguono, vuole evidenziare la trasversalità e fertilità di tale dialettica.

Se da un lato infatti l'edificio verticale è divenuto, in alcuni contesti, paradigma indiscusso delle attuali tendenze alla spettacolarizzazione della città e all'esibizionismo tecnologico (con una conseguente de-localizzazione dell'opera architettonica), in Europa è evidente la tendenza a valutare criticamente la compatibilità dell'architettura verticale con uno sviluppo urbano coerente, pur riconoscendone il ruolo decisivo nella genesi della città, punto di orientamento e segno del paesaggio.

If vertical architecture has been created as a convergence of ideological values and an advanced improvement of construction techniques allowed by phenomena of technical hybridization such as the contribution, for example, of the aeronautical industry and the use, at different scales, of construction solutions tested during occasional events, first and foremost major exhibitions, the horizontal development of the city, especially when intersected with the infrastructural question, also poses challenges and new perspectives to the technological project. While the skyscraper project necessarily puts into play integrated specialist skills and looks curiously at technological progress, anticipating its results and working for the transfer to the building industry of technological solutions developed in different sectors, the mass construction of architectures referring to traditional typologies

clearly resists innovation and the proposal of new housing solutions. Despite the fact that, in the European context, the creation of consolidated typologies constitutes the major part of the construction market, economic logics and construction challenges lead to greater technological investments in vertically developed architectures. Yet, we are in a historical moment in which the evolution of industrialization, the study of new and increasingly performing materials, and the addition of ICT in the management of housing would allow widespread applied experimentation and could encourage a revival of the real estate market as well as, clearly, play a major role in the energy efficiency of cities.

The dossier: a critical approach
Europe, and Italy in particular, constitutes the ideal scenario for considering

Il contributo in apertura di *Massimo Venturi Ferriolo* è indirizzato a contestualizzare il tema all'interno del ben più ampio dibattito sul "paesaggio come spazio dell'accadere" in cui «l'accadere diventa il contenuto dei luoghi caratterizzandoli». Le entità visibili, momenti chiave della composizione dei luoghi compongono «la realtà del luogo che si presenta allo sguardo nella sua immediatezza e nella sua simbolicità, nella sua lontananza». La configurazione dell'orizzonte, ci spiega il filosofo, si fonda sulla misura, stabilendo un ordinamento della città che è espressione dell'ordinamento politico, sociale e religioso di una comunità espressa in una concreta spazialità. Il paesaggio urbano fondandosi sulle relazioni che compongono «una trama universale il cui intreccio degli elementi offre un panorama di contenuti che lo compongono» comporta una narrazione in cerca di un orizzonte spaziale la cui comprensione «richiede un pensiero senza bordi, paesaggistico, rivolto ai luoghi in ogni forma o aspetto, per sondarne la profondità, entrarvi e aprire prospettive: uno sguardo potente per svelare l'accaduto e l'incognita dell'avvenire». Il tema dell'orizzontalità e della verticalità dell'orizzonte urbano è fortemente connesso a questa tensione a recuperare la dimensione paesaggistica del territorio.

Valutare i benefici di uno sviluppo in altezza o meno, di fronte alle pressioni demografiche, significa ricercare nuovi modelli insediativi validi per un'architettura intesa come "infrastruttura abitata" in grado di ospitare nuove economie, nonché le culture e le politiche che da esse derivano. In tal senso, la "città geografica", introdotta nel contributo di *Paola Scala*, evidenzia come i concetti di orizzontale e verticale non rappresentino solamente modelli urbani universali, in quanto espressione di «rapporti di

the dialectic between the horizontal and vertical development of the built environment. This dossier, together with the wealth of viewpoints expressed in the papers that follow, sets out to highlight the cross-cutting, fertile nature of this dialectic. Although vertical buildings in certain contexts have come to represent the undisputed paradigm of current trends towards the spectacularisation of the city and technological exhibitionism (with a resulting delocalisation of architectural works), in Europe there is a clear tendency to critically evaluate the compatibility of vertical architecture with coherent urban development while recognising its key role in the genesis of the city and as a guiding point and marker of the landscape. The first paper, by *Massimo Venturi Ferriolo*, focuses on contextualising the subject within the much broader

debate concerning the "landscape as a space of happening" in which «happening becomes the content of places by characterising them». Visible entities, key moments in the composition of places, comprise «the reality of the place that meets the eye in its immediacy and symbolic nature, in its remoteness». The configuration of the horizon, the philosopher explains to us, is founded on measure, establishing an order of the city which is an expression of the political, social and religious order of a community expressed in a concrete spatiality. The urban landscape, being founded on the relations that constitute «a universal thread, the intertwining of which offers a panorama of contents which comprise it», implies a narration in search of a spatial horizon, the understanding of which «requires thought without borders, landscape-based, directed at places in

posizione tra gli elementi naturali del territorio tradotti e fissati in forme architettoniche e urbane». I «dispositivi spaziali» espressi dai molteplici contesti a cui appartengono «rimandano a differenti idee di *urbs* e di *civitas*. Nel primo caso si fa riferimento a un'idea di città intesa come luogo della *mixité* sociale, culturale e funzionale, nel secondo a un mosaico di zone omogenee, caratterizzate da una maggiore specializzazione funzionale». La rilettura di questi dispositivi diviene operazione indispensabile per lo sviluppo di progettualità che, anziché riferirsi unicamente ad una dimensione «globale», recuperi i propri fondamenti nella conoscenza della complessità nella quale opera.

In epoca moderna, il tema della costruzione verticale o orizzontale rappresenta un'importante occasione per alimentare il dibattito sulla costruzione della città: il pensiero critico europeo, diviso sulla questione americana tra interesse per gli aspetti tecnologici e pressioni della tradizione architettonica, orienta la propria ricerca verso la codifica di modelli tipologici capaci di interpretare i bisogni della società piuttosto che tendere alla definizione di forme atte a rappresentare se stesse. Come emerge dal contributo *Adalberto Del Bo*, anche se la visione della città moderna degli anni Venti coincideva con quella di un organismo sviluppato in altezza, pur rimanendo radicata all'interno del dibattito sulla misura, scala e strumenti dell'intervento urbano, il tessuto delle città europee mostra una tenace resistenza ad incorporare le innovative tipologie dell'edificio alto, specchio della diffusa difficoltà ad interpretare il grattacielo come occasione di rinnovamento architettonico. Il ruolo di architetti come Hilberseimer, Mies van der Rohe, Gropius, Mendelsohn, Le Corbusier, e successivamente della cultura urbanistica sovietica,

every form or aspect, to probe their depth, enter into them and open up perspectives: a powerful gaze to reveal what has happened and the unknown of the future». The theme of the horizontality and of the verticality of the urban horizon is strongly connected to this urge to recover the landscape dimension of the built environment.

Evaluating the benefits of vertical development or otherwise, in the face of demographic pressures, means seeking out new patterns of settlement that are appropriate for architecture seen as «inhabited architecture» capable of hosting new economies as well as the cultures and politics that derive from them. In this sense, the «geographical city», introduced in the contribution by *Paola Scala*, highlights how the concepts of horizontal and vertical do not only constitute universal urban

models as an expression of «positional relations between natural landscape elements translated and fixed in architectural and urban forms». The «spatial devices» expressed by the multiplicity of contexts to which they belong «refer to different ideas of *urbs* and of *civitas*. The first case is related to an idea of the city as the location of the social, cultural and functional mix, while the second has to do with a mosaic of homogeneous zones, characterised by a greater degree of functional specialisation». Reinterpreting these devices becomes an indispensable operation for the development of planning which, instead of referring exclusively to a «global» dimension, recovers its foundations in its knowledge of the complexity in which it works.

In the modern era, the theme of vertical or horizontal construction offers

diviene determinante nel valutare le potenzialità dell'orizzontalità e della verticalità quali elementi morfologici e funzionali della nuova città, nell'intento di definire vere e proprie categorie tecno-tipologiche, così da contrastare il prevalere di un'omologazione «internazionale», dominata dall'assimilazione del modello statunitense.

In epoca contemporanea, all'interno del dibattito tra sostenitori del grattacielo come simbolo del dinamismo economico e i difensori della dimensione orizzontale della città storica, è necessario interrogarsi sul ruolo della costruzione come esplicita risposta alla evoluzione di una società. In questo processo di valorizzazione strategica della città, l'osservatorio italiano e il caso di Roma, introdotto da *Rosario Pavia*, può costituire un ambito privilegiato per riflessioni teoriche e azioni pratiche che fondano le radici in un solido retroterra culturale da rileggere e rivisitare profondamente. «Il rapporto tra orizzontale e verticale - scrive Pavia - attraversa tutta la storia della città e affonda le sue radici nel mito della Torre di Babele e di Babilonia» alimentando le forme della città contemporanea, e aprendo nuovi interrogativi e nuove prospettive di ricerca in cui l'eredità storica è la base dell'azione progettuale.

Va tuttavia riconosciuto che le criticità sollevate, anche in Italia, dal fenomeno della verticalità non hanno impedito allo scenario contemporaneo di affermarne la vitalità della sperimentazione progettuale. Lo scenario delineato da *Aldo Norsa* a proposito di *Tall Buildings*, evidenzia un proliferare di iniziative nella progettazione e costruzione di grattacieli nell'ultimo decennio, mostrando, pur nella diffusa tendenza all'auto-referenzialità, ri-

an important opportunity to fan the debate around the construction of the city. European critical discussion of architecture, split on the American question between a concern with the technological aspects and the pressures of architectural tradition, aims its research at codifying typological models with the capacity to interpret the needs of society as opposed to tending to define forms designed to represent themselves. As emerges from the paper by *Adalberto Dal Bo*, although the vision of the modern city of the nineteen-twenties corresponded to that of a horizontally developed organism, while still remaining rooted within the debate regarding the measure, scale and tools of urban intervention, the fabric of European cities shows a stubborn resistance to incorporating innovative types of tall building, reflecting a widespread difficulty in interpreting

the skyscraper as an opportunity for architectural renovation. The role of architects such as Hilberseimer, Mies van der Rohe, Gropius, Mendelsohn and Le Corbusier, and subsequently Soviet urban planning culture, becomes fundamental in evaluating the potential of horizontality and verticality as morphological and functional elements of the new city, with the aim of establishing genuine technical-typological categories so as to counter the domination of an «international» standardisation resulting from the assimilation of the North American model.

In contemporary times, within the debate between supporters of the skyscraper as a symbol of economic dynamism and defenders of the horizontal dimension of the historical city, it is necessary to ask questions about the role of construction as an explicit response to

cerche progettuali in continuità con il ruolo sociale dell'edificio verticale all'interno delle complesse dinamiche di trasformazione della città. In Europa i vincoli posti dal tessuto urbano storico e dalle caratteristiche produttive e commerciali dell'industria delle costruzioni non hanno impedito di accettare la sfida architettonica verticale. Più che il raggiungimento di nuovi record d'altezza, nella città europea l'ambizione è rivolta alla interpretazione della verticalità in coerenza alle radici storiche dell'urbanistica, in un approccio più critico, moderato, per alcuni aspetti cauto: un concetto di verticalità che non vuole forzatamente negare il limite intrinseco alla sua articolazione spaziale rispetto allo sviluppo orizzontale, né idealizzare il grattacielo quale metafora della cultura urbana o soluzione universale ai problemi di densità. Cogliere, tra le tante sperimentazioni, gli orizzonti progettuali plausibili per il grattacielo di nuova generazione, determinandone aspetti tipologici e formali, nonché i linguaggi significa non sottovalutare l'essenza culturale della costruzione in altezza, costituita dal principio della verticalità che, congiuntamente al movente economico, si fonda anche su presupposti culturali e sociali.

Il progetto tecnologico

Il tema orizzontalità/verticalità in architettura rappresenta un'occasione di confronto con la realtà produttiva del progettare e del costruire, fondandosi sul dibattito critico-teorico in merito al rapporto che i tipi insediativi intrattengono con il contesto urbano ma anche aprendo a percorsi di indagine sulla sintesi tra razionalità e ambiente, tra tecnica e storia, tra universalità scientifica e tradizioni costruttive.

Individuare le ragioni a favore di tali tipologie nella promozione

the evolution of a society. In this strategic process of reevaluation of the city, the Italian observatory and the case of Rome, introduced by *Rosario Pavia*, may constitute an ideal environment for theoretical considerations and practical actions rooted in a solid cultural background to be profoundly reinterpreted and re-examined. «The relationship between horizontal and vertical», *Pavia* writes, «traverses the whole history of the city and has its roots in the legend of the Tower of Babel and of Babylon», fueling the forms of the contemporary city, and opening up new questions and new research perspectives in which historical heritage is the basis of design action.

It should nevertheless be recognised that the critical issues raised in Italy as elsewhere by the phenomenon of verticality have not prevented the contemporary scenario from affirming the vitality of

design experimentation. The scenario delineated by *Aldo Norsa* with regard to Tall Buildings highlights a proliferation of initiatives in the design and construction of skyscrapers over the last decade, illustrating – albeit in the widespread trend towards self-referentiality – examples of design research in continuity with the social role of the vertical building within the complex dynamics of transformation of the city. In Europe the constraints imposed by the historical urban fabric and by the production and commercial characteristics of the construction industry have not prevented the challenge of vertical architecture from being accepted. Rather than set new height records, in the European city the focus is on interpreting verticality in keeping with the historical roots of urban planning, in a more critical, more moderate, and in some ways more cautious approach: a concept of verticality

di una progettazione sociale e sostenibile significa valutare l'adozione di metodi e processi progettuali codificati e controllabili (ad esempio dall'ingegneria organizzata), senza tuttavia favorire l'emarginazione dell'azione architettonica o la sua interpretazione come gesto artistico autonomo rispetto alla necessaria visione integrata e organica del processo progettuale.

Se l'architettura verticale ha posto il progetto tecnologico di fronte ai temi della gestione della complessità, della necessità di mediazione con le logiche economiche, dell'importanza di un approccio sistemico e multidisciplinare richiedendo una progressiva integrazione tra *design*, tecnologia, progettazione strutturale, impiantistica e strategie di risparmio energetico, anche il tipo edilizio orizzontale, alla luce delle recenti istanze di multifunzionalità, policentrismo e simultaneità, conduce verso modelli di progettazione interdisciplinare in grado di coniugare tali aspetti nella loro interagente complessità e in una forma unitaria.

Storicamente le tecnologie applicate al tipo edilizio si sono sviluppate parallelamente all'evoluzione delle sue caratteristiche formali, strutturali e impiantistiche. Nella contemporaneità la sperimentazione tecnologica consente di superare e risolvere i vincoli tipologici tradizionali, definendo forme sempre più evolute, e generando allo stesso tempo una continua ricerca per soddisfarne le complesse caratteristiche prestazionali.

In questo processo, l'integrazione delle componenti specialistiche nei diversi ambiti progettuali, influenza il ruolo del progetto tecnologico, destinandolo sempre più al coordinamento di tutte le variabili in gioco ai fini di una loro riorganizzazione in una struttura organica funzionante.

L'attuale panorama internazionale evidenzia strategie che sembrano prescindere dalla contestualizzazione geografica o cul-

that does not necessarily seek to deny the intrinsic limit to its spatial articulation compared with horizontal development, or to idealise the skyscraper as a metaphor for urban culture or universal solution to the problems of density. Picking out from among the many forms of experimentation plausible design horizons for the new-generation skyscraper and establishing its typological and formal aspects as well as its languages entails not underestimating the cultural essence of highrise construction, constituted by the principle of verticality which, together with the economic motive, is also based on cultural and social assumptions.

Technological design

The theme of horizontality/verticality in architecture represents an opportunity for dialogue with the design and construction industries based on the critical and theoretical debate regard-

ing not only the relationship of settlement types with the urban context but also opening up paths of investigation into the synthesis between rationality and environment, between technology and history, between scientific universality and construction traditions.

Identifying the reasons in favour of such typologies in fostering social, sustainable planning means evaluating the adoption of codified, controllable design methods and processes (for example taken from organised engineering), without however encouraging the marginalisation of architectural action or its interpretation as an autonomous artistic gesture in relation to the necessary integrated, organic vision of the design process.

While vertical architecture has forced technological design to face the issues of complexity, the need to deal with economic concerns, the importance of a systemic, multidisciplinary approach

turale: nelle grandi metropoli l'incremento demografico e la concentrazione urbana, dovuti alle migrazioni locali e globali, congiuntamente alla concentrazione tecnico-finanziaria, economica, di comunicazione e di risorse umane, rappresentano il motore dell'innovazione, sempre più frequentemente riconducibile all'architettura verticale.

Diviene pertanto imprescindibile una lettura dei fenomeni in relazione alla dimensione del paesaggio urbano come elemento di lettura dell'oggetto edilizio, in un rapporto dialettico, e non conflittuale, tra il messaggio di cui l'architettura si fa portavoce tramite le sue morfologie e tecnologie e il tessuto collettivo che lo recepisce e interpreta.

NOTE

¹ È del 1932 il testo *The Disappearing City*, in cui Frank Lloyd Wright propone il suo progetto di città ideale: Broadacre City.

² Nel 1933 Le Corbusier propone il progetto teorico della Ville Radieuse nel libro omonimo.

³ Secondo lo "United Nation, Department of Economic and Social Affairs, Population Divisions" nel 2050 oltre 6 miliardi di persone vivranno nelle aree urbane, nel 2010 erano 3,5 miliardi. Nel 2010, 41 milioni di italiani vivevano nelle aree urbane nel 2050 saranno 46,5. Ancora negli USA nel 2010 erano 254 milioni gli abitanti delle città nel 2050 saranno 358 milioni. Fonte: Vianello, M. (2013), *Smart Cities*, Maggioli, Rimini, Italia.

requiring the progressive integration of design, technology, structural and plant design, and energy-saving strategies, also the horizontal type of building, in the light of recent instances of multi-functionality, polycentrism and simultaneity, leads towards models of interdisciplinary design capable of combining these aspects in their interacting complexity and in a unitary form. Historically, technologies applied to building have developed in parallel with the evolution of its formal, structural and system engineering characteristics. Today technological experimentation makes it possible to overcome and solve traditional typological constraints, creating ever more evolved forms and generating at the same time a continuous process of research to satisfy their complex performance requirements. In this process, the integration of specialist components into the various

design spheres influences the role of technological design, making it ever more focused on coordinating all of the variables involved with a view to reorganising them into a functioning organic structure.

The current international panorama highlights strategies which seem to cast aside geographical or cultural contextualisation: in large cities the increase in population and urban concentration due to local and global migration, together with technological, financial, economic, communication and human resource concentration, comprise the engine of innovation, which is increasingly imputable to vertical architecture. It therefore becomes essential to interpret phenomena in relation to the dimension of urban landscape as an element of interpretation of the built object, in a dialectical, and non-conflictual, relationship between the message

⁴ Gli inizi del secolo scorso sono stati connotati da un rilevante inurbamento con conseguenti fenomeni di inquinamento, disordine sociale e povertà delle periferie urbane. Con il progresso dell'industrializzazione tra il XIX e il XX secolo Chicago passò da poco meno di 4.500 abitanti a metà dell'800 a più di 3 milioni e 300.000 nel 1930. Nello stesso periodo Parigi raddoppiò il numero dei suoi abitanti arrivando a 2 milioni e mezzo, mentre Londra crebbe di circa 4 milioni di abitanti raggiungendo il picco massimo di popolazione nel 1939 con più di 8 milioni di abitanti.

⁵ Si pensi alla fiducia e all'aspettativa attuale che viviamo nei confronti dell'innovazione tecnologica legata a nuovi modi di costruire e nelle sue interazioni con le potenzialità dell'*Information and Communication Technology*.

REFERENCES

- Cangelli, E. (2015), "NZEB 2050 | Visioni possibili", *Journal of Planning Design Technology*, n. 3, Utopia, passato, presente, futuro, Rdesignpress, Roma.
- Faroldi, E., Gramigna, L.C., Trapani, M., Vettori, M.P. (2008), *Verticalità. I grattacieli: linguaggi, strategie e tecnologie dell'immagine urbana contemporanea*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna (RN).
- Latour, B. (2015), *Face à Gaia. Huit conférences sur le Nouveau Régime Climatique*, La Découverte, Paris.
- Koolhaas, R. (2001), *Delirious New York*, Electa, Milano.
- Terranova, A. (2006), *Scolpire i cieli. Scritti sui grattacieli moderni e contemporanei*, Officina, Roma.
- Véron, J. (2006), *L'urbanizzazione del mondo*, Ed. Il Mulino, Bologna.
- Wright, F.L. (1966), *La città vivente*, Einaudi, Torino.

of which architecture is the mouthpiece by means of its morphologies and technologies and the collective fabric that embraces and interprets it.

NOTES

¹ The book *The Disappearing City*, in which Frank Lloyd Wright presents his project of ideal city: Broadacre City, dates back to 1932.

² In 1933, Le Corbusier presented his theoretical project Ville Radieuse in the namesake book.

³ According to the "United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Divisions" in 2050 over 6 billion people will be living in urban areas. In 2010, they were 3.5 billion. In 2010, 41 million Italians lived in urban areas. In 2050 they will be 46.5. Again, in the USA, in 2010, city dwellers were 254 million, while in 2050 they will be

358 million. Source: Vianello, M. (2013), *Smart Cities*, Maggioli, Rimini, Italia.

⁴ The beginning of last century was characterized by a significant urbanization with consequent pollution, social disorder and poverty of the urban peripheries. With the progress of industrialization between the nineteenth and twentieth centuries, Chicago passed from just under 4500 inhabitants in the mid-nineteenth century to more than 3 million and 300,000 in 1930. In the same period Paris doubled the number of its inhabitants reaching 2.5 million, while London grew by about 4 million inhabitants reaching its peak population in 1939 with 8,615,245 inhabitants.

⁵ Think of the trust and current expectations we have in technological innovation related to new ways of building and its interactions with the potential of *Information and Communication Technology*.

Massimo Venturi Ferriolo,
Politecnico di Milano, Italia

massimo.venturiferriolo@polimi.it

Il termine “paesaggio” appartiene alla realtà in movimento sulla quale non è possibile offrire una definizione ontologica. Può essere detto in molti modi a seconda delle discipline interessate ad indagarlo, ma la sua essenza appartiene alla vita umana associata, spazio di ciò che ha luogo: lo spazio dell'accadere. La sua comprensione rivela l'identità locale. La *definizione* è limitativa e conduce al rischio di *definire* come circoscrivere completamente, quindi porre bordi al pensiero (*de-finire*). Paesaggio va considerato un *ethos* e come tale richiede un pensiero senza bordi che rispecchi non solo la sua essenza, ma anche il suo processo, illimitato come la stessa esistenza umana. *Abito quindi sono* nel profondo senso heideggeriano.

Il verbo *definire* può però oltrepassare il ristretto campo ontologico. L'*Erörterung* leibniziana si configura come il cammino della definizione in cui l'antico significato della parola *fine* (*Ende*) è lo stesso della parola *luogo* (*Ort*). Fine e luogo sono il medesimo spazio. Per Leibniz *erörtern* equivale al latino *definire*, vale a dire «limitare (*finire*) completamente (*de-*)». Quindi *definire* è uguale a determinare, fissare, stabilire i limiti: senso superabile dal *de-finire* come entrare nel luogo. Un pensiero senza bordi può rivolgersi così ai luoghi in ogni loro forma o aspetto – paesaggi, città o territori – entrandovi e aprendo prospettive interessanti. È un pensiero che non può assolutamente essere limitato.

Se entriamo in un luogo la domanda cambia prospettiva e anche il valore della definizione, che non verte più sull'essenza del paesaggio né sulla richiesta dello specifico che lo renda tale. L'interesse si sposta e offre ampi spazi d'indagine. Il quesito riguarda piuttosto «cosa accade quando qualcosa è un paesaggio?». L'accento è posto sull'*accadere*, che possiamo leggere letteralmente come caduto in un dato spazio. La ricerca abbandona la meta-

fisica, la disciplina filosofica dell'estetica pura, per riversarsi su quella della filosofia pratica. L'accadere diventa il contenuto dei luoghi caratterizzandoli.

La domanda non sarà rivolta a cos'è un paesaggio, ma al modo in cui i paesaggi sono tali e a chiederci del loro senso oggi. Definire sarà allora trovare il luogo, portare la cosa a compimento, entrare in un paesaggio. Così l'accadere svela le sue relazioni, l'essere nel mondo dell'individuo e il suo progetto. *Accadere*, infatti, è un modo determinato della presenza delle cose e delle loro relazioni. Luoghi e contrade, vicinanze e lontananze, stati d'animo e atmosfere: tutti questi elementi fanno parte di una determinata unità, di un'immagine univoca². Univoco e molteplice sono momenti chiave della composizione dei luoghi: entità *visibili*. Compongono la realtà del luogo che si presenta allo sguardo nella sua immediatezza e nella sua simbolicità, nella sua lontananza.

La nostra ricerca parte dallo sguardo e precisamente da quella visione dell'insieme caratteristica della *chora* della *polis* aristotelica, abbracciabile, appunto, con un solo sguardo per cogliere ciò che accade: le relazioni dell'*ethos*. Ogni paesaggio è infatti una realtà etica, spazio dell'azione umana nel suo contesto comunitario: una realtà in continua trasformazione appartenente alle cose che possono essere altrimenti, cioè altre da quelle che sono. Questa realtà appartiene alla filosofia pratica, all'etica in quanto dottrina dei rapporti tra uomo e ambiente, soprattutto in quanto disciplina dei comportamenti. Comportamenti idonei per la salvaguardia dei luoghi.

L'etica riguarda la libertà come arte dinanzi alla natura. L'uomo crea i suoi luoghi dell'abitare, opera della sua libertà per fissare la sua effimera figura di vivente oltre il passaggio del tempo. Incide

LANDSCAPE ETHICS. A BORDERLESS WAY OF THINKING¹

The word “landscape” belongs to the ever-moving reality for which it is impossible to give an ontological definition. It can be stated in many ways depending on the subject investigating it, yet its essence belongs to the associated human life, a space for that which takes place: the space of happening. To understand it reveals a local identity. A *definition* is limiting and leads one to the risk of *defining*, as if completely circumscribing, thus establishing borders around one's way of thinking (*de-fine*). Landscape must be considered as an *ethos* and as such it requires a borderless way of thinking that mirrors not only its essence, but also its process, as limitless as human existence. *I dwell therefore I am* in the most profound Heideggerian sense.

The verb *to define* can, however, transcend the restricted field of ontology. Leibniz's *Erörterung* presents a defini-

tion's path in which the ancient meaning of the word *end* (*Ende*) is the same as that of the word *place* (*Ort*). End and place are the same space. For Leibniz *erörtern* was the same as the Latin verb *definire*, that is, «to limit (*finire*) completely (*de-*)». Therefore, to define is to determine, to set, to establish limits: a sense that can be overcome by *to de-fine* as in to enter a place. In the same way, a borderless way of thinking can look to places in all their forms and appearances – landscapes, cities or territories – entering them and opening the door to interesting perspectives. This is a way of thinking that cannot be limited in any way.

If we enter a place, the question changes perspective along with the value of its definition, which no longer focuses on a landscape's essence nor on requiring that which specifically makes it so. The focus shifts and offers broad

spaces for further investigation. The question instead looks to «what happens when something is a landscape?». The accent lands on the *happening* or *befalling*, which we can read literally as fallen in a given space. Research abandons metaphysics, the philosophical discipline of pure aesthetics, only to spill into that of practical philosophy. The happening becomes the content of places, characterising them.

The question will not be focused on what a landscape is but on the way in which landscapes are what they are and on asking ourselves about their meaning today. To *de-fine* will therefore mean to find a place, to complete the thing, to enter a landscape. Thus, the happening reveals its relationships, an individual's being in the world and their project. In fact, *to happen* is a determinate form of things' presence and their relationships. Places and districts,

così la sua temporaneità nella temporalità della natura e della storia con il processo di paesaggio: un processo etico volto alla costruzione e al consolidamento della sua dimora per esistere, vivere, o meglio, nel senso aristotelico, *vivere bene*.

Riprendiamo il discorso: etica deriva da *ethos*, che è originariamente il luogo, la stalla, la tana: la dimora dell'uomo e dell'animale per la sopravvivenza. L'uomo, fin dalla sua nascita, sopravvive costruendo nella natura un ambiente adeguato. Non essendo specializzato crea il suo luogo, lo spazio complessivo della vita umana con tutti i suoi caratteri. Non c'è *ethos* né realtà umana e paesaggistica senza il rispetto di determinate regole; tema molto dibattuto in tutta la tradizione classica. Luogo e regole sono interagenti. Il rapporto-conflitto fra *ethos* e *nomos* diventa la relazione tradizionale fra il carattere e la legge.

Ethos è la vita attiva, l'abitare e presuppone il *nomos*, la misura attribuita a ciascun cittadino-abitante. Una misura della terra, da conservare, di cui si può usufruire. La relazione *ethos-nomos* è il cardine dell'etica di paesaggio.

Nomos, ricorda Carl Schmitt, designa «la prima misurazione, da cui derivano tutti gli altri criteri di misura; la prima occupazione di terra, con relativa divisione e ripartizione dello spazio; la suddivisione e distribuzione originaria, è *nomos*»³. La provenienza da *nemein*, dividere, pascolare, fa del *nomos* «la forma immediata nella quale si rende spazialmente visibile l'ordinamento politico e sociale di un popolo, la prima misurazione e divisione del pascolo, vale a dire l'occupazione di terra e l'ordinamento concreto che in essa è contenuto e da essa deriva; nelle parole di Kant: «la legge che ripartisce il mio e il tuo sul territorio». *Nomos* è la *misura* che distribuisce il terreno e il suolo della terra collocandolo in un determinato ordinamento, e la forma con ciò data dell'ordina-

mento politico, sociale e religioso. Misura, ordinamento e forma costituiscono qui una concreta unità spaziale»⁴.

Nomos rivela così la sua stretta connessione con *ethos* in quanto significa «luogo di dimora, distretto, luogo di pascolo»⁵. A ogni membro dell'*ethos* è attribuita una parte, un pascolo, di cui può deciderne la destinazione da amministrare correttamente: in modo conforme al luogo. L'azione umana può essere di conseguenza corretta o scorretta, giusta o ingiusta.

Il coro dell'*Antigone* di Sofocle, memore di questa tradizione, esalta il genio umano e la sua capacità di scovare soluzioni per tutti i problemi, compresi i mali, ma ricorda parimenti che l'ingegno può essere indirizzato sia verso il bene, sia verso il male: se verso il bene salvaguarda il suo luogo, se verso il male lo distrugge. È il reale conflitto tra *ethos* e *nomos*. Le tragedie di Sofocle – ricorda Heidegger – «nascondono nel loro dire l'*ethos* in modo più iniziale delle lezioni di Aristotele sull'*Etica*»⁶.

Ogni paesaggio si fonda su una serie di relazioni che compongono una trama universale il cui intreccio degli elementi offre un panorama di contenuti che lo compongono. Per comprenderli bisogna entrarvi in profondità. Solo allora possiamo cogliere in pieno una comunità con le sue relazioni costitutive dell'*ethos*, con la sua tensione dell'esistenza, dove gli abitanti osservano le misure locali (*nomoi*).

L'etica, quindi, c'invita ad entrare nei luoghi come suggerisce il frammento 119 di Eraclito, *ethos atropo daimon*, commentato da Heidegger con lo svelamento di *ethos* e di *daimon*: «*Ethos* significa soggiorno, luogo dell'abitare. La parola nomina la regione aperta dove abita l'uomo»⁷.

Un pensiero rivolto ai luoghi sonda la loro profondità, entrando e aprendo prospettive con uno sguardo lontano per svelare

vicinity and distance, feelings and atmospheres: all of these elements are part of determinate unity, of a single image². Single and multiple are the key moments in the composition of places: *visible* entities. The make up the reality of a place that presents itself to one's gaze in its immediacy and symbolism, in its distance.

Our study begins with the gaze, specifically from that overall vision which characterises the *chora* of the Aristotelian *polis*, which can be embraced, as previously mentioned, with a single gaze in order to capture all that takes place: the relationships of the *ethos*. Every landscape is, indeed, an ethical reality, a space for human action in its community context: a reality that is in a state of constant transformation belonging to that which can be otherwise, that is, other than what it is. This reality belongs to practical philosophy,

to ethics as in the discipline of relationships between humanity and the environment, especially as a discipline of behaviour. Behaviour that is suitable for safeguarding places.

Ethics focus on freedom as art before nature. Humanity creates its places in which to live, a deriving from its freedom to affix its ephemeral presence beyond the passing of time. It thus carves its temporariness into the temporality of nature and history with the landscape process: an ethical process aimed at constructing and consolidating its abode in order to exist, to live, or rather, in the Aristotelian sense, *to live well*.

Back to the question at hand: the word ethics derives from *ethos*, which originally is the place, the stable, the den: the abode of humans and animals in order to survive. Humanity, since its conception, has survived by building

an adequate environment within nature. Not being specialised it creates its place, the overall space of human life with all its aspects. There is no *ethos* nor human and landscape reality without the respect for specific rules; a fiercely debated issue throughout the classical tradition. Place and rules interact. The relationship-conflict between *ethos* and *nomos* becomes the traditional relationship between character and law.

Ethos is active life, to live, and implies *nomos*, the measure attributed to each citizen-inhabitant. A measurement of land, to be conserved and which may be used. The *ethos-nomos* relationship is the cornerstone of landscape ethics. *Nomos*, we are reminded by Carl Schmitt, refers to «the first measurement, from which all other measuring criteria derive; the first occupation of land, with relative division and distri-

bution of space; the original division and distribution, is *nomos*»³. The provenance from *nemein*, to divide, to graze, makes *nomos* «the immediate form in which the political and social organisation of people is made spatially visible, the first measurement and division of the pasture, that is, the land's occupation and the concrete organisation that is contained within and that derives from it; to use the words of Kant: «the law that distributes on the land that which is mine and that which is yours». *Nomos* is the *measurement* that distributes the land and the soil of the land assigning within a particular organisation, and the form given with it of the political, social and religious organisation. Measure, organisation, and form here make up a solid spatial unity»⁴. *Nomos* thus reveals its close connection to *ethos* in so much as it means «living place, district, pasture»⁵. Every

l'accaduto e anche l'incognita dell'avvenire. Coglie la trama dei paesaggi e la continuità della narrazione. Interroga i singoli differenti elementi di un quadro unitario e si pone domande. Da quali universalità è costituito questo paesaggio? Quale trama lo caratterizza e lo differenzia da un altro? Qual è il suo orizzonte e che cosa c'è oltre? Quali e quanti luoghi appartengono allo stesso paesaggio o ad altri? Dove arrivano l'orizzonte spaziale di un luogo e quello di un paesaggio? Sono valide le percezioni tattili e quelle visive? Che misure suggeriscono gli altri sensi? Quali relazioni intercorrono tra i luoghi? L'ampiezza di uno spazio è un fatto ottico o l'universalità di un intreccio d'elementi? Gli abitanti che ruolo hanno? Quale sensibilità? Quale grado d'informazione e di conoscenza? Si riconoscono nei paesaggi percepiti? Che cosa intendono per qualità della vita?

Con questi quesiti ci troviamo di fronte alla costellazione concreta dell'*abitare luoghi* che esprime la maestosità del mondo visibile con la millenaria attività del costruttore di dimore e svela i paesaggi come realtà etico-estetiche. Il suo percorso parte dal profondo pozzo del passato, quando l'uomo nasce in un ambiente non idoneo alla sua vita. Elemento della natura, a differenza degli altri animali, che sopravvivono nei loro habitat originari, egli non possiede alcuna specializzazione né un particolare spazio esistenziale. Deve costruirsi la propria dimora. Costruisce e abita. Abita e costruisce. Creare e soggiornare sono due attività parallele: mentre abita costruisce; mentre costruisce abita⁸.

L'azione è incessante: trasforma continuamente il mondo. Quest'attività appartiene all'ordine delle cose umane con l'evoluzione così descritta da Gianbattista Vico: «prima furon le selve, dopo i tuguri, quindi i villaggi, appresso le città, finalmente l'ac-

ademie»⁹. Ogni fase rappresenta un modo dell'abitare¹⁰. Adeguando il suo ambiente, l'uomo crea il paesaggio: un cantiere eterno che esegue il progetto del mondo umano.

La trasformazione si misura con l'abilità del costruttore ed è maggiormente comprensibile con l'*etica*, il cui significato originario è distante dalla patina morale presente nell'attuale linguaggio comune. La sua radice mitica indica un contesto specifico di ordinamento e localizzazione dello spazio, precedente alla prima sistematizzazione analitica di Aristotele, comunemente accettata e zoccolo duro della nostra tradizione. Questo quadro iniziale è tuttavia riconoscibile nello stesso filosofo greco, in particolare nella *Poetica*.

Qui possiamo cogliere la potente metafora etica del teatro greco con la sua connessione dei miti. Metafora della visibilità delle relazioni di paesaggio che lo spettatore doveva comprendere per garantire il futuro del suo *ethos*, quindi del suo stesso luogo di vita. Salvaguardare la visibilità è garantire lo spettacolo. Non c'è paesaggio né visibilità senza teatro, sua scena e scenografia allo stesso tempo. Il teatro greco è il posto a sedere dello spettatore, da dove si osserva il mondo, la sua maestosità. La scena è il mondo visibile. Siamo abituati al teatro chiuso in sé stesso, non più aperto verso il mondo. Il nome e la cosa sono collegati: *theatron* possiede la radice comune del guardare, della vista e della dea. È lo spettacolo della meraviglia e della conoscenza. Dal teatro si osserva la grande trasformazione. Per questo motivo la *paideia* greca si fondava sul teatro, spazio della formazione dei suoi cittadini al rispetto dei luoghi per mantenerli mitici.

Il teatro, come percezione dello spazio, raccoglie i miti per narrare le vicende degli uomini oltre la temporaneità della vita umana. La tragedia rappresenta questa caducità dei luoghi, nella loro

member of the *ethos* is assigned a part, a pasture, of which they can decide the destination, to be correctly administered: in a way that is in compliance with the place. Human activity can therefore be either correct or incorrect, right or wrong.

The chorus in the *Antigone* by Sophocles, mindful of this tradition, exalts human genius and its ability to find solutions to all problems, including evils, but equally reminds the audience that such genius can be directed towards good and evil: if towards good it safeguards its own place, if towards evil it destroys it. This is the true conflict between *ethos* and *nomos*. Sophocles' tragedies – Heidegger tells us – «hide in their way of saying the *ethos* in a manner that is more initial than in the lessons of Aristotle on *Ethics*»⁶.

Every landscape is founded on a series of relationships that compose a univer-

sal theme in which the interweaving of elements offers an overview of the contents of which it is made. In order to understand them, one needs to delve deep within them. Only then can one fully seize the commonality of its relationships that make up the *ethos*, with its tension of existence, where inhabitants observe local measures (*nomoi*).

Ethics therefore invite us to enter places as suggested by Heraclitus' fragment 119, *ethos atropo daimon*, commented by Heidegger with the unveiling of *ethos* and of *daimon*: «*Ethos* means stay, place of living. The word identifies the open region in which lives humanity»⁷. A way of thinking that focuses on places probes their depths, entering and opening up points of view with a distant gaze to discover that which has happened and also the mystery of that which has yet to happen. It captures the landscapes' plot and the story's

continuity. It questions each different element under a single framework and poses itself questions. Of which universalities is this landscape composed? What theme characterises and differentiates it from others? What is its horizon and what lies beyond? Which and how many places belong to the same landscape or to others? Where does the spatial horizon of a place reach and where does that of a landscape reach? Are its tactile and visual perceptions valid? What measurements do the other sense suggest? What relationships exist between the places? Is the size of a space an optical matter or is it the universality of interwoven elements? What role do its inhabitants play? What sensibility? What level of information and knowledge? Can these be recognised in the perceived landscapes? What does quality of life mean to them?

With these questions we find ourselves before the concrete constellation of *inhabiting places* which expresses the majesty of the visible world with the thousand-year old activity of the home builder and unveils landscapes as ethical aesthetic realities. Its path begins within the past's deep pit, when humanity was born in an environment that was far from ideal for life. An element of nature, unlike the other animals who could survive in their original habitats, humanity possesses no specialisation nor space in which to exist. It must build its own home. It builds and it lives. It lives and it builds. To create and dwell are two parallel activities: while humanity dwells, it builds; while it builds, it dwells⁸.

The action is interesting: it continuously transforms the world. This activity belongs under the order of human things along with evolution as

profondità *etica*, nella loro doppia, molteplice contemporaneità, nella trasformazione con i suoi problemi, le architetture, i luoghi storici e quelli negativi, che completano l'universo della visione. Un profondo orizzonte visivo svela l'abissalità del passato. L'occhio coglie l'esteticità diffusa del paesaggio, il suo pregio artistico d'opera d'arte, ma anche quella raccolta, concentrata nello spazio contenuto di un luogo, dove l'accadere diventa contemporaneo all'osservatore.

L'accadere rivela l'identità locale con la sua lettura, a partire dal presente, verso il passato o proiettata nel futuro. La sua comprensione richiede un pensiero senza bordi, paesaggistico, rivolto ai luoghi in ogni forma o aspetto, per sondarne la profondità, entrarvi e aprire prospettive: uno sguardo potente per svelare l'accaduto e l'incognita dell'avvenire.

La buona visibilità *d'insieme* apre la lettura dei luoghi nella loro complessità e totalità. Il suo orizzonte è la conoscenza. Ha due forme distinte, ma convergenti: una indirizzata a un universale, la *theoria*; l'altra rivolta al particolare, l'*aisthesis*. Entriamo, così, nel luogo e leggiamo le sue geometrie palesi e nascoste. Il primo elemento che cattura lo sguardo è il quadro *d'insieme* del fenomeno ampio e complesso dello spettacolo: *l'uno in se stesso distinto* di Hölderlin.

Se questo percorso partito dal sorgere di uno spazio fisico ricettacolo di *ethe*, di luoghi dove l'uomo abita con un determinato comportamento di custodia e coltivazione del campo, curando il suo pascolo – *nomos*; se questo percorso è valido nella sua rappresentazione teatrale, possiamo spingerci oltre. Riprendere il teatro come luogo, spazio vissuto; il suo ingresso scenico, l'accessibilità spazio-tempo; il coro, con cinque preposizioni inserite nella dinamica racconto – narrazione: un mito, ossia un progetto

described by Gianbattista Vico: «first were the woods, then the hovels, next came the villages, followed closely by cities, and finally the academies»⁹. Every phase represents a way of living¹⁰. Adapting its environment, humanity creates a landscape: an eternal construction site realising the project of the human world.

This transformation is measured with the builder's skill and is more easily understood with *ethics*, the original meaning of which is quite far from the moral patina present in our current common language. Its mythical roots lead back to a specific organisational context and spatial location, predating Aristotle's analytical structuring, commonly accepted as a core concept of our tradition. This initial framework can, however, still be found in the works of the Greek philosopher himself, specifically in his *Poetics*.

Here we can see the powerful ethical metaphor that is Greek theatre with its connection of myths. A metaphor for the visibility of landscape relationships that the audience had to understand in order to ensure the future of their *ethos*, thus of their own living place. To safeguard such visibility is to protect the spectacle. There is no landscape nor visibility without, at the same time, the theatre, its scenes and scenography. The Greek theatre is the spectator's place to sit, from whence one can observe the world, its majesty. The scene is the visible world. We are used to seeing a theatre that is closed upon itself, no longer open to the world. The name and the thing are connected: *theatron* possessed a common root with looking, with sight and with the goddess. It is a spectacle of wonder and knowledge. From the theatre one can observe the great transformation. For this rea-

di esistenza umana. Cinque proposizioni, dunque, per un progetto etico di paesaggio:

1. *visibilità* – luce: il ricettacolo di tutto ciò che si genera – *chora* – lo spazio – luogo di *Dike*, colei che tutto vede, il teatro;
2. *temporalità* – i gemelli divini, Artemide e Apollo, *physis*, *ethos*; arte, storia;
3. *temporaneità* – *nomos*;
4. *accessibilità* – *parodos*, il luogo di passaggio, l'accesso alla temporalità e alla temporaneità, la via che il coro attraversa per entrare nell'orchestra;
5. *narrazione* – *stasimo*, il canto sul posto.

Queste proposizioni dovrebbero creare le condizioni per un'esperienza dello sguardo in sintonia con la narrazione di un processo paesaggistico, salvaguardando l'immagine unitaria dell'insieme con la sistemazione del visibile.

La pratica di paesaggio entra così in un processo di sistemazione trasferibile su ogni realtà perfezionabile con l'esperienza e la riflessione continua, seguendo le indicazioni del metodo tracciato, rivolto ai luoghi dove s'interviene. È un processo che elabora relazioni, rapporti di paesaggio tra i vari spazi da sistemare in vista di un quadro il più possibilmente unitario nella sua eterogeneità: un progetto che tiene conto del residente. Ogni abitante, infatti, non può essere dissociato dal suo paesaggio; non può essere separato dalla bellezza del suo luogo di vita: un'estetica radicata nei luoghi che fa presa sull'immaginario di chi li osserva¹¹.

L'uomo è un animale politico, costruttore di luoghi dell'abitare pregiati, come la *polis*, che tende per natura a vivere bene in un orizzonte dove può scorgerne con lo sguardo la qualità. Ogni popolazione aspira a un paesaggio piacevole dentro il quale può

son, the Greek *paideia* was founded on the theatre, a space for teaching its citizens respect for places, in order to keep them mythical.

The theatre, as perception of space, gathers the myths in order to tell the tales of humanity beyond the temporariness of human life. A tragedy represents the transience of places, in their *ethical* depths, in their double, multiple contemporaneity, in the transformation along with its problems, the architecture, the historical and negative places, which complete the universe of vision. A profound visual horizon uncovers the past's abyssal fathoms. The eye glimpses the landscape's common aestheticism, its artistic value as a work of art, but also that which is gathered, focused into the contained space of a place, where that which happens becomes contemporary with the observer.

The happening reveals local identity with its reading, starting from the present, towards the past or projected into the future. Its understanding requires a borderless way of thinking, one that is landscape-focused, looking at places in every form or appearance, in order to probe its depths, to delve into them and open up points of view: a powerful gaze to uncover that which has happened and the mystery of that which has yet to happen.

Good collective visibility opens up to the interpretation of places in their complexity and totality. Their horizon is knowledge. It has two distinct forms which, however, converge: one pointing towards the universal, the *theoria*; the other aimed at the particular, the *aisthesis*. Thus, we enter the place and read its geometries, be they evident or hidden. The first element to seize our attention is the overall frame of the

percepire con soddisfazione le relazioni qualitativamente valide della sua esistenza.

La *Convenzione europea del paesaggio* promuove questa tensione per recuperare la dimensione paesaggistica del territorio, risalendo alla visione originaria dei rapporti tra le cose e ritrovare così il significato dell'esistenza, riannodando i fili di una tradizione qualitativa del vivere bene nei luoghi, connessi al profondo significato della dimora: *abito quindi sono*. Ha ripreso una storia sociale spezzata da un concetto estetico parziale e prevalente, nato con la pittura di paesaggio e idealizzato dai Romantici alla ricerca del futuro nel passato di una natura immaginaria, ideale, desiderata ma irreal.

Il dibattito sul termine *Landschaft*, per fare un esempio, ha percorso un ambito estetico senza prendere in considerazione il suo fondamento etico-giuridico. Gli studi dello storico e giurista austriaco Otto Brunner; per tacere dei noti saggi di Max Weber, Carl Schmitt e, più indietro nel tempo, Hegel, mostrano che il termine *Land* sancirebbe l'appartenenza di un popolo a uno spazio misurabile¹². La stessa parola *Landschaft* la confermerebbe in quanto «popolo del *Land*» che forma una comunità territoriale, comprensiva di tutto il possesso comune, dall'ordinamento morale-religioso all'etica, alla consuetudine, alle tradizioni, vale a dire alla comunione dei valori etici, religiosi ed economici: tutti percepibili con lo sguardo.

Friedrich Schiller, nel *Saggio sulla poesia ingenua e sentimentale*, aveva criticato questa deriva romantica in un'acuta lezione di filosofia della storia sulla natura ingenua e sentimentale, che differenzia l'uomo antico dal moderno. Il primo è natura e, come tale, ha una percezione estetica della realtà. L'uomo moderno ha perso la natura e, di conseguenza, la recupera col sentimento,

broader complex phenomenon of the spectacle: Hölderlin's *one distinct in itself*.

If this path, starting from the formation of a physical space acting as a vessel for *ethe*, of places humanity inhabits with the specific behaviour of preserving and cultivating a field, caring for its pasture – *nomos*; if this path is valid in its theatrical representation, we can go a step further. To take back the theatre as a place, an inhabited space; its scenic entrance, space-time accessibility; the chorus, with five propositions inserted into the story-narration dynamic: a myth, that is, a project of human existence. Thus, five propositions for an ethical landscape project:

1. *visibility* – light: the vessel of all that is generated – *chora* – space – a place of *Dike*, she who sees all, the theatre;

2. *temporality* – the divine twins, Artemis and Apollo, *physis*, *ethos*; art, history;

3. *temporariness* – *nomos*;

4. *accessibility* – *parodos*, the place of passage, access to the temporality and temporariness, the path the chorus uses to reach the orchestra;

5. *narration* – *stasimon*, stationary song. These propositions should create the conditions for a gaze's experience that is in tune with the narration of a landscape process, safeguarding the unitary image of the whole by arranging that which is visible.

Thus, landscape practice enters into an arrangement process that is transferable to all perfectible realities through experience and constant reflection, following the directions provided by the marked-out method, aimed at places where one intervenes. It is a process

formando così un'idea morale della stessa. In questo modo nasce un concetto moderno del paesaggio, una storia di compensazione della natura perduta, per sempre.

L'allievo di Kant scioglie il dilemma ricordando che il passato è passato e va lasciato al suo posto. Lo stesso Goethe, con il capriccio drammatico *Trionfo del sentimentalismo*, si pone nella stessa direzione critica.

Paesaggio è vita in cammino che non rimane identica né statica, si trasforma, talvolta frastagliandosi, e accoglie forme e figure nuove, altre si disgregano. È un processo, un insieme di movimenti interattivi che richiede molti saperi, profonde conoscenze: interdisciplinarietà fluttuante e invenzione. Questa può condurre a un'arte della trasformazione collegata al processo di paesaggio con le sue dinamiche aperte. I paesaggi sono ancorati alla vita umana, costituendo realtà sociali di persone e ambienti: luoghi per vivere e lavorare. Per la loro consistenza materiale o fisica e immateriale o psicologica, simbolica, rispondono a importanti bisogni sociali e culturali, contribuendo a funzioni ecologiche ed economiche. Un sincretismo unico, una trama assoluta rispecchia la sua multifunzionalità¹³.

Per questo motivo non sono tollerabili formulazioni rigide. Paesaggio reclama, per sua stessa natura, accoglienza come sua madre, la *chora*, ricettacolo, genitrice e matrice di più idee e di forme, di tutte le storie, abisso della parola che nomina il luogo, concreta realtà che invita alla cura, alla conoscenza di un uno in sé stesso distinto.

Comprendere i particolari di un universale è invece la via per entrare nei luoghi e svelarli, riconoscerli. Per questo motivo l'antropologia, come pensiero della relazione, è fondamentale per un linguaggio nuovo di paesaggio. Occorre un pensiero rivolto

that elaborates on relationships, landscape connections between the various spaces destined to be arranged in view of a framework which must remain as unitary as possible in its own heterogeneity: a project that takes the resident into account. Indeed, no inhabitant can be disassociated from their landscape; they cannot be separated by the beauty of their living place: an aesthetic rooted in the places which depends on the imaginary of the observer¹¹. Mankind is a political animal, a builder of places of refined living, such as the *polis*, which naturally tends towards living well within a horizon where it can perceive the quality with its gaze. Every population aspires to reach a pleasant landscape within which to perceive with a sense of satisfaction the daily valid relationships of its existence.

The *European landscape convention* promotes this tension in order to re-

cover the landscape dimension of territories, going back to the original vision of relationships between things and thus rediscovering the meaning of existence, retying the strings of a qualitative tradition of living well in places, connected to the profound meaning of the dwelling: *I dwell therefore I am*. It has taken back a social history that was broken by a partial and predominant aesthetic concept, conceived with landscape painting and idealised by the Romantics in search of a future in the past of a form of nature that is imaginary, ideal, desired and yet unreal. The debate revolving around the term *Landschaft*, for example, has traversed an aesthetic context without taking into consideration its ethical juridical foundation. The research carried out by Austrian historian and jurist Otto Brunner; to silence a number of well-known essays by Max Weber, Carl

all'esterno per afferrare i significati interni, per capire la produzione simbolica derivata dalla costruzione e dall'ordinamento dello spazio: un pensiero della tensione dell'esistenza, possibile a condizione di uscire dai campi metodologici limitati. Avremo allora le informazioni valide, segnalate da Emilio Sereni nel suo studio sul paesaggio agrario italiano, quando afferma che il dato paesaggistico «diverrà insomma per noi una fonte storiografica solo se riusciremo a farne non un semplice dato o fatto storico, ancora una volta, bensì un fare, un farsi di quelle genti vive: con le loro attività produttive, con le loro forme di vita associata, con le loro lotte, con la lingua che di queste attività produttive, di quella vita associata, di quelle lotte era il tramite, anch'esso vivo, produttivo e perennemente innovatore»¹⁴.

Etica di paesaggio è tensione dell'esistenza, vita attiva dell'ethos. I paesaggi sono ambiti economici e sociali, spazi di vita associata e di lavoro con i loro simboli, che subiscono un continuo mutamento parallelo alla società della quale sono la viva espressione visiva e mnemonica, producendo storia. Una costante, mutevole relazione tra società e ambiente fisico, tra uomo e territorio, svela le misure di questa tensione.

NOTE

¹ Testo italiano della conferenza *Ética del paisaje*, tenuta in occasione delle III Jornadas Nacionales de Filosofía del Departamento de Filosofía de la Facultad de Filosofía y Letras – Universidad de Buenos Aires 28 novembre 2018.

² Cfr. sul tema lo scritto di Guzzoni, U. (1990), "Landschaften. J'aime les nuages...", in *Wege im Denken. Versuche mit und ohne Heidegger*, Karl Alber Verlag, Freiburg i. Br. und München, pp. 25-59, trad. it. Stavru, A. (1994), in *Itinerari*, 3, pp. 7-29.

Schmitt and, even earlier, Hegel demonstrate that the term *Land* determines a people's belonging to a measurable space¹². The very word *Landschaft* would confirm this being «people of the *Land*» which forms a territorial community, comprehensive of all that is in common, from the moral and religious organisation to the ethics, customs, traditions, that is, the communion of ethical, religious and economic values: all visibly perceivable. Friedrich Schiller, in his essay *On naive and sentimental poetry*, criticised this romantic idea in a shrewd historical philosophy lesson on the naive and sentimental nature that differentiates ancient humanity from modern humanity. The first is nature and, as such, has an aesthetic perception of reality. Modern humanity has lost nature and consequently recovers it through sentiment, thus forming a moral idea of

the same. This way a modern concept of landscape is born, a history of compensation of a nature lost forever. Kant's pupil solves the dilemma by reminding us that the past is the past and should be left where it is. Even Goethe, with his capricious *Triumph of sentimentalism*, moves in the same critical direction.

Landscape is life on the move never remaining identical or static, it transforms, at times cutting itself up into jagged pieces, and welcomes new forms and shapes, others deteriorate. It is a process, a series of interactive movements that requires a lot of knowledge and profound understanding: floating interdisciplinarity and invention. This can lead us to an art of transformation linked to the landscape process with its open dynamics. Landscapes are anchored to human life, constituting social realities of people and environ-

³ Schmitt, C. (1974), *Il nomos della terra nel diritto internazionale dello "jus publicum europaeum"*, trad. it. Castrucci, E., (2003), Adelphi, Milano, p. 54.

⁴ *Ibidem*, p. 59.

⁵ *Ibidem*, p. 65. Per il significato del termine "nomos" si rimanda comunque al fondamentale lavoro di Carl Schmitt, pp. 54-77.

⁶ Heidegger, M. (1949), *Lettera sull'«umanismo»*, trad. it. Volpi, F. (1995), Adelphi, Milano, p. 90.

⁷ Heidegger, M. (2002), *Lettera sull'«umanismo»*, in Volpi, F., Adelphi, Milano, p. 90.

⁸ Come dimostra bene Heidegger, M. (1991), "Costruire abitare pensare", in *Saggi e discorsi*, a cura di Vattimo, G., Mursia, Milano, pp. 96-108.

⁹ Vico, G. (1744), *La scienza nuova*, 239.

¹⁰ Come ha notato Harrison, R.P. (1992), *Foreste. L'ombra della civiltà*, tr. it. di Bettini, G. (1992), Garzanti, Milano, p. 269.

¹¹ Sul tema dell'identità estetica dei luoghi si rinvia a D'Angelo, P. (2001), *Estetica della natura. Bellezza naturale, paesaggio, arte ambientale*, Laterza, Roma-Bari, p. 159.

¹² Brunner, O. (1965), *Terra e potere. Strutture pre-statali e pre-moderne nella storia costituzionale dell' Austria medievale*, tr.it. di Nobili Schiera, G. e Tommasi C., Giuffrè (1983), Milano, cap. III, pp. 231-330. Rinviamo a questo testo per quanto riguarda la bibliografia sul problema. Max Weber, *Wirtschaft und Gesellschaft*, Mohr 1922; Carl Schmitt, *Il nomos della terra*, cit: Hegel, G.W.F., *Rechtsphilosophie*, par. 151.

¹³ Cfr. Prieur, M. (2006), "Introduction", in AA.VV., *Paysage et développement durable: les enjeux de la Convention européenne du paysage*, Editions du Conseil de l'Europe, Strasbourg, pp.11-12.

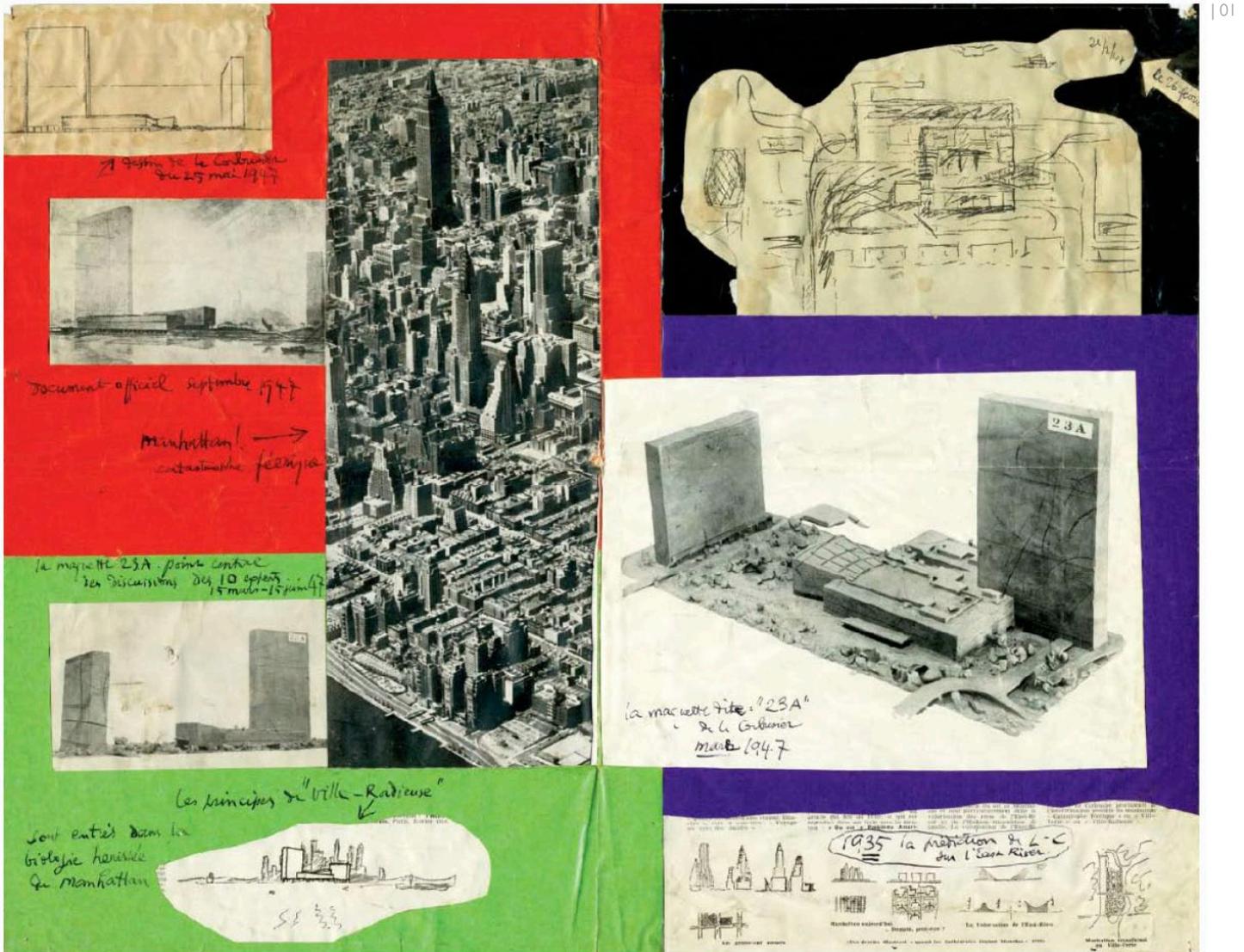
¹⁴ Sereni, E. (1974), *Storia del paesaggio agrario italiano*, Laterza, Roma-Bari, p. 19.

ments: places in which to live and work. Due to their material or physical and immaterial or psychological, symbolic, consistency, they satisfy important social and cultural needs, contributing to ecological and economic functions. A unique syncretism, an absolute theme mirrors its multifunctionality¹³.

This is why rigid formulations are not tolerable. By nature, a landscape demands hospitality like its mother, the *chora*, vessel, parent and matrix of multiple ideas and forms, of all histories, the abyss the word that names a place, tangible reality that encourages care, knowledge of a one distinct in itself.

Understanding the details of a universal is instead the way to enter places and uncover them, recognise them. For this reason, anthropology, as a way of thinking about relationships, is fundamental for a new landscape language. What is needed is a way of thinking

that focuses on the outside in order to seize the meanings on the inside, to understand the symbolic production that derives from building and organising space: a way of thinking about the tension of existence, only possible by abandoning limiting methodological fields. Then we will have valid information, mentioned by Emilio Sereni in his study on the Italian agricultural landscape, when he affirms that landscape information «will only become a historiographical source for us if we manage to make it not just a simple fact or piece of historical data, yet again, but rather a *making*, a *making oneself* with regards to living people: with their productive activities, with their forms of connected life, with their struggles, with their language which for that connected life, for those struggles, acted as a medium, also alive, productive and an ever-lasting innovator»¹⁴.



Landscape ethics is tension of existence, active life of the ethos. Landscapes are economic and social contexts, spaces for connected life and work with their symbols which undergo a constant mutation that takes place in parallel with society of which they are the living visual and mnemonic expression, producing history. A constant, ever-changing relationship between society and physical environment, between humanity and territory, it unveils the measurements of such a tension.

NOTES

¹ Italian text of the conference *Ètica del paisaje*, held during the III Jornadas Nacionales de Filosofía at the Departamento de Filosofía de la Facultad de Filosofía y Letras – Universitat de Buenos Aires, 28th November 2018.

² Cf. on this issue the work by Guzzoni, U. (1990), "Landschaften. J'aime les nuages...", in *Wege im Denken. Versuche mit und ohne Heidegger*, Karl Alber Verlag, Freiburg i. Br. und München, 1990, pp. 25-59, It. transl. Stavru, A. (1994), in *Itinerari*, 3, pp. 7-29.

³ Schmitt, C. (1974), *Il nomos della terra nel diritto internazionale dello "jus publicum europaeum"*, It. transl. Castrucci, E., (2003), Adelphi, Milano, p. 54.

⁴ *Ibidem*, p. 59.

⁵ *Ibidem*, p. 65. For the meaning of the word "nomos" see Carl Schmitt's fundamental work, particularly *Ibidem*, pp. 54-77.

⁶ Heidegger, M. (1949), *Lettera sull'«umanismo»*, It. transl. edited by Volpi, F. (1995), Adelphi, Milano, p. 90.

⁷ Heidegger, M. (2002), *Lettera sull'«umanismo»*, edited by Volpi, F., Adelphi, Milano, p. 90.

⁸ As Heidegger, M. (1991) demonstrates in "Building dwelling thinking", in *Saggi e discorsi*, edited by Vattimo, G., Mursia, Milan 1991, pp. 96-108.

⁹ Vico, G. (1744), *La scienza nuova*, 239.

¹⁰ As noted by Harrison R.P. (1992), *Foreste. L'ombra della civiltà*, It. transl. by Bettini, G. (1992), Garzanti, Milano, p. 269.

¹¹ On the issue of aesthetic identity of places, see D'Angelo, P. (2001), *Estetica della natura. Bellezza naturale, paesaggio, arte ambientale*, Laterza, Rome-Bari, p. 159.

¹² Brunner, O. (1965), *Terra e potere. Strutture pre-statali e pre-moderne*

nella storia costituzionale dell'Austria medievale, It. transl. by Nobili Schiera, G. and Tommasi, C., Giuffrè (1983), Milan, cap. III, pp. 231-330. With regards to the issue's bibliography, see this text Max Weber, *Wirtschaft und Gesellschaft*, Mohr 1922; Carl Schmitt, *Il nomos della terra*, cit. Hegel, G.W.F., *Rechtsphilosophie* par. 151.

¹³ Cfr. Prieur, M. (2006), "Introduction", in AA.VV., *Paysage et développement durable: les enjeux de la Convention européenne du paysage*, Editions du Conseil de l'Europe, Strasbourg, pp.11-12.

¹⁴ Sereni, E. (1974), *Storia del paesaggio agrario italiano*, Laterza, Bari, p. 19.

Paola Scala,
Università di Napoli Federico II, Italia

paola.scala@unina.it

Città globale, città geografica Una delle interpretazioni più diffuse in ambito architettonico e urbano del rapporto tra città verticale e città orizzontale è quella che rimanda a due modelli diversi di insediamento e, precisamente, a due differenti paradigmi urbani, che trovano una possibile esemplificazione nella dicotomia *City/Sprawl*. Entrambi fanno riferimento ad una città "globale" e "generica", indifferente per definizione alla geografia del territorio, che nel primo caso viene identificata con un modello caratterizzato dall'edilizia intensiva dei grattacieli e, nel secondo, con la città dai legami deboli che si espande perché priva di nuclei aggreganti, traducendosi in un consumo di suolo incontrollato. Il ruolo dell'architettura nell'ambito di questa dicotomia è ambiguo; se da un lato essa sembra concentrarsi prevalentemente sulla costruzione dell'immagine, attraverso il progetto di edifici iconici, dalle forme sempre più spettacolari e, oggi, anche simboli di una nuova "sostenibilità", dall'altro sembra tradursi e disperdersi in una serie di analisi e letture delle periferie che talvolta allontanano gli architetti dal progetto e dal proprio specifico disciplinare. Al contrario, nella città che deve la propria struttura a ragioni geografiche, i concetti di orizzontale e verticale, molto più che rimandare a modelli urbani universali, raccontano di rapporti di posizione tra elementi naturali del territorio che vengono tradotti e fissati in forme architettoniche e urbane. Nel 1985 Gregotti riprendendo una citazione di Michel Foucault (Foucault, 1966), sosteneva che la nostra è «un'epoca nella quale lo spazio ha assunto la forma di rapporti fra posizioni» (Gregotti, 1985). Per Gregotti questa affermazione si traduce nel fatto che i concetti spaziali di posizione e relazione possono essere "ridotti", nel senso di ricondotti, a una forma fisica attraverso la quale è possibile leggere anche altri significati. L'articolo

di Gregotti, dunque riprende e interpreta a scala geografica alcuni aspetti di un concetto base della cultura architettonica italiana fissato da Aldo Rossi nelle pagine de "L'architettura della città" (Rossi, 1966): il "fatto urbano", la struttura spaziale che trova il proprio significato innanzitutto nella idea di forma alla quale rimanda. Nella geografia c'è una specificità capace di trasformare il "fatto urbano" in un "luogo" «ovvero una parte della superficie terrestre che non equivale a nessun'altra e che non può essere scambiata senza che tutto cambi» (Farinelli, 2003). Ma, come sottolinea Vicente Guallart, «la geografia è la scienza che si occupa di mappare i fenomeni fisici, economici e sociali del territorio. Si occupa di catene montuose, flussi commerciali e interazione sociale» (Guallart, 2009). Nella città "geografica" dunque le architetture non rappresentano solo la concretizzazione dei valori di posizione che definiscono il carattere, la struttura e le relazioni fra luoghi, ma sono "dispositivi spaziali" (Boeri, 2001) disponibili alla variazione, strutture narrative della realtà fisica, economica e sociale nella quale si inseriscono. A differenza della città globale quella geografica, per sua stessa definizione, non può essere ricondotta a un modello astratto dal momento che la sua natura è specifica perché legata alla topografia dei luoghi e ai flussi materiali e immateriali che l'attraversano. È una struttura che può essere letta e può insegnare soprattutto attraverso le proprie eccezioni, le infinite variazioni alla regola che la "realtà", nella sua complessità, determina.

Napoli paradigma della città geografica

Se la città geografica non può essere ricondotta a modelli astratti, essa tuttavia può essere spiegata attraverso esempi paradigmatici. Storicamente Napoli è stata defi-

nitamente Napoli è stata defi-

HYBRID DISPOSITIFS. BEYOND THE IDEA OF VERTICAL AND HORIZONTAL

Global city/geographical city

One of the most shared ideas of vertical and horizontal city, in architectural and urban design, refers to two urban models, i.e. two different paradigms that realize the dichotomy *City/Sprawl*. Both models refer to a "generic" and "global" city, i.e. a city that, by its nature, is indifferent to the specific "geography" of the site. While the concept of "City" refers to the urban model characterized by an intensive ground use and by skyscrapers, the "sprawl" represents the city of weak links, that expands because it has no aggregative nucleuses. As regards this dichotomy, the role of Architecture is ambiguous. On one hand it works mainly on building the "image", designing iconic buildings characterized by more and more spectacular shapes that, today, also aim to be a symbol of a new "sustainability". On the other hand Archi-

tecture focuses on describing the complexity of the sprawl and it sometimes forgets that its main aim is the project and the modification of reality.

Quite the opposite, in the city built following the geography, the same concepts of vertical and horizontal do not refer to abstract urban models but to the relation between the positions of natural elements that have been transformed by Architecture into the form of the city. In 1985 Vittorio Gregotti, in the words of Michel Foucault (Foucault, 1966), wrote that in our age «space takes on the shape of relations between positions» (Gregotti, 1985). According to Gregotti, these words mean that the "spatial" concepts of position and relation can be transformed into a physical shape that also describes other urban meanings. In his article Gregotti refers and interprets from a geographical point

of view a very basic concept of Italian Architecture, i.e. the «*urban fact*» described by Aldo Rossi in the book "The Architecture of the City", the urban spatial structure that physically represents the ideas, models and concepts it refers to.

Within Geography there is a specificity able to transform an "urban fact" into a "place"; i.e. a part of the Earth that is different from any other and that cannot be confused with another (Farinelli, 2003). However, as Vicente Guallart wrote Geography is «the science that deals with the mapping of physical, economic or social phenomena on the territory. It deals with mountain ranges, trade flows and social interactions» (Guallart, 2009). Whithin the "geographic city", Architecture does not only represent the artificial shape where we can recognize the "position values" of the natural elements of the

nita una «*città obliqua*» (Purini e Leone, 2010). Il denso tessuto urbano, stretto tra le colline e il mare ha, da sempre, cercato di adattarsi alla geografia naturale declinando principi insediativi differenti. Il carattere di questa struttura urbana che si arrampica sulle colline è fissato già nella Tavola Strozzi. La Veduta del 1472 fissa chiaramente i rapporti di posizione di alcuni elementi dell'architettura della città, Castel Nuovo, Castel Sant'Elmo e il Molo San Gennaro che, se da un lato interpretano chiaramente la struttura geografica delle relazioni tra la collina e il mare, dall'altro rappresentano i capisaldi di un tessuto urbano che colonizza un suolo obliquo punteggiato da molte architetture religiose. I conventi dominano la città dall'alto o, a seconda del punto di vista, discretizzano la risalita verso la Certosa di San Martino. Nella veduta non sono rappresentati, ovviamente, i Quartieri Spagnoli visibili invece nelle rappresentazioni successive¹ dove appare chiaro il ruolo di questa struttura urbana concepita come un unico manufatto che risale la collina. Le quattro «sottoparti» che compongono il quartiere di «Montecalvario», identificate da Salvatore Bisogni² nel suo studio (Bisogni, 1990), sono caratterizzate da una griglia più o meno regolare che ruota rispetto all'andamento del suolo assecondando la direzione delle curve di livello. Tutta la città antica è caratterizzata da questo tentativo di espandersi sulle colline che si traduce in forme urbane diverse, ciascuna delle quali identifica un quartiere: la Sanità, i Vergini il quartiere Stella etc. A questa città verticale, la città che Benjamin definisce porosa (Benjamin e Lăcis, 1925) come la pietra di tufo di cui è fatta, si contrappone nell'Ottocento quella orizzontale dei nuovi quartieri edificati sulle «colmate». Nel tentativo di espandere la città nell'unico spazio che ancora le rimane, ovvero il mare, viene ridisegnata una geografia artificiale sulla quale è possibile calare, come su una *tabula rasa*, un rigoroso impianto geometrico.

site, but it defines above all “spatial dispositives” (Boeri, 2001), open to modification, that tell us about the physical, economic and social reality where they are to be found.

In contrast with the global city, the geographical city, by its own nature, cannot be reduced to an abstract model as its nature is specifically linked to the topography of the site and to the material and immaterial fluxes that pass through it. It is an urban structure that can be read and can teach us because it is above all composed by many variations of the rule, generated by the merging of universal ideas with the complexity of Reality.

Naples as a paradigm of geographical city

If the geographical city cannot be reduced to abstract models, perhaps it can be explained using paradigmatic

examples. Historically, Naples was defined as a “slanting city” (Purini and Leone, 2010). The dense urban fabric, trapped between the hill and the sea, has always tried to adapt itself to the natural geography, using different urban settlement principles. The main aspects of this urban structure climbing up the hill, was already fixed in the “Tavola Strozzi”.

This picture, realized in 1472, establishes clearly the “position/relations” between some elements of the “architecture of the city” such as Castel Nuovo, Castel Sant'Elmo and the San Gennaro dock. On one hand the position and the shape of these elements is a consequence of the natural geography of the landscape, on the other hand they represent the bedrock of the urban fabric built on a slanting ground and characterized by many religious buildings.

Come accade in molte altre città geografiche, a Napoli il rapporto tra architettura e geografia viene dunque fissato nella morfologia delle diverse parti del tessuto urbano, nelle invenzioni tipologiche e nei dispositivi spaziali che raccontano idee di città diverse non solo dal punto di vista fisico, ma anche da quello culturale, sociale ed economico.

La Napoli antica si racconta attraverso le sue scale, icone e simboli di una «*città verticale*» (Prisco, 2006) che, per lungo tempo, ha rifiutato la divisione in zone tra i quartieri più popolari e quelli dei nobili o del ceto medio, gestendo le differenze di classe attraverso i piani dei palazzi. Nel tessuto del centro storico questa distribuzione verticale dei ceti sociali si è sempre organizzata all'interno di un unico edificio riflettendosi sulla qualità architettonica degli ambienti, più elevata al cosiddetto piano nobile ovvero il primo, più umile a livello del basamento (dove le corti interne rappresentano ancora oggi un punto di decompressione dello stretto spazio pubblico della strada), progressivamente digradante al secondo livello, in genere occupato dal ceto medio o da «ospiti» anche paganti, e al terzo destinato alla servitù. La «scala napoletana» è, come si è detto, l'icona della «città verticale», non un semplice elemento dell'architettura ma un intero mondo, che ha funzionato come scenografia e ambientazione di commedie, film e video musicali da Eduardo De Filippo, a Vittorio De Sica, a Liliana Cavani fino ad arrivare al più recente John Turturro. Nei vicoli del tessuto urbano più antico, dove il rapporto tra la larghezza della strada e l'altezza degli edifici è fortemente sbilanciato in favore del secondo, la scala, spesso posta sul fondo del cortile, è inquadrata dall'alto portone di ingresso e rappresenta la vera facciata del palazzo, un meccanismo scenografico, talvolta utilizzato per connettere cortili posti a quote diverse, magistral-

The monasteries overlook the city or, according to a different point of view, follow the climb from the sea to the Certosa of San Martino. Obviously, the Spanish Quarter is not represented in this picture, because it was not yet built. Instead, the following representations fix the main aspect of this urban structure that can be read as a complex object climbing the hill¹. The structure is composed of four sub_parts identified by Salvatore Bisogni². Each of these sub parts is characterized by an urban grid (Bisogni, 1990), more or less regular, oriented according to the ground declivity. The entire ancient city is characterized by the aim of climbing the hill that creates a different urban fabric corresponding to different quarters: Sanità, Vergini, Stella etc. During the nineteenth century the horizontal city, built on the artificial geography, contrasts with

the vertical city. As all the space between the hill and the sea is built on, the only way to expand the city is by building an artificial land into the sea. A new geometrical and abstract urban structure is imposed on this “*tabula rasa*”.

As with many other geographical cities, also in Naples the relation between Architecture and Geography is fixed in the shape of the different urban fabrics, in the creation of new typologies, and in the spatial dispositifs that involve ideas of cities that are different not only from a physical point of view but also from the cultural, social and economic point of views.

Ancient Naples is represented by the “Staircases” that are icons and symbols of a “vertical city” (Prisco, 2006). For a long time this city refused to be subdivided into “zones” inhabited by different social classes. Instead, the social

mente utilizzato da architetti come il Sanfelice nel Palazzo dello Spagnolo o nei due Palazzi Gemelli alla Sanità.

Se il palazzo napoletano, con le sue scale è il dispositivo spaziale che meglio interpreta la città verticale la strada ottocentesca è forse uno di quelli ai quali è affidato il racconto di quella orizzontale. Queste strutture lineari costruite attraverso un rigoroso e razionale disegno geometrico sono l'esatto contrario dei vicoli stretti e bui della città storica. Sono "assi" caratterizzati dal disegno di cortine compatte e monumentali che "rappresentano" il decoro di una città prevalentemente destinata alla residenza, non solo nei nuovi quartieri disegnati sulle geografie artificiali strappate a quella naturale, ma anche nel tessuto urbano consolidato dove la città ottocentesca interviene per correggere, razionalizzare e modernizzare lo spazio, stabilendo relazioni dirette tra nuovi centralità³.

Il passaggio da "fatto urbano" a "dispositivo spaziale" è, come si è detto, segnato da un punto di vista differente finalizzato non tanto a cogliere il sistema di "invarianti" che portano all'identificazione di un "tipo" ma l'insieme di caratteri specifici che trasformano l'architettura in una struttura narrativa. I dispositivi della città verticale e della città orizzontale descritti, rimandano a differenti idee di *urbs* e di *civitas*. Nel primo caso si fa riferimento a un'idea di città intesa come luogo della *mixité* sociale, culturale e funzionale, nel secondo a un mosaico di zone omogenee, caratterizzate da una maggiore specializzazione funzionale, un'idea di città che separa la parte produttiva da quella residenziale e che organizza quest'ultima per quartieri. Ma Napoli è una città resiliente dove l'Ottocento si attua in maniera imperfetta. In molte di queste strutture orizzontali che si sovrappongono alla natura dei luoghi preesistente, la complessità negata riappare in maniera

imprevista e costruisce "dispositivi ibridi" come i "palazzi spuntatori", edifici nati per connettere quote diverse che finiscono per mettere in relazione tessuti urbani, sociali economici profondamente differenti. Architetture come le "Scale a San Potito" costruite nel 1867, dentro la cortina edilizia di via Pessina, per connettere la quota del Museo Archeologico con la parte alta del quartiere Avvocata. Un edificio che non ha alcuna funzione, se non quella di ridurre una distanza, che riunisce in sé i caratteri della strada e del palazzo dal momento che la struttura di risalita che si sviluppa all'interno dell'edificio sembra, a tutti gli effetti, la scala di un edificio residenziale. La sequenza di rampe e pianerottoli sui quali non affaccia nessuna porta rendono questa costruzione un luogo sospeso, la scala di un palazzo fantasma i cui abitanti sono forse, in realtà, quelli dell'intero quartiere che l'attraversano ogni giorno per raggiungere l'altra città.

In modo analogo Palazzo Costanza connette il denso tessuto popolare dei Quartieri Spagnoli con Corso Vittorio Emanuele. La scala interna, che in questo caso consente anche l'accesso a una serie di appartamenti, è una "via a gradoni" che distribuisce un sistema di cortili, portici e altre scale. Con l'apertura del Corso Vittorio Emanuele viene costruita una palazzina, con l'ingresso dalla nuova strada, al di sopra di quella antica accessibile invece dai Quartieri, trasformando l'edificio in uno straordinario esempio di "palazzo spuntatore", un dispositivo spaziale capace di narrare, con i suoi diversi caratteri architettonici e strutturali il passaggio da un'idea di città ad un'altra.

Conclusioni: spazi altri

I dispositivi ibridi non consentono solo la riconnessione fisica di parti di territorio separate dalla topografia ma costruiscono un

differences were organized according to the levels of buildings. In the historical centre this vertical distribution of the social classes was organized in the same building and was represented by the different architectural quality of the rooms. This quality was higher on the first floor, that was the floor occupied by the aristocratic people who were also the owners of the building. The ground floor was generally occupied by the humble people that lived and worked in the rooms of the courtyard that were an expansion of the street. The middle class used to live on the second floor while the top floor occupied by servants. The Neapolitan staircase is, as previously mentioned, the icon of the "vertical city". It was not only an element of the building but an entire world used as a scenic design for comedies, films and musical videos from Eduardo De Filippo, to Vittorio

De Sica and Liliana Cavani until the more recent John Turturro.

In the alleys of the most ancient urban fabric where the street sare extremely narrow compared the height of the buildings, the staircase is very often situated at the back of the courtyard and is framed by the high portal on the street and it represents the real facade of the building, a scenographic machine that sometimes connects courtyards and gardens at different levels, masterfully used by architects such as Sanfelice in the Palazzo dello Spagnolo or in the Twin Palaces in the Sanità Quarter.

If the Neapolitan building, with its staircases, is the spatial dispositif that better represents the vertical city, the nineteenth-century street is probably what best represents the horizontal city. These linear structures, built according to a rigorous and geometrical

design, are exactly the opposite of the narrow and dark alleys of the historical city. They are axes characterized by compact and monumental facades that represent the respectability of a city mainly devoted to housing. Decorum is the goal that the nineteenth-century city aims to reach not only in the new districts designed on the artificial geographies created in the sea, but also in the historical urban fabric where it attempts to correct, rationalize and modernize the space, establishing direct relations between new centralities (3). The transition from "urban fact" to "spatial dispositif" represents a new point of view aimed no more to understand the system of rules that permits the identification of a specific typology. It now aims to describe a set of specific aspects that transform a building into a narrative structure able to reflect the social, cultural and economic aspects

of the city. The spatial dispositifs previously described refer to two different ideas of *urbs* and *civitas*. The first dispositif refers to a city that is the place of social, cultural and economic *mixité*, the second represents a mosaic of uniform zones, characterized by a greater functional specialisation, an idea of city that divides the working area from the residential which, in turn, is organized into different districts according to the social class of its inhabitants. However, Naples is a resilient city where the nineteenth-century city is realized in an imperfect way. In many of these horizontal structures, overlapping the previous urban structure, the denied complexity reappears and it builds "hybrid dispositifs" such as the "palazzi spuntatori" (countour-crossing buildings). These buildings were built to connect two different levels but in effect they join social, cultural and

luogo che non è una costruzione geometrica rigida e formalmente definita ma un vuoto sospeso tra idee di città differenti che, proprio per questo, può aprirsi ad accoglierne altre e diventare teatro di usi imprevisi. Un bellissimo libro del 1950, di Luigi Incoronato (Incoronato, 1950), racconta l'edificio delle Scale a San Potito come un luogo abitato nel dopoguerra dagli sfollati e trasformato in un microcosmo dove l'importanza e il potere dei suoi occupanti era misurato dal livello del pianerottolo occupato. La piccola architettura che mette in relazione mondi diversi e distanti è a sua volta un luogo nel quale si consumano drammi e tragedie, che diventa uno «spazio assolutamente altro, una contestazione mitica e reale dello spazio vissuto al di fuori» (Foucault, 2000).

Questi dispositivi connettono e strutturano relazioni tra geografie fisiche, sociali ed economiche diverse, ciascuna caratterizzata da un differente livello di stabilità e di dinamismo. La città e il territorio contemporaneo sono strutture complesse dove la dimensione fisica legata alla topografia dei luoghi rappresenta l'unico dato apparentemente stabile in una realtà sempre più dinamica e mutevole che sfugge a ogni tentativo di descrizione attraverso modelli e paradigmi universali. Anche «la città generica sta passando da orizzontalità a verticalità» (Koolhaas, 1995). Il superamento di questa dicotomia impone dunque un cambiamento di logica, non più una modalità di approccio al progetto basata su considerazioni generali (o generiche) e astratte ma un approccio sistemico in base al quale il valore di ciascun elemento può essere compreso solo se si capiscono, si interpretano e si progettano le relazioni con i suoi contesti, molteplici e obbedienti a «logiche» diverse che incrociano aspetti strategici, funzionali, relazionali e formali.

In apertura di questo articolo si è citato lo studio *GeoLogics* di Vicente Guallart, una ricerca che si basa sulla convinzione che

economic urban fabrics that are profoundly different.

Buildings such as the San Potito stairs, built in 1867, in the facades of via Pessina, to connect the Archeological Museum level to the higher part of the Avvocata quarter. This building has no other function except that of reducing a distance and it joins within itself the main aspects of the nineteenth century street and the ancient Neapolitan palace. The staircase inside this building appears to be that of a residential palace, the sequence of flights and landings, where no doors open, makes this building a place of transition, the stairway of a ghost palace that is, in fact, the entire quarter, which uses it everyday to reach the other city.

Similarly, Palazzo Costanza joins the dense and popular area of the Spanish Quarter to Corso Vittorio Emanuele. The inner stair, which in this

case permits also access to numerous apartments, is a street made up of steps that connect a system of courtyards, gardens and other stairs. When, in the nineteenth century, Corso Vittorio Emanuele was built, a new building, accessible from this modern street, was built upon the ancient structure whose entrance was instead from the Spanish Quarter. So the building was transformed into an extraordinary example of a «palazzo spuntatore», a spatial dispositif able to describe, through its different structural and architectural aspects the transition from one city to the other.

Other spaces

These hybrid dispositifs does not only reconnect physically different areas divided by topography, but they also create a place that does not represent a geometrically built rigid shape. This is

l'interesse per la geografia può rappresentare un modo per ripensare l'idea stessa di architettura ripartendo dalla capacità di cogliere i valori di un territorio. Interpretare «ogni progetto architettonico come una manipolazione dei parametri geografici di un luogo» (Guallart, 2009), significa imparare di nuovo a leggere e interpretare la struttura di relazioni nelle quali ci inseriamo, a partire dalla considerazione che questa struttura è complessa e incrocia logiche diverse, che includono quelle ambientali, quelle formali, quelle sociali e che soprattutto si modificano ed evolvono molto più rapidamente che in passato. La città geografica così intesa non si descrive e non si attua per modelli e tipi, ma per dispositivi che declinano e incrociano queste molteplici logiche e che costruiscono luoghi capaci di riadattarsi e riorganizzarsi in base ai cambiamenti di contesti in continua evoluzione.

I «palazzi spuntatori» sono dispositivi di una struttura urbana che vanno oltre i concetti di orizzontale e verticale, o meglio che li reinterpretano alla luce della relazione natura/artificio e geografia/architettura. Costruiti per connettere quote diverse di fatto sono diventati ponti tra «mondi» caratterizzati da differenti tessuti sociali e da un diverso rapporto con lo spazio pubblico. Se da una parte la strada rimane vicolo, luogo di incontro e di scontro, espansione dei «bassi», le abitazioni a piano terra un tempo occupate dai napoletani più poveri e oggi fittate a extracomunitari, dall'altra è la *rue* ottocentesca nata in primo luogo per il passeggio borghese e per il traffico delle carrozze e, oggi, luogo dello shopping e del traffico carrabile. Questi dispositivi «ibridi» potrebbero, per dirla ancora con i termini di Foucault, essere assimilabili a una sorta di eterotopia sospesa tra lo «spazio della localizzazione», i luoghi della città verticale, e «lo spazio dell'estensione» della città orizzontale, quello in cui la misura tra le

an empty space balancing two different ideas of cities that, for this reason, can host other ideas of cities and become a stage for unexpected uses.

The very interesting book written in 1950 by Luigi Incoronato describes the San Potito building as a place inhabited by people who lost their house during the war (Incoronato, 1950). The staircase became, during that time, a world in miniature where the importance and power of its inhabitants corresponded to the level they occupied. The small building that connects two different and distant worlds is, in turn, a place of drama and tragedy. It becomes an «other space» also that represents a real and a mythical criticism of the space that is surrounding of it (Foucault, 2000).

These dispositifs connect and organize relations between physical, social and economic geographies that differ.

Each of these geographies is characterized by a different level of stability and dynamism. The contemporary city and landscape are complex structures where the physical elements, linked to the topography, represent the only apparently stable fact in a more and more dynamic and variable reality that cannot be described by any universal models and paradigms. Also the generic city is moving from the horizontal to the vertical (Koolhaas, 1995). Going beyond this dichotomy imposes a change in the point of view that can no longer be representative of an approach based on general (or generic) and abstract conditions. Today a systemic approach is necessary according to which each element has a value only in relation to its contexts that are various and that depend on different logic, involving strategic, functional, relational or formal aspects.

cosè è individuata dalla loro distanza. Secondo il filosofo francese le eterotopie sono luoghi reali (a differenza delle utopie) «che hanno la curiosa proprietà di essere in relazione con tutti gli altri luoghi, ma con una modalità che consente loro di sospendere, neutralizzare e invertire l'insieme dei rapporti che sono da essi stessi delineati, riflessi e rispecchiati» (Foucault, 2000). Generalmente, in architettura il concetto di eterotopia è associato ad una accezione negativa connessa all'idea costrizione/imposizione che crea luoghi dove viene confinato tutto ciò non si ritiene "normale"; ma eterotopie, secondo la definizione originale, sono tutti quei luoghi reali nei quali si incontrano spazi tra loro "incompatibili" e che ci consentono, proprio per il fatto che sospendono, neutralizzano e invertono i rapporti che costruiscono la realtà che riflettono, di capirne meglio il senso e, talvolta, di ripensarla. Visto da questo punto di vista questi "dispositivi ibridi" sono "spazi altri" che non consentono solo il superamento di modelli astratti e universali, ma rappresentano anche, nel loro essere traduzione "imperfetta" di questi modelli, un riferimento concettuale e "analogico" per un progetto che prova a ritrovare radici nella conoscenza profonda della realtà in cui agiamo, che è capace di mostrare la pluridimensionalità dello spazio urbano e che più che definire forme cerca di costruire relazioni.

NOTE

¹ Tra le più famose rappresentazioni storiche della città si rimanda a quelle del Laféré (1566), del Baratta (1628), dello Stopendaal (1663), del Petrini (1748).

² Salvatore Bisogni, Professore Ordinario di Composizione della Facoltà di Architettura di Napoli. Dal 1970 al 1977 è stato docente di Composizione architettonica presso la Facoltà di Architettura di Palermo dove ha lavorato

In the first part of this paper we refer to the research GeoLogics by Vicente Guallart. This study is based on the belief that Geography can represent a way to rethink the very idea of Architecture beginning the ability to interpret the values that are within the territory. Interpreting «each project as a manipulation of the geographic parameters of a place» (Guallart, 2009) means finding a way to read and interpret the relation system where we find ourselves, based on the consideration that its structure is complex and encompasses different logic, including the physical, social and environmental aspects. Above all, these aspects change and develop faster than in the past. The geographical city, as we intend it, cannot be realized by models or "typologies" but by dispositifs that declare and cross these various aspects of logic and build places capable of re-

adapting and reorganizing themselves according to the changes of a continually evolving context.

The "palazzi spuntatori" (counter crossing buildings) are dispositifs of an urban structure that goes beyond the concept of horizontal or vertical or, rather, that interpret these concepts according to the relation between nature/artefact and Geograh/Architecture. Built to connect different levels, these buildings are, in effect, worlds characterized by different urban and social contexts and by a different relation with the street which, on one hand, is the public space of the community, the place where people meet and confront, the space which is an extension of the "bassi"(4), the houses on the ground floor once inhabited by Neapolitan people and, today, by immigrants. On the other hand the street is the nineteenth century "rue" created for the

con Vittorio Gregotti con il quale ha redatto alcuni importanti progetti: il quartiere Zen a Palermo ed il concorso per il Centro Direzionale di Vienna. La sua tesi di Laurea, con Agostino Renna, sull'architettura ed il paesaggio a Napoli viene pubblicata su "Edilizia Moderna" n. 87-88 e rappresenta una delle più interessanti descrizioni di Napoli come "città geografica".

³ Si fa riferimento a strutture come il "Rettifilo", la strada che "sventra" il tessuto medioevale dei quartieri bassi per congiungere l'area orientale al centro della città moderna, e Via Pessina, il tratto di strada tra Piazza Dante e il Museo archeologico che congiunge Via Toledo a Corso Amedeo Di Savoia, collegando fisicamente e visivamente il Centro Storico con la Reggia di Capodimonte. Qui il "decoro" ottocentesco nasconde la terrazza e il salto di quota tra l'area di San Potito e la strada con una «crosta di edifici eretti come falsa facciata» (Ferraro, 2003) lungo la strada. Un processo simile interessa alcuni tratti di Corso Vittorio Emanuele, la prima "tangenziale" di Napoli voluta nel 1852 da Ferdinando II per congiungere Mergellina a Capodimonte, che ridisegna, da un lato, il piede della collina di San Martino e, dall'altro, il bordo superiore dei Quartieri Spagnoli.

REFERENCES

- Benjamin, W., Lâcis, A. (1925), "Napoli", in Ganni, E. (Ed.) (2007), *Immagini di città*, Einaudi Torino, pp. 3-16.
- Bisogni, S. (1990), *Montecalvario una questione aperta*, Clean, Napoli.
- Boeri, S. (2001), "Notes for a Reasearch Programm", in Koolhaas, R., Boeri, S., et al *Mutation*, ACTAR, Barcellona, pp. 356-376.
- Farinelli, F. (2003), *Geografia*, Einaudi, Torino.
- Ferraro, I. (2003), *Napoli. Atlante della città storica. Quartieri Bassi e il «Risanamento»*, Clean, Napoli.
- Foucault, M. (1966), *Utopie*, Eterotopie, ed. it. Moscati, A. (Ed.) (2006), Cronpio, Napoli.
- Foucault, M. (2000), *Spazi altri. I luoghi delle eterotopie*, Mimesis, Milano.
- Gregotti, V. (1985), "Posizione, relazione", *Casabella*, n. 514, pp. 2-3.

walks of middle class and for carriage traffic and, today, the place for shopping and cars.

These "hybrid" dispositifs, in Foucault's words, can be compared to a kind of "eterotopia" suspended between the space of "localization", the place of the vertical city, and the space of "extension", where the measure between elements is identified by their distance. According to the French philosopher the "eterotopias" «are real places (as opposed to utopias) that have the bizarre attitude of being in relation to all the others places but in a way that allows them to suspend, neutralize and reverse all the relations (characterizing all the other places) that in eterotopias are outlined, reflected and mirrored» (Foucault, 2000).

In fact, in Architecture the concept of eterotopia has a negative meaning, i.e. the idea of a place of compulsion/

imposition where all that is not considered "normal" is confined. However, eterotopias, according to their original meaning, are all those real places where incompatible spaces collide and that, exactly because they suspend, neutralize and invert the basical relations of the reality reflected in them, allow us to better understand the meaning of this reality and, at times, to rethink it. On the bases of this point of view, the hybrid dispositifs are "other spaces" that, not only allow us to go beyond universal and abstract models, but also represent, in their being an "imperfect translation" of these models, the conceptual and analogic reference for a project that attempts to find its roots in the present reality, a project able to demonstrate the plural dimensions of urban space and that more than designing shapes endeavour to build relations.

Guallart, V. (2009), *Geologics. Geography Information Architecture*, Actar, Barcellona.

Koolhaas, R. (1995), "The Generic City", trad. it (2006), "La città generica", in *Junkspace*, Quodlibet, Macerata, p. 25-59.

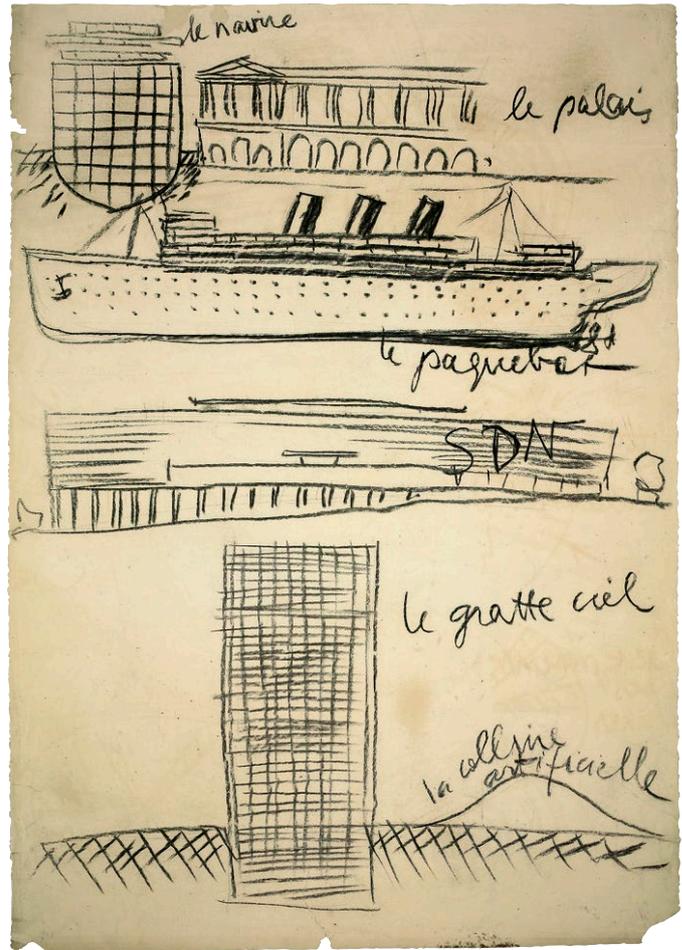
Latour, B. (2018), *Tracciare la rotta*, Raffaello Cortina Editore, Milano.

Prisco, M. (2006), *La città verticale. Napoli nella letteratura dagli ultimi decenni dell'Ottocento al nuovo millennio*, Oedipus, Napoli.

Incoronato, L. (1950), *Scale a San Potito*, Tullio Pironti, Napoli.

Purini, C., Leone, G. (2010), *La città obliqua*, Rogiosi editore, Napoli.

Rossi, A. (1966), *L'architettura della città*, Marsilio, Padova.



NOTES

¹ Among the most famous historical representations of the city we refer to those of Lafréry (1566), Baratta (1628), Stopendaal (1663), Petrini (1748).

² Salvatore Bisogni, Full Professor of Design at the Faculty of Architecture of Naples. From 1970 to 1977 he was Professor of Architectural Composition at the Faculty of Architecture in Palermo. Here he worked with Vittorio Gregotti developing some important projects: the Zen District in Palermo and the competition for the Vienna Business District. His Degree Thesis, with Agostino Renna, on Architecture and landscape in Naples was published in «Edilizia Moderna» n. 87-88 and represents one of the most interesting descriptions of Naples as a "geographical city".

³ We are referring to the "Rettifilo", the street that "cuts through" the medieval fabric of the Medioeval quarters to link the Eastern area to the Modern city center; we are also referring to Via Pessina, the street between Piazza Dante and the Archaeological Museum that connects Via Toledo to Corso Amedeo Di Savoia; this street physically and visually links the Historical Center to the Royal Palace of Capodimonte. Here the nineteenth-century "decoration" hides the terrace and the difference of height between the area of San Potito and the street with a "crust of buildings erected as false facades" (Ferraro, 2003). A similar process involves some parts of Corso Vittorio Emanuele, the first "ring road" of Naples, commissioned in 1852 by Ferdinando II to join Mergellina to Capodimonte, which redraws, on one side, the foot of the San Martino hill

and, on the other, the upper edge of the Spanish Quarters.

⁴ Typical houses of the Ancient City characterized by a single room on the ground floor.

Adalberto Del Bo,
Politecnico di Milano, Italia

adalberto.delbo@polimi.it

La città come tema centrale La città è un tema centrale per la cultura e la scienza in questo secolo. Vista la dimensione e la complessità dei problemi presenti (il crescente livello del surriscaldamento climatico e l'aumento di oltre due miliardi della popolazione urbana mondiale previsto al 2050), mai come in questo momento l'unità d'azione scientifica, tecnica e formale deve essere d'obbligo per le discipline dell'architettura, caricate di grandi responsabilità.

I temi principali riguardano le modalità di trasformazione e costruzione delle città nelle quali, attraverso un disegno razionale coerente con i bisogni della società, con la storia e le innovazioni tecniche, è indispensabile ottenere una significativa densità abitativa e al contempo un'ampia dotazione di aree verdi e salubri dove la natura, nella sua estensione e bellezza, svolge un ruolo urbano strategico.

Le questioni da affrontare riguardano in primo luogo la esperienza storica e le forme collettive della città, il rapporto con la natura, la mobilità pubblica e privata, l'uso del suolo, le forme e la densità dell'abitare, la sicurezza dei cittadini: in buona misura si tratta dei fattori e delle tecniche che possono essere ricompresi nell'idea di sostenibilità.

Il termine "sostenibilità", per quanto generico e probabilmente in questi anni abusato (e talvolta anche malauguratamente inteso come l'ennesima moda), nelle sue diverse e mutevoli declinazioni ha costituito un elemento rilevante nella discussione sulle trasformazioni (e quindi doveroso aspetto dell'insegnamento sui problemi dell'architettura e della città).

Non si tratta di problemi nuovi ma, come sempre accade per l'architettura, di questioni antiche poste in condizioni inedite dal procedere dei mutamenti della realtà.

MISCHBEBAUUNG AND THE VERTICAL CITY

The city as central theme

The city is a central theme in this century for culture and science. Given the size and complexity of the present problems (the growing of the global warming and the increase of more than two billion of the world urban population expected within 2050) the unity of a scientific, technical and formal action is an essential need for architecture disciplines, charged with great responsibilities.

The principal themes concern the ways of cities transformation and construction in which, through a rational design coherent with societal needs, history and innovations, architecture has to obtain a significant population density and at the same time a wide range of green and healthy areas where nature, in its extension and beauty, plays a strategic urban role.

The issues to deal with concern, first of

Al tempo stesso, il ruolo sempre maggiore dell'apparato tecnico (ora prevalentemente di tipo tecnologico-digitale) non deve portare il progetto urbano e di architettura su strade estranee ai temi della forma, della storia e del significato.

Valga in merito considerare il fatto che una delle maggiori innovazioni recenti per la regolazione del traffico veicolare è avvenuto attraverso l'impiego della rotonda di traffico (*roundabout*), sistema che in pochi anni si è diffuso nelle strade d'Europa e del mondo sostituendo i semafori cosiddetti intelligenti, concentrati di alta tecnologia. La forma semplice della rotonda ha eliminato le soste, le code, il rischio di incidenti frontali, favorendo anche la diminuzione dei costi di manutenzione e riducendo le emissioni di CO₂.

Ricordo spesso questo esempio non per sollecitare diffidenza nella tecnologia quanto per mettere in guardia dall'abbandonarsi ad una mistica che veda nell'approccio tecnologico gli esclusivi fattori capaci di risolvere sempre e comunque i problemi, al di là della natura, della storia e della scala di questi.

In tal senso, l'invito è di sviluppare (da parte degli architetti e non solo) una rinnovata fiducia nella forma come fatto centrale capace di incorporare le tecniche, considerando che la forma stessa è un fatto tecnico.

Verticalità urbana

Sul tema della verticalità urbana occorre ricordare che, secondo una interpretazione razionalmente e storicamente fondata, il senso (e di conseguenza la definizione disciplinarmente accreditata) della Città Verticale è legato ad un tipo di strutturazione urbana che prevede la distinzione delle diverse modalità di traffico grazie alla sovrapposizione dei livelli.

all, the historical experience, the collective city forms, the relationship with the nature, the public and private mobility, the use of the land, the forms and density of living, the safety of citizens: factors and techniques that can be included in the idea of sustainability.

The term "sustainability", although generic and probably in these years abused (and sometimes even unfortunately understood as an unpteenth fashion) in its various and changing declinations has become a relevant element in the discussion on transformations (and therefore a dutiful aspect of teaching on architecture and city problems).

It is not a question of new problems but, as always happened with architecture, of old questions posed in unforeseen conditions by the changes of reality.

At the same time, the ever-increasing relevance of the technical apparatus (now predominantly technological-

digital) must not lead the project far away from the themes of form, history and meaning in architecture.

It is worth considering the fact that one of the major recent innovations for traffic vehicular took place with the use of the roundabout, a system that in a few years has spread all over the world by replacing the so-called intelligent traffic lights (concentration of high technology). The simple form of the roundabout eliminated stops, queues, the risk of frontal accidents, reducing the costs for maintenance and the CO₂ emissions.

I often mention this example not to solicit diffidence in technology, but to warn against abandoning themselves to the mystical attitude that sees the technological approach as the exclusive factor for solving problems, regardless of nature, history and the scale of these. In this sense, the recommendation to the architects (and not only to them) is

Gli esempi più illustri di insediamenti di questo tipo riguardano le ricerche milanesi di Leonardo da Vinci sulla città, il conseguente esperimento londinese dell'Adelphi District dei fratelli Adam della seconda metà del '700, il noto progetto "Die Hochstadt" – "La città Verticale" di Ludwig Hilberseimer (la principale proposta urbana di città del Movimento Moderno insieme alla lecourbuseriana "Città per tre milioni di abitanti"), fino alle recenti sperimentazioni in atto quali, ad esempio, "Masdar City" negli Emirati Arabi.

La separazione dei traffici (pedonale, veicolare, di trasporto metropolitano e ferroviario) porta, dunque, ad una città per strati che, nei casi migliori, individua nella stessa complessa sovrapposizione architettonica e spaziale la soluzione espressiva della città.

L'insediamento milanese di Garibaldi - Porta Nuova di recente costruzione, ad esempio, mostra la forza della idea di città verticale come sistema urbano generale e come anche possibile soluzione di brani di città.

Il livello della piazza centrale si sviluppa al di sopra di un basamento commerciale e di servizi alto un paio di piani ed è collegato ad un'altra parte dell'intervento da un ponte pedonale che supera un'arteria importante di difficile attraversamento. La estesa continuità urbana realizzata e il distacco dal traffico veicolare costituiscono gli elementi di forte novità che in questo caso è possibile ascrivere al sistema qui indicato di Città Verticale.

Una risposta specifica al rapporto tra orizzontalità e verticalità nell'architettura della città è dato dal termine tedesco *Mischbebauung* che combina e miscela elementi di natura differente in un disegno unitario che comprende costruzioni di diversa altezza e tipologia.

to develop a renewed confidence in the form as a central fact capable of incorporating the techniques and considering the form itself as a technical fact.

Urban verticality

On the topic of urban verticality, it is important to remember that, according to a rationally and historically founded interpretation, the sense (and consequently the disciplinarily accredited definition) of the Vertical City is linked to a type of urban structuring that provides the distinction of the different kinds of traffic thanks to overlapping the mobility levels.

The most celebrated examples of such settlements concern: Leonardo da Vinci's Milanese researches on the city, the subsequent London experiment of the *Adelphi District* by the Adam Brothers (of the second half of the 18th century), the well-known project "Die

Hochstadt" – "The Vertical City" by Ludwig Hilberseimer (the main urban proposal of the Modern Movement together with the lecourbuserian "City for three million inhabitants") up to the recent experimentation in progress such as, for example, "Masdar City" in the United Arab Emirates.

The traffic separation (pedestrian, vehicular, metropolitan and railway transportation) leads, therefore, to a city organized by layers that, in the best cases, identifies in the same complex architectural overlaying the expressive solution of the urban form.

The recent Milanese Garibaldi - Porta Nuova settlement shows the strength of the Vertical City idea as a general urban system and as a possible solution for city parts.

The central square level develops above a commercial basement connected to the other settlement part by a pedestri-

Gli studi di Hilberseimer svolti negli anni Trenta al Bauhaus e successivamente all'Illinois Institute of Technology di Chicago hanno approfondito il concetto di *Mischbebauung* attraverso schemi insediativi e sperimentazioni di trasformazioni urbane.

Il caso di Lafayette Park a Detroit

Grazie a questi studi, Ludwig Hilberseimer e Ludwig Mies van der Rohe hanno dato una risposta convincente al quesito sul rapporto tra orizzontalità e verticalità attraverso l'insediamento di Lafayette Park, costruito a Detroit alla fine degli anni '50.

Lafayette Park, ignorato per anni dalle storie dell'architettura è stato recentemente inserito – come primo insediamento residenziale – nell'elenco dei *National Historic Landmarks* degli USA.

Originata dalle necessità di trasformazione delle aree industriali, questa forma di insediamento si pone anche come eccellente sistema di fondazione urbana capace di strutturare fin dall'inizio la città e di contrastare efficacemente i fenomeni del cambiamento climatico.

Un aspetto del tutto inedito nel progetto di Lafayette Park era rappresentato dalla struttura mista e fortemente differenziata delle tipologie edilizie, comprese in una struttura formale saldamente geometrica nella quale il disegno preciso degli edifici e la massiccia conformazione delle case alte conferiscono all'insieme un carattere di particolare rilevanza urbana; si tratta di un sistema complesso che vede tipi di abitazione differenti destinati alle diverse necessità residenziali secondo una visione ragionevolmente varia delle possibili esigenze abitative. Il progetto di Lafayette Park prevede case basse con patio e a schiera poste direttamente a contatto con la natura (dedicate prevalentemente

an bridge built over an important road difficult to cross. These factors, together with the separation from the vehicular traffic, constitute the elements of strong novelty that is possible to relate to the Vertical City system here considered.

A specific answer to the relationship between horizontality and verticality in the architecture of the city has been given by the German term *Mischbebauung* that combines and mixes elements of different nature in a unitary design that includes buildings of different height and type.

The studies carried out by Hilberseimer after the Vertical City project (carried out at the Bauhaus School and then at the Chicago Illinois Institute of Technology directed by Ludwig Mies van der Rohe) have deepened the concept of *Mischbebauung* through settlement schemes and urban transformation experiments.

Lafayette Park, Detroit as a case study

Thanks to these studies, Ludwig Hilberseimer and Ludwig Mies van der Rohe gave a convincing answer to the question on the relationship between horizontality and verticality through the Lafayette Park settlement built in Detroit in the late '50s.

The Lafayette Park project, ignored for years by architecture history, has been recently included – as first residential settlement – on the list of *US National Historic Landmarks*.

Originally defined to transform industrial areas, this settlement form is also an excellent urban foundation system capable of structuring from the beginning the city with simplicity and clarity and to effectively counteract the climate change phenomena.

One of the unprecedented aspects regarding the Lafayette Park project was

alle famiglie con figli), mentre le case alte ad appartamenti sono destinate a chi ha esigenze diverse (coppie e singoli).

Il progetto delle parti residenziali, ordinato su un sistema alternato di strade di penetrazione a *cul-de-sac* poste secondo la griglia esistente, ne assume la misura e il passo urbano, instaurando in questo modo un riconoscibile rapporto con Detroit, probabilmente l'unico possibile in termini di continuità urbana; i diversi tipi di edifici residenziali, disposti all'interno di isolati di grandi dimensioni, configurano sistemi complessi di corti aperte servite da strade carrabili che, come le aree di parcheggio, sono poste ad un livello più basso così da escludere, almeno in buona parte, le automobili dalla vista.

La vasta estensione a parco, inoltre, collega le diverse parti dell'insediamento e si pone nell'organizzazione generale e nell'uso come l'elemento collettivo per eccellenza; esso costituisce il principale luogo di incontro nonché la sede delle attività comuni e degli edifici di interesse pubblico, in primo luogo le scuole, alle quali vengono attribuiti i caratteri necessari per poter ospitare le attività sociali della comunità. In diretta connessione con il parco, inoltre, il piano originale prevedeva una struttura commerciale, un centro di ritrovo, una piscina e alcune costruzioni per attività ricreative.

L'organizzazione di Lafayette Park ordinava in modo didascalico i principi messi a punto dalla ricerca di Hilberseimer:

1. costruzione della città attraverso l'impiego di tipi misti (unicamente edifici alti e bassi);
2. eliminazione del traffico automobilistico di attraversamento e sua riduzione all'interno dell'insediamento;
3. estesa presenza di spazi naturali;
4. accesso pedonale a parchi, scuole e strutture collettive senza

the mixed and strongly differentiated types of buildings which were encompassed in a formal and purely geometric structure. The precise design of the buildings and the massive conformation of high-rise apartment structures lent significant urban relevance to the character of the project. It involved a complex system of different housing types designed for different residential needs and was based on a reasonably varied idea of possible living requirements. These included low-rise patio houses and row houses in direct contact with nature and intended predominantly for families with children and with high-rise apartment buildings designed for people with different needs. The design for the residential parts of the project, arranged on an alternating street system of penetrating streets and *cul-de-sacs* and according to an existing grid plan, took on a particular

urban dimension and pace, which historically rendered an urban relief with Detroit and most likely the only one possible in terms of urban continuity. The different types of housing structures, situated within large blocks¹³, were made up of complex systems of open courts crossed by driveways that, like the parking lots, are situated on a lower level than the homes so as to hide a good portion of cars from sight. The vast extension of park also unites the different parts of the settlement and serves as a collective element par excellence in the area's general organization and use. It serves as a principle place for meeting, as well as the seat of municipal activities and public buildings.

Above all it also set the scene for schools with facilities for social community activities. The original plan, in direct connection with the park, also

dover attraversare strade;

5. attenzione all'orientamento degli edifici e alle ombre portate dai corpi alti sulle altre abitazioni.

La crescente letteratura di questi ultimi anni sull'insediamento di Detroit consente di rinviare descrizioni e precisazioni dell'opera agli ormai numerosi contributi sull'argomento: dalle pubblicazioni prodotte nel corso della lunga ricerca svolta presso il Politecnico di Milano, a un testo edito dalla Graduate School of Design di Harvard su Lafayette Park inteso come importante caso studio di *Landscape Urbanism*.

Recentemente sono stati pubblicati negli USA nuovi saggi (alcuni sul web) di analisi dei significativi risultati di integrazione etnica raggiunta a Lafayette Park, in un contesto urbano particolarmente difficile e teatro in passato di tensioni sociali molto forti¹.

Densità e logiche insediative

In merito ai quesiti posti a questo intervento sul tema della densità e delle logiche insediative, occorre sottolineare che la relazione con la città è affidata agli edifici alti (nei quali alloggiano l'85% dei residenti) mentre l'edificazione bassa governa il rapporto con il suolo e con la ricca vegetazione che nella stagione calda ricopre l'area residenziale. Sulla forma insediativa credo sia utile sottolineare come lo schema di riferimento dell'intervento di Detroit (messo a punto sulla base di studi sull'integrazione tra città e campagna) corrisponde anche a forme antiche di insediamento delle aree germaniche come il Dorfanger di Lichtenhagen presso Rostock qui pubblicato. L'esempio del Dorfanger è tratto dalla *International History of city development* di E. A. Gutkind, architetto contemporaneo dei

envisioned a commercial structure, meeting point, swimming pool, and other recreational facilities.

The organization of Lafayette Park took the principles defined by Hilberseimer's research and arranged them didactically:

1. Construction of the city through the use of different types of buildings (only highrise and low-rise buildings);
2. elimination of thoroughfare automobile traffic and the reduction of automobile traffic inside the project area;
3. extensive natural green spaces;
4. pedestrian access to parks, schools, and community structures without having to cross streets;
5. attention to the orientation of buildings and the shadows cast by large buildings onto other dwellings.

The increasing literature on the Detroit settlement allows us to avoid descrip-

tions and clarifications of the work remembering the numerous contributions on the subject: from the academic publications produced during the long research carried out at the Politecnico di Milano, to a text published by the Harvard GSD on Lafayette Park as an important case study of *Landscape Urbanism*.

Recently new American essays have been published (some of which on the web) on the significant results achieved in Lafayette Park regarding ethnic integration in a difficult urban context with very strong social tensions during the Fifties and the Sixties¹.

Density and settlement logics

Regarding the questions posed to this paper on the subject of density and settlement logic, it's important to underline that the relationships with the city are assigned to the high rise buildings,

due maestri tedeschi, attivo nel Movimento Moderno berlinese e anch'egli costretto dal nazismo all'emigrazione.

Il riferimento germanico riportato indica una interessante struttura originaria dove le abitazioni sono disposte ai lati di un'area centrale aperta e libera nella quale sono collocati gli edifici di importanza e uso collettivo. L'area centrale non si configura come una piazza (secondo i dettami della tradizione urbana) ma come un ampio luogo di natura definito nei suoi limiti e nelle sue funzioni (la Scuola, la Chiesa, l'Albergo, il forno, la fucina e altre analoghe attività).

L'accostamento della struttura di Lafayette Park a quella del Dorfanger può assumere una significativa importanza dal punto di vista teorico: per indicare il ruolo della storia come interprete di una continuità possibile e per sottolineare la forza della forma come elemento capace di riassumere in sé significati e azioni nella contemporaneità.

In particolare, sono ormai chiare a tutti le necessità imposte dal nuovo millennio per una presenza estesa di aree naturali nelle città e l'opportunità di impiegarle per gli usi collettivi.

Nel merito, grazie all'esemplare piano delle essenze di Alfred Caldwell e alla attenta e continua cura degli abitanti, Lafayette Park costituisce un esempio eccezionale di rapporto equilibrato tra architettura e natura.

Sperimentazione tipologica e standardizzazione

Sul tema della tipologia edilizia e del rapporto di questa con l'apparato tecnico, si nota come la ricca documentazione d'archivio (gli schizzi, gli studi e le differenti soluzioni) ha consentito di ricostruire con buona approssimazione le origini e il processo di messa a punto dell'impianto.

in which live the 85% of the residents. The low-rise buildings deal with the relationships on the ground level and with the vegetation protecting the residential area in the hot season.

I think it is useful to underline how the reference framework of Lafayette Park (developed on integration studies between city and countryside) also corresponds to ancient settlement forms of the Germanic areas as the Dorfanger of Lichtenhagen near Rostock here published.

The Dorfanger example is taken from the precious series of volumes *International History of city development* by Erwin Anton Gutkind, as the two German masters active in the Berlin Modern Movement and also forced by Nazism to emigration.

The German reference indicates an interesting original village type having a double line of houses on the sides of

an open central area for common use. The central area was not configured as a square (according to the practice and principles of the urban tradition) but as a wide natural space used also for public buildings: the School, the Church, the Inn, the bakehouse, the smithy and other similar activities.

The matching of the Lafayette Park general structure with the Dorfanger configuration can assume a significant importance from the theoretical point of view: we are talking about the role of history as an interpreter of a possible continuity and about the strength of form as an element capable of summarizing meanings and actions in the contemporaneity.

In particular, are now clear all the necessities imposed by the new millennium for an extensive presence of natural areas in the cities and the opportunity to use them for collective uses.

Lo sviluppo del progetto, senza introdurre modifiche al piano generale, ha preso in considerazione diverse ipotesi tipologiche, in particolare per quanto riguarda le case basse a schiera e a patio con versioni alternative (non realizzate) composte da sistemi complessi aggregati a corte.

La densità raggiunta nell'insediamento corrisponde a quella prevista dal Federal Housing Act, il provvedimento per il rinnovamento urbano e l'edilizia sovvenzionata (promosso dal governo Truman nel 1949) da cui si origina l'intervento.

Come vedremo più avanti anche dagli apprezzamenti di Mies per questo tipo di proposta urbana, l'aspetto decisivo del sistema è contenuto nella forte presenza della natura e nel rapporto tra il costruito e la natura.

Nella versione finale del progetto per Lafayette Park vennero previsti tre tipi di abitazioni caratterizzati da una forte unità architettonica e dall'omogeneità attribuita all'insieme dal disegno delle ampie pareti vetrate di tutti gli alloggi, favoriti dall'orientamento sull'asse nord-ovest/sud-est: case a un piano disposte a schiera con patii esterni circondati da muri realizzati in mattoni a vista, case a schiera di due piani ed edifici alti per appartamenti.

La struttura dell'edificio alto è in calcestruzzo armato rivestito in metallo e i curtain walls in alluminio naturale sono interamente vetrati.

Le case basse sono realizzate con struttura in acciaio, pareti interamente vetrate e serramenti in alluminio naturale.

Dal punto di vista tipologico assumono particolare interesse le case a schiera a due piani di Lafayette Park che costituiscono un brillante avanzamento di un tipo edilizio antico e un esempio emblematico di un modo di procedere razionale basato sull'ap-

Thanks to the landscape plan designed by Alfred Caldwell and to the care of the inhabitants, Lafayette Park is an outstanding example of a balanced relationship between architecture and nature.

Experimentation of typology and standardization

On the subject of building typology and its relationship with the technical apparatus, it is noted that the rich archive documentation (sketches, studies and different solutions) allows to reconstruct with good accuracy the origins and the project design process. The project development, without introducing changes to the plan, took into consideration several typological hypotheses of the low houses and patios with alternative (unrealized) versions composed of complex systems clustered in courts.

The settlement density corresponds to

that stated by the Federal Housing Act, the program for urban renewal and public housing of *President Harry Truman* from which the intervention originates. As we will see later also from Mies's appreciation for this type of urban proposal, the crucial aspect of the system is in the strong presence of nature and in the relationship between the buildings and the nature.

The final version of the Lafayette Park project included designs for three types of dwellings, all characterized by strong architectural unity and by a sense of homogeneity attributed to the use of wide sheet glass walls and the orientation on a north-west/south-east axis: one-storey row houses with outdoor patios surrounded by brick walls, two-storey row houses, and high-rise apartment buildings.

The high-rise buildings are made with reinforced concrete and their facades

profondimento, oltre che conferma dell'attenzione specifica rivolta all'economia dell'intervento.

Una serie di studi sulla forma planimetrica dell'insediamento ha messo in evidenza il ruolo svolto nel disegno dai rapporti proporzionali e la ricerca di una ricchezza di relazioni che garantissero la varietà spaziale, come dichiarato dallo stesso Mies nel corso di un'intervista² dei primi anni Sessanta, durante la costruzione di Lafayette Park: «Quando la gente vede un edificio moderno, dice che è troppo freddo [...] La gente vuole il caos. Ma può esserci una ricchezza che non deve essere per forza caotica. Penso che si possano usare elementi chiari e renderli ricchi [...]. Parlando del progetto per Detroit, penso che avremo una grande influenza sulle nuove pianificazioni. Vedrà. Ma generalmente penso che il mio lavoro abbia così tanta influenza a causa della sua ragionevolezza. Ognuno può farlo. Per farlo bene non è necessario avere troppa immaginazione. Bisogna solo usare il cervello. E questo, dopotutto, è una cosa che tutti possono fare. Una pianificazione oggettiva è una questione di educazione. Le cose migliorano attraverso gli esempi. Se non ci sono esempi, la gente parla solamente. Parla di cose che davvero non conosce e così non riesce più a giudicare la differenza tra buono e cattivo». Di fronte alle difficoltà dell'architettura nel saper adeguatamente affrontare il giudizio della gente, la risposta del maestro riguarda la relazione tra Ordine e Caos.

Il tema, spesso affrontato dai due maestri tedeschi negli scritti e negli interventi teorici, viene qui brillantemente risolto attraverso una indicazione chiara al progetto di Lafayette Park come

are realized with glass curtain walls and aluminum-framed windows.

The low-rise houses are constructed of steel frames, full-length glass walls, doors and aluminum-framed windows. From the typological view point, the Lafayette Park row houses are of particular interest because of the way in which they demonstrate the brilliant progress made on an old building typology. They are also an emblematic example of a rational way of proceeding based on closer examination and in particular attention to the economy of intervention.

A series of studies on the settlement form highlighted the role played by proportional relationships in the design and the search for of relationships that would guarantee the spatial variety, as stated by Mies himself during an interview² of the early '60, during the Lafayette Park construction: «When people see a modern building, they think it's

too cold [...]. They want the chaos. But there may be an asset that doesn't necessarily have to be chaotic. I think that we can use clear elements and make them rich. Relating to Detroit project, I think we will have a great influence on the new city planning. You'll see. But generally I think that my work has so much influence because of its reasonableness. Anyone can do it. To do it right you don't need too much imagination. You just use your brain. And this, after all, is something that anyone can do. An objective planning is a matter of education. Things get better through examples. If there are no examples, people just talk. Talk about things that really do not know and so can no longer judge the difference between good and bad». Given the difficulties of understanding the people judgment in architecture, Mies spoke about the relationships between Order and Chaos.

luogo di una ricchezza che “non deve essere per forza caotica”. In questa visione non è dato spazio ai demiurghi ma alla collaborazione tra competenze, non alle invenzioni di “un'architettura ogni lunedì mattina” quanto invece agli studi sulle forme consolidate della città e dell'abitare nella consapevolezza dei problemi posti dalla società contemporanea.

A 60 anni da queste dichiarazioni e dalla costruzione di Lafayette Park non si può che ammirare, credo, la straordinaria attualità di queste parole e la conseguente straordinaria lungimiranza di chi, costruendo un insediamento residenziale nel centro della Motor City d'America ha imposto la limitazione dell'uso dell'automobile in favore di una vita collettiva vissuta in schiere di case identiche nella patria dell'individualismo.

Quanto all'influenza sulle nuove pianificazioni, credo e spero che Lafayette Park – offuscato dall'oblio e dalla incuria della cultura dominante – possa assumere un ruolo di rilievo in questo tempo, sempre che la ragionevolezza a cui Mies van der Rohe si appella con fiducia possa prevalere.

NOTE

¹ Si veda ad esempio l'articolo del New York Times – Opinionator https://archive.nytimes.com/www.nytimes.com/interactive/2010/10/15/opinion/20101015_Lafayette.html.

² (1959), “Interview Mies van der Rohe: No dogma”, in *Interbuild*, 6, Vol. 6. In Mies van der Rohe, L. (2010), *Gli scritti e le parole*, Pizzigoni, V. (Ed.), Torino.

The theme, often addressed by the two German masters, is here brilliantly solved through a clear indication to the Lafayette Park project as a place “of spatial richness that does not necessarily have to be chaotic”.

This vision does not give space to demiurgic approaches but to the collaboration between the different skills, not to the inventions of an “every Monday morning architecture” but rather to studies on the city and living forms in awareness of the problems posed by contemporary society.

60 years after these declarations and since the construction of Lafayette Park, we can admire the extraordinary relevance of these words and the consequent extraordinary vision of those who, building a residential settlement in the center of the Motor City of America, were able to impose the restriction of the use of the car in favor of a collective

life lived in rows of identical houses in the homeland of individualism.

As for the influence on the new city planning, I believe and hope that Lafayette – obscured by oblivion and carelessness of the dominant culture – can play a major role at this time, provided that the reasonableness to which Mies van der Rohe relies with confidence may prevail.

NOTES

¹ See the New York Times article – Opinionator https://archive.nytimes.com/www.nytimes.com/interactive/2010/10/15/opinion/20101015_Lafayette.html.

² (1959), “Interview Mies van der Rohe: No dogma”, in *Interbuild*, Vol. 6. In Mies van der Rohe, L. (2010), *Gli scritti e le parole*, Pizzigoni, V. (Ed.), Torino.

Rosario Pavia,
Università degli Studi G. d'Annunzio di Chieti-Pescara, Italia

rosario.pavia@gmail.com

Il rapporto tra orizzontale e verticale attraversa tutta la storia della città e affonda le sue radici nel mito della Torre di Babele e di Babilonia. Un mito talmente forte che ancora oggi, di fronte alle diverse forme della città contemporanea, torna prepotentemente fornendo nuovi interrogativi e nuove prospettive di ricerca. Come nel caso di Roma, con i recenti tentativi di rompere la sua diffusione territoriale con torri e grattacieli.

Babele, la torre più alta di Babilonia, è il segno verticale che si contrappone all'orizzontalità della città. Babilonia è l'archetipo della città diffusa orizzontale.

Quando sant'Agostino giunge a Roma l'impero è in piena crisi, la città gli appare come "quasi altra Babilonia". Nel 410 DC i Visigoti di Alarico riuscirono ad entrare a Roma sottoponendola a saccheggi e distruzioni. Sant'Agostino vi vide il segno di una punizione. Ma come era allora la città che per la sua grandezza e per la sua decadenza era paragonata a una seconda Babilonia? Roma era ancora una metropoli di circa un milione di abitanti, era già circondata da una imponente cinta muraria di 21 km come Babilonia, ma al suo interno nulla poteva far pensare alla assoluta verticalità di Babele. Una pluralità di costruzioni monumentali (molte risalenti ai secoli precedenti) conferivano identità alle diverse parti urbane. L'orografia imponeva uno stretto rapporto tra edificio e luogo, per cui le fabbriche più alte si elevavano dal suolo ondulato, conferendo alla città un profilo irregolare. Emergenze naturali e architettoniche finivano per coincidere, come dimostra la stretta relazione linguistica tra *palatium* e Palatino, il colle dove con continuità furono localizzate le domus imperiali. Rilievi relativamente bassi (circa 50 m) esaltavano l'altezza dei palazzi e dei templi che in questo modo potevano elevarsi sopra la massa edilizia, in alcune parti urbane molto densa.

ROME BABYLON

The relationship between horizontal and vertical courses through the city's history and has its roots in the myth of the Tower of Babel and Babylon. A myth so strong that even today, despite the variety of types of modern city, it's making a powerful return to raise new questions and offer new avenues of research. As is the case in Rome where recent attempts have been made to halt its territorial sprawl with towers and skyscrapers.

Babel, Babylon's tallest tower, is the vertical landmark which provides a stark contrast to the city's horizontality. Babylon is the archetype of the horizontally sprawling city.

When Saint Augustine reached Rome the empire was in the midst of a crisis, the city seemed to him to be almost like "another Babylon". In 410 AD Rome was sacked and destroyed by the Visigoths of Alaric after they managed

to enter the city. Saint Augustine saw this as a sign of punishment. So just exactly what was this city like which, due to its size and decadence, was considered a second Babylon? Rome was still a metropolis of around a million inhabitants and, like Babylon, was already enclosed within an imposing 21 km city wall, but there was nothing within the city to match Babel's incredible verticality. A multiplicity of monumental constructions (many dating back to earlier centuries) gave identity to the various urban areas. The orography meant that a close relationship between buildings and the area within which they stood was unavoidable, as a result tall structures soared from the undulating landscape to give the city an uneven profile. Natural and architectural issues ended up coinciding, as is underlined by the close linguistic relationship between *palatium* and

Palatine, the hill where the imperial *domus* were built. The relatively low hills (approximately 50 metres) accentuated the height of the buildings and temples, enabling them to rise above the mass of buildings which, in some areas, was particularly dense. This image was to change radically over the coming centuries. The city shrinks during the Early Middle Ages, the old buildings are eroded, dispersed, ransacked, buried; nature reclaims the majority of the land within the city walls; the population falls to just a few tens of thousands (30.000 – 55.000 inhabitants). The city is dominated by aristocratic families who fight over the region's government and primacy in the papal household. Each family (Annibaldi, Orsini, Colonna, Savelli, Anguillara, etc.) builds its own tower, both as a form of defence for their surrounding urban area as well as

to enter the city. Saint Augustine saw this as a sign of punishment. So just exactly what was this city like which, due to its size and decadence, was considered a second Babylon? Rome was still a metropolis of around a million inhabitants and, like Babylon, was already enclosed within an imposing 21 km city wall, but there was nothing within the city to match Babel's incredible verticality. A multiplicity of monumental constructions (many dating back to earlier centuries) gave identity to the various urban areas. The orography meant that a close relationship between buildings and the area within which they stood was unavoidable, as a result tall structures soared from the undulating landscape to give the city an uneven profile. Natural and architectural issues ended up coinciding, as is underlined by the close linguistic relationship between *palatium* and

Palatine, the hill where the imperial *domus* were built. The relatively low hills (approximately 50 metres) accentuated the height of the buildings and temples, enabling them to rise above the mass of buildings which, in some areas, was particularly dense.

This image was to change radically over the coming centuries. The city shrinks during the Early Middle Ages, the old buildings are eroded, dispersed, ransacked, buried; nature reclaims the majority of the land within the city walls; the population falls to just a few tens of thousands (30.000 – 55.000 inhabitants). The city is dominated by aristocratic families who fight over the region's government and primacy in the papal household. Each family (Annibaldi, Orsini, Colonna, Savelli, Anguillara, etc.) builds its own tower, both as a form of defence for their surrounding urban area as well as

era il monumento da emulare e superare. A Roma la cupola di San Pietro si spinge ancora più in alto, raggiungendo 137 metri. I lavori si svolsero per un intero secolo dal 1506 al 1606. Non solo la città, ma tutto il mondo cattolico (*urbi et orbi*) si riconobbe in questo segno verticale.

La grande cupola si eleva sulla ondulata orizzontalità del tessuto urbano, realizza una gerarchia tra le cupole, imponendosi come elemento distintivo; visibile da lontano orienta e attrae lo sguardo, la sua verticalità massiva sovrasta la città come se volesse contenerla tutta. Del resto cos'altro significa l'abbraccio del colonnato del Bernini se non il riportare a terra questa aspirazione? La potenza visiva della cupola, va detto con chiarezza, si commisurava con una città di modesta dimensione spaziale e demografica (solo 110.000 abitanti nel '600).

A differenza della verticalità assoluta e solitaria della torre di Babele che si poneva in termini di dominio e di forte opposizione nei confronti della città, la cupola di San Pietro si appoggia sull'orizzontalità del corpo urbano, accettando di farne parte.

Con l'unificazione del paese e l'istituzione di Roma capitale inizia lo sviluppo urbano ed edilizio della città: prima si colma ogni spazio all'interno delle Mura Aureliane poi ci si proietta all'esterno nel territorio rurale dominato dal latifondo e lungo le direttrici delle antiche vie consolari, che a raggiera si staccavano dalle porte della cinta muraria. La crescita urbana sarà fortemente condizionata da questa figura insieme centripeta e diffusiva.

Lo sviluppo spaziale della Roma moderna è decisamente orizzontale. Fino ai primi decenni del '900 l'orizzontalità mantiene, tuttavia, un suo ordine: il piano del 1909 organizzava la città attraverso maglie urbane regolari in cui si incastonavano edifici compatti a isolati e aree a bassa densità per villini signorili. Un

sistema viario strutturato su assi, viali, piazze circolari da cui si dipartono strade a raggiera e a tridente connette la città in espansione, mentre una serie di nuove arterie si fanno strada nel tessuto esistente mediante demolizioni e allineamenti. Rispetto ai grandi boulevard e agli assi stradali di Parigi, le nuove strade romane sono poca cosa e si riveleranno presto insufficienti a sostenere la mobilità di una città che da circa 200.000 abitanti nel 1871 supererà il milione negli anni '30.

L'Esposizione internazionale del 1911 (per il cinquantenario dell'unificazione dell'Italia), localizzata nelle aree del quartiere Prati in costruzione e a valle Giulia, è la rappresentazione efficace di una capitale che doveva affermarsi per la cultura, la storia e le arti. La manifestazione, incentrata sull'identità storica della città e del Paese, non aveva bisogno di edifici alti e spettacolari. Del resto l'Esposizione dell'industria e del lavoro si svolse nello stesso anno a Torino lungo il parco del Valentino non lontano dalla Mole Antonelliana che con i suoi 168 metri era all'epoca l'edificio in muratura più alto del mondo. Questa scelta di ruoli inciderà in modo significativo sul futuro delle due città.

La modernità di Roma, avanzava lentamente e con incertezza: accanto allo sventramento troviamo il diradamento edilizio di Gustavo Giovannoni, insieme al modello della città compatta centralizzata, quello della città giardino della Garbatella e di Montesacro.

Le mura, a differenza delle grandi città europee, non vennero abbattute, ma non diventarono neppure occasione di valorizzazione urbana. Il nuovo limite urbano sarà per un lungo periodo l'anello ferroviario. Forse l'unico gesto modernista sono i muraglioni del Tevere, che incassato in una trincea, esaltava viepiù l'orizzontalità dei tessuti urbani in superficie. I lungotevere, che

a symbol of their power. Just like other Italian cities, Rome becomes a city of towers. They counted more than 300, a throng of towers within the small area created by the River Tiber's great meander. The tallest tower was that which we call the Tower of the Militias, measuring over 50 metres (the top floor was demolished following the earthquake which struck the city in 1349).

The towers started disappearing during the 14th century, when Tuscan Renaissance style buildings also became popular in Rome. Many were destroyed, some were incorporated into the new constructions. Just a few dozen are still standing today, but their verticality has been completely nullified by the upward growth of the surrounding urban fabric.

The towered city vanished to make way for buildings and churches, the latter of which inhabited every corner of the

city with brand new constructions, as well as through the transformation of existing structures. This is the period that sees the dome come to prominence as a roofing and organizational solution for religious buildings. The reference model was the Pantheon, but perhaps the Temple of Bramante in San Pietro in Montorio was an even greater source of inspiration. The profile of Florence had been revolutionised by Brunelleschi's large dome in Santa Maria del Fiore which, with its height of 114 metres, was the monument to emulate and surpass. Saint Peter's dome in Rome rises even higher, reaching 137 metres. The work took an entire century, from 1506 to 1606. It wasn't just the city that recognised itself by this vertical symbol, but also the entire catholic world (*urbi et orbi*). The great dome rises above the urban fabric's undulating horizontality, creat-

ing a hierarchy of domes and imposing itself as a distinctive feature; functioning as a point of orientation due to its distant visibility and distinctly eye-catching, its enormous verticality dominating the city as if it wishes to encompass its totality. Indeed, what alternative meaning could the embrace of Bernini's colonnade have if it's not to bring that aspiration back down to earth? Let's be clear, the dome's visual power was set against the backdrop of a city of modest spatial dimension and demography (only 110.000 inhabitants in the 17th century). In contrast to the incredible solitary verticality of the Tower of Babel, which claimed to dominate and strongly oppose the city, the dome of Saint Peter slants towards the horizontality of the urban fabric, accepting itself as an integral part of it.

With the country's unification and the establishment of Rome as its capital

city, the urban and building development begins: initially filling every square metre of space within the Aurelian walls, before spreading to the external rural areas dominated by the latifundia and in the direction of the old consular roads, which radially extended out from the gates of the city walls. The urban growth was to be strongly influenced by this image, simultaneously centripetal and sprawling.

Modern Rome's spatial development is decidedly horizontal. However, up until the early decades of the 20th century, the horizontality remains orderly: the 1909 plan organised the city into regular urban areas where compact buildings occupied entire blocks and low density areas were for exclusive villas. A road system organised into transportation routes, boulevards and round squares from which roads radiate like spokes or a trident connects

attraversano la città da Nord a Sud, erano, e lo sono ancora, le maggiori arterie urbane della città centrale.

L'altare della patria con i suoi 70 metri di altezza era l'edificio più imponente della città. Per la sua costruzione si demolirono le costruzioni esistenti sul fianco del colle Capitolino, ma a differenza di quanto avveniva nella Roma antica, dove l'altezza dei templi e dei palazzi era un tutt'uno con i rilievi naturali, qui il monumento si sostituisce al colle sovrastandolo (non a caso oggi la sua copertura viene utilizzata come il nuovo belvedere della città storica).

La tentazione dell'altezza non si tradusse mai nella tipologia del grattacielo che non trovò spazio neanche durante il regime fascista. Mussolini fu attratto dalla proposta dell'architetto Palanti per una gigantesca torre di 380 metri, ma non ne fece niente. Non lo richiedeva il regime, attento a simulare le scenografie urbane della Roma imperiale, ma non lo richiedeva neppure il mercato immobiliare e la capacità tecnologica e produttiva dell'imprenditoria edilizia della capitale (interessata a interventi contenuti e parcellizzati come la palazzina).

In fondo l'elemento verticale più rilevante sorto durante il regime fascista è una infrastruttura industriale di 90 metri, il grande gazometro del quartiere Ostiense la cui sagoma, oggi scarna, è entrata a far parte integrante del profilo della area centrale della città.

La Roma moderna interpreta a suo modo il paradigma della città come racconto. La nuova dimensione urbana, non più misurabile attraverso lo sguardo prospettico, poteva essere colta solo mediante l'attraversamento e il movimento. L'apprendimento della città è il risultato di una narrazione, di un montaggio di immagini e di percezioni diverse. Per questo la città è un racconto.

the expanding city, while a series of new arterial roads are built into the city's existing fabric through a succession of demolitions and alignments. In comparison to Paris's wide boulevards and transportation routes, Rome's new roads are small and soon prove to be insufficient to sustain the mobility of the city which, from the approximately 200,000 in 1871 was to exceed a million inhabitants in the 1930s.

The 1911 International Fair (to mark 50 years of Italian unification) in the under-construction Prati district and in Valle Giulia, is the perfect expression of a capital city which needed to affirm its cultural, historical and artistic credentials. The fair, centred on the city's, and indeed the country's, historical identity, didn't require tall, spectacular buildings. Indeed, the industry and labour fair took place that same year in Turin's Parco del Valenti-

no, near the Mole Antonelliana which, with its 168 metres, was at that time the tallest brick-built building in the world. This choice of roles was to have a great influence on the future of the two cities.

Rome's modernisation progressed slowly and with uncertainty: alongside the demolition there is Gustavo Giovannoni's urban thinning, together with the model of the compact centralised city, that of the garden city of Garbatella and of Montesacro.

The city walls, unlike in other big European cities, were never demolished, but neither did they become an opportunity for enhancing the city. For a long period of time the new urban boundary was to be the ring railway. Probably the only nod towards modernisation are the walls of the River Tiber which, from within its embedded trench, exalted the horizontality

Roma non si sottrae a questa procedura, declinandola in modi peculiari: dalla geometria essenziale dei quartieri borghesi e popolari della città umbertina (Esquilino, Viminale Ludovisi, Prati, Testaccio, San Lorenzo, ecc.); alla retorica scenografica e autoritaria dell'urbanistica fascista che alla città rappresentativa associa una diffusione di borgate (il Trullo, Primavalle, Tufello, Gordiani, Quarticciolo, ecc.) per accogliere i nuovi immigrati e la popolazione espulsa dal centro; al realismo poetico della città raccontata da Pasolini che rivela la miseria e la vitalità delle prime periferie e degli insediamenti abusivi.

Fino agli anni sessanta l'orizzontalità di Roma conservava una trama narrativa che la rendeva ancora leggibile. Esisteva una rete di relazioni tra luoghi, distanze, punti di riferimento, qualità edilizie diverse che consentiva di percepire, a chi attraversava la città, di coglierne, le differenze le identità urbane e sociali. Come in un racconto appunto. Poi tutto cambierà.

A dire il vero nella Roma moderna ci sono stati due importanti tentativi per dare un indirizzo lineare allo sviluppo della città. Il primo, legato all'aspirazione del regime fascista di congiungere Roma con il mare, il secondo alla proposta degli anni sessanta di realizzare un Asse Attrezzato come infrastruttura direzionale, da localizzare nella zona est della città (SDO Sistema Direzionale Orientale).

La città proiettata sul mare ebbe una prima formulazione ad opera di Gustavo Giovannoni mediante la figura della "coda della cometa". L'impostazione fu ripresa da Marcello Piacentini con la "via Imperiale" che univa idealmente la città storica con il quartiere fieristico per l'Esposizione Universale di Roma del 1942 (EUR) e il litorale di Castel Fusano dove (nel 1933-1934) Adalberto Libera aveva proposto un fronte mare scandito da alte

of the street-level urban fabric even further. Crossing the city from North to South, the Tiber's embankment boulevards were, and still are, the city centre's main arterial road.

The Altare della Patria, with its height of 70 metres, was the city's most imposing building. For it to be built the existing buildings flanking Capitoline Hill were demolished, but differently from that which happened in ancient Rome, where the height of the buildings and temples was at one with the natural geographical features, here the monument substitutes the hill and dominates it (it is no surprise that its rooftop is used as the new panoramic viewpoint for the ancient city).

The temptation for height never extended to skyscrapers which, even during the era of the fascist regime, never found their place. Mussolini was interested in the architect Palanti's idea

to construct a 380-metre-high tower, but he never took it any further. Height wasn't a requirement of the fascist regime, which was intent on simulating the urban settings of imperial Rome, nor was it a requirement of the real estate market or the technological and production capacity of Rome's building entrepreneurs (they were interested in contained, fragmented projects, such as apartment blocks).

After all, the most relevant vertical feature built during the fascist regime's era is a 90-metre industrial structure, the Ostiense district's gasometer, whose now gaunt shape has become an integral part of the city's central area profile.

Modern Rome has its own way of explaining the paradigm of the city as if it were a tale. The new urban dimension, which is no longer measurable through a perspectival view, could only be un-

torri. L'Esposizione Universale non ebbe mai luogo e il quartiere, dominato dal metafisico palazzo della Civiltà Italiana (alto 68 m), rimase a lungo incompiuto.

Il completamento dell'EUR iniziò nel dopoguerra e fu in gran parte portato a termine negli anni sessanta: nel suo impianto monumentale si inserirono nuovi edifici alti come il palazzo Italia (Luigi Mattioni, 1960, h 72 m) e gli uffici Eni (Marco Bagialupo, Ugo Ratti, 1962, h 85,5 m), entrambi lamellari. L'area assunse presto un carattere direzionale, senza tuttavia imporsi come unico polo terziario della città.

Il piano regolatore del 1962 aveva del resto indicato di delocalizzare le centralità terziarie in un Sistema Direzionale Orientale, che partendo dall'Eur doveva svilupparsi fino a Centocelle e Pietralata (gli edifici di piazzale Caravaggio progettati da Pietro Barucci è quello che resta di questo indirizzo di piano).

Allo SDO mancava una configurazione spaziale in grado di dare struttura e forma alla nuova città in espansione. A questo provide la proposta dell'Asse Attrezzato (del gruppo Ludovico Quaroni, Bruno Zevi, Riccardo Morandi, Mario Fiorentino, Lucio e Vincenzo Passarelli, Vinicio Delleani) incentrata su una forte integrazione tra infrastrutture della mobilità, contenitori terziari, servizi, e riqualificazione delle periferie attraversate. I modelli di riferimento erano le ricerche sulle megastutture urbane avanzate in quegli anni a Tokio, a Parigi, a Manhattan. I lavori per l'Asse Attrezzato si svolsero tra il 1967 e il 1970. Poi si interruppero, riconoscendo che non esistevano a Roma le risorse, le esperienze imprenditoriali e le condizioni tecniche e amministrative adeguate per attuare un progetto di tale portata.

Queste due esperienze, pur in modo diverso, confermano la vocazione orizzontale della città: entrambe tentano di darle un

nuovo ordine, la prima indirizzandola nel modello di città lineare, la seconda contenendola attraverso una densificazione lungo un potente asse infrastrutturale.

A Roma vince l'orizzontalità e non è un caso che l'unica architettura che ha la dimensione di un grattacielo sia in realtà l'edificio di un km di Corviale, in fondo un grattacielo orizzontale (1975-84). Un gesto estremo, quasi una grande diga contro la dispersione edilizia.

L'espansione di Roma, anticipata dalle numerose borgate volute dal regime fascista, iniziò ad essere sostenuta con determinazione dal piano regolatore del 1931 e ancora di più da quello del 1962 dimensionato per una popolazione di 5 milioni di abitanti. L'espansione avviene a macchia d'olio in ogni direzione, seguendo pratiche sperimentate di massimizzazione della rendita urbana: prima valorizzare le aree attraverso investimenti pubblici in edilizia sociale e urbanizzazione di base, poi massicci interventi privati. Abusivismo spontaneo e organizzato hanno fatto il resto, rendendo necessari interventi di risanamento e di adeguamento. Le reti infrastrutturali di comunicazione hanno continuato ad attrarre nuovi insediamenti soprattutto residenziali, ma anche terziari e della distribuzione. Esaurita la disponibilità di aree lungo le consolari, le nuove localizzazioni si sono distribuite lungo il GRA, l'asse attrezzato per l'aeroporto di Fiumicino, le bretelle di raccordo con le autostrade, la Pontina.

La grande estensione del territorio comunale (1.825 km quadrati, unica in Europa) ha agevolato questo processo di diffusione che negli anni ha consumato circa un quarto della superficie disponibile. Anche il piano urbanistico del 2008, nonostante il taglio programmato delle cubature, non è riuscito a contenere questa dispersione edilizia che procede con ritmi sostenuti (tan-

derstood via flow and movement. The understanding of the city is the result of a narration, an assembly of images and different perceptions. That's why the city is a tale.

Rome doesn't hide from this approach, but adapts it in peculiar ways: from the linear geometry of the working class and bourgeois districts from the era of King Umberto I (Esquilino, Viminale, Ludovisi, Prati, Testaccio, San Lorenzo, etc.); to the scenic, authoritative rhetoric of the fascist urbanism which flanks the representative city with suburban districts (il Trullo, Primavalle, Tufello, Gordiani, Quarticciolo, etc.) suitable for welcoming new immigrants and for the population pushed away from the centre; to the poetic realism of the city described by Pasolini which reveals the misery and vitality of the suburbs and illegal settlements. Until the 1960s Rome's horizontality

maintained a narrative plot which enabled it to be and remain readable. There existed a web of relationships between places, distances, reference points, different building features which enabled anyone moving through the city to perceive and understand the differences, the urban and social identities. Just like a tale. Then everything was to change.

In all honesty, there were actually two important attempts to give the development of modern Rome a certain linearity. The first, linked to the fascist aspiration to connect Rome with the sea, and the second, linked to the 1960s proposal to build a transportation route to be located in the east of the city (the Sistema Direzionale Orientale, SDO, or Eastern Business District).

Gustavo Giovannoni was the first to consider expanding towards the sea

using a "comet tail" configuration. This plan was put forward again by Marcello Piacentini with his "Imperial road" which would ideally unify the historic city with the exhibition district for the World's Fair (Universal Expo of Rome - EUR) in 1942 and the Castel Fusano coast (where in 1933/1934 Adalberto Libera proposed to build a beachfront with an arrangement of tall towers). The World's Fair never took place and the district, dominated by the metaphysical Palazzo della Civiltà Italiana (height of 68 metres), remained unfinished for a long time.

The construction of EUR recommenced after the war and was mostly completed in the 1960s: new tall buildings were added to its monumental setting, such as the Palazzo Italia (Luigi Mattioni, 1960, height of 72 metres) and the Eni building (Marco Bagialupo, Ugo Ratti, 1962, height of 85.5

metres), both thin and wide in nature. The area soon became a business district, but without imposing itself as the city's only tertiary business district.

The 1962 land-use plan actually indicated that the central tertiary districts were to be relocated to the Eastern Business District (SDO), which, starting with EUR was supposed to continue all the way to Centocelle and Pietralata (all that remains from this plan are the buildings in piazzale Caravaggio, designed by Pietro Barucci).

The SDO lacked a spatial configuration which would be able to give the new expanding city structure and shape. This is where the transportation route proposal came into play (by the group including Ludovico Quaroni, Bruno Zevi, Riccardo Morandi, Mario Fiorentino, Lucio and Vincenzo Passarelli, Vinicio Delleani), which was based on a strong integration between

to che al 2030, termine delle previsioni di piano, saranno circa 2.895 gli ettari consumati dopo il 2012). Il piano prevedeva una città strutturata su una pluralità di centralità urbane, ma queste senza infrastrutture di connessione e adeguate attrezzature di servizi, si sono realizzate in modo distorto come enclaves dormitori intorno a gradi centri commerciali.

Una quarta Roma, una città di oltre un milione di abitanti, si è sviluppata a cavallo del Gra e avanza nei territori dei comuni vicini senza infrastrutture adeguate di trasporto. La rete metropolitana è del tutto insufficiente (solo 53 km) e segna più di ogni altro elemento il ritardo nei confronti delle grandi città europee (Milano con circa 100 km; Madrid con 290 km, in gran parte realizzati dopo il 1995; Parigi con 215 km, è impegnata a ultimare per il 2030 altri 200 km). Mentre negli anni trenta c'erano 59 linee tramviarie (140 km di lunghezza) che raggiungevano ogni parte della città, oggi ce ne sono solo 6 (per 31 km). La cura del ferro, nonostante le promesse che hanno accompagnato la formazione dell'ultimo piano regolatore, non c'è stata e la città, disarticolata in una molteplicità di insediamenti che hanno moltiplicato la rete del trasporto pubblico su gomma, è assediata dal traffico automobilistico. Attraversare Roma è un'impresa che assorbe risorse, tempo, energie.

Una enorme città diffusa senza qualità, inaccessibile, ineguale nei servizi e nelle opportunità, omogenea e senza identità. Degrado e abbandono, sprechi, edifici produttivi dismessi, opere non ultimate (come la Vela di Calatrava a Tor Vergata), sono lo specchio di una città in declino economico, attanagliata nella morsa del debito pubblico, compromessa da una burocrazia inefficiente e le pressioni del "mondo di mezzo".

Vorremmo soffermarci sulle esperienze innovative e le straordi-

transport infrastructure, buildings designated for tertiary use, services and the requalification of the affected suburbs. The reference models were the research studies carried out for the advanced urban megastructures of that time in Tokyo, Paris and Manhattan. Work on the transportation route was carried out between 1967 and 1970. Then, having recognised that Rome didn't have the resources, the entrepreneurial experience and the necessary technical and administrative conditions to execute such a huge project, it was suspended.

These two experiences, in their own different ways, confirm the city's horizontal calling: they both try to give it a new order, the first directing it towards the model of a linear city, the second constraining it with a densification along a powerful infrastructural axis that was the transportation route.

In Rome, horizontality wins and it isn't by chance that the only structure which has the dimensions of a skyscraper is actually a building in Corviale that's a kilometre long, effectively a horizontal skyscraper (1975-84). An extreme gesture, practically a huge dam holding back the building dispersion.

Rome's expansion, which started with the numerous districts created by the fascist regime, was finally strongly supported by the 1931 land-use plan and even more so by the 1962 plan, designed to cater for a population of 5 million inhabitants. The expansion is in all directions, following well accepted practices to maximise urban performance: first, enhance the areas through public investment in social housing and basic urbanisation, then introduce massive private operations. Unauthorised constructions, both spontaneous and organised, did the rest, forcing the

narie risorse presenti nella città, ma l'immagine negativa ci serve per riprendere il discorso iniziale.

Roma è ora realmente una nuova Babilonia. Una Babilonia dispersa e confusa, immensamente orizzontale, ma senza verticalità: non c'è nessuna torre di Babele, o meglio non c'è più progetto, non c'è dialogo tra orizzontale e verticale, tra la prosa edilizia e l'emergenza dell'architettura. Abbiamo una città orizzontale, piatta, continua, senza orientamento e identità. Una città babelica e labirintica, dove ci si perde, dove anche la *civitas* e la politica sono in crisi.

Esiste un rapporto visibile tra la forma dell'*urbs* e la struttura sociale e politica della *civitas*: lo leggevamo nelle rappresentazioni di Ambrogio Lorenzetti e oggi lo riconosciamo nelle visioni di tante città avanzate d'Europa. Anche Milano comunica che dietro il suo nuovo profilo c'è un progetto di sviluppo

A Roma manca un'idea di città e un progetto di futuro.

Senza un progetto di insieme i contenuti grattacieli Euroski (di Franco Purini che con 120 metri è l'edificio civile più alto della città) e dell'Europarco (Studio Transit) appaiono occasionali e riassorbiti nella generale orizzontalità che annulla ogni dialettica e opposizione. Il grattacielo di Richard Rogers pensato per l'area del Torrino e il gruppo di torri disegnato recentemente da Daniel Libeskind per il discusso e improponibile stadio localizzato nelle aree golenali del Tevere sono state solo operazioni promozionali.

Non possiamo parlare di nuove forme urbane senza un disegno politico che affronti, sul piano istituzionale, la *governance* di una città metropolitana di dimensione regionale, senza porre da un lato la questione di un diverso rapporto tra Stato e Roma Capitale e dall'altro di un reale decentramento amministrativo, indivi-

need for redevelopment and improvement works. The communication infrastructures continued to attract new settlements, mainly residential, but also those related to the tertiary and distribution sectors. Once the areas along the consular roads had become exhausted, the new settlements started to distribute themselves in the vicinity of Rome's ring road, the transportation route connecting the city with Fiumicino airport, the motorway link roads, the Pontina road, etc.

The vast extension of the municipal area (1.825 square kilometres, the only one of its kind in Europe) facilitated this sprawling process which, over the years, consumed around a quarter of the available surface area. Despite the planned cut in volumes, even the 2008 urban plan couldn't contain this building expansion which continues at a steady pace (so much so that by 2030,

the year the urban plan ends, 2,895 hectares of land will have been consumed since 2012). The plan envisaged a city structured on the basis of a number of urban centres, but without connecting infrastructures and adequate services, they were constructed in a disorderly fashion like dormitory shelters around massive shopping centres. A fourth Rome, a city of over 1 million inhabitants, has emerged on both sides of Rome's ring road and advances into neighbouring municipal areas without the necessary transport infrastructure. The underground system is completely insufficient (just 53 km) and is a perfect example, above all else, of how far behind it is compared with other major European cities (Milan has around 100 km; Madrid 290 km, most of which was built after 1995; Paris 215 km, with commitments to add a further 200 km by 2030). While in the 1930s there were

duando nella grande area metropolitana una pluralità di comuni dotati di competenza e rappresentanza.

Dare forma alla città significa avere un progetto sul suo ruolo culturale ed economico, sul valore della sua eredità storica, sul suo enorme patrimonio pubblico, sul suo ritardo infrastrutturale che rende la città inaccessibile e ineguale, sul suo welfare che deve adeguarsi ad una città impoverita e provvedere alla domanda di accoglienza, sulla sua resilienza nei confronti di un territorio a rischio per il degrado e per il cambiamento climatico, i cui effetti sono inutilmente sottaciuti. Un progetto difficile, possibile solo in presenza di una chiara volontà politica e di ingenti investimenti. L'aver evocato la figura di Babilonia, come città della dispersione, labirintica, dannata e indecifrabile, dove tutto appare confuso e indistinto, ci consente di richiamare l'invito di Calvino a riconoscere «chi e cosa, in mezzo all'inferno, non è inferno, e farlo durare, e dargli spazio». È questo il compito del progetto che Ludovico Quaroni identificava, non a caso, nella Torre di Babele come sfida e volontà edificatrice.

Non crediamo che a Roma si debba partire da un'idea di architettura come verticalità, ma piuttosto dalla inerzia della sua orizzontalità, interpretandola e rendendola riconoscibile nelle sue parti e nel suo intreccio labirintico. A guardare bene abbiamo di fronte una immensa tavola in cui alcuni elementi emergono con forza: le mura Aureliane, l'anello ferroviario, il grande raccordo anulare, la rete fluviale, i grandi vuoti dell'Agro Romano, un territorio periferico cosparso di qualità sepolte (basti pensare al sito archeologico della antica città di Gabi appena oltre il Gra e ai resti di ville e sepolcri lungo le vie consolari), il sottosuolo che attende di essere valorizzato e inserito nel sistema urbano (come si è iniziato a fare con la stazione museo della fermata

di San Giovanni della metro C), l'estensione del suolo agricolo e di aree inedificate e in gran parte in abbandono, che offre alla città una riserva inestimabile per il suo equilibrio ambientale. Roma appare nel suo insieme come un grande suolo, artificiale e in grande parte naturale. È questo suolo stratificato che accoglie, più di ogni città al mondo, una storia urbana millenaria, a fare di Roma un sistema unico.

Lo spessore e l'orizzontalità di questo suolo diventano l'ipertesto su cui ragionare per il futuro.

REFERENCES

- Accasto, G., Fraticelli, V. and Nicolini, R. (1971), *L'architettura di Roma 1870-1970*, Golem, Roma.
- Benevolo, L. (2004), *San Pietro e la città di Roma*, Laterza, Roma.
- Berdini, P. (2018), *Roma, polvere di stelle. La speranza fallita e le idee per uscire dal declino*, Alegre, Roma.
- Caudo, G. (2017), *Roma altrimenti. Le ragioni nuove dell'essere capitale*, Edizioni conversazioni su Roma, Roma.
- Cellamare, C. (2016), *Fuori Raccordo. Abitare l'altra Roma*, Donzelli, Roma.
- Erbani, F. (2013), *Roma tramonto della città pubblica*, Laterza, Roma.
- Erbani, F. and De Lucia, V. (2016), *Roma disfatta, perché la capitale non è più una città e cosa si può fare per ridarle una dimensione pubblica*, Castelvecchi, Roma.
- Emiliani, V. (2018), *Roma capitale malata*, Mulino, Bologna.
- Fraticelli, V. (1982), *Roma 1914-1929*, Officina, Roma.
- Insolera, I. (2001), *Roma moderna. Un secolo di storia urbanistica 1870-1970*, Einaudi, Torino.
- Lanzetta, A. (2018), *Roma informale, La città mediterranea del GRA*, Manifesto Libri, Roma.

59 tram lines (140 km in length and extending to every part of the city), today there are just 6, covering 31 km. Despite the promises which accompanied the drafting of the last land-use plan, no further tracks were built and the city, completely disjointed with its myriad of settlements which in turn resulted in the proliferation of road transport, is now besieged by cars. Crossing Rome is an adventure which absorbs resources, time and energy.

A massive sprawling city devoid of quality, inaccessible, imbalanced in terms of services and opportunities, homogeneous and lacking any identity. Degradation and dereliction, wastefulness, abandoned factories, unfinished construction sites (such as the Vela di Calatrava in Tor Vergata), are the reflections of an economically declining city, beset by public debt, hindered by inefficient bureaucracy and the pres-

ures similar to those described in the 2017 film "Il mondo di mezzo".

We would love to talk about the city's capacity to innovate and its extraordinary resources, but this negative image is necessary to take us back to our original discussion.

Today, Rome really is a new Babylon. A dispersed and confused Babylon, immensely horizontal, but with no verticality: there is no Tower of Babel, or better there is no longer a plan, no dialogue between the horizontal and vertical level, between urban prose and the problems of architecture. We have a horizontal, flat, endless city that lacks orientation or identity. A Babelic, labyrinthine city where people lose their way, where also the *civitas* and the politics are in crisis.

There exists a visible relationship between the shape of the *urbes* and the social and political structure of the

civitas: we read it in Ambrogio Lorenzetti's representations and we recognise it today in the visions of many advanced European cities. Even Milan is demonstrating that behind its new profile there is a development plan. Rome lacks an idea for its city and a plan for the future.

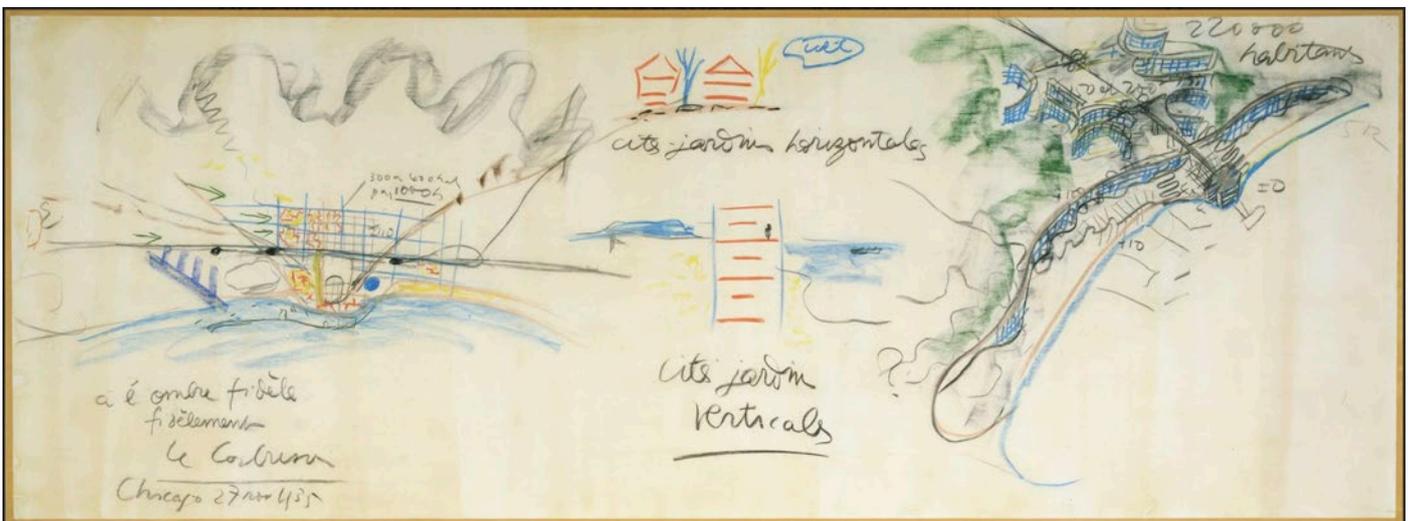
Without an overarching plan the modest Euroski skyscrapers (by Franco Purini which, with its 120 metres, is the city's tallest building) and those in Europarco (Studio Transit) appear occasional and reabsorbed into the general horizontality which nullifies all discussion and opposition. Richard Rogers's skyscraper conceived for the Torrino area and the groups of towers recently designed by Daniel Libeskind for the much discussed and improbable stadium located in the Tiber's floodlands were nothing more than marketing campaigns.

We cannot talk of new urban forms without a political plan that deals with, from an institutional standpoint, the governance of a metropolitan city of a regional dimension, without on the one hand raising the point regarding an alternative relationship between the State and the municipality of Rome and on the other hand a genuine administrative decentralisation programme that identifies a number of municipalities within the huge metropolitan area with their own authority and representation.

Giving shape to the city means having a plan regarding its cultural and economic role, the value of its historical heritage, its wealth of public assets, its infrastructural delays which make the city so inaccessible and imbalanced, its welfare which needs to be adapted for an impoverished city and provide for inclusivity, and its resilience in

Lenci, R. (2006), *Fortuna dell'Asse attrezzato e dello Studio Asse*, Fondazione Bruno Zevi, Roma.
 Lupano, M. (1991), *Marcello Piacentini*, Laterza, Roma.
 Pavia, R. (2002), *Babele. La città della dispersione*, Meltemi, Roma.
 Pavia, R. (1994), *L'idea di città. Teorie della città tradizionale*, Franco Angeli, Milano.
 Quaroni, L. (1969), *Immagini di Roma*, Laterza, Bari-Roma.
 Quaroni, L. (1982), *La torre di Babele*, Marsilio, Venezia.
 Quercioli, M. (1985), *Le torri di Roma*, Newton Compton, Roma.

Rumi, F. (2017), *L'eternale mole littoria. Roma MCMXXIV*, Il mio libro, Roma.
 Secchi, R. (2011), *Future GRA*, Prospettive edizioni, Roma.
 Tocci, W. (2015), *Roma non si piange una città coloniale. Note sulla politica*, Goware, Roma.
 Vidotto, V. (2015), *Esposizione universale di Roma. Una città nuova dal fascismo agli anni 60*, De Luca Editore, Roma.
 Zunker, P. (2013), *La città romana*, Laterza, Roma.



terms of the particular risks due to degradation and climate change that its territory faces, the effects of which are unnecessarily concealed. A difficult project, one that can only be made possible with clear political initiative and significant investment. Having evoked the image of Babylon as a labyrinthine, condemned, incomprehensible city of dispersion, where everything seems confused and indistinct, permits us to recall Calvino's invite to recognise «who and what, in the midst of hell, are not hell, then make them endure, give them space». This is the task of the project that was identified, not by chance, in the book, the *Torre di Babele* (the Tower of Babel) by Ludovico Quaroni, as a challenge and a will to build. We don't believe that Rome should start from an idea of architecture as verticality, but rather from the inertia

of its horizontality, interpreting it and making it recognisable in its parts and in its labyrinthine web. Looking closely we can see that before us we have an immense board from which a number of elements strongly stand out: the Aurelian walls, the ring railway, the great ring road, the river network, the huge voids in the Ager Romanus, a suburban territory dotted with buried treasures (just consider the archaeological site of the ancient city of Gabii, just on the other side of the ring road and the remains of villas and tombs along the consular roads), the subsoil just sitting there waiting to be utilised in the urban system (as is now happening with underground C's San Giovanni museum station), the extensive farmland and undeveloped and partly abandoned areas which offer the city an invaluable resource in terms of its environmental equilibrium. In its entirety, Rome ap-

pears like a huge expanse of ground, artificial and to a large extent natural. It is this stratified ground which hosts, more than any other city in the world, a city's history stretching back millennia, making Rome a completely unique system. The thickness and horizontality of this ground become the hypertext to take into consideration for the future.

Aldo Norsa,
Università Iuav di Venezia, Italia

norsa@iuav.it

La casistica internazionale Consultando le statistiche mondiali pubblicate dallo *Skyscraper Center* del Ctuh (*Council on Tall Buildings and Urban Habitat*) l'accelerazione nella costruzione di edifici alti nel mondo è impressionante: dal 2008 a oggi risultano completati 296 grattacieli oltre i 250 metri (primato che nessuno raggiunge in Italia). Questo *trend* corrisponde a un dato tra tutti: secondo le Nazioni Unite l'insediamento della popolazione mondiale nei centri urbani accelera dal 55 per cento attuale al 68 per cento previsto per il 2050.

Dal punto di vista del rapporto tipologia/morfologia, alla base di qualunque analisi urbana, nei Paesi non-occidentali è più difficile valutare la dialettica orizzontalità/verticalità soprattutto per la "rottura culturale" che l'inserimento dei *tall buildings* (di derivazione occidentale) causa nelle tradizioni insediative locali. Oltretutto spesso con pratiche sbrigative di demolizioni di interi quartieri (orizzontali) promosse da interessi soprattutto speculativi. Ecco che in molte città del mondo è difficile cogliere una logica di piano nella collocazione dei grattacieli in rapporto alla struttura urbana anche se, in alcuni casi, il loro addensamento dà luogo a una vera e propria nuova immagine di sfida in verticale. È il caso di città stato (quindi con forti limiti territoriali) come Hong Kong o Singapore o di capitali economiche come Dubai, San Paolo, Shanghai. Nella tradizione occidentale invece, a partire dagli Usa dove il grattacielo è nato un secolo e mezzo fa, il dialogo tra i sempre più numerosi edifici alti segue una regola di allineamenti che caratterizza la "forma urbis": a partire dalla griglia ortogonale delle strade che solcano in lunghezza la città più consolidate come Chicago e New York. In Europa invece il grattacielo fa i conti con forme urbane di ben più antica

concezione e stratificazione. Ed ecco scelte assai diverse tra loro. A una Francoforte che ripropone con qualche provincialismo un'impostazione newyorkese (non a caso è chiamata scherzosamente "Mainhattan") si contrappone una Milano che sviluppa due principali gruppi di grattacieli, dialogando con uno *skyline* del tutto particolare (e "fuori scala") che è quello delle Alpi. Più impegnative le scelte per le maggiori capitali: se Londra opta per una concentrazione nella City (e nelle sue nuove propaggini) che emoziona nella dialettica con una morfologia urbana di ordine medievale, lasciando sostanzialmente intatta la grande estensione "sinuosa" della restante metropoli, Parigi e Madrid scelgono il radicalmente nuovo. La capitale francese, dopo il passo falso della Tour Montparnasse, crea un nuovo centro direzionale *ad hoc* fortemente verticale, sull'asse dell'Arco di Trionfo, la Défense, illudendosi che la distanza dal centro storico attenui le dissonanze architettoniche. Madrid sceglie anch'essa un asse principale, il Paseo de la Castellana, che punteggia con un *cluster* di cinque grattacieli iconici. Quanto a Mosca (la capitale più eccentrica e "asiatica"), la punteggiatura dei sette antesignani grattacieli staliniani è oggi contraddetta da una nuova frenesia in altezza che segna la rottura tra la visione socialista e l'attuale rincorsa capitalistica, su cui svetta il complesso della "Federation Tower".

La casistica italiana In Italia sono realizzati (in costruzione o progettati) 39 edifici alti oltre i 100 metri. Dopo un primo esempio a Genova nel 1940 (la torre Piacentini, che raggiunge 108 metri), nel decennio tra fine anni '50 e fine anni '60 c'è un impulso all'edilizia verticale con la costruzione di sei *tall buildings* tra i quali tre edifici iconici di Milano: il grattacielo Pirelli (che con i suoi 127 metri è stato fino

HORIZONTALITY/ VERTICALITY: RESEARCH PATHS AND THEMES FOR THE PROJECT

International overview

If one were to consult the global statistics published by the Skyscraper Center under the Ctuh (Council on Tall Buildings and Urban Habitat), one would find a staggering rate of acceleration in tall building construction: since 2008 296 skyscrapers have been built reaching over 250 metres (a height not yet reached in Italy). This trend corresponds to one piece of data among others: according to the United Nations the rate of urban settlement of the world's population will accelerate from its current 55 percent to a predicted 68 percent by 2050.

From the standpoint of a typology/morphology relationship, at the core of any urban study, in non-Western Countries it is harder to assess the dialogue between horizontality and verticality, especially with regards to the "cultural fracture" the insertion of

tall buildings (of Western origin) can cause to local settlement traditions. Insertions that are often carried out via hurried demolitions of entire (horizontal) neighbourhoods, promoted primarily by speculative interest. This is why in many of the world's cities it is difficult to identify a planning logic behind the placement of skyscrapers in relation to the city plan itself even though, in some cases, their concentration actually ends up creating a new image of a vertical competition. This is the case for city states (thus with significant territorial limitations) such as Hong Kong or Singapore or economic capitals like Dubai, Sao Paulo, Shanghai. In Western tradition, however, starting from the US where the skyscraper was born a century and a half ago, the dialogue between the ever-increasing number of tall buildings follows an alignment rule that char-

acterises the "forma urbis": starting from the orthogonal grid of the street system which cuts lengthways through the more consolidated cities such as Chicago and New York. In Europe, on the other hand, the skyscraper has to deal with urban plans of a much more ancient conception and stratification. And here we can find choices that are very different from one another. Frankfurt, emulating a New York-like structure with a hint of provincialism here and there (it is no coincidence that the city is humorously referred to as "Mainhattan"), finds its counterpart in Milan, with its two main groups of skyscrapers, forming a dialogue with another very unique skyline (which is also "off the charts"), that of the Alps. The major capitals have more demanding choices to make: if London opts for a concentration in its City (and its new offshoots) which creates a thrilling dia-

agli anni '90 il più alto d'Italia), le torri Velasca e GalFa. Dopo una pausa di oltre vent'anni tra il 1989 e il 1994 sono eretti 11 grattacieli, la maggioranza dei quali (otto) concentrati nel centro direzionale di Napoli che, con la torre Telecom Italia segna il record di 129 metri. Dopo una nuova pausa di 16 anni dal 2010 inizia (e non si ferma più) la realizzazione di nuovi grattacieli¹. In conseguenza a questa corsa all'altezza (in cui il nostro Paese è comunque "al traino"), secondo i dati del Ctuh i dieci edifici più alti di Italia sono l'Unicredit Tower (218 metri), la torre Allianz (209 m), la Torre Regione Piemonte (209 m), la torre Generali (177 m), la torre PwC (176 m), il Grattacielo Intesa Sanpaolo (166 m), il Palazzo Lombardia (161 m), la torre Solaria (143 m), la torre Diamante (140 m) e Gioia 22 (130 m), quest'ultimo, come la torre PwC, è ancora in fase di realizzazione (con completamento previsto nel 2020). Tra i grattacieli della "top 10", otto sono a Milano e due (Regione Piemonte e Intesa Sanpaolo) a Torino. Solamente uno è residenziale (Solaria), mentre tra gli altri nove adibiti a uffici due hanno committenza pubblica (per la Lombardia e il Piemonte): una eccezionalità nel mondo².

Affrontando lo specifico tema "orizzontalità/verticalità" il panorama attuale delle realizzazioni italiane vede solo tre esempi urbani di maggior impatto: Milano e Torino. Le grandi città in un certo senso più "moderne" nella loro fabbrica, impegnate in una concorrenza/confronto con altre realtà europee che invece non riguarda le città più "antiche" seppur grandi. Nel caso di Milano si segnalano due *cluster* di rivitalizzazione urbana (Porta Nuova e CityLife) dove numerosi grattacieli dialogano con un'edilizia orizzontale di completamento, soprattutto residenziale e commerciale. A Torino, due episodi isolati punteggiano "parti

di città" a dominanza orizzontale: il grattacielo Intesa Sanpaolo si colloca sull'asse della "spina centrale", un nuovo grande taglio viario ottenuto coprendo i binari del passante ferroviario, la Torre Regione Piemonte (che sarà completata solo nel 2020) si pone come emergenza dell'intero quartiere di riconversione del "Lingotto" con il quale sarà collegata anche attraverso il nuovo complesso ospedaliero "Parco della Salute". A Roma, nella loro minor altezza, le torri, in un certo senso gemelle, EuroSky ed Europarco, le più alte della capitale, si collocano ai margini del quartiere direzionale Eur rafforzandone il disegno urbanistico assiale e simmetrico, ribadendone la valenza di segnale di ingresso alla città storica in contrasto con l'orizzontalità dell'edilizia diffusa e periferica che contorna tutto l'Eur.

La successione dei convegni Tall Buildings

Per accompagnare il *revival* italiano del grattacielo è in corso un'operazione culturale di ampio respiro che si esplicita in convegni annuali sugli edifici alti patrocinati dall'Università Iuav di Venezia (che ha ospitato le prime cinque edizioni) e dal Politecnico di Milano. Giunti alla nona edizione (giugno 2019 nell'ambito della 22° Triennale Internazionale di Milano, dopo le ospitalità di CityLife, Fondazione Feltrinelli e UniCredit) i convegni non solo affrontano le principali tematiche trasversali (esemplificate da specifici progetti) ma presentano gli esiti delle ricerche che l'apposito *team* costituito presso l'Iuav dal Ctuh e diretto dal professor Dario Trabucco conduce. Poiché nell'acronimo del Council si trovano "tall buildings" e "urban habitat" si prendono in considerazione con non minore impegno anche gli effetti urbanistici della realizzazione di edifici alti. L'esame degli edifici più sfidanti spazia

logue with a medieval plan, leaving the large "winding" shape of the remaining metropolis substantially intact, Paris and Madrid chose the radically new. The French capital, following the Tour Montparnasse misstep, has developed a new ad hoc business district that is noticeably vertical, on the axis of the Arc de Triomphe, the Défense, creating the illusion that the distance from the historical centre might soften the architectural dissonances. Madrid has also chosen a main axis, the Paseo de la Castellana, which is dotted with a cluster of five iconic skyscrapers. As for Moscow (the most eccentric and "Asian" capital), the layout of the seven forerunner Stalinian skyscrapers is now contradicted by a new height frenzy which marks the rift between the socialist vision and the current race towards capitalism, where the "Federation Tower" complex stands tall.

Italian overview

In Italy, there are 39 tall buildings (being built or designed) that reach over 100 metres in height. After a first example in Genoa in 1940 (the Piacentini tower, reaching 108 metres), in the decade running from the end of the '50s and the end of the '60s there was a surge in vertical construction with the realisation of the six tall buildings including three iconic buildings in Milan: the Pirelli skyscraper (which with its 127 metres was the tallest in Italy up until the '90s), the Velasca towers and GalFa. After a twenty-year break, between 1989 and 1994 11 skyscrapers were raised, most of which (eight) were concentrated in Naples' business district which, with the Telecom Italia tower, marks the record of 129 metres. Following another 16-year pause, from 2010 the creation of new skyscrapers begins (and has yet to slow down).

As a consequence of this height race (in which our Country is still lagging behind), according to the Ctuh data, the ten tallest buildings in Italy are the Unicredit Tower (218 metres), the Allianz tower (209 m), the Regione Piemonte tower (209 m), the Generali tower (177 m), the PwC tower (176 m), the Intesa Sanpaolo skyscraper (166 m), the Palazzo Lombardia (161 m), the Solaria tower (143 m), the Diamante tower (140 m) and Gioia 22 (130 m). This last building, like the PwC tower, is still a work in progress (completion of which is expected in 2020). Among the top 10 skyscrapers, eight are in Milan and two (Regione Piemonte and Intesa Sanpaolo) in Turin. Only one is residential (Solaria), while of the other nine used as offices two were commissioned by the public administration for the regions of Lombardy and Piedmont: something found

nowhere else in the world. Moving onto the specific issue of "horizontality/verticality", the current Italian buildings context offers only three impactful urban examples: on the one hand, Milan and Turin, large cities, in a way more "modern" in their creation, in a state of competition/comparison with other European realities, a situation which is far from the more "ancient" cities, however large they may be. In the case of Milan, worthy of note are two clusters of urban revitalisation (Porta Nuova and CityLife) where multiple skyscrapers are in dialogue with horizontal completing buildings, primarily of a residential and commercial nature. In Turin, two isolated cases dot predominantly horizontal "parts of the city": the Intesa Sanpaolo skyscraper is located on the "central spine" axis, a large new street cutting through the city obtained by covering the rail-

da soluzioni architettoniche e tecnologiche anche agli impatti psicologici e simbolici sugli utenti, sui cittadini, sul contesto in senso lato³.

Tematiche culturali Una tematica “trasversale” emersa è il contributo degli edifici al rinnovamento delle città favorendo la rigenerazione delle aree abitate più dense e più problematiche. I problemi sono molteplici perché si diffondono forme di contaminazione in cui convivono agglomerati urbani sterminati e architetture che salgono in altezza, non si integrano con l'ambiente, non si rapportano le une con le altre. Invece, per sviluppare una relazione fra morfologia urbana e tipologia edilizia (alta) è possibile conferire a quest'ultima un valore iconico con una qualità aggiunta d'inserimento. Quindi, per rapportarsi al contesto con forme architettoniche meno autoreferenziali che colgono le differenze dei luoghi per coniugare il moderno sapere tecnico attraverso un cambio funzionale e tipologico che risolve ogni tipo di problemi complessi. In sostanza il costruire in altezza si rafforza come paradigma della modernità, stimolante per i tre attributi che più lo caratterizzano: efficacia/efficienza, rapporto con la mobilità, non-spreco di suolo.

Tra le considerazioni che fanno più riflettere, sviluppate all'Università Iuav di Venezia in collaborazione con il Ctuh, vi è la “sfida del tempo”, perché la corsa all'altezza (molto più frenetica nei Paesi emergenti) fa emergere con prepotenza la problematica della demolizione. Da uno studio del Ctuh sul centinaio di edifici alti demoliti sinora nel mondo si evidenzia che solo due lo sono stati per obsolescenza delle strutture mentre la causa principale è la fatiscenza, soprattutto funzionale: in particolare le

altezze interpiano per gli uffici del passato non sono più adeguate agli ingombri degli impianti tecnici odierni. Le soluzioni per ovviare a questa obsolescenza senza procedere alla demolizione sono di fatto tre, tutte praticate nel contesto milanese: il cambio di destinazione d'uso, da uffici a residenze (incluse le alberghiere) come si sta facendo per la Torre GalFa ed è allo studio per la Torre Velasca; la riprogettazione dell'edificio per renderlo nuovamente appetibile al mercato (Complesso Garibaldi) come è avvenuto con le due torri omonime antesignane del rilancio dell'intera area dismessa, realizzate tra il 1984 e il 1992 dal gruppo Fs, fin dall'inizio sgradite alla critica di architettura per il loro “velleitarismo”, cedute alla società Beni Stabili e ristrutturate da Progetto CMR tra il 2008 e il 2012, oggi sede del gruppo Maire Tecnimont; il rifacimento con un restauro del tutto fedele all'originale, in seguito a gravi danni incidentali, del Grattacielo Pirelli, seconda sede della Regione Lombardia, attuato dal 2002 al 2005. Sempre a Milano l'unica demolizione per obsolescenza funzionale finora è quella del palazzo ex-Inps che sta risorgendo con il progetto “Gioia 22” mentre non è escluso l'abbattimento dell'ex-grattacielo degli uffici tecnici comunali, messa all'asta tra i maggiori operatori immobiliari. È interessante che entrambe queste operazioni (con l'aggiunta di una minore, la demolizione di una porzione della torre Bonnet per il nuovo complesso “Corso Como Place”) siano funzionali alla ridefinizione urbana del quartiere Porta Nuova. Ricordando che l'altro nuovo polo urbano, CityLife, è anch'esso derivato da demolizioni, di ben maggior impegno perché hanno interessato la quasi totalità dell'ex-quartiere fieristico (ovviamente tutto orizzontale senza alcuna verticalità).

way, the Regione Piemonte tower (to be completed in 2020) stands out as the emergence of an entire neighbourhood, the reconverted “Lingotto” area, with which it will also be connected via the new “Parco della Salute” (“Health Park”) hospital complex. In Rome, on the other hand, the slightly smaller, in a way twin, towers, EuroSky and Europarco, the tallest buildings the capital has to offer, can be seen on the outskirts of the Eur business district, strengthening the axial and symmetrical city plan, reinforcing the point of entry into the historical city in contrast with the predominantly horizontal building structure, framing all of Eur.

The legacy of the Tall Buildings conferences

In order to accompany the Italian skyscraper revival, a broad cultural operation is currently underway taking the

form of annual conferences regarding tall buildings, under the patronage of Ctuh, the Università Iuav di Venezia (where the first five editions were hosted) and of the Politecnico di Milano. Now looking forward to their ninth edition (June 2019 during the 22nd International Triennale di Milano, after being hosted by CityLife, the Feltrinelli Foundation and UniCredit) the conferences not only tackle the most pressing cross-sector issues (demonstrated with specific projects) but they present the outcomes of studies carried out by the specific team formed at Iuav by the Ctuh and led by Professor Dario Trabucco. Since the Council's acronym includes the words “tall buildings” and “urban habitat” the effects on city planning deriving from the construction of tall buildings are also taken into account with no less commitment. The examination of the most challenging

buildings ranges from architectural and technological solutions to the psychological and symbolic impact they can have on users, citizens and on the context in general.

Cultural issues

A cross-sector theme that has emerged is the buildings' contribution to the renewal of cities, encouraging a regeneration of denser and more problematic residential areas. The problems are many because forms of contamination spread where endless urban built-up areas are paired with architecture that grows vertically, they fail to integrate with the environment, to relate to one another. Instead, to develop a relationship between urban morphology and building typology (tall) it is possible to give the latter an iconic value with an added insertion value. Thus, to relate to its context with less self-referential

architectural shapes which capture the differences between places connecting a modern technical know-how through a functional and typological change that resolves any kind of complex problem. This means for building vertically to become a paradigm of modernity, stimulating for the three attributes that most characterise it: effectiveness/efficiency, a relationship with mobility and to not waste surface space. Among the most thought-provoking considerations, developed at the Università Iuav di Venezia in partnership with the Ctuh, is the “time challenge”, because the height race (much more frenetic in developing Countries) shines a light on the overwhelming problem of demolition. A Ctuh study on a hundred tall buildings so far demolished across the globe shows that only two were taken down because of structural obsolescence while the main

Tematiche tecnologiche

Infine, nei nove convegni *Tall Buildings* a completamento della progettazione architettonica si affrontano aspetti tecnologici specifici tra cui la citata “sfida del tempo” è declinata in termini di analisi dei costi dell'intero ciclo di vita consapevoli che l'obsolescenza funzionale è molto più veloce di quella tecnologica e richiede soluzioni nelle quali l'architettura e l'ingegneria sono in stretto dialogo. Non solo come è ovvio nella progettazione delle strutture e degli impianti ma anche nell'ingegneria più specialistica quale è quella delle facciate (che contribuiscono al benessere psico-fisico interno) e degli ascensori che migliorano l'ottimizzazione dei flussi, dei tempi e anche degli ingombri. Per non parlare di tematiche trasversali al progetto quali la resistenza sismica, la sostenibilità, l'efficienza energetica, la sicurezza (che in inglese si articola in *safety* e in *security*)⁴.

Tornando alla dialettica “orizzontalità/verticalità” un tema specialistico approfondito è l'approccio “living green” alla progettazione, che permette di proporre in altezza superfici verdi che normalmente si limitano alla base degli edifici. Particolarmente importante per la proiezione internazionale della progettazione italiana dato il successo ottenuto dalle due torri del “Bosco Verticale”. Dopo che dottoressa Elena Giacomello dell'Iuav vinse il Ctuh International Research Funding la ricerca è sfociata in un libro *Vertical Greenery. Evaluating the High-Rise Vegetation of Bosco Verticale* pubblicato a Milano e Chicago nel 2015. Per capire le tecnologie edilizie e le agro-tecnologie usate per realizzare uno degli inverdimenti più intensivi (in verticale e in orizzontale) al mondo in aderenza a un edificio sono approfonditi temi quali: i dispositivi per vincolare gli alberi; il sistema di irrigazione; la stratigrafia delle vasche; la distribuzione delle piante

cause appears to be dilapidation, especially in terms of functionality: specifically, the floor-to-floor height for offices in the past are no longer adequate for the encumbrance of today's technical equipment. There are three solutions to deal with this obsolescence without resorting to demolition, all practiced in Milan: repurposing a building, from offices to residences (including hotels) as is happening with the GalFa tower and is being planned for the Velasca tower; redesigning a building to make it appetising again for the market (the Garibaldi complex) as was the case for these two towers forerunners to the relaunch project for their entire area, built between 1984 and 1992 by the Fs group, disliked from the very start by architecture critics, given to the real estate investment company Beni Stabili and renovated by Progetto CMR between 2008 and 2012, now the headquarters

of the Maire Tecnimont group; rehashing a building by restoring it in a way that is entirely faithful to the original, like what happened with the Pirelli skyscraper, the Lombardy Region's secondary administrative headquarters, following a series of serious accidental damages, carried out between 2002 and 2005. Staying in Milan, the only demolition carried out for functional obsolescence is that of the former INPS building which is being rebuilt with the “Gioia 22” project, while the dismissal of the skyscraper formerly containing the municipal technical offices is also not entirely off the table, put up for auction among the leading real estate operators. It is interesting that both of these operations (with the addition of a less significant example, the demolition of a portion of the Bonnet tower to allow for the new “Corso Como Place” complex) are in view of the urban redefi-

nei diversi orientamenti e per le diverse altezze e infine i criteri per la selezione delle specie vegetali. I risultati delle analisi *in situ*, scientificamente pubblicizzati, dimostrano un elevato grado di adattamento e benessere delle piante, una buona capacità schermante della vegetazione e un generale miglioramento delle prestazioni energetiche dell'involucro edilizio.

Altre sfide per la ricerca e per il progetto nasceranno dalle conoscenze acquisite (e divulgate) in questi primi nove anni.

NOTE

¹ A tutt'oggi sono 21, di cui ben 13 a Milano, due a Torino, due a Roma, uno a Bologna.

² Dal punto di vista qualitativo i grattacieli italiani che hanno avuto premi del Ctuh sono: Il Bosco Verticale (primo al mondo), Palazzo Lombardia (primo in Europa), la torre Allianz, il grattacielo Intesa Sanpaolo, il Garibaldi Complex e il Net Center (finalisti), la torre Europarco (menzione).

³ Per quanto riguarda gli architetti italiani i contributi ai convegni sono di chi opera con società di progetto (data la complessità delle realizzazioni): Alessandro Adamo (Lombardini22/Degw), Nic Bewick (aMDL), Tiziano Binini (Binini Partners), Stefano Boeri (Stefano Boeri Architetti), Leonardo Cavalli (One Works), Aldo Cibic (Cibic Workshop), Luca Drago (Open Project), Francesco Fresa (Piuarch), Aurelio Galfetti e Luciano Schiavon (Lvl Architettura), Agostino Ghirardelli (Sbga), Maurice Kanah (BG&K), Massimo Maffeis (Maffeis Engineering), Alessandro Pistolesi (Studio Transit), Marco Piva (Studio Marco Piva), Patricia Viel (Citterio-Viel & Partners), Cino Zucchi (Cza Architetti), ma anche Franco Purini. Tra gli architetti attivi in società straniere si annoverano: Julian Chen (Henning Larsen), Ranieri Fontana Giusti (Kohn Pedersen Fox), Bernardo Fort Brescia (Arquitectonica), Kenneth Lewis (SOM), Daniel Libeskind (Studio Libeskind), Larry Malcic (Hok), Matteo Milani (Pei Cobb Freed), Lukasz Platkowski (Gensler), Lee Poliano (PLP Architecture), Giulio Rigoni (BIG), Gary Ste-

dition of the Porta Nuova neighbourhood. It is also worth reminding that the other new urban centre, CityLife, also derived from demolitions, which were much more significant since they concerned almost all of the former trade fair district (of course, horizontal without any trace of verticality).

Technological issues

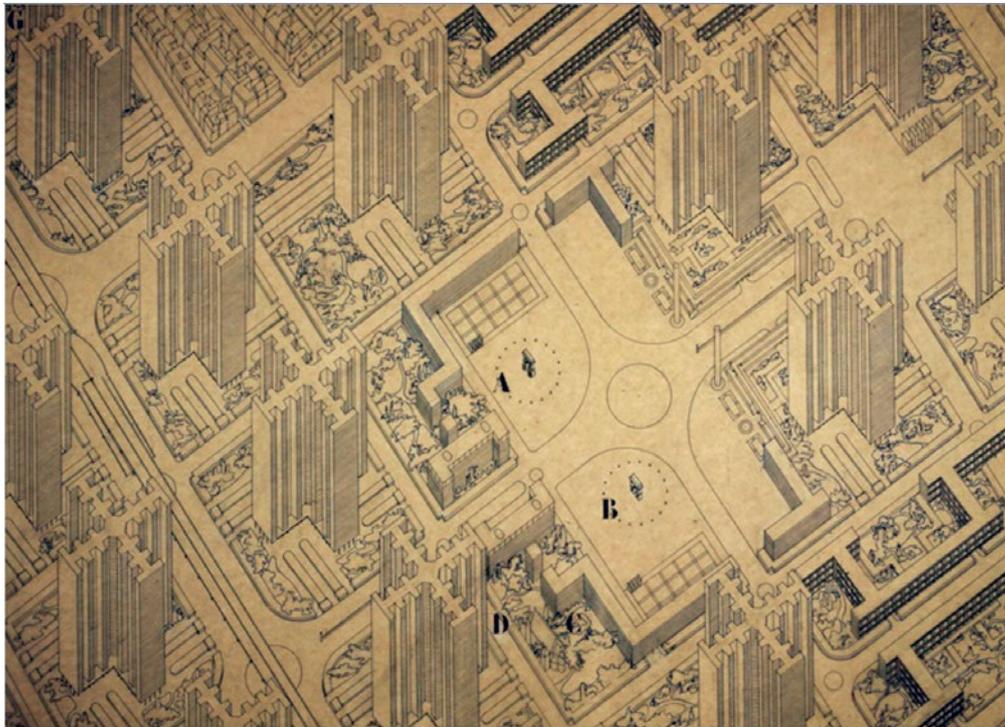
Finally, during the nine “Tall Buildings” conferences, to complete the themes of architectural design, specific technological aspects are also tackled, including the above-mentioned “time challenge”, discussed in terms of cost analysis of the entire lifecycle, aware of the fact that functional obsolescence is much faster than technological and requires solutions where architecture and engineering are in close dialogue. Not only in the obvious phases of structural and facilities design, but also

in more specific areas of engineering such as the facades (which contribute to the psycho-physical wellbeing within) and the lifts which improve the optimisation process of flows, timing and building layout. Not to mention a project's transdisciplinary issues including earthquake resistance, sustainability, energy efficiency, safety and security. Shifting our focus back to the “horizontal/verticality” dialogue, a thoroughly researched specialised issue is the “living green” approach to design, which allows for high-rise green surfaces to be proposed, instead of their usual placement at the base of buildings. An aspect of significant importance when it comes to promoting Italian design worldwide following the success of the two “Bosco Verticale” towers. After Dr Elena Giacomello from Iuav won the Ctuh International Research Funding the study became a book, “Vertical

ficek (GMS), Sergei Tchoban (Speech/Tchoban Voss Architekten), Michael Wurzel (Foster + Partners), Paolo Zilli (Zaha Hadid Architects) e altri.

⁴ Tra i relatori più prestigiosi nel campo delle tecnologie si annoverano, tra i tanti: Giuseppe Amaro (Gae Engineering), Gianfranco Ariatta (Ariatta Ingegneria dei Sistemi), Giuseppe Dibari (Deerns), William Baker e Dmitri Jajich (SOM), Alberto Ferrari (Faces Engineering), Ed Forwood (Arup),

Mauro Eugenio Giuliani (Redesco), John Iorio (J&A), Ron Klemencic (MKa), Massimo Majowiecki (Mjw Structures), Oliver Mantinger (Drees & Sommer), Franco Mola (Ecsd), Lars Ostefeld Riemann (Ramboll), Dennis Poon (Thornton Tomasetti), Nassim Saoud (Gehry Technologies), Mauro Strada (Steam), Steve Watts (Alinea Consulting), Alberto Zasso (Politecnico di Milano).



04

Greenery. Evaluating the High-Rise Vegetation of Bosco Verticale', published in Milan and Chicago in 2015. In order to understand the construction and agricultural technologies used to create one of the world's most intensive (vertical and horizontal) greening processes on a building, a number of issues are addressed including: tree-binding devices; irrigation systems; tank stratigraphy; plant distribution among the various directions and heights and, finally, the criteria for selecting the plant species. The results of field analyses, scientifically promoted, demonstrate a high level of adaptability and wellbeing with regards to the plants themselves, their satisfactory shielding capability and a general improvement of energy performance when it comes to a building's outer layer. More challenges for research and design will arise from the knowledge ac-

quired (and disseminated) over these first nine years.

NOTES

¹ As of today, 21, of which 13 in Milan, 2 in Turin, 2 in Rome, 1 in Bologna.

² As for quality, the Italian skyscrapers to have received Ctbuh awards are: the Bosco Verticale ("Vertical Forest" – world first), Palazzo Lombardia (first in Europe), the Allianz tower, the Intesa Sanpaolo skyscraper, the Garibaldi Complex and the Net Center (finalists), the Europarco tower (honourable mention).

³ As for Italian architects, contributions to these conferences come from those working with design companies: Alessandro Adamo (Lombardini22/Degw), Nic Bewick (aMDL), Tiziano Binini (Binini Partners), Stefano Boeri (Stefano Boeri Architetti), Leonardo Cavalli (One Works), Aldo Cibic (Cibic Work-

shop), Luca Drago (formerly Open Project), Francesco Fresa (Piuarch), Aurelio Galffetti and Luciano Schiavon (Lvl Architettura), Agostino Ghirardelli (Sbga), Maurice Kanah (BG&K), Massimo Maffeis (Maffeis Engineering), Alessandro Pistolesi (Studio Transit), Marco Piva (Studio Marco Piva), Patricia Viel (Citterio-Viel & Partners), Cino Zucchi (Cza Architetti) and also Franco Purini. Among the architects who operate under companies overseas, the roster includes: Julian Chen (Henning Larsen), Ranieri Fontana Giusti (Kohn Pedersen Fox), Bernardo Fort Brescia (Arquitectonica), Kenneth Lewis (SOM), Daniel Libeskind (Studio Libeskind), Larry Malcic (HOK), Matteo Milani (Pei Cobb Freed), Lukasz Platkowski (Gensler), Lee Poliano (PLP Architecture), Giulio Rigoni (BIG), Gary Steficek (GMS), Sergei Tchoban (Speech/Tchoban Voss Ar-

chitekten), Michael Wurzel (Foster + Partners), Paolo Zilli (Zaha Hadid Architects).

⁴The most prestigious speakers from the field of technology include: Giuseppe Amaro (Gae Engineering), Gianfranco Ariatta (Ariatta Ingegneria dei Sistemi), Giuseppe Dibari (Deerns), William Baker and Dmitri Jajich (SOM), Alberto Ferrari (Faces Engineering), Ed Forwood (Arup), Mauro Eugenio Giuliani (Redesco), John Iorio (J&A), Ron Klemencic (MKa), Massimo Majowiecki (Mjw Structures), Oliver Mantinger (Drees & Sommer), Franco Mola (Ecsd), Lars Ostefeld Riemann (Ramboll), Dennis Poon (Thornton Tomasetti), Nassim Saoud (Gehry Technologies), Mauro Strada (Steam), Steve Watts (Alinea Consulting), Alberto Zasso (Politecnico di Milano).

ORIZZONTALITÀ E VERTICALITÀ: HONG KONG ISLAND E BRASILIA

SCATTI D'AUTORE/
ART PHOTOGRAPHY

Marco Introini

Hong Kong Island

L'insediamento della città coloniale inglese si è sviluppata attraverso una fitta griglia quasi organica di strade che segue l'andamento orografico stretto tra la montagna e la costa, dove ora le case basse originali sono state sostituite da edifici alti e grattacieli che compongono un paesaggio fitto dove la vista dell'orizzonte è una conquista.

Brasilia

Città di fondazione progettata da Lucio Costa e Osar Niemeyer negli anni '50, sorta su un vasto altopiano di savana, con il suo disegno modernista si adatta a questo paesaggio dove l'ampia e ordinata rete viaria e i suoi edifici fanno sì che lo sguardo sia ampio e esaltando l'orizzontalità del paesaggio.

HORIZONTALITY AND VERTICALITY : HONG KONG ISLAND AND BRASILIA

Hong Kong Island

The settlement of the British colonial city has been developed through a dense, organic grid of streets which follows the narrow orographic pattern between the mountain and the coast. In those places today the original low houses have been replaced by tall buildings and skyscrapers that make up a dense landscape, where the view of the horizon is a conquest.

Brasilia

City born from the design of Lucio Costa and Osar Niemeyer in the 50s, built on a vast savanna plateau. Its modernist design is adapted to the landscape where the wide and ordered road network and its buildings make sure that the view is broad and enhances the horizontality of the landscape.

01 |



01 | Brasilia



02 | Brasilia



03 | Brasilia



04 | Brasília



05 | Brasília



06 | Brasília



07 | Brasilia



09 |



09 | Hong Kong Island



10 | Hong Kong Island



11 | Hong Kong Island



12 | Hong Kong Island



13 | Hong Kong Island



14 | Hong Kong Island



15 | Hong Kong Island



16 | Hong Kong Island

Filippo Lambertucci,

Dipartimento di Architettura e Progetto, Sapienza Università di Roma, Italia

filippo.lambertucci@uniroma1.it

Abstract. La dialettica tra modelli di sviluppo urbano verticali e orizzontali sembra lasciar fuori la profondità del sottosuolo. Il crescente inurbamento, la forte densità conseguente e crescenti preoccupazioni ambientali spingono invece verso la frontiera del sottosuolo la ricerca di modelli nuovi di sviluppo.

Riconosciute proprietà di resilienza e un forte potenziale di sostenibilità indicano il sottosuolo come naturale destinazione di infrastrutture strategiche, consolidando la sua reputazione come *layer* di servizio alla superficie. Si vuole invece illustrare come il sottosuolo può contribuire incisivamente alla revisione di modelli urbani introducendo nuovi parametri spaziali e prestazionali, sia in contesti nuovi che storicizzati, e come sia ormai urgente pervenire a una progettazione e pianificazione integrata dell'ambiente in tutto il suo spessore.

Parole chiave: Underground; Interni pubblici; Mobilità sotterranea.

Un punto di vista diverso «La città, zavorrata dal greve storico, sorpresa, artificiosamente si spezza, ammutolisce, [...] si sdoppia: un sopra e un sotto. Sopra, parallelismi urbanistici dove le strade perduto il racconto non comunicano più; sotto, i canali per persone e cose; sopra, l'anonimo; sotto l'utile. [...] Si è passati, senza magia, alla città scavata per i servizi» (Sacripanti, 1973).

La dialettica tra i modelli verticali e orizzontali sembra indicare un terreno dello scontro tutto sopra la superficie del suolo, lasciando intendere la permanenza di una subordinazione implicita del sottosuolo nei confronti del mondo visibile. In realtà da più parti la ricerca spaziale si sta spingendo da tempo oltre questa frontiera, che continua a costituire un forte ostacolo psicologico. Nonostante ciò, lo spazio ipogeo sta dimostrando di poter offrire notevoli contributi all'arricchimento di una dialettica non più semplicemente binaria, ma resa complessa da un'intera nuova dimensione, la profondità (De Cesaris, 2012).

Come si vedrà l'*Urban Underground Space* (UUS) è per sua natura portatore di quei caratteri di *mixité*, complessità e sostenibilità

Going underground.
New dimensions for
new urban models

Abstract. The dialectic between vertical and horizontal urban development models seems to leave out the depth of the underground. The increasing urbanization, the consequent strong density as well as growing environmental concerns push the search for new models of development towards the subsoil frontier.

Recognized resilience properties and a strong potential for sustainability indicate the underground as a natural destination for strategic infrastructures, consolidating its reputation as a surface service layer. Instead, we want to illustrate how the underground can contribute incisively to the revision of urban models by introducing new spatial and performance parameters, both in new and historic contexts, and how it is now urgent to achieve integrated planning and planning of the environment in all its depth.

Keywords: Urban Underground Space; Indoor city; Mobility.

che costituiscono gli assi centrali della ricerca urbana contemporanea (Sterling, 2013).

Potenzialità inesprese

L'UUS incarna a buon diritto una figura significativa della modernità in quanto associato all'avvento della mobilità sotterranea e all'adozione sistematica di sottoservizi urbani, pur nascendo sotto la cattiva stella di un pregiudizio ancestrale verso il sottosuolo.

L'apertura poco dopo la metà dell'800 delle prime linee metropolitane a Parigi e Londra costringerà gli utenti a fare i conti con spazi maleodoranti e poco illuminati e l'alloggiamento delle reti fognarie e di servizio non farà che consolidare la reputazione dell'UUS come *layer* urbano paragonabile a un tappeto sotto cui far sparire la polvere delle attrezzature urbane indesiderate.

Non è un caso che oggi la ricerca sia più avanzata nei settori tecnologici e strutturali, mentre la riflessione teorica e spaziale è molto meno sviluppata e non riesce ancora ad affrancarsi dagli irrinunciabili riferimenti a Hénard e Utudjian (Utudjian, 1952) nonostante si registri negli ultimi anni un significativo incremento degli studi sul tema¹.

Figure del sottosuolo

La visione tecnica ha pregiudicato fortemente lo sviluppo di modelli spaziali sotterranei, limitandoli a un repertorio ridotto di figure in cui prevale quella lineare del percorso e della rete restringendo lo spettro delle modalità di occupazione spaziale:

- reti costituite da sistemi di trasporto come metropolitane e tunnel, e da sottoservizi di smaltimento e distribuzione;

A different point of view

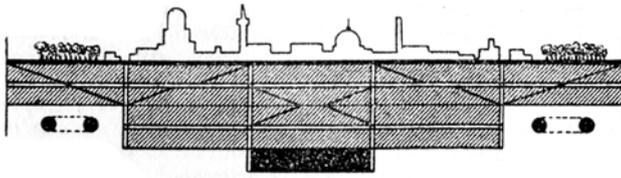
«The city, weighed down by the heavy of history, surprised, artfully breaks, falls silent, [...] splits: an above and a below. Above, urban parallelisms where the streets, lost the narration, no longer communicate; below, the channels for people and things; above, the anonymous, under the useful. [...] We have gone, without magic, to the city dug for services» (Sacripanti, 1973). The dialectic between the vertical and horizontal models seems to indicate a terrain of collision all over the surface of the ground, suggesting the permanence of an implicit subordination of the subsoil to the visible world. In reality, space research has long been pushing beyond this frontier, which continues to be a strong psychological obstacle. Despite this, the hypogean space is proving to be able to offer noteworthy contributions to the enrichment of a

dialectic that is no longer simply binary, but made complex by a whole new dimension, depth (De Cesaris, 2012). As we will see, the Urban Underground Space (UUS) is by its nature the bearer of those characteristics of *mixité*, complexity and sustainability that constitute the central axes of contemporary urban research (Sterling, 2013).

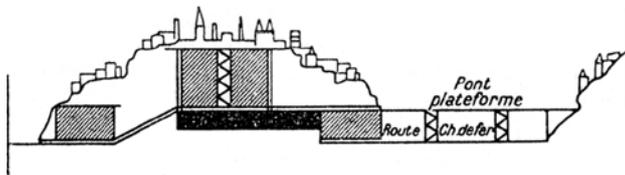
Unexpressed potential

The UUS rightly embodies a significant figure of modernity as associated with the advent of underground mobility and the systematic adoption of urban sub-services, even though it is born under the bad star of an ancestral prejudice towards the subsoil. The opening shortly after the mid-800 of the first metropolitan lines in Paris and London will force users to deal with foul-smelling and poorly lit spaces and the housing of the sewage and service

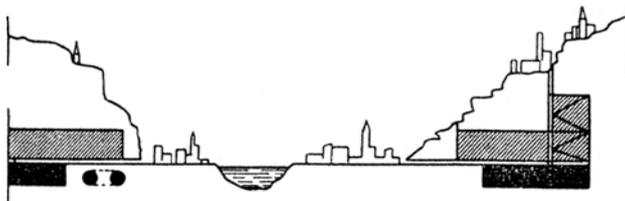
ZONING SOUTERRAIN



Ville de plaine (Lille, Berlin)



Ville sur une éminence (Poitiers)



Ville dans une vallée (Lyon)

Zone d'extension souterraine 
 Communications horizontales 

Zone de protection 
 Liaisons verticales 

networks does nothing but consolidate the reputation of the UUS as an urban layer comparable to a carpet under which to eliminate the dust of unwanted urban equipment.

It is no coincidence that today research is more advanced in the technological and structural sectors, while theoretical and spatial reflection is much less developed and it is not yet able to free itself from the indispensable references to Hénard and Utudjian (Utudjian, 1952), despite a significant increasing in studies on the subject¹.

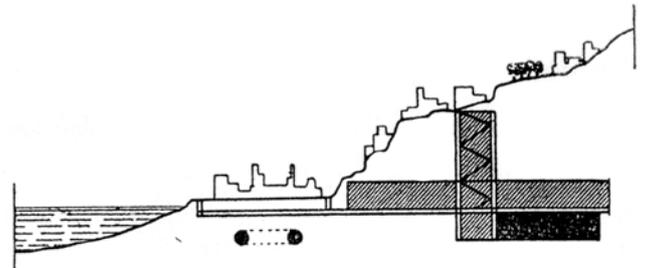
Figures of the underground

The technical vision has strongly undermined the development of underground spatial models, limiting them to a reduced repertoire of figures in which the linear path and the network prevail, narrowing the spectrum of spatial occupation modes:

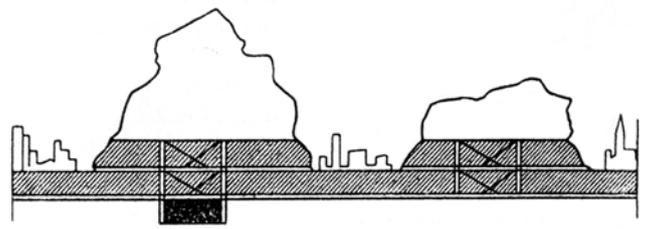
- networks consisting of transport systems such as subways and tunnels, and sub-services for disposal and distribution;
 - routes: pedestrian structures still prevalently of a linear nature associated with both mobility and trade on the model of the mall;
 - stations: around the nodes of mobility, rich and articulated spatial experiences are developed that affirm these spaces as new contemporary centralities;
- storage spaces: parking lots but also deposits and cisterns characterized by elementary and repetitive figures, normally optimized economically and constructively.

From the combination of these figures derive even more complex systems, which however denounce an underlying weakness of design intentionality in spatial terms, even in reference ex-

ZONING SOUTERRAIN



Ville à flanc de coteau (Alger)



Ville enserrée par collines (Chicago, Rio)



Traversée de cours d'eau (Varsovie)

Zone d'extension souterraine 
 Communications horizontales 

Zone de protection 
 Liaisons verticales 

periences such as the Canadian underground cities.

That of Toronto was born because private property, in the absence of legal limits, find it convenient to expand their buildings underground, in a semi-accidental network of commercial spaces created to hide them and not affect the prestige of the property on the surface (Bélangier, 2007).

In this way the accesses to mobility have found themselves offering an extra bonus to a highly public but in fact private vocation system and therefore subject to management rules imposed by the owners (Besner, 2014).

Volume Zero?

The UUS has in fact an ambiguous status: although it is often the product of a private initiative it is mainly addressed to public use and is perceived as such also in spatial terms, borrowing from

the surface world the flawed vision that connotes it as interstitial space: if on the surface the public space is what remains among the volumes of the buildings, even in the underground it continues to characterize itself as a space between something else (Labbé, 2016). But if the volumes are not perceivable as solid it does not mean that they do not exist as cavities; It may therefore be an architecture without elevations, but certainly not without volume, indeed: here the space of architecture is made appreciable through parameters that escape the supremacy of the external form to focus on registers of the interior architecture and its technological control, like light and comfort.

But the UUS is not a zero-volume space; if it is true that one of the main uses is to free the surface, it is equally true that the cavities are not obtained without a corresponding excavation

- percorsi: strutture pedonali ancora a prevalente carattere lineare associate sia alla mobilità che al commercio sul modello del *mall*;
- stazioni: intorno ai nodi della mobilità si vanno sviluppando esperienze spaziali ricche e articolate che affermano questi spazi come nuove centralità contemporanee;
- spazi di stoccaggio: parcheggi ma anche depositi e cisterne caratterizzati da figure elementari e ripetitive ottimizzate normalmente sul piano economico e costruttivo.

Dalla combinazione di queste figure derivano sistemi anche più complessi, che denunciano però una debolezza di fondo dell'intenzionalità progettuale in termini spaziali, anche in esperienze di riferimento come le città sotterranee canadesi.

Quella di Toronto, ad esempio, nasce perché i privati, in assenza di limiti di legge, trovano conveniente espandere nel sottosuolo i propri edifici, in una rete semi-accidentale degli spazi commerciali nata per nasconderli e non intaccare il prestigio dell'immobile in superficie (Bélanger, 2007).

In questo modo gli accessi alla mobilità si sono trovati ad offrire un bonus extra ad un sistema a vocazione altamente pubblica ma di fatto privato e quindi soggetto a regole gestionali imposte dai proprietari (Besner, 2014).

Volume Zero?

L'UUS ha in effetti uno status ambiguo: nonostante sia spesso il prodotto di un'iniziativa privata è prevalentemente indirizzato all'uso pubblico e viene percepito come tale anche in termini spaziali, mutuando dal mondo di superficie la visione viziata che lo connota come spazio interstiziale: se in superficie lo spazio pubblico è quel che resta tra i volumi degli edifici, anche nel sot-

volume (Dell'Aira *et al.*, 2015). The implications are not only significant on a formal level but also on that of overall sustainability, with consequences also of great significance when consciously managed. The excavation of Toronto has led over time to the formation of a 5 km artificial peninsula which has become one of the most significant urban natural parks in North America (Bélanger, 2007).

Characterizing factors of the UUS

If the architectural definition of an hypogeal spatiality is still lingering, things move faster on technological, environmental, and infrastructural fronts, since the technical limitations have been greatly reduced and solutions that allow ample constructive freedom are now available. At the same time, concerns about environmental aspects or resilience with

respect to catastrophic events have strongly accelerated research, which has identified a field in the UUS that offers a new and broad horizon of perspectives.

While the vision of the UUS as a surface service layer resists on the one hand, on the other, increasingly convincing experiences are emerging in the search for new space for the city and for a mass mobility increasingly protagonist in urban structuring.

Sustainability and resilience

The resilience properties of underground structures are widely recognized, but the discussion in terms of sustainability is more complex and still open (Hunt, 2016); along with the pressure of environmental factors and a greater ecological sensitivity, has also increased awareness and confidence in the role of underground equipment.

tosuolo continua a caratterizzarsi come spazio tra qualcos'altro (Labbé, 2016).

Ma se i volumi non sono percepibili come solidi non significa che non esistano come cavità; potrà quindi forse essere un'architettura senza prospetti, ma certo non senza volume, anzi: qui lo spazio dell'architettura si rende apprezzabile attraverso parametri che si sottraggono alla supremazia della forma esterna per concentrarsi su registri propri dell'architettura degli interni e del suo controllo tecnologico, come la luce e il comfort.

Ma l'UUS non è uno spazio a volume zero; se è vero che uno degli impieghi principali è finalizzato a liberare la superficie, è altrettanto vero che le cavità non si ottengono senza un corrispondente volume di scavo (Dell'Aira *et al.*, 2015).

Le implicazioni sono notevoli non solo sul piano formale ma anche su quello della sostenibilità complessiva, con ricadute anche di grande significato quando gestite consapevolmente. Lo scavo di Toronto ha portato nel tempo alla formazione di una penisola artificiale di 5 km divenuta uno dei più significativi parchi naturali urbani del Nord America (Bélanger, 2007).

Fattori caratterizzanti dell'UUS

Se la definizione architettonica di una spazialità ipogea è ancora attardata, le cose si muovono più velocemente su fronti tecnologici, ambientali, e infrastrutturali dal momento che le limitazioni tecniche si sono fortemente ridotte e sono ormai disponibili soluzioni che permettono ampia libertà costruttiva.

Allo stesso tempo le preoccupazioni legate ad aspetti ambientali o di resilienza rispetto ad eventi catastrofici hanno impresso una forte accelerazione alla ricerca, che ha individuato nell'UUS un

In fact, experiences have been multiplied that have directly sought an answer to environmental aspects or emergency situations, still confirming the nature of service layers, but with a more substantial implication in the city's environmental equilibrium, (Sterling, 2013) recognizing a decisive role not only to the built space, but also to factors such as geothermal energy, geomaterials, groundwater, which make up the complex framework for the decision makers of underground development. (Parriaux, 2004, 2010). In this context there are many examples of water management in case of floods and storms (Stormwater Management and Road Tunnel – SMART – in Kuala Lumpur, or the G-Cans Project, in Tokyo, become a tourist attraction²), waste or water treatment, up to new underground farms³.

At the same time, the UUS is con-

firmed as the most practicable solution to relieve urban pressure on the surface and to improve its quality; the UUS is the place where to hide urban equipment and to make unwanted infrastructures disappear, but also new destinations such as large Data Centers that in turn can contribute to the energy balance thanks to the heat developed and reused for heating (Admiraal, 2018).

In this panorama, more and more presences are emerging, such as the one linked to the production and storage of energy that gives rise to extensive reservoirs of water storage used by the ATES systems⁴ or to fields of geothermal probes that pose problems that cannot be postponed to manage the underground territory in terms of interference both by extension and depth.

campo in grado di offrire un orizzonte nuovo ed ampio di prospettive.

Se da una parte resiste la visione dell'UUS come *layer* di servizio della superficie, dall'altra si affermano esperienze sempre più convincenti nella ricerca di nuovo spazio per la città e di una mobilità di massa sempre più protagonista nella strutturazione urbana.

Sostenibilità e resilienza

Sono ampiamente riconosciute le proprietà di resilienza delle strutture sotterranee, ma la discussione in termini di sostenibilità è più complessa e ancora aperta (Hunt, 2016); insieme alla pressione di fattori ambientali e a una maggiore sensibilità ecologica è cresciuta anche una maggiore consapevolezza e fiducia nel ruolo delle attrezzature sotterranee.

Si sono infatti moltiplicate esperienze che hanno cercato direttamente una risposta ad aspetti ambientali o a situazioni di emergenza confermando ancora la natura di *layer* di servizio, ma con un'implicazione più sostanziale nell'equilibrio ambientale della città, (Sterling, 2013) riconoscendo un ruolo decisivo non solo allo spazio costruito, ma anche a fattori come l'energia geotermica, i geomateriali, l'acqua di falda, che compongono il quadro complesso per i decisori dello sviluppo sotterraneo (Parriaux 2004, 2010).

In quest'ambito si possono annoverare molti esempi di gestione delle acque in caso di alluvioni e tempeste (Stormwater Management and Road Tunnel – SMART – a Kuala Lumpur, o il G-Cans Project, a Tokyo, diventato attrazione turistica)², di trattamento rifiuti o delle acque, fino alle fattorie sotterranee³.

Allo stesso tempo l'UUS si conferma come la soluzione più pra-

Mobility

Mass mobility has a natural place in the UUS, and has catalyzed the formation of multifunctional knots able to establish themselves as significant urban polarities: the indoor cities of Montreal and Toronto could not exist if they were not the connection between different subway stations, buses and parking lots.

Major infrastructural refurbishments such as the Central Artery (aka Big Dig) in Boston, the Madrid Rio produced by the burial of M30 ring road or the Gran Via de Llevant in Barcelona, the Green Link A15 in Rotterdam and the Zuidas Project for Amsterdam, insist on the philosophy of the liberation of the surface typical of the beginning of the 20th century but now strong of a technical and ecological competence able to give body to a landscape more and more articulated in its thickness.

In Germany, Austria, Holland, Great Britain, many urban redevelopment projects, activated around mobility nodes, have been able to give more and more convincing answers when they have best interpreted the hybrid catalytic nature of a mixture of functions that is now recognized as the carrier of the success of every urban intervention⁵ (Lambertucci, 2007).

Moreover, the *mixité* is the key on which insist other significant projects such as PCPA's Transbay in San Francisco⁶, the new metro stations of the Grand Paris Express competition⁷, the renovation of the Halles⁸, the new Canary Wharf station in London⁹, which not only activate a system dense of interactions between different functional equipment, but also a more articulated relationship with the surface, breaking the traditional barrier of separation between the two worlds.

ticabile per alleggerire la pressione urbana in superficie e per migliorarne la qualità; l'UUS è il luogo dove nascondere le attrezzature urbane e far sparire le infrastrutture non gradite, ma anche nuove destinazioni come i grandi Data Center che in cambio possono offrire un contributo al bilancio energetico grazie al calore sviluppato e reimpiegato per il riscaldamento (Admiraal, 2018).

In questo panorama si vanno sempre più affermando presenze come quella legata alla produzione e allo stoccaggio di energia che dà vita ad estesi bacini di stoccaggio idrico impiegati dai sistemi ATES⁴ o a campi di sonde geotermiche che pongono problemi non rinviabili di gestione del territorio sotterraneo in termini di interferenza per estensione e profondità.

Mobilità

La mobilità di massa ha nell'UUS una naturale collocazione e ha catalizzato la formazione di nodi multifunzionali in grado di affermarsi come significative polarità urbane: le *indoor cities* di Montreal e Toronto non potrebbero esistere se non fossero il collegamento tra diverse stazioni di metro, autobus e parcheggi.

Le grandi ristrutturazioni infrastrutturali come la Central Artery (alias Big Dig) a Boston, il Madrid Rio prodotto dall'interramento della tangenziale M30 o ancora la Gran Via de Llevant a Barcellona, il Green Link A15 a Rotterdam e lo Zuidas Project per Amsterdam insistono sulla filosofia della liberazione della superficie propria dell'inizio del '900 ma forti ormai di una competenza tecnica ed ecologica in grado di dare corpo a un paesaggio sempre più articolato nel suo spessore.

In Germania, Austria, Olanda, Gran Bretagna molti progetti

In search for new space

Under the pressure of the gradual movement of the population towards the main urban areas, density is one of the main impulses towards the subsoil: many Asian entities with limited territory such as Hong Kong (Wallace, 2016) and Singapore have promoted a strong policy of finding new spaces in the subsoil as a natural consequence of a stratification already characteristic of their territory.

Although not lacking space, the underground option was taken very seriously even by many Chinese cities; starting from the reconversion of huge spaces for anti-aircraft defense, the convulsive development of old and new cities has fueled the construction and planning of massive, mainly commercial spaces, which in the Shanghai region alone exceeded 55 km² of extension (He, 2012); however, the poor quality

and the only commercial destination have already determined the crisis of some of the first and largest, such as Guangzhou and Shanghai, pushing the municipalities towards autonomous attempts at integrated subsoil master planning (Li, 2016; Zhao, 2016).

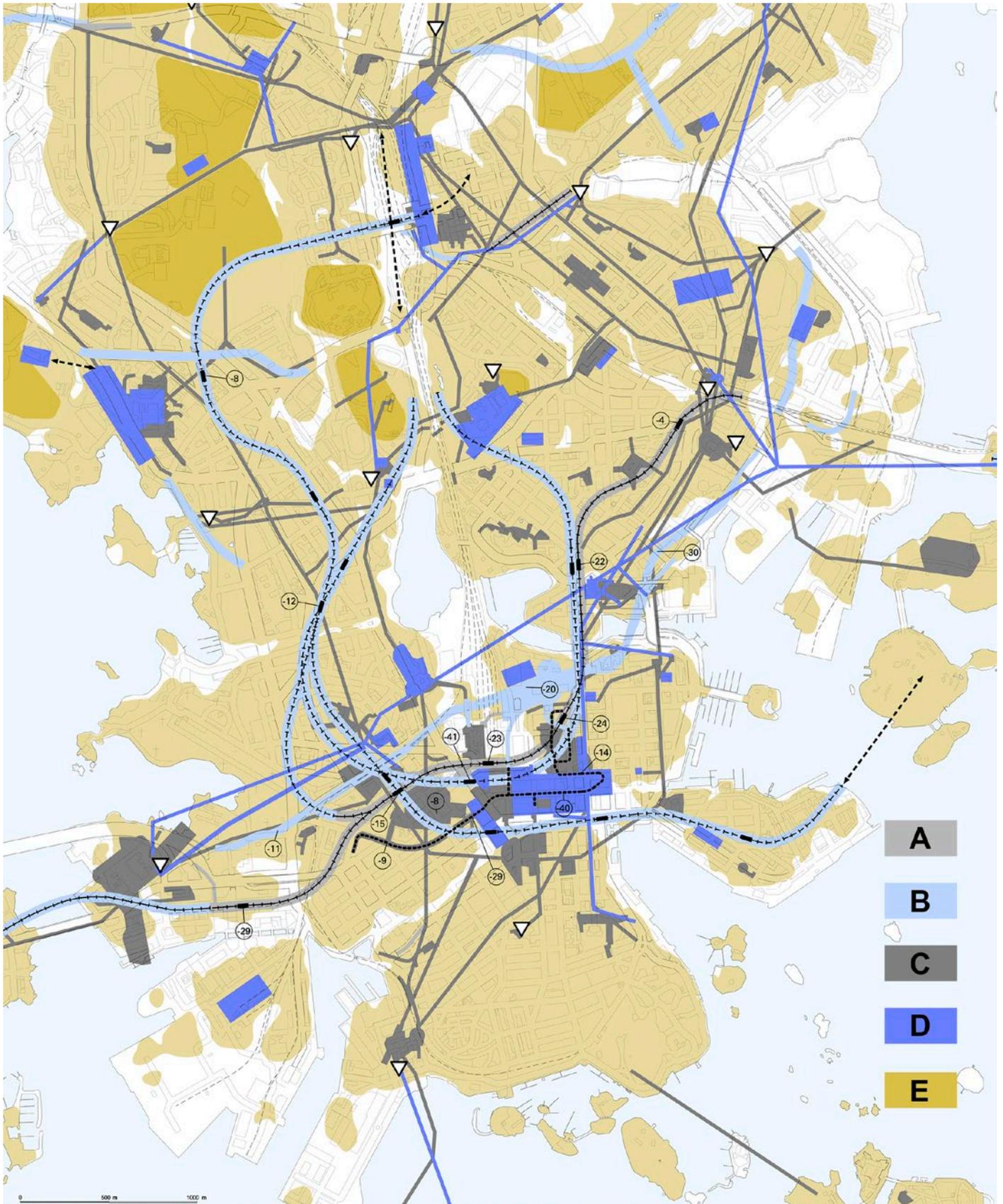
Underground Urban planning

Even today, the UUS is seen as an interstitial feature of urban density and the legal regime itself is regulated in very different ways in different countries: while in Canada underground pedestrian paths run under roads and blocks, in Japan they strictly follow the imprint of the road network and each block is connected to it independently. However, we are slowly forming a conscience of the UUS in terms of planning that seeks to systematically address the use of the subsoil at a territorial level.

02 | Helsinki, Underground Masterplan, central zone; A - Current traffic tunnels and associated facilities. B - Planned traffic tunnels and facilities, C - Current built underground facilities, D - Planned underground facilities, E - Rock suitable for underground facilities

Helsinki, Underground Masterplan, central zone; A - Current traffic tunnels and associated facilities. B - Planned traffic tunnels and facilities, C - Current built underground facilities, D - Planned underground facilities, E - Rock suitable for underground facilities

02 |



di riqualificazione urbana attivati intorno a nodi della mobilità hanno saputo dare risposte sempre più convincenti quando hanno interpretato al meglio la natura ibrida di catalizzatore di una mescolanza di funzioni che ormai è riconosciuto come il fattore portante del successo di ogni intervento urbano⁵ (Lambertucci, 2007).

Del resto la *mixité* è la chiave su cui insistono altri progetti significativi come Transbay di PCPA a San Francisco⁶, le nuove stazioni metro del concorso Grand Paris Express⁷, la ristrutturazione delle Halles⁸, la nuova Canary Wharf station⁹ a Londra che, non solo attivano un sistema denso di interazioni tra diverse attrezzature funzionali, ma anche un rapporto più articolato con la superficie, rompendo la tradizionale barriera di separazione tra i due mondi.

Alla ricerca di nuovo spazio Sotto la spinta del progressivo spostamento della popolazione verso le maggiori aree urbane la densità è uno dei fattori di maggior impulso verso il sottosuolo: molte realtà asiatiche dal territorio limitato come Hong Kong (Wallace, 2016) e Singapore hanno promosso una forte politica di reperimento di nuovi spazi nel sottosuolo come naturale conseguenza di una stratificazione già caratteristica del loro territorio.

Pur non mancando lo spazio l'opzione sotterranea è stata presa molto sul serio anche da molte città cinesi; a partire dalla riconversione di enormi spazi per la difesa antiaerea il convulso sviluppo di città vecchie e nuove ha alimentato la realizzazione e la pianificazione di imponenti spazi, prevalentemente commerciali, che, nella sola regione di Shanghai hanno superato i 55 km² di estensione (He, 2012); tuttavia la scadente qualità e

The reference experience is undoubtedly the masterplan for the subsoil of the city of Helsinki, which among the former codified intervention criteria and outlined development lines (Vähäaho 2018), but it should also be mentioned, in addition to Hong Kong¹⁰ and Singapore¹¹, also the Netherlands, which has promoted several studies on a national scale and various local experiences such as Arnhem, Zwolle or Amsterdam, with the vision of the Amfora plan for the exploitation of space under the central canals¹². Reasoning on a scale larger than the single intervention requires the recognition of a three-dimensionality, also environmental of the territory and therefore of a more articulated dialectic between horizontal and vertical models, not only in terms of interference but, finally, in programming.

Italy. The heritage layer

Italy could contribute significantly to the debate by introducing the specificity of a layer that characterizes its territory, which is that of the heritage accumulated over centuries of urban stratification; if it is true that the hypogeum space is a non-renewable resource it does not mean that the existing strata cannot be actively involved, especially if they consist of historical and archaeological heritage (Lambertucci, 2016). Naples has shown over time how it is possible to go beyond a simple coexistence with the subsoil.

In addition to the potential of the historic caves, the subway made clear that new horizons are possible on the urban level, with the Garibaldi station and the large hypogeum forum that redeemed the square above, and on that of heritage, with the archaeological system of the Municipio station and even on the

la destinazione unicamente commerciale hanno già determinato la crisi di alcuni tra i primi e più grandi, come Guangzhou e Shanghai, spingendo le municipalità verso autonomi tentativi di master planning integrato del sottosuolo (Li, 2016; Zhao, 2016).

Urbanistica Underground Ancora oggi l'UUS è visto come un carattere interstiziale della densità urbana e lo stesso regime legale è disciplinato in modi molto diversi nei vari Paesi: mentre in Canada i percorsi pedonali sotterranei corrono sotto strade e isolati, in Giappone seguono rigidamente l'impronta della rete stradale e ciascun isolato vi è connesso autonomamente.

Si va però lentamente formando una coscienza dell'UUS in termini di pianificazione e programmazione che cerca di affrontare in modo sistematico l'uso del sottosuolo anche a livello territoriale.

L'esperienza di riferimento è senz'altro il masterplan per il sottosuolo della città di Helsinki che tra i primi ha codificato criteri di intervento e delineato linee di sviluppo (Vähäaho, 2018), ma va ancora ricordata, oltre a Hong Kong¹⁰ e Singapore¹¹, anche l'Olanda che ha promosso diversi studi su scala nazionale e varie esperienze locali come Arnhem, Zwolle o Amsterdam, con la visione del piano Amfora per lo sfruttamento dello spazio sotto i canali del centro¹².

Il ragionamento su una scala più ampia del singolo intervento rende necessario il riconoscimento di una tridimensionalità anche ambientale del territorio e quindi di una dialettica più articolata tra modelli orizzontali e verticali, non solo in termini di interferenze ma, finalmente, di programmazione.

purely aesthetic one: it is significant, in fact, that the Toledo station and the Morelli car park have been awarded as one of the most beautiful spaces in the world in their category.

It therefore becomes necessary to add a new dimension of investigation to cities such as Rome where the need for mobility is now offering, with new metro lines, the opportunity to demonstrate the practicability of a field still to be exploited (Lambertucci, 2018).

Perspectives from the underground

The UUS is a development direction still to be explored but provides to the city and the environment resources that are still underestimated; the fact of being produced by an excavation and difficult to modify over time, if not for expansions and adaptations in use, makes the UUS a non-renewable resource, but its physical, mechanical

and environmental properties make it a strong resilience and sustainability vector, especially in the infrastructural field.

The Underground Space is crowded with disorganized infrastructures that, in the absence of occupation criteria if not the prevalent one of the *first come first served*, are today causing serious problems of congestion and rivalries that can compromise their convenient use (Bobylev, 2009).

The growth of the world population and its constant concentrating in the urban centres reclaims the growing role of the UUS, but this must bridge two important delays: the first is that of architectural and spatial matrices, still too rigid on elementary schemes; the second is the lack of an overview and of long-term policies, which instead demand the urgency of an approach integrated to surface planning.

Italia. Il layer del patrimonio

La layer che caratterizza il suo territorio, che è quello del patrimonio accumulato in secoli di stratificazione urbana; se è vero che lo spazio ipogeo è una risorsa non rinnovabile non significa che gli strati esistenti non possano essere coinvolti attivamente, soprattutto se costituiti da patrimonio storico e archeologico (Lambertucci, 2016). Napoli ha dimostrato nel tempo come è possibile andare oltre una semplice convivenza con il sottosuolo. Oltre al potenziale delle cavità storiche, la metropolitana ha fatto capire che sono possibili orizzonti nuovi sul piano urbano, con la stazione Garibaldi e il grande forum ipogeo che ha riscattato la piazza soprastante, su quello del patrimonio, con il sistema ar-

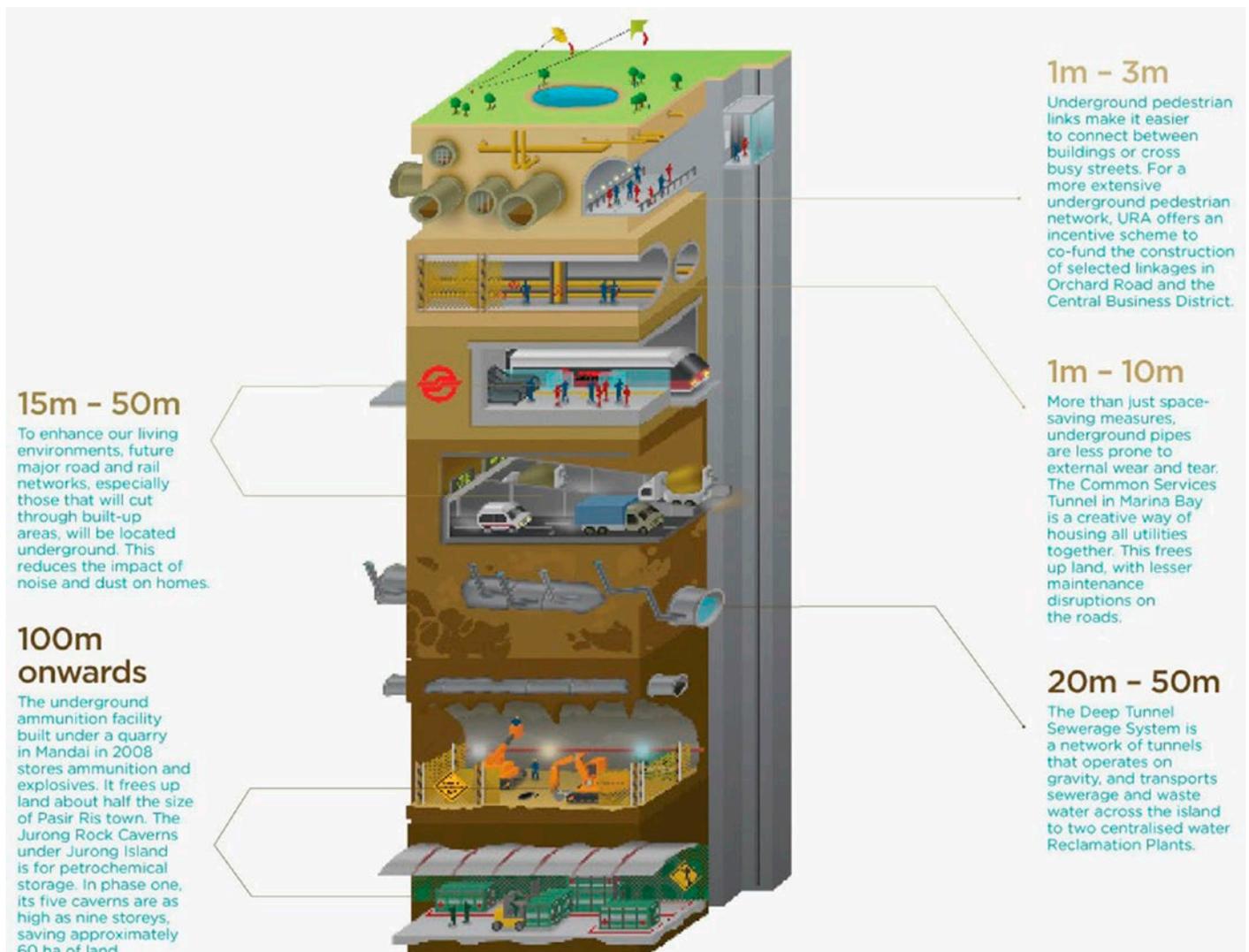
L'Italia potrebbe contribuire in modo rilevante al dibattito introducendo la specificità di un

cheologico della stazione Municipio e anche su quello meramente estetico: è significativo infatti, che la stazione Toledo e il parcheggio Morelli siano stati premiati come spazi tra i più belli al mondo nella loro categoria.

Diventa perciò doveroso aggiungere uno spessore nuovo di indagine a città come Roma dove l'esigenza di mobilità sta oggi offrendo con nuove linee di metropolitana l'occasione per dimostrare la praticabilità di un giacimento ancora tutto da sfruttare (Lambertucci, 2018).

Prospettive dal sottosuolo L'UUS è una direzione di sviluppo ancora tutta da esplorare ma mette a disposizione della città e dell'ambiente risorse ancora sottovalutate; il fatto di essere prodotto di uno scavo, difficilmente mo-

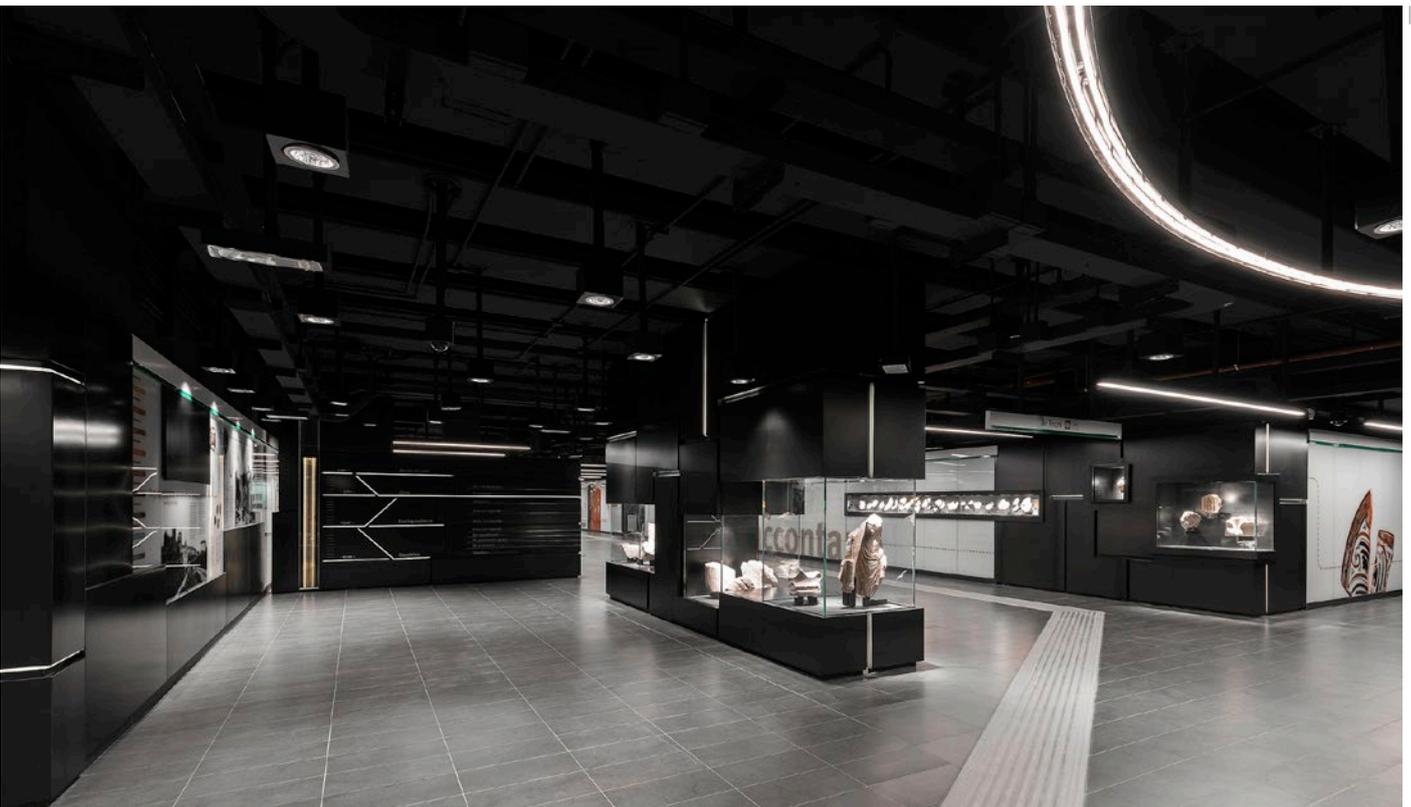
03 |





04 | Visualizzazione degli interventi per il nodo infrastrutturale e commerciale di Yeongdong-daero a Gangnam, Seoul, Corea del Sud. Concorso per il Masterplan vinto da D. Perrault, 2017

Yeongdong-daero underground complex at Gangnam, Seoul, South Korea, to be designed by D. Perrault, winner of the Masterplan Competition, 2017



05 | A. Grimaldi, F. Lambertucci, Stazione-museo di S. Giovanni della Linea C, Roma, 2017

A. Grimaldi, F. Lambertucci, San Giovanni Archaeo-station on the underground Line C, Rome, 2017

dificabile nel tempo se non per ampliamenti e adattamenti nell'uso fa dell'UUS una risorsa non rinnovabile, ma le sue proprietà fisiche, meccaniche e ambientali ne fanno tuttavia un forte vettore di resilienza e sostenibilità soprattutto in campo infrastrutturale.

Lo spazio sotterraneo si va affollando disordinatamente di infrastrutture che, in assenza di criteri di occupazione se non quello prevalente del *first come first served*, stanno oggi determinando serie problematiche di congestione e rivalità in grado di comprometterne un uso conveniente (Bobylev, 2009). La crescita della popolazione mondiale e il suo costante addensarsi negli agglomerati urbani reclama il ruolo crescente dell'UUS, ma questo deve colmare due importanti ritardi: il primo è quello dell'architettura e delle matrici spaziali, ancora troppo irrigidite su schemi elementari; il secondo è la mancanza di una visione di insieme e di politiche di lungo termine, che reclamano invece l'urgenza di un approccio integrato alla pianificazione di superficie.

Più impegnativo e compromesso è il sottosuolo delle città storiche ma non privo di risorse da offrire al miglioramento del patrimonio esistente e al suo coinvolgimento in una dinamica urbana in grado di attivare tutti i livelli della sua stratificazione, soprattutto dove questi costituiscono un'irrinunciabile valore per il turismo e la qualità della città¹³.

Dal punto di vista strutturale l'UUS è ormai una frontiera aperta, così come sono disponibili ormai spettri molto ampi di soluzioni tecnologiche per la sua abitabilità, anche se queste rimangono ancora in una condizione di subalternità culturale rispetto a un pregiudizio non ancora del tutto rimosso nei confronti del sotterraneo inteso come *layer* di servizio.

Come lo è stato per lo sviluppo in altezza, il ruolo della tecnologia è cruciale presupposto per la messa a punto di statuti nuovi

The underground of historic cities is more challenging and compromised, but it is not without resources to offer to improve the existing heritage and its involvement in an urban dynamic able to activate all levels of its stratification, especially where these are an essential value for tourism and the quality of the city¹³.

From a structural point of view, the UUS is now an open frontier, as there are now very wide spectra of technological solutions for its habitability, even if these still remain in a condition of cultural subalternity, compared to a prejudice not yet completely removed towards the underground intended as a service layer.

As it has been for urban growth in height, the role of technology is crucial precondition for the setup of new statutes of an urban landscape that has already largely developed the technical

content but still hesitates to use it to contribute fully to the determination of a new frontier for the urban dimension. «Never an ancient man [...] would have left the city unstuck in an above and a below: would instead he proposed the logical-creative idea, therefore useful, to reassemble the above and the below in a multi-faceted unit, [...] in a project, therefore, that no longer has a top and a bottom, where the zero quota ceases to be an addiction to become a complement» (Sacripanti, 1973).

NOTES

¹ Papers on Scopus referring to UUS increased 10 times in the last 10 years, Tunnelling and Underground Space Technology, vol. 55, Editorial.

² <https://www.wired.com/2017/04/christoffer-rudquist-tokyo-drainage-system/>.

di un paesaggio urbano che ha già in buona parte sviluppato i contenuti tecnici ma ancora esita a servirsene per contribuire con pienezza alla definizione di una nuova frontiera per la dimensione urbana.

«Mai un antico [...] avrebbe lasciato scollare la città in un sopra e un sotto: avrebbe invece proposto l'idea logico-creativa, quindi utile, di rimontare il sopra e il sotto in un'unità a più facce, [...] in un progetto, dunque, che più non abbia un sopra e un sotto, dove la quota zero cessa di essere una dipendenza per divenire un complemento» (Sacripanti, 1973).

NOTE

¹ In Scopus gli articoli con oggetto UUS hanno avuto un incremento di 10 volte negli ultimi 10 anni, Tunnelling and Underground Space Technology, vol. 55, Editorial.

² <https://www.wired.com/2017/04/christoffer-rudquist-tokyo-drainage-system/>.

³ <http://www.urbangardensweb.com/2015/10/18/indoor-underground-urban-farms-growing-in-size-and-number/>.

⁴ Acquifer Thermal Energy Storage, vedi ad es.: <http://dutch-ates.com/>.

⁵ <http://oma.eu/projects/souterrain-tram-tunnel>.

⁶ <http://tjpa.org/project/program-overview>.

⁷ <https://www.societedugrandparis.fr/>.

⁸ <http://www.parisleshalles.fr/00371>.

⁹ <http://www.crossrail.co.uk/route/stations/canary-wharf/>.

¹⁰ http://www.urbanunderground.gov.hk/the_study.php#1!.

¹¹ <https://www.ura.gov.sg/Corporate/Get-Involved/Plan-Our-Future-SG/Innovative-Urban-Solutions/Underground-space>.

¹² https://www.zja.nl/en/Amfora_Amsterdam.

³ <http://www.urbangardensweb.com/2015/10/18/indoor-underground-urban-farms-growing-in-size-and-number/>.

⁴ Acquifer Thermal Energy Storage, vedi ad es.: <http://dutch-ates.com/>.

⁵ <http://oma.eu/projects/souterrain-tram-tunnel>.

⁶ <http://tjpa.org/project/program-overview>.

⁷ <https://www.societedugrandparis.fr/>.

⁸ <http://www.parisleshalles.fr/00371>.

⁹ <http://www.crossrail.co.uk/route/stations/canary-wharf/>.

¹⁰ http://www.urbanunderground.gov.hk/the_study.php#1!.

¹¹ <https://www.ura.gov.sg/Corporate/Get-Involved/Plan-Our-Future-SG/Innovative-Urban-Solutions/Underground-space>.

¹² https://www.zja.nl/en/Amfora_Amsterdam.

¹³ See Teruel, Spagna: <https://www.domusweb.it/en/news/2012/06/11/mi5--pkmn-underground-leisure-lair.html> and Paris: <http://www.reinventer.paris/fr/html>.

¹³ Vedi Teruel, Spagna: <https://www.domusweb.it/en/news/2012/06/11/mi5--pkmn-underground-leisure-lair.html> ma anche Parigi: <http://www.reinventer.paris/fr/html>.

REFERENCES

- Admiraal, H., Cornaro, A. (2018), *Underground Spaces Unveiled. Planning and creating the cities of future*, ICE Publishing, London.
- Bélanger, P. (2007), "Underground landscape: the urbanism and infrastructure of Toronto's downtown pedestrian network", *Tunnelling and Underground Space Technology*, 22 (3), pp. 272-292.
- Besner, J. (2014), "Planning and developing an underground city with or without a master plan: the Montreal case", 15th ACUUS International Conference Proceedings, Seoul.
- Bobylev, N. (2009), "Mainstreaming sustainable development into a City's master plan: a case of urban underground space use", *Land Use Policy*, 26 (4), pp. 1128-1137.
- De Cesaris, A. (2012), *Il Progetto del Suolo-Sottosuolo*, Gangemi editore, Roma.
- Dell'Aira, P.V., Grimaldi, A., Guarini, P., Lambertucci, F. (Eds.) (2015), *Sottosuoli Urbani. La progettazione della "città che scende"*, Quodlibet, Macerata-Roma.
- He, L. et al. (2012), "Quantitative research on the capacity of urban underground space – The case of Shanghai, China", *Tunnelling and Underground Space Technology*, Vol. 32, pp. 168-179.
- Hunt, D.V.L. et al. (2016), "Liveable cities and urban underground space", *Tunnelling and Underground Space Technology*, Vol. 55, pp. 8-20.
- Labbé, M. (2016), "Architecture of underground spaces: From isolated innovations to connected urbanism", *Tunnelling and Underground Space Technology*, Vol. 55, pp. 153-175.
- Lambertucci, F. (2007), "Interni Metropolitan. Spazi della mobilità nella città esistente", in Cornoldi, A. (Ed.), *Gli interni nel progetto sull'esistente*, Il Poligrafo, pp. 325-328.
- Lambertucci, F. (2016), "Archaeo-mobility. Integrating archaeological heritage with everyday life", *Procedia Engineering*, Elsevier, Vol. 165, pp. 104-113.
- Lambertucci, F. (2018), "Archaeology for commuters. The San Giovanni archaeo-station on the new metro Line C in Rome", *Tunnelling and Underground Space Technology*, Vol. 78, pp. 95-105.
- Li, X. et al. (2016), "Study on the demand and driving factors of urban underground space use", *Tunnelling and Underground Space Technology*, Vol. 55, pp. 52-58.
- Parriaux, A., Blunier, P., Maire, P., Dekkil, G. and Tacher, L. (2010). *Projet Deep city: ressources du sous-sol et développement durable des espaces urbains*, Lausanne: vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich.
- Parriaux, A., Tacher, L., Joliquin, P. (2004), "The hidden side of cities - towards three-dimensional land planning", *Energy and Buildings*, Vol. 36, Issue 4, pp. 335-341.
- Sacripanti, M. (1973), *Città di frontiera - frontier city*, Bulzoni, Roma.
- Sterling, R., Nelson, P. (2013), *City resiliency and underground space use. Advances in Underground Space Development*, Research Publishing, Singapore.
- Utudjian, E. (1952), *L'Urbanisme Souterrain*, Presses Universitaires de France, Paris.
- Vähäaho, I. (2018), *Urban Underground Space. Sustainable Property Development in Helsinki*, City of Helsinki.
- Wallace, M.I. and Ng, K.C. (2016), "Development and application of underground space use in Hong Kong", *Tunnelling and Underground Space Technology*, Vol. 55, pp. 257-279.
- Zhao, J.W. (2016), "Advances in master planning of urban underground space in China", *Tunnelling and Underground Space Technology*, Vol. 55, pp. 290-307.

Francesca Moraci, Celestina Fazia,

Dipartimento di Architettura e Territorio, Università Mediterranea di Reggio Calabria, Italia

fmoraci@unirc.it

celestina.fazia@unirc.it

Abstract. La finalità del contributo è quella di evidenziare come l'obiettivo primario di alcune leggi urbanistiche regionali -il contenimento del consumo di suolo- venga contraddetto dalle disposizioni normative in esse contenute che regolano la quota complessiva del consumo di suolo rendendola ammissibile nel dimensionamento previsto dal piano prima vigente e di suggerire quali debbano essere invece le strategie urbanistiche innovative da adottare.

L'obiettivo di incentivare lo sviluppo "verticale" con strategie di addensamento e sostituzioni volumetriche legate a politiche premiali, non è prevalente nel dominio di alcune leggi regionali che invece più che ridurre "l'orizzontalità", confermano le superfici del previgente PRG disponendo che le stesse "possono eventualmente essere riproposte e/o rimodulate quali ambiti urbanizzati ed urbanizzabili nel nuovo documento preliminare" (Lur 19/02 Regione Calabria).

Il saggio affronta la complessa questione fissando alcuni capisaldi di lettura critica proponendo una comparazione degli obiettivi, contenuti/strategie e degli effetti (distorcenti) generati dall'applicazione delle norme regionali oggetto di disamina (leggi urbanistiche della Calabria ed Emilia Romagna).

Parole chiave: Consumo di suolo zero; Contenimento; Verticalizzazione; Addensamento urbano; Riuso.

Introduzione

Il dibattito sul consumo di suolo, in Italia, individua nuove misurazioni e proposte di legge che vanno verso la densificazione e la città compatta, la sostituzione edilizia e lo sviluppo in "verticale". Il background culturale e scientifico è relativo soprattutto ai tentativi di introdurre una norma nazionale (contenimento del consumo del suolo e riuso del suolo edificato, proposta di legge del 2017) e ai dubbi di legittimità costituzionale di alcuni articoli di norme regionali. Molti addetti ai lavori si soffermano inoltre su alcuni aspetti sollecitati dall'attuazione delle norme regionali: la rinuncia a programmare il futuro pur assicurando un bilancio ecologico non superiore a zero, i possibili effetti di riduzione dell'effettivo esercizio delle potestà urbanistiche comunali, l'esiguità delle disposizioni per i centri storici.

Il consumo di suolo non è un fenomeno esclusivamente italiano

Ambiguous effects of regional regulations on zero land consumption and on verticality in architecture

Abstract. The aim of this paper is to highlight that the primary goal of certain regional planning laws – i.e., to limit land consumption – is contradicted by the legislative provisions they contain, which state that the maximum acceptable land consumption should comply with the previous General Regulatory Plan. Moreover, the paper is intended to suggest what innovative regional planning strategies should be adopted.

The goal to promote "vertical" development, through strategies of densification and volumetric replacements fostered by reward policies, is not commonly found in regional laws, which, instead of reducing "horizontality", confirm the surfaces established by the previous General Regulatory Plan stating that they "may be confirmed and/or adapted as urbanized areas and as areas intended for residential purposes, in the new preliminary document" (own translation) (Regional Planning Law 19/02 – Region Calabria).

anche se l'Unione Europea non ha approvato alcuna direttiva che preveda l'obbligo del consumo di suolo zero al 2025. Alcuni caratteri dei processi di urbanizzazione rendono la situazione nel nostro paese più complessa e rilevante che altrove e complessi gli strumenti di controllo. Il saggio metterà in evidenza i nodi e le criticità derivanti da una impropria applicazione del concetto di consumo di suolo zero, che pur presupponendo etimologicamente la volontà di fissare un limite all' "estensione orizzontale" e di esercitare un controllo di suolo, in realtà conferma volumetrie non necessariamente corrispondenti all'attuale o futuro fabbisogno edificatorio, immettendo nel 'mercato' una quantità di volumi e superfici residue a volte respinte o addirittura improponibili dal punto di vista della compatibilità ambientale e che per anni sono state inattuare per diverse e non semplici ragioni.

Fonti

Per derimere le questioni e raggiungere i risultati enunciati, sono state reperite le informazioni relative al consumo di suolo dell'ultimo Rapporto ISPRA del 2018 e quelle fornite dall'Istat; i dati sulle dinamiche della popolazione e le relazioni di sintesi dell'Istat. Per la definizione e quantificazione dello sprawl, l'Istat, l'European Environmental Agency 2006 e Corine Land Cover. Per le questioni tecniche e giuridiche sul concetto di consumo di suolo zero e le implicazioni derivanti dalla sua applicazione è stato fatto riferimento alla legge sul *Contenimento del consumo del suolo e riuso del suolo edificato*, approvata alla Camera nel 2017, alla legge 24/17 dell'Emilia Romagna che è tra le più recenti e innovative, al Quadro Territoriale Regionale e alla legge 19/02 della Calabria -che ha subito diverse decine di modifiche dalla sua emanazione-, ad

This paper deals with this complex issue setting a few cornerstones of critical analysis and comparing goals, contents/strategies and (distortive) effects resulting from the application of the examined regional laws (regional planning laws of Calabria and Emilia Romagna).

Keywords: Zero land consumption; Limitation; Verticalization; Urban densification; Re-use.

Introduction

In Italy, the debate on land consumption is focussing on new measurements and legislative proposals that point to densification and compact cities, to building replacement and "vertical" development. The cultural and scientific background is characterized by the attempts to introduce a national law (a legislative proposal of 2017 on land consumption limitation and re-use of

built areas) and by the doubts about the constitutionality of certain articles of the regional laws. Furthermore, many practitioners are reflecting on some aspects emerged from the implementation of the regional laws: the impossibility to plan the future though assuring an ecological balance that does not exceed zero; the possible effects of the reduction of town planning powers; the few measures addressed to historic centres. Land consumption is not an exclusively Italian phenomenon, even though the European Union has not approved any directive providing for the obligation of zero land consumption by 2025. A few features of the urbanization processes make the Italian situation and its control tools more complex and significant than elsewhere. This paper shows some cruxes and weaknesses deriving from an inadequate application of the concept of zero land consumption.

una sentenza che riguarda alcuni aspetti della legge lombarda per la riduzione del consumo di suolo, la Lr. 31/2014, oltre alla letteratura citata utilizzata per la congruenza agli argomenti trattati e ai risultati raggiunti.

Parlare di territorio consumato o urbanizzato?

In Europa negli ultimi venti anni si è assistito ad un incremento delle aree edificate, che è stato tre volte superiore alla crescita della popolazione. Anche l'Italia ha visto una esigua crescita demografica, a fronte di un processo di urbanizzazione che ha interessato grandi quantità di suoli agricoli e lo spopolamento di alcuni centri storici. Solo la città capitale ha registrato una crescita dei propri abitanti. Nonostante l'aumento dei flussi migratori in entrata, la diminuzione della concentrazione nei centri abitati è legata a variabili quali la terziarizzazione dei centri cittadini, l'aumento dei costi immobiliari e le recenti affiliazioni degli affitti in franchising. Il tema dello spopolamento e dell'urbanizzazione selvaggia hanno animato il dibattito degli ultimi cinquant'anni dando vita a posizioni radicali e a teorizzazioni diverse in merito alla comprensione dei fenomeni e alle opportune risposte. La preoccupazione è condivisibile, basti pensare che in Italia sono presenti 12,8 milioni di terra coltivabili e che il 24,61 % del suolo consumato nel biennio 2016/17 interessa aree con vincolo paesaggistico². Nell'ultimo anno le coperture artificiali hanno riguardato altri 54 chilometri di territorio, circa 15 ettari al giorno³. Diversi comuni italiani superano il 50%, e talvolta il 60%, di territorio consumato. Sono spesso comuni piccoli o medio piccoli. Il concetto di territorio 'urbanizzato' viene a volte confuso con quello di suolo 'consumato', in realtà le differenze sono moltepli-

Though etymologically implying the will to set a limit to "horizontal expansion" and to exercise land control, actually it confirms volumes that do not necessarily meet the current or future building need, thus placing on the "market" an amount of volumes and residual surfaces that are sometimes rejected, or even considered unacceptable because they are not eco-friendly. Moreover, they were not built for years, owing to several complex reasons.

Sources

In order to solve the above-mentioned issues and achieve the expected results, information concerning land consumption was taken from the latest 2018 Report of the Italian Institute for Environmental Protection and Research (ISPRA) and from the Italian National Statistics Institute (Istat), as well as from the data on the population

dynamics and the corresponding Istat summary reports. To define and quantify sprawl, data were taken from Istat, the European Environmental Agency 2006 and Corine Land Cover. As to the technical and legal issues related to the concept of zero land consumption and to the consequences of its application, reference was made to the law on the Limitation of land consumption and on the re-use of the built environment, approved by the Italian Chamber of Deputies in 2017; to law 24/17 of the Region Emilia Romagna, which is one of the most recent and innovative; to the Regional Territorial Framework and to law 19/02 of the Region Calabria, which has been amended dozen times since its promulgation; to a sentence concerning certain aspects of the law of the region Lombardia on the reduction of land consumption, i.e., Regional Law 31/2014; and to all

ci e non sono solo terminologiche. Risulta pertanto necessario fissare alcuni capisaldi concettuali.

Premesso che i termini 'urbanizzato' e 'consumo di suolo' vengono spesso evocati da vari settori disciplinari attribuendogli valenze e significati diversi, ancorché legittimi ma spesso ancorati ad una specifica matrice scientifica e culturale, si ritiene utile -ai fini di una comparazione critica- operare un distinguo "tecnico". Secondo un recente studio dell'Ispra «il consumo di suolo è associato alla perdita di una risorsa ambientale fondamentale [...] è, quindi, definito come una variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) a una copertura artificiale del suolo (suolo consumato)»⁴. Secondo questa interpretazione, si ha 'consumo' quando la copertura artificiale -dovuta a nuovi edifici, fabbricati e insediamenti, alla densificazione o alla conversione di terreno entro un'area urbana, all'infrastrutturazione- interessa una copertura non artificiale.

La legge approvata alla Camera nel 2017 -promossa dal Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali-, intende per 'consumo di suolo' l'incremento annuale netto della superficie agricola, naturale e seminaturale, soggetta a interventi di impermeabilizzazione, ed è espressione della volontà di salvaguardare principalmente l'uso agricolo dei suoli. Uno dei primi emendamenti sostituisce la parola 'contenimento' del consumo di suolo con 'azzeramento', per rafforzare il principio cautelativo.

La copertura del suolo non si riferisce solo agli edifici, anche se, tra i numerosi fattori che determinano forme di copertura in ambito urbano l'edificato di tipo residenziale è quello che più di altri viene associato all'insediamento antropico. Nell'arco temporale di quasi un secolo, l'edilizia residenziale italiana ha vissuto una crescita consistente nel tempo: dai quasi due milioni di

the mentioned literature, which was used for its coherence with the topics dealt with and the results achieved.

Consumed or urbanized land?

Over the last twenty years, in Europe, the increase in built areas has been three times higher than population growth. Italy has recorded a small population growth rate, an urbanization process that has affected large portions of farmlands, and the depopulation of a few historical centres. Only its capital city has recorded an increase in its inhabitants. Despite the increase in the number of migrants entering the country, the decrease in the concentration in towns is due to variables, such as their tertiarisation, higher building costs and the recent franchised rents. The themes of depopulation and urban sprawl have heated the debate of the last fifty years leading to radical positions and differ-

ent theories about understanding such phenomena and providing suitable responses. Concern can be justified since, in Italy, there are 12.8 million hectares of arable lands and 24.61% of the land consumed in 2016/2017 included areas that are subject to landscape planning restriction². Last year, artificial land cover concerned 54 additional kilometres of land, around 15 hectares a day³. Several Italian municipalities exceed 50% and sometimes 60% of consumed land. They are often small or medium-small municipalities.

The concept of "urbanized" is sometimes confused with that of "consumed" land. Actually, they are different under many aspects, not only from a terminological perspective. Therefore, it appears crucial to set a few conceptual cornerstones.

The terms "urbanized" and "land consumption" are often used in various

edifici presenti già prima del 1919 si è passati ai dodici milioni e più censiti nel 2011, al netto delle demolizioni avvenute nel corso degli anni⁵. Anche il concetto di suolo urbanizzato non è necessariamente una declinazione del termine urbanizzazione. Urbanizzazione e 'sprawl urbano' sono categorie intimamente legate. L'European Environmental Agency ha descritto lo sprawl come un modello fisico di espansione a bassa densità delle grandi aree urbane a scapito delle aree agricole e da un uso misto del territorio e delle periferie.

Ricadute tangibili sono anche l'innalzamento delle spese pubbliche per la fornitura di dotazioni e servizi e un maggior utilizzo di mezzi privati, in conseguenza di ciò l'estensione di una città e dei suoi sobborghi sulle aree rurali viene considerata "insostenibile" (Gibelli, Salzano, 2006)⁶.

Il (mal) consumo di suolo non si ha solo con l'urbanizzazione -può essere anche legato ad attività temporanee- ma anche ad un uso "agricolo" non compatibile con la conservazione delle risorse ambientali in genere.

Le città più impermeabili sono probabilmente quelle più esposte a criticità idrauliche legate ad eventi climatici importanti⁷, ma è anche vero che occorre garantire un "consumo ed uso corretto del suolo". Non basta conservare la permeabilità, è necessario monitorare la capacità di carico idraulica, il sistema di drenaggio a livello urbano, il presidio e la manutenzione delle opere.

L'assunto "meno consumo di suolo=sostenibilità" muove diverse questioni. Tra quelle volte a sostenere ogni forma di contrasto al consumo del suolo, vi è l'idea di una possibile *consumption review* o antropizzazione assistita del territorio come resistenza/contenimento degli effetti delle attività sul territorio a tutela della permeabilizzazione del suolo.

disciplinary sectors with different values and meanings, which are certainly legitimate but often anchored to a specific scientific and cultural matrix. However, for the purpose of a critical comparison, a "technical" distinction seems to be essential.

According to a recent study by Ispra, «land consumption is associated to the loss of a fundamental environmental resource [...] therefore, it is defined as a variation from a non-artificial land cover (non-consumed land) to an artificial land cover (consumed land)» (own translation)⁴. This means that land consumption occurs when the artificial land cover – caused by new buildings and settlements, by the densification or the conversion of land to infrastructure in an urban area – concerns a non-artificial land cover. In the law approved by the Chamber of Deputies in 2017, and promoted by the

Ministry for Agricultural, Food and Forestry Policies, "land consumption" is meant as the net annual increase of the natural and seminatural farmland subject to sealing and expresses the will to safeguard the agricultural use of lands. One of the first amendments replaces the word "limitation" of land consumption with "zeroing", to strengthen the precautionary principle.

Land cover does not refer only to buildings, even though, among the numerous factors determining it in the urban areas, residential buildings are the most associated to anthropic settlements. Over almost a century, Italian housing has grown significantly: it has increased from nearly two million buildings already existing before 1919 to over twelve million registered in 2011, net of the demolitions occurred over the years⁵. Furthermore, the con-

I provvedimenti restrittivi sul consumo di suolo e dall'altro quelli a favore della trasformazione del suolo costruito non sono ideologicamente coerenti: l'obiettivo del contenimento del consumo di suolo -con una legislazione che limita la potestà urbanistica attribuita ai comuni- per favorire la trasformazione della città esistente, impatta con un apparato derogatorio nei confronti della stessa legislazione urbanistica fondata sul PRG⁸.

Associati al termine di suolo *consumato*, ritroviamo pertanto quelli di *antropizzato* e di *urbanizzato*. Anche in questo caso le differenze non sono trascurabili.

Il concetto di 'suolo urbanizzato', proposto dalla Corine Land Cover, è relativo all'uso del suolo e introduce parametri di classificazione legati a tutte le forme di antropizzazione, aree portuali, aeroportuali e cimiteri compresi⁹.

Mentre la legge del 2017 intende per 'area urbanizzata' la «parte del territorio costituita dai centri storici, le aree edificate con continuità dei lotti a destinazione residenziale, industriale e artigianale, commerciale [...] nonché le aree dotate di attrezzature, servizi o impianti tecnologici, i parchi urbani, i lotti e gli spazi ineditati interclusi dotati di opere di urbanizzazione primaria». Nel dominio urbanistico di alcune leggi regionali la definizione di 'territorio urbanizzato' non presenta ambiguità ed è 'ampia' quando si fa riferimento ai nuovi strumenti urbanistici. Ha una configurazione squisitamente tecnica e una dimensione temporale 'aperta', legata alla conferma delle previsioni urbanistiche vigenti nei nuovi strumenti urbanistici, al mantenimento di diritti edificatori e incentivi premiali (piano casa/sisma bonus per mettere in moto il settore dell'edilizia).

Il PUG -previsto dalla lr. 24/17 dell'Emilia Romagna- individua il perimetro del 'territorio urbanizzato', intendendo oltre alle

cept of urbanized land is not necessarily related to the term urbanization. Urbanization and "urban sprawl" are closely linked categories. The European Environmental Agency described sprawl as a physical model of low-density expansion of great urban areas to the detriment of farmlands, characterized by a mixed use of the land and of peripheral areas.

Tangible impacts are also the increased public expenditure for the supply of infrastructure and services and a larger use of private funds. Hence, the expansion of a city and of its suburbs on rural areas is considered "unsustainable" (Gibelli, Salzano, 2006)⁶.

Bad land consumption is not only the result of urbanization; it may be caused by temporary activities, but also by an "agricultural" use that is not compatible with the conservation of environmental resources.

Impermeable cities are probably the most exposed to hydraulic problems deriving from extreme weather events⁷, yet, it is also true that a "correct land consumption and use" should be guaranteed. To preserve permeability is not enough; it is necessary to monitor the hydraulic load capacity, the drainage system at the urban level, the control and maintenance of works. The assumption "less land consumption=sustainability" generates several questions. Those who firmly oppose land consumption support the idea of a possible consumption review or assisted anthropization of the territory as resistance/limitation of the effects of the activities aimed at safeguarding the soil permeabilization. Restrictions on land consumption and measures in favour of the transformation of the built environment are not ideologically consistent: the goal of

aree edificate con continuità e lotti interclusi, anche le aree di completamento del piano vigente contermini al territorio urbanizzato e i lotti inedificati di piani urbanistici attuativi in corso di attuazione. Stessa interpretazione viene data dalla Lur 19/02 della Calabria, dalle Linee Guida e circolari annesse.

Descrizione dei risultati: Secondo le accezioni descritte ed alcune norme vigenti, il suolo o il territorio:
Consumo zero
contenimento dell'uso del suolo

- è 'consumato' se interviene, o è intervenuta, una copertura artificiale del suolo associata alla perdita di una risorsa ambientale fondamentale;
- è 'antropizzato' se è stato trasformato e l'uso che se ne fa è finalizzato ad attività umane (antropiche);
- è interessato da 'urbanizzazioni/sprawl urbano' se vi è l'estensione a bassa densità delle grandi aree urbane a scapito delle aree agricole e da un uso misto del territorio e delle periferie;
- è 'urbanizzato' quando presenta edificazioni preesistenti allo strumento urbanistico, ma anche tutte le aree di completamento del piano vigente (B, C, D ed F), i lotti inedificati di piani urbanistici attuativi in corso di attuazione.

La tendenza alla de-compattazione o dispersione abitativa registrata nell'ultimo decennio solleva preoccupazioni. Come registrato dall'ISTAT, mentre tra il '91 e il 2001 si delinea una generalizzata tendenza al compattamento, nel decennio successivo si delinea una nuova progressione della dispersione insediativa. Nel 2011 le aree a edificato consolidato si estendono sul 6,7 per cento del territorio. Nel corso dei venti anni considerati, la loro superficie cresce di quasi 2 punti percentuali, con progressioni

the limitation of land consumption, through a law restraining the planning power of municipalities to favour the transformation of the existing city, clashes with a series of exceptions to the town planning legislation founded on the General Regulatory Plan⁸.

Therefore, the term *consumed* is often associated to the terms *anthropised* and *urbanized*. Even in this case, differences are not negligible.

The concept of "urbanized land", proposed by Corine Land Cover, refers to land use and introduces classification parameters related to all forms of anthropization, including ports, airports and cemeteries⁹.

On the contrary, in the 2017 law, an "urbanized area" is meant as «the part of the territory made up of historical centres, areas built with contiguous lots for residential, industrial, crafts and commercial use [...] as well as areas with equip-

ment, services or technological plants, urban parks, unbuilt and landlocked lots and spaces with works of primary urbanization» (own translation).

In some regional laws, the definition of "urbanized territory" is not ambiguous and is "broad" when new town planning tools are referred to. It has an extremely technical configuration and an "open" time dimension linked to the confirmation of the provisions in force in the new town planning tools, to the maintenance of building rights and incentives ("*piano casa*" / "*sisma*") bonuses to boost the building sector).

The General Urban Plan – provided for by the regional law 24/17 of Emilia Romagna – identifies the perimeter of the "urbanized territory" including not only the contiguously built areas and landlocked lots, but also the areas completing the current plan and bordering the urbanized territory and

più elevate nelle principali realtà urbane, dove rappresenta quasi un quinto del territorio. Da qui nasce l'orientamento a contenere, preservare, limitare, azzerare il *consumo* di ulteriore suolo incentivando lo sviluppo "verticale" con strategie di addensamento e sostituzioni volumetriche. Il concetto di *consumo di suolo zero* nasce per favorire il compattamento/addensamento presupponendo una limitazione, entro l'ambito urbano, delle nuove attività di trasformazione del suolo che interessano aree non ancora artificializzate, in realtà l'accezione di consumo di suolo zero data da alcune leggi regionali è volta a respingere -nell'ambito dei redigenti strumenti urbanistici comunali- eventuali nuove aree di trasformazioni del territorio che non siano già state oggetto di previsione del previgente PRG.

Effetti (distorcenti) generati dall'applicazione delle norme regionali. L'uso demagogico del principio di consumo di suolo

Sul contenimento del consumo di suolo, in fase di applicazione delle norme regionali sono emerse diverse criticità. Il Consiglio di Stato ha sollevato la questione di legittimità costituzionale su una procedura

della legge lombarda per la riduzione del consumo di suolo, Lr. 31/2014¹⁰, in quanto determinante una illegittima compressione delle potestà urbanistiche comunali.

La Lr. 24/2017 dell'Emilia Romagna, ad esempio riduce gli insediamenti al di fuori del territorio urbanizzato che possano accrescere la dispersione insediativa. Fa riferimento al Contenimento *del consumo di suolo* attraverso il riuso e la rigenerazione del territorio urbanizzato. Per la nuova legge il consumo del suolo è consentito esclusivamente per opere pubbliche e per insedia-

the unbuilt lots of development plans which are still being implemented. The Regional Planning Law 19/02 of Calabria, its guidelines and related circulars give the same interpretation.

Description of results: Zero consumption and limitation of land use

According to the definitions given above and to certain current laws, the land, or the territory, is:

- "consumed" if *an artificial land cover has caused the loss of a fundamental environmental resource*;
- "anthropised" if *it has been transformed and is used for human (anthropic) activities*;
- characterized by "urbanization/urban sprawl", if there is a low-density expansion of the big urban areas to the detriment of farmland and a mixed use of the territory and of the suburbs;

- "urbanized", when it includes buildings that existed before the planning tool, but also all the areas comprised by the plan in force (B, C, D and F), and the unbuilt lots of development plans that are being implemented.

The tendency to de-compaction or housing dispersion, recorded in the last decade, causes concern. As stated by ISTAT, while, between 1991 and 2001, a general tendency to compaction was recorded, in the following decade, an increase in housing dispersion emerged. In 2011, the consolidated built areas extended over 6.7 per cent of the territory. Over those twenty years, their surface has increased of nearly 2 per cent, with peaks in the main urban contexts, where it accounts for almost one fifth of the territory. Hence the need to limit, preserve, and zero the further consumption of land by promoting "vertical" development

menti strategici. La pianificazione urbanistica può prevedere un consumo del suolo entro il limite massimo del 3 % della superficie del territorio urbanizzato. Le previsioni del PUG relative al riuso si attuano principalmente attraverso accordi operativi. Il ricorso agli accordi operativi sottrae ai comuni compiti essenziali della pianificazione e capacità di iniziativa rimessa nella fase attuativa esclusivamente ai privati proprietari. In altri termini, come rileva Losavio, «è introdotto [...] l'esplicito divieto della pianificazione urbanistica [...] sulle più rilevanti trasformazioni del territorio urbanizzato, rimesse al libero accordo operativo con i proprietari-costruttori. La stessa urbanistica che, così disponendo, si nega»¹¹.

L'art. 27 quater¹² della legge 19/02 della Calabria prevede che per l'adesione al consumo di suolo zero da parte dei comuni, venga invece effettuata la ricognizione delle «quantità di aree e volumi ancora disponibili e non utilizzati, già ricompresi nelle zone B), C), D) e F) o comunque denominate del previgente dal previgente PRG/PdF. Tali aree, previa verifica di compatibilità [...] possono eventualmente essere riproposte e/o rimodulate [...] senza alcuna previsione di maggiori superfici e volumi ulteriori rispetto a quelli ancora disponibili del piano vigente, comprendendo anche le aree interessate da edilizia abusiva».

Conclusioni

Con l'adesione al Consumo di suolo zero tutte le superfici residue del previgente PRG, indistintamente, vengono riproposte, ciò comporta la rinuncia a programmare il futuro pur assicurando un bilancio ecologico non superiore a zero. La capacità edificatoria residua del piano vigente è potenzialmente classificabile come territorio urbanizzato. Tale orientamento non aiuta a preservare

with strategies of densification and volumetric replacements. The concept of zero land consumption originates to favour compaction/densification assuming a limitation, within the urban context, of the new activities of land transformation concerning areas which have not yet been artificialized. Actually, the definition of zero land consumption given by certain regional laws rejects – within the municipal planning tools – possible new areas of land transformations that had not been included in the previous General Regulatory Plan.

(Distorting) Effects resulting from the application of the regional laws. The demagogic use of the principle of land consumption

When applying regional rules, several problems emerged on the limitation of land consumption. The Council of

State raised the issue of the constitutionality of a procedure of the law of the Region Lombardia on the reduction of land consumption (Regional Law 31/2014)¹⁰, since it led to an illegitimate weakening of the municipal planning powers.

For instance, Regional Law 24/2017 of Emilia Romagna reduces the settlements outside the urbanized territory which may increase dispersion. It refers to the Limitation of *land consumption* through the re-use and the regeneration of the urbanized territory. The new law establishes that land consumption is allowed only for public works and for strategic settlements. Urban planning can allow land consumption within the limit of 3% of the surface of the urbanized territory. The measures concerning re-use, which are included in the General Urban Plan, are implemented mainly

il territorio, poiché, come è noto, gli strumenti urbanistici di vecchia generazione sono sovradimensionati rispetto al reale fabbisogno e allo stato demografico tendenziale. In Italia il repentino mutamento delle dinamiche sociali¹³ -flessione della popolazione di cittadinanza italiana, con saldo negativo per quasi 200 mila unità; movimento migratorio con l'estero con un saldo positivo di circa 188 mila unità-, non conferma continuità con scelte pianificatorie passate finalizzate a prevedere molte zone di espansione (ex 'C') o tradizionalmente produttive poste in aree funzionali ad un disegno urbanistico non più attuale e rispondente a logiche obsolete, fagocitate da processi edificatori diversamente programmati, con un fabbisogno regresso di aree a standard oggi da soddisfare attraverso la perequazione. È pur vero che aree urbane, si espandono ad una velocità superiore alla crescita della popolazione ma prevedere i fenomeni per comprendere le logiche e approntarne la gestione diventa sempre più difficile.

Gli elementi di criticità del consumo di suolo zero così ipotizzato sono:

- la definizione di territorio urbanizzato, alla quale si rapporta spesso una percentuale del 3% (in Emilia Romagna) o del 5% (in Calabria);
- ammagliamento dei tessuti urbani contraria allo *ius edificandi* dei suoli, che teoricamente dovrebbero attendere la saturazione concentrica. Il QTR calabrese individua le seguenti azioni preliminari all'utilizzo degli ambiti urbanizzabili: ammagliamento di tessuto urbanizzato sfrangiato; omogeneità del disegno urbano a seguito di riempimento dei vuoti urbani. Prevede un disincentivo economico consistente in una maggiorazione dei termini perequativi, partendo da una cessione minima al demanio comunale del 30% di aree oltre agli

through operational agreements. Such agreements deprive municipalities of essential planning tasks and right of initiative, which, in the implementation phase, are exclusively referred to private owners. In other words, as Losavio observed, «urban planning is expressly forbidden [...] on the most significant transformations of the urbanized territory, which are referred to the free operational agreement with the owners-developers. In so doing, urban planning itself is denied» (own translation)¹¹.

Art. 27-quarter¹² of law 19/02 of the Region Calabria states that, in order for the municipalities to endorse zero land consumption, it is necessary to review the «amount of areas and volumes that are still available and not utilized, already included in areas B), C), D) and F) or, however, mentioned in the previous General Regulatory Plan/

Construction Planning. After verification of compatibility, these areas [...] can be re-proposed and/or readapted [...] without considering larger surfaces and volumes other than those of the plan in force that are still available, including the areas concerned by illegal construction» (own translation).

Conclusions

Through the acceptance of *Zero Land Consumption*, all the residual areas of the previously existing General Regulatory Plan are indiscriminately re-proposed, which implies renouncing to plan the future though assuring an ecological balance not exceeding zero. The spare building capacity of the plan in force can be potentially classified as urbanized territory. This orientation does not help preserve the territory since, as it is well known, old planning tools are oversized in relation to the real needs

standard di legge; nell'aumento pari al 50% degli oneri economici per i titoli abilitativi dei singoli interventi. Nello stesso strumento territoriale sono previsti incentivi per l'edilizia di qualità: «la volontarietà delle azioni di trasformazione del territorio che si ottiene anche attraverso l'uso degli incentivi volumetrici ed economici per una serie di elementi come: energie rinnovabili, qualità edilizia-urbanistica e paesaggistica, cessione aree per scopi pubblici, edilizia sociale, ecc.». Naturalmente gli incentivi volumetrici non sono stimati;

- l'incidenza degli interventi non costituenti consumo di suolo (lavori e opere pubbliche di interesse pubblico; interventi di ampliamento o nuova costruzione – piano casa o sisma bonus); insediamenti produttivi di interesse strategico regionale; quota di interventi esterni al perimetro di territorio urbanizzato ai quali corrisponde, nella regione Emilia Romagna; la “desigillazione” di aree all'interno del perimetro. Inoltre, attraverso molte leggi urbanistiche regionali vengono inclusi nel computo (e quindi nella falsa limitazione di consumo di suolo) aree non più strategiche e il processo di ‘riabilitazione’ è rischioso perché non concertato con le comunità, le cui istanze, variegata e complesse seguono dinamiche diverse¹⁴. Il piano casa, in termini di sostituzione (demolizione/ricostruzione) e ampliamento ha interessato oltre due milioni di metri cubi (Tab. 1);
- il peso dei diritti edificatori non computati nella quota massima consentita per effetto della perequazione (art. 54 della Lr. 19/02 della Calabria).

Ne consegue che “il consumo di suolo consentito” sarà di gran lunga superiore, fino al doppio o al triplo, del previsto 3% o 5% della superficie urbanizzata.

and to demographic trends. In Italy, the sudden change in social dynamics¹³ – i.e., decrease in the population with Italian citizenship, with a negative balance of almost 200,000 units; and a migratory flow towards foreign countries with a positive balance of some 188,000 units – has not confirmed past planning choices, which included numerous traditionally productive or expansion zones (ex “C”) located in areas instrumental to an outdated development plan based on obsolete logics. Such zones are now absorbed by building processes programmed differently, with a regressed need for standard areas that should be met today through equalization. It is true that urban areas are extending faster than the population growth, yet, predicting phenomena, in order to understand their logic and manage them properly, has become increasingly difficult.

The following are the weaknesses of the assumed zero land consumption:

- the definition of urbanized territory, to which a percentage of 3 % (in Emilia Romagna) or 5 % (in Calabria) is often referred;
- the interweaving of urban fabrics, which is against the *ius edificandi* of soils that, theoretically, should go towards a concentric saturation. The Calabrian Regional Territorial Framework states that, before utilizing urbanizable areas, fringed urbanized fabric should be interwoven and the urban layout should be made homogeneous after filling urban gaps. It provides for an economic disincentive consisting in additional equalisation terms, starting from a minimum cession to the municipal property administration of 30% of the areas, besides legal standards, as well as in a 50% increase in the eco-

La norma nazionale approvata alla Camera, prevede interventi di ristrutturazione urbanistica e di rinnovo edilizio e il perseguimento delle seguenti caratteristiche: elevate prestazioni in termini di efficienza energetica; accessibilità ciclabile e accesso ai servizi di trasporto collettivo, miglioramento della gestione delle acque a fini di invarianza idraulica e riduzione dei deflussi. Promuove l'applicazione di strumenti di perequazione, compensazione e incentivazione urbanistica, purché non determinino ulteriore consumo di suolo. L'attuazione è al momento complessa. La necessità di un nuovo approccio orientato alla densificazione (o ri-densificazione) e al recupero di aree urbane non utilizzate o male utilizzate senza prevedere ulteriore consumo di suolo, va rivisto attentamente. Necessarie, in tal senso, le misure per una fiscalità di vantaggio, al fine di incentivare gli interventi di rigenerazione con particolare riferimento alle aree a destinazione produttiva dismesse e soggette a bonifica, volute dalla legge sul consumo del suolo in discussione. Nonostante l'attenzione recente non sia più sulla capacità edificatoria residua da confermare ma più sui nuovi requisiti progettuali e criteri di prestazioni che la città, quale “organismo” urbano, deve possedere per rispondere alle sfide della contemporaneità, alla domanda di sicurezza urbana, di inclusione sociale, di accessibilità e risparmio energetico, di performance dei servizi, di razionalizzazione e ottimizzazione delle risorse ambientali e di efficientamento energetico nel suo complesso, il paradigma del *consumo zero* sembra essere la panacea di tutti i mali. La consapevolezza che il continuo incremento di territorio edificato o reso urbanizzabile rappresenti un costo per la collettività e un forte impatto sull'ambiente, che lo sprawl si è andato affermando come forma di urbanizzazione fuori controllo, amplificando il consumo del suolo

nomie burdens for the construction permits of each intervention. The same territorial tool provides for incentives for quality construction: «[...] the voluntariness of the actions of land transformation which is also obtained through the use of volumetric and economic incentives for a series of elements, such as renewable energies, building, planning and landscape quality, cession of areas for public purposes, social housing, etc.» (own translation). Of course, volumetric incentives are not estimated;

- the impact of interventions that do not imply land consumption (works of public interest; expansion or new construction – piano casa or sisma bonus); productive settlements of regional strategic interest; percentage of interventions outside the perimeter of the urbanized territory,

which corresponds, in the region Emilia Romagna, to the “desealing” of areas inside the perimeter; Furthermore, many regional planning laws also take into account (in the false limitation of land consumption) areas that are no longer strategic. Thus, the process of “rehabilitation” is risky because it is not agreed upon with the communities, whose varied and complex instances follow different dynamics¹⁴. In terms of replacement (demolition/reconstruction) and expansion, the so-called *piano casa* has concerned over two million cubic metres (Tab. 1);

- the weight of the building rights that are not counted in the maximum percentage allowed as a result of equalization (art. 54 of Regional Planning Law 19/02 of Calabria). Hence, the “allowed land consumption” will be far higher, even twice or

GEOGRAPHICAL BREAKDOWN	New buildings				Expansion			
	National housing plan (a)		State-Regions Agreement of 1-4-2009		National housing plan (a)		State-Regions Agreement of 1-4-2009	
	Volume	Total area	Volume	Total area	Volume	Total area	Volume	Total area
North-west	21.097	8.106	141.698	55.864	15.978	5.431	73.146	25.881
North-east	163.179	51.979	842.760	259.974	86.128	30.251	664.809	221.255
Centre	68.325	26.551	333.402	118.056	47.924	16.187	214.274	74.025
South	202.909	67.849	346.423	119.662	75.733	25.946	304.453	103.640
Islands	20.030	5.940	80.094	27.888	12.955	4.329	111.893	41.391
ITALY	475.540	160.425	1.744.377	581.444	238.718	82.144	1.368.575	466.192

| Tab. 01

(a) DL 112/2008 e delibera CIPE 8-5-2009.

destinabile ad altri usi o con diversa vocazione, è oramai diffusa. Bisogna però riflettere sulle modalità per rendere le città performanti, per garantirne il loro funzionamento in un ambiente in costante mutamento. All'interno di nuovi modelli è necessario capire in che modo la gestione delle trasformazioni (urbanistiche) può determinare l'organizzazione urbana più idonea.

Le strategie urbanistiche innovative da adottare si muovono però all'interno dell'alveo giuridico delle norme regionali e di settore, gli interventi di trasformazione, addensamento e sostituzione urbana negli strumenti attuativi devono essere incentivati ma con un controllo morfologico e prestazionale, dei rapporti tra vuoti e pieni, tra tipologie di tessuti e accessibilità. E bisogna attuare, come previste dalla proposta di legge nazionale, le misure di "compensazione ambientale" cioè l'adozione, contestualmente all'intervento di consumo di suolo, di misure dirette a recuperare, ripristinare o migliorare le funzioni del suolo già impermeabilizzato attraverso la sua deimpermeabilizzazione e a ripristinare le condizioni naturali del suolo. Sulla morfologia che la città dal "consumo zero" deve possedere, il policentrismo a rete individuato da Gibelli è forse il modello in grado di "scoraggiare la dispersione residenziale casuale, sostenendo nuove centralità periferiche ad alta diversificazione funzionale" (Gibelli, Salzano, 2006).

three times higher than the established 3% or 5% of the urbanized area. The national law approved by the Italian Chamber of Deputies provides for interventions of urban redevelopment or building renewal and for the pursuit of the following characteristics: high performances in terms of energy efficiency; accessibility to cycles and public transport; better water management for hydraulic invariance and run-off reduction. Moreover, it promotes the application of tools for equalisation, compensation and incentivisation, provided that they do not lead to further land consumption. At the moment, its implementation is complex. The need for a new approach oriented to densification (or redensification) and to the recovery of unused or badly used urban areas without any further land consumption, should be carefully reconsidered. Thus, tax advantages

are needed to boost interventions of regeneration, in particular in derelict productive areas subject to reclamation, as provided for by the law on land consumption which is being discussed. Though, recently, attention has not been focused on the spare building capacity to be confirmed, but rather on the new project requirements and performance criteria that the city, as an urban "organism", should have in order to address contemporary challenges, as well as the demand for urban security, social inclusion, accessibility and energy saving, service performance, rationalization, optimization of environmental resources and energy efficiency as a whole, the paradigm of *zero consumption* appears to be a panacea. There is now the widespread awareness that the continuous increase in urbanized or urbanizable territory is a cost for the community and has a strong environ-

mental impact, and that the sprawl has been developing as a form of urbanization out of control, thus magnifying the consumption of land which could be destined to other uses. Yet, it is essential to reflect on the way to obtain high-performance cities in order to guarantee their functioning in a constantly evolving environment. Within new models, it is crucial to understand how the management of (town planning) transformations can determine the most suitable urban organization. However, the innovative planning strategies to adopt move within the framework of regional and sectoral rules; in the implementation tools, the interventions of transformation, densification and urban replacement should be certainly encouraged but with a morphological and performance control of the relationships between empty and full spaces, between types of fabric and ac-

NOTE

¹ Contributi degli Autori: Francesca Moraci e Celestina Fazio hanno ideato e scritto le sezioni "Abstract", "Introduzione", "Fonti"; Francesca Moraci ha ideato e scritto le sezioni "Parlare di territorio consumato o urbanizzato? Effetti (distorcenti) generati dall'applicazione delle norme regionali. L'uso demagogico del principio di consumo di suolo"; Celestina Fazio ha ideato e scritto le sezioni "Descrizione dei risultati: Consumo zero e contenimento dell'uso del suolo", "Conclusioni".

² Fioravanti, A. (2018), "Il cemento divora la terra. dal '93 sparito il 28% dei campi", La Stampa, available at: http://www.inu.it/wp-content/uploads/1Stampa_consumo_suolo_18_luglio_2018.pdf.

³ Martinelli, L. (2018), "Rapporto ISPRA. La legge non c'è. L'onda grigia si allarga", Il Manifesto, available at: http://www.inu.it/wp-content/uploads/2manifesto_consumo_suolo_18_luglio_2018.pdf.

mental impact, and that the sprawl has been developing as a form of urbanization out of control, thus magnifying the consumption of land which could be destined to other uses. Yet, it is essential to reflect on the way to obtain high-performance cities in order to guarantee their functioning in a constantly evolving environment. Within new models, it is crucial to understand how the management of (town planning) transformations can determine the most suitable urban organization. However, the innovative planning strategies to adopt move within the framework of regional and sectoral rules; in the implementation tools, the interventions of transformation, densification and urban replacement should be certainly encouraged but with a morphological and performance control of the relationships between empty and full spaces, between types of fabric and ac-

cessibility. In addition, as provided for by the Italian legislative proposal, it is necessary to implement the measures of "environmental compensation", i.e., the adoption, together with the intervention on land consumption, of measures aimed at recovering, restoring or improving the functions of the already sealed soil through the removal of sealing, as well as at recovering the natural conditions of the soil. As regards the morphology that a "zero consumption" city should have, Gibelli's network polycentrism is perhaps the model that can best "discourage random residential dispersion, supporting new peripheral centralities with a high functional diversification" (own translation) (Gibelli, Salzano, 2006). The shape and size of a city, its verticality versus its horizontality, can still find a solution in density, i.e., "the crucial variable on which the study on long-term collective costs of

⁴ AA.VV. (2018), “Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici”, available at: http://www.isprambiente.gov.it/public_files/ConsumoSuolo2018/Rapporto_Consumo_Suolo_2018.pdf.

⁵ *Ibidem*, si veda anche Inzaghi, G. (2018), “Consumi di suolo divieti in bilico”, Il Sole24Ore, available at: http://www.inu.it/wp-content/uploads/4Sole_consumo_di_suolo_lombardia_15_gennaio_2018.pdf.

⁶ AA.VV. (2017), *Forme, livelli e dinamiche dell'urbanizzazione in Italia*, ISTAT.

⁷ <http://www.padovaoggi.it/green/geografo-studia-consumo-suolo-veneto-padova-record-negativo-servono-misure-compensazione.html>. L'esperto: “Tornare indietro non si può, bisogna puntare sulla rigenerazione urbana e le misure di compensazione”. Edizione del 23 luglio 2018.

⁸ Pasanisi, S. (2018), “Consumo di suolo e rigenerazione urbana: perché l'urbanistica deve ripartire dall'anno zero”, Apertacontrada, available at: <https://www.apertacontrada.it/2018/04/10/consumo-di-suolo-e-rigenerazione-urbana-perche-lurbanistica-deve-ripartire-dallanno-zero/>.

⁹ Codice CLC 3[^] livello.

¹⁰ Secondo l'art. 5 bisognava attendere che i principi per la riduzione del consumo del suolo sanciti dalla 31/2014 fossero recepiti dal piano territoriale della Regione Lombardia (Ptr) e attuati da quello provinciale (Ptcp).

¹¹ Nel volume di I. Agostini, Giovanni Losavio – riferendosi alla proposta di legge – rileva che «se le disposizioni in oggetto permarranno nel testo che sarà approvato dalla Assemblea legislativa regionale, è ritenuto ipotizzabile che il Governo voglia sollevare conflitto di attribuzione (per violazione di principi fondamentali della materia e lesione di funzione comunale protetta) davanti al giudice delle leggi».

¹² Modificato dall'art. 13 della Legge regionale 5 agosto 2016, n. 28.

¹³ Prosegue nel 2017 la diminuzione della popolazione residente già registrata negli ultimi due anni.

¹⁴ <https://www.istat.it/it/archivio/220102>.

sprawl has focused” (own translation) (Gibelli, Salzano, 2006), and can be used to link “quantity” of volumes and differentiated uses, the relationship between living style and the formal and distributive reorganization of the types of urban fabrics.

NOTES

¹ Author Contributions: Francesca Moraci and Celestina Fazio conceived and wrote Sections “Abstract”, “Introduction”, “Sources”; Francesca Moraci conceived and wrote Sections “Consumed or urbanized land?”, “(Distorting) Effects resulting from the application of the regional laws. The demagogic use of the principle of land consumption”, Celestina Fazio conceived and wrote Sections “Description of results: Zero consumption and limitation of land use”, “Conclusions”.

² Fioravanti, A. (2018), “Il cemen-

to divora la terra. dal '93 sparito il 28% dei campi”, La Stampa, available at: http://www.inu.it/wp-content/uploads/1Stampa_consumo_suolo_18_luglio_2018.pdf.

³ Martinelli, L. (2018), “Rapporto ISPRA. La legge non c'è. Londa grigia si allarga”, Il Manifesto, available at: http://www.inu.it/wp-content/uploads/2manifesto_consumo_suolo_18_luglio_2018.pdf.

⁴ AA.VV. (2018), “Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici”, available at: http://www.isprambiente.gov.it/public_files/ConsumoSuolo2018/Rapporto_ConsumoSuolo_2018.pdf.

⁵ *Ibidem*, see also Inzaghi, G. (2018), “Consumi di suolo divieti in bilico”, Il Sole24Ore, available at: http://www.inu.it/wp-content/uploads/4Sole_consumo_di_suolo_lombardia_15_gennaio_2018.pdf.

REFERENCES

AA.VV. (2017), *Forme, livelli e dinamiche dell'urbanizzazione in Italia*, ISTAT.

AA.VV. (2018), *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici*, ISPRA edizioni.

Agostini, I. (Ed.) (2017), *Consumo di suolo*, Pentragon, Bologna.

Fioravanti, A. (2018), *Il cemento divora la terra. Dal '93 sparito il 28% dei campi*, La stampa.

Gibelli, M.C. and Salzano, E. (Eds.) (2006), *No Sprawl. Perché è necessario controllare la dispersione urbana e il consumo di suolo*, Alinea editrice, Firenze.

Giudice, M. and Minucci, F. (2011), *Il consumo di suolo in Italia. Analisi e proposte per un governo sostenibile del territorio*, Sistemi Editoriali.

Inzaghi, G. (2018), *Consumi di suolo divieti in bilico*, Il Sole24Ore.

Martinelli, L. (2018), *Rapporto ISPRA. La legge non c'è. Londa grigia si allarga*, Il Manifesto.

Moraci, F. and Fazio, C. (2013), “Le città smart e le sfide della sostenibilità”, *TeMA Journal of Land Use, Mobility and Environment*, Vol. 6, n. 1, pp. 35-45.

Moraci, F., Errigo, M.F., Fazio, C., Burgio, G. and Foresta, S., “Making Less Vulnerable Cities: Resilience as a New Paradigm of Smart Planning”, *Sustainability*, Vol. 10, 755.

Pasanisi, S. (2018), *Perché l'urbanistica non può condividere la teoria del consumo di suolo zero*, ApertaContrada.

Scavone, V. (2014), *Consumo di suolo. Un approccio multidisciplinare ad un tema trasversale*, Franco Angeli, Milano.

⁶ AA.VV. (2017), *Forme, livelli e dinamiche dell'urbanizzazione in Italia*, ISTAT.

⁷ <http://www.padovaoggi.it/green/geografo-studia-consumo-suolo-veneto-padova-record-negativo-servono-misure-compensazione.html>. L'esperto: “Tornare indietro non si può, bisogna puntare sulla rigenerazione urbana e le misure di compensazione”. Edizione del 23 luglio 2018.

⁸ Pasanisi, S. (2018), “Consumo di suolo e rigenerazione urbana: perché l'urbanistica deve ripartire dall'anno zero”, Apertacontrada, available at: <https://www.apertacontrada.it/2018/04/10/consumo-di-suolo-e-rigenerazione-urbana-perche-lurbanistica-deve-ripartire-dallanno-zero/>.

⁹ CLC code 3rd level.

¹⁰ According to art. 5, the principles for the reduction of land consumption established by law 31/2014 had first to be transposed into the territorial plan

of the Region Lombardia and implemented by the Provincial Territorial Plan.

¹¹ In the volume by I. Agostini, referring to the legislative proposal, Giovanni Losavio observes that «if the provisions remain in the text that will be approved by the Regional Legislative Assembly, one may assume that the Government wants to raise a conflict of jurisdiction (for violation of fundamental principles on the subject and infringement upon the protected municipal function) before a Constitutional Court judge» (own translation).

¹² Amended by art. 13 of Regional Law 5 August 2016, n. 28.

¹³ The decrease in the resident population, which had already been recorded over the previous two years, continued in 2017.

¹⁴ <https://www.istat.it/it/archivio/220102>.

Bertrando Bonfantini,

Dipartimento di Architettura e Studi Urbani, Politecnico di Milano, Italia

bertrando.bonfantini@polimi.it

Abstract. Interpretando alcune dimensioni della relazione orizzontale/verticale con riferimento al ciclo trasformativo che l'ha investita, l'articolo sviluppa una riflessione sulla stagione urbanistica di Milano rispetto ad alcune sue caratteristiche specifiche.

Nonostante l'enfasi posta – nel confronto pubblico comune, ma anche in quello scientifico – sullo sviluppo verticale della città, la tesi sostenuta è che invece l'incremento della qualità della città, percepito in questi ultimi anni, derivi da fattori che risiedono nella sua migliorata 'orizzontalità'.

L'articolo, anche facendo ricorso a fonti dal dibattito cittadino, argomenta queste tesi in una discussione sui caratteri peculiari di alcune delle trasformazioni della città più recenti e del prossimo futuro, tra le quali quelle dell'ex recinto fieristico (City Life), dell'area Garibaldi-Repubblica (Porta Nuova), degli scali ferroviari.

Parole chiave: Milano; Orizzontale; Verticale; Qualità urbana; Trasformazioni urbane.

Introduzione: le qualità di Milano orizzontale

Questo contributo concentra l'attenzione sull'ultima fase del ciclo di trasformazioni urba-

nistiche di Milano, entro un più ampio periodo di ormai circa un trentennio, simbolicamente inaugurato dai progetti per la Bicocca e il Portello Sud. È una fase che ha prodotto uno scarto rispetto al recente passato. Ha segnato il passaggio dal 'paradosso milanese' dei primi anni 2000 (Bonfantini, 2017) – in cui la recuperata capacità trasformativa della città (Lotus, 2007; Bolocan, Bonfantini, 2007) non si traduceva però nella percezione di un significativo miglioramento della sua abitabilità (Martinotti, 2006) – a questo secondo decennio, nel quale Milano ha ritrovato il giudizio positivo dei più.

Nonostante l'interesse e l'attrazione generati dalla crescita verticale della città e dalla comparsa di grattacieli come fatto nuovo del paesaggio urbano, per alcuni estraneo al DNA milanese (si vedano, ad esempio, le critiche portate da Jacques Herzog nel

suo intervento al seminario *About the city*, alla Fondazione Feltrinelli, in occasione dell'Arch Week 2018; Monestiroli, 2018), l'articolo sostiene che le chiavi per comprendere l'incremento qualitativo colto nel comune sentire e nell'opinione diffusa sia invece conseguenza di una migliorata 'qualità orizzontale' della città. Più specificamente, l'ipotesi fondamentale consiste nell'affermare che la rinnovata attrattività e positiva percezione di Milano non stia nella realizzazione di edifici iconici – 'verticali' – e nemmeno tanto nella qualità intrinseca delle sue nuove architetture, bensì nel realizzarsi e ampliarsi dell'offerta di spazi (edifici e non) che hanno rafforzato il carattere orizzontalmente 'aperto' (Rieniets *et al.*, 2009; Rieniets, 2012) di Milano e delle sue opportunità per la 'vita in pubblico' (Di Giovanni, 2010), nel moltiplicarsi delle occasioni per il tempo 'non obbligato' di abitanti e visitatori (Gehl, 1980; Mareggi, 2011), innanzitutto nella fruibilità esperienziale e praticabilità pedonale della città (Pavia, 2015).

Le note che seguono intendono sviluppare alcuni argomenti a sostegno di questa ipotesi discutendo principalmente tre casi: la trasformazione del recinto fieristico storico (progetto City Life), quella del sito Garibaldi-Repubblica (progetto Porta Nuova) e, infine, quella che ha ora come oggetto il futuro degli scali ferroviari dismessi.

La 'bolla' di City Life: tra sospensione e banalizzazione

City Life costituisce, nel giudizio di chi scrive (cfr. Bonfantini, 2017), una occasione di cui non si è voluto cogliere le potenzialità – stigmatizzata, ad esempio, da Pierluigi Cerri, in un'intervista del giugno 2017, come «operazione smaccatamente commercia-

City Life costituisce, nel giudizio di chi scrive (cfr. Bonfantini, 2017), una occasione di cui non si è voluto cogliere le potenzialità – stigmatizzata, ad esempio, da Pierluigi Cerri, in un'intervista del giugno 2017, come «operazione smaccatamente commercia-

Vertical/horizontal
Milan: notes on urban
quality in the recent
transformation cycle of
the city

Abstract. Interpreting some dimensions of the horizontal/vertical relationship in the transformation cycle of Milan, this article develops a reflection on the current urban planning phase of this city referring to some of its specific characteristics.

Despite the emphasis on the common debate as well as the scientific one, considering the vertical development of Milan, this paper argues that the increasing quality of the city, as perceived in recent years, derives from its improved 'horizontality.'

This article, also resorting to sources from the local debate, argues this thesis in a discussion on peculiar features of some of the most recent, and the near future, transformations of the city, including those of the former trade fair site (City Life project), Garibaldi-Repubblica area (Porta Nuova project), and the abandoned railway yards.

Keywords: Milan; Horizontality; Verticality; Urban quality; Urban transformations.

Introduction: the qualities of horizontal Milan

This contribution focuses on the last phase of the urban transformation cycle in Milan, within a broader period of about thirty years symbolically inaugurated by the projects for the Bicocca and Portello Sud areas. This phase has produced a difference with respect to the recent past. It marked the transition from the 'Milanese paradox' of the early 2000s (Bonfantini, 2017) – when the recovered transformative capacity of the city (Lotus, 2007; Bolocan, Bonfantini, 2007) did not translate into perception of a significant improvement of its habitability (Martinotti, 2006) – to this second decade, in which Milan has gained the positive judgment of the most.

In spite of the interest and attraction generated by the vertical growth of the city and the appearance of skyscrapers

as a new feature of the urban landscape, according to some strangers to the Milanese DNA (see, for example, the criticisms of Jacques Herzog in his speech at the seminar *About the City*, at the Feltrinelli Foundation, on the occasion of the Arch Week 2018; Monestiroli, 2018), this article claims that the keys to understanding the qualitative increase caught in common feeling and widespread opinion of people is the consequence of an improved 'horizontal quality' of the city.

More specifically, the fundamental hypothesis consists in affirming that the renewed attractiveness and positive perception of Milan is not in the realization of iconic – 'vertical' – buildings, and not so much in the intrinsic quality of its new architectures, but in the expanded offer of urban spaces that have strengthened the horizontally 'open' character (Rieniets *et al.*, 2009;

le e spregiudicata che nulla ha a che vedere con il disegno iniziale» (Venni, 2017).

La vicenda della trasformazione dell'ex recinto fieristico può scandirsi in almeno tre momenti. Il primo è quello del concorso, ormai lontano più di un decennio. Una procedura discutibile ha intrecciato la valutazione del progetto con quella della migliore offerta economica per l'acquisizione dell'area da parte della cordata proponente, risultata poi il criterio preponderante ai fini della decisione definitiva. In particolare, tra le proposte *short-listed* si determinò il confronto – la contrapposizione – tra due idee progettuali molto diverse (cfr. Lotus, 2007). Quella uscita sconfitta (portata da Pirelli Real Estate con il progetto di Renzo Piano Building Workshop; nell'opinione dei più, il progetto migliore) si impostava su un riaggiungimento che ridava continuità al tessuto urbano interrotto dall'antica cesura del quadrato fieristico e apriva un parco unitario volto all'esterno – un grande triangolo affacciato sulla città. Il progetto risultato vincitore ha proposto, invece, una sorta di impianto insulare, caratterizzato dal disporsi di grandi 'frammenti' edilizi (cluster residenziali, terziari e commerciali) intorno a un parco interno all'area, con andamento trasversale est-ovest. Nello sviluppo attuativo del complesso questa sorta di composizione per isole edilizie *free standing* si è ulteriormente irrigidita e accentuata e il parco, separato dalla città, ha piuttosto assunto, in alcune sue parti, i caratteri protetti e raccolti del 'giardino' e, in alcune altre, quelli di un connettivo paesaggistico propri del verde ambientale e di decoro (cfr. Longo, 2001). Più radicalmente, secondo Francesco Borella si tratta di un «verde di risulta»: «un verde risultante appunto da un'operazione urbanistica [...] in cui al centro dell'attenzione» sta la distribuzione «della maggior volumetria possibile e non la

progettazione di un grande parco per la città, di un'area verde ottimale per compattezza, per fruibilità e accessibilità urbana, per valore ecologico» (Borella, 2010).

Un secondo momento (una fase interessante e, forse, sorprendente) ha contraddistinto la condizione temporanea compresa tra la prima realizzazione parziale del progetto e l'inaugurazione del centro commerciale (a fine 2017). In questo intermezzo, il luogo trasformato – nel prendere forma e vita degli spazi aperti compresi tra i complessi residenziali disegnati da Zaha Hadid e Libeskind e gli attacchi a terra delle torri ancora incompiute o vuote, all'uscita della metropolitana della nuova linea 'lilla' – ha rivelato caratteri e pratiche d'uso inaspettate. Per una breve stagione il 'giardino' di City Life, ritagliato nel paesaggio definito dalle isole recintate e inaccessibili dell'abitare ritratto delle abitazioni di lusso, ha rappresentato uno spazio rarefatto di sospensione e di quiete, fruito localmente (molti gli studenti dalle scuole intorno e i bambini al parco giochi), quale singolare 'dotazione di quartiere'.

Un terzo momento, infine, è quello in cui con l'attivarsi della prima torre terziaria e soprattutto il realizzarsi del centro commerciale, l'originalità inattesa di quegli usi (legati al contesto circostante, e alla ricerca di uno spazio di distensione), senza venir meno, tende però a diluirsi e banalizzarsi secondo i *cliché* più convenzionali delle cittadelle del consumo, un 'tradizionale' frammento di 'città generica' in relazione atopica col luogo. Pur nella attrattività indubbia di questa nuova polarità urbana, forte è il carattere straniante, di distacco e artificialità, che fa di City Life (con il suo solerte servizio di sorveglianza dedicato, che ne evidenzia il carattere astratto dal contesto) un ambiguo Truman Show milanese.

Rieniets, 2012) of Milan and its opportunities for 'life in public' (Di Giovanni, 2010), multiplying the possibilities for the 'optional activities' of inhabitants and visitors (Gehl, 1980, Mareggi, 2011) in experiencing the city and its pedestrian usability (Pavia, 2015).

The following notes aim at developing some arguments to support this hypothesis through a discussion focused mainly on three cases: the transformations of the former trade fair site (City Life project) and Garibaldi-Repubblica grounds (Porta Nuova project), and the future of the city's abandoned railway yards.

The 'bubble' of City Life: between suspension and trivialization

In the author's opinion (see Bonfantini, 2017) City Life represents a missed opportunity for an urban transformation, which has been unable to grasp

its own potential – stigmatized, for example, by Pierluigi Cerri, in an interview in June 2017, as a «blatant and unscrupulous commercial operation that has nothing to do with the initial design» (Venni, 2017).

The story of the transformation of the former trade fair grounds can be divided into at least three moments. The first is the design competition for the future of the area, now more than a decade ago. A questionable procedure has intertwined the projects' evaluation with the economic assessment of the best offer for the site acquisition by the participant groups. And this latter turned out to be the main criterion for the final decision. In particular, among the three short-listed proposals, the comparison – the contrast – between two very different design ideas was displayed (see Lotus, 2007). The losing proposal (by Pirelli Real Estate with

Renzo Piano Building Workshop, considered the best project in the opinion of the most) was set on a general reconnection in order to give continuity to the urban fabric, interrupted by the ancient caesura created by the huge exhibition enclosure, and to open a unitary park facing the outside – a large green triangle overlooking the city. Instead, the winning project proposed an 'insular' scheme characterized by a layout of large built-up 'fragments' (residential, commercial and tertiary clusters) around a park inside the area, with a transversal East-West orientation. During the implementation process this composition of free-standing built-up islands has further stiffened and the park, separated from the city, has assumed, in some parts, the characters of a 'garden' being closed and protected and, in some others, those of a landscape connective like envi-

ronmental and ornamental green (see Longo, 2001). More radically, according to Francesco Borella, it is a «residual green»: «a green resulting from an urban operation [...] in which the focus is [the distribution] of the largest possible building volumes and not the design of a large park for the city, i.e. a green area optimized for compactness, usability, urban accessibility, and ecological value» (Borella, 2010).

The second period – an interesting and somehow surprising phase – marked the temporary condition between the first partial realization of the project and the inauguration of the shopping centre (at the end of 2017). In this interlude, open spaces – taking shape and life between the residential complexes designed by Zaha Hadid and Libeskind and the still unfinished or empty towers at the new subway exit – revealed unexpected characters

A margine del dibattito e delle polemiche accese che hanno accompagnato il progetto City Life vanno ricordati, con qualche disagio, gli argomenti di critica fondati sulle ombre portate dai nuovi edifici alti del complesso. Senza disconoscere questi ragionevoli fattori progettuali di prestazione ambientale (radicati fin nei principi del Moderno), e pur essendo avvertiti e consapevoli circa il ruolo, anche tattico, cui questi argomenti si prestavano nella resistenza dei comitati e delle associazioni locali di abitanti, tuttavia colpisce il riduzionismo di un recente urban design che riconduce la discussione sul progetto urbanistico all'alchimia di alcuni fattori parametrici, fissati in indicatori, e simulazioni.

L'itinerario urbano di Porta Nuova: una riconfigurazione del sistema dei luoghi centrali della città

(Bonfantini, 2018) che ancorassero quelle trasformazioni entro contesti o sistemi spaziali selettivi, rappresentativi di una visione e di priorità da affrontarsi: capaci, insomma, di restituire senso complessivo e sintassi di quanto si stava compiendo. Nel progetto urbanistico della città, in questi ultimi decenni, non sono state sviluppate efficaci immagini e figure di mediazione tra un racconto della città 'detta tutta insieme' o, viceversa, per singole occasioni trasformative. Gli ambiti di trasformazione urbana tendono a fare ciascuno storia a sé. L'ultimo tentativo di costruzione esplicita di un'immagine strutturale selettiva rimane quella del Documento direttore del Progetto passante (e, più irrisolta,

Un carattere specifico dell'urbanistica di Milano è quello di aver praticato, anche deliberatamente, una 'trasformazione per progetti', in assenza di 'figure territoriali' o 'schemi direttori'

and practices. For a short season, the 'garden' of City Life, cut out in the landscape shaped by the fenced and inaccessible islands of luxury homes, represented a rarefied space of suspension and quiet, enjoyed locally (many students from the schools around and the children at the playground) like a singular 'neighbourhood equipment' for the surroundings.

Finally, a third moment of this urban transformation happens with the inauguration of the first tertiary tower and especially the realization of the shopping centre. Therefore, the unexpected originality of those uses (related to the surrounding context, and the search for a relaxing space), without fading, however, tends to dilute and to become banal, according to the more conventional clichés of the consumption 'citadels' – a 'traditional' fragment of the contemporary 'generic city' with

an atopic relation to places. Despite the undoubted attractiveness of this new urban polarity, the alienating character of detachment and artificiality is strong, making City Life (with its diligent dedicated surveillance service, which highlights its abstract character from the context) an ambiguous Milanese Truman Show.

In the margins of the debate and the heated controversies that accompanied the City Life project, we should mention, with some discomfort, the critical arguments based on the shadows cast by the new high buildings. Without disregarding these reasonable design factors for environmental performance (rooted in the principles of Modernism), and being warned and aware about the role, even tactical, of these arguments in the resistance of local committees and associations to the project, however the reductionism

la 'T rovesciata' del Documento di inquadramento delle politiche urbane milanesi del 2000).

Una delle ragioni del successo del progetto Porta Nuova sta, invece, proprio nel fatto che la sua realizzazione ha dato corpo e forma anche – soprattutto – a una concatenazione spaziale implicita, in grado di esprimere quella tensione strutturale per la città – nella ristrutturazione del suo sistema dei luoghi centrali – configurando e riconnettendo una sequenza di spazi pubblici ed 'episodi' urbani, a prevalente fruizione pedonale, dal centro cittadino fino al quartiere Isola e a piazza della Repubblica: una moderna *promenade*, divenuta in breve tempo nuovo elemento strutturante delle pratiche del tempo libero e del *loisir*. Questo itinerario orizzontale attraverso la città, con il suo tracciato e le sue 'stazioni' e ramificazioni, e i diversi specifici 'ambienti' locali che inanella e mette in relazione (Gabellini, 2010), spiega il successo di questa trasformazione più delle manifestazioni di verticalità che ne sono diventate simbolo.

Questo fattore implicito di successo è in realtà il risultato di un'intenzionalità esplicita perseguita dall'operazione urbanistica, come rivelano i grandi pannelli illustrativi che costeggiano il percorso da piazza Gae Aulenti al ponte su via Melchiorre Gioia: «al centro di Milano un sistema di connessioni pedonali con piazze, ponti e un grande parco». E ancora: «Nasce la passeggiata più lunga di Milano», descritta come «Un percorso pedonale da Porta Nuova alla città storica», messo a confronto – sotto lo slogan «Milano entra in una dimensione internazionale» – con i riferimenti esemplari delle Tuileries a Parigi, della Rambla di Barcellona, della Highline di New York.

Nel 'libello civile' con cui l'amministratore delegato della società promotrice della trasformazione, Manfredi Catella ha volu-

of a recent urban design tendency that leads the discussion on urban projects to the alchemy of some parametric factors, a set of indicators, and simulations should be carefully considered.

The urban itinerary of Porta Nuova: a reconfiguration in the city's system of central places

A specific character in Milan urban planning is to have practiced – even deliberately – a 'transformation by projects', in the absence of 'territorial images' or 'guiding schemes' (Bonfantini, 2018) which are able to ground those transformations within selective and contextual space systems representative of priorities according to a vision – able, in short, to give back overall sense and syntax of what was done. Recent urban plans for Milan have not developed effective mediation images between a narrative of the city told

'all together' or, vice versa, by single transformative occasions. The areas of urban transformation tend to make each story to itself. The last attempts to explicit and construct a selective structural image for the city are in the Guidance Document for the Underground Rail Link (1984) and, even more unresolved, in the 'reverse T' of the Framework Document for Urban Planning Policies of 2000.

On the contrary, one of the reasons for the Porta Nuova project's success lies just in giving shape and form to an implicit spatial concatenation with a structural role for the city, in the redefinition of its system of central places. It has configured and reconnected a sequence of public spaces and urban 'episodes', where pedestrian use is dominant, from the city centre to the Isola district and Piazza della Repubblica; a modern promenade, soon

to accompagnare (fatto singolare) la realizzazione del progetto Porta Nuova si legge significativamente: «Quando mi chiedono da dove nasce la visione urbana di questo progetto, il mio invito è sempre quello di non guardare solo in alto, dove sorgono i palazzi, ma di abbassare gli occhi al livello del suolo. Una trama urbana si sta rivelando pian piano, e questa è la vera novità, più che gli stessi edifici» (Catella, 2013).

Al commento di questa nuova 'trama urbana' si prestano le parole di Rosario Pavia, circa la riconquista di una fruibilità 'aperta' e 'orizzontale' della città alle pratiche del pedone: «Forse è giunto il momento di porre la questione del camminare e dello spazio pubblico in termini nuovi [...] Lo spazio pubblico, come rete del camminare, ha il compito di restituire alla città il senso della misura, della narrazione, della scoperta. Riportare i percorsi pedonali al centro dell'organizzazione della città è un atto ordinario e rivoluzionario insieme» (Pavia, 2015).

Secondo questa chiave può leggersi anche una delle più riuscite riqualificazioni operate nell'ultimo periodo, e lascito tra i più concreti di Expo 2015: la riapertura della Darsena come grande piazza d'acqua, tenuta incomprensibilmente in ostaggio per lunghi anni dalla scelta di realizzarvi al di sotto un parcheggio interrato, mentre le città del mondo facevano a gara per riqualificare – e talvolta reinventarsi (come, ad esempio nel caso di Cheonggyecheon, a Seoul) – un proprio affaccio sull'acqua. Darsena che potrà diventare elemento e snodo di un 'itinerario' ulteriore dello spazio pubblico milanese, capace di incidere in profondità sulla vita e il funzionamento della città, se la proposta della riapertura dei Navigli avrà seguito (Boatti, Prusicki, 2018).

becoming a new structural element for leisure activities. Such a horizontal itinerary through the city – with its route, nodes and ramifications, and the different specific local 'environments' that it links and connects together (see Gabellini, 2010) – explains the success of this transformation more than the vertical manifestations that have become the symbol of it.

This implicit success factor is actually the result of an explicit aim pursued by this urban operation, as the panels along the path from Gae Aulenti square to the bridge on Melchiorre Gioia street reveal: «in the center of Milan a system of pedestrian connections with squares, bridges and a large park». And again: «The longest walk in Milan is born». It is described as «a pedestrian path from Porta Nuova to the historical city» and compared – under the slogan «Milan enters an

international dimension» – with the exemplary references of the Tuileries in Paris, the Rambla in Barcelona, the Highline in New York.

About this issue, in the unusual 'civil pamphlet' with which the CEO of the promoting company of this urban transformation, Manfredi Catella have accompanied the realization of the Porta Nuova project, he significantly remarks: «When they ask me where the urban vision of this project comes from, my invitation is always to not only look up, where the buildings rise, but to look at the ground level. A new urban frame is emerging, and this is the real novelty, rather than the buildings themselves» (Catella, 2013).

The following words of Rosario Pavia about the reconquest of an 'open' and 'horizontal' use of the city to pedestrian practices are suitable for a comment of this new urban framing:

Scali ferroviari: verso trasformazioni progressive e radicate nel contesto?

«[Milano] è ancora un buon posto per lavorarci, ma non altrettanto buono per viverci. [...] Ci sono poche occasioni di mobilitazione cittadina collettiva, benché vi siano isolati segni di dinamismo [...]. Sono tutti interventi che assomigliano a isole in una città piuttosto grigia in cui la maggior parte della vita pubblica è in realtà molto privata e quasi invisibile» (Martinotti, 2006).

«Proprio a partire da luglio 2015 Expo stava affermandosi come un grande successo [...] Ma altri luoghi si erano improvvisamente accesi grazie a riqualificazioni in parte legate all'evento Expo, [...] in parte per completamento di importanti iniziative pubbliche [...] e private [...]. Una città abituata a vivere nello spazio privato e fortemente arroccata al centro, si era trovata a scoprire il piacere di ritrovarsi in pubblico, uscendo finalmente dalla cerchia dei Navigli per abitare nuovi spazi che uscivano dall'anonimato diventando luoghi» (Balducci, 2017).

In queste due immagini, così diverse – la prima di Guido Martinotti, in occasione della Biennale di Architettura di Venezia del 2006, la seconda di Alessandro Balducci, in margine alla propria esperienza assessorile – si evidenzia lo iato che separa i due momenti della città, a distanza di circa dieci anni.

In questo mutato clima, il tema dell'orizzontalità/verticalità delle trasformazioni della città torna ora a proporsi nello sviluppo della progettualità che investe gli scali ferroviari dismessi (Montedoro, 2018). Nel processo che ne ha alimentato la discussione su modi e contenuti si possono leggere le aporie che intercorrono tra un approccio di rimessa e schematicamente alimentato da argomenti elementari – concentrazione volumetrica per una massimizzazione delle superfici a verde – fino alla banalizzazio-

«Perhaps the time has come to ask the question of walking and public space in new terms [...]. The public space, as a network for walking, has the task of giving back to the city the sense of measure, narration, and discovery. Bringing back the pedestrian routes to the centre of the city's organization is an ordinary and revolutionary act together» (Pavia, 2015).

According to this key, one can also read one of the most successful redevelopment made in the last period, that is also one of the most concrete legacies of Expo 2015: the reopening of the Darsena as a large water square, held incomprehensibly as a hostage for many years by the choice to realize an underground parking below, while the cities of the world were competing to redevelop – and sometimes reinvent (as, for example, in the case of Cheonggyecheon, in Seoul) – their own wa-

terfront. A dock – the Darsena – that could become an element and junction of a further 'itinerary' of the Milanese public space, with relevant effects on the life and functioning of the city, yet if the proposal for the reopening of the Navigli will be carried out (Boatti, Prusicki, 2018).

terfront. A dock – the Darsena – that could become an element and junction of a further 'itinerary' of the Milanese public space, with relevant effects on the life and functioning of the city, yet if the proposal for the reopening of the Navigli will be carried out (Boatti, Prusicki, 2018).

terfront. A dock – the Darsena – that could become an element and junction of a further 'itinerary' of the Milanese public space, with relevant effects on the life and functioning of the city, yet if the proposal for the reopening of the Navigli will be carried out (Boatti, Prusicki, 2018).

terfront. A dock – the Darsena – that could become an element and junction of a further 'itinerary' of the Milanese public space, with relevant effects on the life and functioning of the city, yet if the proposal for the reopening of the Navigli will be carried out (Boatti, Prusicki, 2018).

terfront. A dock – the Darsena – that could become an element and junction of a further 'itinerary' of the Milanese public space, with relevant effects on the life and functioning of the city, yet if the proposal for the reopening of the Navigli will be carried out (Boatti, Prusicki, 2018).

terfront. A dock – the Darsena – that could become an element and junction of a further 'itinerary' of the Milanese public space, with relevant effects on the life and functioning of the city, yet if the proposal for the reopening of the Navigli will be carried out (Boatti, Prusicki, 2018).

Abandoned railway yards: towards progressive transformations rooted in the context?

«[Milan] is still a good place to work, but not to live. [...] There are few occasions for collective citizen mobilization, although there are isolated signs of dynamism [...]. They are all interventions that look like islands in a rather grey city where most of public life is actually very private and almost invisible» (Martinotti, 2006).

«In July 2015 Expo was resulting in a great success [...] but other places

ne (talvolta, in un mero *branding* accompagnato da slogan accattivanti) e le ambizioni di una contestualizzazione forte delle proposte, per un progetto di rigenerazione resiliente, articolato nello spazio e nel tempo, capace di declinare la grana minuta, la differenza, la specificità, la gradualità, la parzialità.

Nell'esercizio di *visioning* praticato con le cinque esplorazioni progettuali seguite al workshop promosso da Fs con Comune di Milano nel dicembre 2017 (si veda www.scalimilano.vision) si rivelano in parte queste tensioni e contraddizioni. Enucleare gli scali come sorta di sistema chiuso porta a figure compositive e assetti autoriferiti. Per contro, il *Documento di visione strategica* (giugno 2017, in allegato all'Accordo di programma) sottolinea come «Gli scali ferroviari, nella loro varietà, devono diventare parte integrante della città», «nella specificità delle loro vocazioni» e come «Le trasformazioni che interesseranno gli scali potranno avere effetti oltre i loro limiti e costituiranno un'opportunità per trattare questioni urbane confinanti, innescando ampi processi di riqualificazione». Si sottolinea, ancora, la «Particolare attenzione [...] posta nei confronti degli usi temporanei ai quali sarà opportuno ricorrere per anticipare l'appropriazione delle aree da parte della cittadinanza e per garantire un uso urbano delle aree anche nei periodi di attesa durante le fasi della trasformazione» (*ibidem*). In queste parole si legge un cambiamento verso forme più articolate e complesse di progettazione urbana per parti, oltre il formato canonico del 'progetto urbano'. «Milano Boom», il numero di *Lotus* che ritraeva la trasformazione della città alla soglia del 2007, ne suggeriva l'interpretazione dell'affermarsi anche a Milano di «nuovi interventi [caratterizzati] da un'idea di *enclave* di matrice 'anglosassone' e [...] da un'esaltazione del valore iconico dei singoli oggetti architettonici oltre che [...] dall'offerta

più o meno veritiera dell'idillio verdolatrino» (Nicolin, 2007). A un decennio di distanza, un altro numero di *Lotus* dedicato alla città, «Meteo Milano» (Lotus, 2016), restituisce un'immagine differente, mettendo in tensione una selezione di interventi di taglia più minuta – «progetti di trasformazioni puntuali sorti in modo del tutto accidentale in numerose parti della città» (ivi, Nicolin), rappresentativi di un'apprezzata azione di riqualificazione diffusa – col 'grande vuoto' dello Scalo Farini (e degli scali in genere), nella «necessità di intendere le prossime trasformazioni come riurbanizzazione che tenga conto delle condizioni residuali di partenza anziché come mero sviluppo» (ivi, Bassoli). Piuttosto che nell'esplosione di nuove verticalità, la qualità delle trasformazioni degli scali si misurerà nella loro capacità di interpretazione del residuo e di inserimento sensibile, dialogante, progressivo, osmotico – 'orizzontale'.

Più in generale (riprendendo e integrando gli argomenti spesi nel primo paragrafo, in apertura del terzo, e in quest'ultimo), Milano nel periodo più recente sembra avere sviluppato migliori capacità di contestualizzazione delle trasformazioni urbane nei diversi ambienti locali. L'attivismo dei Municipi e l'interpretazione progettuale di quanto implicato dai NIL (Nuclei di identità locale) – forse l'intuizione più brillante del Piano di governo del territorio nel proporre una caratterizzazione minuta della città (cfr. Russi, 2009) – paiono avere prodotto una tensione effettiva in tale direzione. E questo si riflette nelle schede istruttorie per la trasformazione delle singole aree del *Documento di visione strategica* relativo agli scali ferroviari, ora richiamato. Tuttavia la sfida per una 'rigenerazione resiliente' non si risolve in questa sola dimensione, quanto piuttosto nella capacità di proporre una possibile struttura 'narrativa' della città (cfr. Gasparrini, 2016),

had suddenly turned on thanks to redevelopments partly linked to the Expo event, [...] partly for completion of other important public and private initiatives. A city used to live in private space and strongly retreated in the urban centre, discovered the pleasure of meeting in public, finally leaving the circle of the Navigli to inhabit new urban spaces that came out of anonymity becoming places» (Balducci, 2017).

These two so different images – the former of Guido Martinotti, on the occasion of the Venice Architecture Biennial in 2006, the latter of Alessandro Balducci, in the margin of his councillor's experience – highlight the gap that separates the two moments of the city, at a distance of about ten years. In this changed climate, the issue of the horizontal/vertical transformation of the city comes back to the fore into the debate about the redevelopment of

the disused railway yards (Montedoro, 2018). In the process that has fuelled the discussion on design modes and contents for these areas, we can read the aporias between an approach powered by elementary arguments – volumetric concentration to maximize the green surfaces – up to the trivialization (sometimes, in a mere branding accompanied by catchy slogans), and the ambitions of a strong contextualization of the proposals, for a resilient regeneration, articulated in space and time, able to decline the minute grain, the difference, the specificity, the gradualness, and the partiality that shape the current scenario of urban transformation, redefining its characteristics.

In the visioning exercise practiced with the five design explorations that followed the workshop promoted by FS with the City of Milan in December 2017 (see www.scalimilano.vision)

some of these tensions and contradictions revealed themselves. Treating the railway yards as a closed system leads to self-referred compositional schemes.

On the other hand, the *Strategic Vision Document* (June 2017, attached to the Programmatic Agreement drafted to rule the transformation of these areas) underlines that «Railway yards, in their variety, must become integral parts of the city», «according to the specificity of their vocations» and «The effects of the transformations that will affect the railway yards will overcome their borders as an opportunity to deal with neighbouring urban issues and trigger large regeneration processes». It also underlines the «particular attention [...] paid to temporary uses in order to anticipate the appropriation of areas by citizens and ensure the urban use even during waiting periods

through the different transformation phases» (*ibidem*).

In these passages we can read a change towards more articulated and complex forms of city design 'by parts', beyond the traditional 'urban project' format. «Milano Boom», the issue of the architecture journal *Lotus* portraying the transformation of the city at the threshold of 2007, interpreted that urban scenario as the affirmation in Milan of «new interventions [characterized] by the enclave, an idea of 'Anglo-Saxon' derivation, and [...] by an exaltation of the iconic value of the individual architectural objects [...] accompanied [...] by the more or less truthful offer of the green idyll» (Nicolin, 2007).

A decade later, another issue of *Lotus* dedicated to the city, «Meteo Milano» (Lotus, 2016), provides a significantly different image. A selection of smaller size interventions – «projects of piece-

secondo dispositivi del progetto capaci di declinarla in una «visione strategica a base territoriale» (Gabellini, 2018). Orizzontalità e verticalità possono concorrervi senza necessariamente escludersi, purché l'architettura non si riduca a «forma di pubblicità» (Gregotti, 2017).

REFERENCES

- Balducci, A. (2017), "Milano, la riscoperta dello spazio pubblico", *Territorio*, n. 82, pp. 31-35.
- Boatti, A. and Prusicki, M. (Eds.) (2018), *I nuovi Navigli milanesi. Storia per il Futuro*, Maggioli, Santarcangelo di Romagna, Rimini.
- Bolocan Goldstein, M. and Bonfantini, B. (Eds.) (2007), *Milano incompiuta. Interpretazioni urbanistiche del mutamento*, Franco Angeli, Milano.
- Bonfantini, B. (2017), *Dentro l'urbanistica. Ricerca e progetto, tecniche e storia*, Franco Angeli, Milano.
- Bonfantini, B. (2018), "Dispositivi del progetto urbanistico (una quasi recensione)", *Territorio*, n. 86.
- Borella, F. (2010), "Il Parco Citylife: un residuo verde", *Arcipelago Milano*, 9 novembre; available at: www.arcipelagomilano.org (accessed 5 september 2018).
- Catella, M. (2013), *Milano si alza. Porta Nuova, un progetto per l'Italia*, Feltrinelli editore, Milano.
- Di Giovanni, A. (2010), *Spazi comuni. Progetto urbanistico e vita in pubblico nella città contemporanea*, Carocci, Roma.
- Gabellini, P. (2010), *Fare urbanistica. Esperienze, comunicazione, memoria*, Carocci Roma.
- Gabellini, P. (2018), *Le mutazioni dell'urbanistica. Principi, tecniche, competenze*, Carocci, Roma.
- Gasparrini, C. (2016), "Un cambio di paradigma per l'urbanistica delle città resilienti", *Urbanistica*, n. 154, pp. 105-124.
- Gehl, J. (1991), *Vita in città*, Maggioli, Rimini.
- Gregotti, V. (2017), "L'architettura è ormai una forma di pubblicità", intervista di T. Monestiroli a V. Gregotti, *La Repubblica / Milano*, 19 dicembre, p. xiii.
- Longo, A. (2001), "Materiali verdi", in Gabellini, P., *Tecniche urbanistiche*, Carocci, Roma, pp. 277-313.
- Lotus (2007), "2007 Milano Boom", *Lotus international*, n. 131.
- Lotus (2016), "Meteo Milano", *Lotus international*, n. 161.
- Mareggi, M. (2011), *Ritmi urbani*, Maggioli, Santarcangelo di Romagna, RN.
- Martinotti, G. (2006), "Torino e Milano. Città cugine e diverse", in Aa.Vv., *Città. Architettura e società*, Catalogo della X Mostra internazionale di architettura "La Biennale di Venezia", Marsilio, Venezia, vol. 1, pp. 191-196.
- Monestiroli, T. (2018), "I grattacieli secondo Herzog 'Non rispettano l'anima di Milano'", *La Repubblica / Milano*, 29 giugno, p. ix.
- Montedoro, L. (Ed.) (2018), *Le grandi trasformazioni urbane. Una ricerca e un dibattito per gli scali milanesi*, Fondazione OAMi, Milano.
- Nicolin, P. (2007), "Milano Boom. Dall'etica della produzione all'estetica del consumo", *Lotus international*, n. 131, pp. 4-9.
- Pavia, R. (2015), *Il passo della città. Temi per la metropoli futura*, Donzelli, Roma.
- Rieniets, T. (2012), "Open City. Progettare la coesistenza nella città contemporanea", *Territorio*, n. 61, pp. 7-15.
- Rieniets, T., Siegler, J. and Christiaanse, K. (2009), *Open City: Designing Coexistence*, Sun, Amsterdam.
- Russi, N. (2009), "Progettazione alla scala locale. I Nuclei di identità locale nel Pgt di Milano", in Pomilio, F. (Ed.), *Welfare e territorio*, Alinea, Firenze, pp. 132-146.
- Venni F., 2017, "Così il nuovo scalo [aeroportuale di Linate] dialogherà con la città", intervista con Pierluigi Cerri, *La Repubblica / Milano*, 29 giugno.
- meal change carried out in a wholly accidental manner in numerous parts of the city» (Lotus, 2016: Nicolin, p. 5), representative of an appreciated widespread requalification action – is considered together with the 'large void' of the Scalo Farini (and of the abandoned railway yards in general), claiming to conceive «the coming transformations [...] as reurbanization that will take into account of the residual starting conditions rather than as mere development» (Lotus, 2016: Bassoli). Rather than in the explosion of new vertical manifestations, the quality in the railway yards' transformations will be tested in their capability to interpret the residual conditions of places and to result sensitive, dialoguing, progressive, osmotic – 'horizontal' – insertions in the existing city. More generally, and expanding these final arguments and remarks, Milan in the most recent period seems to have improved its own capacity towards more contextual urban transformations in a stronger relationship with local environments. The activism of the 'Municipi' (city boroughs) and the design interpretation of NILs (Nuclei di local identity) – perhaps the most brilliant intuition of the General Urban Plan in proposing a detailed characterization of the city (see Russi, 2009) – seem to have produced an effective trend in this direction. This is reflected, for instance, in the indication sheets of the *Strategic Vision Document* to control each railway yard under transformation, as we discussed above. However, the challenge for a 'resilient regeneration' does not reside only in this local dimension, rather in the capability to propose a possible narrative structure of the city (see Gasparrini, 2016), according to 'project devices' able to decline it into a «spatial strategic vision» (Gabellini, 2018). Both horizontality and verticality can contribute to that without necessarily excluding one or the other but collaborating, as long as architecture is not reduced to «a form of advertising» (Gregotti, 2017).

Matteo Moscatelli,

Dipartimento di Architettura e Studi Urbani, Politecnico di Milano, Italia

matteo.moscatelli@polimi.it

Abstract. Il saggio indaga modelli e tecniche di intervento per l'incremento della densità urbana, illustrando in che modo l'edificio alto possa essere un dispositivo ancora utile nei processi di densificazione e con quali circostanze si debba oggi confrontare anche in relazione alla sua evoluzione nell'architettura europea del Novecento. Alcuni casi studio recenti permettono di mettere in luce il ruolo della tecnologia, finalizzata non solo al superamento dei limiti di altezza ma anche all'attuazione di operazioni rigenerative su edifici alti esistenti, e la necessità di associare, all'incremento della densità del tessuto urbano, lo sviluppo di un'intensità degli usi e delle relazioni che in esso possono nascere e intrecciarsi.

Parole chiave: Edifici a torre; Densità; Intensità; Flessibilità; Rigenerazione urbana.

Introduzione

Il XXI secolo sarà di nuovo il secolo delle città. Secondo le statistiche diramate dall'ONU nei *World Population Prospects* (2015), oggi il 54% della popolazione vive nelle aree urbane, nel 2030 sarà il 60% e nel 2050 il 68% (Fig. 1).

La crescita demografica e l'inurbamento stanno determinando un sempre più evidente sviluppo in verticale delle città. Gli ultimi anni hanno però mostrato una progressiva perdita di significato, in questo ambito del progetto, che vede l'edificio alto ridotto a una sterile sperimentazione formale, incapace di affrontare le sfide di un quadro economico, sociale e culturale in costante mutamento.

Sembrano così concretizzarsi gli effetti di una tendenza per la quale, come sottolineato da Marc Augé (2011), le grandi città del mondo stanno puntando a costruirsi un'"immagine di marca", in cui l'edificio non si pone più come interprete dei caratteri autentici dei luoghi e come risposta alle reali necessità delle comunità con cui interagisce, ma come rappresentazione della firma del suo autore. Per contrastare questa deriva, e la conseguente omogeneizzazione dei nostri paesaggi urbani, occorre apportare una revisione ai

The contemporary project of the tall residential building, between density and intensity

Abstract. The essay investigates models and techniques of intervention for increasing the urban density, illustrating how the tall building can be a still useful device in the densification processes, and what circumstances it should face also in relationship with its evolution in the European architecture of the XX century. Several recent case-studies allow to highlight the role of the technology, addressed not only to overcome height limits, but also to actuate regenerative operations on existing tall buildings, and the necessity of associating, to the increase of density in the urban fabric, the development of an intensity of uses and relationships that can arise and intertwine in it.

Keywords: Towers; Density; Intensity; Flexibility; Urban regeneration.

Introduction

The XXI century will be again the century of the city. According with the

nostri strumenti teorici e operativi, attraverso la riappropriazione di un rapporto più consapevole con alcuni ambiti del progetto e l'attuazione di alcuni necessari passaggi metodologici.

L'edificio alto nell'architettura europea del Novecento

Un primo passaggio, opposto alla concezione dell'edificio come sola forma e all'assenza di memoria verso i luoghi e verso le specificità di questo tipo edilizio, riguarda la *riconnesione tra progetto contemporaneo e storia*.

Una breve ricognizione nel Novecento ci permette di comprendere come il progetto dell'edificio alto in Europa abbia infatti sempre rappresentato, fin dagli albori del secolo scorso, un ambito di riflessione molto fertile, sia dal punto di vista tipologico e costruttivo che da quello riguardante le sue potenziali ricadute culturali e sociali.

Le prime espressioni di questo tipo edilizio, negli anni delle avanguardie, erano motivate non tanto dai vantaggi apportati dalle sue potenzialità densificatorie, quanto dalle nuove visioni di città che la loro configurazione permetteva di rappresentare, che lo rendevano preannuncio di un futuro possibile e *veicolo delle aspirazioni di una società in cambiamento*.

I primi a promuoverne la realizzazione furono i Futuristi: Umberto Boccioni, nel suo *Manifesto* del 1914, invocava la costruzione di un ambiente architettonico sviluppato attraverso tunnel, ferrovie metropolitane e la *"salita gigantesca dei grattanuvole americani"*; Antonio Sant'Elia, negli schizzi e i disegni di *Città nuova* (1914), immaginava uno spazio urbano mobile e dinamico, con modelli insediativi delocalizzati dalla configurazione prevalentemente verticale.

statistics published by the UN in the *World Population Prospects* (2015), today 54% of the total global population lives in urban areas, in 2030 it will be 60% and in 2050 68% (Fig. 1).

The demographic growth and the urbanization are determining a more and more evident vertical development of the cities. But the latest years showed also a progressive loss of meaning, in this project field, where the tall building is reduced to a sterile formal experimentation, unable to face the challenges of an economic, social and cultural scenery that is constantly changing.

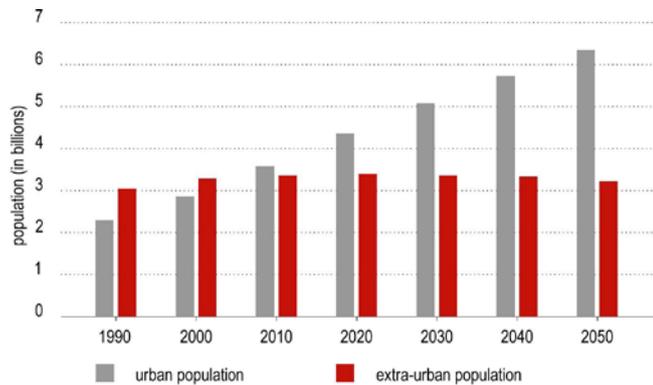
Also in this case we can see the materialization of the effects of a trend that, as underlined by Marc Augé (2011), forces the cities to create a *"brand image"*, where the building is no more the interpreter of the authentic characters of the places and the answer to the real

necessities of the communities it interacts with, but the representation of its author's signature.

To contrast this drift, and the consequent homogenization of our urban landscapes, it is necessary to make a review of our theoretical and operative tools, through the reappropriation of a more aware relationship with several project fields, and the actuation of a few necessary methodological passages.

The first passage, opposed to the conception of the building as only form and to the absence of memory towards the places and the specificities of this building type, regards the *reconnection between contemporary project and history*.

A short survey allows us to comprehend how the project of the tall building in Europe always represented, from the beginning of the latest century, a very fertile field of reflection,



Un fronte analogo si aprì in Russia con l'affermarsi del Costruttivismo, all'interno del quale fiorì il dibattito sul rapporto tra architettura e tessuto sociale, tra città e nuovi riferimenti visivi. El Lissitzky interpretò questi principi nel progetto per la *Staffa delle nuvole* a Mosca (1925), esempio di edificio alto inteso come *condensatore sociale e nuova polarità urbana*, grazie alla sua collocazione strategica su un asse di penetrazione nel centro storico. Con l'avvento dell'architettura moderna, sullo sfondo delle emergenti problematiche abitative, il binomio tra edificio alto e densità tornò a proporsi come *questione centrale nel dibattito sul futuro della città e dei modi di abitare*.

Nel programma enunciato in *Urbanisme* (1925), Le Corbusier illustrò i vantaggi dell'alta densità, mostrando l'edificio alto come *dispositivo di decongestionamento, di miglioramento della salubrità e di velocizzazione del traffico* e concretizzando questi principi nel progetto per *Une Ville contemporaine* e per il *Plan Voisin* (1925) a Parigi, un sistema di grattacieli a pianta cruciforme disposti a scacchiera che avrebbe dovuto sostituire il vecchio quartiere del *Marais*.

Sul medesimo fronte, attraverso gli studi sistematici realizzati per la *Reichsforschungsgesellschaft* (1927) e per il concorso per il quartiere di *Spandau-Haselhorst* (1929), Walter Gropius evidenziò invece che a parità di condizioni al contorno – la stessa esposizione solare e lo stesso numero di abitazioni – l'aumento

both from the typological and constructional point of view and the one regarding its potential cultural and social consequences.

The first expressions of this building type, in the years of the avantgardes, were driven not only by the advantages produced by its densification potential, but also by the new visions of the city that their configuration allowed to represent, that made it the preannouncement of a possible future, and the embodiment of the aspirations of a changing society.

The Futurists were the first ones who promoted their realization: Umberto Boccioni, in his *Manifesto* in 1914, pleaded for the construction of an architectural environment developed through tunnels, metropolitan railways and the giant ascent of the “*American Cloudscrapers*”; Antonio Sant'Elia, in the sketches and the draw-

ings of *Città nuova* (1914), imagined a mobile and dynamic urban space, with delocalized settlement models characterized by a mostly vertical configuration.

An analogous research was opened in Russia with the growth of the Constructivism, with the debate about the relationship between architecture and social fabric, between cities and new visual references. El Lissitzky interpreted these principles in the project for the *Cloud Iron* in Moscow (1925), example of a tall building intended as *social condenser and new urban polarity*, thanks to its strategic placement on a penetration axis towards the historic center.

After the advent of Modern architecture, with the background of the emerging housing request, the binomial between tall building and density returned to be seen as *the main ques-*

01 | Popolazione urbana e extraurbana a livello globale (in miliardi). Rielaborazione su dati ONU, 2015

Global urban and extra-urban population (in billions). Rielaboration of ONU datas, 2015

dei piani di un edificio poteva produrre una diminuzione della necessità di spazio, liberando aree più ampie per le attività ricreative.

All'inizio degli anni Trenta, queste riflessioni furono al centro del dibattito internazionale, sia per la pubblicazione di *Hoogbouw* (1930) di Johannes Duiker, in cui l'autore sosteneva questo tipo edilizio come *strumento fondamentale per ridisegnare la città*, sia per il confronto sulla densificazione e la valutazione di diverse espressioni dell'edificio residenziale al centro del III CIAM di Bruxelles del 1930 (“*Metodi costruttivi razionali. Case basse, medie e alte*”) in cui, pur nella sostanziale assonanza sulle grandi potenzialità delle costruzioni verticali, emersero anche punti di vista divergenti. Gropius (che comunque sottolineava la maggiore efficacia delle case alte rispetto a quelle di 3-5 piani) riteneva infatti che queste due tipologie potessero convivere una accanto all'altra, mentre Le Corbusier credeva che solo lo sviluppo in altezza avrebbe permesso di aumentare la concentrazione di abitanti nei grandi organismi urbani.

Una delle città dove il dibattito culturale in questo campo si è espresso con maggiore vitalità è stata senza dubbio Berlino.

L'edificio alto come *campo di sperimentazione tipologica e costruttiva* trova in due opere di Ludwig Mies van der Rohe gli antecedenti più significativi. Il progetto per un *Grattacielo in Friedrichstrasse* del 1920 era caratterizzato dalla valorizzazione della verticalità attraverso la suddivisione in fasce della superficie esterna e l'alleggerimento del volume tramite l'introduzione di un involucro vetrato; per quella riguardante il *Grattacielo in vetro* del 1922 fu invece decisivo il ruolo dell'illuminazione dell'interno e del “*gioco dei riflessi di luce*” (Mies van der Rohe, 1922) nella vista dalla strada.

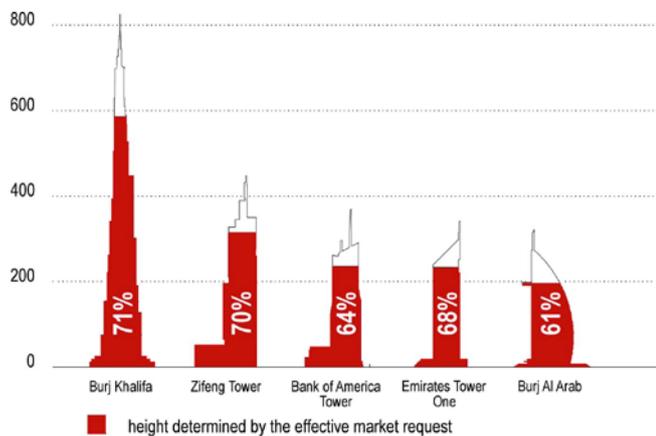
tion of the debate about the future of the city and the living modalities.

In the program enounced in *Urbanisme* (1925), Le Corbusier illustrated the advantages of the high density, showing the tall building as a *device for decongesting, improving the health of the environment and speeding up the traffic*, realizing these principles in the project for *Une Ville contemporaine* and for the *Plan Voisin* (1925) in Paris, a system of skyscrapers with a cruciform plan disposed in a grid pattern to replace the old *Marais* district.

In the same field, through the systematic studies realized for the *Reichsforschungsgesellschaft* (1927) and for the competition for the *Spandau-Haselhorst* quarter (1929), Walter Gropius underlined instead that on equal terms – the same solar exposure and the same quantity of dwellings – the increase of the building floors could

have produced a decrease of the space necessity, clearing wider areas for the recreational activities.

At the beginning of the Thirties, these reflections were at the hearth of the international debate, both for the publication of *Hoogbouw* (1930) by Johannes Duiker, where the author supported this building type as a *fundamental tool for redesigning the city*, and for the discussion about the densification and the evaluation of different expressions of the residential building during the III CIAM in Brussels in 1930 (“*Rational Land Development*”) where, even if in the substancial assonance about the great potentialities of the vertical constructions, also diverging points of view emerged. Gropius (who underlined the bigger effectiveness of the tall buildings versus the 3-5 storey ones), thought that these two typologies could coexist one with the



Dopo una fase di stagnazione durata fino agli anni Cinquanta, un rilancio di questa tipologia fu favorita dal completamento del quartiere *Hansaviertel* (1957) dove, per sperimentare un modo innovativo di vivere in città con insediamenti più densi, furono innalzate alcune torri in cui la ricerca del basso costo di produzione era favorita dall'impiego dei nuovi sistemi di prefabbricazione.

Anche gli anni Ottanta rappresentarono un ulteriore momento di approfondimento, sia prima che dopo la caduta del Muro (1989), intendendo l'edificio alto come risposta alla duplice necessità di incrementare la densità e definire i nuovi elementi simbolici della ricostruzione urbana. Nei concorsi per la riqualificazione di Potsdamer Platz e Alexanderplatz, i nuovi epicentri della città riunificata, il principio del densificare in un contesto fino a quel momento caratterizzato da edifici medi e bassi sollevò tuttavia diversi fronti critici, a volte anche diametralmente opposti. Del nuovo sistema di torri elaborato per Alexanderplatz, Bruno Flierl disapprovò la forte invasività e la mancanza di attenzione al rapporto con la *Torre della Televisione* (1994). Per la scelta di escludere i progetti che prevedevano nuovi grattacieli, nel concorso per Potsdamer Platz, Rem Koolhaas raccontò all'opposto di «un tentativo rozzo [...] di evitare la di-

other, while Le Corbusier believed that only the development in height could have allowed the increase of the concentration of the inhabitants in the big urban centers.

One of the cities where the cultural debate in this field was expressed with strong vitality was Berlin.

The tall building as field of experimentation from the typological and constructional point of view finds in two works by Ludwig Mies van der Rohe the most significant precedents. The project for the *Friedrichstrasse Skyscraper* in 1920 was characterized by the enhancement of the verticality through the subdivision of the outer surface in bands and the volume lightening through the introduction of a glass skin; for the one for the *Glass Skyscraper* in 1922, instead, it was fundamental the role of the illumination of the interiors and the "play of light

reflections" (Mies van der Rohe, 1922) in the view from the road.

After a stagnation phase lasted until the Fifties, a relaunch of this typology was favoured by the completion of the *Hansaviertel* quarter (1957) where, for experimenting an innovative way of living in the city with more dense settlements, they realized a few towers characterized by the search of a low cost of production through the employment of the new prefabrication systems.

Also the Eighties represented another moment of deepening, both before and after the fall of the Wall (1989), intending the tall building as the answer to the double necessity of increasing density and defining the new symbolic elements of the urban reconstruction. In the competitions for the requalification of Potsdamer Platz and Alexanderplatz, the new epicenters of the reunified city, the

02 | Il fenomeno della "vanity height" in alcuni edifici recenti. Da sinistra a destra: il *Burj Khalifa* a Dubai (828 m), la *Zifeng Tower* a Nanjing (450 m), la *Bank of America Tower* a New York (366 m), la *Emirates Tower One* a Dubai (355 m) e il *Burj Al Arab* a Dubai (321 m). La percentuale indica la parte dell'edificio realizzata in base alla domanda effettiva.

Rielaborazione su dati del *Council on tall buildings and urban habitat*

The "vanity height" phenomenon in several recent buildings. From left to right: the *Burj Khalifa* in Dubai (828 m), the *Zifeng Tower* in Nanjing (450 m), the *Bank of America Tower* in New York (366 m), the *Emirates Tower One* in Dubai (355 m) and the *Burj Al Arab* in Dubai (321 m). The percentage corresponds with the part of the building effectively occupied. Rielaboration of datas by the *Council on tall buildings and urban habitat*

scussione sul significato di densità», in nome del "tipico" e del "normale berlinese (1991)".

L'edificio alto oggi: il ruolo della tecnologia

Un ulteriore passaggio riguarda la definizione di un rapporto più responsabile con la tecnologia

che, in contrasto con la muscolarità e l'esibizionismo costruttivo di alcune opere recenti, può tornare ad essere un campo di sperimentazione di notevole interesse, secondo alcune nuove e più produttive traiettorie di ricerca.

Un primo apporto nella contemporaneità consiste nella capacità degli edifici di raggiungere altezze sempre maggiori, e quindi di incrementare la volumetria insediabile a parità di impronta al suolo. Questo obiettivo, che deriva dal perfezionamento di diversi sottosistemi dell'edificio, dalla componente strutturale ai sistemi di movimentazione dei fluidi, ha però un rovescio della medaglia in alcune derive di questi anni, che sembrano sempre più assomigliare ad un'improduttiva prova di forza in cui la determinazione dell'altezza non è effettuata in base alla effettiva domanda, ma per il conseguimento di un primato. Come sottolinea un'indagine condotta dal *Council on tall buildings and urban habitat*, ad esempio, non considerando infatti il surplus dimensionale della "vanity height", il 61% dei settantadue grattacieli più alti del mondo misurerebbe meno di 300 metri: il *Burj Al Arab*, alto 321 metri di cui 124 non abitati, è in proporzione l'attuale detentore del record negativo; ma anche il *Burj Khalifa* di Dubai, il più alto del mondo con 828 metri, ha ben 244 metri non abitati (Fig. 2).

Un secondo apporto riguarda la possibilità di impiego di materiali ed elementi costruttivi inediti negli edifici a torre, tra que-

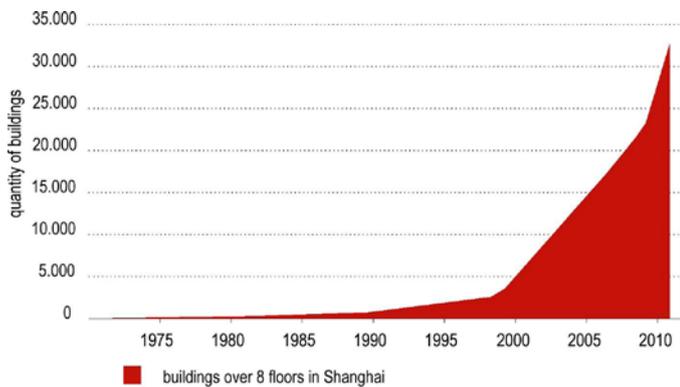
principle of densifying in a context that until that moment was characterized by medium and low buildings determined many critical positions, sometimes also from opposite sides. About the new system of towers elaborated for Alexanderplatz, Bruno Flierl disapproved the strong invasivity and the lack of attention to the relationship with the *Television Tower* (1994). About the choice of excluding the projects characterized by the presence of new skyscrapers, in the competition for Potsdamer Platz, Rem Koolhaas wrote on the opposite side of a «crude attempt [...] to avoid a discussion on the meaning of density», in the name of the "typical" and the "normal Berliner (1991)".

The tall building today: the role of technology

A further passage regards the definition of a more responsible relationship

with technology that, in contrast with the muscularity and the constructive exhibitionism of several recent works, can become again an experimentation field of great interest, according with new and more productive research trajectories.

A first contribution in the contemporaneity consists of the capability of the buildings to reach greater and greater heights, and to increase the buildable volume on equal footprint. This goal, that derives by perfecting many building subsystems, from the structural component to the fluids movement, has a downside in a few drifts of these years, that seem more and more similar to an unproductive strenght test, where the determination of the height is not effectuated according with the effective request, but for the achievement of a record. As underlined in a survey by the *Council on tall buildings*



03 | Incremento degli edifici sopra gli 8 piani a Shanghai 1978-2012. Fonte: Citterio, L., Di Pasquale, J. (2015), *Lost in globalization. The paradigm of chinese urban housing*, Jamko Edizioni, Milano

Increase of the buildings over the eight floors in Shanghai in the period 1978-2012. Source: Citterio, L., Di Pasquale, J. (2015), *Lost in globalization. The paradigm of chinese urban housing*, Jamko, Milan

sti alcuni nuovi sistemi strutturali in legno capaci di dar vita a edifici dalle ottime performance e di altezza sempre maggiore. Tra i casi più recenti, le torri dell'*Housing in via Cenni* a Milano di Fabrizio Rossi Prodi (9 piani) erano al momento dell'inaugurazione le più alte in Europa con tecnologia X-lam, mentre la torre panoramica *Pyramidenkogel* a Linden di Klaura, Kaden + Partners (100 metri) è oggi la più alta del mondo realizzata in legno lamellare. Molteplici si susseguono però gli annunci di torri in legno di prossima realizzazione, dalla *Canopia* a Bordeaux di Sou Fujimoto (17 piani) al *Wooden Skyscraper* a Stoccolma di Berg / C. F. Møller (34 piani).

Il terzo apporto riguarda la possibilità di costruire in altezza anche in contesti problematici dal punto di vista ambientale o geologico. In uno scritto di qualche anno fa (2006), Franco Purini ha sottolineato come quello tecnologico sia un ambito problematico fondamentale nel progetto di un edificio alto. Assimilabile a "una mensola incastrata nel suolo", questo tipo edilizio è infatti più esposto alla forza del vento, più sensibile agli eventi sismici, fortemente dipendente dalla natura dei suoli su cui si eleva. Nonostante il grande sforzo richiesto nella fase di studio delle condizioni al contorno, di calcolo progettuale e di costruzione, notevoli progressi sono stati compiuti in questi anni. Il completamento del *Taipei 101* a Taipei (2004) di C. Y. Lee & Partners, eretto in una zona ad alto rischio sismico ma fino al 2008 il grat-

and urban habitat, for instance, not considering the dimensional surplus of the "vanity height", 61% of the seventy-two taller buildings in the world would be less than 300 meters high; the *Burj Al Arab*, 321 meters high, 124 not inhabited, is in proportion the current holder of the negative record; but also the *Burj Khalifa* in Dubai, the tallest in the world with 828 meters, has 244 meters not inhabited (Fig. 2).

The second contribution regards the possibility of employing inedited materials and construction elements in the tower buildings, among them several new timber structural systems capable to give birth to buildings with very high performances that are taller and taller. Among the most recent case-studies, the towers of *Housing in via Cenni* in Milan by Fabrizio Rossi Prodi (9 floors) were, at the moment of the opening, the tallest in Europe with the

X-lam technology, while the panoramic tower *Pyramidenkogel* in Linden by Klaura, Kaden + Partners (100 meters) is today the tallest in the world made in glued laminated timber. Many projects of forthcoming wooden towers – from the *Canopia* in Bordeaux by Sou Fujimoto (17 floors) to the *Wooden Skyscraper* in Stockholm by Berg / C. F. Møller (34 floors) are announced for the next years.

The third contribution regards the possibility of realizing tall buildings also in context with environmental or geological problems. In an essay of a few years ago (2006), Franco Purini underlined that the technological one is a fundamental problematic field in the project of a tall building. Assimilated to a "shelf embedded into the ground", this building type is as a matter of fact more exposed to the wind power, more sensible to the seismic events, strongly

taciolo più alto al mondo, è una dimostrazione delle nuove possibilità raggiunte in questo campo; città come Shanghai – che ha visto tra il 1990 e il 2012 aumentare gli edifici sopra gli 8 piani da 800 a 32.000 unità (Fig. 3), trasformando l'area agricola di *Pudong* in una sorta di *Plan Voisin* contemporaneo (Sennett, 2018) – mostrano d'altro canto la rapidità con cui le costruzioni verticali possono definire nuovi paesaggi e skyline urbani.

Il quarto apporto riguarda la possibilità di migliorare le prestazioni ed il comfort di edifici alti già esistenti. Per ruolo simbolico e valenza dimensionale, lo stato di abbandono e fatiscenza di grandi verticali desta spesso grande scalpore, come testimoniano gli episodi del *President Hotel* a Ho Chi Minh, del *Ryugyong Hotel* a Pyongyang o della *Torre David* a Caracas, "favela verticale" di 45 piani oggi occupata da una nuova comunità di 2.500 squatter e premiata alla Biennale di Venezia del 2012 come miglior esempio del concetto di "Common Ground". Casi recenti mostrano esempi di riqualificazione sia di edifici residenziali esistenti per il miglioramento delle performance e del comfort, sia di edifici non residenziali per i quali è previsto un riuso abitativo: del primo è esemplare l'intervento per la *Tour Bois le Prêtre* di Frédéric Druot Architecture e Lacaton & Vassal a Parigi (2011), che ha previsto l'aggiunta ai vecchi alloggi di balconi e giardini d'inverno, garantendo condizioni abitative più confortevoli e un miglioramento delle prestazioni energetiche, del secondo il progetto *Silo Fenaco* a Friburgo (2005-2009) di Lehmann Fidanza, che ha riguardato la trasformazione di un silo per la raccolta del grano in una torre residenziale di 19 piani (Fig. 4) grazie all'innalzamento del volume, al partizionamento verticale e orizzontale degli spazi interni, all'introduzione di una nuova torre distributiva e alla creazione di un sistema di aperture in facciata.

dependent on the soils it is placed on. Despite the great effort required in the phase of analysis of the circumstances, of design calculation and of construction, remarkable advances were made in these years. The completion of *Taipei 101* in Taipei (2004) by C. Y. Lee & Partners, erected in a high seismic risk area but until 2008 the tallest building in the world, is a demonstration of the new possibilities reached in this field: cities as Shanghai – that between 1990 and 2012 saw a growth of the building taller than 8 floors from 800 to 32,000 units (Fig. 3), transforming the agricultural area of *Pudong* in a kind of contemporary *Plan Voisin* (Sennett, 2018) – show in this sense the rapidity of the vertical constructions in defining new landscapes and urban skylines.

The fourth contribution regards the possibility of improving the performances and the comfort of existing tall

buildings. For the symbolic role and the dimensional value, the state of abandonment and scruffiness of the great vertical volumes always arouses wide debates, as testified by the episodes of the *President Hotel* in Ho Chi Minh City, of the *Ryugyong Hotel* in Pyongyang and of the *Torre David* in Caracas, a 45-storey "vertical favela" today occupied by a new community of 2,500 squatters and awarded at the Venice Biennale in 2012 as the best example of the concept of "Common Ground". Recent case-studies show examples of requalification both of existing residential buildings, for the improvement of the performances and of the comfort, and of other buildings it is not foreseen a residential use for: the first is exemplified by the intervention for the *Tour Bois le Prêtre* by Frédéric Druot Architecture and Lacaton & Vassal in Paris (2011), that

Densità / Intensità

Un ultimo passaggio, in antitesi all'isolamento e all'assenza di attrattività, riguarda la riaffermazione della capacità di stabilire relazioni che sappiano interpretare necessità sociali diversificate ed in continua evoluzione.

Il dibattito contemporaneo sui vantaggi e svantaggi delle costruzioni verticali nelle pratiche di densificazione è più che mai aperto. La nota definizione di Filarete - «*la torre è un edificio che guarda lontano e che è visto da lontano*» - identifica ancor oggi i primi due vantaggi di questo tipo edilizio, che può porsi come punto di riferimento del territorio, consentire nuovi modi di guardare la città e, come sottolineato da Eugenio Battisti (1963), configurarsi come riferimento non solo percettivo ma anche simbolico.

Tuttavia, anche recentemente, molti autori sostengono che l'edificio alto sia svantaggioso in quanto dispositivo fondamentalmente aniturbano, rilevando come questo tipo edilizio non possa essere identificato come luogo di contatto sociale e non possa produrre altro che spazi isolati, come una sorta di città nella città.

Nel 1972, in *Urban Space and Structures*, Leslie Martin e Lionel March ponevano alcune questioni centrali nel progetto delle nuove verticali: quale forma dovrebbero avere per ridurre al minimo le perdite di calore? Quale per ridurre al minimo i costi? Quale la migliore disposizione per far buon uso del suolo?

Se l'antiurbanità è il principale svantaggio, il passaggio che oggi riteniamo fondamentale compiere riguarda l'integrazione di queste riflessioni con quelle riguardanti le modalità di sviluppo di nuovi usi e pratiche dello spazio, che permettano di coniugare l'incremento di capacità e prestazioni al potenziamento delle relazioni che questi edifici sono in grado di innescare, e di con-

trastare quella tendenza favorita dalla convenienza commerciale a spostare l'obiettivo della crescita urbana dai bisogni sociali della comunità (*open-minded*) a quelli circoscritti degli individui (*single-minded*) (Rogers, 1997).

In questo senso, come sottolineato in alcune ricerche recenti, per garantire qualità insediativa e articolazione sociale la città contemporanea non può prescindere da un'idea di mix sia funzionale che tipologico (Reale, 2008).

Un esempio che ci sembra pertinente, nell'applicazione di questo principio, è il caso di *Hafen City* ad Amburgo, costituito non solo da insediamenti residenziali ma anche da uffici, scuole e luoghi della cultura; e non solo da corpi a blocco o a corte, ma anche da un sistema di edifici alti - l'*Oval am Kaiserkai* (2007-2008) di Christoph Ingenhoven, la *Marco Polo Tower* (2009-2010) di Behnisch Architekten, la *Cinnamom Tower* (2013-2015) di Bolles + Wilson - posizionati strategicamente a costituire i punti di riferimento del porto rinnovato (Fig. 5).

Spostandoci all'ambito architettonico, le traiettorie di ricerca più significative riguardano innanzitutto la diversa natura degli usi che possono essere associati a quello abitativo, che possono essere legati alla residenza oppure autonomi. In questo campo, come mostrato dalla ricerca "*This is Hybrid*" (Fernandez Per, 2011), occorre distinguere due categorie differenti, gli edifici ibridi e i condensatori sociali: i primi, come il *Barbican Estate* a Londra di Chamberlin, Powell & Bon, Arup (1956-1978), sono contraddistinti da una diversità di usi, incluso quello abitativo, accessibili anche da utenti esterni; i secondi, come la *Trellick Tower* a Londra (1968-1972) di Ernö Goldfinger, sono caratterizzati invece da un programma di servizi associati agli alloggi utilizzabile solo dai residenti.

04 |





05 | Mix tipologico e funzionale ad *Hafen City*, Amburgo: l'*Oval am Kaiserakai* (2007-2008) di Christoph Ingenhoven (© Matteo Moscatelli) e la *Marco Polo Tower* (2009-2010) di Behnisch Architekten (© Matteo Moscatelli)



Typological and functional mix in *Hafen City*, Hamburg: the *Oval am Kaiserakai* (2007-2008) by Christoph Ingenhoven (© Matteo Moscatelli) and the *Marco Polo Tower* (2009-2010) by Behnisch Architekten (© Matteo Moscatelli)

regarded the addition of balconies and winter gardens to the existing dwellings, ensuring more comfortable life conditions and an improvement of the energy performances, of the second it is emblematic the project for the *Silo Fenaco* in Fribourg (2005-2009) by Lehmann Fidanza, that consisted in the transformation of a silo for depositing the wheat in a residential tower with 19 floors (Fig. 4) thanks to the heightening of the volume, the vertical and horizontal subdivision of the interior spaces, the introduction of a new distribution tower and the creation of a system of openings for the facade.

Density / Intensity

The last passage, that is an antithesis of the idea of isolation and of the absence of attractivity, regards the *reaffirmation of the capability to establish new relationships* that can interpret diversified

and ever changing social necessities.

The contemporary debate on the advantages and disadvantages of the vertical constructions in the densification practises is open. The definition by Filarete – «the tower is a building that looks far and that is seen from far away» – identifies still today the first two advantages of this building type, that can be intended as a point of reference for the territory, allows new ways for looking at the city and, as underlined by Eugenio Battisti (1963), configures itself as a reference not only from the perceptive but also from the symbolic point of view.

Nevertheless, also recently, many authors supported the idea that the tall building is disadvantaged because it is a fundamentally antiurban device, underlining that this building type can't be identified as a place for the social contact and can't produce anything

else than isolated spaces, as a kind of a city into the city.

In 1972, in *Urban Space and Structures*, Leslie Martin and Lionel March identified several central questions in the design of the new tall buildings: what form should they have for reducing the heat loss to the minimum? What for reducing the costs? What is the best layout for making a good use of the soil?

If the antiurbanity is the main disadvantage, the fundamental passage today regards the integration between these reflections and the ones about the model of development of new uses and practises of the space, that allow to connect the increase of the capability and the performances with the enhancement of the relationships that these buildings are able to foster, and to contrast the trend, favoured by the commercial convenience, to move the goal of the

urban growth from the social needs of the community (*open-minded*) to the enclosed ones of the individuals (*single-minded*) (Rogers, 1997).

In this sense, as underlined by a few recent researches, for ensuring architectural quality and social articulation, the contemporary city can't ignore an idea of functional and typological mix (Reale, 2008).

A pertinent example, in applying this principle, is the one of *Hafen City* in Hamburg, that consists not only in residential settlements but also in offices, schools and cultural sightseings; and not only by blocks or courtyard buildings, but also by a system of tall buildings – the *Oval am Kaiserakai* (2007-2008) by Christoph Ingenhoven, the *Marco Polo Tower* (2009-2010) by Behnisch Architekten, the *Cinnamom Tower* (2013-2015) by Bolles + Wilson – strategically placed as the new points

06 |



La seconda riguarda invece la natura temporale di queste variazioni. La differenziazione dei tagli degli alloggi favorisce l'insediamento di categorie di utenti diverse, per dimensione del nucleo familiare, disponibilità economica, necessità individuali. Come evidenziato da una recente analisi su 11 casi studio contemporanei di questa tipologia (Moscatelli, 2017) – più che la variazione dei tagli, che può essere più o meno articolata anche in base al cambio di sezione dell'edificio – un ambito ancora da esplorare è quella della flessibilità post-realizzativa, dal punto di vista sia spaziale (la possibilità di cambio di layout all'interno dell'alloggio) che funzionale (la possibilità di cambio d'uso all'interno di uno spazio inizialmente indeterminato).

Della prima, come evidenziato dalla ricerca, è emblematico il progetto della *Torre Urrutia* (2004-2005) a Barcellona di Arriola & Fiol, che può essere organizzata secondo diversi assetti grazie alla possibilità di unire tra loro gli alloggi a formarne altri di dimensione maggiore (Fig. 6).

La seconda caratterizza invece alcuni edifici alti soprattutto in

Cina e in Giappone, come *Jian Wai Soho* (2000-2005) a Pechino di Riken Yamamoto o *Codan Shinonome Block 2* (2003) a Tokyo di Kengo Kuma, dove alcuni spazi neutri possono diventare unità residenziali, per il commercio e per il lavoro.

Conclusioni

La ricognizione ha mostrato come l'anelito alla verticalità urbana sia stato alimentato da ragioni molteplici ed eterogenee, e come oggi l'edificio alto sia tornato saldamente al centro delle politiche di sviluppo delle città a fronte della forte spinta economica e dell'evoluzione dei mezzi tecnologici che ci permettono di darle forma e concretezza.

I tre principi evidenziati - la riconnessione tra progetto e storia, la definizione di un rapporto più responsabile con la tecnologia, la capacità di stabilire nuove relazioni – rappresentano a nostro avviso i passaggi fondamentali per ricalibrare il progetto di edificio alto secondo un approccio più razionale e lungimirante.

In cui la densificazione non si traduce semplicemente nel soddi-

of reference of the renewed harbour (Fig. 5).

Talking about the architectural field, the most significant trajectories of research regard above all the different nature of the uses that can be connected to the residential one, that can be related to it or autonomous. In this field, as demonstrated by the research “*This is Hybrid*” (Fernandez Per, 2011), we must distinguish two different categories, the hybrids and the social condensers: the first ones, as the *Barbican Estate* in London by Chamberlin, Powell & Bon, Arup (1956-1978), are characterized by a multiplicity of uses, included the residential one, accessible also by external users; the second ones, as the *Trellick Tower* in London (1968-1972) by Ernő Goldfinger, are instead characterized by a program of services associated to the dwellings, that can be used only by the inhabitants of the building.

The second instead regards the temporal nature of these variations. The layout and the dimensional differentiation of the dwellings favours the settlement of different user categories, for family dimension, economic capability and individual necessities. As underlined by a recent analysis about 11 contemporary case-studies of this typology (Moscatelli, 2017) – more than the layout variation, that can be more or less articulated also according with the variation of the section of the building – a field that can be still explored is the one of the post-realization flexibility, both from the spatial (the possibility of a layout change inside the apartment) and the functional point of view (the possibility of an use change in a not functionally pre-determined space).

The first, as that research shows, can be exemplified by the *Urrutia Tower*

(2004-2005) in Barcelona by Arriola & Fiol, that can be organized according with different configurations thanks to the possibility of connecting the residential units in order to obtain other ones with bigger dimensions (Fig. 6).

The second instead characterizes several tall buildings above all in China and in Japan, as the *Jian Wai Soho* (2000-2005) in Beijing by Riken Yamamoto or the *Codan Shinonome Block 2* (2003) in Tokyo by Kengo Kuma, where several neutral spaces can become residential, commercial or office units.

Conclusions

The survey showed that the search of the urban verticality was nourished by multiple and heterogeneous reasons, and that today the tall building is again tightly at the heart of the development policies of the cities, pushed by the economic growth and the evolution of

the technological tools, that allow to give it shape and concreteness.

The three principles we underlined – the reconnection between project and history, the definition of a more responsible relationship with technology, the capability of establishing new relationships – represent in our opinion the fundamental passages for calibrating the project of the tall building according with a more rational and forward-looking approach.

Where the densification is not reduced to satisfy a calculation process, and much less to a window-dressing or to a competition for the performance record. But it is intended as a process that allows to give new vitality and attractivity, favours the development and the social articulation, pairs the increase of height with an – even more important – increase of urbanity and quality of living.

sfacimento di una mera procedura di calcolo, e men che meno in un'operazione di sola immagine o di rincorsa al primato prestazionale. Ma è intesa come un processo che permette di riportare vitalità e attrattività, favorisce lo sviluppo e l'articolazione sociale, associa all'incremento di altezza un – ancora più importante – incremento dell'urbanità e della qualità dell'abitare.

REFERENCES

- Augé, M. (2011), *Futuro*, Bollati Boringhieri, Torino.
- Aymonino, C. (Ed.) (1971), *Labitazione razionale: atti dei congressi CIAM 1929-1930*, Marsilio, Venezia.
- Battisti, E. (1963), "Simbolo e mito", *Edilizia Moderna*, n. 80.
- Duiker, J. (1930), *Hoogbouw*, W.L. & J. Brusse's Uitgeversmaatschappij, Rotterdam.
- Fernandez Per, A. et al. (2011), *This is Hybrid*, A+T, Vitoria.
- Flierl, B. (1994), "Grattacieli?", *Lotus*, n. 80.
- Koolhaas, R. (1991), "Berlino: idee massacrato", *Casabella*, n. 585.
- Le Corbusier (1925), *Urbanisme*, Éditions Crès, Paris.
- Martin, L. and March, L. (Eds.) (1972), *Urban Space and Structures*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Mies van der Rohe, L. (1922), "Grattacieli", in Pizzigoni, V. (Ed.) (2010), *Ludwig Mies van der Rohe. Gli scritti e le parole*, Einaudi, Torino.
- Moscatelli, M. (2017), *Il progetto dell'edificio alto nell'architettura europea. 11 casi contemporanei*, Araba Fenice, Boves.
- Nerdinger, W. (1983), Dal "gioco delle costruzioni" alla "città cooperativa", *Rassegna*, n. 15.
- Purini, F. (2006), "Costruire in altezza", *Area*, n. 86.
- Reale, L. (2008), *Densità città residenza. Tecniche di densificazione e strategie anti-sprawl*, Gangemi, Roma.
- Rogers, R. (1997), *Cities for a small planet*, Faber and Faber, London.
- Sennett, R. (2018), *Costruire e abitare. Etica per la città*, Feltrinelli, Milano.

Luca Maria Francesco Fabris^a, Gerardo Semprebon^b,

^a Dipartimento di Architettura e Studi Urbani, Politecnico di Milano, Italia

^b Dipartimento di Architettura e Studi Urbani, Politecnico di Milano, Italia e Shanghai Jiao Tong University, Cina

lucamariafrancesco.fabris@polimi.it

gerardo.semprebon@polimi.it

Abstract. La dimensione verticale nella struttura urbana delle megalopoli cinesi è la chiave unica che ha permesso di agglomerare milioni di persone in aree altamente concentrate. La crescita esponenziale delle città cinesi a partire dagli anni Ottanta del secolo scorso è stata possibile grazie a politiche sociali e fondiarie a supporto di un urbanesimo sviluppatosi attraverso modelli di costruzioni che hanno privilegiato la sola dimensione verticale. Il saggio, dopo avere ripercorso la storia dell'urbanizzazione verticale nelle metropoli cinesi, pone un accento critico sulla tipologia del condominio cinese.

Parole chiave: Cina; Urbanesimo; Città Verticale.

Introduzione

La Cina si trova oggi a circa metà del processo di urbanizzazione, la cui accelerazione coincide con la messa in pratica delle politiche di apertura dei mercati volute da Deng Xiaoping nel 1978. Negli ultimi quarant'anni, mediante la costruzione di abitazioni, servizi e infrastrutture necessarie, più di 350 milioni di persone sono state "urbanizzate", portando alla realizzazione di opere per un totale maggiore di quanto possano vantare oggi gli USA complessivamente (Citterio et Di Pasquale, 2015). I segnali di un rallentamento stentano a rivelarsi, nonostante un recente interesse verso la campagna di cui il Padiglione cinese alla XVI Biennale di Architettura di Venezia "Building a Future Countryside", curato dal storico e critico d'architettura Li Xiangning¹, è stata chiara espressione. La nuova fase cinese può anche essere letta come «il suo normale corso evolutivo [...] (in cui) è giunto il momento di ricollegarsi alla storia precedente del Paese» (Jullien, 2007)². Interrogarsi e tentare di capire le spinte, le ragioni ed i modelli, a prescindere dall'effettiva qualità architettonica, che disegnano una trasformazione urbana senza precedenti nella storia dell'uomo sulla Terra, sembra tanto necessa-

The chinese 'high and slender' condominium

Abstract. The vertical dimension in the urban structure of Chinese megacities is the unique key that has allowed to cluster millions of people in highly concentrated areas. The exponential growth of Chinese cities since the '80s of the last century has been possible thanks to social and land policies in support of urbanism developed through models of constructions that have favored the vertical dimension alone. The essay, after having retraced the history of vertical urbanization in the Chinese metropolis, puts a critical emphasis on the typology of the Chinese condominium.

Keywords: China; Urbanism; Vertical City.

Introduction

China is now about halfway through the urbanization process; whose acceleration coincides with the implementation of Deng Xiaoping's market opening policies in 1978. Over the past

forty years, through the construction of housing, services and infrastructures, more than 350 million people have been "urbanized", leading to a total number of buildings greater than USA today can boast (Citterio et Di Pasquale, 2015: 2). The signs of a slowdown are hard to reveal, despite a recent interest in the rural world, of which the 16th Venice Architecture Biennale Chinese Pavilion "Building a Future Countryside", curated by the historian and architectural critic Li Xiangning¹, has been a clear expression. The new Chinese phase can also be read as «its normal evolutionary course [...] (in which) the time has come to reconnect with the country's previous history» (Jullien, 2007)². To try in understanding the thrusts, the reasons, and the models, regardless of the actual architectural quality, that draw an unprecedented urban transformation in the history of man

Le spinte della crescita urbana

Lo sviluppo urbano cinese "beneficia" di tre spinte. In primo luogo, la predisposizione delle cosiddette "Special Economic Development Zones" (SEZs) a partire dalle aree costiere a sud-est del Paese, dove i privilegi fiscali, gli incentivi statali e le deroghe in materia di uso dei suoli incoraggiano lo stanziarsi di nuovi distretti direzionali e tecnologici, così come l'interesse crescente di capitali e fondi d'investimento stranieri. Secondo, la vendita del diritto d'uso dei terreni che genera introiti che lo stato cinese convoglia nell'attività edilizia. La proprietà, infatti, rimane allo stato, mentre il diritto d'uso, che viene acquistato anticipando una cifra forfettaria, varia a seconda della destinazione funzionale, tipicamente quarant'anni per un'attività commerciale, cinquant'anni per l'attività industriale, educativa e culturale, settant'anni per le residenze. Infine, il progressivo allentamento del rigido sistema di registrazione *hukou* (戶口) contribuisce ad alimentare i flussi migratori dalle campagne ai centri urbani. Il sistema *hukou*, ideato durante il periodo maoista, sebbene considerevolmente rimaneggiato, rimane ancora in vigore ed è utilizzato dal governo per pianificare

on Earth, seems as necessary as desirable in order to strengthen the culture of contemporary design and provide a key to critical interpretation with which to read Chinese cities. The type of Chinese 'high and slender' condominium³ is the architectural response to the political will to make the industrial sector responsible for driving China into the industrialized countries, providing the housing emergency of the megalopolis and dribbling the historical reasons for its millennial development.

The thrusts of urban growth

Chinese urban development "benefits" from three thrusts. Firstly, the preparation of the so-called "Special Economic Development Zones" (SEZs) from the coastal areas to the south-east of the country, where fiscal privileges, state incentives and land use exemptions encourage the establishment



of new directional and technological districts, as well as the growing interest in foreign capital and investment funds. Secondly, the sale of the land use right that generates revenue that the Chinese state conveys into the building activity. The property, in fact, remains in the state, while the right of use, which is purchased by advancing a lump sum, varies according to the functional destination, typically forty years for a commercial activity, fifty years for the industrial activity, educational and cultural, seventy years for residences. Finally, the progressive loosening of the rigid registration system *hukou* (户口) contributes to feed the migratory flows from the countryside to the urban centers. The *hukou* system, conceived during the Maoist period, although considerably altered, still remains in force and is used by the government to plan ex-

penses for social services. It provides that the population is divided into two categories: rural residents working in the first sector; citizens who work in the second sector. Therefore, the *hukou* system divides the population into two classes that enjoy different rights that are not interchangeable, generating both a substantial disparity and the widespread phenomenon of migrant workers, mainly employed in the construction industry, which sharpens urban growth especially in coastal areas (Friedman, 2005).

Speed and quantity

Literature (Huang, 2006; Ren, 2013; Roy et Ong, 2011; Wang, 2011; Williams, 2017) agrees in recognizing the Chinese model as the main responsibility for a development that is insensitive to contextual specificities, but struggles to propose operable from the

design practice. The local absence of research in the field of residential mass housing generates the stagnation of typological solutions nailing the formal solutions to the mere maximization of profits and to an aesthetic corresponding to that of the building boom of the 90s. The Chinese model can be read as the urban application of the economy of scale. In the production chain, speed and quantity are the main values to maximize profit: durability and re-use are simply anti-economic. For years, demographic reports (Demographia World Urban Areas) have recorded Chinese urban progress, which finds its fundamental trait in speed and in the leveling of differences, the extreme consequence (Sudjic, 2005). The time dedicated to the design phase is reduced to the minimum necessary to arrive at the construction drawings to be brought to the construction site. As

Chow writes «The mass production of housing towers is ubiquitous. For residential designers, saving time means developing one high-rise prototype – a building in which units are copied and pasted, sometimes mirrored, and then stacked. This prototype is then duplicated across a site. In China, there is neither time nor incentive for process. Instead, images of infrastructures and building, even lifestyles, are borrowed and substituted» (Chow, 2015). As for quantity, just think of the example of Shanghai where, with the opening of the markets, there is an increase in the area dedicated to housing of about 12 to 15 million square meters per year (Citterio et Di Pasquale, 2015). Entire blocks are designed from the ground up, often merged to each other according to an additive logic that makes the size of the lots object of Chinese urbanization greater than n

le spese per i servizi sociali. Esso prevede che la popolazione sia divisa in due categorie: i residenti rurali che lavorano nel primo settore; i cittadini che lavorano nel secondo settore. Pertanto, il sistema *hukou* divide la popolazione in due classi che godono di diritti diversi non intercambiabili, generando sia una sostanziale disparità sia il dilagante fenomeno dei lavoratori migranti, principalmente impiegati nell'industria edile, che acutizza la crescita urbana specie nelle aree costiere (Friedman, 2005).

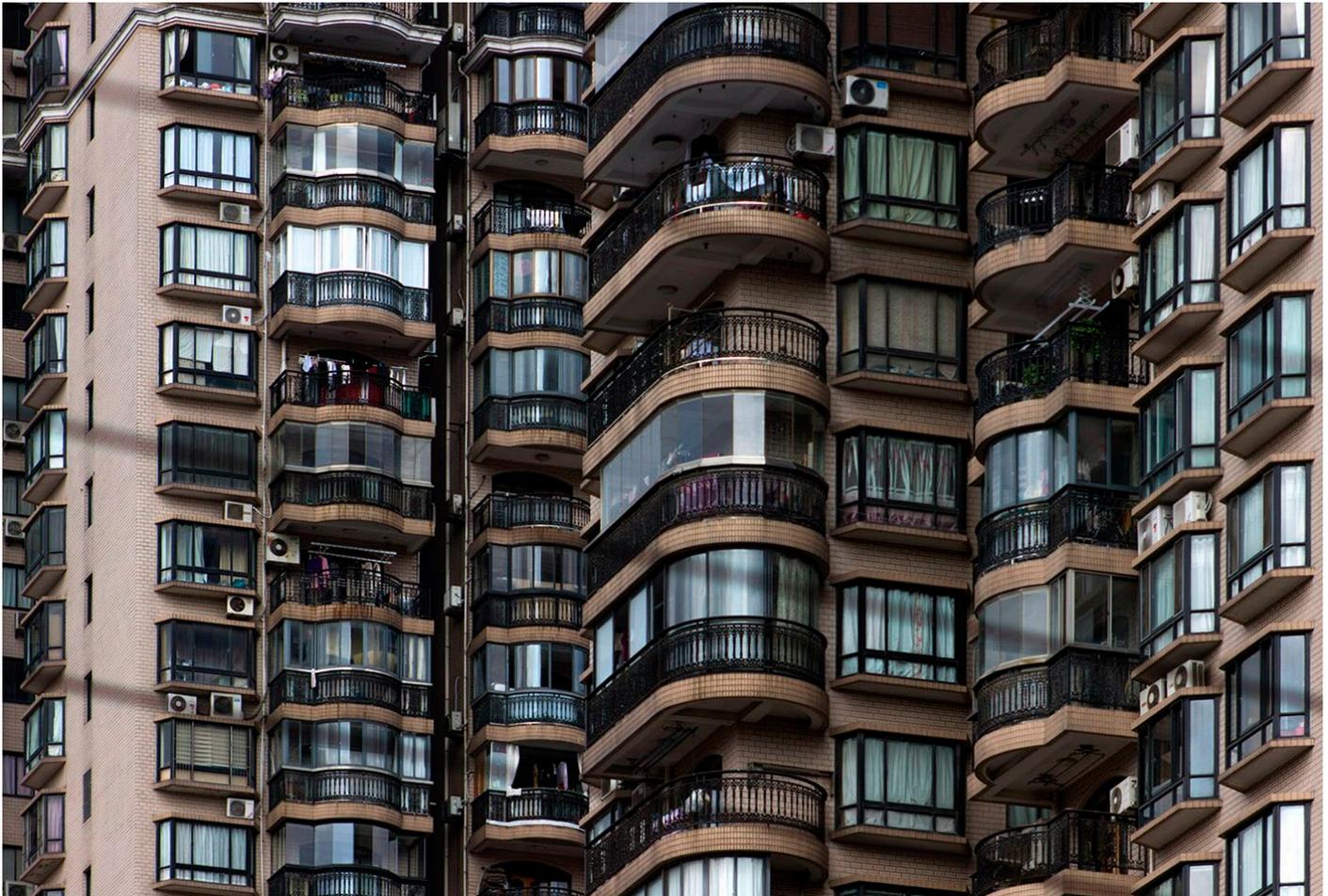
Velocità e quantità

La letteratura di settore (Huang, 2006; Ren, 2013; Roy et Ong, 2011; Wang, 2011; Williams, 2017) è concorde nel riconoscere al modello cinese le principali responsabilità di uno sviluppo insensibile alle specificità contestuali, ma fatica a proporre strade operabili dalla pratica progettuale. L'assenza locale di ricerca nel campo dell'edilizia residenziale di massa genera il ristagno di soluzioni tipologiche inchiodando le soluzioni formali alla mera massimizzazione dei profitti e ad un'estetica corrispon-

dente a quella del boom edilizio degli anni '90. Il modello cinese può essere letto come l'applicazione in ambito urbano dell'economia di scala. Nella catena produttiva, velocità e quantità sono i principali valori per massimizzare il profitto: durabilità e riutilizzo sono semplicemente anti-economici. Da anni, i rapporti demografici (Demographia World Urban Areas) registrano l'avanzata urbana cinese, che trova nella velocità il suo tratto fondamentale e nel livellamento delle differenze l'estrema conseguenza (Sudjic, 2005). Il tempo dedicato alla fase progettuale si riduce al minimo necessario per arrivare ai disegni costruttivi da portare in cantiere. Come scrive Chow «The mass production of housing towers is ubiquitous. For residential designers, saving time means developing one high-rise prototype – a building in which units are copied and pasted, sometimes mirrored, and then stacked. This prototype is then duplicated across a site, spaced to meet the sunlight code. The only variations might be in building heights or rooftops [...]. In China, there is neither time nor incentive for process. Instead, images of infrastruc-

02 |





times compared to the western counterparts (Chow, 2015: 80). The dimensions of the lots called “super-block”⁴ allow to reduce the costs of urbanization, such as the internal infrastructure that is charged to the developer. Historically the Chinese house is at court and is an example of Muratorian memory of urban fabric defined by the synthesis between typology and morphology, where the relationships between the housing units define the qualities of the city’s space. A city made of narrow streets bordered by low and blind walls that, together with the perimeter bodies, surround the inner courtyards, on which there are four pavilions (四合院, *siheyuan*, literally: four-sided house). Inside, in the open space, is represented an ideal microcosm where to live and administer private affairs, an artificial landscape (Jullien, 2017) that reproduces small

portions of the natural world. In fact, in the typology of *danwei* (单位, literally: unit) the block is conceived as a set of self-sufficient buildings and represents the urban response to the need to transform an agricultural country into an industrial power, maintaining the idea of an ‘internality’ where workers could recognize themselves to realize the communist dream. Proceeding by replacing the urban fabrics, since the sense of belonging in China can be conveyed through the symbolic reinterpretation of the forms, sacrificing the authenticity of the artifacts in favor of the promises of modernization. When, with the opening of Deng Xiaoping, the value of the land and the housing emergency require a more intensive development (the *danwei* did not exceed 6 floors above ground), makes the road to the new phase of urban development, defined as the

“second Chinese revolution”. The “internality” is reinterpreted in the model of the closed community (gated community) and the urban fabric is rewritten, freed from any link with the forms of traditional living, giving form to the new start of Chinese urbanism, where formal freedom imitates the western style, assumed as an emblem of social emancipation in the repetition *ad libitum* of the type of condominium within the “super-blocks”. According to prof. Fu Fan⁵ the current typology of the Chinese condominium settlement is in fact, for many aspects, the exasperation of the Le Corbusier’s model and the actualization of many ideas contained in the revolutionary manifestoes of the last century, which find their application on a cultural substratum where everything that is created by human hands is usually considered as a passing and relative phase, lacking

in intrinsic quality.

It follows that the advancing Chinese city does nothing but change the appearance of what has already been changed by mankind in his historical action, in a sequence that appears illogical and ahistorical only to Western culture.

Urban development in the scientific literature

China’s urbanization process is today commonly accepted as a positive trend from the perspective of theories “Ecological Civilization” (*shengtai wenming*) and “Mountains of Gold and Silver” (*lushui qingshan jushi jinshan yinshan*) (Bai *et al.*, 2011; Shen, 2000). In particular, in parallel with the protection of environmental aspects, a compatible infrastructure is proposed for networks and services able to favor logistic and managerial optimization

res and building, even lifestyles, are borrowed and substituted» (Chow, 2015).

Per quanto riguarda la quantità, basti pensare all'esempio di Shanghai dove, con l'apertura dei mercati, si registra un incremento della superficie dedicata all'housing di circa 12-15 milioni di metri quadrati all'anno (Citterio et Di Pasquale, 2015). Interi isolati vengono progettati da zero, spesso accorpati gli uni agli altri secondo una logica additiva che rende la dimensione dei lotti oggetto dell'urbanizzazione cinese maggiori di enne volte rispetto alle controparti occidentali (Chow, 2015). Le dimensioni dei lotti detti "super-block"⁴, permettono di alleggerire i costi di urbanizzazione, come ad esempio l'infrastrutturazione interna che va a carico dei *developer*. Storicamente la casa cinese è a corte e rappresenta un esempio, di muratoriana memoria, di tessuto urbano definito dalla sintesi tra tipologia e morfologia, dove i rapporti tra le unità abitative definiscono le qualità dello spazio della città. Una città fatta di vicoli delimitati da muri bassi e ciechi che, insieme ai corpi perimetrali, cingono i cortili

interni, su cui si attestano quattro padiglioni (四合院, *siheyuan*, letteralmente: casa a quattro lati). All'interno, nello spazio aperto, è rappresentato un microcosmo ideale dove vivere e amministrare gli affari privati, un paesaggio artificiale (Jullien, 2017: 102) che riproduce piccole porzioni di mondo naturale. Successivamente, nella tipologia del *danwei* (单位, letteralmente: unità) l'isolato è concepito come un insieme di edifici autosufficienti e rappresenta la risposta urbana alla necessità di trasformare un Paese agricolo in una potenza industriale, mantenendo l'idea di un'"internità" dove i lavoratori potevano riconoscersi per realizzare il sogno comunista. Si procede per sostituzione dei tessuti, visto che il senso di appartenenza cinese può essere veicolato attraverso la reinterpretazione simbolica delle forme, sacrificando l'autenticità dei manufatti in favore delle promesse della modernizzazione. Quando, con l'apertura di Deng Xiaoping, il valore della terra e l'emergenza abitativa richiedono uno sviluppo più intensivo (i *danwei* non superavano i 6 piani fuori terra), si apre la strada alla nuova fase dello sviluppo urbano, quella definita

04 |





of natural resources present in the territory. From this perspective, the rural-urban continuum that is driving the transition of the territorial system is designed and engineered, supported by vast scientific studies that are very attentive to the efficiency of local assets. This commitment proves to be incomplete when it is called upon to express critical and valuable judgments on important decisions concerning the development of the territory, such as infinite urbanization as a necessary and unavoidable form of economic development. (Wang *et al.*, 2016; Long *et al.*, 2011; Wu *et al.*, 2018). The crucial question remains that inherent in the compatibility of a development dictated by a faith unchallenged in progress, in ways that recall the nineteenth-century Positivism, adding the protection of the environment. The political will, moreover, wants to self-

guarantee the food needs of the nation. This new nodal point renamed Food-Environment-Development Trilemma (Long, 2014) defines the need to perfect the exploitation of resources and the organization of urban aggregates (Aubert, 2008) considering that in China about 21% of the world population has the 7% of arable land (Wang *et al.*, 2018). For all these reasons, considering the elusive reach of the Chinese urban transition, it becomes essential to deepen the typological characteristics of the housing model that has been imposed in recent decades, as a basic element repeated to the *n*th inside the super-blocks.

The Chinese condominium model

The restrictions imposed by the Chinese authorities are few and concern the maximum volume and height and minimum services. The height of the

condominium can vary depending on the minimum number of lifts provided for by building regulations (generally from the twelfth floor requires more than two lifts) and the minimum distances required by the codes to ensure ventilation and solar radiation. However, as a rule, buildings do not exceed 35 floors above ground. To speed up the process, the chosen type is repeated within the lot presenting minimal variations. Ventilation and lighting are the two most important aspects and usually considered by the average customer. The south facing, in particular, is one of the fundamental conditions of the Chinese house, characteristic that has crossed the ages and styles, taking root in culture and in the common sense ascribable to the principles of the feng-shui system of geomantic practices (风水, literally: wind-water) (Knapp, 2005). This inheritance, in

which the value of comfort of internal environments is certainly recognized, risks becoming more an obstacle than a resource in defining urban assets. In this regard, writes Chow (2015): «The amorphous spaces between buildings are neither continuous landscape nor vibrant urban life. In market housing, units that have their primary spaces - the living areas and bedrooms - facing south capture the highest rents. In government housing, building codes preclude any east or west facing units [...] designers spend their time shifting buildings like chess pieces trying to find configurations that meet the sunlight while maximizing the numbers of units. As buildings have increased in height and density, outdoor spaces between them have been made proportionally larger to capture sunlight for indoor spaces» (Chow, 2015). The planning scheme is usually chosen

come la “seconda rivoluzione cinese”. L’“internità” viene reinterpretata nel modello della comunità chiusa (*gated community*) e il tessuto urbano viene riscritto, sciolto da ogni legame con le forme dell’abitare tradizionale dando forma al nuovo grado zero dell’urbanesimo cinese, dove la libertà formale imita lo stile occidentale, assunto come emblema di emancipazione sociale nella ripetizione *ad libitum* della tipologia del condominio all’interno dei “super-block”. Secondo il prof. Fu Fan⁵ la tipologia corrente dell’insediamento condominiale cinese è infatti, per molti aspetti, l’esperazione del modello lecorbuseriano e l’attualizzazione di molte idee contenute nei manifesti rivoluzionari d’inizio secolo scorso, che trovano la loro applicazione su un substrato culturale ove tutto quello che è creato da mano umana è considerato solitamente come una fase passeggera e relativa, priva

di qualità intrinseca. Ne consegue che la città cinese che avanza non fa altro che variare l’aspetto di quello che già è stato mutato dall’uomo nella sua azione storica, in un susseguirsi che appare illogico e astorico solo alla cultura occidentale.

Lo sviluppo urbano nella produzione scientifica di settore

Il processo di urbanizzazione della Cina è oggi comunemente accettato come un trend positivo nell’ottica delle teorie “Ecological Civilization” (*shengtai wenming*) e “Mountains of Gold and Silver” (*lishui qingshan jiushi jinshan yinshan*) (Bai *et al.*, 2011; Shen, 2000). In particolare, in parallelo alla protezione degli aspetti ambientali, è proposta un’infrastrutturazione compatibile di reti e servizi in grado di favorire l’ottimizzazione logistica e manageriale

06 |



delle risorse naturali presenti sul territorio. Sotto questa prospettiva, il *continuum* rurale-urbano che sta guidando la transizione degli assetti territoriali, viene progettato e ingegnerizzato, supportato da una vasta produzione scientifica attentissima all'efficientamento degli asset locali. Tale impegno si rivela lacunoso quando è chiamato ad esprimere giudizi critici e di valore su importanti decisioni inerenti allo sviluppo del territorio, quali l'infinita urbanizzazione come forma necessaria e inevitabile di sviluppo economico (Wang *et al.*, 2016; Long *et al.*, 2011; Wu *et al.*, 2018). La questione cruciale rimane quella inerente alla compatibilità di uno sviluppo dettato da una fede incontrastata nel progresso, secondo modi che ricordano il Positivismo ottocentesco, con la protezione dell'ambiente. La volontà politica, inoltre, vuole garantire autarchicamente il fabbisogno alimentare alla nazione. Questo nuovo punto nodale ribattezzato *Food-Environment-Development Trilemma* (Long, 2014) definisce la necessità di perfezionare lo sfruttamento delle risorse e l'organizzazione degli aggregati urbani (Aubert, 2008) considerando che in Cina circa il 21% della popolazione mondiale dispone del 7% di terra coltivabile (Wang *et al.*, 2018). Per tutti questi motivi, considerando l'inafferrabile portata della transizione urbana cinese, diventa indispensabile approfondire i caratteri tipologici del modello abitativo che si è imposto negli ultimi decenni, come elemento base ripetuto all'ennesima all'interno degli schemi planimetrici disegnati nei super-block.

Il modello condominiale cinese

Le restrizioni imposte dal governo cinese sono poche e riguardano il volume e l'altezza massima e i servizi minimi. L'altezza del condominio può variare a seconda del numero minimo di ascensori previsto dai

by the real estate company, as well as the general guidelines, based on the requests of the real estate market. The apartments are distributed around a central core located on the north side, which hosts the vertical connections and serves two to four units. On the southern side, it's ensured the view from the living room and bedroom, while the kitchen, bathrooms and other spaces are located on the opposite side, including the dining room, which although independent, stands in continuity with the living room so as to constitute a living space north-south passing to ensure natural ventilation. The average surface of the newly built apartments has gradually increased since the '80s, reaching today around 100 square meters. The consequence of this internal spatial articulation has repercussions on facades with long sides, which are broken up

by continuous retreats and advances of the façade. Vice versa, the short sides are almost blind, so as to allow the repetition of the building adjacent, giving rise, where the height allows, to linear combinations of two or more repeated modules, optimizing construction costs. The average age of this type is about thirty years, and reflects the desire to reduce construction costs, adopting standardized building technologies and considering that the right to use residential properties generally amounts to seventy years⁵. Normally this type of housing is aimed at the upper middle classes, which require the provision of comfort and complementary services otherwise not guaranteed for the weaker groups.

Conclusions

In the balance between consolidated architectural technologies and obsolete

regolamenti edilizi (genericamente a partire dal dodicesimo piano occorrono più di due ascensori) e dalle distanze minime richieste dai codici per garantire la ventilazione e la radiazione solare. Comunque, di norma, gli edifici non superano i 35 piani fuori terra. Per velocizzare il processo, la tipologia scelta è ripetuta all'interno del lotto presentando minime variazioni. Ventilazione ed illuminazione sono i due aspetti più importanti e solitamente considerati dal cliente medio. L'affaccio a sud, in particolare, è una delle condizioni fondamentali della casa cinese, caratteristica che ha attraversato le epoche e gli stili, radicandosi nella cultura e nel senso comune ascrivibile ai principi del sistema di pratiche geomantiche del *fengshui* (风水, letteralmente: vento-acqua) (Knapp, 2005). Tale eredità, nella quale certamente si riconosce il valore di comfort degli ambienti interni, rischia di porsi più come ostacolo che come risorsa nella definizione degli assetti urbani. A tale proposito, scrive Chow (2015): «The amorphous spaces between buildings are neither continuous landscape nor vibrant urban life. In market housing, units that have their primary spaces – the living areas and bedrooms – facing south capture the highest rents. In government housing, building codes preclude any east or west facing units [...] designers spend their time shifting buildings like chess pieces trying to find configurations that meet the sunlight threshold while maximizing the numbers of units. As buildings have increased in height and density, outdoor spaces between them have been made proportionally larger to capture sunlight for indoor spaces» (Chow, 2015).

Lo schema planimetrico è solitamente scelto dall'impresario, così come le linee guida generali, sulla base delle richieste del mercato immobiliare. Gli appartamenti sono distribuiti attor-

prefabrication, slender and repetitive condominiums are organized in super-isolates where the only limit is the area available. For buildings, up to 100 meters in height, the minimum distance between them is 35 meters. The block is bounded by fences, guarded by guards at the entrances, which make these complexes a true gated community⁶. This model, now consolidated, sees protagonists of the constructive process the Chinese building companies, always state-owned, that entrust the majority of the design to the Chinese polytechnic universities spin-off offices: their research centers usually called "Advanced Center for Research Design". The recent Chinese environmental breakthrough ("Thoughts on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era", opening speech by Chinese President Xi Jinping at the 19th congress of the Chinese Communist

Party, October 2017) will entail, also for the typology of high and slender condominium, news concerning both the construction processes and the final performances. At the moment, however, there are no signs of improvement. The possibility of being able to count on a large and usually unskilled labor force favors the use of traditional construction technologies (usually reinforced concrete structures) that are not very innovative. From the point of view of sustainability and energy saving, while there is a national plan - declined however differently from Province to Province - for the obligatory installation of solar systems for sanitary water, little has been done at the level of residences for the PV plants. And it still remains valid *ex lege* that below the line drawn by the River Yangtze the heating system is not necessary, and therefore the air conditioning is entrusted in al-

no ad un nucleo centrale posizionato sul lato nord, che ospita i movimenti verticali e serve dalle due alle quattro unità. Sul lato meridionale si cerca di garantire l'affaccio del soggiorno e della camera matrimoniale, mentre la cucina, i bagni e gli altri spazi si dispongono sul lato opposto, includendo la sala da pranzo, che sebbene autonoma, si dispone in continuità con il soggiorno in modo da costituire uno spazio living passante nord-sud atto a garantire la ventilazione naturale. La superficie media degli appartamenti di nuova costruzione è gradualmente aumentata a partire dagli anni '80, portandosi oggi intorno ai 100 metri quadrati. La conseguenza di questa articolazione spaziale interna si ripercuote su prospetti dai lati lunghi, che risultano spezzettati da continui arretramenti e avanzamenti del filo facciata. Viceversa, i lati corti risultano quasi ciechi, in modo tale da permettere la ripetizione dell'edificio in adiacenza, dando origine, dove l'altezza lo consente, a combinazioni lineari di due o più moduli ripetuti, ottimizzando i costi di costruzione. L'età media di questa tipologia è di circa trenta anni, e riflette la volontà di ridurre i costi di costruzione, adottando le tecnologie edilizie standardizzate e considerando che il diritto d'uso degli immobili residenziali ammonta generalmente a settanta anni⁵. Normalmente questa tipologia di abitazione si rivolge ai ceti medio-alti, i quali richiedono la dotazione di comfort e servizi complementari altrimenti non garantita per le fasce più deboli.

Conclusioni

In bilico tra tecnologie architettoniche consolidate e prefabbricazione obsoleta, i condomini snelli e ripetitivi si organizzano in super-isolati dove l'unico limite consiste nell'area a disposizione. Per edifici fino a cento 100 metri di altezza, la distanza minima

most the whole country to air conditioners / inverters, with a consequent large energy consumption. In fact, in China there is still no certification requirement for residential buildings. So much remains to be done and the margins for improvement are enormous (Han *et al.*, 2014).

In recent years there have been only a few exceptional projects that have featured internationally renowned architects (Steven Holl, Zaha Hadid and MAD in Beijing, Gregotti and Speere in Shanghai) that have gone against the trend, also because they were developed within particular political practices -as "model neighborhoods" and the new towns- that have been able to experiment more freely, but the fact remains that "The changes in Chinese cities reflect the failures of urban design to understand how to design" (Chow, 2015: 81).

NOTES

¹ Conversation with prof. Li Xiangning on June 9, 2018 at Tongji University in Shanghai.

² The definition was suggested to the authors by prof. Ma Wenjun of Shanghai Jiao Tong University (SJTU) during a conversation held in Shanghai on December 9, 2016.

³ Huang Yan, deputy director of the Ministry of Housing and Urban Development, in her speech at 'III. Beijing International Urban Planning Conference' held at Beijing University of Civil Engineering and Architecture (BUCEA), said the 450m super-block "is the measure that defines the future size of the capital" (November 3, 2018), and for capital she was talking about the future Jing-Jin-Ji, the 130 million inhabitants conurbation that will join Beijing, Tianjing and Hebei by 2050.

tra i corpi di fabbrica è di 35 metri. L'isolato è perimetrato da recinti, presidiati da personale di guardia agli ingressi, che fanno di questi complessi delle vere *gated community*⁶. Questo modello, oramai consolidato, vede protagoniste del processo costruttivo le società edili cinesi, sempre statali, che affidano la maggior parte della progettazione agli spin-off delle università politecniche cinesi: i loro centri di ricerca di solito definiti "Advanced Center for Research Design". La recente svolta ecologista cinese ("Pensieri sul Socialismo con Caratteristiche Cinesi per una Nuova Era", discorso di apertura del Presidente cinese Xi Jinping al XIX congresso del Partito Comunista Cinese, ottobre 2017) comporterà, anche per la tipologia del condominio 'alto e snello', delle novità che riguardano sia i processi costruttivi sia le performance finali. Al momento però non si vedono ancora avvisaglie di un miglioramento. La possibilità di poter contare su una quantità di manodopera vasta e di solito non specializzata favorisce l'uso di tecnologie costruttive tradizionali (di solito strutture in cemento armato) poco innovative. Dal punto di vista della sostenibilità e del risparmio energetico, mentre esiste un piano nazionale - declinato però diversamente da Provincia a Provincia - per l'installazione obbligatoria di impianti solari per l'acqua sanitaria, poco è stato fatto a livello di residenze per gli impianti fotovoltaici. E rimane sempre il fatto che 'ex lege' al di sotto della linea disegnata dal Fiume Azzurro (Chang Jiang) non è necessario l'impianto di riscaldamento e che quindi la climatizzazione è affidata in quasi tutto il Paese a climatizzatori/inverter, con un conseguente grande dispendio energetico. Di fatto in Cina non esiste ancora l'obbligo di certificazione degli edifici residenziali. Resta quindi molto da fare e i margini per un miglioramento sono enormi (Han *et al.*, 2014).

⁴ Conversation held on June 18, 2018 at BUCEA, Beijing.

⁵ Only recently (in 2017) the limit of property right of use has been raised to 140 years, as confirmed by prof. Ma Wenjun of SJTU (interview of March 22, 2017), this allowed on the one hand the Chinese government in finding a solution for the properties that would return to the state in the next thirty years and on the other has motivated the purchase of second homes by the elderly for their grandchildren or as an investment, lowering the fear of the bursting of the housing bubble that, however, remains one of the spectra of the Chinese real estate market.

⁶ The super-block 'Brilliant City' in Shanghai (2008) is a perfect example of this type. Its 33 condominiums, enclosed within a gated community of 4.9 hectares, it reaches a height that varies between 25 (76 m ca) and 33 floors

(100 m ca) and are defined by the real estate company in the category 'low eco-standard' with a total floor area of 1.4 million square meters. The number of tenants is equal to 85,500 inhabitants, divided into only five types of housing. The settlement is "sustainable" because it boasts a land occupation of only 22% of the area. The slenderness of buildings, defined as (h/l), is on average between 8.25 and 6.25. The district, intended for the upper middle class, originates from the destruction of an historical urban fabric (data from Ming L. (2018). "Tendencies in European Housing and Comparisons with China", Double Master Degree in Architecture - School AUIC - Polytechnic University of Milan / Tongji CAUP, AY 2017-18, supervisor prof. Luca MF Fabris).

Negli ultimi anni sono stati solo alcuni i progetti d'eccezione che hanno visto protagonisti architetti di fama internazionale (Steven Holl, Zaha Hadid e MAD a Pechino; Gregotti e Speere a Shanghai) che sono andati in controtendenza, anche perché sviluppati all'interno di pratiche politiche particolari –come i quartieri modello e le new town– che hanno potuto sperimentare più liberamente, ma resta il fatto che ancora «The changes in Chinese cities reflect the failures of urban design to understand how to design “big”» (Chow, 2015: 81).

NOTE

¹ Conversazione con il prof. Li Xiangning avvenuta il 9 giugno 2018 alla Tongji University in Shanghai.

² La definizione ci è stata suggerita dal prof. Ma Wenjiun della Shanghai Jiao Tong University (SJTU) durante una conversazione tenutasi a Shanghai il 9 dicembre 2016.

³ Huang Yan, vice direttore del Ministero dell'edilizia abitativa e dello sviluppo urbano, nel suo discorso alla “III. Conferenza Internazionale di Progettazione Urbana di Pechino” tenutasi alla Beijing University of Civil Engineering and Architecture (BUCEA), ha dichiarato che il super-block di 450 m di lato “è la misura che definisce la futura grandezza della capitale” (3 novembre 2018), e per capitale di deve intendere la futura Jing-Jin-Ji, la conurbazione da 130 milioni di abitanti che unirà Beijing, Tianjing e l'Hebei entro il 2050.

⁴ Conversazione tenutasi il 18 giugno 2018 presso BUCEA, Pechino.

⁵ Solo recentemente (nel 2017) il limite di diritto d'uso degli immobili è stato portato a 140 anni, questo, come ci ha confermato il prof. Ma Wenjun della SJTU (intervista del 22 marzo 2017), ha permesso da una parte di sollevare il Governo cinese nel trovare una soluzione per le proprietà che sarebbero tornate allo stato nei prossimi trent'anni e dall'altra ha motivato l'acquisto di seconde case da parte degli anziani per i propri nipoti o come investimento, abbassando il timore dello scoppio della bolla immobiliare che, comunque, resta uno degli spettri del mercato immobiliare cinese.

⁶ Il super-block 'Brilliant City' a Shanghai (2008), rappresenta un esempio perfetto di questa tipologia. I suoi 33 condomini, racchiusi all'interno di una gated community di 4,9 ettari, raggiungono un'altezza che varia fra i 25 (76 m ca) e i 33 piani (100 m ca) e sono definiti dal costruttore in categoria 'low eco-standard' con una superficie calpestabile totale pari a 1,4 milioni di mq. Il numero di inquilini è pari a 85.500 abitanti, suddivisi in sole cinque tipologie abitative. L'insediamento è “sostenibile” in quanto vanta un'occupazione di suolo pari a solo il 22% dell'area. La snellezza degli edifici, definita come (h/l), è in media compresa tra 8,25 e 6,25. Il quartiere, destinato all'alta borghesia, è nato dalla distruzione del tessuto storico (dati da Ming Lei (2018), “Tendencies in European Housing and Comparisons with China”, Double Master Degree in Architecture Scuola AUIC - Politecnico di Milano / Tongji CAUP, A.A. 2017-18, relatore prof. Luca MF Fabris).

REFERENCES

- Aubert, C. (2008), “Food Security and Consumption Patterns in China. The Grain Problem”, *China Perspectives*, Vol. 74 (2), p. 22.
- Bai, X. *et al.* (2011), “Landscape urbanization and economic growth in China: positive feedbacks and sustainability dilemmas”, *Environmental science & technology*, Vol. 46, p. 136.
- Chow, R.Y. (2015), *Changing Chinese cities*, NUS Press, Singapore.
- Citterio, L. and Di Pasquale, J. (2015), *Lost in globalization. The paradigm of Chinese urban housing*, Jamco Edizioni, Milano.
- Friedmann, J. (2005), *China's urban transition*, University of Minnesota, Minneapolis.
- Huang, Y. (2006), “Urban Development in Contemporary China”, in Veeck, G. *et al.* (Ed.), *China's Geography: Globalization and the Dynamics of Political, Economic and Social Change*, Roman & Littlefield Publishers, Boulder, pp. 233-262.
- Han, S.S., Green, R. and Wang, M.Y. (Eds.) (2014), *Towards Low Carbon Cities in China: Urban Form and Greenhouse Gas Emissions*, Routledge, Oxford.
- Jullien, F. (2007), “Pensare con la Cina”, in Ghilardi M. (Ed.), Mimesis Edizioni, Milano.
- Knapp, R. (2005), “Siting and situating a dwelling”, in Knapp, R., Lo, K. (Ed.), *House, home, family: living and being Chinese*, University of Hawaii Press, China Architecture and Building Press, p. 109.
- Long, H. (2014), “Land consolidation: An indispensable way of spatial restructuring in rural China”, *Journal of Geographical Sciences*, Vol. 24 (2), pp. 211-225.
- Long, H., Zou, J., Pykett J. and Li, Y. (2011), “Analysis of rural transformation development in China since the turn of the new millennium”, *Applied Geography*, Vol. 31 (3), pp. 1094-1105.
- Ren, X. (2013), *Urban China*, Polity Press, Cambridge and Malden.
- Roy, A. and Ong, A. (Ed.) (2011), *Worlding Cities. Asian experiments and the art of being global*, Wiley-Blackwell, Chichester.
- Shen, J. (2000), “Chinese urbanization and urban policy”, in Lau, C.M., Shen, J. (Eds.), *China Review*, Chinese University Press, Hong Kong, p. 456.
- Sudjic, D. (2005), “The speed and the friction”, in Burdett, R. (Ed.), *Shanghai: the fastest city? Urban Age*, p. 2.
- Wang, J. (2011), *Beijing Record. A physical and Political History of Planning Modern Beijing*, World Scientific Publishing, Singapore.
- Wang, Y., Liu, Y., Li and Y., Li, T. (2016), “The spatio-temporal patterns of urban-rural development transformation in China since 1990”, *Habitat International*, Vol. 53, p. 186.
- Wang, J., Zhang, Z. and Liu, Y. (2018), “Spatial shifts in grain production increases in China and implications for food security”, *Land Use Policy*, Vol. 74, p. 210.
- Williams, A. (2017), *China's Urban Revolution. Understanding Chinese Eco-Cities*, Bloomsbury Publishing, London and New York.
- Wu, Y., Hui, E.C.M., Zhao, P. and Long, H. (2018), “Land use policy for urbanization in China”, *Habitat International*, Vol. 77, p. 41.

Dario Trabucco,

Dipartimento Architettura Costruzione Conservazione, Università Iuav di Venezia, Italia

trabucco@iuav.it

Abstract. Negli ultimi decenni il numero di edifici alti al mondo è aumentato in modo esponenziale. Solo considerando quelli di altezza maggiore di 200 metri, si è passati da poche unità costruite ogni anno prima del 2000 ai 144 edifici completati nel 2017 (CTBUH, 2018). I nuovi grattacieli sono molto diversi rispetto a quanto costruito in passato: nuove tecnologie, nuovi stili architettonici ma, soprattutto, un'inedita attenzione ai temi sociali e al benessere degli occupanti. Queste modifiche, introdotte per rispondere alle mutate esigenze del mercato, sono ancora in una fase sperimentale, ma promettono di diventare i nuovi tratti distintivi di questo tipo edilizio. Utilizzati spesso in libri e film per rappresentare la corruzione della società moderna, i grattacieli si stanno forse trasformando in un nuovo Eden urbano?

Parole chiave: Grattacielo; Spazi di socializzazione; Sostenibilità (sociale, ambientale, economica).

Introduzione

Il presente scritto rappresenta il punto di vista dell'autore sull'evoluzione subita nel recente passato dal tipo edilizio dell'edificio alto. L'osservazione dei progetti realizzati nell'ultimo decennio in numerose metropoli del mondo avviene da un osservatorio privilegiato, quello cioè del Council on Tall Buildings and Urban Habitat (CTBUH). Dal 2014 l'Università Iuav di Venezia il CTBUH hanno una convenzione permanente per la costituzione di una unità di ricerca stabile in seno a Iuav. L'interlocuzione con i progettisti, e spesso con gli sviluppatori degli edifici citati è frequente, e ha consentito di verificare e misurare un cambiamento, inizialmente lento ma costante e ora prorompente, che viene brevemente descritto nelle seguenti pagine.

Un aspetto importante da ricordare, ancor di più in funzione delle osservazioni compiute è che "i grattacieli non sono solo il luogo del business, ma sono essi stessi un business" (Willis, 1995). Un edificio alto è infatti un intervento immobiliare quasi sempre di tipo speculativo che viene intrapreso da un soggetto privato con

Designing contemporary skyscrapers. Remarks on the technical and architectural evolution of tall buildings

Abstract. In recent decades the number of tall buildings has increased exponentially, worldwide. When considering buildings surpassing the 200-meter height threshold, only a select few were constructed in the years before 200, while in 2017 alone, 144 buildings with this height were completed (CTBUH, 2018). New tall buildings are very different from what was built in the past and these design changes have derived from a number of factors: new technologies, new architectural styles, and above all, an unprecedented attention to the social issues and the well-being of the occupants. These changes, which continue to be introduced in order to adapt to the newest demands of the market, must go through an "experimental" phase to verify if they will serve as a successful, distinctive feature for tall buildings of the future. Skyscrapers have been used in books and movies to represent the corruption and redundancy of modern society; as they

il solo scopo di generare un profitto (Barr, 2017). E siccome gli investimenti in gioco sono notevoli, anche superiori al miliardo di dollari nel caso degli edifici di maggiori dimensioni, l'attenzione rivolta alla sostenibilità economica dell'intervento è estrema, fin dalle fasi di analisi della domanda. Siccome un edificio deve "stare sul mercato", le soluzioni che vengono proposte dai developer immobiliari e che sono qui brevemente descritte sono una loro risposta – o in alcuni casi una "proposta" – al mercato, che deve essere in grado di riconoscerne il carattere innovativo delle variazioni introdotte e apprezzarne il valore per giustificare il costo. Solo partendo dalla centralità della sostenibilità economica dell'intervento, spesso "dimenticata" in alcune analisi e critiche frettolose, si riesce a capire il valore del trend instauratosi nel mercato degli edifici alti. E a capire come siano fattibili gli interventi qui presentati, per migliorare la sostenibilità ambientale, e più ancora sociale, degli edifici alti di recente costruzione.

Certo, grattacieli dal budget più contenuto e quindi più semplici nelle dotazioni extra-ordinarie continuano ad esistere, e rappresentano in alcuni mercati ancora l'unica offerta presente, ma il fatto che esempi fortemente innovativi siano stati proposti anche da developer pubblici per edifici di residenza sovvenzionata (seppure in alcuni dei Paesi con il PIL pro-capite più alto al mondo) è certamente incoraggiante.

I primi 130 anni di storia dell'edificio alto e la nascita del CTBUH

Nel 1929, quando iniziò la pianificazione e realizzazione dell'Empire State Building, le prime figure professionali coinvolte non furono architetti, e tanto meno ingegneri: furono degli agenti di real estate. Il processo edilizio che portò alla realizzazio-

adapt to modern needs, are they now perceived as a new urban Eden?

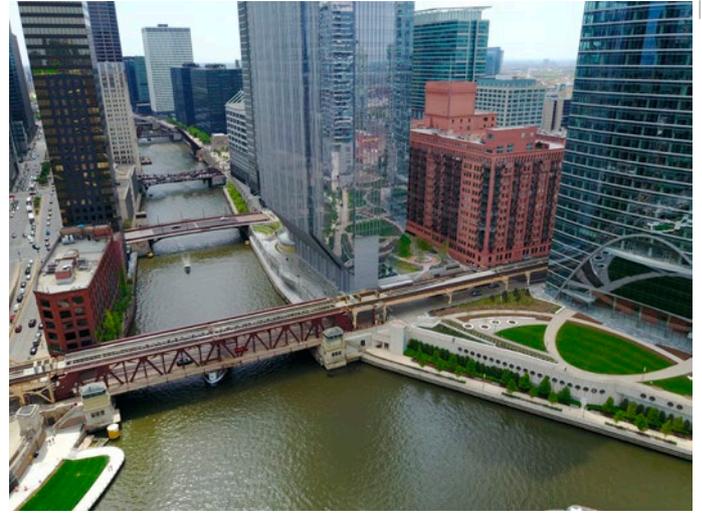
Keywords: Skyscraper; Spaces of socialization; Sustainability (social, environmental, economic).

Introduction

The changes and adaptations of tall buildings over recent years have been examined from a privileged observatory, that of the Council on Tall Buildings and Urban Habitat (CTBUH). This has been facilitated from a permanent agreement, starting in 2014, between the Iuav University of Venice and CTBUH for the establishment of a stable research point within this prestigious Italian university. The research points continued dialogue with designers and developers of tall buildings has allowed the measurement of changes in the industry, which were

initially slow and constant, but are now irrepressible.

An important consideration that should be made, when analyzing the changes in tall buildings, is that "skyscrapers should best be understood both as the locus of business, and as businesses themselves" (Willis, 1995). In fact, when being considered for construction, a tall building is almost always a speculative real estate investment that is undertaken by a private entity with the sole purpose of generating a profit (Barr, 2017). In the case of larger buildings, the total cost can exceed one billion dollars, meaning that, even from the initial market analysis phase, extensive and detailed attention must be paid to ensuring the economic sustainability of the project. These massive projects must be economically viable throughout their entire lifespan, so the additional costs of solutions —



01 | (a) La lobby di ingresso austera dell'Empire State Building di NY; (b) L'attacco a terra del 150 North Riverside di Chicago, con il camminamento pubblico dal lato del fiume e una lobby completamente vetrata dal lato opposto (ccby_StevenVAnce)
 (a) The austere entrance lobby of the Empire State Building in NY; (b) Lower floors of Chicago's 150 North Riverside, with the public sidewalkway and a fully glazed lobby on the opposite side (ccby_StevenVAnce)

ne di quello che fu, per oltre 50 anni, l'edificio più alto del mondo viene descritto in modo molto coinvolgente in "Building the Empire" (Willis, 1998). Vengono descritte le valutazioni economiche, estremamente dettagliate, che posero le basi per la realizzazione, in soli 18 mesi, di uno degli edifici più celebri del mondo, simbolo stesso di New York. Il risultato prodotto, straordinario sotto certi punti di vista considerando il periodo storico e le condizioni del mercato fiaccato dalla crisi del 1929, rappresenta la risposta che uno dei principali developer di Manhattan era in grado di dare al mercato. Quindi rappresenta il mercato del tempo.

which may go again past conventions — that are proposed and chosen by developers must be justified by proving a future return on investment. While, in the past, developers have only looked at making buildings as cost efficient as possible, recent trends have shown that building features that consider other aspects, such as environmental and social sustainability, which were previously overlooked, can prove as effective methods for increasing the value of a real estate portfolio. Of course, skyscrapers with a lower budget continue to be built, and the continued incorporation all these beneficial — but initially expensive — building features are sacrificed. That being said, it is encouraging that, in some markets, these highly-innovative design features are starting to be proposed by public developers, even for subsidized residential projects.

CTBUH is born from a 130-year tall building history

In 1929, when the planning and implementation of the Empire State Building began, the first professionals involved were not architects or engineers; they were real estate agents. The process that led to the construction of what would be the tallest building in the world for 50 years can be appropriately described as simply: "Building the Empire" (Willis, 1998). The economic evaluations that happened before the construction had begun were necessary to create one of the most famous buildings in the world, the very symbol of New York, in only 18 months. The final built product is extraordinary in many respects, especially considering the historical period and the weakened economy from the 1929 crisis, and it represents a successful response by a Manhattan developer

Gli anni che seguirono, segnati dalla depressione e dalla seconda guerra mondiale, portarono ad una sostanziale pausa nella costruzione di edifici alti, fino alla ripresa delle attività negli anni 50 quando significative innovazioni consentirono una notevole evoluzione dell'edificio alto: la diffusione di lampade a fluorescenza e dei sistemi di refrigerazione dell'aria svincolarono il progetto del piano tipo dalle esigenze di illuminazione e ventilazione naturale, consentendo il diffondersi del curtain wall vetrato (Oldfield *et al.*, 2009). I sistemi strutturali si diversificarono in una molteplicità di soluzioni diverse, dando nuovamente il via a una nuova gara verso l'alto che coinvolse prima New York e Chicago negli anni 70, e poi numerose altre città, americane e

to the market conditions at that time. The years that followed, marked by the depression and World War II, led to the rate of construction of tall buildings to slow down until the 1950's, when significant innovations allowed tall building to evolve past previous conventions: fluorescent lighting and air conditioning systems, which meant limitations for appropriate natural lighting and ventilation no longer restricted design and allowed the spread of the transparent, sealed curtain wall (Oldfield *et al.*, 2009). As more time went on, structural systems diversified, giving way to an era when developers strived to break height records and push precedents of the past, which first involved New York and Chicago in the 1970's, and expanded globally, which saw the introduction of the tall building in Asia, Europe, and the Middle East.

In those years, in 1969 to be precise, the Council on Tall Buildings and Urban Habitat (CTBUH) was founded as a joint committee between IABSE - the International Association of Bridge and Structural Engineers and ASCE - the American Society of Civil Engineers. Other associations, such as The American Institute of Architects, followed into the committee, until 1976, when the CTBUH became a "Class B" non-governmental organization within UNESCO (Wood, 2009). Considering the birth of the CTBUH derived from associations of civil engineers, it gave the Council an "engineering vocation" to address the unique problems that the designers of a tall building had to solve. In fact, issues with the construction, structure and mechanics were, and still are, the main aspects to be resolved in the construction of a tall building, taking in mind

non, con l'esportazione del tipo dell'edificio alto in Asia, Europa e Medio Oriente.

In quegli anni, nel 1969 per la precisione, veniva fondato il Council on Tall Buildings and Urban Habitat (CTBUH) come comitato congiunto tra IABSE – International Association of Bridge and Structural Engineers e ASCE – American Society of Civil Engineers. Seguirono in seguito l'American Institute of Architects e altre associazioni, fino a quando, nel 1976 il CTBUH divenne una organizzazione non governativa di "Class B" in seno all'UNESCO (Wood, 2009).

La nascita del CTBUH come una costola di associazioni di ingegneri civili può quindi giustificare l'iniziale "vocazione ingegneresca" dell'associazione ma questo non fa altro che riflettere l'ordine di grandezza delle problematiche che i progettisti di un edificio alto dovevano risolvere. Le questioni costruttive, strutturali e impiantistiche erano infatti, e lo sono tuttora, i principali aspetti da risolvere nella realizzazione di un edificio alto. dove vengono portati all'estremo problematiche che, in altri tipi edilizi, possono essere subordinati ad altre istanze progettuali.

Una delle molteplici definizioni di "edificio alto" è per esempio quella che definisce come tali quelle costruzioni nelle quali le forze orizzontali dovute a vento e sismi che la struttura deve essere in grado di resistere sono predominanti rispetto alle forze verticali dovute al peso proprio e ai carichi accidentali. Compreso questo aspetto, i sistemi strutturali si sono evoluti in modo da rendere sempre più efficiente l'utilizzo dei materiali impiegati, sfruttando la forma più che la quantità di acciaio o calcestruzzo impiegato. Risolto il problema della sicurezza strutturale dell'edificio, si è iniziato a porre il problema del comfort d'utilizzo, per evitare vibrazioni e oscillazioni, dovute al vento più che ai

that these aspects must be addressed early in the development phase, while in other building types, these considerations often come after other design requirements.

There are many definitions of the "tall building", but there is one that is particularly utilized and preferred by engineers: a tall building is a building where the horizontal forces on the structure, due to wind and earthquakes, are more relevant than the vertical forces from the building's own weight and accidental loads. Keeping this in mind, structural systems evolved to make increasingly efficient use of the structural materials, exploiting the form to reduce the quantity of steel or concrete being used. Once the structural stability of the building had been ensured, the problem of comfort arose. Due to vibrations and oscillations due to wind and small earth-

quakes, occupants of some buildings would sometimes experience a state of malaise (seasickness) on the higher floors. An effective structural solution was the incorporation of active or passive dampers, which, in the 1970's, began to be progressively introduced into structures to better the comfort levels (Lago, Trabucco, Wood, 2018), and eventually allowing skyscrapers with a slenderness ratio up to 1:20 (the relationship between base and height of a tower), that were considered unachievable only a few decades ago.

Similar developments have occurred in recent decades in virtually every discipline involved in the design, construction and management of a tall building.

This ability to solve the technical challenges that this type of building brings has allowed the realization of projects of great importance, and to free re-

sismi, che possono provocare in alcune strutture a veri e propri stati di malessere (mal di mare) per gli occupanti dei piani più alti. Smorzatori attivi o passivi sono quindi stati introdotti progressivamente a partire dagli anni '70 per migliorare il comfort di queste strutture (Lago, Trabucco, Wood, 2018), consentendo un progressivo snellimento della silhouette dei grattacieli fino ad arrivare a rapporti di forma (il rapporto tra base e altezza di una torre) di 1:20, valori impensabili fino a pochi decenni fa.

Evoluzioni di simile portata si sono verificate, negli ultimi decenni, in praticamente tutte le discipline coinvolte nella progettazione, costruzione e gestione di un edificio alto.

Questa grandiosa capacità di risolvere le sfide di carattere tecnico che questo tipo di edificio porta con se ha permesso di realizzare progetti di grande rilievo, e di liberare risorse, soprattutto economiche, per iniziare a risolvere altri aspetti, non costruttivi ma sociali.

Recenti trend progettuali

Cosa è cambiato nei più recenti progetti di edifici alti?

L'osservatorio privilegiato da cui seguire i trend progettuali adottati per gli edifici alti è rappresentato dai CTBUH Awards. Il CTBUH conferisce dal 2007 premi ad un numero crescente di categorie di edifici, individuando grazie a una giuria di professionisti e accademici il "migliore edificio alto" in base alla regione geografica, o quello che presenta soluzioni costruttive più innovative. Nel 2014 è stata introdotta una nuova categoria di premi che riconosce il progetto (non solo la torre in senso stretto) che meglio ha contribuito a creare un "habitat urbano" di pregio. L'edizione del 2018 degli Awards ha ricevuto un numero totale di 174 candidature per le varie categorie di premi.

sources and investments to address market demands, not just of a constructive and functional nature, but incorporating aspects focusing on social dynamics and experience.

Recent design trends

What has been the changes in the most recent high-rise projects?

Perhaps the best place to examine the design trends adopted for tall buildings is at the CTBUH Awards. Since 2007, the CTBUH has given prizes to buildings, for there excellence in an — ever-increasing — number of determining categories, identifying the "best tall buildings" based on the geographical region, the most innovative engineering solutions, etc., and these are determined by an international jury of professionals and academics. In 2014, a new category of awards was introduced that recognizes develop-

ments (not just the tower itself) that have best contributed to creating a valuable "urban habitat". The 2018 edition of the awards received a total of 174 nominations for the various prize categories.

The presentation from developers and professionals of the solutions in their projects allows one to observe a collection of the annual evolutions in the tall building. Not only that, but the prestigious award encourages the building industry to consider social sustainability when developing new project and recognize the growing value that people, and therefore the market, attribute to this.

Entrance lobby

The entrance lobby of a tall building generally serves two functions: a safety filter, allowing access to the lifts for authorized personnel, and a represen-

L'analisi dei progetti che developers e professionisti presentano per questo evento permette di osservare una generale evoluzione di questo tipo di edifici. Non solo: il semplice fatto che esista un ambito premio incoraggia tutti gli attori a pensare alla sostenibilità sociale, e a riconoscere il crescente valore che le persone, e quindi il mercato, attribuiscono a questi aspetti.

Lobby di ingresso

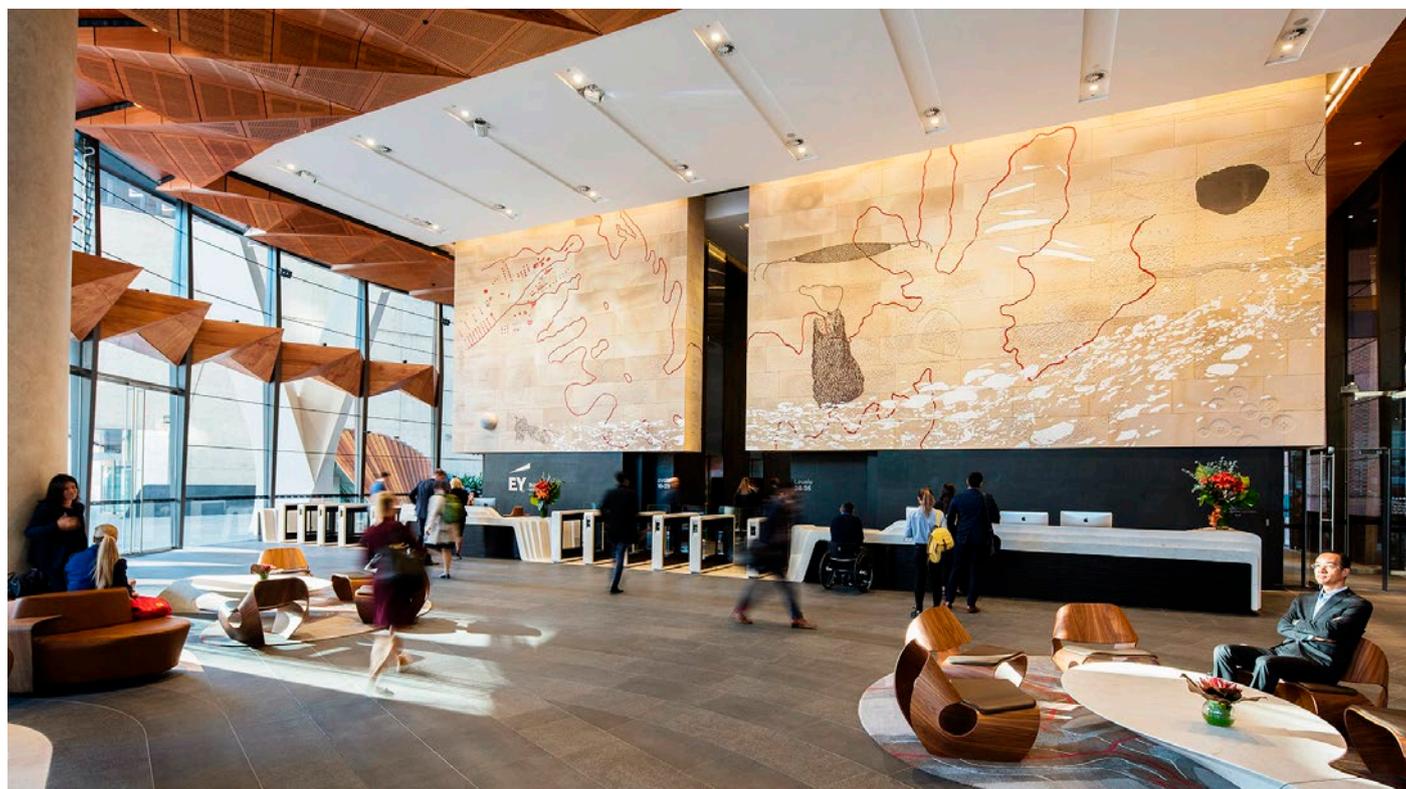
La lobby di ingresso di un edificio alto ha sempre svolto un doppio ruolo: di filtro di sicurezza, consentendo l'accesso agli ascensori al solo personale autorizzato, e di rappresentanza, connotando con la ricercatezza dei materiali o con la presentazione di opere d'arte il carattere dell'edificio. Ma questo era: un luogo dove transitare, senza quasi la possibilità di soffermarsi. L'ingresso stesso dell'edificio, seppur decorato e appariscente, poco lasciava intendere di quello che si celava all'interno senza cercare di stabilire alcun rapporto con la strada. Nel corso degli ultimi anni molti progetti hanno cercato di portare invece la vita della città all'interno degli edifici, aprendo quanto più possibile questi spazi al pubblico generico, non solo agli utilizzatori della torre sovrastante.

Inizialmente furono introdotti locali commerciali aperti anche al pubblico esterno, successivamente si sono evolute in lob-

by trasparenti che permettono una visione di ciò che avviene all'interno o addirittura, "attraversando" visivamente l'edificio, ricostruiscono assi stradali e percorsi, portando la vitalità della strada all'interno dello spazio privato. Nel Comcast Center di Philadelphia, del 2008, la lobby è stata trasformata in un vero e proprio spazio pubblico, aperto al transito pedonale e utilizzato durante il periodo invernale e in altre occasioni, anche grazie al mega-schermo led presente, in piazza coperta per proiezioni e eventi musicali. Il 150 North Riverside di Chicago, la cui forma è condizionata dalle sottostanti infrastrutture ferroviarie, occupa con spazi confinati solo il 25% della superficie del lotto, costruendo un camminamento pubblico lungo il fiume che consente il collegamento pedonale di due parti di città prima non comunicanti.

Elementi di comunicazione verticale

L'ascensore è un impianto essenziale nell'esistenza di un edificio alto, anzi, è la macchina che ne ha reso possibile la nascita. Nel corso dei 160 anni di storia dell'ascensore comfort, sicurezza e prestazioni hanno fatto notevoli progressi ma le poche decine di secondi trascorsi in attesa dell'ascensore e durante il viaggio stesso sono sempre caratterizzati da silenzi e imbarazzi. Negli ultimi decenni gli ascensori, le scale





tation of the character of a building, shown through a number of strategies, including building materials used, presentation of works of art etc. That being said, buildings of the past that purely served these functions proves limiting, and essentially establishes the ground floor and a place of movement and circulation: a separate environment from the adjacent urban landscape without an area to rest or experience the space. Even the doorway, although it can be decorated and flashy, rarely provided a relationship with the street. Over the last few years, many projects have tried to bring the life of the city inside buildings, opening as much of these spaces to the general public, allowing the regular building occupants to interact with the city and vice versa. One strategy that addressed this was the incorporation of commercial and retail functions at the ground floor.

Then, lobbies evolved into transparent spaces that allowed passersby to see what is happening inside and even “visually cross” the building to see nearby roads, bringing the infrastructure of the city within the private space. In 2008, the lobby of the Comcast Center in Philadelphia was transformed into a real public space, open to pedestrian traffic and used during the winter period and on other occasions, thanks to an LED mega-screen in the square covered for projections and musical events. Chicago’s 150 North Riverside, whose shape is influenced by the underlying railway infrastructure, occupies only 25% of the lot’s surface with confined spaces, constructed a public walkway along the river that allows the pedestrian to now experience a connection with the river and railroad, which they were unable to experience before in this area.

Vertical Communications

The elevator is an essential facility in the tall building, and is the element that made the success of the building type truly possible. Over the 160-year history of the elevator, comfort, safety, and performance has progressed remarkably, but the minimal seconds spent waiting for the elevator and during the journey itself can still be characterized by silence and awkwardness. In recent decades, the elevators, staircases, and nearby spaces have become a more active part of the building and a place to establish interpersonal relations. In the New York Times Building, opened in 2008, the stairs are brought into the corners of the building, promoting their use — instead of elevators — for short vertical movement, and the spaces are equipped and furnished for small informal meetings and moments of relaxation. Sydney’s EY Center is

one of many smart-technology buildings, where the elevator collects information on the passenger and various helpful activities can be performed, including assigning a workstation, informing a user of the day’s activities or colleagues, and using the data for the building control systems.

Facades

With the increase of glazed surfaces on tall buildings permeability to the view from the outside was reduced, both for privacy issues and for thermal and light control. This was possible thanks to surface filters and coatings, which could also help with the desired aesthetics of the building, whether it be completely mirror-like or the ubiquitous, dark silhouettes in Miesian style that generally relied on artificial interior lighting. About a decade ago, there began a trend to invert



04 | (a) Pinnacle@Duxton, Singapore, è un intervento di edilizia pubblica costituito da 7 torri collegate da due skybridge con funzioni "pubbliche", e accessibili a chiunque previo il pagamento di un modesto biglietto (ccby_Christian van Elven). (b) Lo Skypark di Hong Kong ha spazi di socializzazione aperti a tutti i residenti e una copertura ricoperta di vegetazione (ccbya_Wpcepy). (c) Il Marina Bay Sands di Singapore ha un parco di oltre un ettaro di superficie posto sulla copertura delle tre torri che costituiscono l'albergo-casino (ccby_Silas Khua).

(a) Pinnacle @ Duxton, Singapore, is a public housing development consisting of 7 towers connected by two skybridges with "public" functions, and accessible to anyone upon payment of a modest ticket (ccby_Christian van Elven). (b) The Skypark in Hong Kong has social spaces open to all residents and a roof covered with vegetation (ccbya_Wpcepy). (c) The Marina Bay Sands of Singapore has a park of over one hectare of land located on the roof of the three towers that make up the hotel-casino (ccby_Silas Khua)

this visual preference, with the incorporation of extra-clear glass, and any concerns regarding climate control or privacy, could be combatted by permeable facades that transform the envelope into a breathable and adaptable layer, or series of layers (Simmonds 2015). The Manitoba Hydro Place, built in 2008, despite being built in an area affected by continental climate, relies completely on natural ventilation strategies for most of the year. To achieve similar sustainable benefits, some buildings have open semi-public spaces at altitude, outside the building. Singapore's Interlace social housing complex, completed in 2013, is made up of stacked volumes and on the roof of each volume a terraced common outdoor area is built for the residents. Open spaces are also created in other buildings, such as the Hotel Oasis or the Parkroyal, both in Singapore,

where the abundant use of green surfaces, in both vertical and horizontal arrangements, create transition areas between the exterior and the indoor air-conditioned space.

Building roof

Perhaps the most significant evolution occurred in how the tall building connects to the sky: the building roof. This has always been the most valuable part of a tall building but it is often used for decorative spires that contribute to the architectural image of the building (for example the famous spire of the Chrysler Building or, more recently, the 245-meter spire of the Burj Khalifa). The roofs of tall buildings have also typically been used for technical installations: air treatment machines, evaporative towers, cranes and mechanical systems for cleaning facades, communication antennas, or

e gli spazi di loro pertinenza sono diventati invece sempre più parte attiva dell'edificio e luogo di relazione. Nel New York Times building del 2008 le scale sono portate negli angoli dell'edificio, suggerendone l'uso per i brevi tragitti verticali al posto degli ascensori e nelle loro vicinanze si trovano spazi attrezzati per piccole riunioni informali e momenti di relax. Nel EY Center di Sydney, così come in molti edifici dotati di tecnologie *smart* l'ascensore raccoglie informazioni sul passeggero e prepara l'edificio ad accoglierlo al meglio, assegnandogli una postazione di lavoro, informandolo sulle attività della giornata, sulla posizione dei colleghi e utilizzando i dati trattati per il controllo dell'edificio.

Facciate

In passato l'involucro dell'edificio subì, all'aumentare della superficie vetrata che lo caratterizza, una perdita di permeabilità alla vista dall'esterno, sia per questioni di privacy che di controllo termico e luminoso, grazie a filtri e *coating* superficiali, fino ad arrivare agli edifici completamente a specchio o alle numerose e ubiquitarie *silhouette* scure in stile miesiano che richiedevano l'uso continuo dell'illuminazione artificiale interna. Una parziale inversione di tendenza è avuta già un decennio fa con la diffusione dei vetri *extraclear*, ma il cambio di prospettive è avvenuto con la realizzazione – anche in climi non propriamente temperati – di facciate permeabili che trasformano l'involucro in una pelle traspirante e con la diffusione delle doppie pelli (Simmonds 2015). Il Manitoba Hydro Place del 2008 pur essendo costruito in una zona interessata da clima continentale fa uso per grandissima parte dell'anno di ventilazione esclusivamente naturale. Nella stessa direzione, ma forse ancora più rilevante è la creazione di spazi aperti in quota che portano al di fuori dell'edi-

helicopter landing pads. However, in recent decades, these surfaces have become more and more habitable. The top floor of the 7 towers that form the Pinnacle @ Duxton residential housing complex in Singapore, is joined by a skybridge that creates socializing spaces for residents and the general public (upon payment of a ticket). Another residential building, the Skypark building in Hong Kong, is another superb example of habitable roof with a number of functions. As the building is designed for individuals and young couples, it hosts a swimming pool with bar, a gym, and an outdoor park on its roof, creating places of socialization for the residents. Even more radical is the approach of the Marina Bay Sands hotel-casino, also in Singapore, whose three towers are joined by a single one-acre deck that houses the hotel's functions (including a 150-meter-long

pool), bars, nightclubs, and an observation deck. These facilities are open to the hotel guests and to the public, upon payment of a ticket.

Natural materials and vegetated green living technologies

Despite the understandable problems related to fire, organic materials, especially timber, are being increasingly adopted in tall buildings for a large number of uses: flooring, decorative elements, false ceilings, curtain walls (both as elements of the frame and for blackout blinds). Furthermore, studies have been underway for the construction of tall buildings with the entire supporting structure made of timber. The Brock Commons Tallwood House in Vancouver is currently the most significant building using a completely timber structure.

Also, green roof solutions have be-

cio aree ad uso semi-pubblico. Il complesso di residenze sociali Interlace di Singapore, completato nel 2013, realizza tramite la frammentazione dei volumi di fabbrica, una serie di terrazze e spazi comuni all'aperto per i residenti dell'edificio. Spazi aperti realizzati anche in altri edifici, come per esempio l'hotel Oasia o il Parkroyal – entrambi a Singapore – dove l'abbondante uso di superfici a verde, sia verticale che orizzontale, smaterializza l'involucro dell'edificio creando luoghi di transizione tra l'esterno e lo spazio climatizzato interno.

Copertura

L'evoluzione forse più significativa si è avuta però nell' "attacco al cielo" dell'edificio alto. Da sempre il punto più pregiato di un edificio alto, quando non occupato da guglie decorative



| 05

che contribuiscono all'immagine architettonica dell'edificio (si pensi per esempio alla celeberrima guglia del Chrysler Building o, in tempi più recenti, ai 245 metri di guglia del Burj Khalifa), le coperture degli edifici alti venivano da sempre utilizzate per gli impianti tecnici: macchine per il trattamento dell'aria, torri evaporative, gru e sistemi meccanici per la pulizia delle facciate, antenne di comunicazione o piste di atterraggio per elicotteri. Negli ultimi decenni si sono invece sempre più frequentemente rese abitabili queste superfici. L'ultimo piano delle 7 torri che formano il complesso di edilizia residenziale popolare Pinnacle@Duxton a Singapore, sono unite da uno *skybridge* che crea spazi di socializzazione per i residenti, ma aperti anche al pubblico generico previo il pagamento di un modesto biglietto. Sempre in ambito residenziale, l'edificio Skypark di Hong Kong destinato a single e giovani coppie ospita in sommità una piscina con bar, una palestra e un parco all'aperto, creando luoghi di socializzazione per i residenti. Ancora più radicale è l'approccio del hotel-casino Marina Bay Sands, nuovamente a Singapore, le cui tre torri sono unite da un unico ponte di un ettaro di superficie che ospita le funzioni dell'hotel (tra cui una piscina lunga 150 metri), bar, discoteche e un osservatorio. Queste strutture sono aperte ai clienti dell'albergo e al pubblico, previo il pagamento di un biglietto.

Materiali naturali e verde pensile

su tutti, vengono adottati sempre più frequentemente negli edifici alti per un vasto numero di impieghi: pavimentazioni, elementi decorativi, controsoffitti fino all'impiego, al posto dell'al-

Nonostante le comprensibili criticità legate al fuoco, i materiali di origine vegetale, il legno su tutti, vengono adottati sempre più frequentemente negli edifici alti per un vasto numero di impieghi: pavimentazioni, elementi decorativi, controsoffitti fino all'impiego, al posto dell'al-

come quite common in recent years, both as decorative or shading elements of the façade and as vertical gardens. The integration of plants and trees in buildings, especially in the top floors of skyscrapers, has been used for nearly twenty years now (Yeang, 1996). Buildings such as Bosco Verticale show that the technological solutions available are now mature (Giacomello and Valagussa, 2015).

Conclusions

The race to achieve height records has always been a fascination of public and private developers from all over the world. However, much has changed from this race, which was once only disputed between different American cities. In 1990, a casual observer of building trends would have predicted that the next tallest building in the world would have been a steel, of-

lice building, probably in New York or Chicago. Just 30 years later, it can be stated with sufficient certainty that the next title will be held by a concrete or composite structure, with a mix of office-residences-hotel and functions and will probably rise in a city in China or the Middle East. This is because these buildings are not born from a market demand, but come from the desire for self-celebration of individuals (entrepreneurs, bosses, heads of state, etc.) that use the tall building to assert their position in the society or their country position in the global economy, as Chrysler and Rockefeller did nearly a century ago in New York City. The potential next-tallest building, Kingdom Tower of Jeddah, currently under-construction, is demonstration of this (Barr, 2014). In societies that are more open from social, political, and economic points

of view, where the developer must pursue the brightest minds in a competitive labor market, the skyscraper is no longer just a feat of strength or an element of "muscular" performance; it must provide a pleasant and efficient place where employees spend 40 to 50 hours a week; it has to attract tourists — and not just the richest ones! — offering spaces of socialization and important cultural facilities; and it must convince the most demanding residents who are not looking for just a dormitory to spend the night, but a place to live in their spare time and to create social relationships. This is what the market has increasingly demanded over the last 10 years, and the answer to meet those demands have been provided by developers and designers, with increasingly interesting — and still evolving — results.

luminio, per i *curtain wall* (sia come elementi del telaio che per la realizzazione di veneziane oscuranti). Inoltre, sono da anni in corso di realizzazione studi per la costruzione di edifici alti con l'intera struttura portante in legno. La Brock Commons Tallwood House di Vancouver è attualmente l'edificio più significativo da questo punto di vista. Anche le soluzioni di verde pensile sono da qualche anno diventate piuttosto frequenti, sia come elementi di decorazione/ombreggiamento della facciata che per la realizzazione di giardini verticali, interni o esterni. L'integrazione di piante e alberi all'interno degli edifici, e soprattutto ai piani alti dei grattacieli, è stata supportata per quasi venti anni da varie argomentazioni (Yeang, 1996). Edifici come il Bosco Verticale dimostrano che le soluzioni tecnologiche disponibili sono oramai mature (Giacomello e Valagussa, 2015).

Conclusioni

La corsa verso il primato di altezza non ha mai smesso di affascinare developers pubblici e privati di tutto il mondo. Tuttavia, anche in questa singolare gara un tempo interamente disputata tra le città Americane, molto è cambiato. Un osservatore del 1990 avrebbe predetto che il prossimo edificio più alto del mondo sarebbe stato un grattacielo per uffici, realizzato in acciaio, probabilmente a New York o Chicago. A soli 30 anni di distanza si può invece affermare con sufficiente certezza che il prossimo pretendente al titolo sarà un edificio in calcestruzzo o a struttura composita, sicuramente con un mix di funzioni ufficio-residenze-albergo e probabilmente sorgerà in una città della Cina o del Medio Oriente. Questo perché tali edifici (la costruzione della Kingdom Tower di Jeddah, attualmente in stad-by, è dimo-

Acknowledgments

The author recognizes the role played by the CTBUH, particularly its director, Antony Wood, in predicting, interpreting, and perhaps in many cases, encouraging the changes and evolutions described in this paper. The CTBUH, whose annual meetings are attended by hundreds of professionals including all the major developers, could have continued to describe the structural or engineering problems of skyscrapers, but instead, the CTBUH has expanded its point-of-view towards the urban themes and the environmental and social sustainability becoming the interpreter, and often the promoter, of an extensive and positive change of the way tall buildings are conceived, designed, built, and managed.

strazione di questo trend) nascono non tanto come esigenza del mercato, ma per rispondere al desiderio di autocelebrazione di individui (imprenditori-padroni o capi di Stato) che utilizzano ancora l'edificio alto per affermare la loro posizione nella società o del loro Paese nel mondo, come facevano i Chrysler o i Rockefeller quasi un secolo (Barr, 2014).

Nelle società più aperte dal punto di vista sociale, politico e non in ultimo economico, dove cioè l'imprenditore deve inseguire le menti più brillanti in un mercato del lavoro competitivo, il grattacielo non può più essere solo uno sfoggio di forza o un elemento di esibizione "muscolare". Deve fornire un posto di lavoro piacevole ed efficiente dove far passare 40-50 ore alla settimana ai propri dipendenti nel modo più produttivo possibile, deve accogliere i turisti – non solo i più benestanti! – offrendo spazi di socializzazione e dotazioni culturali di rilievo, e convincere i residenti più esigenti che cercano non solo un dormitorio dove passare la notte ma un posto dove vivere anche nel tempo libero, intessere relazioni sociali e prendersi cura della propria persona. Questo è quello che il mercato ha richiesto con sempre maggiore forza negli ultimi 10 anni e questa è la risposta che developer e progettisti sono stati in grado di fornire con risultati sempre più interessanti.

Ringraziamenti

L'autore riconosce il ruolo svolto dal CTBUH, e dal suo direttore

Antony Wood in particolare, nel prevedere, interpretare e forse in molti casi "incoraggiare" il cambiamento descritto in questo saggio. Il CTBUH, alle cui riunioni annuali prendono parte oltre a centinaia di professionisti anche tutti i principali developer mondiali, avrebbe potuto continuare a descrivere con successo le problematiche strutturali o impiantistiche dei grattacieli. Espandendo invece il punto di vista, spesso con la disapprovazione de-

gli storici membri, ai temi urbani e della sostenibilità ambientale e sociale, il CTBUH si è fatto interprete e spesso promotore di un cambiamento profondo, e certamente positivo, di questo tipo edilizio.

REFERENCES

- Binder, G. (2008), "The "International" Skyscraper: Observations", *CTBUH Journal*, Issue I, pp. 20-30.
- Barr, J. (2014), "Skyscrapers and Skylines: New York and Chicago 1885-2007", *CTBUH Journal Issue*, Vol. 1.
- Barr, J. (2017), *Economic Drivers*, CTBUH, Chicago, USA.
- CTBUH (2008-2016), *Best Tall Buildings* (Intera serie), Vari Editori.
- CTBUH (2018), "Tall Buildings in Numbers: 2017 Year in Review", available at: <http://www.skyscrapercenter.com/year-in-review/2017> (accessed september 2018).
- Giacomello, E. and Valagussa, M. (2015), *Vertical Greenery: Evaluating the High-Rise Vegetation of the Bosco Verticale*, Milan, CTBUH, Chicago, USA.
- Yeang, K. (1996), *The Skyscraper Bioclimatically Considered*, Wiley.
- Lago, A., Trabucco, D. and Wood, A. *Damping Technologies for Tall Buildings*, Butterworth-Heinemann/Elsevier, Cambridge, USA.
- Oldfield, P., Trabucco, D. and Wood, A. (2009), "Five energy generations of tall buildings: An historical analysis of energy consumption in high-rise buildings", *The Journal of Architecture*, Vol. 14(5), p. 591.
- Simmonds, P. (2015), *ASHRAE Design Guide for Tall, Supertall and Megatall Building Systems*, ASHRAE Atlanta, USA.
- Willis, C. (1995), *Form Follows Finance*, Princeton University Press, Princeton, USA.
- Willis, C. (1998), *Building the Empire*, WW Norton & Co, New York, USA.
- Wood, A., (2009), *40 Years of the Council on Tall Buildings and Urban Habitat*, CTBUH, Chicago, USA.

Filippo Orsini, Pasquale Mei,

Dipartimento di Architettura e Studi Urbani, Politecnico di Milano, Italia

filippo.orsini@polimi.it
pasquale.mei@polimi.it

Abstract. La sezione come strumento d'indagine per analizzare, attraverso modelli e paradigmi sedimentati, la natura dello spazio pubblico storicamente oscillante tra linearità orizzontale e sviluppo verticale. L'adozione del concetto di "raumplan" loosiano, declinato in chiave urbana, si propone come metodo d'intervento strategico nel definire una complessità non solo spaziale, ma anche semantica del valore d'uso contemporaneo dello spazio pubblico. Dal ridisegno della sezione è possibile innescare nuovi cicli d'uso e condivisione per uno spazio pubblico di natura connettiva, che in virtù dell'integrazione ed ibridazione tra livelli differenti può determinare la rigenerazione di infrastrutture o la realizzazione di nuovi habitat sociali.

Parole chiave: Sezione; Raumplan; Infrastruttura; Spazio pubblico; Rigenerazione urbana.

Lo spazio pubblico come connessione: modelli e paradigmi

Modelli urbani lineari e spazi pubblici infrastrutturali

La figura lineare costituisce un modello naturale di crescita urbana, storicamente sedimentato, traccia immanente di una morfologia insediativa a matrice orizzontale è divenuta nel tempo oggetto di speculazione teorica per la produzione di piani e modelli di città. Come molti schemi semplificatori della realtà, queste teorie costituiscono, generalmente, proposte di nuove organizzazioni sociali e politiche a partire dall'inclusione dello spazio pubblico – prevalentemente orizzontale – nel sistema di infrastrutture legate a nuove tecnologie di trasporto e comunicazione. Bisogna fare riferimento a questi testi ogni volta che si tenta di comprendere – ed eventualmente modificare – i processi di territorializzazione della città attuale, nella cui urbanizzazione indifferenziata, è possibile individuare direttrici lineari di sviluppo insediativo come figure autonome che si rilevano dall'indistinto *sprawl* urbano. Permanenza inconsapevole di frammenti

Horizontal vs vertical. The public space in section

Abstract. The section as an investigative tool to analyze, through deep-seated models and paradigms, the nature of the public space, historically oscillating between horizontal linearity and vertical development. Today the adoption of the concept of Loos' "raumplan", declined in an urban key, is proposed – through addition and subtraction operations – as a method of strategic intervention in defining a complexity not only spatial, but also semantic of the value of contemporary use of public space. From the redesign of the section it is possible to trigger new cycles of use and sharing for a connective public space, which can determine the regeneration of infrastructures or the realization of new social habitats by virtue of integration and hybridization between different levels.

Keywords: Section; Raumplan; Infrastructure; Public space; Urban regeneration.

"orizzontali" di città pubblica li ritroviamo, a scala regionale, nei tessuti infrastrutturali compressi delle fasce costiere o dei corridoi di sviluppo economico.

Dissoluzione della città e decentramento dello spazio pubblico

Riflessioni legate allo schema lineare come principio di decentramento dello spazio pubblico le ritroviamo nella *Rush City Reformed* di Richard Neutra (1925). Influenzati dalle ricerche futuriste di Sant'Elia sui sistemi di trasporto multipiano questi studi, basati su analisi statistiche, nacquero per razionalizzare l'urbanizzazione regionale degli Stati Uniti. Questo nucleo lineare territoriale, basato sulla separazione verticale dei flussi pedonali e veicolari, è costituito da un'arteria di spazi pubblici – ritmata dall'intersezione con nodi di scambio infrastrutturali a scala regionale – sulla quale prospettano gli edifici commerciali e amministrativi, mentre i cluster residenziali sono collegati tramite percorsi pedonali alle fasce verdi.

Il tema della disgregazione della città nel territorio è indagato dai *disurbanisti russi*. Essi ritenevano che la progettazione lungo una direttrice di misura indefinita avrebbe reso possibile la completa dissoluzione della città. Nella prospettiva aerea di Magnitogorsk (1930), icona concettuale del suo progetto, Ivan Il'ič Leonidov definisce una figura orizzontale, a scala territoriale, senza soluzione di continuità, i cui limiti fisici si annullano nel paesaggio circostante. Modulato da un pattern geometrico che regola il disegno di strade e del verde – evocato da Rem Koolhaas nella *mise en place* del futuro progetto per la Villette di Parigi – questa nuova città si fonda su principi di una progettazione aperta che determina uno spazio collettivo cartesiano

Public space as a form of connection: models and paradigms

Linear urban models and infrastructural public spaces

The linear figure constitutes a historically founded natural model of urban growth; an innate trace of a settlement morphology with a horizontal matrix that has become, over time, the subject of theoretical speculation for the production of city plans and models. Like numerous simplification schemes of reality, these theories generally form proposals for new social and political organizations, starting with the incorporation of public space – primarily horizontal – in the system of infrastructures linked to new transport and communication technologies. We need to refer to these texts each time we try to understand – and eventually modify – the processes of territorialisation of

current cities, where, in their undifferentiated urbanization, it is possible to identify linear lines of settlement development as autonomous figures that stand out from the indistinct urban *sprawl*. Inadvertent permanence of "horizontal" fragments of a public city, we find them, on a regional scale, in the compressed infrastructural fabrics of coastline stretches or corridors of economic development.

The dissolution of the city and decentralization of public space

Reflections regarding the linear scheme, as a principle of decentralization of public space, are found in Richard Neutra's *Rush City Reformed* (1925). These studies, based on statistical analysis, which were influenced by Sant'Elia's futuristic research on multi-storey transport systems, were initiated to rationalize the regional

dal quale emergono le volumetrie pure degli edifici pubblici e residenziali.

La critica alla città esistente si fa più radicale: del Movimento Moderno è condivisa la necessità di separare i flussi ma non l'utilizzo del *plan de masse*, strumento troppo statico, che trascura i fattori di ecologia umana, prevedendo un'espansione autoconclusa. Nel 1956 gli Smithson formulano una riflessione progettuale nella quale sono fissate solo le *urban-infra-structures*, cioè strade e spazio pubblico. La risposta all'incomprensibilità della città è dunque la definizione di un chiaro sistema infrastrutturale a grande scala come base dello spazio orizzontale pubblico della struttura comunitaria, esplorato nella *Cluster City* (1957-58) e nell'*Hauptstadt Berlin Plan* (1958). Le strade hanno la stessa forza di elementi della topografia; possono creare od annullare divisioni geografiche e quindi sociali (*Midtown Philadelphia*, 1952-195 L. Khan). Queste *big forms*, un sistema generale di *urban motorways*, pervade il territorio strutturando le connessioni orizzontali collettive con un aumento delle *mass transit facilities* pubbliche per l'accesso alla campagna, spiagge, parchi, ecc. (Fig. 1).

Lo sviluppo orizzontale delle megastrutture

immense strutture urbane tridimensionali costituite da telai e tralicci giganteschi, in cui l'intera città si espande su diversi livelli contemporaneamente. In questi progetti c'è molto dello spirito fantascientifico che gli americani Hugh Ferriss e Norman Bel Geddes avevano mostrato negli anni venti: le metropoli multipiani ad alta velocità del futuro.

In campo architettonico la categoria dei modelli megastrutturali

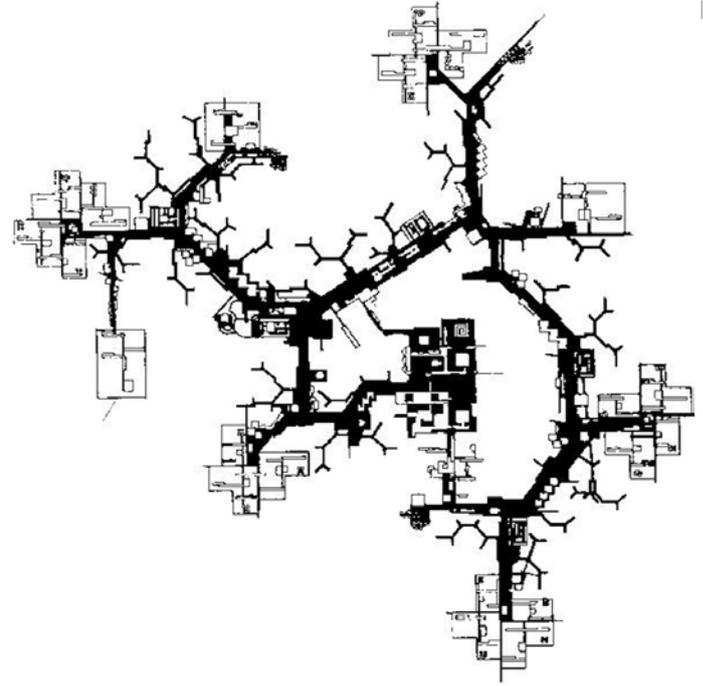
Allo sviluppo orizzontale dello spazio pubblico nel territorio è legato il concetto di *megastruttura*:

urbanization of the United States. This linear territorial nucleus, based on the vertical separation of pedestrian and vehicular flows, is made up of an artery of public spaces – punctuated by the intersection with infrastructural interchanges at a regional level – on which commercial and administrative buildings stand, while the residential clusters are connected via footpaths to the green areas.

The theme of the disintegration of the city in the territory is analyzed by the *Russian disurbanists*. They believed that design along a line of indefinite length would have made the complete dissolution of the city possible. In the aerial perspective of Magnitogorsk (1930), conceptual icon of his project, Ivan Il'ic Leonidov defines a horizontal figure, at a territorial level, without any solution of continuity, whose physical limits cancel each other out in the

surrounding landscape. This new city, modulated by a geometric pattern that regulates the design of streets and greenery – evoked by Rem Koolhaas in the *mise en place* of the future project for Paris' Villettes – is founded on principles of an open design that determines a collective Cartesian space from which emerge the pure volumes of public and residential buildings.

The criticism of the existing city becomes more radical: shared with the Modern Movement is the need to separate the flows yet not the use of the *plan de masse*, an instrument that is too static, which neglects the factors of human ecology, providing for a self-contained expansion. In 1956 the Smithson expressed a planning reflection in which only the *urban-infra-structures* are fixed, i.e. streets and public space. The answer to the incomprehensibility of the city is thus



lineari ha il suo pioniere in E. Chambless (1910): esaltando i coevi avveniristici studi di Eugène Henard sulla sezione della "Rue future", propone una macchina agricola, da costruire *in fieri*, costituita da un sistema di monorotaie. La "Roadtown" attraversa il paesaggio ed è un edificio di cemento colato costituito dalla reiterazione, teoricamente all'infinito, di una sezione costante di tre livelli: uno per gli impianti, due piani per le residenze e una *promenade* pubblica, commerciale, climatizzata.

Quest'idea di incorporare i sistemi di trasporto nel corpo di fabbrica permea i piani di Le Corbusier per Rio de Janeiro e Algeri – *Plan Obus*, 1930 – dove un sistema di residenze e spazi pubblici lineari infrastrutturano il territorio a scala paesaggistica. Attraverso queste sperimentazioni, si arriva alla definizione di «megastruttura come grande intelaiatura dove, grazie all'avan-

the definition of a clear large-scale horizontal infrastructural system as the basis of public space of the community structure, explored in the *Cluster City* (1957-58) and in the *Hauptstadt Berlin Plan* (1958). Roads have the same force of topography elements; they can create or cancel geographical and, therefore, social divisions (*Midtown Philadelphia*, 1952-195 L. Khan). These *big forms*, a general system of *urban motorways*, pervades the territory horizontally while improving the collective horizontal connections with an increase in the public *mass transit facilities* providing access to the countryside, beaches, parks, etc. (Fig. 1).

The horizontal development of megastructures

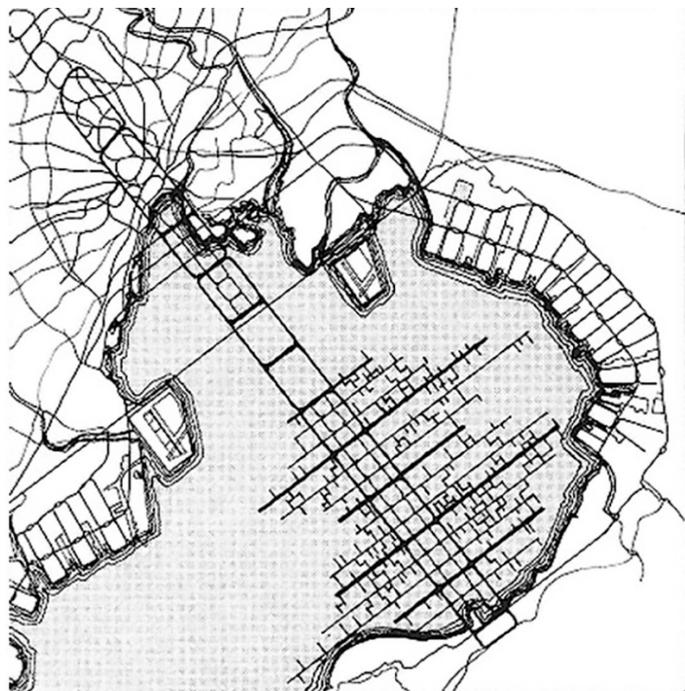
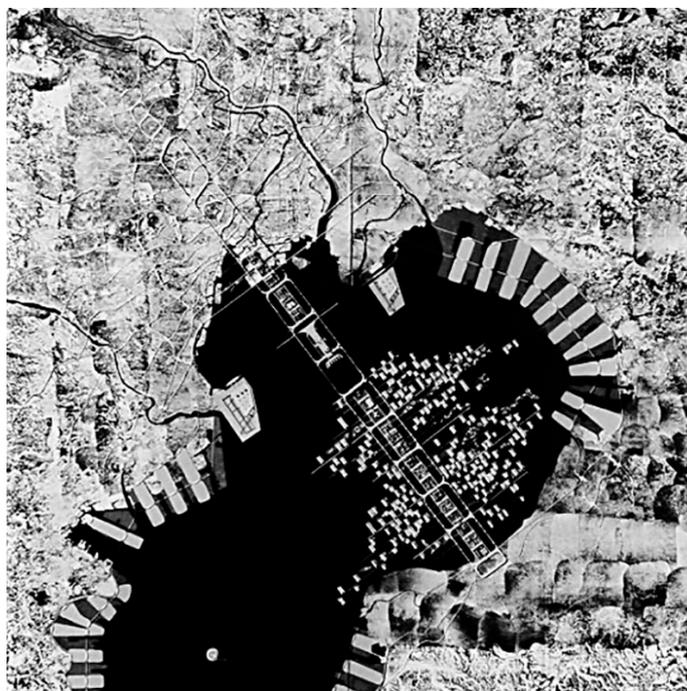
Linked to the horizontal development of public space in the territory is the *mega-structure* concept: immense

three-dimensional urban structures consisting of frames and giant pylons, in which the entire city expands on different levels simultaneously. There is much of the science fiction spirit in these projects which Americans Hugh Ferriss and Norman Bel Geddes had shown in the 1920s: the high-speed, multi-floor cities of the future.

In the architectural field, the pioneer in the category of linear mega-structural models is E. Chambless (1910): enhancing Eugène Henard's contemporary futurist studies on the "Rue future" section, proposes an agricultural machine, to be built in an ongoing process, consisting of a monorail system. The "Roadtown" crosses the landscape and is a cast-in-place concrete building consisting of the repetition, theoretically to infinity, of a constant section of three levels: one for the plants/structures, two floors for the residences and

zato grado di sviluppo delle tecnologie, si possono concentrare tutte le funzioni pubbliche di una città» (Fumihiko Maki, 1960). Nel manifesto *Metabolism* (1960) troviamo anche le basi programmatiche per il piano *Tokyo Bay*. Nella proposta si ipotizzano delle strutture urbane in cui il network delle reti materiali – trasporti – ed immateriali – informazione – avrebbe dovuto rendere fisicamente possibile la comunicazione tra gli uomini. Kenzo Tange si ispira al processo di crescita dei corpi organici in cui la spina dorsale è fondamentale per la trasmissione capillare delle informazioni. Nella baia di Tokyo la struttura lineare orizzontale è costituita da un monumentale “Asse civico”, uno spazio pubblico lungo 18 km, che innerva, come elemento ordinatore (strade, quartieri residenziali, edifici commerciali ed amministrativi) l'intero sistema midollare sospeso sull'acqua (Fig. 2). In modo analogo il modello di Jacob B. Bakema e J. Van den Broek per il “Piano Pampus” (1965), impiegando una composizione modulare fortemente plastica di blocchi e lastre, organizzata in *clusters*, cerca la contaminazione funzionale coniugando un'alta densità abitativa, alternata a luoghi collettivi e per il tempo libero; anche qui un sistema infrastrutturale, di trasporto pubblico/privato su monorotaia, integrato da percorsi ciclabili e pedonali, costituisce l'articolata struttura di mobilità orizzontale che attraversa e collega alla terraferma le quattro grandi isole artificiali previste nel bacino dell'Ijmeer per l'espansione del centro di Amsterdam.

La cinica critica all'euforia della pianificazione urbana prende forma nell'impenetrabile megalite di vetro riflettente, dalle superfici neutre ed omogenee del *Monumento Continuo* di Superstudio (1969). Riacciandosi figurativamente a sequenze di elementi lineari infrastrutturali come ponti, acquedotti ed autostrade, diviene il modello per l'urbanizzazione totale del pianeta. Ormai la rassicurante città funzionalista è svuotata di ogni significato e con il *Mall residenziale* della No-Stop City (1970), si arriva alla proposta di un linguaggio architettonico non figurativo, senza forma, dove il parametro quantitativo sostituisce quello qualitativo. Alla base di questo modello vi è l'idea del valore della vita inteso come un possibile laboratorio perpetuo della propria creatività, scenario mutevole nel tempo in continua evoluzione, la cui complessità è data dai flussi di relazioni e di funzioni. In questo *continuum* orizzontale illimitato, ogni concetto di separazione tra interno ed esterno tende ad annullarsi. Il percorso verso la società iperconsumista come “condizione finale della civilizzazione occidentale” è definitivamente compiuto. No-Stop-City è regolata da una griglia isotropa estesa all'infinito. L'utilizzo della *grid* come base del procedimento progettuale porta non solo all'utilizzo del diagramma come dispositivo sintattico e processo generativo formale – utilizzato in seguito, con altre modalità, da Peter Eisenman – ma anche alla possibilità di definire No-Stop-City come sequenza di *piani tipo*.



| 02

La “rivoluzione” della sezione pubblica: da orizzontale a verticale

Rem Koolhaas. Come sottolineato da Jaques Lucan, il teorico olandese in *S,M,L,XL*, argomentando la questione del *typical plan* come base concettuale del grattacielo, descrive il *piano tipo* come «senza qualità, sufficientemente indefinito, neutro, che implica la ripetizione». Definendolo non come un luogo, ma come «il grado zero dell'architettura», Rem Koolhaas apre la strada alla narrazione della complessa casualità del vivere contemporaneo che trova traduzione simbolica nella spazialità verticale del grattacielo. Concettualmente gli *skyscrapers* sono il frutto di un processo di estrusione totalmente antitetico alle regole costruttive dettate dalla composizione architettonica; operazioni meramente economiche finalizzate alla moltiplicazione dei suoli e delle rendite fondiarie.

Prodromi di questa *verticalità finanziaria* vengono realizzati nei primi anni del secolo scorso a New York, dove i *tall buildings* non sono *progettati*, ma *generati* da principi economici, che ne regolano e determinano la forma finale. Primo esempio emblematico il *Flatiron Building* di Daniel Burnham (1902) (Fig. 3), che fu edificato riempiendo totalmente il sedime dell'area triangolare, trasformandola in un brutale volume appuntito cuneiforme, alto 23 piani. Manifesto iconico è la ironica copertina di *Life* nel 1909 che mette in scena una serie di sezioni urbane che sviluppano su diversi livelli, attività, avvenimenti e funzioni totalmente eterogenee che non interferiscono tra loro, ma che possono cambiare da un momento all'altro, lasciando prefigurare “una perpetua instabilità programmatica”.

La critica *radical* italiana ai dogmi della *ratio* modernista è portata alle estreme conseguenze, dal pensiero provocatorio di

Koolhaas definirà questi edifici come esiti di un “architettura processuale” (*architecture-thorough-process*), tipicamente americana, che non ha più cura né necessità di governare la forma, e che nasce in opposizione alla prassi progettuale compositiva europea rappresentata simbolicamente dal grattacielo di vetro di Mies van der Rohe (1922).

L'operare per *estrusione* come procedura di *generazione automatica* di edifici, insieme all' utilizzo dell'ascensore – che ha permesso la riproduzione illimitata dei piani – determina «la prima estetica fondata su l'assenza di articolazione» (Koolhaas, 1978) ovvero la negazione di relazione spaziale tra un livello e l'altro dell'edificio. Una nuova tipologia di spazio pubblico verticale si innesta *in corpore vili* della costruzione, innescando fruizioni spaziali mutanti ed innovative. Con la diversità dei programmi che accoglie, dedicati principalmente allo sport ed al relax, Koolhaas identifica lo skyscraper del *Down Town Athletic Club* (1930), realizzato da Starrett & van Vleck, (Fig. 4) come un *condensatore sociale costruttivista*: «[...] ogni piano è una composizione astratta di attività definite – su ciascuna delle varie piattaforme sintetiche – una serie di “attrazioni” differenti, che non sono altro che un frammento dello spettacolo globale della Metropoli».

Il grattacielo fornisce una metafora della condizione metropolitana: un modello strutturale – che attraverso la griglia definisce un equilibrio tra rigidità e fluidità – ed un modello architettonico di spazio pubblico capace di conciliare stabilità e indeterminazione. Una sincrasi logico architettonica tra questi principi viene utilizzata per ribaltare lo spazio pubblico. La sezione verticale del *Down Town Athletic Club*, con il suo funzionamento a piani sovrapposti e sovrabbondanti di funzioni programma-

a public, commercial, air-conditioned promenade.

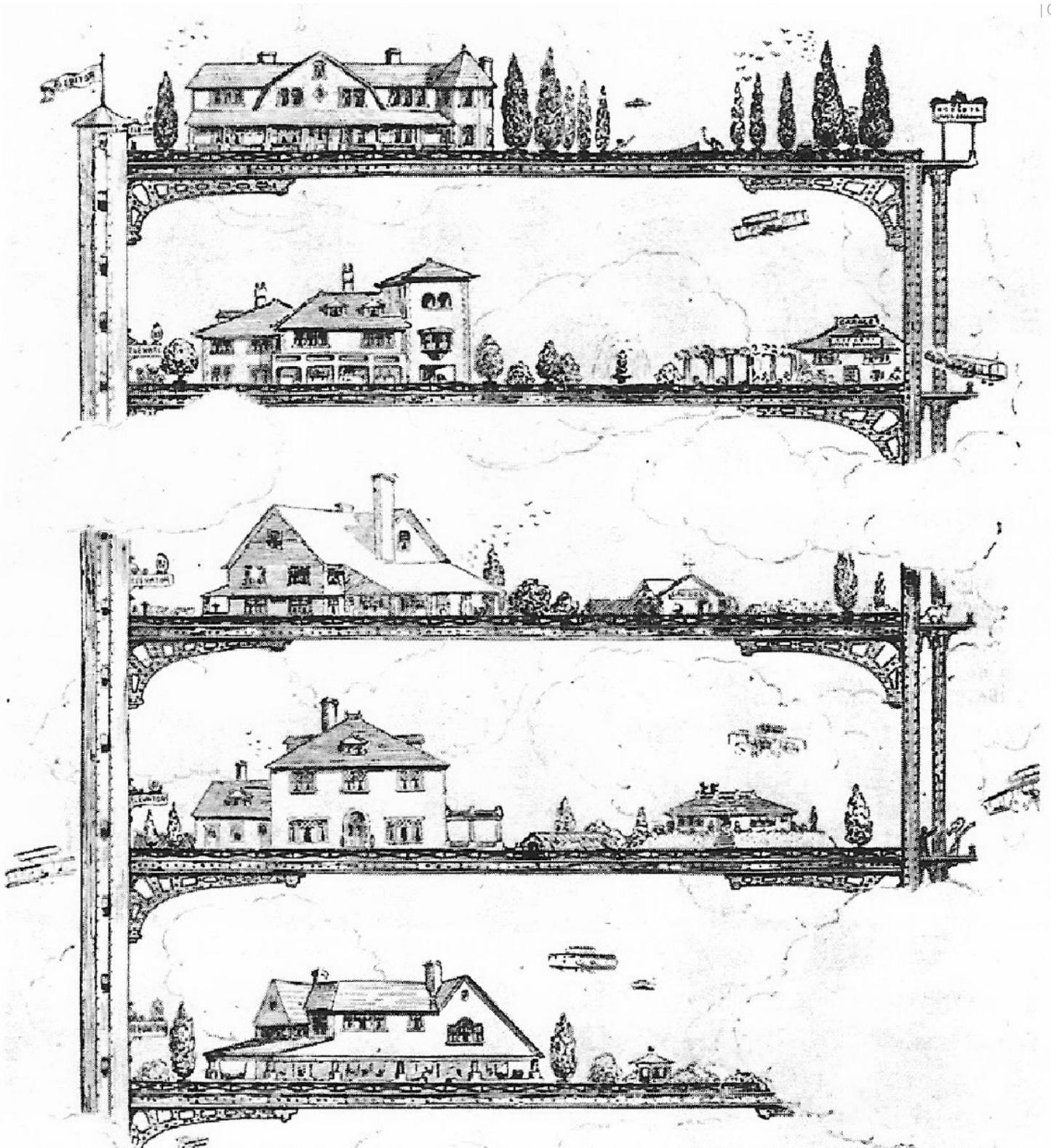
This idea of incorporating the transport systems in the building complex permeates the plans of Le Corbusier for Rio de Janeiro and Algiers – *Plan Obus*, 1930 – where a system of residences and linear public spaces create infrastructures in the territory on a landscape scale. Through these experiments, we arrive at the definition of «mega-structure as a large framework where, thanks to the advanced level of technology development, all the public functions of a city can be concentrated» (Fumihiko Maki, 1960). In the *Metabolism* (1960) manifesto we also find the programmatic bases for the *Tokyo Bay* plan. Urban structures are hypothesized in the program, whereby the material (transport) and immaterial (information) networks should have made communication between

men physically possible. Kenzo Tange is inspired by the growth process of organic bodies in which the backbone is essential for the capillary transmission of information. In the bay of Tokyo this horizontal linear structure consists of a monumental “Civic Axis”, a public space 18 km long, which innervates, like a driving element of roads, residential quarters, commercial and administrative buildings and other functions; the entire spinal system suspended over the water (Fig. 2). Similarly, Jacob B. Bakema and J. Van den Broek's model for the “Pampus Plan” (1965), using a highly plastic-based modular composition of blocks and public slabs, organized in clusters, seeks the functional contamination by combining a high population density, alternating with collective and leisure time places; here too an infrastructural system of public/private transport on

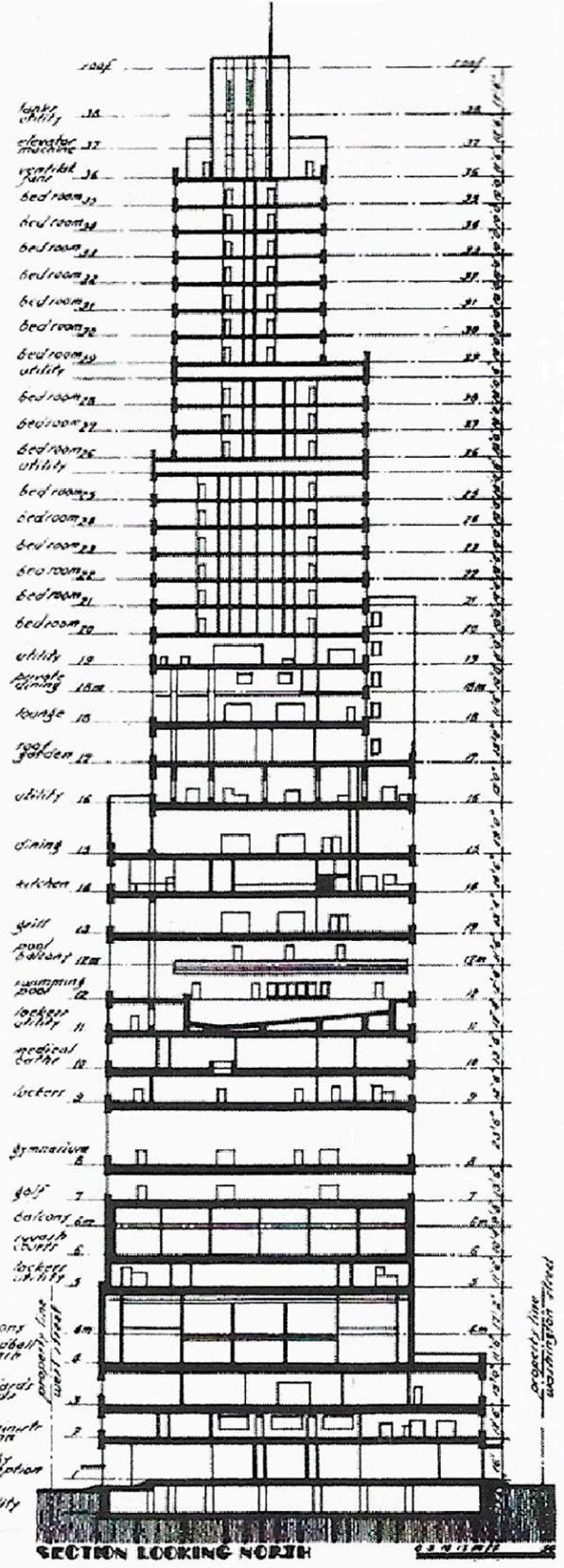
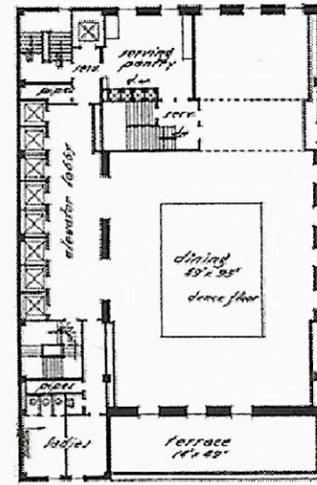
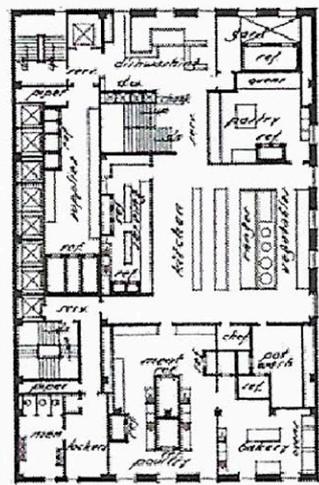
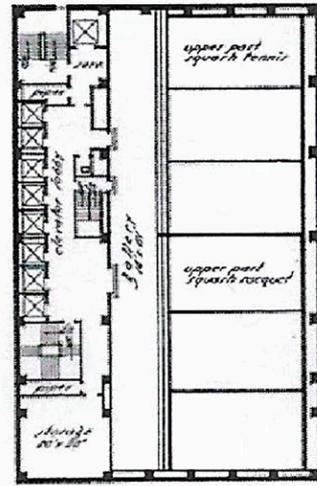
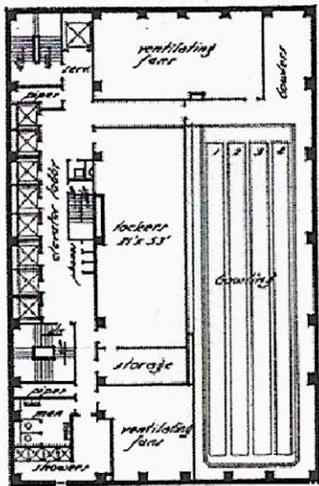
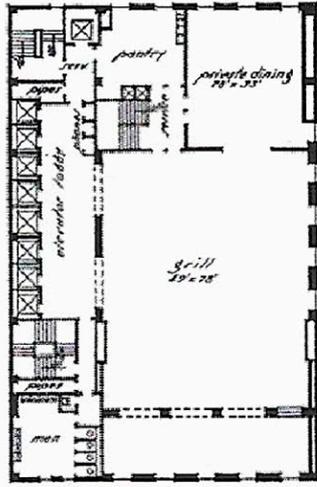
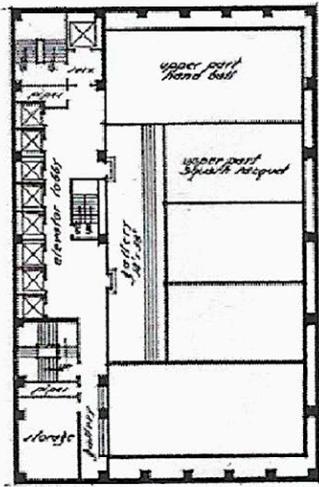
monorail, integrated by cycle and pedestrian paths, constitutes the articulated structure of horizontal mobility that crosses and connects the four large artificial islands to the mainland planned in the IJmeer basin for the expansion of Amsterdam's centre.

The cynical criticism to the euphoria of urban planning takes shape in the impenetrable reflective glass megolith of the *Monumento Continuo* by Superstudio (1969), with its neutral and homogeneous surfaces. Drawing figuratively to sequences of linear infrastructural elements such as bridges, aqueducts and highways, it becomes the model for the total urbanization of the planet. At this point the reassuring, functionalist city is emptied of all significance and with the *Residential Mall* by No-Stop City (1970) we arrive at the proposal of a non-figurative architectural language, without form, where

the quantitative parameter replaces the qualitative parameter. At the base of this model stems the idea of the value of life understood as a possible perpetual laboratory of one's creativity; a constantly changing and evolving scenario, whose complexity is given by the flow of relationships and functions. In this unlimited horizontal *continuum*, every concept of separation between inside and outside tends to cancel itself out. The path towards hyper-consumerism as a “final condition of Western civilization” is definitively accomplished. No-Stop-City is regulated by an isotropic grid extended to infinity. The use of the *grid* as a basis of the design process not only leads to the use of the diagram as a syntactic device and formal generative process – later used, through other means, by Peter Eisenman – but also to the possibility of defining No-Stop-City as sequence of typical plans.



04 |



tiche differenti, si trasforma metaforicamente – ma dichiaratamente – nelle *strips* programmatiche della proposta di concorso per il Parco urbano de *la Villette*. Una serie di fasce parallele, singolarmente tematizzate, definiscono una sequenza di sezioni orizzontali di spazi ad uso collettivo, la cui unitarietà trascende dalla somma delle singole parti. Un processo metodologico basato sulla definizione di una volontaria indeterminatezza nell'evoluzione delle varie attività e la loro conseguente capacità di stimolare l'interazione sociale.

Anche l'utilizzo dell'ascensore è rivoluzionario; interrompendo la canonica sequenza delle relazioni tra le varie parti che costituiscono l'edificio, si procede per strappi e rotture. È la messa in scena di un nuovo tipo di spazio pubblico, un *decoupage* che l'architetto può costruire come un'operazione di montaggio cinematografico, sequenze sincopate di cui determina ritmo e fruizione. Siamo ormai al tramonto dell'idea di spazio pubblico proposto dalla città moderna e funzionalista (Carta di Atene - IV° CIAM, 1933) e nei modelli urbani verticali de *La Ville de 3 millions d'habitans* (1922), *Ville Radieuse* (1931) di Le Corbusier o la *Großstad Architekjtur* Hilberseimer (1927).

Le regole insediative di questi luoghi collettivi – dettate da corretti principi funzionali dell'*abitare, lavorare, circolare e riposare* – definivano la costruzione di spazialità perfette, ma socialmente inanimate. Un sistema di *vuoti* basamentali posto ai piedi delle torri, ordinava ritmi, distanze e spazi, restando però sullo sfondo della nuova città – “come un piano quasi astratto” – estraneo alla vita. Una lunga stagione durata mezzo secolo, fino al 15 luglio del 1972, data che Charles Jencks indica come momento simbolico del passaggio al postmodernismo. Precisamente le 15 e 32, ora in cui il complesso di case popolari di Pruitt-Igoe di Saint Louis

The “revolution” of the public section: from horizontal to vertical

The radical Italian criticism of the dogmas of the modernist rational is taken to extreme consequences by Rem Koolhaas' provocative thought. As highlighted by Jaques Lucan, the Dutch theorist in *S,M,L,XL*, who argues the question of the *typical plan* as a conceptual basis of the skyscraper, describes it as being “without quality, sufficiently indefinite, neutral, which implies repetition”. Rem Koolhaas, who defines it, therefore, not as a place, but as “the zero degree of architecture”, opens the way to the narration of the complex randomness of contemporary living that finds symbolic translation in the vertical spatiality of the skyscraper. Conceptually, *skyscrapers* are the result of an extrusion process that is totally antithetical to the constructional rules dictated by architectural composition. Purely economic

operations aimed at the multiplication of land and land incomes.

Warning signs of this *financial verticality* are seen in the early years of the last century in New York, where *tall buildings* are not *designed* but *generated* by economic principles, which regulate and determine the final form. The first emblematic example is the *Flatiron Building* by Daniel Burnham (1902); built completely filling in the sediment of the triangular area, transforming it into a brutal wedge-shaped pointed volume, 23 stories high. A symbolic manifesto is the ironic cover of *Life* in 1909 that presents a series of urban sections which develop activities, events and functions on different levels that are totally heterogeneous and do not interfere from one level to the other, but which can change at any moment, indicating “a perpetual programmatic instability”.

(una *machine à habiter* di Corbusieriana memoria) fu demolito in quanto alienante espressione della «Grande Tragedia della Monotonia» perpetrata dal dogmatismo modernista, denunciato da Jane Jacobs nel suo libro *Vita e Morte delle grandi città* (1961).

Orizzontale VS Verticale: spazio pubblico come “raumplan urbano”

Gli spazi pubblici, negli ultimi decenni, sono stati sottoposti ad un ripensamento delle proprie forme attraverso strategie progettuali di rigenerazione capaci di trasformarne il significato del proprio uso. Una di queste strategie, potremmo associarla al concetto di *Raumplan* di Adolf Loos esteso a scala urbana. Un metodo compositivo basato sullo sviluppo di piani a diverse altezze sfalsati tra di loro, adottato dall'architetto austriaco per la composizione di spazi domestici, e divenuto codice comune in seguito al Movimento Moderno.

Potremmo affermare, in una sintetica descrizione, che se alla prima idea di forma dello spazio pubblico, nella città moderna del novecento, è intesa come spazio aperto e vuoto, di natura neutra ed astratta e dal carattere isotropo, come nei diagrammi di Gropius, in cui gli edifici si poggiano sullo sfondo, fa seguito alla fine del secolo scorso una diversa condizione di spazio pubblico, identificabile in grossi contenitori ad uso sempre collettivo, ma senza avere più nessuna capacità di determinare coesione sociale tra i suoi fruitori. Questi spazi sono rappresentati dai cosiddetti *Non-lieu*, che nella definizione antropologo francese Marc Augè, coincidono con lo spazio dei grandi magazzini, shopping mall, aeroporti. Oggi, all'inizio del nuovo millennio, si assiste ad un ulteriore passaggio di paradigma dello spazio pubblico. Uno spazio inteso come luogo non più solo di semplice relazione spa-

Koolhaas defines these buildings as outcomes of an “*architecture-thorough-process*”, typically American, which no longer cares or needs to govern the form, and which arises in opposition to the European compositional design practice embodied symbolically by Mies van der Rohe's (1922) glass skyscraper.

This work by *extrusion*, as a procedure for *automatically generating* buildings, along with the use of the elevator – which allowed the unlimited reproduction of the floors – determines «the first aesthetics based on the absence of articulation» (Koolhaas, 1978) or rather the absence of spatial relationships between one level and another of the building. A new type of vertical public space is introduced *in corpore vili* in the building, triggering mutant and innovative spatial uses. Through the diversity of the programs it wel-

comes, dedicated mainly to sport and relaxation, Koolhaas identifies the skyscraper of the *Down Town Athletic Club* (1930), created by Starrett & van Vleck (Fig. 3), as an incubator of social relations, a *constructivist social condenser*: «[...] each floor is an abstract composition of activities defined – on each of the various synthetic platforms – as a series of different ‘attractions’, which are nothing but a fragment of the global spectacle of the Metropolis». The skyscraper provides a metaphor for the metropolitan condition and is simultaneously both a structural model – which through the grid defines a balance between rigidity and fluidity – and an architectural model of public space capable of reconciling stability and indeterminacy. A logical architectural synchronicity between these principles is used to overturn public space. The vertical section of

ziale e sociale, ma che si trasforma in uno spazio dinamico, per mezzo dei diversi flussi che lo attraversano.

Una diversa condizione dello spazio pubblico in cui la *sezione*, diventa strumento di *ri-generazione* di spazi che perversano in una condizione di degrado non solo fisico/spaziale, ma anche sociale. A riguardo in alcuni esempi di infrastrutture abbandonate (*High Line* a New York, *Promenade Plantée* a Parigi) o di realizzazione di nuovi habitat (*Metropol Parasol* a Siviglia) si riconosce, attraverso operazioni progettuali di addizione e/o sottrazione, una complessità non solo spaziale, ma anche semantica del valore d'uso dello spazio pubblico, che da una condizione di uniformità orizzontale in pianta si trasforma e si evolve sempre più in uno spazio articolato e complesso a sviluppo verticale. Potremmo affermare che se allo spazio pubblico della città storica coincide prevalentemente uno spazio uniforme e morfologicamente riconoscibile in forme geometriche classiche, lo spazio pubblico della città di inizio millennio coincide con uno spazio non solo di connessione orizzontale, ma anche e soprattutto di relazione nella sua dimensione verticale.

Si assiste oramai ad un definitivo ed epocale distacco da un'interpretazione dello spazio pubblico come *livello zero* della città.

Sopraelevata | Viadotto

Alla richiesta di citare l'edificio recente che più avrebbe influenzato l'architettura americana, pochi anni fa il critico architettonico del *New Yorker*, Paul Goldberger (2011), rispose senza esitazione: «può sembrare strano, ma penso che la *High Line* (Fig. 5) potrà condizionare il prossimo decennio più di qualsiasi edificio convenzionale». Dietro questa risposta c'è molto della condizione contemporanea dell'architettura e del disegno dello

the *Down Town Athletic Club* (Fig. 4), with its superimposed floors and various superabundant programmatic functions, is transformed metaphorically – but admittedly – into the programmatic *strips* of the competition proposal for the *la Villette* urban Park. A series of parallel strips, individually themed, define a sequence of horizontal sections of spaces for collective use, whose unity transcends from the sum of the parts. A methodological process based on the definition of a voluntary indeterminacy in the evolution of the various activities and their consequent ability to stimulate social interaction. The use of the lift is also revolutionary; by interrupting the canonical sequence of relations between the various parts that make up the building, we proceed towards tearing and breaking. It is the staging of a new type of public space, a *decoupage* that the architect can con-

struct as if it were film editing, synco-pated sequences which determine the rhythm and fruition. We are now at the conclusion of the idea of public space proposed by the modern and functionalist city (Charter of Athens - IV ° CIAM, 1933) and in the vertical urban models found in *La Ville de 3 millions d'habitants* (1922), *Ville Radieuse* (1931) by *Le Corbusier* or the *Großstad Architektur Hilberseimer* (1927). The settlement rules of these collective places – dictated by the correct functional principles of *living, working, circulating and resting* – defined the construction of perfect, but socially inanimate, spatiality. A system of *empty* foundations placed at the foot of the towers, ordered rhythms, distances and spaces, but remained in the background of the new city – “almost like an abstract floor” – a stranger to life. A long season lasting half a century,

spazio pubblico. Non solo in termini di riuso e riqualificazione, in questo caso di un'infrastruttura dismessa che aveva la fortuna di interferire ad una quota sopraelevata la densità edilizia e di flussi di Manhattan. Anche e forse soprattutto perché sdogana – anzi pone sul piedistallo della critica – un'operazione dietro cui si esprime un'innovativa visione dello spazio pubblico. «Il percorso interagisce con gli edifici preesistenti e con quelli di nuova costruzione e si configura come un insieme di vie pedonali e rampe che connettono diversi luoghi: nicchie, zone di sosta, punti panoramici, scale e ascensori di ingresso dalla strada» (Lotus 139, 2009: 11) è la descrizione che ne fa Lotus nel numero monografico 139 dedicato alle *Landscape infrastructures*. Parallelamente agli elementi specifici del disegno dello spazio pubblico, ciò che merita di essere sottolineata è la sperimentazione di un rinnovato punto di vista sulla città. Perché è vero che dai grattacieli newyorkesi i livelli dello sguardo erano potenzialmente già multipli. Ora questa possibilità di rinnovata fruizione paesistica assume – con il progetto inaugurato nel 2011 da James Corner Field Operations con Diller Scofidio + Renfro – una dimensione diversa, all'interno di un luogo dello stare e del camminare.

Una condizione che può essere allargata ad un altro progetto, europeo, quello della *Promenade Plantée* a Parigi e che contribuisce appunto a definire nuovi scenari d'uso dello spazio pubblico nella città contemporanea. Una trasformazione urbana che è prodotta – e sta proprio in questo aspetto l'elemento più innovativo per quanto riguarda la progettazione architettonica e urbana – da un'operazione di ridisegno della sezione. La risignificazione dello sviluppo verticale dello spazio pubblico innesca infatti nuovi cicli di uso e di condivisione.

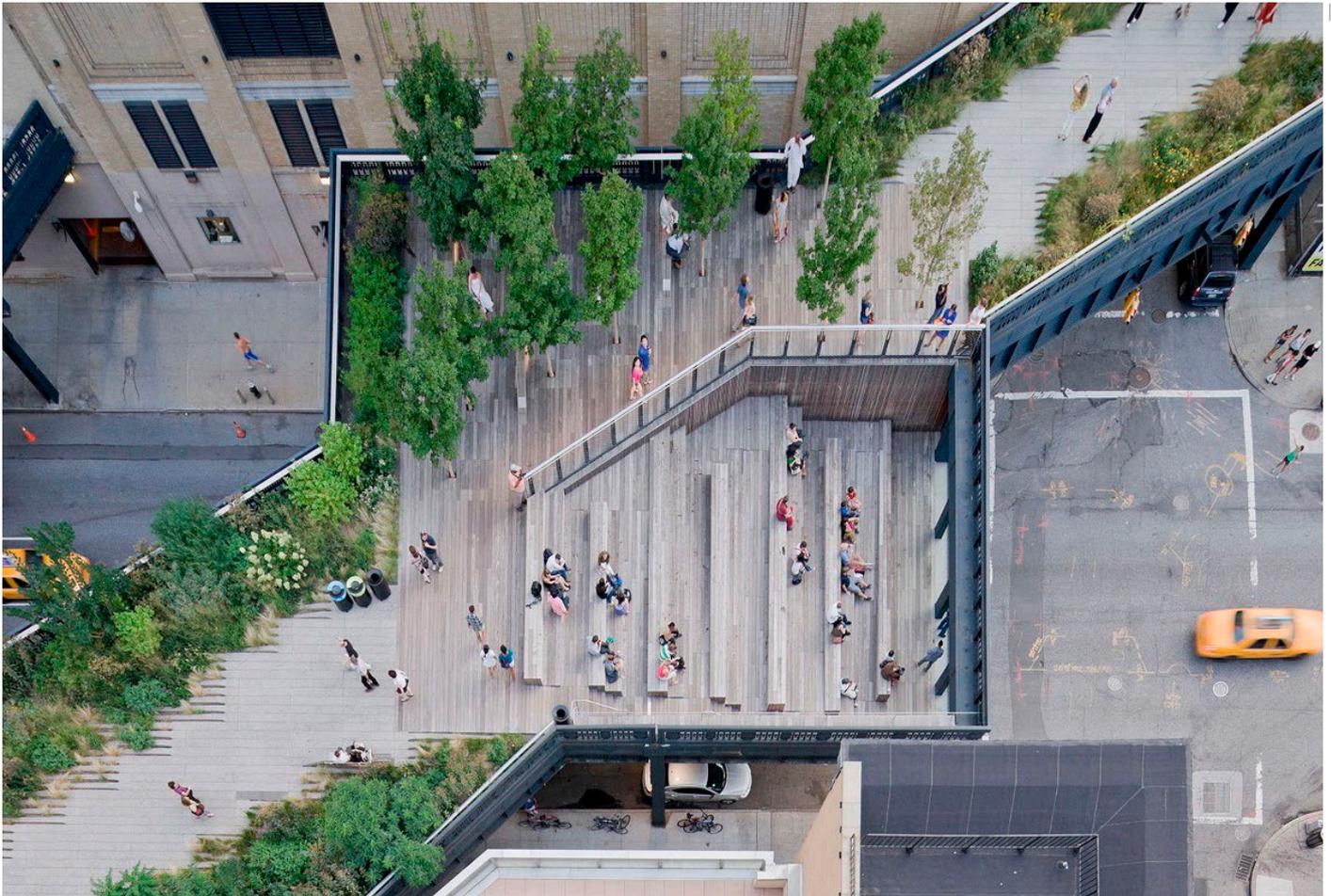
until July 15, 1972, a date that Charles Jencks indicates as a symbolic moment of the transition to postmodernism. Exactly 3:32 p.m., the time in which the Pruitt-Igoe public housing complex in Saint Louis (a *machine à habiter* of Corbusierian memory) was demolished inasmuch as it was an alienating expression of the “Great Tragedy of Monotony” perpetrated by modernist dogmatism, denounced by Jane Jacobs in her book *Life and Death of Great American cities* (1961).

Horizontal VS Vertical: public space as an “urban raumplan”

In recent decades, public spaces have undergone a rethinking process of their shapes through regeneration planning strategies capable of transforming the meaning of their use. We can associate one of these strategies with the concept of *Raumplan* by Ad-

olf Loos extended on an urban scale. A compositional method based on the development of floors at different heights offset from each other, adopted by the Austrian architect for the composition of domestic spaces and which became a common code following the Modern Movement.

We could say, in a synthetic description, that if the initial idea of the shape of a public space, in the modern city of the twentieth century, is intended as an open and empty space, neutral and abstract by nature and with an isotropic character, as in Gropius' diagrams, in which the buildings rest in the background of the open space, a different condition of public space followed at the end of the twentieth century, identifiable in large containers for collective use, yet without any ability to determine social cohesion among its users. These spaces are represented



by the so-called *Non-lieu*, as defined by the French anthropologist Marc Augé, and coincide with the space of department stores, shopping malls and airports. Today we are witnessing, once again, a further paradigm shift in public space. A space that is no longer considered just a place of simple spatial and social relationship, rather a place that transforms into a connective space, via the various flows that cross it and that connect various parts of the city according to various dynamics. A different condition of the public space, in which the *section* becomes an instrument of *re-generation* of spaces that are in a condition of deterioration, not only physical/spatial, but also social. In this regard, in some examples of abandoned infrastructures (the *High Line* in New York, the *Promenade Plantée* in Paris) or the creation of new habitats (the *Metropol Parasol* in Se-

ville), a complexity is recognized, via addition and/or subtraction planning work, that is not only spatial, but also semantic of the value of use of public space, which from a state of horizontal uniformity plan is transformed and evolves increasingly today in an articulated and complex space with vertical development. We could say that if the public space of the historical city predominantly coincides with a uniform and morphologically recognizable space in classical geometric forms, today the public space of the city, at the beginning of the millennium, coincides with a space not only of horizontal connection, but also and above all in its vertical dimension. We are now witnessing a definitive and historic detachment from an interpretation of public space as a zero level of the city.

Flyover | Viaduct

A few years ago, after being asked to discuss the recent building that most influenced American architecture, the architectural critic of the *New Yorker*, Paul Goldberger (2011), replied without hesitation: «it may seem strange, but I think the *High Line* (Fig. 5) will condition the next decade more than any other conventional building». Behind this answer there is a lot of the contemporary condition of architecture and the design of public space; not only with regard to re-use and redevelopment, in this case in terms of a disused infrastructure that had the good fortune of interfering, at an elevated height, with the density of buildings and flows in Manhattan. Also, and perhaps above all, because it legitimizes – or rather, it places it on the pedestal of criticism – a process behind which an innovative vision of public

space is expressed. «The itinerary interacts with existing buildings and new buildings and is configured as a set of pedestrian streets and ramps that connect different places: niches, rest areas, panoramic points, stairs and lifts to enter from the street» (Lotus 139, 2009); this is Lotus' description in the monographic issue 139 dedicated to *Landscape infrastructures*. What deserves to be underlined, parallel to the specific elements of public space design, is the experimentation of a renewed point of view on the city. Because it is true that from the New York skyscrapers the gazing levels were potentially already multiple, yet now this possibility of renewed landscape fruition takes on – with the project inaugurated in 2011 by James Corner Field Operations with Diller Scofidio + Renfro – a different dimension, inside a place of being and walking.

Copertura

La sequenza dei livelli orizzontali – duplicati e stratificati in alzato – definisce anche una possibile strategia di rigenerazione creativa della città: porta questa tendenza alle estreme conseguenze il progetto di *Metropol Parasol*, di Jürgen Mayer, per Siviglia (Fig. 6). La complessità di livelli e di interazioni qui diventa quasi una ludica sperimentazione delle possibilità dell'architettura contemporanea. Il tema era la copertura – a scopo di maggiore vivibilità – della *Plaza de la Encarnación*, pieno centro storico della città andalusa, uno spazio irrisolto dagli anni Settanta quando venne demolito un antico mercato. Il risultato architettonico, che ha suscitato anche numerose critiche e un intenso dibattito, è una composizione di volumi organica costituita da sei grandi para-soli collegati l'uno all'altro e realizzati in legno, a forma di fungo. Ma l'oggetto è solo l'aspetto più appariscente di una realtà molto più complessa dal punto di vista funzionale: al piano interrato un percorso ipogeo tra resti archeologici; al livello del suolo un mercato e una zona commerciale; una piazza pubblica al pri-

mo livello. E, aspetto di straordinario fascino, un curioso e articolato percorso pedonale, a 20 metri di altezza, dal quale è possibile godere di inaspettate viste sui tetti della città. Si è di fronte ad una moltiplicazione di suoli pubblici che, restando a sperimentazioni ludiche, conosce una propria chiara esemplificazione nella pensilina a specchio che Norman Foster propone nel vecchio porto di Marsiglia, a raccontare – sembra – le multiple dimensioni che oggi lo spazio pubblico può e deve affrontare.

Podio

La *Piazza Gae Aulenti* costituisce – secondo alcuni studi – una delle aree urbane più accessibili al mondo (Fig. 7). Nella vicina stazione di *Porta Garibaldi* passano 40 milioni di persone all'anno. Luogo di margine e di limite urbano fino a pochi anni fa, la zona è stata interessata dalla trasformazione di *Porta Nuova* che ha collocato, su una sorta di piedistallo urbano, una piazza, chiaramente riconoscibile dalla forma circolare. Luogo urbano di nuova formazione in una città in trasformazione, si è imposta

06 |





A condition that can be extended to another European project, that of the *Promenade Plantée* in Paris and which contributes to defining new scenarios of use for public space in the contemporary city. An urban transformation that is produced – and the most innovative element with regard to the architectural composition is found precisely in this aspect – from a redesign process of the section. The re-significance of the vertical development of the public space activates, in fact, new cycles of use and sharing.

Cover

The sequence of horizontal levels duplicated and layered in elevation also defines a possible strategy of a creative regeneration of the city: the *Metropol Parasol* project by Jürgen Mayer, for Seville (Fig. 6), takes this tendency to extreme consequences. Here, the

complexity of levels and interactions almost becomes a playful experimentation of the possibilities of contemporary architecture. The theme was the cover – with the aim of greater liveability – of the *Plaza de la Encarnación*, in the historical centre of the Andalusian city, an unresolved space from the seventies when an ancient market was demolished. The architectural result, which has also caused considerable criticism and intense debate, is a composition of organic volumes made up of 6 large parasols connected to each other and made of wood, shaped like a mushroom. However, the object is only the most conspicuous aspect of a much more complex reality from the functional point of view: in the basement we find an underground path amongst archaeological remains; at the ground level there's a market and a commercial area; and a public square

on the first level. And finally, an aspect of extraordinary charm, there's a curious and varied pedestrian path, 20 meters high, from which one can enjoy unexpected views over the city's rooftops. We are thus faced with a multiplication of public land which, within the theme of playful experiments, has its own clear exemplification in the mirrored roof which Norman Foster proposes in the old port of Marseilles and expresses – it seems – the multiple dimensions that today the public space can and must address.

Podium

Piazza Gae Aulenti (Fig. 7): according to some studies, this is one of the most accessible urban areas in the world. 40 million people pass through the nearby *Porta Garibaldi* station each year. The area, a place on the margin and urban limit up until a few years ago, was

affected by the transformation of *Porta Nuova* which placed a square on a sort of urban pedestal, clearly recognizable by its circular shape. A newly formed urban site in a city in transformation, it has come to the attention of architectural criticism for several reasons. First of all, its fortune made it – in just a few months – one of the most frequented urban spaces in all of Milan, despite those who foresaw it being unpopular due to lack of identity. However, the complexity of the various levels emerges with great force. The square, in fact, is situated on a completely underground commercial space, roughly 8 meters above the city level, and among the continuity of its traditional routes, between the station and *Corso Como*. A level which on the one hand allows you to rise on a podium which creates quite an effect, even scenic, while on the other it builds a condition

all'attenzione della critica architettonica per diverse ragioni. Innanzitutto la sua fortuna l'ha resa – in pochi mesi – uno tra gli spazi urbani più frequentati di Milano, a dispetto di chi ne figurava una scarsa fortuna per difetto di identità. Emerge con grande forza la complessità dei diversi livelli. La piazza, infatti, sorge su uno spazio commerciale completamente interrato, a circa 8 metri di altezza rispetto al livello della città, e alla continuità dei suoi percorsi tradizionali, tra stazione e corso Como. Una quota che se da una parte permette appunto di elevarsi su un *podium* di sicuro effetto anche scenografico, dall'altro costruisce una condizione di "estraneità" e di "diversità" che ha conseguenze in termini di accessi e connessioni. Proprio gli aspetti su cui la contemporaneità gioca la partita della qualità e della compatibilità dei suoi spazi collettivi.

Cavalcavia

Coerentemente alla natura infrastrutturale del manufatto, nell'accezione d'infrastruttura come elemento in grado di mettere in relazione parti di un sistema più complesso, il *Cavalcavia Bussa* è un frammento lineare a scala urbana coerentemente inserito nei nuovi circuiti degli spazi pubblici indotti dalle attuali trasformazioni nell'area *Garibaldi-Varesine* di Milano (Fig. 8). Una sequenza ad anello che attraverso la rinnovata spazialità lineare del *Bussa* – a fruizione prevalentemente ciclo-pedonale – prevede, come altri elementi del sistema l'asse riqualificato di *Porta Garibaldi - Corso Como*, la piazza sopraelevata *Aulenti* circoscritta dalle nuove torri Unicredit e la ridiscesa, attraverso il nuovo parco, verso la complessità dei luoghi consolidati del quartiere Isola. Testimonianza del *non finito*, memoria irrisolta di una visione del mondo programmata dall'alto, lo stralcio

of "unfamiliarity" and "diversity" that has consequences in terms of access and connections. Precisely the aspects on which contemporaneity plays the game of quality and compatibility of its collective spaces.

Flyover

The *Cavalcavia Bussa* (Fig. 8), consistent with the infrastructural nature of the building, in terms of infrastructure as an element capable of bringing together parts of a more complex system, is a linear fragment on an urban scale that is "naturally" inserted in the new circuits of public spaces brought about by the current transformations in Milan's *Garibaldi-Varesine* area. A ring-shaped sequence which, as a result of the renewed linear spatiality of the *Bussa* – of fundamental use, mainly cycling-pedestrian – provides for, like other elements of the system, the rede-

veloped axis of *Porta Garibaldi - Corso Como*, the elevated *Aulenti* square circumscribed by the new Unicredit towers and the descent, through the new park, towards the complexity of the Isola district's consolidated sites. Testimony of the unfinished, unresolved memory of a world view programmed from above, the infrastructural excerpt of the *Cavalcavia Bussa*, with its precise stereometric geometries is conceived as a new "linear square" – a spatial unicum – that transforms into a locus capable of accepting the "complexities and contradictions" (Venturi, 1966) of contemporary living: a new type of agora on an urban scale.

New dimensions in public space

What are the shapes of public spaces in the contemporary city today? And, above all, what are the updated tools necessary for their design?

infrastrutturale del *Cavalcavia Bussa* con le sue precise geometrie stereometriche è concepito come una nuova "piazza lineare" – unicum spaziale – che si trasforma in un locus in grado di accogliere le «complessità e contraddizioni» (Venturi, 1966) del vivere contemporaneo: una nuova tipologia di *agorà* a scala urbana per la città di Milano.

Nuove dimensioni dello spazio pubblico

Quali sono oggi le forme dello spazio pubblico nella città contemporanea? E quali, soprattutto, gli strumenti aggiornati necessari per la loro progettazione? In passato ad ogni diversa epoca, ad una precisa struttura economica e sociale, è corrisposto un modello *ideale* di spazio pubblico. Possiamo oggi affermare che lo spazio pubblico si riconosce esclusivamente attraverso i suoi valori tipo-morfologici di rapporto tra *interno/esterno*, *coperto/aperto*, *figura/sfondo*, *vuoto/pieno*? Oggi sempre più spesso lo spazio pubblico si configura non più attraverso codificazioni dicotomiche così chiare ed evidenti, come è successo nella città del passato. Il processo di crisi della morfologia subito dallo spazio pubblico contribuisce a determinare oggi una privazione semantica della nozione, non solo dal punto di vista della sua unità figurativa e quindi spaziale, ma anche nella sua dimensione d'uso. Paul Virilio scrive a questo proposito che «la crisi della nozione di dimensione appare come crisi dell'intero, o, in altre parole, come crisi di uno spazio sostanziale, omogeneo, ereditato dalla geometria greca arcaica, a vantaggio di uno spazio accidentale, eterogeneo, in cui le parti, le frazioni, tornano ad essere essenziali, atomizzazione, disintegrazione delle figure».

Lo stesso uso dello spazio pubblico ha subito oggi un processo

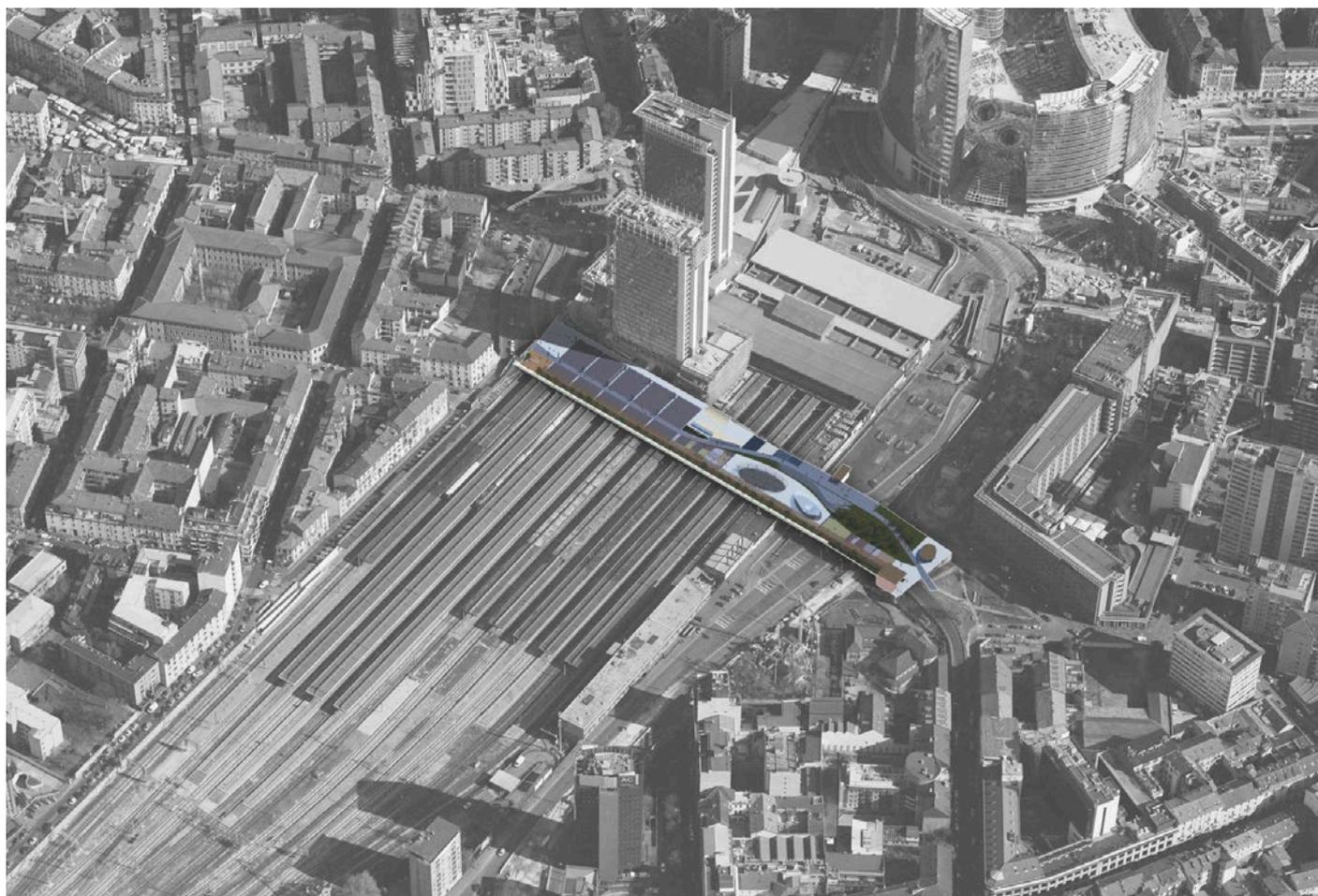
In the past, during each different era, an ideal model of public space was provided that corresponded to a precise economic and social structure. Can we still state today that the public space is recognized exclusively through its morphological-type values regarding the relationship between *interior/exterior*, *covered/open*, *figure/background*, *empty/full*? Increasingly, public space is no longer configured through clear and obvious dichotomous codifications, as has happened in cities in the past. Today the process of morphological crisis, suffered by public space, helps to determine a semantic deprivation of the notion, not only from the point of view of its figurative, and therefore, spatial unity, but also in its dimension of use. Paul Virilio writes in this regard stating, «the crisis of the notion of dimension appears as a crisis of the whole, or, in other words, as a

crisis of a substantial, homogeneous space, inherited from archaic Greek geometry, to the advantage of an accidental, heterogeneous space, in which the parts, the fractions, return to become essential, atomization, disintegration of the figures».

The same use of public space has undergone, today, a process of speculation so advanced as to undermine the place deputized, par excellence, to the collective representation: *the square*. A marketing phenomenon that has led to the need to increasingly capitalize the value of land, through vertical duplication operations – section – of urban space and horizontally – plan – by means of extension actions. This necessity saw to it that the same notion of public space was extended to the private space; in fact, more and more often we talk about *space for public use*. In this way, some private spaces can be

di speculazione così avanzato da mettere in crisi il luogo deputato per eccellenza alla rappresentazione collettiva: *la piazza*. Un fenomeno di commercializzazione che ha comportato il bisogno di capitalizzare sempre di più il valore del suolo, attraverso operazioni di duplicazione in verticale – sezione – dello spazio urbano e in orizzontale – pianta – per mezzo di azioni di estensione. Tale necessità ha fatto in modo che la stessa nozione di spazio pubblico si estendesse allo spazio privato, infatti, sempre più spesso si parla di *spazio ad uso pubblico*. In questo modo alcuni spazi privati si possono intendere come delle vere e proprie estensioni o dilatazioni dello spazio collettivo attraverso il loro uso condiviso. L'estensione dell'uso pubblico in spazi privati richiederebbe una riformulazione degli strumenti legislativi che regolamentano in modo non sempre adeguato l'uso dello spazio pubblico nelle nostre città. In conclusione, potremmo affermare che il *raumplan* loosiano può essere adottato come uno strumento chiave per decifrare le

trasformazioni che lo spazio pubblico oggi sta subendo. Il concetto di forma individuato attraverso un limite che definiva una discontinuità tra “interno” ed “esterno” dello spazio pubblico della città storica, oggi si ibrida sempre più in una soluzione a sviluppo verticale senza continuità tra “sotto” e “sopra”. Le qualità di compattezza e continuità dello spazio pubblico tradizionale si fondono oggi in uno spazio di natura eterogenea, ma nello stesso tempo *connettiva*, in cui l'adozione del concetto di *raumplan*, declinato a scala urbana, si propone non solo come strumento di decodificazione, ma anche come metodo strategico per l'intervento progettuale. Questo rinnovato carattere dello spazio pubblico, descrivibile appunto come *raumplan urbano*, proprio in virtù dell'integrazione tra differenti livelli in molti casi apparentemente inconciliabili, si sostanzia e si motiva in un'epoca – ed è una coincidenza che non può essere definita fortuita – che ha permesso all'uomo di affrancarsi dalla forza di gravità.



REFERENCES

- Bodei, R. (2016), *Limite*, Il Mulino, Bologna.
- Brillembourg, A., Klumponer, H. (Eds.) (2013), *Torre David: Informal Vertical Communities*, Lars Muller Publishers, Zurich.
- De Magistris, A. (2014), *High-Rise. Percorsi nella storia dell'architettura e dell'urbanistica del XIX e del XX secolo attraverso la dimensione verticale*, UTET, Torino.
- Harvey, D. (1993), *La crisi della modernità*, Il Saggiatore, Milano.
- Harvey, D. (1998), *L'esperienza urbana - Metropoli e trasformazioni sociali*, Il Saggiatore, Milano.
- Jacobs, J. (1961), *Vita e morte delle grandi città*, Einaudi, Torino.
- Koolhaas, R. (2005), *Delirious New York - Un manifesto retroattivo per Manhattan*, Electa, Milano 2005.
- Mei, P. (Ed.) (2016), *Spazi Pubblici e luoghi condivisi. Progetto architettonici per le città europee*, Collana Politecnica, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna.
- MVRDV (Ed.) (2011), *The Vertical Village. Individual, Informal, Intense*. Nai Uitgevers Pub, Rotterdam.
- Pizza, A. (2013), *Chicago. La città dei grattacieli (1871-1922)*, Unicopli, Milano.
- Orsini, F. (2017), *Utopie Urbane e Forma della Città*, Collana Politecnica, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna.
- Orsini, F. (2015), "Tra utopie e avanguardie", in Ferlenga, A., Biraghi, M., (a cura di), *Comunità Italia*, Silvana Editoriale, Milano, pp. 109-111.
- Orsini, F. (2013), "Monumento Continuo di Superstudio", in Ferlenga, A., Biraghi, M. (Ed.), *Architettura del Novecento*, (Tomo III), Einaudi, Torino, pp. 174-178.
- Orsini, F. (2013), "No-Stop City di Archizoom", in Ferlenga, A., Biraghi, M. (Eds.), *Architettura del Novecento*, (Tomo III), Einaudi, Torino, pp. 292-297.
- Régnier-Kagan, N. (2012), *La Tour métropolitaine, Une recherche pédagogique de Michel Kagan*, Editions Recherches La Villette, Paris.
- Virilio, P. (1998), *Lo spazio critico*, Edizioni Dedalo, Bari.

understood as actual extensions or expansions of public space through their collective use. The extension of public use in private spaces would require a reformulation of the legislative instruments that still today regulate the use of the collective space in our cities, in a way that is not always adequate. In conclusion, we could state that the Loosian *raumplan* – as already mentioned – can be adopted as a key tool to decipher the transformations that the public space is undergoing today. The concept of form identified through a limit that defined a discontinuity between "internal" and "external" of the public space of the historical city, today is increasingly hybrid in a solution with vertical development without continuity between "below" and "above". The qualities of compactness and continuity of the traditional public space merge today in a public space of

a heterogeneous, yet at the same time *connective*, nature in which adopting the concept of *raumplan*, declined on an urban scale, is proposed not only as an instrument of decoding, but also as a strategic method for design intervention. This renewed character of the public space, describable as *urban raumplan*, precisely because of the integration between different levels in many cases that are apparently irreconcilable, is substantiated and motivated in an era – and it is a coincidence that cannot be defined as being fortuitous – that allowed mankind to liberate itself from the force of gravity.

Andrea Ciaramella, Alberto Celani,

Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle Costruzioni e Ambiente Costruito, Politecnico di Milano, Italia

andrea.ciaramella@polimi.it

alberto.celani@polimi.it

Abstract. La deindustrializzazione ha spostato le fabbriche e i posti di lavoro altrove, creando dei vuoti, non solo spaziali, nelle città occidentali. La definizione di quarta rivoluzione industriale ingloba la tendenza della manifattura moderna a produrre con metodologie e sistemi innovativi, sfruttando il sempre crescente sviluppo delle tecnologie ICT e adattandolo per le applicazioni in fabbrica. Lo stabilimento produttivo cambia, sia per la conformazione di più sistemi che interagiscono tra loro che per una conseguente occupazione degli spazi. L'articolo analizza lo scenario evolutivo della produzione industriale e descrive le modalità con cui alcune attività possono svilupparsi verticalmente, creando i presupposti per una localizzazione in città.

Parole chiave: Deindustrializzazione; Industria 4.0; Stabilimento verticale; Produzione in verticale; Fabbrica verticale.

Introduzione

La deindustrializzazione, un fenomeno strutturale nelle economie più sviluppate (Van Neuss, 2018), ha rappresentato per le imprese uno spostamento degli stabilimenti produttivi in altri Paesi, con una conseguente e tangibile perdita di posti di lavoro nelle città occidentali (Kollmeyer, 2009). La letteratura ha considerato gli effetti di questo fenomeno, focalizzandosi sugli aspetti che li hanno determinati e ha indagato sulle più importanti conseguenze sociali (Bluestone & Harrison, 1982), tra cui la progressiva disoccupazione (Kollmeyer, 2013) e i diversi effetti a livello nazionale e regionale (Blanchard, 2006). La letteratura economica, inoltre, è ricca di studi che mettono in relazione la deindustrializzazione con la minor crescita (Kitson & Michie, 2014), ma non si trovano accenni al bilancio tra spazi occupati nelle zone di origine rispetto agli impianti delocalizzati, in relazione alle mutate caratteristiche delle risorse impiegate. Il contributo affronta il tema della riconfigurazione delle imprese che hanno deciso di spostare la produzione dalle zone di origine (Bolisani & Scarso, 1996) (Lee *et al.*, 2009), considerando

Industry 4.0 and
manufacturing in the
city: a possible vertical
development

Abstract. Deindustrialization has moved factories and jobs elsewhere, creating voids, not just space, in Western cities. The definition of the fourth industrial revolution incorporates the tendency of modern manufacturing to produce with innovative methodologies and systems, exploiting the ever-increasing development of ICT technologies and adapting it for factory applications. The production plant changes, both for the conformation of several systems that interact with each other and for a consequent occupation of the spaces. The article analyzes the evolutionary scenario of industrial production and describes the ways in which some activities can develop vertically, creating the conditions for a location in the city.

Keywords: Deindustrialisation; Industry 4.0; Vertical Plant; Vertical Manufacturing; Vertical Factory.

le differenti categorie di motivazioni che spingono le imprese a delocalizzare e clusterizzando le imprese come *Natural Resource Seekers*, *Market Seekers*, *Efficiency Seekers*, *Strategic Asset Seekers* (Dunning, 1993) (Bolisani & Scarso, 1996); questo approccio permette di comprendere quali siano i fattori che attivano la delocalizzazione: la presenza di risorse, la prossimità al mercato, la ricerca dell'efficienza operativa o la ricerca di *asset* strategici per acquisire maggiore presenza sui mercati. Lo sviluppo delle reti anche a livello di stabilimenti produttivi (Boone *et al.*, 1996) ha portato a concepire le imprese come veri e propri network di erogatori di servizi che concorrono alla creazione di valore, indipendentemente dall'occupazione degli spazi; infatti oggi è possibile separare fisicamente le diverse funzioni che concorrono alla realizzazione del prodotto, nella stessa *supply chain* (Chikán & Demeter, 1996). Dallo studio della letteratura emerge la necessità di comprendere quali siano gli effetti della compartimentazione della filiera e della delocalizzazione sull'occupazione degli spazi, verificando se sia possibile intervenire riportando alcune delle funzioni industriali nel contesto urbano, anche attraverso uno sviluppo in verticale dello stabilimento produttivo.

L'industria 4.0 come evoluzione dell'impresa dei servizi

La definizione di una nuova forma di impresa manifatturiera, basata sui servizi più che sulla produzione massiva in stabilimento (Kutscher & Personick, 1986), introduce il tema dell'industria 4.0, prodotto della quarta rivoluzione industriale, descritta e teorizzata negli anni recenti (Shwab, 2015). L'anima dell'industria 4.0 si basa su dei concetti fondamentali di integrazione di *Product Life Cycle* (dalla concezione del prodotto ai servizi post

Introduzione

Deindustrialisation, a structural phenomenon in the most developed economies (Van Neuss, 2018), has represented for companies a shift of production plants in other countries, resulting in a tangible loss of jobs in Western cities (Kollmeyer, 2009). The literature considered the effects of this phenomenon, focusing on the aspects that determined them and investigated the most important social consequences (Bluestone & Harrison, 1982), including the progressive unemployment (Kollmeyer, 2013) and the different effects at national level and regional (Blanchard, 2006). Moreover, the economic literature is rich in studies that relate deindustrialization with the least growth (Kitson & Michie, 2014), but there are no hints about the balance between spaces occupied in the areas of origin compared to the delocalized

plants, in relation to changed characteristics of the resources used. The article deals with the theme of the reconfiguration of companies that have decided to move production from their areas of origin (Bolisani & Scarso, 1996) (Lee *et al.*, 2009), considering the different categories of motivations that push companies to relocate and clustering companies such as: *Natural Resource Seekers*, *Market Seekers*, *Efficiency Seekers*, *Strategic Asset Seekers* (Dunning, 1993) (Bolisani & Scarso, 1996). This approach makes it possible to understand the factors that trigger delocalisation: the presence of resources, proximity to the market, the search for operational efficiency or the search for strategic assets to gain greater presence on the markets. The development of the networks, also at the level of production plants (Boone *et al.*, 1996), has led to conceive the com-

vendita), *System Architecture* (il passaggio dalla concezione di processi alla sola produzione di manufatti in un medesimo luogo fisico), *Product Automation Hierarchy* (integrazione dei sistemi di controllo dei processi industriali) (IEC PAS 63088, 2017). La definizione di Industria 4.0 è associata a quella di Industria come *Cyber-Physical Production Systems (CPPS)*, un sistema nel quale macchine intelligenti e sistemi di immagazzinamento (manufatti e dati) interagiscono per scambiare informazioni, attivare azioni e controllarsi reciprocamente (Kagermann & Helbig, 2013). L'analisi degli scenari possibili, resi concreti grazie al grande sviluppo dei sistemi cyberfisici, prospetta un futuro per l'occupazione degli spazi lasciati vuoti dall'Industria tradizionale in favore di un sistema produttivo più compatibile con le nuove esigenze della città moderna (Mehraein & Evgenievich Kyuchukov, 2017), che chiede sostenibilità e una maggiore attenzione all'uso razionale del suolo (Bernhard *et al.*, 2014).

Il Layout dello stabilimento, la funzionalità e i requisiti. Il verticale come possibilità

La moderna struttura dello stabilimento produttivo basato sull'idea di network (Boone *et al.*, 1996) si può articolare in differenti tipologie, in relazione

alle strategie aziendali di gestione della produzione e della *supply chain*: stabilimenti produttivi che assolvono alla funzione di fornitura di prodotti finiti e semilavorati altamente specializzati per specifiche sezioni della filiera produttiva; stabilimenti che producono per determinate filiali regionali o nazionali e stabilimenti nei quali vengono organizzate differenti fasi di lavorazione, coordinate centralmente. L'aspetto strategico è legato alla localizzazione dell'impianto produttivo e ai parametri utili alla

panies as real networks of service providers that contribute to the creation of value, regardless of the occupation of the spaces; in fact today it is possible to physically separate the different functions that contribute to the realization of the product, in the same supply chain (Chikán & Demeter, 1996). From the study of the literature emerges the need to understand the effects of the partitioning of the supply chain and of the delocalization on the occupation of the spaces, verifying whether it is possible to intervene by bring back some of the industrial functions in the urban fabric, also through a vertical development of the production plant.

Industry 4.0 as an evolution of the service enterprise

The definition of a new form of manufacturing company, based on services more than on mass production at the

plant level (Kutscher & Personick, 1986), introduces the theme of Industry 4.0, product of the fourth industrial Revolution, described and Theorised in recent years (Shwab, 2015). The core of industry 4.0 is based on the fundamental concepts of integration of product Life Cycle (from product design to after sales services), System Architecture (the transition from the conception of processes to the production of manufactured products in a Same physical location), Product Automation Hierarchy (integration of industrial Process Control systems) (IEC PAS 63088, 2017). The definition of Industry 4.0 is associated with that of industry such as Cyber-Physical Production Systems (CPPS), a system that in which intelligent machines and storage systems (goods and data) interact to exchange information, activate actions and control each other (Kagermann & Helbig,

scelta del territorio, valutando le opportunità di integrare i processi aziendali con le infrastrutture esistenti, anche utilizzando modelli che considerano e analizzano variabili diverse (Vareecka & Van Dierdonck, 2002).

A livello di stabilimento la funzionalità interna deve rispettare precise regole di efficienza, rispetto delle normative, sicurezza e manutenibilità dei macchinari (Moran, 2017); questi fattori influenzano le scelte progettuali e localizzative degli stabilimenti produttivi; inoltre, una volta studiato il movimento di merci e persone si potranno suggerire diverse configurazioni spaziali interne. I sistemi produttivi principali, tradizionalmente legati al prodotto, al processo, alle tecnologie di gruppo, possono cambiare soprattutto a seguito delle innovazioni portate dall'industria 4.0.

Il Facility Layout Problem per i sistemi mono-piano e multipiano, le prospettive per l'industria 4.0 in verticale

Il *Facility Layout Problem* (FLP) nei sistemi manifatturieri è l'insieme degli studi necessari per comprendere la giusta allocazione delle funzioni all'interno dello stabilimento (Shanshan *et al.*, 2017); il prodotto di questi studi preliminari è il *Block Layout*

(come in figura 1), uno schema di massima che indica il posizionamento delle funzioni principali. Il *Block Layout* è propedeutico al *Detailed Layout* che comprenderà anche i meccanismi di distribuzione tra blocchi e aree interne.

Nella definizione degli spazi all'interno di uno stabilimento industriale la letteratura ha affrontato il tema del *Facility Layout* attraverso differenti modelli matematici per le conformazioni mono-planari, indagando successivamente anche le possibilità dello

2013). The analysis of the possible scenarios, made concrete thanks to the great development of the cyberphysical systems, promises a future for the use of the spaces left empty by the traditional industry in favour of a productive system more compatible with the new requirements of the modern city (Mehraein & Evgenievich Kyuchukov, 2017), which calls for sustainability and greater attention to the rational use of land (Bernhard *et al.*, 2014).

The Layout of the plant, the functionality and the requirements. The vertical as a possibility

The modern structure of the production plant based on the idea of network (Boone *et al.*, 1996) can be articulated in different typologies, in relation to the company strategies of production management and supply chain: production plants that fulfil the function

of supplying finished and semi-finished goods highly specialised for specific sections of the production chain; plants which produce for certain regional or national branches and plants in which different processing phases are organized, centrally coordinated. The strategic aspect is linked to the localization of the production plant and to the parameters useful to the choice of the territorial area, evaluating the opportunities to integrate the business processes with the existing infrastructures, also using models that consider and analyse different variables (Vareecka & Van Dierdonck, 2002). At plant level, the internal functionality must comply with precise rules of efficiency, in compliance with regulations, safety and maintainability of Machinery (Moran, 2017). These factors influence the design and localization choices of production plants; in addi-

AREE ATTREZZAGGIO	MAGAZZINO	AREA PICKING E IMBALLAGGIO	AREA SPEDIZIONE
UFFICI			
AREE BREAK	AREA DI PRODUZIONE		

sfruttamento degli spazi attraverso configurazioni multipiano (Lee *et al.*, 2005). In letteratura non si riscontrano, tuttavia, studi relativi a *Block Layout* multipiano per l'industria 4.0 e si rende necessaria una riflessione su come potrebbe cambiare un *Block Layout* classico come quello in figura 1 in uno stabilimento ad alto contenuto di automazione come accade in un *Cyber-Physical Production Systems (CPPS)*, caratterizzato dai seguenti elementi:

- i server possono essere collocati in spazi (fisici e non) differenti, anche totalmente fuori dal perimetro dello stabilimento produttivo;
- il controllo della produzione può dotarsi di sistemi di controllo remoto, eliminando l'intervento umano in situ. Questo aspetto permette una riduzione degli spazi e degli ingombri necessari;
- i sistemi di magazzino possono essere disposti diversamente;
- gli spazi ufficio, quelli delle funzioni di rappresentanza, aree break e dedicate alla socialità, possono essere collocati in verticale come in un qualsiasi edificio multipiano;
- gli spazi adibiti a parcheggio possono essere ridotti nello spazio grazie alle nuove tecnologie informatiche di gestione e al minore impatto delle vetture private, soprattutto in città.

La fabbrica del futuro e gli scenari possibili. La tecnologia e la verticalità

La fabbrica connessa, costituita da reti di calcolatori e sensori rappresenta l'idea della Fabbrica del Futuro (FoF), rendendo

possibili, la comunicazione tra macchinari all'interno dello stesso stabilimento e una efficiente interazione con altri impianti, in numero teoricamente illimitato e dislocati ovunque. La poten-

zialità dei sistemi di simulazione rende possibile la razionalizzazione della fase progettuale del prodotto, eliminando in futuro la modellazione fisica dei prototipi. Queste ricadute sugli spazi fisici all'interno di uno stabilimento produttivo sono direttamente collegate alla tendenza che vede le imprese intraprendere percorsi di contrazione dei capitali investiti e razionalizzazione della catena del valore. La necessità di concentrarsi su prodotti coerenti alle reali esigenze del mercato, quindi prodotti sempre più personalizzati per il cliente *target*, ha effetto sulle scorte e il ruolo dei magazzini. Parimenti l'industria 4.0 permette una diversa gestione di ordinativi e quantitativi minimi di produzione. I controlli affidati alla componente umana, nella fabbrica interconnessa, sono affidati alle macchine e l'uomo ha il compito di analizzare i dati prodotti in quantità, interpretandoli per migliorare la rispondenza tra prodotto e mercato (IEC, 2015).

La Fabbrica del Futuro rende possibili nuovi modelli di business, prevedendo una imprenditorialità diffusa, che coinvolge diversi professionisti, di estrazione eterogenea, che collaborano in rete su progetti che non necessitano della presenza fisica degli stakeholder. Un esempio è il *Crowdsourcing*, parola che mescola i termini *Crowd* e *Outsourcing*, basata su un'idea di comunità e di esternalizzazione di attività che permette di ottimizzare le risorse umane interne e interagire con il talento presente esterno all'azienda (spesso in Università e in Centri di Ricerca), oltre a coinvolgere i potenziali clienti nella concettualizzazione del prodotto. E ancora l'imprenditorialità del movimento dei *maker* (Stephen *et al.*, 2017), basata sulla collaborazione e sulla condivisione delle risorse. Questi approcci alla produzione delle idee, alla realizzazione e alla condivisione dei risultati rappresentano la frontiera per la riduzione dei tempi di disponibilità sul merca-

tion, once you have studied the movement of goods and people you can suggest different spatial configurations inside. The main production systems, traditionally linked to the product, the process, the group technologies, can change mainly following the innovations brought by the 4.0 industry.

The Facility Layout Problem for single and multi-storey systems, the view towards Vertical Industry 4.0

The Facility Layout Problem (FLP) in manufacturing systems is the set of studies necessary to understand the proper allocation of functions within the plant (Shanshan *et al.*, 2017); the product of these preliminary studies is the Block Layout (as in Figure 1), a rough outline that indicates the positioning of the main functions. The Block layout is preparatory to the Detailed Layout that will also include the

mechanisms of distribution between blocks and internal areas. In the definition of the spaces within an industrial plant, literature addressed the theme of Facility Layout through different mathematical models for mono-planar conformations, subsequently investigating also the possibilities of exploitation of spaces through multi-storey configurations (Lee *et al.*, 2005). In the literature, however, there are no studies of multi-storey block layout for the industry 4.0 and it is necessary to think about how it could change a classic block layout like the one in Figure 1 in a plant with a high automation content as happens in a Cyber-Physical Production Systems (CPPS), characterized by the following elements:

- the servers can be placed in spaces (physical and not) different, even totally outside the perimeter of the production plant;

- the control of production can be equipped with remote control systems, eliminating the human intervention in situ. This aspect allows a reduction of the spaces and the necessary dimensions;
- the storage systems may be arranged differently;
- the office spaces, the representative offices, break areas and dedicated to sociality, can be placed vertically as in any multi-storey building;
- parking spaces can be reduced in space thanks to the new computer technologies of management and to the lower impact of private cars, especially in the city.

The Factory Of the Future and the possible scenarios. Technology and Verticality

The connected factory, consisting of networks of computers and sensors

represents the idea of the Factory of the Future (FOF), making possible, the communication between machinery within the same plant and an efficient interaction with other plants, in theoretically unlimited number and deployed everywhere. The potential of the simulation systems makes it possible to rationalise the design phase of the product, eliminating in future the physical modelling of the prototypes. These effects on physical spaces within a production plant are directly linked to the tendency that companies undertake to embark on paths for the contraction of invested capital and rationalization of the value chain. The need to focus on coherent products to the real needs of the market, therefore products increasingly personalized for the target customer, affects stocks and the role of warehouses. Similarly, industry 4.0 allows a different manage-

02 | Evoluzione della Produzione: la prospettiva è quella che all'uomo vengano affidate sempre più attività di verifica e interpretazione dei dati relativi alla produzione, sempre meno attività di controllo del processo produttivo (IEC, 2015)

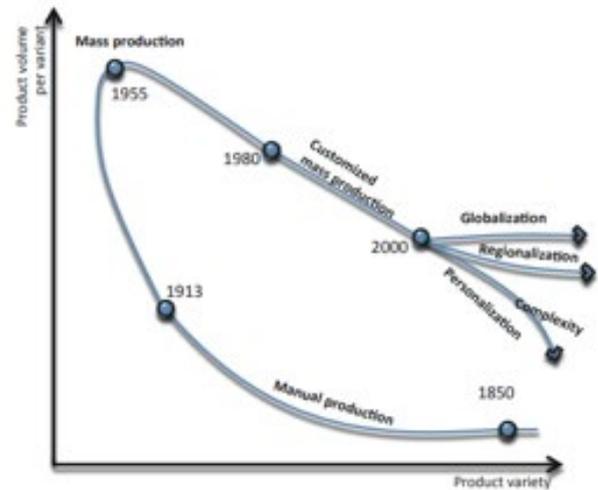
Evolution of production: The view is the one that is entrusted to man more and more the activity of verification and interpretation of the data related to the production, increasingly less activity of control of the production process (IEC, 2015)

to di progetti e di prodotti innovativi (Abrahamson *et al.*, 2013). Così come nell'ambito degli uffici abbiamo assistito al fenomeno del *co-working*, anche il settore produttivo può evolvere verso soluzioni nelle quali lo spazio funge da incubatore di attività complementari, favorendo la generazione di idee e prodotti e rivoluzionando in questa direzione il concetto di fabbrica tradizionale. *Anything as a Service (XaaS)* è un'altra tendenza del mondo manifatturiero evoluto che comprende una diversa concezione della filiera e di conseguenza dello stabilimento produttivo. I prodotti contengono una tecnologia che integra il ciclo di vita dell'oggetto e, affiancati alla tecnologia IoT, permettono una differente gestione di tutta la filiera. Si pensi allo smaltimento di componenti critiche di prodotti; gli stabilimenti evoluti potranno prevedere spazi per il controllo dei parametri inviati dalla tecnologia informatica dei sensori, prevedere esattamente quando rendere disponibili i ricambi, studiare ed analizzare i dati per poi intervenire sul prodotto in fase post-vendita. La gestione degli spazi, di conseguenza, cambia: le attività di controllo avvengono via monitor e server, così come le lavorazioni leggere in ambito *consumer* e industriale, che necessitano di spazi dedicati. Attualmente le iniziative in atto si concentrano principalmente sulle prospettive relative alla personalizzazione dei prodotti e sui potenziali risparmi in termini di emissioni (IEC, 2015); non viene considerata con la medesima attenzione la prospettiva dell'impatto di questi cambiamenti sugli spazi fisici. Considerando centrale il ripensamento degli spazi per l'industria nelle città moderne e la potenzialità che si può generare grazie alle tecnologie, la leggerezza e la totale assenza di emissioni nella produzione risultano essere i veri e propri fattori abilitanti per lo sfruttamento della verticalità e per la generazione di un ecosistema che può relega-

ment of orders and minimum production quantities. The controls entrusted to the human component, in the interconnected factory, are entrusted to the machines and the man has the task of analysing the data produced in quantity, interpreting them to improve the correspondence between product and market (IEC, 2015).

The Factory of the Future makes possible new business models, foreseeing a widespread entrepreneurship, involving various professionals, of heterogeneous extraction, that collaborate in network on projects that do not require the physical presence of Stakeholders. One example is Crowdsourcing, a word that mixes the terms Crowd and Outsourcing, based on an idea of community and outsourcing of activities that allows to optimize the internal human resources and interact with the present

talent outside the company (often in Universities and research centres), as well as involving potential customers in the conceptualization of the product. The entrepreneurship idea behind the Makers' movement (Stephen *et al.*, 2017), for example, is based on collaboration and resource sharing. These approaches to the production of ideas, the realization and the sharing of the results represent the frontier for the reduction of the time to market of innovative projects and products (Abrahamson *et al.*, 2013). As well as within the offices we have witnessed the phenomenon of *co-working*, the manufacturing sector can also evolve towards solutions in which space serves as an incubator for complementary activities, favouring the generation of ideas and products and revolutionising in this direction the concept of traditional



re alcune lavorazioni in aree specializzate, recuperando spazi in contesto urbano, nei quali delegare le funzioni di controllo, post vendita e magazzinaggio.

Conclusioni: La *vertical factory* come soluzione per l'integrazione nel tessuto urbano

In relazione alle caratteristiche contemporanee della fabbrica, è possibile affermare che ci sono i presupposti per stabilire un nuovo paradigma spaziale, organizzativo, finanziario e probabilmente, così come accade nel mondo del terziario, collaborativo. Grazie allo sviluppo delle reti infrastrutturali e ai cambiamenti tipici del settore manifatturiero, è opportuno interrogarsi sulla possibilità di ripensare lo spazio della produzione, nella direzione di una fabbrica urbana verticale (Rappaport, 2015).

I motivi che hanno portato le attività produttive all'esterno delle città, per alcuni settori sono venute meno; la produzione è diventata più pulita e compatta non richiedendo più spazi rettilinei e di grande dimensione. Alcune attività produttive oggi si limitano ad attività di assemblaggio che richiedono uno spazio

factory. Anything as a Service (XaaS) is another trend of the evolved manufacturing world that includes a different conception of the supply chain and consequently of the production plant. The products contain a technology that integrates the life cycle of the object and, alongside the IoT technology, allow a different management of the whole chain.

Think about the disposal of critical product components; the advanced establishments can foresee spaces for the control of the parameters sent by the computer technology of the sensors, to predict exactly when to make available the spare parts, to study and analyse the data and then to intervene on the product in after-sales phase. The management of the spaces, consequently, changes: the control activities take place via monitor and server, as well as the light working in the

consumer and industrial field, requiring dedicated spaces. Currently, the initiatives in place focus mainly on the perspectives on product customization and potential emission savings (IEC, 2015). It is not considered with the same attention the perspective of the impact of these changes on physical spaces. Considering central the rethinking of the spaces for the industry in the modern cities and the potential that can be generated thanks to the technologies, the lightness and the total absence of emissions in the production are the real enablers for the exploitation of verticality and for the generation of an ecosystem that can relegate some processes in specialized areas, recovering spaces in urban context, in which to delegate the functions of control, after sales support and storage.

e probabilmente potrebbero occupare spazi verticali; una parte trainante dell'economia è guidata da settori chiave come la produzione high-tech, servizi (finanza, servizi alle persone, ecc.), o produzioni artigianali come quella per la moda.

Nel suo Rapporto competitività 2018, Istat rappresenta con chiarezza il rapporto tra settori produttivi e innovazione, in particolare individuando alcuni cluster in grado di rappresentare dove si sia determinata la relazione virtuosa tra mondo digitale e produzione industriale.

I cluster più significativi sono così definiti:

- digitali compiute (3%): settori Telecomunicazioni, consulenza informatica, farmaceutica, chimica, elettronica, bevande. Sono aziende medio-grandi che investono in personale molto qualificato innovando processi e prodotti.
- sensibili (9,7%): Bevande, pc, elettronica, ottica, audiovisivi, informatica, altri mezzi di trasporto, studi legali e contabili. Si tratta di aziende medio-grandi, ad elevata patrimonializzazione ed elevata redditività, che investono in professionalità tecniche.

Questi settori spesso hanno un forte contenuto di innovazione soprattutto perché hanno adottato rapidamente le nuove tecnologie digitali e associano alla produzione una forte componente di servizio.

In sintesi, questa soluzione è coerente con una fabbrica leggera, impegnata prevalentemente nell'assemblaggio, che utilizza moderna tecnologia di produzione (robotica, intelligenza artificiale e dispositivi connessi). Inoltre, è pensabile la condivisione degli spazi in questo tipo di strutture, esattamente come accade nei *business district* che vedono coesistere uffici di diverse aziende con spazi e servizi comuni.

Conclusions: The vertical factory as a solution for integration into the urban fabric

In relation to the contemporary characteristics of the factory, it is possible to state that there are prerequisites for establishing a new spatial, organizational, financial paradigm and probably, as it happens in the tertiary, collaborative world. Thanks to the development of infrastructural networks and changes typical of the manufacturing sector, it is opportune to question the possibility of rethinking the production space, in the direction of a vertical urban factory (Rappaport, 2015).

The reasons that brought the manufacturing activities outside the cities, for some sectors have disappeared; production has become cleaner and more compact, requiring no more straight and large spaces. Some production

activities today are limited to assembly activities that require space and may possibly occupy vertical spaces; a leading part of the economy is driven by key sectors such as high-tech production, services (finance, services to people, etc.), or artisanal productions such as fashion.

In its 2018 Competitiveness Report, ISTAT clearly represents the relationship between production sectors and innovation, in particular by identifying some clusters able to represent where the virtuous relationship between the digital world and industrial production has been determined.

The most significant clusters are defined as follows:

- digital completed (3%): Telecomunicazioni, IT consulting, farmaceutici, chimica, elettronica, bevande. They are medium-large companies that invest in highly

Se pensiamo a questo modello, dobbiamo considerare la relazione tra layout, organizzazione spaziale/funzionale e flussi del processo produttivo. Ogni fabbrica può utilizzare un processo produttivo diverso, generico o specifico. Essenzialmente, è necessario considerare tre elementi: input, trasformazione e output. La gestione dei flussi di materiali e prodotti è la sfida più importante per le infrastrutture di una fabbrica verticale: flusso gravitazionale, dove scivoli e ascensori muovono materiali e prodotti; *loop* di pavimento, dove i processi sono separati su piani; linea di produzione, quando c'è una produzione lineare in tutto l'edificio.

All'interno dell'edificio verticale tutto il materiale dovrebbe essere trasportato in maniera automatizzata dal piano terra agli altri piani fuori terra. Un caso significativo per questo tipo di organizzazione è rappresentato da Seibu Electric co. in Giappone. Seibu Electric utilizza il "Direct Input/Output System" (DIO). Il sistema è composto da centri di lavoro, transfer-machine, robot intelligenti e magazzini automatici; il principio logistico del sistema DIO può essere tradotto, se pensiamo alla costruzione verticale, come un nucleo "intelligente" all'interno di un sistema basato su IoT (Internet of Things). Il layout possibile della fabbrica verticale dovrebbe considerare la relazione tra diversi spazi, così funzionalmente caratterizzati:

Dal punto di vista funzionale la costruzione dovrebbe prevedere tre blocchi principali: uffici, produzione e altre aree (in particolare l'area destinata al pubblico). In questo modo le strutture verticali potrebbero relazionarsi con lo spazio esterno, consentendo alle persone di condividere spazi comuni. Seguendo lo schema della connessione verticale, il movimento delle persone e delle merci tra gli spazi interni degli edifici dovrebbe essere supporta-

qualified personnel by innovating processes and products.

- sensitive (9.7%): drinks, PCs, electronics, optics, audio-visuals, IT, other means of transport, law firms and accounting firms. These are medium-large companies with high capitalization and high profitability, which invest in technical expertise.

These sectors often have a strong content of innovation especially because they have quickly adopted new digital technologies and associate a strong service component to production.

In summary, this solution is consistent with a light factory, mainly engaged in assembly, which uses modern production technology (robotics, artificial intelligence and connected devices). Moreover, the sharing of spaces in this type of structure is conceivable, just as it happens in the business districts that see offices of different companies coex-

ist with common spaces and services.

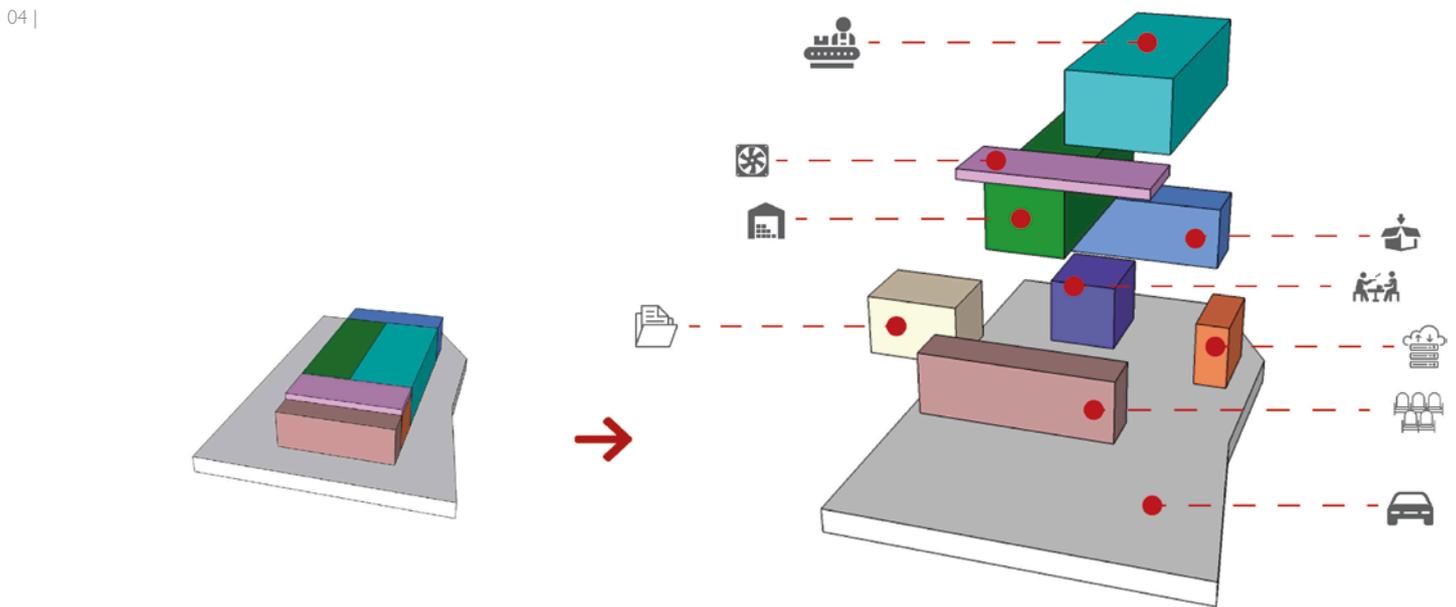
If we think about this model, we must consider the relationship between layout, spatial/functional organization and flows of the production process. Each factory can use a different, generic or specific production process. Essentially, it is necessary to consider three elements: input, transformation and output. The management of material and product flows is the most important challenge for the infrastructures of a vertical factory: gravitational flow, where slides and elevators move materials and products; floor loops, where processes are separated on floors; production line, when there is a linear production throughout the building.

Inside the vertical building all the material should be transported in an automated way from the ground floor to the other floors above ground. A

03 | Suddivisione funzionale possibile della fabbrica verticale e prime indicazioni di layout (elaborazione degli autori)
Possible functional subdivision of the vertical factory and first layout indications (elaboration by the authors)

04 | Le funzioni tipiche di uno stabilimento produttivo e loro tradizionale collocazione (elaborazione A. Sanna)
The typical functions of a production plant and their traditional location (elaboration by A. Sanna)

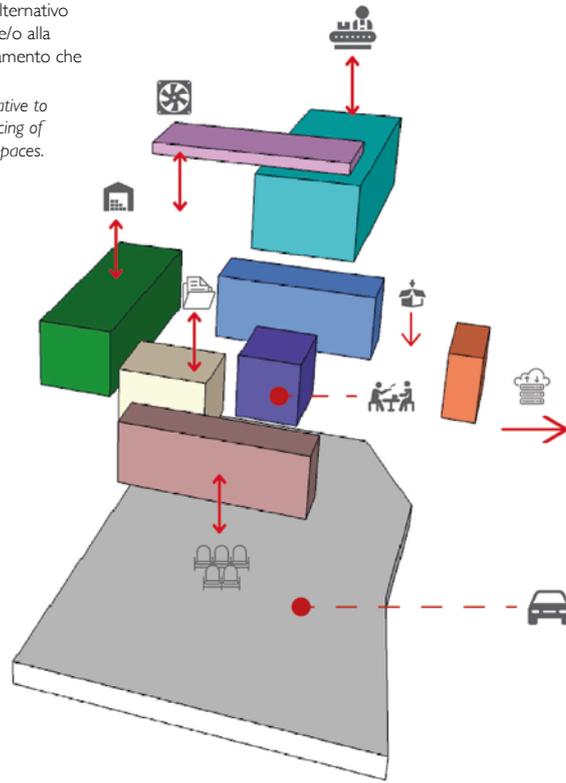
ATRIO	Spazio che rappresenta il primo approccio all'edificio, l'ingresso principale.
IMPIANTO MECCANICO	Fornisce risorse per tutto l'edificio (HVAC, elettrico, acqua). Dovrebbe essere collegato principalmente con le aree stoccaggio e spazi di lavoro (assemblaggio, produzione e laboratorio).
UFFICI	Ospitano le attività amministrative e manageriali.
CONSERVAZIONE/STOCCAGGIO MERCI	È l'area del magazzino; uno spazio contenuto (buona parte delle merci possono essere affidate a società esterne per lo stoccaggio e la distribuzione) che dovrebbe essere ben collegato con l'area di lavoro.
CAFFETTERIA/BAR	Eventualmente aperti alla vendita al dettaglio, galleria ed esposizione prodotti. Si tratta di spazi proposti per il pubblico e dovrebbero avere una connessione con l'ingresso dell'edificio.
LABORATORI	Spazi destinati allo studio, al lavoro di gruppo e alla prototipazione. Dovrebbe essere collegato al posto di lavoro e agli uffici.
SERVER	Non è necessario pensare a server fisici all'interno dell'edificio poiché i dati possono essere oggi facilmente gestiti in outsourcing (data center).
PRODUZIONE/MONTAGGIO	Questi spazi devono essere opportunamente collegati tra loro e con il magazzino.



Workspace
 Warehouse
 Picking & Packing
 Server
 Parking
 Mechanical Plant
 Office and control
 Break space
 Representation

05 | Una ipotesi di riallocazione delle aree funzionali con un criterio distributivo alternativo a quello tradizionale; questa soluzione è possibile grazie a un accorpamento e/o alla esternalizzazione di alcune attività e costituisce un primo esempio di accorpamento che porta a compattare alcuni spazi (elaborazione A. Sanna)

A hypothesis of reallocation of functional areas with a distributive criterion alternative to the traditional one. This solution is possible thanks to a shortening and/or outsourcing of some activities and is a first example of a shortening that leads to shrink some spaces. (elaboration by A. Sanna)



Workspace	Warehouse	Picking & Packing	Server	Parking	Spread vertically	Underground
Mechanical Plant	Office and control	Break space	Representation		Extern to the facility	

to dal nucleo centrale che abbiamo descritto. Sulla base di questi tre blocchi è possibile definire i presupposti per uno studio più approfondito che permetta di fare qualche ulteriore riflessione relativa alle ipotesi di layout e suddivisione funzionale. I nuovi sistemi di produzione richiedono uno spazio inferiore a quello tradizionale. Robot collaborativi, stampa 3D e veicoli automatizzati rappre-

sentano una prerogativa delle tecnologie che caratterizzano l'industria 4.0. Inoltre, lo spazio richiesto dovrebbe essere aperto senza partizioni interne o vincoli particolari, anche per favorire la relazione con i clienti; la presenza di spazi espositivi che possano raccontare la storia dell'azienda, spazi commerciali o spazi aperti al pubblico ha questo significato. Nella fabbrica sviluppata verticalmente il magazzino deve essere

significant case for this type of organization is represented by Seibu Electric co. in Japan. Seibu Electric uses the "Direct Input / Output System" (DIO). The system consists of work centers, transfer machines, intelligent robots and automated warehouses; the logistical principle of the DIO system can be translated, if we think of vertical construction, as an "intelligent" core within a system based on IoT (Internet of Things). The possible layout of the vertical factory should consider the relationship between different spaces, so functionally characterized: From a functional point of view the construction should include three main blocks: offices, production and other areas (in particular the area designed for the public). In this way, the vertical structures could relate to the external space, allowing people

to share common spaces. Following the pattern of vertical connection, the movement of people and goods between the interior spaces of buildings should be supported by the central core we have described. On the basis of these three blocks it is possible to define the conditions for a more in-depth study that allows us to make some further reflections on the hypothesis of layout and functional subdivision. The new manufacturing systems require less space than the traditional one. Collaborative robots, 3D printing and automated vehicles represent a prerogative of the technologies that characterize the 4.0 industry. Moreover, the space required should be open without internal partitions or particular constraints, also to favour the relationship with the customers; the presence of exhibition spaces that can tell the story

of the company, commercial spaces or spaces open to the public has this meaning. In the vertically developed factory, the warehouse must be located in the basement. In production activities for which this type of layout is possible, the actual production is based on the Just in Time model, so this space can be contained. The concentration of activities in a single building of small dimensions is a reality for many companies that need to effectively connect administrative and control offices, production / assembly, showrooms / commercial spaces. It is necessary to think of a multi-purpose building, equipped with offices, laboratories, meeting spaces, fast connections to the outside. A building model that guarantees high performance, promotes processes, concentrates activities.

The table below summarizes the characteristics of some Austrian cases, considered significant because they present interventions related to the production plant, in one case exploiting the vertical nature of the functions. The cases indicate that the vertical development of the functions of a company (also and above all of production) is possible and is integrated with two other types of intervention: the intervention on the building for energy efficiency, the re-localization in the city center to obtain the environmental benefits that only the urban fabric can provide and at the same time determine a positive effect on the company image. The vertical company is more efficient because it uses the ground in a more rational way and is better suited to urban spaces. Investments in buildings can offset an increase in indirect costs related to location in

collocato al piano interrato. Nelle attività produttive per le quali questo tipo di layout è possibile la produzione vera e propria è basata sul modello Just in Time, pertanto questo spazio può essere contenuto.

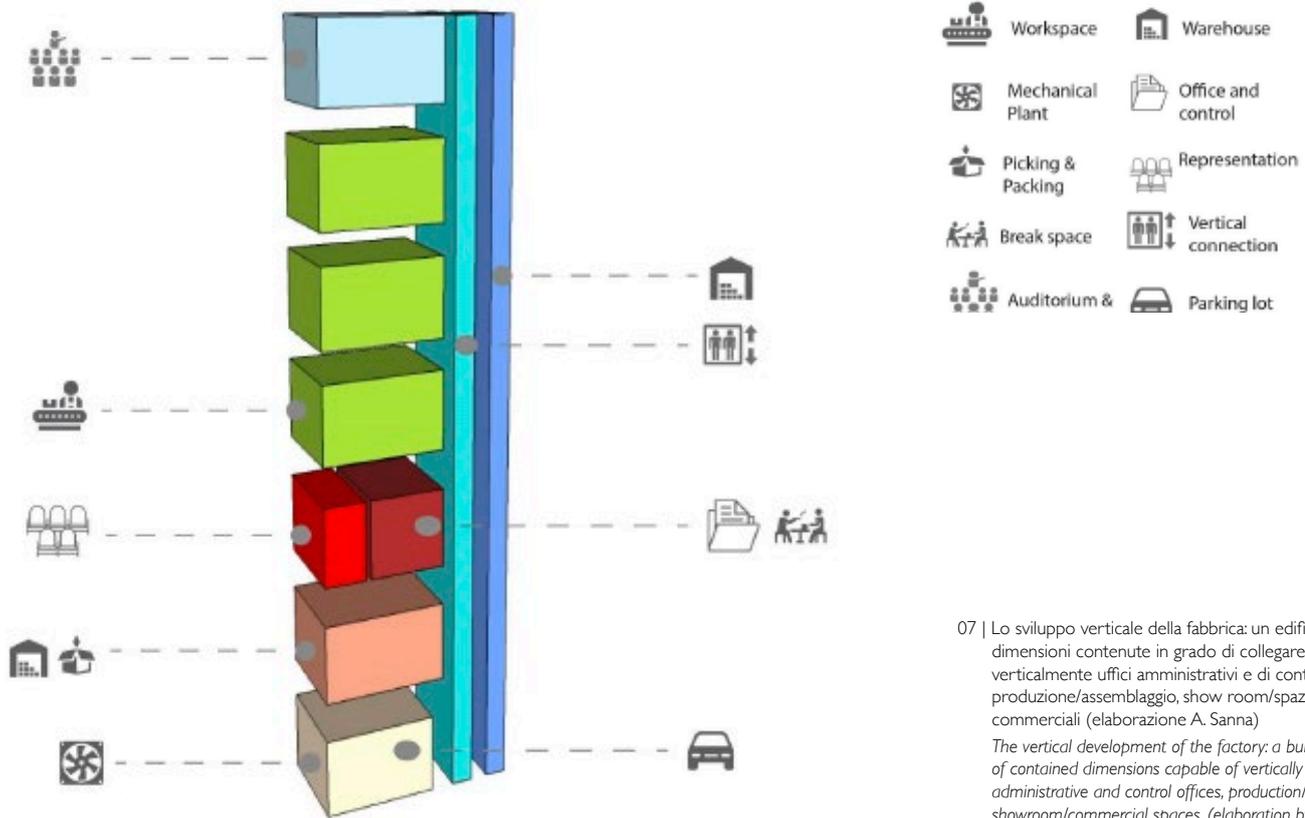
La concentrazione delle attività in un singolo edificio di dimensioni contenute è una realtà per molte aziende che hanno necessità di collegare tra loro in maniera efficace uffici amministrativi e di controllo, produzione/assemblaggio, show room/spazi commerciali. È necessario pensare a un edificio multifunzione, dotato di uffici, laboratori, spazi per meeting, connessioni con l'esterno veloci.

Un modello di edificio che garantisce elevate prestazioni, favorisce i processi, concentra le attività.

La tabella che segue riporta sinteticamente le caratteristiche di alcuni casi austriaci, considerati significativi poiché presentano interventi relativi allo stabilimento produttivo, in un caso sfruttando la verticalità delle funzioni. I casi indicano che lo sviluppo in verticale delle funzioni di una azienda (anche e soprattutto di quelle produttive) è possibile e si integra con altre due tipologie di intervento: l'intervento sul costruito per l'efficientamento energetico, la ri-localizzazione in centro città per ottenere i benefici ambientali che solo il tessuto urbano può fornire e contestualmente determinare un effetto positivo sull'immagine dell'azienda. L'azienda verticale è più efficiente perché utilizza il suolo in maniera più razionale e si adatta meglio agli spazi cittadini. Gli investimenti sul costruito possono compensare un aumento

06 |

AZIENDA	INTERVENTI SULLA SEDE	SVILUPPO	CONSIDERAZIONI CRITICHE PER LA LOCALIZZAZIONE E L'INTEGRAZIONE
Henkel, settore chimico, Vienna, Austria	Ampliamento delle strutture urbane attraverso: impiego di alta tecnologia, installazione di barriere antirumore, razionalizzazione del lavoro per piani, sfruttamento di emissioni di calore per la produzione di energia	Sviluppo della fabbrica in verticale e integrazione del progetto di ri-localizzazione con il programma corporate di <i>corporate sustainability</i>	Disponibilità di lavoratori qualificati, vicinanza ai fornitori di beni e servizi, accesso agli istituti di formazione e ricerca come driver che spingono alla ri-localizzazione in città per migliorare le performance del core business e il profilo di sostenibilità d'impresa
Manner, settore dolciario, Vienna, Austria	Ottimizzazione dell'utilizzo del calore residuo del CHP (acqua di raffreddamento, gas di scarico) come acqua calda per il calore di processo, sistema di refrigerazione ad assorbimento e riscaldamento) - Vendita del calore in eccesso per il Teleriscaldamento - Ottimizzazione energetica - Ottimizzazione del sistema di refrigerazione	Localizzazione della funzione uffici in centro città e miglioramento energetico dello stabilimento produttivo (attraverso il recupero degli spazi lasciati liberi dalla localizzazione degli uffici in <i>prime-location</i>)	L'azienda è caratterizzata a livello di immagine con "l'essere Viennese", riportare la sede in città ha rafforzato il legame territoriale con l'azienda. Gli interventi di ottimizzazione hanno permesso un risparmio notevole di energia (2.366.200 kWh/anno) e CO2 (1000 tonnellate/anno), rendendo conveniente la localizzazione cittadina, segno che l'investimento sul costruito può essere un fattore attivante, aiutando ad assorbire un aumento di costi in città.
Staud's, settore alimentare (conserva), Vienna, Austria	Separazione delle funzioni: Small Factory (un piccolo plant di produzione cittadino) e <i>Staud's pavilion</i> dedicato alla vendita e alla didattica	Produzione e vendita in due spazi differenti in città, ben caratterizzati e integrati con il tessuto urbano	L'azienda storica è legata alla città per tradizione e per vicinanza al mercato di riferimento, aspetto che viene valorizzato in epoca moderna



l'impatto finanziario con una maggiore sostenibilità e in qualche caso una maggiore efficienza.

Questo approccio potrebbe favorire un ri-localizzazione urbana, assimilando nella sostanza edifici produttivi a edifici destinati al terziario. Un fenomeno che possiamo osservare in Austria, dove un'azienda, La Manner, sebbene avesse due stabilimenti in zone rurali dell'Austria in cui c'è molta disponibilità di spazio e le tasse sono inferiori, ha deciso di investire per riportare la sede a Vien-

the city, combining financial impact with greater sustainability and in some cases greater efficiency.

This approach could foster an urban re-localization, assimilating in substance production buildings to buildings destined for the tertiary. A phenomenon that we can be observed in Austria, where a company, the Manner, although it had two establishments in rural areas of Austria where there is a lot of space and taxes are lower, decided to invest to return the HQ in Vienna. In addition to the case of La Manner, also in Austria, companies such as Staud's and Henkel aim to enlarge urban structures and the consequent production through the use of high technology. Also in the USA, there is a general sharing that aims to generate useful conditions for a return of productive activities in cities with strong industrial tradition (The brook-

ing Institution, 2017). Premises and experiences that stimulate insights and must promote a debate in our country as well.

so de La Manner, sempre in Austria, aziende come Staud's e Henkel mirano ad un ampliamento delle strutture urbane e della conseguente produzione anche attraverso l'impiego dell'alta tecnologia. Anche negli USA, si assiste a una generale condivisione che punta a generare condizioni utili a un ritorno delle attività produttive nelle città a forte tradizione industriale (The Brookings Institution, 2017). Premesse ed esperienze che stimolano approfondimenti e devono promuovere un dibattito anche nel nostro Paese.

REFERENCES

- Abrahamson, S., Ryder, P. and Unterberg, B. (2013), *Crowdstorm: The Future of Innovation, Ideas, and Problem Solving*, John Wiley and Sons Inc., NY.
- Bernhard, M., Otthein, H. and Eiermann, K. I. (2014), *Advanced Manufacturing Industry 4.0 and Urban Development*, Bonn, Giz.
- Blanchard, O. (2006), European unemployment: the evolution of facts and ideas, *Economic Policy*, 1 January, 21(45), pp. 6-59.
- Bluestone, B. and Harrison, B. (1982), *The Deindustrialization of America: Plant Closing, Community Abandonment, and the Dismantling of Basic Industry*, Basic Books, NY.
- Bolisani, E. and Scarso, E. (1996), International manufacturing strategies: experiences from the clothing industry, *International Journal of Operations and Production Management*, 16(11), pp. 71-84.
- Boone, T., Johnson, S.P., Sisk, M. and Whybark, D.C. (1996), An analysis of research on international operations networks, *International Journal of Production Economics*, Vol. 46, pp. 477-488.
- Chikán, A. and Demeter, K. (1996), Services provided by manufacturing The Hungarian case, *International journal of production economics*, Vol. 46 , pp. 489-496.
- Dunning, J.H. (1993), *Multinational enterprises and the global economy*, Addison-Wesley, Wokingham, England.
- IEC PAS 63088 (2017), *2017 Smart manufacturing – Reference architecture model industry 4.0 (RAMI4.0)*, S.I. International Electrotechnical Commission.
- IEC (2015), *Factory of the Future*, International Electrotechnical Commission, Geneva.
- Kagermann, H. and Helbig, W.W.A.J. (2013), *Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0: Final report of the Industrie 4.0 Working Group*, S.I. ACATECH.
- Kitson, M. and Michie, J. (2014), *The de-Industrial revolution: the rise and fall of UK manufacturing, 1870–2010*, S.I. Cambridge University Press.
- Kollmeyer, C. (2009), Explaining deindustrialization: how affluence, productivity growth and globalization diminish manufacturing employment, *ASJ*, 114(6), pp. 1644-1674.
- Kollmeyer, C. (2013), *Is deindustrialization causing high unemployment in affluent countries? Evidence from 16 OECD countries, 1970–2003*. S.I. Soc. Forces.
- Kutscher, R.E. and Personick, V.A. (1986), Deindustrialization and the shift to services, *Monthly Labor Review*, Jun, Vol. 109, pp. 3-13.
- Lee, D.W., Lim, H.S. and Shim, W.S. (2009), Core Factors governing manufacturing procedures and systems 1910-1923, *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*.
- Lee, K.Y., Roh, M.I. and Jeong, H.S. (2005), An improved genetic algorithm for multi-floor facility layout problems having inner structure walls and passages, *Computers and Operations Research*, 32(4), pp. 879-899.
- Mehraein, V. and Evgenievich Kyuchukov, A. (2017), *Labour and automation in reshoring*, Jonkoping University, Jonkoping.
- Moran, S. (2017), *Process plan layout*, S.I. Butterworth-Heinemann.
- Rappaport, N. (2015), *Vertical urban factory*, Actar Publishers, NY.
- Shanshan, Z. et al. (2017), Robust Facility layout design under uncertain product demands, *Procedia CIRP*, Issue 63 , pp. 354-359.
- Shwab, K. (2015), The fourth industrial revolution: what it means and how to respond, *Foreign Affairs*, Dec.
- Stephen, M. et al. (2017), The Maker movement and urban economic development, *Journal of the American Planning Association*, 83(4), pp. 365-376.
- The Brooking Institution (2017), *Restoring prosperity*, The Brooking Institution, Washington D.C.
- Van Neuss, L. (2018), Globalization and deindustrialization in advanced countries, *Structural Change and Economics dynamics*, June, Vol. 45, pp. 49-63.
- Vareecke, A. and Van Dierdonck, R. (2002), The strategic role of the plant: Testing Ferdows's model, *International Journal of Operations and Production Management*, 5(22), pp. 492-514.

Matteo Clementi, Carlotta Fontana,

Dipartimento di Architettura e Studi Urbani, Politecnico di Milano, Italia

matteo.clementi@polimi.it

carlotta.fontana@polimi.it

Abstract. L'articolo indaga la possibilità di adottare indicatori e metodi analitici caratteristici dell'ecologia dei sistemi viventi per comprendere diversi fenomeni di metabolismo territoriale e orientare processi di sostenibilità profonda nella trasformazione dei tessuti urbani, a supporto di un modello economico circolare e autosostenibile.

L'interpretazione del tema orizzontale/verticale è duplice: da un lato, il sostrato materiale del processo progettuale è osservato da un livello elevato, tale da consentire di coglierne connessioni sistemiche necessarie alla scala ecoambientale; dall'altro, la costruzione di reti interattive promuove l'emergere di nuove configurazioni nei processi decisionali.

L'approfondimento degli strumenti analitico-operativi dei processi metabolici naturali associa la scelta della configurazione fisica orizzontale o verticale al conseguimento del seguente obiettivo: massimizzare il lavoro ottenibile (ovvero il servizio prestato per abitare, alimentarsi e muoversi) a parità di energia solare utilizzata: la principale legge che regola l'evoluzione degli ecosistemi naturali terrestri (Odum, 1996) e rappresenta il criterio fondamentale per definire la sostenibilità profonda nei processi di pianificazione/progettazione/produzione dell'ambiente costruito (Daly, 2008).

Parole chiave: Sostenibilità profonda; Metabolismo territoriale sostenibile; Design sistemico; LCA; Material Flow Analysis.

Ambito tematico di riferimento: processi di crescita e sviluppo - modelli di crescita a economia circolare delle aree urbane e periurbane; "ruralizzazione" della città densa e produzione per la sussistenza; mixité funzionale nei modelli a sviluppo orizzontale/verticale.

Approccio

Recenti ricerche sul metabolismo urbano sostenibile (Ferrao e Fernandez, 2013), (Baccini e Brunner, 2012) hanno rilevato come gli strumenti propri dell'analisi del ciclo di vita di prodotti e servizi (LCA - Life Cycle Assessment, MFA - Material Flow Analysis) mettano in luce la potenzialità di rendere tra loro compatibili gli strumenti di analisi e rappresentazione propri sia

The systemic approach in sustainable environmental planning: references to the ecology of living systems

Abstract. The article investigates the possibility of adopting indicators and analytical methods characteristic of the living systems ecology to understand different territorial metabolism phenomena. In addition to explore and orient deep sustainability processes in the transformation of the urban fabric, supporting a circular and self-sustaining economic model.

The interpretation of the horizontal / vertical theme is twofold: on one hand, the material substrate of the design process is observed by a high level, such as enabling to grasp systemic connections necessary to eco-environmental scale; on the other hand, the construction of interactive networks promotes the emergence of new configurations in decision-making processes.

The in-depth analysis of the analytical tools applied to natural metabolic processes combines the choice of horizontal or vertical physical configuration to achieve the

dell'ecologia dei sistemi viventi, sia della progettazione sostenibile.

Affinchè ciò sia possibile è necessario poter individuare e rappresentare le macrorelazioni tra il sistema antropico e il sistema naturale che lo ospita, nella consapevolezza che le dinamiche che caratterizzano il sistema antropizzato di cui il progetto fa parte siano comunque interne all'ecosistema naturale ospitante.

A tal fine questo testo propone un'attività di indagine che si articola in più fasi:

- conoscere, individuare i nodi del sistema e l'insieme di relazioni;
- quantificare i flussi scambiati e stoccati;
- georeferenziare per gestire le dinamiche (progettazione orizzontale georeferenziata).

Conoscere, individuare i nodi del sistema e l'insieme di relazioni

I principi di sostenibilità, così come espressi da Herman Daly, fanno esplicito riferimento alla necessaria uguaglianza tra la velocità di prelievo delle risorse rispetto alla capacità di rigenerazione delle stesse e la velocità di immissione dei rifiuti rispetto alla velocità di assorbimento degli stessi.

Tali principi regolano da sempre il funzionamento di tutti gli ecosistemi naturali, ne consegue che lo studio di strategie progettuali orientate alla sostenibilità preveda in primo luogo approfondimenti su come un sistema naturale si organizza per gestire le risorse rinnovabili locali, caratterizzate da un'erogazione energetica stazionaria (Daly, 1990).

Un ecosistema naturale è costituito da dinamiche circolari di materia, caratterizzate da attività di consumo e produzione in

following objective: maximizing the work obtainable (ie. the service provided to live, feed and move) with the same solar energy used. This constitutes the main law that regulates the evolution of natural terrestrial ecosystems (Odum, 1996) and represents the fundamental criterion for defining profound sustainability in the planning / design production processes of the built environment (Daly, 2008).

Keywords: Deep sustainability; Sustainable territorial metabolism; Systemic design; LCA; Material Flow Analysis.

Approach

Recent research on sustainable urban metabolism (Ferrao and Fernandez, 2013), (Baccini and Brunner, 2012) have found that the tools used to study the life cycle of products and services (LCA - Life Cycle Assessment, MFA - Material Flow Analysis) highlight

the potential to make compatible the analysis and representation tools of both the ecology of living systems and sustainable design.

For this to be possible it is necessary to be able to identify and represent the macrorelations between the anthropic system and the natural system that hosts it; also to be aware that the dynamics which characterize the anthropic system which the project is part of are still internal to the host natural ecosystem.

To this end, this text proposes an investigation activity that is divided into several phases:

- identifying the nodes of the system and the set of relationships among them;
- quantify the flows exchanged and stored;
- georeferencing to manage dynamics (georeferenced horizontal design).

01 | Rappresentazione semplificata di un ecosistema autosostenuto minimo, un acquario (autore: Matteo Clementi)
Simplified representation of a minimum self-sustaining ecosystem, an aquarium (author: Matteo Clementi)

stretta relazione tra loro e moderate da nodi di accumulo/stoccaggio.

In esso le fluttuazioni della primaria e unica fonte esterna al sistema, la fonte solare sono gestite tramite speciali strumenti di accumulo energetico, in proporzione dei quali vengono regolati i flussi.

L'adozione di un punto di vista sistemico nella progettazione ambientale sostenibile prevede in primo luogo di tradurre le scelte di progetto in strategie di gestione degli scambi di energia e materia all'interno del sistema, individuando i principali nodi e raggruppandoli sulla base dei ruoli che assolvono nella gestione dell'energia e della materia.

Emerge la necessità di individuare i produttori, ovvero tutti i nodi che utilizzano l'unica fonte esterna al sistema (la fonte solare) per produrre biomassa e ossigeno, i consumatori, che operano un'attività di controllo sui nodi produttori consumando le risorse da questi trasformate, immettendo rifiuti nel sistema (nutrimento per i nodi produttori) e i nodi di accumulo dei flussi emessi da entrambe le categorie (Odum, 1996).

In relazione ai principi di sostenibilità espressi da Daly, all'interno del generico ecosistema globale sono individuabili due categorie principali tra i nodi di stoccaggio, una relativa alle risorse messe a disposizione dai produttori e una relativa ai rifiuti immessi da parte dei consumatori (tra i quali troviamo le principali dinamiche emesse dai sistemi antropizzati).

L'autoregolazione, che caratterizza i sistemi viventi naturali, avviene come di seguito descritto: prendendo, ad esempio, un sistema autosufficiente semplificato come quello di un acquario, in cui l'unico flusso in entrata è la fonte solare. Il sistema chiuso ospita degli agenti di produzione, le alghe e degli agenti consumatori,

02 | Gli attori interni all'acquario, distinti per la specifica attività svolta nell'ecosistema (fonte energetica, nodi produzione, nodi di accumulo associati alla produzione, nodi consumatori - nodi di accumulo associati all'attività di consumo) (autore: Matteo Clementi)
The actors inside the aquarium, distinguished by the specific activities carried out in the ecosystem (energy source, production nodes, accumulation nodes associated with production, consumer nodes - accumulation nodes associated with consumption activity) (author: Matteo Clementi)

alcuni pesci. Le prime utilizzano la fonte solare per trasformare l'anidride carbonica in biomassa alimentare e ossigeno, i secondi si cibano delle alghe emettendo rifiuti metabolici che costituiscono risorse per le prime (Fig. 1). Se uno dei due flussi principali, come per esempio quello di generazione di risorse, rallenta (per esempio a causa della riduzione delle fonte solare), il sistema di stimolazione circolare fa in modo che anche l'altro rallenti fino a quando non si stabiliscono le quantità di accumulo necessarie affinché il flusso possa di nuovo aumentare. I diversi attori interni al sistema condividono il compito dell'autoregolazione.

Se i produttori accumulano risorse sotto forma di energia chimica stoccata nella biomassa presente all'interno del sistema, i consumatori, si approvvigionano dell'energia stoccata e immettono rifiuti nel sistema, ovvero nutrienti per il nodo produttore, effettuando un compito più delicato di regolazione della capacità produttiva del nodo produttore.

I flussi che circolano all'interno del sistema sono direttamente proporzionali alla quantità di materia e energia "stoccata" (Fig. 2).

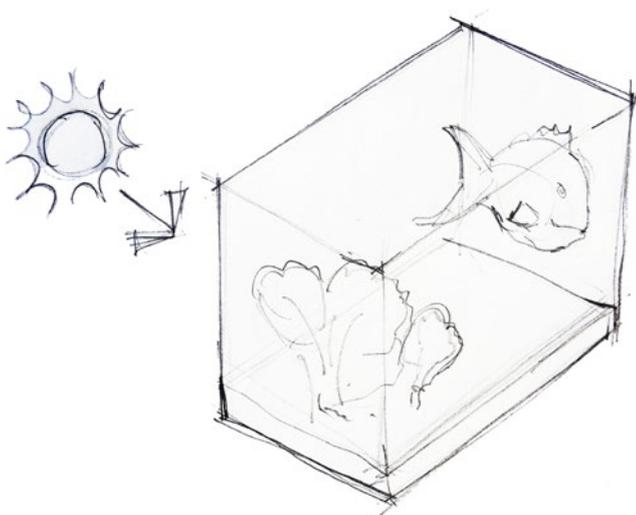
Quantificare i flussi scambiati e stoccati

L'individuazione dei principali nodi di scambio e delle dinamiche e flussi scambiati costituisce

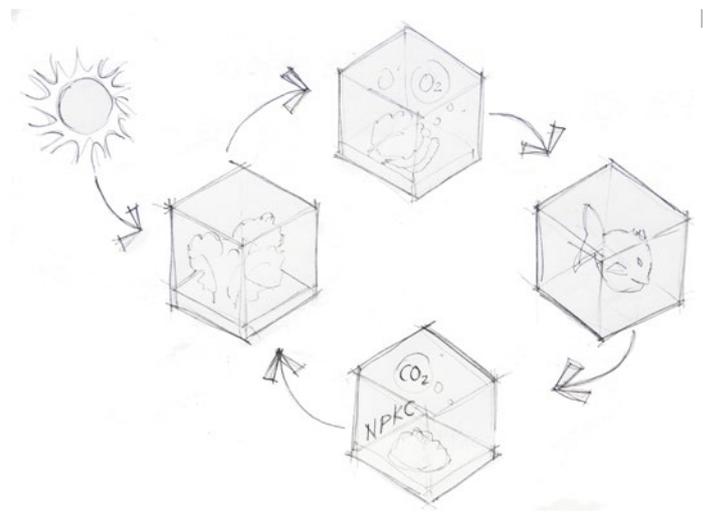
un buon punto di partenza per individuare le relazioni sistemiche tra l'ambiente costruito e l'ecosistema che lo ospita, il primo difatti gestisce le principali dinamiche di consumo in un sistema antropizzato (Fig. 3, Fig. 4).

La schematizzazione semplificata del funzionamento di un ecosistema rende difficile comprendere il ruolo di manufatti architettonici all'interno di tali dinamiche. Per arrivare a tale livello di risoluzione è necessario focalizzarsi principalmente sui nodi di con-

01 |



| 02

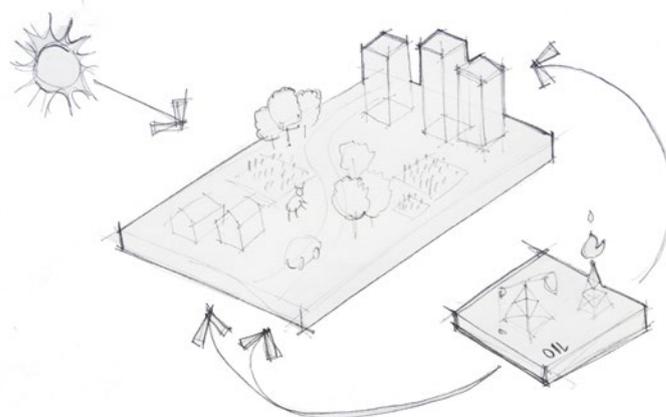


03 | Rappresentazione semplificata di un insediamento urbano, del territorio che lo ospita e delle principali fonti energetiche che lo alimentano (fonte solare e fonti non rinnovabili) (autore: Matteo Clementi)

Simplified representation of an urban settlement, of the territory that hosts it and of the main energy sources that feed it (solar source and non-renewable sources) (author: Matteo Clementi)

04 | Semplificazione degli attori interni al sistema territoriale di supporto ad un insediamento urbano, raggruppati per macrofunzioni all'interno dell'ecosistema (produzione, accumulo consumo) (autore: Matteo Clementi)

Simplification of the actors within the territorial support system for an urban settlement, grouped by macro-functions within the ecosystem (production, accumulation and consumption) (author: Matteo Clementi)



sumo e definirne le caratteristiche specifiche. A tale proposito è di estrema utilità il lavoro di Baccini e Brunner, pubblicato nel testo “Metabolism of the Anthroposphere” (Baccini e Brunner, 2012). Gli autori, utilizzando gli strumenti applicativi dell’analisi dei flussi di materia (MFA), fanno chiarezza su come articolare le informazioni caratteristiche delle dinamiche di consumo di un sistema insediativo in modo tale da poter essere adeguate ad una valutazione del metabolismo territoriale. In particolare individuano e articolano tali dinamiche nelle seguenti categorie (Fig. 5):

- “To Nourish and to Clean”, Nutrirsi e Pulire/lavarsi;
 - “To Reside and Work”, Abitare e Lavorare;
 - “To Transport and Communicate”, Muoversi e Comunicare.
- Avere scelto delle attività e non dei manufatti specifici sta ad indicare che una corretta rappresentazione e gestione delle dinamiche di consumo implica individuare e quantificare i dati associabili alla persona o a comunità di persone. Si fa riferimento al servizio prestato dai manufatti, tutte le dinamiche sono quindi espresse per individuo e non per mq o per edificio. Il sistema si popola finalmente di dati quantitativi ed è possibile individuare le quantità in gioco espresse dai nodi consumatori.

Gestire le dinamiche (progettazione orizzontale georeferenziata)

Una volta configurato il sistema semplificato di riferimento è fondamentale specificare che, affinché il confronto tra dinamiche naturali e dinamiche antropizzate sostenibili possa essere di supporto all’attività progettuale, è necessario operare nelle

Identifying the nodes of the system and the set of relations.

The principles of sustainability, as expressed by Herman Daly, make explicit reference to the necessary equality between the rate of withdrawal of resources as well as the regeneration capacity of the same and the waste input speed compared to the its speed of absorption.

These principles have always regulated the functioning of all natural ecosystems, it follows that the study of design strategies oriented to sustainability, first of all provides insights on how a natural system is organized to manage local renewable resources, characterized by a stationary energy supply (Daly, 1990).

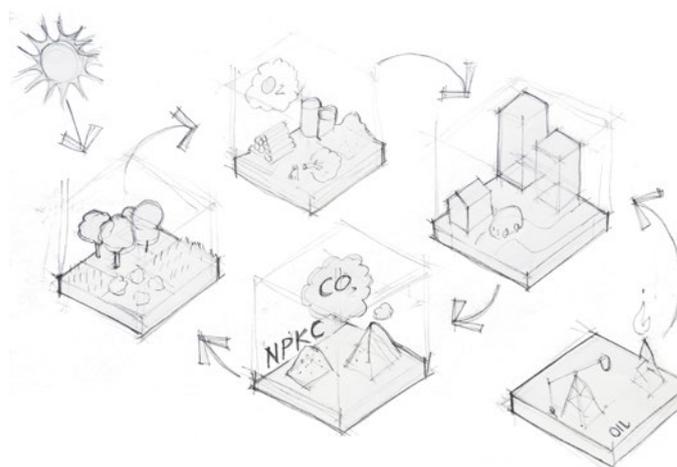
A natural ecosystem consists of circular dynamics of matter, characterized by consumption and production activities in close relationship with each

other and moderated by accumulation / storage nodes.

In it the fluctuations of the solar energy, which is the primary and only external source to the system, are managed through special energy storage nodes, in proportion to which flows are regulated.

The adoption of a systemic point of view in sustainable environmental design involves first of all translating project choices into strategies to manage energy and matter within the system, identifying the main nodes and grouping them on the basis of the roles they perform in energy and material management.

The need arises to identify the producers, ie all the nodes that use the only external source to the system (the solar source) to produce biomass and oxygen, the consumers, who operate a control activity on the produc-



stesse condizioni al contorno. Ovvero condizioni caratteristiche dei sistemi alimentati esclusivamente da fonti rinnovabili locali. Lo sviluppo di scenari progettuali dovrà partire da tale assunto di fondo, condizioni di utilizzo anche parziale di fonti non rinnovabili farebbero perdere il nesso logico fondamentale.

ing nodes consuming resources from these transformed, by introducing waste into the system (nourishment for the production nodes) and the accumulation nodes of the flows emitted by both categories (Odum, 1996).

In relation to the sustainability principles expressed by Daly within the generic global ecosystem, two main categories of storage nodes are identified, one relating to the resources made available by producers and the other relating to the waste placed by consumers (among which we find the main dynamics emitted by the anthropized systems).

The self-regulation that characterizes the natural living systems is carried out as described below, taking, for example, a simplified self-sufficient system as that of an aquarium, whereas the single incoming flow is the solar source. The closed system hosts pro-

duction agents, algae and consumer agents, some fish. The former use the solar source to transform carbon dioxide into biomass food and oxygen, the latter feed on algae emitting metabolic waste that constitute resources for the first (Fig. 1).

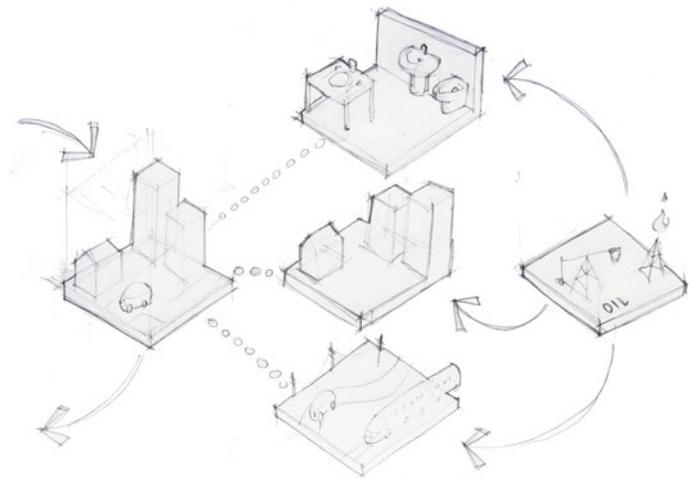
If one of the two main flows, such as the resource generation process, slows down (for example due to the reduction of the solar source), the circular stimulation system causes the other to slow down until the accumulation quantities necessary for the flow can increase again. The different actors within the system share the task of self-regulation.

If the producers accumulate resources in the form of chemical energy stored in the biomass inside the system, the consumers, procure stored energy and feed waste into the system, nutrients for the producer node, carrying out

05 | *Articolazione del principale nodo di consumo di un ecosistema urbano in sottocategorie, nutrirsi e pulire, risiedere e lavorare, muoversi e comunicare (autore: Matteo Clementi)*
Articulation in sub-categories of the main consumption node of an urban ecosystem, feeding and cleaning, reside and work, move and communicate (author: Matteo Clementi)

| 05

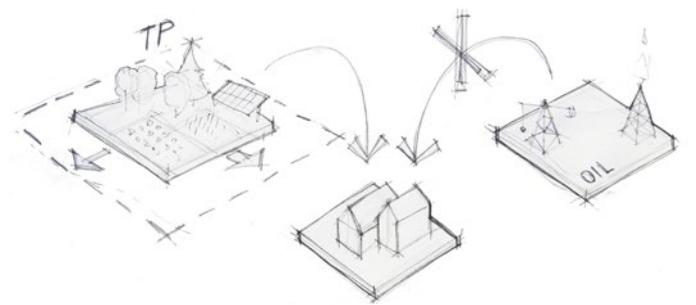
06 | *In un sistema basato esclusivamente sulle fonti rinnovabili il mancato utilizzo di risorse non rinnovabili implica un aumento di territorio utile a produrre risorse (autore: Matteo Clementi)*
In a system based exclusively on renewable sources the avoided use of non-renewable resources implies an increase in the territory useful for producing resources (author: Matteo Clementi)



D'altronde il perseguimento di principi di sostenibilità profonda, e l'annullamento delle emissioni di CO₂ entro il 2050 auspicate dai più recenti report dell'IPCC (IPCC, 2018), dagli obiettivi di sostenibilità dell'ONU e dai recenti accordi di Parigi implicano tale condizione basilare.

Le semplificazioni proposte nei paragrafi precedenti illustrano il funzionamento generico di un ecosistema come un insieme di relazioni tra nodi produttori e consumatori che utilizzano l'unica fonte esterna al sistema, la fonte solare per immettere nell'ambiente risorse utili. La materializzazione fisica di tali nodi produttori presuppone l'individuazione di superfici orizzontali di riferimento con la funzione di collettori solari, e produttori di biomassa, che insieme costituiscono un ambito territoriale specifico. La distribuzione della fonte solare sulla superficie terrestre assegna al territorio un ruolo di intermediario fondamentale nei processi di sviluppo sostenibile, attribuendogli la caratteristica di territorio produttivo (TP): idoneo alla produzione di materia e trasformazione di energia per i nodi consumatori che lo abitano. A partire dalle dinamiche di consumo caratteristiche di un insediamento, così come classificate da Baccini e Brunner, in un sistema completamente sostenibile il territorio produttivo assume il ruolo pratico di:

- produrre risorse per alimentarsi (to nourish);
- assorbire e rigenerare le dinamiche del lavarsi e smaltire i rifiuti (to clean) (sono inclusi in questa categoria tutti i flussi materiali in uscita dagli edifici, ovvero rifiuti solidi e liquidi)
- offrire materiali ed energia per poter abitare e lavorare (to reside and work)
- offrire materiali ed energia per muoversi e comunicare (to transport and communicate)



| 06

In un bilancio di energia e materia che abbia la finalità di abbattere le emissioni climalteranti con la massima efficienza d'uso, il territorio produttivo (TP) si fa sinonimo di offerta. Dove le condizioni produttive del territorio lo consentono, l'annullamento delle emissioni climalteranti richiede il riorientamento delle dinamiche di consumo (associate all'abitazione, all'alimentazione e ai trasporti) verso il territorio locale, favorendo processi di autosostenibilità locale/ "riterritorializzazione", ovvero di riconnessione tra città e territorio (Odum e Odum, 2001) (Magnaghi, 2010) (Fig. 6).

a more delicate task of regulating the productive capacity of the producer node.

The flows that circulate within the system are directly proportional to the quantity of matter and energy "stored" (Fig. 2).

Quantifying the flows exchanged and stored

The identification of the main exchange nodes and exchanged dynamics and flows is a good starting point to identify the systemic relationships between the built environment and the ecosystem that hosts it, the first in fact manage the main consumption dynamics in an anthropized system (Fig. 3, Fig. 4).

The simplified schematic of an ecosystem functioning makes it difficult to understand the role of architectural artifacts within such dynamics. To

reach this level of resolution it is necessary to focus mainly on consumption nodes and define their specific characteristics. In this regard, the work of Baccini and Brunner, published in the text "Metabolism of the Anthroposphere" (Baccini and Brunner, 2012) is extremely useful.

The authors, using the tools of material flows analysis (MFA), clarify how to articulate the characteristic information of the consumption dynamics of a settlement system in such a way that it can be adapted to an assessment of the territorial metabolism. In particular, they identify and articulate these dynamics in the following categories (Fig. 5):

- "To Nourish and to Clean"
- "To Reside and Work";
- "To Transport and Communicate".

Having chosen activities and not specific artifacts indicates that a correct

representation and management of consumption dynamics implies identifying and quantifying the data that can be associated with the person or community of people. Since it refers to the service provided by the artifacts, all the dynamics are therefore expressed per individual and not per square meter or per building. The system is finally populated with quantitative data and it is possible to identify the quantities at stake expressed by the consumer nodes.

Managing dynamics (georeferenced horizontal design)

Once the reference simplified system has been configured, it is essential to specify that, in order to compare natural dynamics and sustainable human dynamics, it is necessary to operate in the same boundary conditions: namely characteristic conditions of the systems powered exclusively by local

renewable sources. The development of design scenarios will have to start from this basic assumption, conditions of use, even partial, of non-renewable sources would lose the fundamental logical connection.

Besides the pursuit of deep sustainability principles, and the cancellation of CO₂ emissions by 2050, hoped for by the most recent IPCC reports (IPCC, 2018), by the UN sustainability objectives and by the recent Paris agreements imply this basic condition.

The simplifications proposed in the previous paragraphs illustrate the generic functioning of an ecosystem as a set of relationships between producer and consumer nodes that use the solar source to introduce useful resources into the environment. The physical materialization of these production nodes presumes the identification of horizontal reference surfaces with the

Come già anticipato nell'abstract e approfondito nei paragrafi seguenti, un sistema naturale tende ad evolversi in direzione della massima efficienza d'uso dell'energia solare incidente sul territorio ospitante. Il trasferimento di tale strategia all'ambito della progettazione sostenibile implica la valutazione delle scelte di progetto sulla base del territorio produttivo coinvolto, minore sarà il suo ammontare a parità di servizio prestato maggiore sarà l'efficienza d'uso dell'energia solare incidente sul territorio.

Affinchè gli strumenti di supporto alla progettazione sostenibile possano rispondere a tale necessità, si rende necessario da un lato adottare strumenti adeguati alla gestione delle dinamiche coinvolte, ovvero basati sulla georeferenziazione dei dati alle differenti scale, dall'edificio ad ambiti provinciali o regionali, e dall'altro approfondire l'ambito dell'ecologia dei sistemi viventi per individuare strategie adeguate di intervento.

Georeferenziare LCA e MFA

L'Innesco e l'implementazione di processi di riterritorializzazione caratteristici della progettazione sostenibile implicano l'associazione di dinamiche di consumo relative ad una specifica attività e porzioni di territorio produttivo utili ad alimentare tale servizio. La rappresentazione finalizzata alla gestione e in particolare alla progettazione di filiera può essere affidata a Sistemi Informativi Territoriali (SIT o GIS), che consentano di articolare nel tempo e nello spazio le dinamiche caratteristiche di un sistema territoriale tendente all'autosostenibilità.

L'attuale diffusione di software GIS libero e aperto (open source) mette a disposizione di tutti gli ambiti disciplinari coinvolti nei processi della progettazione autosostenibile, strumenti utili

function of solar collector and biomass producer, which together constitute a specific territorial area.

The distribution of solar energy on the earth's surface gives the territory a crucial intermediary role in sustainable development processes, giving it the characteristic of productive territory (TP): suitable for the production of matter and transformation of energy for consumers nodes that inhabit it.

Starting from the consumption dynamics characteristic of a settlement, as classified by Baccini and Brunner, in a completely sustainable system the productive territory assumes the practical role of:

- produce resources to nourish;
- absorb and regenerate the dynamics of washing and disposing of waste (to clean) (this category includes all flows out of buildings, ie. solid and liquid waste;

- offer materials and energy to be able to live and work (to reside and work);

- offer materials and energy to move and communicate (to transport and communicate).

In a balance of energy and matter that has the aim of reducing the pollution at maximum efficiency of use, productive territory (TP) becomes synonymous of local renewable offer. Where the production conditions of the territory allow it, the cancellation of climate-altering emissions requires the reorientation of consumption dynamics (associated with housing, food and transport) to the local area, favoring processes of local self-sustainability/"reterritorialization", reconnection between city and territory (Odum and Odum, 2001) (Magnaghi, 2010) (Fig. 6)

As already anticipated in the ab-

per proficue connessioni interdisciplinari. La rappresentazione geografica transcalare, sotto forma di mappa (a tutte le scale di intervento), fa confluire sullo stesso piano orizzontale (astrazione del territorio) le dinamiche di interazione e scambio tra gli attori coinvolti nel processo progettuale. Le attività chiamate in causa da Brunner e Baccini vedono il territorio produttivo entrare a far parte della materializzazione fisica e spaziale dei propri processi di filiera (Clementi, 2018).

Per esempio in scenari "carbon neutral", nel caso delle attività inerenti il risiedere e lavorare (reside and work), un'abitazione potrebbe ricorrere all'utilizzo di biomassa vegetale per coprire la domanda energetica associata al riscaldamento invernale. Tale scelta comporterebbe un'occupazione di suolo relativa all'estensione di bosco utile alla produzione del combustibile. Maggiori saranno le lavorazioni associate alla filiera (per esempio per la produzione di cippato o pellet) maggiori saranno i consumi di energia ad esse associati, di conseguenza maggiori saranno le estensioni di territorio produttivo impegnato nella produzione di biodiesel (in sostituzione del gasolio) o per esempio di coperture solari fotovoltaiche in sostituzione di una parte dell'energia elettrica utilizzata; Maggiore sarà la distanza tra il luogo di approvvigionamento del materiale/fonte energetica e il luogo di consumo, maggiore sarà l'estensione del possibile territorio seminativo dedicato a colture energetiche.

Questo esempio vuole dare un'idea di cosa si intende per territorio produttivo quando si affronta il tema della progettazione "carbon neutral", e quali sono alcune delle sue possibili materializzazioni fisiche. Vuole inoltre fare emergere la necessità di adottare strumenti GIS per la quantificazione e gestione ottimale di tali differenti porzioni di territorio produttivo. L'obiettivo della

abstract and deepened in the following paragraphs, a natural system tends to evolve in the direction of the maximum efficiency of solar energy use incident on the host territory. The transfer of this strategy to the field of sustainable design implies the evaluation of the project choices on the basis of the productive territory involved, the lower will be the amount related to the service provided, the greater will be the use efficiency of the solar energy incident on the territory.

In order for sustainable design support tools to meet this need, it is necessary on the one hand to adopt appropriate tools to manage the dynamics involved, ie. based on the geo-referencing of data at different scales, from the building to provincial or regional areas, and on the other, deepen the ecology of living systems to identify appropriate strategies for intervention.

Georeferencing LCA and MFA

The initiation and implementation of "reterritorialization" processes imply the association of consumption dynamics related to a specific activity and portions of productive territory useful to feed this service. The representation aimed at management and in particular the supply chain design can be entrusted to Geographic Information Systems (GIS), which allow to articulate in time and space the dynamic characteristics of a territorial system tending to self-sustainability.

The current spread of free and open GIS software (open source) makes available to all the disciplines involved in the processes of self-sustainable design, useful tools for profitable interdisciplinary connections. The transcalar geographical representation, in the form of maps (at all scales of intervention), brings together on the

progettazione resta infatti quello di ridurre la sua estensione a parità di servizio prestato.

Strategie e funzioni obiettivo (goal functions)

Se la georeferenziazione dei processi di filiera delle principali attività di consumo offre la possibilità di gestire i processi decisionali interni alla progettazione ambientale autosostenibile, l'approfondimento delle strategie adottate dagli ecosistemi viventi nei processi evolutivi fornisce spunti interessanti per orientare le scelte di progetto nella direzione della massima efficienza d'uso di energia e materia.

Le dinamiche evolutive dei sistemi viventi, in contesti indisturbati, sono caratterizzate da strategie comuni di gestione dell'energia e delle relazioni tra gli attori interni all'ecosistema. L'ambito dell'ecologia dei sistemi ha denominato tali strategie come "goal functions", ovvero "funzioni obiettivo", utili a individuare le ragioni della prevalenza di un ecosistema su un altro nelle dinamiche evolutive. Enzo Tiezzi in "Verso una fisica evolutiva") li sintetizza come segue (Tiezzi, 2006) :

- massimo immagazzinamento;
- massimo flusso di emergenza;
- massimizzare la quantità di emergenza;
- massimo ascendente;
- massimo riciclaggio;
- massimo tempo di residenza (...);
- minimo rapporto tra flusso di emergenza ed exergia.

In particolare Fath, Patten e Choi (Fath *et al.*, 2001) hanno riconosciuto in esse un unico atteggiamento comune a tutti gli ecosistemi in evoluzione. Gli autori riconducono tutte le funzioni obiettivo a due condizioni di fondo: massimizzare il flus-

same horizontal plane (abstraction of the territory) the dynamics of interaction and exchange between the actors involved in the design process. The activities in question by Brunner and Baccini see the productive territory becoming part of the physical and spatial materialization of their supply chain processes (Clementi, 2018).

For example, in "carbon neutral" scenarios, in the case of activities related to residing and working, a home could use plant biomass to cover the energy demand associated with winter heating. This choice would involve land occupation related to the extension of the forest useful for the production of the fuel. The more will be the processes associated with the supply chain (for example for the production of wood chips or pellets) the greater the energy consumption associated with them will be. Consequently the greater will

be the extension of the productive territory involved in the production of biodiesel (instead of diesel) , as well as the area of photovoltaic solar roofs needed to replace a portion of the electricity used; Furthermore, the greater will be the distance between the place of supply of the material/energy source and the place of consumptions, the greater will be the amount of arable land dedicated to energy crops.

This example wants to give an idea of what is meant by productive territory when dealing with the theme of carbon neutral design, and which are some of its possible physical materializations. It also wants to highlight the need to adopt GIS tools for the quantification and optimal management of these different portions of productive territory. The goal of the design remains indeed to reduce its extension for the same service provided.

so di energia utilizzabile e massimizzare l'accumulo di energia utilizzabile, in estrema sintesi entrambi condividono l'obiettivo di massimizzare il lavoro ottenibile a parità di energia solare equivalente utilizzata (minimo rapporto tra flusso di emergenza ed exergia, per approfondimenti vedi il paragrafo seguente).

Una volta assunta un'appropriate articolazione delle informazioni secondo quanto introdotto nei paragrafi precedenti, in un sistema antropizzato alimentato esclusivamente da fonti rinnovabili le funzioni obiettivo costituiscono utili linee guida per la definizione delle strategie di intervento. A tal fine sono state raggruppate in tre macrocategorie: funzioni indicative delle quantità gestite nel sistema, funzioni indicative della forma del sistema, funzioni relative alla gestione nel tempo.

Quantità

Tra le funzioni obiettivo che interessano le quantità gestite dal sistema quella che maggiormente sintetizza e include le altre è la tendenza al minimo rapporto tra flusso di emergenza ed exergia. Tale funzione ci dice che tra due ecosistemi prevale quello che riesce a massimizzare il flusso di energia solare equivalente scambiata dagli attori (Emergenza) (Odum, 2006), utile a compiere lavoro (Exergia) (Jorgensen, 1981), il che equivale a dire massimizzare l'efficienza d'uso dell'energia solare equivalente a parità di lavoro effettuato.

Nel caso esemplificativo citato nel paragrafo precedente, inerente le filiere per il riscaldamento delle abitazioni, il lavoro si fa sinonimo del servizio prestato, di conseguenza la condizione sopra espressa è equivalente al minimo ammontare di energia solare equivalente utilizzata per alimentare il servizio. In estrema sintesi è espressa la necessità di un minore coinvolgimento

Strategies and goal functions

If the georeferencing of the supply chain processes of the main consumption activities offers the ability to manage internal decision-making processes to self-sustainable environmental design, the deepening of the strategies adopted by the living ecosystems in the evolutionary processes provides valuable insights to guide the design choices in the direction of maximum efficiency of energy and matter use.

The evolutionary dynamics of living systems, in undisturbed contexts, are characterized by common strategies of energy management and organization of relationships among the actors within the ecosystem. Recent studies have referred to these strategies as "goal functions", useful to identify the reasons for the prevalence of an ecosystem on another in the evolutionary dynamics. Enzo Tiezzi in "Towards

an evolutionary physics" summarizes them as follows (Tiezzi, 2006):

- maximum storage;
- maximum flow of energy;
- maximize the amount of energy;
- maximize ascendancy;
- maximum recycling;
- maximum residence time (...);
- minimum relationship between energy flow and exergy.

In particular Fath, Patten and Choi (Fath *et al.*, 2001) have recognized in them a unique attitude common to all the evolving ecosystems. The authors lead all the goal functions to two basic conditions: maximizing the flow of usable energy and maximizing the accumulation of usable energy; in a nutshell, both share the objective of maximizing the work achievable with the same equivalent solar energy used (minimum relationship between energy flow and exergy, see following paragraph).

di territorio produttivo utile a mantenere temperature di confort negli spazi abitativi durante il periodo invernale.

La principale ed ovvia strategia adottabile in questa direzione sposa l'obiettivo dell'incremento dell'efficienza d'uso di energia. Iniziative di riqualificazione energetiche delle abitazioni esistenti comporterebbero una minore estensione di territorio produttivo associata ad una minore necessità di energia. In questo caso, l'approccio coerente con l'analisi del ciclo di vita obbliga a tenere in considerazione le principali dinamiche coinvolte nei processi associati alla riqualificazione energetica, affiancando ai consumi di energia nella fase d'uso dell'abitazione le lavorazioni, i materiali e le relative quantità di energia utili ad alimentare tali processi. Nell'ipotesi che tutte le attività coinvolte utilizzino fonti rinnovabili ecco comparire differenti estensioni di territorio produttivo antagoniste, da un lato si riduce la quantità di energia nella fase d'uso dall'altro aumenta l'energia utile alla produzione di nuovi materiali utilizzati e ad alimentare i processi stessi di produzione edilizia. Tra differenti ipotesi di intervento "a zero emissioni" sarà maggiormente sostenibile quella che implicherà un minor contributo di energia rinnovabile in tutte le fasi del proprio ciclo di vita, e di conseguenza una minor estensione di territorio produttivo necessario.

Forma

L'incremento del flusso di scambio tra i nodi in un sistema basato esclusivamente sull'uso dell'energia solare e derivati è strettamente legato al proprio livello di sviluppo, ovvero alla possibilità di incrementare l'efficienza di scambio di materia e utilizzo di energia tra gli attori. L'evoluzione naturale di un ecosistema, in assenza di disturbi esterni, tende a far prevalere questa condi-

Once an appropriate articulation of the information has been assumed as introduced in the previous paragraphs, in an anthropized system powered exclusively by renewable sources, the goal functions are useful guidelines for the definition of the intervention strategies. To this end they have been grouped into three macro-categories: functions indicative of the quantities managed in the system, functions indicative of the form of the system, functions related to management over time.

Quantity

Among the goal functions that affect the quantities managed by the system, the one that most synthesizes and includes the others is the tendency to the minimum ratio between the flow of energy and exergy. This function tells us that between two

ecosystems the one that manages to maximize the flow of equivalent solar energy exchanged by the actors (emergy) (Odum, 2006), useful for carrying out work (Exergy) (Jorgensen, 1981), prevails. Which is equivalent to maximize the use efficiency of equivalent solar energy to the same work performed.

In the exemplary case mentioned in the previous paragraph, concerning the supply chains for homes winter heating, work becomes synonymous with the service provided. Consequently, the condition expressed above is equivalent to the minimum amount of solar energy used to power the service. In a nutshell, a lower amount of productive territory (PT) useful to maintain comfort temperatures in the living spaces during the winter period, is required.

The main and obvious strategy to be

zione, definita sinteticamente nella funzione obiettivo relativa al "massimo ascendente".

Il livello di sviluppo di un sistema è misurato attraverso l'indicatore dell'"ascendente" che a sua volta è il risultato del prodotto del flusso totale scambiato tra gli attori del sistema e l'AMI - Average mutual information (informazione reciproca media) (Ulanowics, 1997). Questo secondo indicatore fa riferimento alla forma del sistema e alle relazioni tra i nodi che lo compongono, un valore alto dell'AMI corrisponde ad alti livelli di articolazione dei flussi scambiati tra loro.

«Lo sviluppo consiste in un aumento di organizzazione e genera un'articolazione progressiva dei flussi tra i nodi di un sistema, indipendentemente dalle sue dimensioni (cambiamento delle connessioni e della ripartizione dei flussi tra i nodi): due sistemi possono al loro interno organizzare molto diversamente un identico flusso totale. Per articolazione massima (e minima connessione) si intende la situazione nella quale ogni nodo scambia flussi con un altro nodo soltanto e che per articolazione minima (e massima connessione) si intende la situazione nella quale ogni nodo scambia uguali flussi con tutti i nodi e con se stesso» (Pignatti e Ingegnoli, 1996).

Ecco delinearsi le linee generali della forma del sistema di cui il progetto sarà parte. Il proprio livello di articolazione affianca alla strategia di massimizzare l'efficienza d'uso dell'energia solare equivalente, indicazioni sulla forma del sistema, ovvero sulle relazioni reciproche tra i nodi che lo compongono e di conseguenza sulle relazioni tra dinamiche di consumo e territorio. Il concetto di sviluppo porta con se il concetto di progettazione circolare locale (Capra, 2016). Tra sistemi che presentano lo stesso livello di "articolazione" i sistemi locali registrano la maggior efficienza d'uso di energia e materia.

adopted in this direction marries the goal of increasing the energy use efficiency. Deep energy retrofit initiatives would result in a smaller extension of productive territory associated with a lower need for energy. In this case, the approach consistent with the life cycle analysis obliges to take into account the main dynamics involved in the process, combining the energy consumption in the use phase of the house, the materials and the relative amounts of energy useful to fuel these building processes.

Assuming that all the activities are powered by renewable sources, different antagonistic quantities of productive territory emerge, on the one hand the amount of energy in the use phase is reduced, on the other, in order to feed the same building processes, the energy useful for the production of new building materials increases. Be-

tween different hypotheses of "zero emissions" intervention, the one that will involve a lower contribution of renewable energy in all the phases of its life cycle and, in particular, a smaller extent of necessary productive territory, will be more sustainable,

Form

The increase in the exchange flow between the nodes in a system based exclusively on the use of solar energy and derivatives is closely linked to its level of development, ie. the possibility of increasing the efficiency of material exchange and the use of energy between the actors. During the natural evolution of an ecosystem, in the absence of external disturbances, this condition, briefly defined in the goal function of the "highest ascendent", tends to prevail.

In particular, the level of development

Progettare per aumentare il livello di sviluppo del sistema implica da un lato incrementare l'efficienza d'uso di energia e materia (vedi paragrafo precedente) dall'altro integrare processi di filiera tra di loro in modo tale da poter chiudere i cicli alla scala locale utilizzando scarti o rifiuti di produzione di una filiera come risorse per un'altra. A parità di energia in entrata aumentano i nodi utili a compiere lavoro, di conseguenza aumenta l'efficienza d'uso di energia e materia a parità di servizio prestato.

Tornando al caso esemplificativo dei flussi attivati dall'esigenza di riscaldamento nel periodo invernale, potrebbe essere pensabile in alcuni casi il ricorso ad impianti di cogenerazione a biogas, prodotto da reflui animali. In quest'ultimo caso, la progettazione integrata di filiera comporterebbe contemporaneamente il coinvolgimento delle categorie di consumo dell'abitare e del nutrirsi, facendo ampliare l'ambito di riferimento associato al servizio prestato (e di conseguenza il lavoro effettuato).

In questo caso, nell'ipotesi di scenari alimentati esclusivamente da fonti rinnovabili, la strategia adottata comporterebbe il coinvolgimento di un'estensione di territorio produttivo utile alla produzione dei mangimi animali, dei biocombustibili utilizzati in tutti i processi di filiera, e di energia elettrica prodotta da varie e possibili fonti rinnovabili locali, ognuna caratterizzata da differenti occupazioni di suolo produttivo a seconda della tipologia.

Non è nelle intenzioni di questo articolo fare emergere soluzioni migliori di altre, tale classificazione deve essere il risultato di un'effettiva contabilità di territorio produttivo necessario in tutte le fasi del ciclo di vita dei processi coinvolti nell'espletazione di un determinato servizio. Tale valore andrebbe quindi messo a confronto con il TP effettivamente disponibile nei

differenti ambiti. Ipotizzando una riconversione verso sistemi autosostenuti alla scala interregionale/nazionale, può essere utile dare dei riferimenti di massima sul territorio disponibile nel contesto italiano, rispetto al TP necessario, dando un'idea di massima in riferimento alla fattibilità dell'adozione di strategie orientate all'autosufficienza locale per il contesto italiano. Lammontera di territorio per persona disponibile in media sul territorio nazionale ammonterebbe, difatti, a 5.126 mq (EEA, 2012).

Da valutazioni di autosostenibilità pubblicate per il contesto italiano e limitate alle categorie dell'alimentazione, abitazione e trasporti privati, il totale del TP necessario ammonterebbe a circa 9.000/1.000 mq/persona (Scudo e Clementi, 2015). Considerando che di 5.126 mq disponibili per persona in Italia sono attualmente produttivi per la biomassa 4.360 mq/persona (2.540 mq di coltivazioni agrarie, 1.520 mq di bosco, 300 mq di pascolo), il confronto tra territorio produttivo necessario e disponibile fanno emergere la necessità di incrementare l'efficienza d'uso di energia solare, e di conseguenza diminuire il TP utile ad espletare il servizio di supporto alle attività delle comunità insediate.

Strategie quali la riqualificazione energetica diffusa dell'edilizia esistente, un cambiamento di dieta a ridotto contributo di proteine animali, orientata alla produzione locale, e la diffusione di pratiche di trasporto più efficienti possono portare a una riduzione del TP utilizzato pari a circa il 55%. fino a circa 4.000 mq/persona (Scudo e Clementi, 2015). Queste valutazioni, per quanto superficiali e suscettibili di approfondimenti, denunciano la fattibilità dell'adozione di strategie orientate all'autosufficienza locale per il contesto italiano

of a system is measured by the indicator of the "ascendent" which in turn is the result of the product of the total flow exchanged between the actors of the system and the AMI - Average mutual information (Ulanowics, 1997). This second indicator refers to the form of the system and to the relationships between the actors, a high value of the AMI corresponds to high levels of articulation of the flows exchanged between the nodes.

«Development consists of an increase in organization and generates a progressive articulation of the flows between the nodes of a system, regardless of its size (change of connections and the distribution of flows between the nodes): two systems can internally organize an identical total flow differently. By maximum articulation (and minimum connection) we mean the situation in which each node exchange

s flows with another node only and by minimal articulation (and maximum connection) we mean the situation in which each node exchanges equal flows with all the nodes and with himself» (Pignatti and Ingegnoli, 1996).

Here are the general lines of the form of the system, which the project will be part of. Its level of articulation adds to the strategy of maximizing the use efficiency of equivalent solar energy, indications on the form of the system. Information on the reciprocal relations between the nodes that compose it are provided and consequently on the relationships between consumption dynamics and territory.

The concept of development brings with it the one of local circular design (Capra, 2016). Between systems that have the same level of articulation, local ones record the highest efficiency in energy and material use.

Designing to increase the level of development of the system implies on the one hand increasing the efficiency of energy and matter use (see previous paragraph) on the other hand integrating supply chain processes among them, in order to be able to close the cycles at the local scale. For instance using production waste from one supply chain as resources for another. At the same energy input, the number of nodes useful to perform work increases, consequently the efficiency of energy and matter use for the same service provided increases.

Going back to the example of the flows activated by the need for heating in the winter period, the use of a biogas cogeneration plant, produced from animal waste could be conceivable. In this case, the integrated design of the supply chain would simultaneously involve the consumption category of

dwelling and eating, expanding the scope of reference of the service provided (and consequently the work carried out).

In the hypothesis of scenarios powered exclusively by renewable sources, the adopted strategy would involve an extension of productive territory (PT) useful to produce animal feed, biofuels used in all the supply chain processes, and electricity from various and possible local renewable sources, each one characterized by different occupations of productive land depending on the type.

It is not the intent of this article to bring out better solutions than others, this classification must be the result of an effective accounting of PT necessary in all phases of the life cycle of the processes involved in the performance of a given service. This value should therefore be compared with

Tempo

Nel caso del “massimo tempo di residenza” entra in gioco la variabile tempo, Cheslak e Lamarra (Cheslak e Lamarra, 1981) chiariscono che i sistemi ecologici si organizzano in modo tale da massimizzare il tempo di residenza dell'energia. Maggiore è il tempo di rinnovo dei cicli interni al sistema e maggiori sono le possibilità per un sistema ecologico di prevalere su un altro. Da un punto di vista progettuale ciò significa riprogettare le filiere nell'ottica del life cycle design. L'obiettivo consisterebbe nell'operare affinché il sistema o componente possa permanere con un ruolo attivo all'interno delle ecosistema ospitante prima di essere immesso come rifiuto. La compatibilità con le altre funzioni obiettivo, in particolare relative alla gestione delle quantità, farebbero orientare strategie di permanenza verso possibili strategie di riuso piuttosto che di riciclo, o comunque verso strategie in cui il riciclo della materia comporti un contributo energetico minimo o minore rispetto ad altri casi.

REFERENCES

Baccini, P. and Brunner, P.H. (2012), *Metabolism of the anthroposphere: analysis, evaluation, design. Second edition*, MIT Press, Cambridge, US.

Capra, F. and Luisi, P.L. (2016), *The Systems View of Life: A Unifying Vision*, Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Cheslak, E.F. and Lamarra, V.A. (1981), “The residence time of energy as a measure of ecological organization”, *Energy and Ecological Modelling*, Amsterdam, ND, pp. 591-600.

Clementi, M., Fontana, C. and Rogora, A. (2018), *Open Network for local self sustainability, boosting bioregional development through an open data sharing system*, The International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XLII-4/W8.

the PT actually available in the different areas. Assuming a reconversion towards self-sustaining systems on the interregional / national scale, it may be useful to give general references to the amount of PT available in the Italian context, compared to the PT required, giving a rough idea regarding the feasibility of adopting strategies oriented to local self-sufficiency for the Italian context. The amount of territory per person available on average on the national territory would amount, in fact, to 5.126 sqm (EEA, 2012). Self-sustainability scenarios published for the Italian context and limited to the category of food, housing and private transport, report that the total amount of PT required would amount to about 9.000/1.000 sqm/person (Scudo and Clementi, 2015). Considering that from 5.126 sqm available per person in Italy, 4.360 sqm are

currently productive for the biomass (2.540 sqm of agricultural crops, 1.520 sqm of woodland, 300 sqm of pasture), the comparison between available and necessary PT bring out the need to increase the efficiency of use of solar energy, and consequently decrease the productive territory useful to carry out services that support the activities of the settled communities. Strategies such as a widespread energy retrofit of existing residential buildings, a change in diet with a reduced contribution of animal proteins and oriented to local production, the diffusion of more efficient private transport practices can lead to a reduction in the used PT equal to about 55%, to about 4.000 sqm/person (Scudo and Clementi, 2015). These assessments, although superficial and susceptible to in-depth analysis, denounce the feasibility of adopting strategies aimed

Daly, H.E. (1990), “Toward some operational principles of sustainable development”, *Ecological Economics*, Vol. 2, pp.1-6.

Daly, H. (2008), *Ecological Economics and Sustainable Development: Selected Essays of Herman Daly (Advances in Ecological Economics)*, Edward Elgar Pub, Cheltenham, UK.

EEA, European Environment Agency (2012), “Copernicus Land Monitoring Service”, available at: url: <https://land.copernicus.eu> (accessed 15 June 2018).

Fath, B.D, Patten, B.C. and Choi, J.S. (2001), “Complementarity of ecological goal functions”, *Journal of theoretical biology*, Vol. 208 (4), pp. 493-506.

Ferrao, P. and Fernandez, J.E. (2013), *Sustainable Urban Metabolism*, MIT Press, Cambridge, US.

IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change (2018), “Global Warming of 1.5°C”, IPCC Editions, available at: www.ipcc.ch.

Jorgensen, S.E. and Mejer, H.F. (1981), *Application of exergy in ecological models*, Progress in Ecological Modelling, Editions CEBEDOC, Liege, Belgium.

Magnaghi, A. (2010), *Il progetto locale. Verso una coscienza di luogo*, Bollati Boringhieri Editore, Torino.

Odum, H.T. (1996), *Environmental Accounting*, Wiley and Sons, New York, US.

Odum, H.T. and Odum, E.C. (2001), *A Prosperous Way Down, Principles and Policies*, University Press of Colorado, Louisville, US.

Pignatti, S. and Ingegnoli, V. (1996), *L'ecologia del paesaggio in Italia*, Citta-Studi Editore, Milano.

Scudo, G. and Clementi, M. (2015), “Local Productive systems planning tools for Bioregional Development”, *Proceedings of the “7th International Aesop Sustainable Food Planning Conference”, Localizing Urban Food Strategies. Farming cities and performing rurality*”, Torino.

Tiezzi, E. (2006), *Verso una fisica evolutiva*, Donzelli Editore, Roma.

Ulanowicz, R.E. (1997), *Ecology, the Ascendent Perspective*, Columbia University Press, New York, US.

at local self-sufficiency for the Italian context.

Time

In the case of “maximum residence time” the time variable comes into play, Cheslak and Lamarra (Cheslak and Lamarra, 1981) clarify that ecological systems are organized in such a way as to maximize the residence time of energy. The greater is the renewal time of internal cycles in the system, the greater will be the chances for an ecological system to prevail over another. From a design point of view this means redesigning the supply chains in the perspective of life cycle design. The goal would be to operate so that the building system or component can remain active in the ecosystem before being introduced as waste. The compatibility with the other goal functions, related to quantity management,

would orient these permanence strategies towards possible reuse rather than recycling, or in any case towards processes in which the recycling of matter involves a minimum or lower energy contribution compared to other cases.

Stefano Capolongo^a, Grazia Giulia Cocina^b, Marco Gola^a, Gabriella Peretti^b, Riccardo Pollo^b,

^a Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle Costruzioni e Ambiente Costruito, Politecnico di Milano, Italia

^b Dipartimento Architettura e Design, Politecnico di Torino, Italia

stefano.capolongo@polimi.it
grazia.cocina@polito.it
marco.gola@polimi.it
gabriella.peretti@polito.it
riccardo.pollo@polito.it

Abstract. Il saggio propone una riflessione e un punto di vista sul progetto dell'ospedale contemporaneo e delle architetture per la salute secondo tipologie "verticali" o "orizzontali". L'obiettivo è individuare nelle diverse configurazioni, relazioni tra qualità degli spazi e requisiti specifici in rapporto ai più recenti sviluppi della medicina sia di carattere organizzativo/funzionale sia per quanto attiene alla componente sociale.

La metodologia consiste nella definizione di un quadro di confronto esigenziale-prestazionale relativo alle diverse ipotesi, documentato da analisi indirette e dirette degli esiti, restituito attraverso una matrice di analisi in riferimento a casi studio, considerati come best practices tra le architetture per la salute.

Parole chiave: Architetture per la salute; Tipologie ospedaliere; Organizzazione dell'ospedale; approccio esigenziale-prestazionale.

Introduzione

La molteplicità di tipologie di utenti (personale medico e infermieristico, pazienti e *caregivers*), le attività svolte, le tecnologie, i sistemi impiantistici in gioco e i tempi di funzionamento, che si estendono per tutta la giornata e durante tutto il corso dell'anno, sono solo alcuni dei principali fattori che contribuiscono a rendere complesse le architetture per la salute.

Gli spazi di cura e tutti gli ambienti che accolgono funzioni connesse alla salute sono inoltre caratterizzate da un forte processo evolutivo dovuto al mutamento delle esigenze degli utenti e in generale della società (Stevan *et al.*, 2006), che si aggiunge a quello legato alle tecnologie, ai metodi di cura e alla prevenzione. L'evoluzione dei luoghi della salute e la relativa trasformazione delle tipologie dell'azione assistenziale e terapeutica si possono leggere nella storia. Come osserva l'economista J. Attali in "*Cannibalism and Civilization: Life and Death in the History of Medicine*", si evidenzia un passaggio da luoghi dove espriare i propri peccati, a luo-

ghi dove cessare di essere malato fino a quelli per la prevenzione (Attali, 1980). Se inizialmente gli ospedali nascevano come spazi in cui la degenza si collocava al centro dell'intero sistema, oggi, attraverso il processo evolutivo della ricerca nel campo della diagnosi e della cura e, in ultimo, della genetica e delle sue applicazioni biotecnologiche e nelle tecnologie informatiche, le strutture ospedaliere sono necessariamente connesse anche spazialmente ad aree per l'alta formazione, la ricerca e i servizi. Inoltre, l'ospedale è certamente luogo di cura della malattia ma anche di prevenzione e prestazioni sanitarie anche specialistiche, che non prevedono necessariamente il ricovero. Come riportato in letteratura, oggi l'utilizzo delle strutture sanitarie è più orientato alle attività di prevenzione che alla malattia (Nickl-Weller and Nickl, 2013). La progettazione delle strutture ospedaliere è più attenta alle esigenze del paziente anche attraverso l'inserimento di spazi che accolgono diverse *facilities* non strettamente legate al processo di cura e mirate a migliorare, nell'ambito delle attenzioni progettuali, l'umanizzazione degli spazi, il benessere psico-sensoriale degli utenti, ma che comunque, come confermato dalle molte evidenze documentate in letteratura, influenzano gli esiti e la prognosi delle patologie (Arneill and Devlin, 2003; Heerwagen, 2008).

In questa evoluzione, si rileva come queste architetture in passato localizzate ai margini della città per evitare il contagio della popolazione, hanno in seguito trovato luogo in aree non urbanizzate dando origine a nuove parti di città. Oggi le recenti tendenze evidenziano il loro inserimento all'interno del contesto cittadino, in qualità di servizi urbani socio-sanitari, che diven-

Horizontality and verticality in architectures for health

Abstract. The paper proposes a reflection and a point of view on the design of the contemporary hospital and the architectures for health according to "vertical" or "horizontal" typologies. The aim is to identify in various configurations, the relationships between the quality of the spaces and specific requirements in relation to the most recent developments in medicine both from the organizational and functional points of view and the social component. The method consists in defining a framework of demanding and performance comparison of different hypotheses, supported by indirect and direct analysis of the outcomes, through an analysis matrix related to case studies, considered as best practices among the architectures for health.

Keywords: Architectures for Health; Hospital typologies; Hospital organization; Demanding and performance approach.

Introduction

The multiplicity of types of users (medical and nursing staff, patients and caregivers), the activities carried out, the technologies and systems involved as well as the operative times, which extend throughout the day and during all the year, are some of the main factors that contribute to be complex the architectures for health.

The healing spaces and all the environments that host sanitary functions are characterized by a strong evolutionary process due to the changing needs of users and, in general, of the society (Stevan *et al.*, 2006), which should be considered with the one related to the technologies, methods of treatment and prevention. The evolution of architectures for health and the relative transformation of the typologies of the assistance and therapeutic action can be analyzed in history of architecture.

As the economist J. Attali observes in "*Cannibalism and Civilization: Life and Death in the History of Medicine*", there is a passage from places in which expiate sins to places for illness and, finally, spaces for prevention (Attali, 1980). If at the beginning, hospitals were born as spaces in which the inpatient ward was at the center of the whole system, currently thanks to the evolutionary process of research in the field of diagnosis and treatment and, lastly, of genetics and its biotechnological applications and technologies computer science, hospital facilities are necessarily also connected spatially to areas for higher education, research and services. Furthermore, the hospital is certainly a place for the disease but also for prevention and health services, including specialist ones, which do not necessarily include hospitalization. As reported in the literature, nowadays

tano parte attiva della città e della vita pubblica oltre che luoghi di riferimento per la cura, la prevenzione e la promozione della salute (Capolongo, 2006).

Come sottolinea Del Nord (2011) inoltre, l'evoluzione degli ospedali, in particolare quelli localizzati nei grandi centri, ha determinato non solo l'introduzione di altre attività di matrice più urbana, ma anche di quelle correlate alla formazione e alla ricerca, che si «alimentano dai processi clinici e a loro volta li alimentano».

Da queste considerazioni emerge l'importanza che sia le aree stesse che gli output della ricerca biomedica e traslazionale (*from bench to bed*), in continuo divenire, debbano sempre più fare riferimento ad un sistema di interfacce che si rivolga all'interno del polo ospedaliero, alla comunità dei cittadini e agli altri nodi della rete sanitaria anche per quanto concerne la caratterizzazione dei volumi che contengono tutte queste funzioni. Queste innovazioni impongono il rispetto di nuovi requisiti degli spazi e dei loro reciproci rapporti, che devono essere tenuti in considerazione anche nelle scelte tipologiche.

Sotto tale profilo, queste tendenze oggi, come risposta non solo al progetto sanitario, all'evoluzione delle tecnologie per la cura e la prevenzione e al quadro dei requisiti funzionali, ma anche in relazione al contesto di insediamento, possono essere lette anche attraverso lo sviluppo tipologico delle architetture ospedaliere di cui l'orizzontalità e la verticalità dei volumi rappresenta una componente essenziale.

Tipologie ospedaliere e criteri di indagine

development», il tema tipologico è ancora oggetto di ampio di-

Come James e Tatton-Brown avevano già sintetizzato nel 1986 in *"Hospitals. Design and*

development», il tema tipologico è ancora oggetto di ampio di-

the use of healthcare facilities is more oriented towards prevention activities than to the disease (Nickl-Weller and Nickl, 2013). The design of hospitals is more focused to the needs of the patient, also through the inclusion of spaces that host different services not strictly related to the treatment process and aimed at improving, in the context of the design attention to the humanization of spaces, psychosensorial wellbeing of users, but that however, as confirmed by the many evidences in the literature, influence the outcomes and the prognosis of the pathologies (Arneil and Devlin, 2003; Heerwagen, 2008).

In this evolution, it is clever that these architectures located in the past on the edge of the city to avoid the contagion of the population, had subsequently found place in non-urbanized areas giving rise to new parts of the city.

Currently, the recent trends highlight their inclusion within the urban context, as urban social-health services, which become an active part of the city and public life as well as places of reference for the treatment, prevention and health promotion. (Capolongo, 2006). Furthermore, as Del Nord (2011) highlighted, the evolution of healthcare facilities, especially those located in big urban centers, has determined not only the introduction of other activities with more urban services, but also those related to training and research ones, which they «feed from the clinical processes and in turn feed them».

From these considerations, it is clever the importance that both the areas (themselves) and the outputs of biomedical and translational research (from bench to bed), in continuous evolution, should increasingly refer

battito e rappresenta un'importante caratteristica nell'ambito del progetto dell'ospedale. La differenziazione tra tipologie, oltre a recepire i mutamenti nelle modalità di cura essenzialmente legati al peso sempre maggiore delle funzioni diagnostiche e interventistiche e ad alta tecnologia, è fortemente correlato con il tema dell'umanizzazione. Per altro verso, l'umanizzazione si correla anche alla collocazione della struttura ospedaliera nell'ambiente circostante. Oltre alla contrapposizione tra orizzontale e verticale potremmo individuare anche quella tra urbano ed extraurbano, tra vicinanza ad un ambiente più naturale e integrazione nella città.

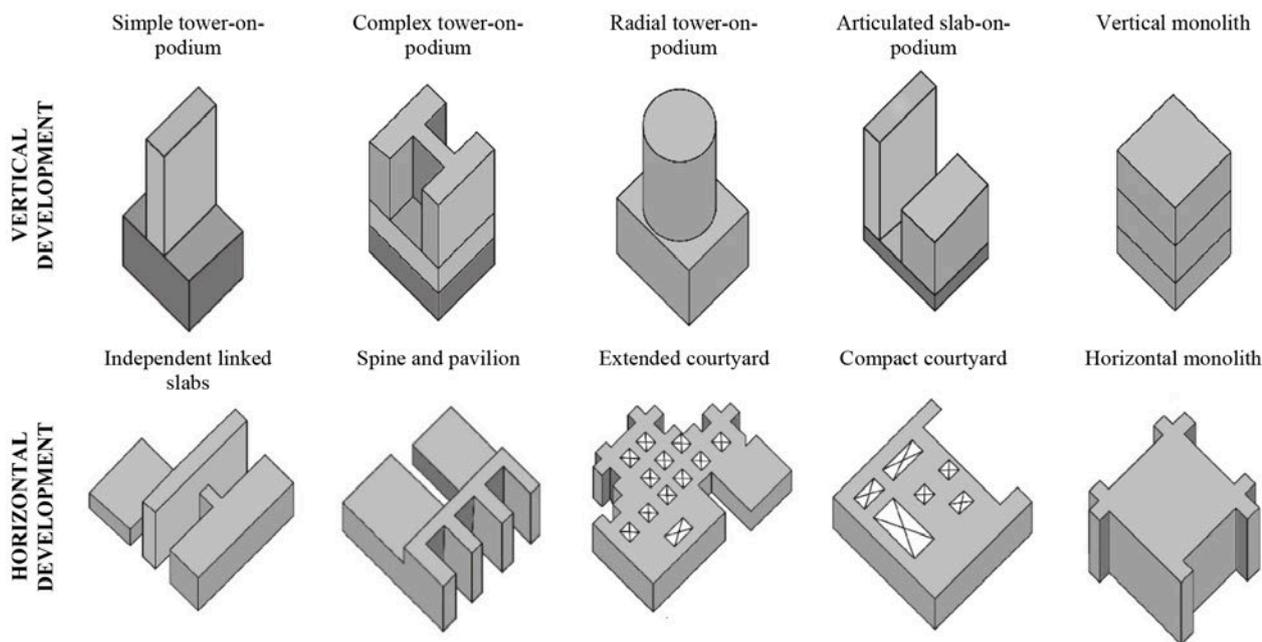
A livello di classificazione delle tipologie ospedaliere contemporanee gli autori introducono il tema del confronto tra verticale e orizzontale individuando ulteriori sotto-tipologie, come riportato in (Fig. 1):

- le verticali in semplice torre su piastra, torre a forma complessa su piastra, torre radiale su piastra, volumi articolati su piastra e monoliti verticali;
- le orizzontali in volumi indipendenti collegati, spine e padiglioni, a corte articolati, a corte compatto e blocco orizzontale.

Tra le casistiche emergono temi relativi alla piastra sanitaria, caratterizzata spesso dalle funzioni ambulatoriali, diagnostiche e interventistiche (dipartimento di emergenza, chirurgia, radiodiagnostica e radioterapia, ecc.) a cui si sovrappongono le degenze, del monoblocco, del volume compatto con chiostre a sviluppo orizzontale e della spina. Tali impostazioni declinano in modo differente il tema organizzativo del rapporto tra le funzioni ambulatoriali, diagnostico-interventistiche e quelle di degenza. L'evoluzione storica dell'ospedale ha seguito i cambiamenti della morbilità e della sensibilità culturale nei confronti

Hospital typologies and criteria

As James and Tatton-Brown had already synthesized in 1986 in *"Hospitals. Design and development"*, the hospital typology is still broadly debated and it represents an important key-issue related to the hospital design. The differentiation among the typologies, besides responding to changes in the treatment modalities mainly related to diagnostic, interventional and high-tech functions, is strongly correlated to humanization issue. On the other hand, humanization is strongly correlated also to the localization of the hospital building in the surrounding. In addition to the contrast between horizontal and vertical developments, we could also identify the critical issues between urban and suburban areas, among the proximity to a natural environment and the integration in the city.



della malattia. Dai modelli rinascimentali ispirati alla riduzione del contagio infettivo, al ricovero e alla creazione di ambienti salubri per i malati, si è passati all'impostazione degli ospedali a padiglioni del XIX secolo, e ai modelli di città ospedaliera a padiglioni su ispirazione delle città giardino dei primi del Novecento. Il XX secolo invece, dagli anni Trenta in poi, è stato caratterizzato dall'introduzione di architetture per la salute a sviluppo verticale su modello degli ospedali americani, con altezze superiori anche ai 15 piani, recependo gli avanzamenti delle terapie antibiotiche e degli sviluppi della chirurgia e della diagnostica.

Nella teoria dell'architettura quindi, il concetto di tipologia edilizia è sempre stato connotato dal rapporto con la storia urbana, le modalità di costruzione e l'uso dello spazio. Questo punto di vista tuttavia, appare solo in parte utilizzabile per il confronto tra architetture verticali e orizzontali analizzate secondo l'approccio esigenziale-prestazionale e di valutazione della qualità. Infatti, edifici sviluppati in altezza o in estensione possono comportarsi in modo analogo se valutati nelle risposte alle diverse esigenze. Si ritiene pertanto necessario definire un quadro generale dei criteri di analisi e valutazione ai quali si riferiscono le esigenze e le risposte prestazionali.

At the classification level of the contemporary hospital types, the authors introduce the comparison of the vertical and horizontal developments identifying further sub-typologies, as reported in (Fig. 1):

- vertical ones in simple tower on podium, complex tower on podium, radial tower on podium, articulated slab on podium and vertical monoliths;
- horizontal ones in connected independent linked slabs, spine and pavilion, extended courtyard, compact courtyards and horizontal block.

Among the case studies, there are topics related to the high-care area, often characterized by outpatient wards, diagnostic and interventional functions (emergency department, surgery block, radio-diagnostics and radiotherapy, etc.) which overlap the inpatient wards of the monoblock or tow-

ers, or horizontal compact volumes with courtyards or spines.

These settings differentiate the organizational issue of the relationship among outpatient, inpatient, and diagnostic-interventional functions. The historical evolution of the hospital has followed the changes in morbidity and cultural sensitivity towards the disease. From Renaissance models inspired by the reduction of infectious contagion, to hospitalization and the creation of healthy environments for the sick, the society moved on to the setting up of hospitals in the 19th century pavilions, and to the models of hospital cities in pavilions inspired by the garden cities of the early 20th century. The 20th century, however, from the thirties onwards, was characterized by the introduction of vertical architectures on the model of American hospitals, with heights above even 15 floors, incorpo-

rating advances in antibiotic therapies and developments in surgery and diagnostics. In the theory of architecture, therefore, the concept of building typology has always been characterized by the relationship with urban history, the methods of construction and the use of space. This point of view, however, appears only partially usable for the comparison between vertical and horizontal architectures analyzed according to the needs and performance, and quality assessment approach. In fact, buildings developed in height or in extension can behave in a similar way if evaluated in the answers to the different medical needs. It is therefore considered necessary to define a general framework of the analysis and evaluation criteria to which needs and performance strategies refer.

Therefore, the present paper focuses on the needs and performances' com-

parison of vertical and horizontal typologies through the analysis of several international case studies in relation to some criteria identified by the Authors, as reported in (Tab.1). Through these criteria, it is possible to define the needs and the level of achievement of the answer that the case studies taken into consideration, articulated in the two categories, vertical and horizontal ones, provide reaching a qualitative but specific evaluation.

Table 1 shows a broad, although not exhaustive, framework of the assessment aspects that can be considered in the comparison between buildings with horizontal and vertical development.

Detailed analysis of some international case studies

Starting from the schematizations by James and Tatton-Brown (1986), a

	CRITERIA	EVALUATION REQUIREMENTS
URBAN ASPECTS	Relationship with the context	<ul style="list-style-type: none"> - Minimization of land consumption - Environmental and architectural integration with the urban context in natural and anthropized issues - Easy connection with the transport, services and tertiary networks
	Relationship with the public space	<ul style="list-style-type: none"> - Architectural, functional and environmental quality of public spaces near the hospital and, in particular, accesses - Contribution of the hospital building to the definition of public space
	Accessibility	<ul style="list-style-type: none"> - Proximity to public transport and absence of physical obstacles - Ease identification of access routes and general distribution
FUNCTIONAL LAY OUT	Building typology	<ul style="list-style-type: none"> - Capacity of the building to express an appropriate character to the functions in relation to the conditions and expectations of the user. This feature may vary depending on the use of the hospital building: a highly specialized center will be characterized differently than a low-care hospital
	General distribution	<ul style="list-style-type: none"> - Clarity of the distribution system - Separation and hierarchy of users' flows - Psycho-environmental qualities
	Distribution typology	<ul style="list-style-type: none"> - Articulation of the spatial distribution typology - Possibility of being able to vary and modify distribution and layout schemes
	Organization and localization of the technological area	<ul style="list-style-type: none"> - Functionality and flexibility compared to the adaptation of the implants - Separation from hospital environments - Presence of particularly efficient technological systems (cogeneration, free-cooling, passive technologies, etc.)
	Organization and location of the outpatient area	<ul style="list-style-type: none"> - Ease access for external patients - Easy access for healthcare staff from hospitalization / treatment areas to the outpatient one - Architectural / environmental quality of spaces in relation to the patient care path
	Organization and location of the logistics area	<ul style="list-style-type: none"> - Easy access to refueling vehicles - Integration with service paths - Separation from other hospital activities
	Organization and location of the emergency area	<ul style="list-style-type: none"> - Easy access from the road network for rescue vehicles and patients - Recognisability of accesses - Provision of large spaces for catastrophic emergencies - Connection with interventional areas and admission areas - Quality of reception and waiting spaces
	Organization and localization of the diagnostic / interventional area	<ul style="list-style-type: none"> - Ease access for external patients - Ease access for health workers from hospitalization / treatment areas to the outpatients ones - Architectural / environmental quality of spaces also in relation to the relationship among patient, staff and technological devices for diagnosis and treatments
CONSTRUCTION and MAINTENANCE ASPECTS	Maintenance activities	<ul style="list-style-type: none"> - Easy access to the external areas of the building - Presence of technical rooms and spaces for maintenance activities
	Fire protection and structural safety	<ul style="list-style-type: none"> - Presence of adequate escape routes - Easy evacuation in case of fire - Structural project
	Construction systems	<ul style="list-style-type: none"> - Possibility of interventions on the building with additions, partial demolitions, integrations for the functional adaptation of the structure
	Flexibility	<ul style="list-style-type: none"> - Ease of space adaptation to changing needs in relation to advances in care modalities, reorganization of the health network or new uses
	Natural ventilation strategies	<ul style="list-style-type: none"> - Possibility of natural ventilation in relation to the compactness of the volumes and the technological systems adopted oriented to bioclimatic strategies and use of renewable sources
SOCIAL ASPECTS and PSYCHOSENSORIAL WELLBEING	Environmental quality	<ul style="list-style-type: none"> - Integration of spaces that allow social interaction - Presence of solutions that guarantee privacy - Quality of external views
	Wayfinding	<ul style="list-style-type: none"> - Presence of an orientation system composed of signage, use of colours, etc.
	Relationship with nature	<ul style="list-style-type: none"> - Use of natural elements (green, natural light, etc.)

Pertanto il presente paper si concentra sul confronto esigienziale-prestazionale relativo alle tipologie verticali e orizzontali attraverso l'analisi di diversi casi studio internazionali in relazione ad alcuni criteri individuati dagli Autori, come riportato nella (Tab.1). A tali criteri possono quindi essere ricondotte le esigenze e il grado di risposta che i casi studio presi in considerazione, articolati nelle due categorie di verticale e orizzontale, forniscono, giungendo ad una valutazione di carattere qualitativo ma specifico.

La Tabella 1 che segue riporta un quadro ampio anche se non esaustivo degli elementi di valutazione che possono essere considerati nella comparazione tra strutture a sviluppo orizzontale e verticale.

Analisi critica di alcuni casi studio internazionali

A partire dalla schematizzazione di James and Tatton-Brown (1986), un edificio ospedaliero

può essere caratterizzato da alcune componenti di carattere orizzontale o verticale: infatti il *core* dell'ospedale (piastra sanitaria, area della logistica, piastra tecnologica) può estendersi in orizzontale (anche su uno o più livelli) per garantire la corretta erogazione dei servizi sanitari più complessi (diagnosi e cura, area di emergenza, area critica, ecc.), su cui si possono attestare, su stecche o volumi verticali, le aree low-care (degenza, ambulatori, dipartimenti, ricerca, ecc.).

Per questo motivo, garantire una corretta organizzazione dei percorsi degli utenti diventa strategico, come sottolineano Setola e Borgianni (2016). Infatti, la piastra orizzontale può essere luogo di relazione funzionale e spaziale tra le funzioni sanitarie e non, di flussi e percorsi di utenti (*hospital street*), come dimo-

hospital building can be characterized by some components with horizontal development or with vertical one: in fact the core of the hospital (hard activities, logistics, and technological areas) can extend into horizontal (even on one or more levels) to ensure an adequate delivery of the most complex health services (diagnosis and care, emergency, high care areas, etc.), on which the low and medium care areas can be localized on spines or vertical towers (inpatient wards, outpatient clinics, departments, research areas, etc.).

For this reason, guaranteeing an adequate organization of users' distribution becomes strategic, as Setola and Borgianni (2016) highlights. In fact, the podium can be a space for functional and spatial relationships among the sanitary and non-sanitary functions, users' flows and distributions

(hospital street), as shown, for example, the project of the *Hospital del Niño* in Panamá, the project of the new *Hospital Galeazzi* in Milan, *Quirón Hospital* in Barcelona, and the new project of the *Hospital Policlinico di Milano*. Moreover, the intervention of the *Hospital Sant Joan Despí Moisès Broggi* is singular, whose volume, despite being developed only for 6 floors above ground, passes from a layout typology with a sevenfold body in the high care and technological areas, a fivefold body in the daily areas and a double-body in the inpatient wards.

As a consequence, this does not exclude the possibility to overlap the vertical and horizontal typologies that can be found nowadays in recent projects, such as the new *Karolinska Hospital* in Stockholm or the *Sammy Ofer Heart Center* in Tel Aviv.

As several authors at international

strano, per esempio, il progetto del *Hospital del niño* a Panamá, il progetto dell'*Ospedale Galeazzi* di Milano, *Ospedale Quirón* di Barcellona, e il nuovo progetto dell'*Ospedale Policlinico* di Milano. Inoltre, risulta singolare l'intervento del *Hospital de Sant Joan Despí Moisès Broggi*, il cui volume, nonostante si sviluppi per 6 piani fuori terra, in sezione passa da una tipologia a corpo set-tuplo nella piastra sanitaria e tecnologica, a un corpo quintuplo nell'area diurna e a corpo doppio nelle degenze.

Ciò naturalmente non esclude anche la possibilità della sovrapposizione delle due tipologie (verticale e orizzontale) che si ritrova oggi in interventi di recente realizzazione, come per esempio il nuovo *Karolinska Hospital* a Stoccolma oppure il *Sammy Ofer Heart Center* di Tel Aviv.

Come diversi autori a livello internazionale hanno evidenziato, è necessario che le architetture per la salute posseggano un elevato carattere di flessibilità e adattabilità nel tempo, capaci di rispondere ai segni del cambiamento e delle pratiche medico-sanitarie (Astley *et al.*, 2015). Tra le due tipologie, le architetture a sviluppo verticale risultano le più critiche sia in termini di manutenzione che di trasformazione delle aree funzionali nel tempo (Pollo, 2017). A sviluppo orizzontale, si riconoscono 3 tipologie di intervento, riconducibili ad alcuni casi studio internazionali:

- possibilità di ampliare la superficie degli ambienti interni del 25% con l'aggiunta di un elemento prefabbricato sulla facciata, come avviene al *Martini Hospital* a Groningen (sviluppo a superficie variabile);
- possibilità di avere uno scheletro strutturale capace di rispondere a diverse configurazioni nel tempo (*Open Building*), come dimostra l'*INO Hospital* a Berna (sviluppo a superficie costante);

level have highlighted, architectures for health need to have a high degree of flexibility and adaptability over time, able to respond to the signs of change and medical practices (Astley *et al.*, 2015). Among the two typologies, the vertical architectures are the most critical both in terms of maintenance and the transformation of functional areas over time (Pollo, 2017). At the horizontal typology, we recognize 3 typologies of intervention, attributable to some international case studies:

- possibility of enlarging the surface of 25% with the addition of a prefabricated component on the façade, as happen at *Martini Hospital* in Groningen (variable surface development);
- possibility of having a structural skeleton capable of responding to different configurations over time

(*Open Building*), as shown by *INO Hospital* in Bern (constant surface development);

- possibility of horizontal expansion (completing the structural grid diagram) and/or vertical one (with structures oversized) of the hospital building, as in the new hospital in Legnano.

In relation to users' psychosensorial well-being, the presence of environmental quality's elements can give rise to different perceptions depending on vertical or horizontal development:

- in vertical architectures users, although they can have a great view on a part of the city, can feel isolated from the urban context, especially when they are on the higher floors, and this could cause states of anxiety and stress (fear relating to the evacuation of the building, a sense of vertigo, reduced interaction with

- possibilità di ampliamento orizzontale (completando lo schema a griglia di base) e/o verticale (le strutture sono sovradimensionate) dell'edificio ospedaliero, come avviene nel *Nuovo Ospedale Civile* di Legnano.

In relazione al benessere psicosensoriale degli utenti, la presenza di elementi di qualità ambientale può dare origine a percezioni differenti a seconda che ci si trovi in ospedali a sviluppo verticale o orizzontale:

- nelle architetture a sviluppo verticale gli utenti, sebbene possano godere di una buona visuale su porzioni della città, si possono sentire isolati dal contesto urbano, soprattutto quando localizzati ai piani più alti, e ciò potrebbe causare stati d'ansia e stress (timori relativi all'evacuazione dell'edificio, senso di vertigine, poca interazione con quello che succede nei dintorni, etc.);
- nelle architetture a sviluppo orizzontale si possono verificare problemi relativi al *wayfinding* se la distribuzione non è correttamente progettata, e di mancanza di privacy nel caso in cui gli ambienti si affaccino all'interno di corti comuni (Del Nord and Peretti, 2011).

All'interno dell'ultimo scenario rientra il caso dell'ospedale compatto e orizzontale di *Collado Villalba* (Madrid, Spagna), le cui degenze sono organizzate in stecche poco distanti le une dalle altre con un carattere altamente introspettivo non garantisce un adeguato livello di privacy. Lo stesso tema viene affrontato in maniera diversa nel *Hospital de Sant Joan Despi Moisès Broggi* (Barcellona), attraverso l'introduzione della tipologia distributiva a corpo doppio nelle stecche di degenza, oppure nell'ospedale di Pordenone, in cui le stanze di degenza fronteggianti hanno la parete inclinata rivolta verso l'esterno.

what is happening in the surroundings, etc.);

- in architecture with horizontal development, critical issues can be related to the wayfinding if the distribution is not correctly designed, and there is a lack of privacy in the case that the healing spaces overlook in common courtyards (Del Nord and Peretti, 2011).

In particular, regarding the last aspect, the case of the compact and horizontal hospital of *Collado Villalba* (Madrid, Spain) is representative: inpatient wards are organized in buildings not far from each other with highly introspective, not guaranteeing an adequate level of privacy. The same issue is dealt differently in the *Hospital Sant Joan Despi Moisès Broggi* (Barcelona), through the introduction of the double-body distribution typology in the hospital wards or, in the new hospi-

tal of Pordenone, where the inpatient rooms have inclined wall facing outdoors.

Although the horizontal or vertical development of the building is strongly correlated to the area of intervention and the available surface, the structures with horizontal development, as stated in the Meta-project by Piano-Veronesi-Mauri (Italian Ministerial Decree 12/12/2000), with reduced heights have a higher relationship with the context in which they are inserted (Dell'Ovo and Capolongo, 2016). Regarding this aspect, the following interventions are emblematic:

- *Pediatric and Cardiac Center* in Innsbruck and *University Hospital* in Hamburg-Eppendorf where hospital buildings fit into a consolidated historical urban context and dimensions, shapes and façade solution seek a dialogue and iden-

Sebbene lo sviluppo orizzontale o verticale dell'edificio sia fortemente correlato all'area di intervento e alla superficie a disposizione, come enunciato nel *Metaprogetto Piano-Veronesi-Mauri* (D.M. 12/12/2000), le strutture a sviluppo orizzontale, avendo dimensioni, in termini di altezza, ridotte, riescono ad avere una relazione più diretta con il contesto in cui sono inserite (Dell'Ovo and Capolongo, 2016). Rispetto a questo aspetto, sono emblematici i seguenti interventi:

- *Paediatric and Cardiac Center* di Innsbruck e *University Hospital* di Hamburg-Eppendorf dove gli edifici ospedalieri si inseriscono all'interno di un tessuto storico consolidato e dimensioni, forme e trattamento delle facciate ricercano un dialogo e un'identità con il contesto (Nickl-Weller and Nickl, 2013);
- *Città della Salute* di Sesto San Giovanni, il cui masterplan e indicazioni progettuali a cura di R. Piano, vengono concepiti per non superare i 5 piani fuori terra al fine di ricercare un'armonia e relazione con gli alberi di pari altezza.

Tra gli aspetti di benessere e confort dell'utente, l'illuminazione naturale è di fondamentale importanza; tale requisito viene più facilmente garantito da corpi di fabbrica di profondità contenute oppure dalla presenza di cavedi, corti e aperture su spazi pubblici a più altezze che possono garantire un'adeguata illuminazione naturale (Origgi *et al.*, 2011). Differente è l'approccio invece relativo alla ventilazione naturale con l'apertura della finestra da parte dell'utente: infatti, il trend nei paesi sviluppati è quello di avere architetture sempre più ermetiche, per garantire una corretta gestione della struttura (in termini di costi, consumi energetici, fattori microclimatici, qualità dell'aria, ecc.), sebbene in termini psicologici dell'utente la possibilità di aprire la finestra

tity with the existing context (Nickl-Weller and Nickl, 2013);

- *Città della Salute* in Sesto San Giovanni, whose masterplan is designed by Renzo Piano, does not exceed 5 floors above ground to seek harmony and relationship with trees with the same heights.

Among the aspects of users' wellbeing and comfort, natural lighting is of fundamental importance; this requirement is more easily guaranteed by building with a reduced depth or by the presence of skylight cavities, courtyards and openings on public spaces at different heights that can guarantee adequate daylighting (Origgi *et al.*, 2011). Another approach instead is related to natural ventilation with the window opening by users: in fact, the trend in developed countries is to have architectures increasingly hermetic, to ensure a proper management of the

structure (in terms of costs, energy consumption, microclimatic factors, air quality, etc.), although in the user's psychological terms the possibility of opening the window (even if only partially) can determine a more human environment.

In conclusion, in relation to technological and social aspects, a case study of "hybridization" between horizontal and vertical typologies is presented by the *Guy's Cancer Center* in London, a specialist hospital, next to a general hospital, spread over 14 floors with a triangular base. The building hosts welcoming areas, outpatient wards, radiotherapy and chemotherapy activities, and a private clinic. Despite having a vertical development, it is organized in "villages" of 2 or 3 levels for each specialty ensuring a welcoming lounge with its own full-height entrance and public areas, strongly at-

(anche solo in parte) possa rendere lo spazio più umanizzato. In conclusione, a lettura critica degli aspetti tecnologici e sociali, viene presentato un caso studio emblematico di “ibridazione” tra tipologia orizzontale e verticale. Si tratta del *Guy’s Cancer Center* di Londra, un ospedale specialistico, prossimo ad un ospedale generale, che si sviluppa per 14 piani con una pianta triangolare. L’edificio ospita attività di accoglienza, ambulatoriali, di radioterapia e chemioterapia, e una clinica privata. Pur avendo uno sviluppo verticale, ogni specialità è organizzata per “villaggi” su 2 o 3 livelli garantendo uno spazio accogliente in corrispondenza dell’ingresso e aree pubbliche a più altezza, fortemente riconducibili alla scala umana.

Conclusioni e scenari futuri

A partire dall’analisi e dei criteri che possono influenzare le caratteristiche strutturali, funzionali e percettive delle tipologie edilizie a sviluppo orizzontale e verticale, una serie di casi studio internazionali, considerati *best practices* presenti o di futura realizzazione, sono stati comparati, come riportato nella Tabella 2.

Dal confronto dei casi studio presi in considerazione, emergono diversi aspetti caratteristici relativi ad entrambe le tipologie (Guenther and Vittori, 2014).

In relazione agli aspetti urbani, è doveroso riconoscere che il progetto dell’ospedale è fortemente influenzato dal sito di intervento e dalle dimensioni disponibili, dalle condizioni geografiche e sismiche, dai vincoli paesaggistici, dal contesto di inserimento sia naturale che socio-economico e politico (Oppio *et al.*, 2016), dai servizi da erogare e tipo di organizzazione e processi sanitari che si intendono applicare. In ogni caso entrambe le tipologie posso-

tributable to the human scale.

Perspectives and present and future scenarios

Starting from the analysis of the criteria that can affect the structural, functional and perceptive issues of the building typologies with horizontal and vertical development, a series of international case studies have been compared, as reported in Table 2.

Although the analysis takes into account a reduced number of case studies, considered as present and future best practices at the international level, different and distinctive aspects of both typologies emerge (Guenther and Vittori, 2014).

In relation to urban issues, it is important to observe that the hospital project is strongly influenced by the context and the site dimensions, the geographical and seismic conditions,

the landscape constraints, the natural, socio-economic and political context (Oppio *et al.*, 2016), the services to be provided and the type of organization and health processes to be carried out. In any case, both typologies can have in general positive outcomes, although the relationship with the context and the public space are critical for the horizontal structures located in suburban areas, unlike vertical hospitals that are usually much more localized within consolidated urban contexts (VV.AA., 2016). Those with horizontal development are located in areas outside the city, lacking of a relationship with the neighborhood and public spaces for the community, although they can enjoy the advantage of an easier possibility of future expansion.

In relation to the functional layout, it is well-known that the building and distribution typology, and the organiza-

tion of the users’ flows - although longer - are much more functional in horizontal hospitals. Although the monoblock building, developed on several floors, is optimal for the reduced consumption of soil and a high efficiency of spaces for general distribution, thanks to the technological and constructive innovations and the introduction of vertical transport means (Capolongo, 2012), nowadays this logic proves to be highly inefficient. In horizontal structures, the reduction of vertical transport, often a source of flows’ slowing, allows better coordination among the healthcare functions and a facilitated relationship with outdoors of environmental quality with effects also on patients’ health outcomes, as highlighted in several Evidence Based Design studies (Alfonsi *et al.*, 2014).

Compared to functional and spatial relationships for a correct and adequate

Rispetto alle relazioni funzionali e spaziali per un corretto e adeguato processo sanitario, l’organizzazione e la localizzazione tra le aree ambulatoriali, quelle di diagnostica/interventistica, e logistica - sviluppate a livello orizzontale e/o verticale - risultano coerenti per entrambe le tipologie, a differenza di quanto avviene per le aree dedicate al pronto soccorso e alla piastra tecnologica

healthcare process, organization and localization among outpatient, diagnostic /interventional, and logistics areas - developed horizontally and/or vertically - are consistent for both typologies, differently, the areas dedicated to the emergency room and the technological area that are strongly related to the shape of the building and its location (Carrara *et al.*, 2017). In particular, in vertical architectures, one of the critical aspects can be affected by the complexity of the implants and the sizing of the cavities to ensure the correct functioning of the hospital (Righini *et al.*, 2015), as well as to the structural project and safety conditions to be guarantee (Grifa, Cuccato and Laurenti, 2016).

Other very important aspects are the constructive, structural and maintenance features. In fact, from the comparative matrix, the most optimal

Tab.02 | Analisi comparativa di alcuni casi studio internazionali
 Analysis matrix with some international case studies

VERTICAL VS HORIZONTAL HOSPITAL DEVELOPMENT		URBAN ASPECTS			FUNCTIONAL LAYOUT								CONSTRUCTION and MAINTENANCE ASPECTS					SOCIAL ASPECTS		
		Relationship with the context	Relationship with the public space	Accessibility	Building typology	General distribution	Distribution typology	Organization and location of the outpatient area	Organization and localization of the technological area	Organization and location of the logistics area	Organization and location of the emergency area	Organization and localization of the diagnostic/ interventional area	Maintenance activities	Fire protection and structures	Construction systems	Flexibility	Natural ventilation strategies	Environmental quality	Wayfinding	Relationship with nature
VERTICAL DEVELOPMENT	Specialist Hospital, Israel 2008-2011 12 floors, 4 basements		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	General Hospital, Spain 2010-2012 9 floors, 1 basement		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	General Hospital, Sweden 2010-2018 11 floors, 2 basements		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	General hospital, Singapore 2012-2015 17 floors, 2 basements		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Private hospital, Spain 2005-2007 8 floors, 6 basements		■	■	■	■	■	■	■	■	□	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Cancer center, UK 2013-2016 13 floors, 1 basement		■	■	■	■	■	■	■	■	□	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Children Hospital, United States 2010-2012 9 floors, 1 basement		■	■	■	■	■	■	■	■	□	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Research and Training center, United States 2014-2016 13 floors, 2 basements		■	■	■	■	□	■	□	■	■	□	■	■	■	■	■	■	■	■
	General hospital, Italy work in progress 16 floors, 1 basement		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	□	□	□	□	□	□	□
	Paediatric center, Republic of Panama work in progress 18 floors, 3 basements		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	□	□	□	□	□	□	□
HORIZONTAL DEVELOPMENT	General Hospital with Research and Training areas, Spain 1992- work in progress different floors, 2 basements		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	General hospital, Italy 2007-2010 6 floors		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	General hospital, Spain 2008-2010 4/5 floors, 1 basement		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	General hospital, Germany 2007-2009 6 floors		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	General Hospital, Netherlands 2004-2007 4 floors, 1 basement		■	■	■	■	■	■	■	■	□	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	High care hospital building, Switzerland 2006-2009 6 floors		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Specialistic hospital, Austria 2006-2008 6 floors		■	■	■	■	■	■	■	■	□	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Rehabilitation center, Switzerland 1999-2002 2 floors		■	■	■	■	■	■	■	■	□	□	■	■	■	■	■	■	■	■
	Specialistic hospital, Italy work in progress 5 floors, 2 basements		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	□	□	□	□	□	□	□
	General hospital, Italy work in progress 5/9 floors, 1 basement		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	□	□	□	□	□	□	□

Legend | ■ high level | ■ medium level | ■ low level | □ not present / not evaluable because work in progress

Tab.02

ca che risultano fortemente relazionate alla forma dell'edificio e alla loro localizzazione (Carrara *et al.*, 2017). In particolar modo, nelle architetture verticali, uno degli aspetti critici può essere ricondotto alla complessità impiantistica e al dimensionamento dei cavedi per assicurare il corretto funzionamento dell'ospedale (Righini *et al.*, 2015), nonché al progetto strutturale e alle condizioni di sicurezza da garantire (Grifa, Cuccato and Laurenti, 2016).

Un altro dato molto evidente sono le caratteristiche costruttive, strutturali e manutentive. Infatti, dall'analisi comparata, i risultati più ottimali sono rappresentati dalle architetture per la salute orizzontale (Langevin, 2018). Particolare attenzione è da rivolgere all'adattabilità e alla flessibilità della struttura, supportata da tecnologie costruttive innovative in grado di trasformarsi nel tempo. Il progetto architettonico deve poter rispondere in maniera adeguata a quello sanitario (Verderber, 2010).

In termini psico-sensoriali infine, si osserva che in entrambe le tipologie, attraverso diverse soluzioni tecnologiche e relazioni con elementi di qualità ambientale quali la natura, la luce naturale, ecc. è possibile creare ambienti confortevoli e accoglienti (Capolongo, 2016).

In conclusione, come si evince dall'analisi comparativa dei casi studio, possiamo sostenere che, nell'ambito delle architetture per la salute, non emerge una tipologia edilizia favorita da adottare: sebbene le architetture a sviluppo orizzontale risultino più ottimali ed efficienti infatti, attraverso adeguate scelte architettoniche è possibile attuare molteplici strategie in grado di rendere, sia strutture orizzontali che verticali, adatte a rispondere al quadro funzionale ed esigenziale preposto.

results are represented by the horizontal architectures for health (Langevin, 2018). Particular attention must be paid to the adaptability and flexibility of the structure, supported by innovative construction technologies that support its transformation over time. The architectural project must be able to respond adequately to the healthcare process (Verderber, 2010).

Finally, in psycho-sensory terms, it is clever that in both typologies, through different technological solutions and relationships with nature, green, daylight, etc., it is possible to create comfortable and cozy environments (Capolongo, 2016).

In conclusion, as it emerges from the comparative analysis, we can sustain that around architectures for health, there is not a specific building typology to be adopted: although the horizontal development ones are more

optimal and efficient, in fact through adequate design strategies it is possible to implement multiple strategies able to guarantee, both horizontal and vertical structures, suitable to respond to the functional and demanding framework required.

REFERENCES

- Alfonsi, E., Capolongo, S. and Buffoli, M. (2014), "Evidence based design and healthcare: an unconventional approach to hospital design", *Ann Ig*, Vol. 26, n. 2, pp. 137-43.
- Arneill, A.B. and Devlin, A.S., (2003), "Health care Environments and Patient outcomes a Review of the literature", *Environment and Behavior*, Vol. 35, n. 5.
- Astley, P., Capolongo, S., Gola, M. and Tartaglia, A. (2015), "Operative and design adaptability in healthcare facilities", *Techne, Journal of Technology for Architecture and Environment*, Vol. 9, pp. 162-170.
- Attali, J. (1984), *Cannibalism and Civilization: Life and Death in the History of Medicine*, Bloomsbury USA Academic.
- Capolongo, S. (2016), "Social aspects and well-being for improving healing processes' effectiveness", *Ann Ist. Super Sanità*, 201, 52(1), pp. 11-14.
- Capolongo, S. (2006), *Edilizia ospedaliera*, Hoepli, Milano.
- Carrara, G., Dubini, N., Ferrante, T., Ingaglio, M., Mauri, M., Meoli, F., Palumbo, R., Peretti, G., Pollo, R., Ravegnani, Morosini, R., Scorziello, R. and Vitali, M. (2017), "Architettura dell'ospedale", *Quaderni CNETO*, Milano.
- Del Nord, R. and Peretti, G. (2011), *L'umanizzazione degli spazi di cura*, Linee guida, Ministero della Salute Tesis, Firenze.
- Dell'Ovo, M. and Capolongo, S. (2016), "Architectures for health: Between historical contexts and suburban areas Tool to support location strategies", *Techne, Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 12, pp. 269-276.
- Grifa, E., Cuccato, E. and Laurenti, R. (2016), "Sicurezza strutturale", *Quaderni CNETO*, Milano.
- Guenther, R. and Vittori, G. (2014), *Sustainable healthcare architecture*, Hoboken, John Wiley & Sons.
- Heerwagen, J. (2008), *Psychosocial value of Spaces*, National Institut of Building Sciences.
- James, W.P. and Tatton-Brown, W. (1986), "Hospitals. Design and development", *Architectural press*, London.
- Langevin, F. (Ed.) (2018), *Architecture et ingénierie à l'hôpital*, Presses de l'EHESP, Rennes.
- Nickl-Weller, C. and Nickl, H. (2013), *Healing architecture*, Braun, Berlin.
- Oppio, A., Buffoli, M., Dell'Ovo, M., Capolongo, S. (2016), "Addressing decisions about new hospitals' siting: a multidimensional evaluation approach", *Ann Ist. Super Sanità*, Vol. 52, n. 1, pp. 78-87.
- Origgì, L., Buffoli, M., Capolongo, S. and Signorelli, C. (2011), "Light wellbeing in hospital: research, development and indications", *Ann Ig*, 23(1), pp. 55-62.
- Pollo, R. (2017), "Quali strategie per il Facility Management degli ospedali", *Progettare per la sanità*, Vol. 11, pp. 36-39.
- Righini, R., Argentieri, L., Oddi Baglioni, G., Taddia, C. and Zotti, A. (2015), *Tecnologie impiantistiche*, Quaderni CNETO, Milano.
- Setola, N. and Borgianni, S. (2016), *Designing Public Spaces in Hospitals*, Routledge, London.
- Stevan, C., Capolongo, S. and Lapi, R. (2006), "Modelli organizzativi e strutturali. I nuovi ospedali: esperienze a confronto. Ospedali in rete e servizi di pronto soccorso", *IV Convegno di Organizzazione, Igiene e Tecnica, Grado, 6/7 aprile 2006*, pp. 9-11.
- Verderber, S. (2010), *Innovations in Hospital Architecture*, Routledge, New York.
- VV.AA. (2016), "Tall Buildings in Numbers. The World's 75 Tallest Hospitals", *CTBUH Journal*, II, pp. 46-47, available at: <http://www.ctbuh.org/LinkClick.aspx?fileticket=sxB67W69N7E%3D> (accessed 18 september 2018).

Vincenzo Giofrè,

Dipartimento Architettura e Territorio, Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, Italia

enzo.gioffre@unirc.it

Abstract. Questo contributo propone i primi esiti e i successivi sviluppi di un approccio – sperimentato a partire dalle attività svolte dall'Unità Operativa di Reggio Calabria nel PRIN "Re-Cycle Italy" e approfondito in ulteriori successive attività di ricerca – finalizzato alla rigenerazione dei paesaggi degradati nei territori di margine urbano della "città orizzontale" del Sud Italia. La ricerca ha avuto come esito la proposta di un modello insediativo in cui ipotizzare una "transizione ecologica": dalla "città orizzontale" che consuma risorse primarie e produce scarti urbani e territori fragili, a un modello di "metropoli paesaggio" che si fonda su principi oggi largamente condivisi di riciclo urbano, sviluppo sostenibile, condivisione e partecipazione, economia circolare, cura del paesaggio.

Parole chiave: Riciclo urbano; Cura del paesaggio; Strategie condivise; Sostenibilità ambientale; Transizione ecologica.

Introduzione: la città orizzontale, un'emergenza nazionale

Nell'area geografica euro-mediterranea la costruzione di edifici a torre ha rappresentato un fenomeno molto contenuto. In

Italia l'architettura verticale è relegata a singole esperienze, anche se di particolare interesse, come, tra le altre, a Napoli il Centro Direzionale (masterplan Tange); a Milano il "Pirellone" (Ponti), la Torre Velasca (BBPR), più di recente il Bosco verticale (Boeri) e le Torri del quartiere CityLife (Isozaki, Hadid, Libeskind); a Torino il grattacielo San Paolo (Piano); a Roma Torre Eurosky (Purini).

L'architettura verticale in Italia ha quindi prodotto nella maggior parte dei casi "landmark d'autore", edifici con una forte carica simbolica, architetture che spesso svettano solitarie nella città consolidata; in altri casi interi quartieri commerciali o residenziali voluti da una committenza privata che assumono i connotati di *enclaves* sociali per il prevalere di un carattere monofunzionale commerciale, turistico o residenziale.

Per ragioni complesse di carattere storico, geografico, economi-

co, sociale e culturale, in Italia e nel Sud in modo particolare, così come in buona parte dei territori del bacino del Mediterraneo, la crescita urbana continua a realizzarsi prevalentemente secondo modelli "orizzontali", con espansioni per successive aggregazioni urbane che dai nuclei dei centri storici consolidati si estendono verso le campagne circostanti.

Dal "Rapporto sul Consumo di Suolo in Italia 2018", realizzato dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, si evince che nonostante gli anni di crisi internazionale il consumo di suolo continua, soprattutto lungo la fascia costiera e i corpi idrici. A partire dagli anni Novanta del Novecento nel territorio nazionale quasi il quaranta per cento delle grandi trasformazioni urbane è avvenuto attraverso la creazione di aree a bassa densità nella fascia compresa tra i cinque e i dieci chilometri di distanza dai centri urbani maggiori.

Il fenomeno della dispersione urbana in Italia si caratterizza per la bassa densità e l'estrema diluizione del costruito in campagne e spazi aperti, un'espansione "orizzontale" che determina una condizione inedita di nuovi paesaggi ibridi (Zardini, 1996), né urbani né rurali, con la persistenza di vaste aree agricole e naturali all'interno dei perimetri metropolitani.

Ben oltre i confini delle grandi periferie realizzate a partire dalla seconda metà del Novecento, che pure rispondevano a criteri di pianificazione urbanistica, si continua a propagare una città discontinua, anonima, "infinita" (Bonomi, Abruzzese, 2004) con una cronica carenza di spazi pubblici e collettivi, esito di un metabolismo urbano sfrenato, che consuma suolo e produce manufatti edilizi spesso di modesta qualità architettonica, rapidamente costruiti, sfruttati e altrettanto rapidamente abbandonati e ruderizzati quando non più redditizi.

Urban recycle. Regenerative strategies for the "horizontal city"

Abstract. This paper proposes the first steps and subsequent developments of an experimental approach – through the actions carried out by the Reggio Calabria Operational Unit in the "Re-Cycle Italy" PRIN¹ and developed in further subsequent research – aimed at regenerating the degraded landscapes² in the urban margin areas of the "horizontal city" in Southern Italy. The result of the research is a proposal of a settlement model in which to hypothesise an "ecological transition". From the "horizontal city" that exploits primary resources and produces urban waste and fragile territories, to a model of "metropolis landscape" that is based on modern widely shared principles of urban recycling, sustainable development, sharing and participation, circular economy and the care of the landscape.

Keywords: Urban recycling; Landscape care; Shared strategies; Environmental sustainability; Ecological transition.

Introduction: the horizontal city, a national emergency

In the Euro-Mediterranean area, the construction of tower buildings is very limited. In Italy, vertical architecture is relegated to individual cases such as, among others, the Centro Direzionale (Tange masterplan) in Naples; in Milan the "Pirellone" (Ponti), the Torre Velasca (BBPR) and more recently, the Vertical Forest (Boeri) and the Towers of the CityLife district (Isozaki, Hadid, Libeskind); in Turin the San Paolo skyscraper (Piano); in Rome Eurosky Tower (Purini).

The vertical architecture in Italy has therefore produced, in most cases, landmarks of the author; buildings with a strong symbolic meaning, architecture that often stands out alone in a consolidated city. In other cases, entire commercial or residential districts, which were commissioned by private

clients, take on the connotations of social enclaves due to the predominance of a commercial, tourist or residential single-purpose character.

For complex historical, geographical, economic, social and cultural reasons, urban growth in Italy, especially in the South and in most Mediterranean areas, continues to take place mainly according to "horizontal" models, with expansions for subsequent urban aggregations which from the consolidated housing cluster in the historical centres, extend towards the surrounding countryside.

The Report on Soil Consumption in Italy 2018 carried out by the Higher Institute for Environmental Protection and Research, shows that, despite years of international crisis, land consumption continues along the coastal strip and the rivers.

Since the nineties almost forty percent

La “città orizzontale” è un fenomeno che in Italia, e nei territori del Sud in modo particolare, per entità, diffusione e conseguenze che determina in termini di degrado paesaggistico e ambientale, rappresenta una vera emergenza nazionale (Fig. 1) alla quale dare risposta con la sperimentazione di approcci interpretativi e operativi innovativi.

Stato dell'arte: sul riciclo urbano tra teoria e progetto

Negli insediamenti urbani “orizzontali” di recente formazione si concentra la maggiore quantità di architetture, infrastrutture e spazi aperti “riciclabili”. Si tratta di un vasto repertorio di luoghi, manufatti, aree, che hanno terminato il loro breve ciclo di vita in quanto già obsoleti o vecchi nella concezione funzionale o produttiva; in altri casi sovradimensionati, sbagliati, usurati, danneggiati o incompiuti. Secondo stime approssimative si contano nel territorio nazionale: oltre 10 milioni di immobili residenziali vuoti; 20 milioni di metri quadrati di aree ferroviarie e 20.000 chilometri di strade dismesse; una quantità enorme quanto imprecisata di capannoni industriali abbandonati, soprattutto nei territori del Nord Est, a seguito della crisi economica internazionale (Fontanari, Piperata, 2017).

Questa vasta gamma di luoghi incerti nell'utilizzo, abbandonati o dismessi, degradati, definiti dalla letteratura internazionale *terrain vague, vacant lands, derelict lands, dross scape* è il campo di applicazione del principio di riciclo in architettura nelle sue diverse declinazioni e scale che spaziano dalla risignificazione del singolo edificio alla rigenerazione di parti compromesse o neglette di città o del paesaggio (Marini, 2011). Un argomento che da alcuni anni anima un vivace dibattito internazionale sia sul ver-

of large urban transformations in our country has, in fact, occurred through the creation of low-density areas between five and ten kilometres away from major urban centres.

The urban dispersion phenomenon in Italy is characterised by the low density of constructions in the countryside and open spaces. It is a horizontal expansion that creates an unprecedented condition of new hybrid landscapes (Zardini, 1996), neither urban nor rural, characterised by the persistence of vast agricultural and natural areas within the metropolitan perimeters.

A discontinuous, anonymous, horizontal and endless city (Bonomi, Abruzzese, 2004) continues to propagate far beyond the boundaries of the large suburbs built since the second half of the twentieth century. This new city is characterised by chronic lack of public and collective spaces, a result

of a rampant urban metabolism. This exploits its soil and produces buildings often of low architectural quality, quickly built and just as quickly abandoned and ruined when no longer profitable.

The “horizontal city” and the urban dispersion that it generates, it is a phenomenon that in Italy, and in particular in the South, represents, a real national emergency (Fig. 1) which can only be answered by experimenting with innovative, interpretative and operational approaches.

State of art: urban recycle between theory and project

Most buildings, infrastructures and “recyclable” open spaces are concentrated within the “horizontal” urban settlements of recent construction. It is a vast repertoire of places, artefacts and areas, which have finished their

sante teorico sia su quello progettuale. Tra i tanti contributi si segnalano per approfondimento e ricchezza di contenuti il volume “Recycler l'urbain. Pour une ecologie des milieux habités” (D'Arienzo, Younes, 2014), mentre sul fronte del progetto di paesaggio d'autore il lavoro sulla radicale risignificazione di scarti urbani condotto dalla paesaggista Martha Schwartz (Schwartz, 2011).

In Italia la mostra “Re-Cycle. Strategie per l'architettura, la città e il pianeta”³ ha proposto il tema dell'applicazione del concetto di riciclo in architettura con una ricca rassegna di progetti d'autore che spaziano da interventi di demolizione di parti dure della città per consentire il reinstallarsi della natura (Clément) alla risignificazione di manufatti urbani apparentemente privi di valore che guadagnano nuove centralità grazie a nuove scritture (Corner & Diller-Scofidio), ai grandi piani per capitali europee che propongono un'immagine di “città porosa” (Secchi-Viganò). Sulla base di questi riferimenti nazionali e internazionali il Progetto di Ricerca “Re-Cycle Italy” ha coinvolto per tre anni docenti e ricercatori di undici università italiane, tra cui la *Mediterranea* di Reggio Calabria, nell'applicazione del principio di riciclo in architettura, sia sul fronte teorico sia su quello progettuale, con mostre, seminari e convegni, workshop. I risultati della ricerca sono documentati nelle pubblicazioni che definiscono una preziosa banca dati di riferimento, con 35 quaderni nella omonima collana⁴ e tre volumi finali: un Dizionario (Marini, Corbellini, 2017) che costituisce una raccolta inedita di parole chiave per un nuovo lessico progettuale incentrato sulla risignificazione del patrimonio urbano negletto; un Atlante (Fabian, Munarin, 2017) che raccoglie esperienze progettuali sperimentate su casi studio disseminati su tutto il territorio italiano che spaziano dal riciclo di singoli manufatti architettonici a infrastrutture dismes-

short life cycle because they are already obsolete or too old to be functional or productive. In other cases oversized, incorrectly built, worn, damaged or unfinished. According to estimates in the national territory, there are over 10 million empty residential properties; 20 million square meters of railway areas and 20,000 kilometres of abandoned roads; an astounding number of abandoned industrial warehouses, especially in the Northeast, following the international economic crisis (Fontanari, Piperata, 2017).

This wide range of places, uncertain in their use, abandoned or neglected and degraded are defined by the international literature urban wastes, *terrain vague, vacant lands, derelict lands, dross scape* (Marini, 2011). In architecture, this is the field of application of the principle of recycling, in its various declinations and scales ranging from

the re-designation of the individual building to the regeneration of compromised or neglected parts of the city or the landscape. A subject that for some years has animated a lively international debate both on the theoretical and on the planning side. Among the many contributions, it is worth mentioning the volume “Recycler l'urbain. Pour une ecologie des milieux habités” (D'Arienzo, Younes, 2014) and the work led by landscape architect Martha Schwartz (Schwartz, 2011) on the radical re-signification of urban waste and marginal spaces.

In Italy, the exhibition “Re-Cycle. Strategies for architecture, the city and the planet”³ proposed the application of the concept of recycling in architecture with a comprehensive review of author projects that range from demolition of hard parts of the city to allow the reinstatement of nature (Clément) to the



re-signification of apparently worthless urban artefacts that gain new centrality thanks to new writings (Corner & Diller-Scofidio), new plans for European capitals that propose an image of "porous city" (Secchi-Viganò).

Based on these national and international references, the Research Project of Relevant National Interest "Re-Cycle Italy. New life cycles for architecture and infrastructures of the city and the landscape" has, for three years, involved teachers and researchers of eleven Italian universities, including the Mediterranean of Reggio Calabria, in applying the principle of recycling in architecture, both on theoretical and planning front, with exhibitions, seminars, conferences and workshops.

The results of the research are documented in the publications that define a precious reference database, 35 notebooks in the homonymous series⁴ and

three final volumes, a Dictionary, an Atlas and an Agenda. The Dictionary (Marini, Corbellini, 2017) is an unprecedented collection of keywords for a new design vocabulary focused on the re-signification of the neglected urban heritage. The Atlas (Fabian, Munarin, 2017) collects project experiences experimented on case studies scattered throughout Italy ranging from the recycling of individual architectural artefacts to disused infrastructure to parts of cities and landscapes in abandonment. The Agenda (Fontanari, Piperata, 2018) proposes the application of the urban recycling principle in governance policies with in-depth analysis from an administrative and legal point of view.

Purpose and methodology: for a context, adaptive, shared approach

The purpose of the research carried

out by the Mediterranean University's Operational Unit in the Re-Cycle Italy project is focused on the experimentation of an original interpretative/operational method with a contextual, adaptive, shared character⁵ applied to case studies identified in within the Metropolitan City of Reggio Calabria which is considered particularly emblematic of the phenomenon of the "horizontal city" in Southern Italy (Fig. 2).

Reggio Calabria with its contradictions, social and economic criticalities, historical and naturalistic peculiarities and, for areas that are not yet urbanised, is an ideal laboratory for the application of a model of an unknown metropolitan city that has its most important element in the landscape – intended as a system of relations between natural, environmental, cultural, human heritage – both in its expressions

of excellence and degradation.

As part of the national PRIN Re-Cycle Italy program, the research carried out by the Reggio Calabria Research Unit consisted of the application of original recycling strategies for disused or unfinished infrastructure landscapes⁶ (Fig. 3), illegal construction⁷ (Fig. 4), abandoned agricultural landscapes⁸ (Fig. 5).

The result is the definition of a methodology, applied to the regeneration of the identified case studies, divided into five phases, not necessarily consequential but ran simultaneously and with continuous references between analysis and project:

- Vision. It is the projection of a future scenario that interprets vocations and unexpressed potentialities of the places under study;
- Identification and characterisation. Through thematic photographic

se a parti di città e paesaggi in abbandono; un'Agenda (Fontanari, Piperata, 2018) che propone l'applicazione del principio di riciclo urbano nelle politiche di *governance* con approfondimenti dal punto di vista amministrativo e giuridico.

Finalità e metodologia: per un approccio contestuale, adattivo, condiviso

La finalità della ricerca svolta nell'ambito delle attività dell'Unità Operativa della Università *Mediterranea* nel progetto Re-

Cycle Italy è incentrata nella sperimentazione di un originale metodo interpretativo/operativo con un carattere contestuale, adattivo, condiviso⁵ applicato ad una selezione di casi studio individuati nel territorio della Città Metropolitana di Reggio Calabria ritenuti particolarmente emblematici del fenomeno della "città orizzontale" del Sud Italia (Fig. 2).

Reggio Calabria con le sue contraddizioni, pressanti criticità di carattere sociale ed economico, specificità di carattere storico e naturalistico, ma anche e soprattutto per la rilevanza di superfici ancora non urbanizzate, è un laboratorio ideale di applicazione di un modello di città metropolitana inedita che ha il suo elemento maggiormente qualificante nel paesaggio – inteso come sistema di relazioni tra il patrimonio naturale, ambientale, culturale, umano – sia nelle sue manifestazioni di eccellenza sia in quelle di particolare degrado.

Nello specifico la ricerca è consistita nell'applicazione di originali strategie di riciclo per i paesaggi delle infrastrutture dismesse⁶ (Fig. 3), dell'abusivismo edilizio⁷ (Fig. 4), dei paesaggi agrari abbandonati⁸ (Fig. 5).

Il risultato ottenuto è la definizione di una metodologia, applicata per la rigenerazione dei casi studio individuati, articolata in

- atlases and synoptic maps it is the study of the constitutional characters of the places resulting from the correlation of physical, perceptible, social, anthropological peculiarities and the imaginative and evocative dimension typical of the landscape;
- Participation. It is the comparison and examination of the interpretative aspects and of the assumptions plans with the inhabitants to make them participant and protagonist of the project;
- Strategy. It is the overall framework of the actions for the protection, management and innovation of the landscapes examined with the definition of the anthropic activities that can be experienced to enhance naturalistic, cultural and anthropological resources;
- Actions. It is the definition of regenerative operations in the cat-

egories considered essential such as integrated systems of sustainable mobility that reuses the existing disused communication routes; the multi-functionality of the agricultural landscape for abandoned rural areas; the valorisation of forgotten historical-cultural resources with the re-signification of historical itineraries and with the help of new communication technologies. All the activities carried out in the areas under study promoted an intense "third mission" activity¹² focused on the promotion of initiatives – seminars, workshops, exhibitions – aimed at raising awareness on issues like soil consumption and degradation of the landscape and the sharing of regenerative strategies (Di Lauro, 2017). Although experimented in the specific conditions of the contexts examined, the proposed approach is intended to

cinque fasi non forzatamente consequenziali ma condotte anche simultaneamente e con continui rimandi tra analisi e progetto:

- Visione. È la proiezione di uno scenario futuro che interpreta le vocazioni e le potenzialità inespresse dei luoghi oggetto di studio;
- Identificazione e caratterizzazione. Attraverso atlanti fotografici tematici e mappe sinottiche è lo studio dei caratteri costitutivi dei luoghi, risultato della correlazione tra le peculiarità fisiche, percettive, sociali, antropologiche e la dimensione immaginifica ed evocativa propria del paesaggio;
- Partecipazione. È il confronto e la verifica degli aspetti interpretativi e dei presupposti progettuali con la comunità di abitanti per renderla partecipe e protagonista del progetto;
- Strategia. È il quadro complessivo di intervento per la salvaguardia, la gestione e l'innovazione dei paesaggi presi in esame con la definizione delle attività antropiche esperibili per la valorizzazione delle risorse naturalistiche, culturali e antropologiche;
- Azioni. È la definizione di interventi rigenerativi nelle categorie ritenute essenziali come i sistemi integrati di mobilità sostenibile che riutilizza le vie di comunicazione esistenti dismesse; la multifunzionalità del paesaggio agrario per i territori rurali in abbandono; la valorizzazione delle risorse storico-culturali dimenticate con la risignificazione degli itinerari storici anche con l'ausilio delle nuove tecnologie di comunicazione.

Nelle attività svolte nei territori oggetto di studio, è stata promossa anche e soprattutto un'intensa attività di "terza missione" incentrata nella promozione di iniziative – seminari, workshop, mostre – finalizzate alla sensibilizzazione delle collettività ai temi

be exportable, with the necessary adjustments, in contexts that have similar characteristics not only in other marginal areas of Southern Italy, but also in recently formed urban territories of a large part of the Mediterranean basin.

First results and evolution of research: "the landscape metropolis"

Urban recycling is therefore undertaken in research as an effective planning process for the regeneration of neglected places in the contemporary city; the refuse and the urban waste from critical points are considered a resource and the abandon places, with a creative action of a functional, symbolic, figurative character, initiated into a new cycle of life.

The first result of the research – through methodology applied to the Calabrian case studies – is the definition of an ideal urban model called

the "Metropolis Landscape" (Gioffrè, 2015). It focused on the regeneration of degraded areas into new gardens and multifunctional parks in which the inhabitants can experience the forgotten values of patience and social interaction to reaffirm their characteristics of belonging, take care of their landscape, rediscover the link with nature and its times, adopt models of development that they are based on the principles of short and circular supply chain economy, on the saving of water and soil resources and the use of clean energy sources.

At the end of the national Re-Cycle Italy program, the progress of the research continued with further opportunities for experimentation of the "Metropolis landscape" strategy on specific topics and specific territorial areas. In a study conducted in the territories of Southern Italy on the issue of illegal⁹, the applica-

del consumo di suolo e degrado del paesaggio e alla condivisione di strategie rigenerative (Di Lauro, 2017). Pur se sperimentato nelle condizioni specifiche dei contesti presi in esame, l'approccio proposto vuole avere un carattere di esportabilità, con i dovuti aggiustamenti di tiro, in contesti che presentano caratteri simili non solo in altre aree di margine del Sud Italia, ma anche nei territori urbani di recente formazione di buona parte del bacino del Mediterraneo.

Primi esiti ed evoluzione della ricerca: "la metropoli paesaggio"

Il riciclo urbano è quindi assunto nella ricerca come processo progettuale efficace per la rigenerazione dei luoghi negletti della città contemporanea; il rifiuto e lo scarto urbano da criticità sono considerati risorsa e i luoghi dell'abbandono, con un'azione creativa di carattere funzionale, simbolico, figurativo, avviati a nuovo ciclo di vita.

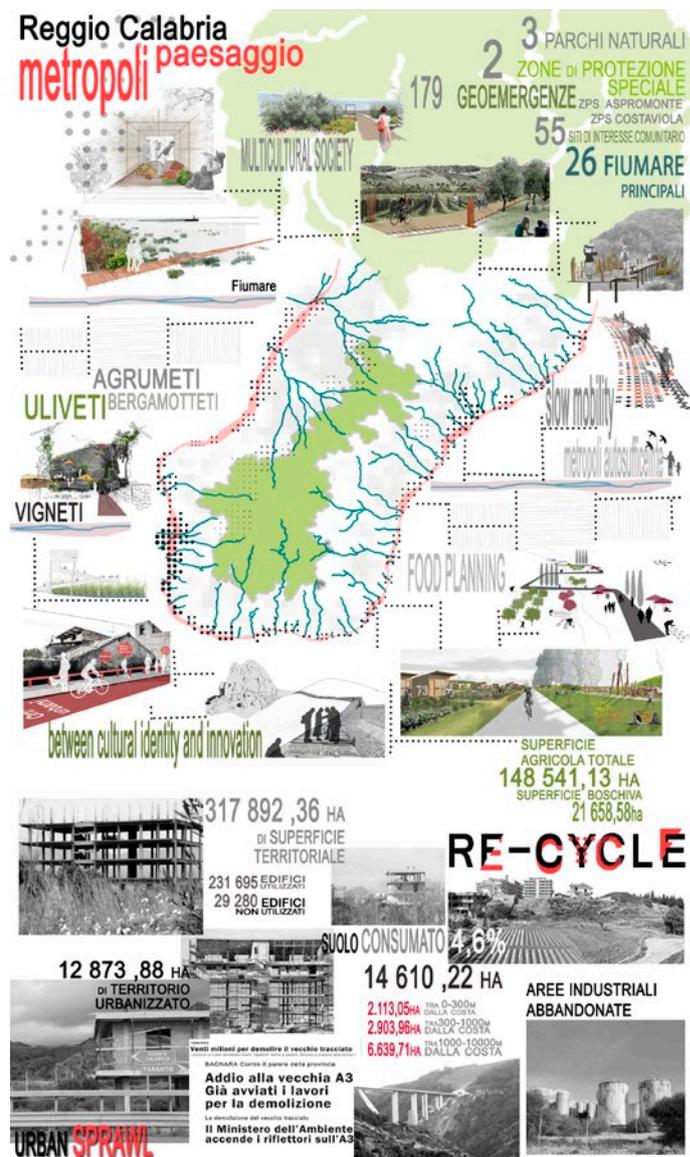
Primo risultato della ricerca – attraverso la sperimentazione applicata della metodologia proposta ai casi studio calabresi – è la definizione di un ideale modello urbano definito la "Metropoli Paesaggio" (Giofrè, 2015) incentrato nella strategia di rigenerazione di aree degradate in nuovi giardini e parchi multifunzionali nei quali le comunità di abitanti possano sperimentare i valori dimenticati della lentezza e della socialità, riaffermare i propri caratteri di appartenenza ai luoghi della vita quotidiana, prendersi cura del proprio paesaggio, riscoprire il legame con la natura e i suoi tempi, adottare modelli di sviluppo che si fondano su principi di economia di filiera corta e circolare, sul risparmio delle risorse acqua e suolo, l'utilizzo di fonti di energia pulita. A conclusione del programma nazionale Re-Cycle Italy l'avan-

tion of the principle of urban recycling, in its possible variations, is the possible answer to the "building surplus," often abusive, semi-abandoned and ruined, which severely compromises the southern landscapes; the actions proposed in this line of research range from selective demolition, to controlled deterioration, to the total functional recycling of buildings and degraded territories around (Giofrè, 2017). An opportunity for further research, born from an international network of universities, is focused on the definition of regenerative strategies for "Fragile Landscapes"¹⁰, urban territories of the Mediterranean where they occur: natural catastrophic phenomena such as earthquakes, landslides, floods, fires, drought; critical issues of a social and economic nature resulting in depopulation and mass migration; behavioural fragility of settled popu-

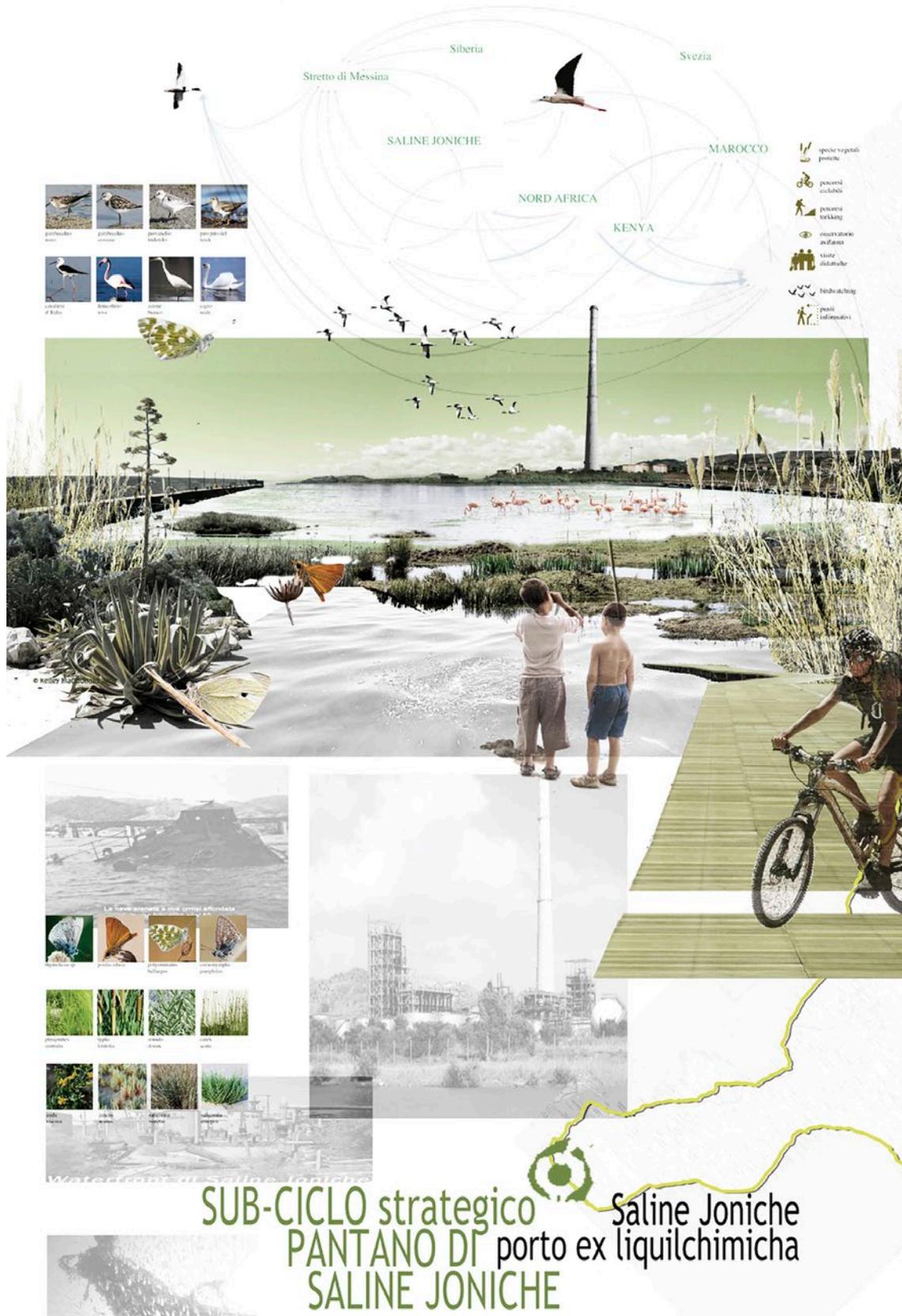
lations with widespread practices of illegal building and environmental degradation. The research and its most recent evolution are documented in the Latent Landscape publication (Giofrè, 2018); the thesis exposed in this monographic work identifies in the interpretation of the latent potential of the degraded and fragile landscapes of contemporaneity an indispensable condition to intervene in the complex "Mediterranean palimpsest" and to realize, even in these complex contexts, the principles of social, economic and environmental sustainability in the continuous dialogue between identity, tradition and innovation.

Conclusion: towards an ecological transition
The "Metropolis Landscape" is a vision that refers to the typically Mediter-

zamento della ricerca è continuato con ulteriori occasioni di sperimentazione della strategia "Metropoli paesaggio" su singole tematiche e ambiti territoriali specifici. In uno studio condotto nei territori del Sud Italia sul tema dell'abusivismo⁹, l'applicazione del principio di riciclo urbano, nelle sue possibili declinazioni, è la risposta possibile al "surplus edilizio" spesso abusivo, semiabbandonato e ruderizzato, che compromette gravemente i paesaggi meridionali; le azioni proposte in questo filone di ricerca spaziano dalla demolizione selettiva, al deperimento controllato, al totale riciclo funzionale dei manufatti edilizi e dei territori degradati circostanti (Giofrè, 2017).



03 |



Una occasione di ulteriore approfondimento della ricerca, nata da una rete internazionale di università è incentrata nella definizione di strategie rigenerative per i "Paesaggi Fragili"¹⁰, territori urbani del Mediterraneo dove si verificano: fenomeni naturali catastrofici come terremoti, frane, alluvioni, incendi, siccità; criticità di carattere sociale ed economico con la conseguenza di spopolamenti e migrazioni in massa; fragilità comportamentali delle popolazioni insediate con pratiche diffuse di abusivismo e degrado ambientale. La ricerca e la sua più recente evoluzione sono documentate nella pubblicazione "Latent Landscape" (Giofrè, 2018); la tesi esposta in questo lavoro monografico individua nell'interpretazione delle potenzialità latenti dei paesaggi degradati e fragili della contemporaneità una condizione imprescindibile per intervenire nel complesso "palinsesto mediterraneo" e realizzare, anche in questi contesti così complessi, i principi della sostenibilità so-

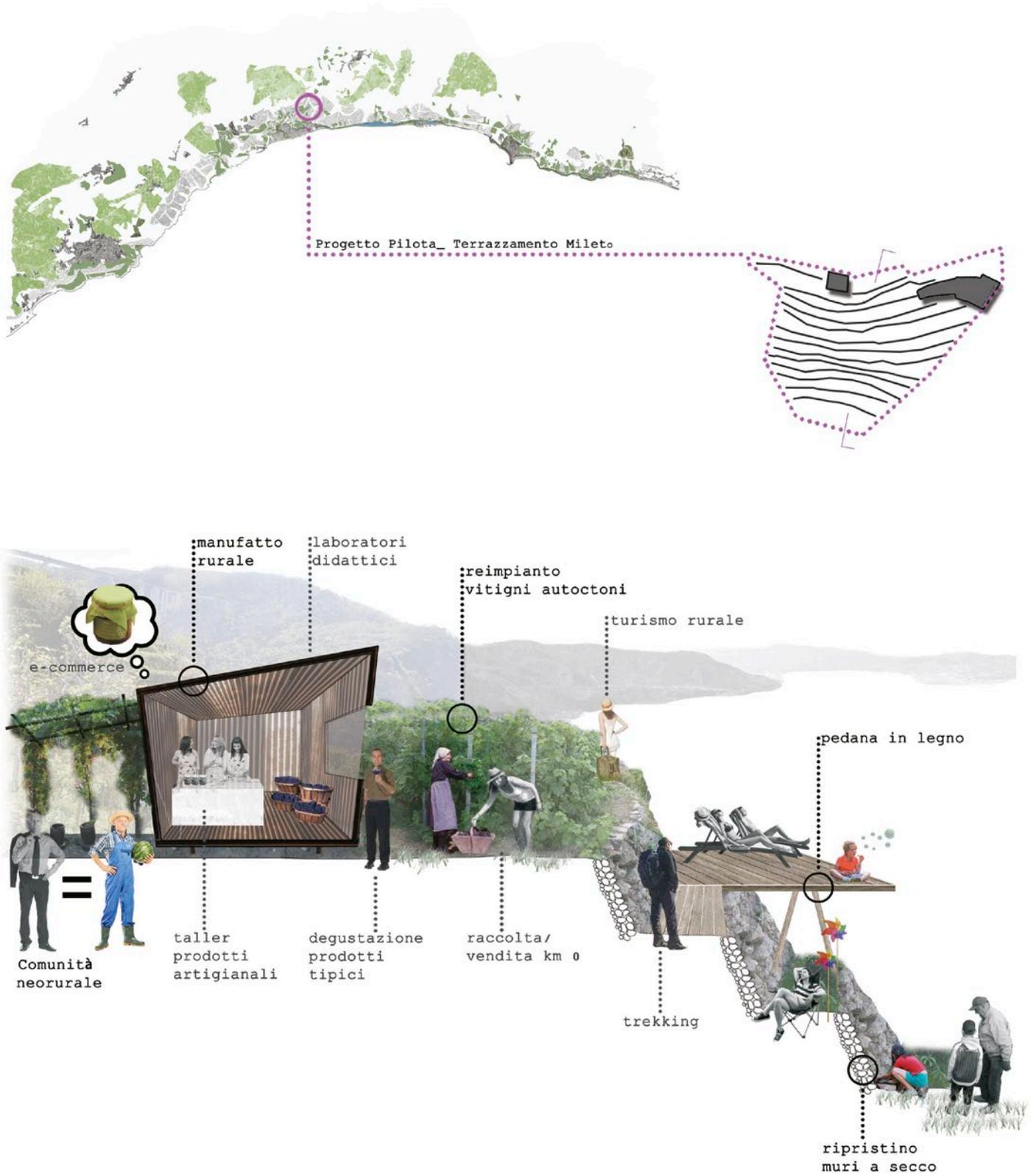
ciale, economica, ambientale nel continuo dialogo tra identità, tradizione e innovazione.

Conclusione: verso una transizione ecologica

La "Metropoli paesaggio" è una "visione" che fa riferimento alla condizione tipicamente mediterranea, italiana e del Sud in particolare, in cui i territori delle città metropolitane includono al proprio interno aree archeologiche, emergenze naturali, vasti frammenti di campagne ancora coltivate, pascoli e boschi, giardini, grandi parchi naturali. Un nuovo modello insediativo nel quale il progetto del paesaggio, nelle sue plurime declinazioni, è in grado di dare una risposta efficace alle emergenze ambientali, economiche e sociali senza prescindere dalla sperimentazione spaziale e figurativa finalizzata alla produzione di nuovi immaginari in grado di rinnovare



05 |



l'habitat umano contemporaneo a partire da processi rigenerativi proprio delle sue parti più compromesse.

Lo sviluppo futuro della ricerca consiste nell'ulteriore sperimentazione applicata dell'approccio proposto che approfondisce maggiormente la relazione tra il principio del riciclo urbano e i temi dell'ecologia, della sostenibilità e del progetto del paesaggio. Sia sul piano teorico che progettuale, facendo riferimento al dibattito internazionale, a partire dai contributi del Landscape Urbanism (Waldheim, 2006), si propone la sperimentazione di strategie che interpretano la città come "organismo vivente", come un paesaggio appunto, a cui applicare gli stessi principi del mondo biologico attraverso azioni che intervengono nel ciclo vitale delle sue parti più compromesse ma anche più suscettibili ad accogliere innovazioni radicali e significative.

Il concetto di riciclo urbano, applicato nelle sue diverse declinazioni operative, è così inteso come dispositivo progettuale per perseguire una "transizione ecologica"¹¹ dalla attuale condizione di "città orizzontale" consumatrice di risorse primarie, verso un ideale modello di "metropoli paesaggio" fondata sui principi, oggi largamente riconosciuti, della sostenibilità, della condivisione e della resilienza.

NOTE

¹ Progetto di Rilevante Interesse Nazionale cofinanziato dal Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica per gli anni 2013-16, Coordinatore nazionale Renato Bocchi, Responsabile Scientifico dell'Unità di Ricerca della *Mediterranea* di Reggio Calabria Vincenzo Giofrè.

² Per la definizione di "paesaggi del degrado" si rimanda alla "Convenzione

anean, Italian and Southern states in particular, where the areas of metropolitan cities include archaeological areas, vast parts of still cultivated fields, pastures and woods, gardens and large natural parks.

A new settlement model in which the landscape project, in its multiple variations, is able to give an effective response to environmental, economic and social emergencies without leaving aside spatial and figurative experimentation. It is aimed at the production of new imaginations capable of renewing the contemporary human habitat starting from regenerative processes of its most compromised parts. The future development of research consists of the further applied experimentation of the proposed approach that deepens the relationship between the principle of urban recycling and the themes of ecology, sustainability

and landscape design. Both on the theoretical and design level, referring to the international debate, starting from the contributions of the Landscape Urbanism (Waldheim, 2006), we propose the experimentation of strategies that interpret the city as a "living organism", like a landscape, applying the same principles of the biological world through actions that intervene in the life cycle of its most compromised parts but also more willing to accept radical and meaningful innovations. The concept of urban recycling, applied in its various operational declinations, is thus intended as a planning device to pursue an "ecological transition"¹¹ from the current condition of "horizontal city" consuming primary resources, towards an ideal model of "metropolis landscape" based on the widely recognised principles of sustainability, sharing and resilience.

europea del paesaggio" legge di indirizzo del Consiglio d'Europa ratificata dall'Italia nel 2006.

³ La mostra si è svolta al MAXXI di Roma dal 1 dicembre 2011 al 29 aprile 2012 ed è approfonditamente documentata nell'omonimo catalogo per i tipi di Electa, Milano.

⁴ Collana "Re-Cycle Italy. Nuovi cicli di vita per architetture e infrastrutture di città e paesaggio", Aracne editrice, Roma.

⁵ Per approfondire: Giofrè, V. (2017), "Visioni e prefigurazioni immaginifiche per progetti contestuali e adattivi", in Fabian, L., Munarin, S., "Re-Cycle Italy Atlant, LetteraVentidue Edizioni, Siracusa, pp. 280-288.

⁶ Si fa qui riferimento al caso studio di Saline joniche documentato in: Giofrè, V., Di Lauro, A., Nucera, E. (2014), "Sub-cycle landscape", in Menzetti, G. (Ed.), *True-topia*, Aracne Edizioni, Roma pp. 64-71.

⁷ Si fa qui riferimento al caso studio dell'abusivismo documentato in: Giofrè, V. (2017), "Surplus edilizio e paesaggi dell'abbandono. Reggio Calabria, Strada Statale 106 Jonica", in Curcio, F., Formato, E., Zanfi, F. (Ed.), *Territori dell'abusivismo. Un progetto per uscire dall'Italia dei condoni*, Donzelli Editore, Roma, pp. 237-250.

⁸ Si fa qui riferimento al caso studio documentato in: Giofrè, V., *Abitare il paesaggio. Un nuovo ciclo di vita per la Costa Viola*, Iiriti Editore, Reggio Calabria.

⁹ Lo studio è stato promosso dalla Società Italiana Urbanisti, dal Politecnico di Milano e dall'Università degli Studi Federico II di Napoli.

¹⁰ Si fa qui riferimento alla rete di Università costituite nel convegno internazionale "IFAU 2018. International Forum on Architecture and Urbanism", organizzato dall'Università G. d'Annunzio, Pescara dall'8 al 10 novembre 2018.

¹¹ Il movimento "Transition Towns" è stato fondato dall'ambientalista Rob Hopkins in Gran Bretagna nel 2005 con l'obiettivo di promuovere nelle comunità di abitanti pratiche di vita quotidiana resilienti, sostenibili, ecologiche.

NOTES

¹ Project of Relevant National Interest "Re-Cycle Italy. New life cycles for architecture and infrastructure of the city and the landscape" co-funded by the Ministry of University and Research for the years 2013-16.

² For the definition of "landscapes of degradation" refer to the "European Landscape Convention" the Council of Europe's address law ratified by Italy in 2006.

³ The "Re-Cycle. Strategies for architecture, the city and the planet" took place at the MAXXI in Rome from December 1, 2011 to April 29, 2012 and is fully documented in the homonymous catalogue for the types of Electa, Milan.

⁴ Here we refer to the activity carried out by the Research Unit of the Mediterranean University of Reggio Calabria, Scientific Coordinator Vin-

cenzo Giofrè, in the PRIN "Re-Cycle Italy".

⁵ Serie "Re-Cycle Italy. Nuovi cicli di vita per architetture e infrastrutture di città e paesaggio", Aracne editions, Roma.

⁶ The approach and outcomes are documented in the publication Giofrè, V. (2017), "Visioni e prefigurazioni immaginifiche per progetti contestuali e adattivi", in (Ed.), Fabian, L., Munarin, S., "Re-Cycle Italy Atlant". LetteraVentidue Editions, Syracuse, pp. 280-288.

⁷ Reference is made here to the case study of illegal construction in Calabria documented in the publication: Giofrè, V. (2017), "Surplus edilizio e paesaggi dell'abbandono. Reggio Calabria, Strada Statale 106 Jonica" in Curcio, F., Formato, E., Zanfi, F. (Ed.), *Territori dell'abusivismo. Un progetto per uscire dall'Italia dei condoni*, Donzelli, Rome, pp. 237-250.

REFERENCES

- Bonomi, A. and Abruzzese, A. (2004), *La città infinita*, Bruno Mondadori, Milano.
- Ciorra, P. and Marini, S. (2012), *Re-Cycle. Strategie per l'architettura, la città e il pianeta*, Electa, Milano.
- D'Arienzo, R. and Younes, C. (2014), *Recycler l'urbain. Pour une ecologie des milieux habités*, MétisPresses, Ginevra.
- Di Lauro, A. (2017), *Sharing Landscape. Partecipazione e progetto tra spazi fisici e flussi virtuali*, Aracne Editrice, Roma.
- Fabian, L. and Munarin, S. (2017), *Re-Cycle Italy. Atlante*, LetteraVentidue Edizioni, Siracusa.
- Fontanari, E. and Piperata, G. (2017), *Agenda Re_Cycle Proposte per reinventare la città*, il Mulino, Bologna.
- Gioffrè, V. (2015), "La Metropoli Paesaggio", in Fallanca, C. (Ed.), *100 Idee per Reggio Calabria Città Metropolitana*, Aracne Editrice, Roma, pp. 105-107.
- Gioffrè, V. (2018), *Latent Landscape*, LetteraVentidue Edizioni, Siracusa.
- Marini, S., Corbellini, G. (2017), *Recycled Theory: Dizionario illustrato/Illustrated Dictionary*, Quodlibet, Macerata.
- Marini, S., (2011), *Nuove terre. Architetture e paesaggi dello scarto*, Quodlibet, Macerata.
- Schwartz, M. (2011), *Recycling Spaces: Curating Urban Evolution*, Oro Editions, Los Angeles.
- Waldheim, C. (2006), *The Landscape Urbanism Reader*, Princeton Architectural Press, New York.
- Zardini, M. (1996), *Paesaggi ibridi. Un viaggio nella città contemporanea*, Skura Editore, Milano.

⁸ Reference is made here to the case study of the recycling of the abandoned agricultural landscape documented in the publication: Gioffrè, V. (Ed.), *Abitare il paesaggio. Un nuovo ciclo di vita per la Costa Viola*, Iiriti Editore, Reggio Calabria

⁹ The study was promoted by the Italian Urbanist Society, the Milan Polytechnic and the University of Naples Federico II.

¹⁰ We refer here to the network of Universities established in the international conference "IFAU 2018. International Forum on Architecture and Urbanism", organized by the G. D'Annunzio University, Pescara from 8 to 10 November 2018.

¹¹ The Transition Towns movement was founded by environmentalist Rob Hopkins in Great Britain in 2005 with the aim of promoting resilient, sustainable and environmentally friendly

practices in everyday life communities. The movement has rapidly spread and today there are over two thousand communities recognised by the "Transition Network".

Virginia De Jorge-Huertas,

Departamento de Arquitectura, Universidad de Alcalá, Madrid, Spain

Abstract. Negli anni '90 a Berlino la *Baugruppen* ha sviluppato un progetto abitativo innovativo di sperimentazione "tipologica". Diversi casi di studio saranno analizzati in relazione ai bisogni dell'utente, alla costruzione autoprodotta, all'edilizia collaborativa e alla partecipazione creativa. Una volta riconosciuto, tale modello potrebbe divenire una potenziale alternativa alla carenza di opzioni abitative in Europa. Questa ricerca analizza diversi casi di studio a Berlino che potrebbero essere definiti "un villaggio verticale compatto" o un "mat-building verticale" con riduzione del consumo di suolo. I casi di studio saranno valutati secondo l'approccio del *Baugruppen* attraverso cinque punti chiave: infrastruttura comune, sfere personalizzate, volumi variabili, giardini pensili e spazi comuni condivisi per convalidare la loro qualità sperimentale "tipologica".

Parole chiave: *Baugruppen*; Berlino; Architettura partecipativa; Cohousing; Housing innovativa.

Introduzione e contesto della ricerca

La crescita e lo sviluppo degli habitat attuali sono fortemente sollecitati dalla necessità di realizzare alloggi alternativi a prezzi accessibili. La ricerca si concentra su un tipo specifico di housing collaborativo, il *Baugruppen*. Quanto a nuovi modelli possibili, si può affermare che l'origine dell'autodeterminazione può essere individuata nell'edilizia abitativa che iniziò a fiorire intorno al 1970. A partire dal 1960 vi sono stati diversi approcci partecipativi in architettura, per es. quelli di Simone e Lucien Kroll, Giancarlo De Carlo, Ruth e Ralph Erskine o Gillian Rose (De Jorge-Huertas, 2018a). Si trattava di un modo non speculativo di sviluppare un sistema abitativo sostenibile e innovativo con una partecipazione creativa condivisa tra utenti e architetti in una costellazione continua. Questo quadro di riferimento rappresentò un primo passo verso l'attuale *Baugruppen* tedesco, basato su modelli ibridi sperimentali per l'edilizia abitativa incentrati su quattro punti principali: innovazione sociale (Gruber e Lang, 2018), sperimentazione

Baugruppen. Innovation through collaborative infrastructures

Abstract. In the 1990s in Berlin the *Baugruppen* movement developed an innovative housing project as a "typological" experimentation. Several case studies will be analysed based on the users' needs, the self-made construction, affordable options, collaborative housing, and creative participation. Once this model has been known a potential alternative can be applied to the shortage of housing options in Europe. This paper analyses several case-studies realized in Berlin which could be defined as a compact "vertical village" or "vertical mat-building" by land consumption reduction. Adopting the theoretical approach of the *Baugruppen*, the case studies will be evaluated through five key points: common infrastructure, personalized spheres, variable volume, hanging gardens, and shared common spaces, to validate their "typological" experimental quality.

tecnologica, partecipazione creativa (De Carlo, 1970) e un'architettura di qualità in senso lato. Questo processo bottom-up ha iniziato a svilupparsi negli anni 2000 secondo Urban (2018) anche se alcuni prototipi erano già in fase di sviluppo all'epoca dell'IBA (International Building Exhibition) del 1987 e dopo la caduta del muro di Berlino.

Secondo De Carlo (1970) «La crescita e la flessibilità di un organismo architettonico non sono realmente possibili se non in una nuova concezione della qualità architettonica. E questa nuova visione non può essere formulata se non attraverso una più attenta esplorazione di quei fenomeni di partecipazione creativa che vengono etichettati come 'disordine'».

Questa ricerca si propone di analizzare i *Baugruppen* e trarne possibili strategie al fine di fornire buone pratiche ed esperienze architettoniche ai Paesi in cui l'edilizia abitativa ha bisogno di un forte processo di trasformazione. Potrebbe anche contribuire a risolvere i problemi relativi alla rigida normativa, a dare risposte alla mancanza di un *modus vivendi* moderno e a creare alternative ad un modo conservativo di progettare e costruire.

Metodologia

La ricerca è stata condotta utilizzando la metodologia qualitativa applicando i metodi visivi di Bagnoli (2009) basati su disegni e su "Image-based research" di Manson come illustrato nelle figure da 1 a 6. Il procedimento realizzato, riportato nella fig. 1, si basa su:

- 1) revisione della letteratura per esaminare e comprendere le ricerche scientifiche precedenti;
- 2) interviste semistrutturate sul posto;
- 3) osservazione sul campo per generare piani, schizzi e disegni tecnici;

Keywords: *Baugruppen*; Berlin; Cohousing; Innovative housing; Participative architecture.

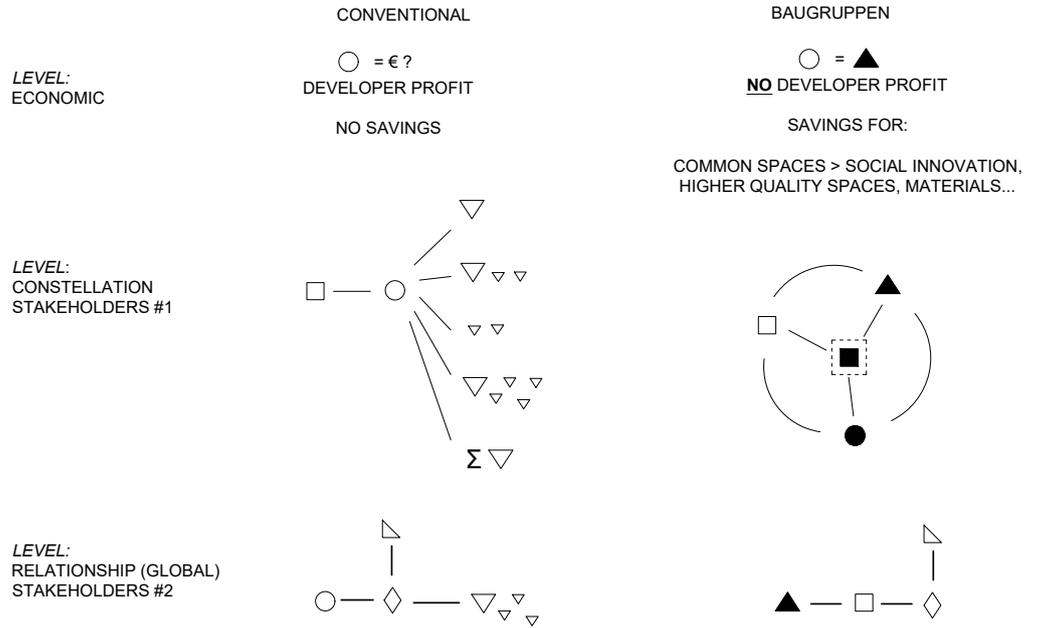
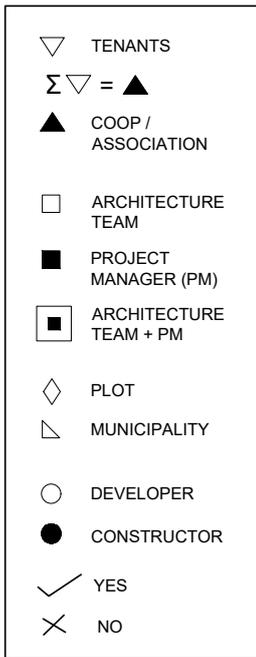
Introduction and research context

The growth and development of current habitat are under pressure due to the necessity of alternatives for affordable housing. This research will be focused on a specific type of collaborative housing, *Baugruppen*. Looking for possible new models it can be found that the origin for self-determination in housing started to flourish around 1970. Since 1960, there have been several participative approaches to architecture from Simone and Lucien Kroll, Giancarlo De Carlo, Ruth and Ralph Erskine or Gillian Rose among others (De Jorge-Huertas, 2018a). This represented a non-speculative way of developing affordable and innovative housing with a creative

participation of both users and architects in a continuous constellation. This frame was a first step towards the current German *Baugruppen*, based on experimental hybrid models of housing and focused on four main points: social innovation (Gruber and Lang, 2018), technological experimentation, creative participation (De Carlo, 1970) and a high-quality architecture in a wide sense. This bottom-up processes started to grow in the 2000s according to Urban (2018) although some prototypes were already under development in the IBA (International Building Exhibition) 1987 context and after the Berlin wall fall.

According to De Carlo (1970) «The growth and flexibility of an architectural organism are not really possible except in a new conception of architectural quality. And this new conception cannot be formulated except by means

01 | LEGEND LEVEL PROCESS



	EXISTING DEVELOPER?	MARKETING	SPECULATION	VARIATION	IDENTITY RECOGNITION	COMMON SPACES	REPETITIVE FLOORPLANS	INCREASE INVESTOR BENEFIT	SOCIAL INNOVATION	ARCHITECTURAL QUALITY
CONVENTIONAL	✓	✓	✓	✗	✗	NOT COMMON	✓	✓	NOT COMMON	DEPENDS
BAUGRUPPEN	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓

of a more attentive exploration of those phenomena of creative participation which are labelled 'disorder'. This research would analyse and draw possible strategies from the *Baugruppen* to provide good architectural practices and experiences to the countries where housing needs a strong process of transformation. It could also contribute to solve the problems inherent in rigid normative, to give answers to the lack of updated *modus vivendi* and to create alternatives to a conservative way of designing and building.

Methodology

This research has been carried out using qualitative methodology applying Bagnoli (2009) visual methods based on drawings and Manson (2005) "image-based research" as shown in figures 1 to 6. The process carried out, shown in fig. 1, is based on:

- 1) literature review to explore and understand previous scientific research;
- 2) on-site semi-structured interviews;
- 3) field observation to generate plans, sketches and technical drawings;
- 4) content analysis of study plans and similar projects;
- 5) mapping to search for spatial uses in the building. The fieldwork importance is to have primary information by visiting some *Baugruppen* projects almost forty years later, as the Cornelius 11-12 has been important due to its current relevance. Three frameworks will be analyzed after introduction and methodology: 3a) conceptual, 3b) architectural-urban and 3c) future. The next section will approach five points in *Baugruppen* and finally the conclusions will follow.

Baugruppen frameworks

Conceptual. Housing innovation
 Authors such as Polinna (2014) or Ring (2019) asked direct questions about *Baugruppen*. What is a *Baugruppen*? Why is it an affordable innovative approach? This paper develops a possible option based on how the "future-city" could be as a "self-made collaborative project".
 The *Baugemeinschaft* concept means collectively construction from the prefix Bau- (construction), Bauen ("to build") and *gemeinschaft* (collectively/community). Then, *Baugemeinschaft* is a construction community, formed by people who get together to design and build their own houses as De Carlo states in the 70's, "giving a creative and active role to the user" in architecture. This implies a pluralistic and inclusive basis. The *Baugruppen* phenomenon eliminates the intermediary developer

to increase the affordability and reduce costs. Polinna (2010, 2014) defines the *Baugruppen* as a self-initiative option where a community chooses an architecture studio or searches for a building plot and designs together to build their own housing. Furthermore, according to Ring (2019) *Baugruppen* models "increase choice and lower costs, foster cohesive neighborhoods and enable adaptable, customized, living solutions for families". The German *Baugruppen* has a long tradition and, throughout Europe, cities are adopting policies to facilitate alternative development models. Additionally, Ring talks about how "self-made projects" could increase the quality, viability, affordability and sustainability of the city in the next decades. During author's fieldwork in 2016, a tenant commented in an interview how the *Baugruppen* is an afford-

- 4) analisi dei contenuti per studiare piante e progetti simili;
- 5) mappatura per la ricerca di utilizzo degli spazi nell'edificio. L'importanza del lavoro sul campo consiste nel poter disporre di informazioni primarie mediante la visita di alcuni progetti *Baugruppen* quasi quarant'anni dopo, come il progetto Corneliusstrasse 11-12 a Berlino per la sua rilevanza attuale. Dopo l'introduzione e la metodologia, saranno analizzati tre quadri di riferimento: 3a) concettuale, 3b) architettonico-urbanistico e 3c) futuro. La sezione successiva affronterà cinque punti del *Baugruppen* e infine le conclusioni.

Quadri di riferimento del *Baugruppen*

Concettuale. Innovazione abitativa

sviluppa una possibile opzione, cioè in quale modo la città del futuro potrebbe rappresentare un "progetto collaborativo autoprodotta".

Il concetto di *Baugemeinschaft* significa costruzione in modalità collettiva, dal prefisso *Bau* (costruzione), *Bauen* (costruire) e *gemeinschaft* (collettivamente/comunità). Quindi, *Baugemeinschaft* è una comunità edilizia, formata da persone che si riuniscono per progettare e costruire le proprie case "affidando un ruolo creativo e attivo all'utente" in architettura, come afferma De Carlo negli anni '70. Questo implica una base pluralistica e inclusiva. Il fenomeno del *Baugruppen* elimina la figura dello sviluppatore intermedio del progetto per aumentarne l'accessibilità, ridurre i costi e quindi prevedere spazi comuni

able way to develop a housing with the architecture studio and without the investor who takes money to sell/buy the house in a speculative way. She explains how housing should be a basic need and an affordable-personalized option for everyone. In her case she is living under a cession of use of 75 years. Finally, when the *Baugruppen* is also a cohousing it could promote a more gender balance (Vestbro and Horelli, 2012) due to shared common spaces.

In-between framework: Baugruppen in Berlin. Four decades of pioneering alternatives

Berlin is an experimental city where *Baugruppen* and cohousing are protagonists of an alternative way of living, designing and construction growing since the IBA 87 (1987), when the housing shortage and the discontinua-

zione di public housing introduced the *Baugruppen* "as the future" (Urban, 2018). Nowadays, according to Kristien Ring (2007) there are around 150 *Baugruppen* in Berlin, principally in the city centre and some in the in-between density and the countryside. Multiple interviews made by Berlin Senate revealed that more than the majority of residents are satisfied with *Baugruppen*. In *Wohnen in Gemeinschaft* (2015) fifteen examples of cohousing communities are analysed after Berlin mapping. The next table analyses 6 characteristics of 8 case-studies: all of them have shared common spaces such as gardens and terraces. The specific shared common spaces in the interior building depend more on users' requirements or needs.

Autori quali Polinna (2014) o Ring (2019) hanno posto questi diretti in merito a *Baugruppen*. Che cos'è un *Baugruppen*? Perché è un approccio innovativo e accessibile? Questo studio

tion of public housing introduced the *Baugruppen* "as the future" (Urban, 2018). Nowadays, according to Kristien Ring (2007) there are around 150 *Baugruppen* in Berlin, principally in the city centre and some in the in-between density and the countryside. Multiple interviews made by Berlin Senate revealed that more than the majority of residents are satisfied with *Baugruppen*. In *Wohnen in Gemeinschaft* (2015) fifteen examples of cohousing communities are analysed after Berlin mapping. The next table analyses 6 characteristics of 8 case-studies: all of them have shared common spaces such as gardens and terraces. The specific shared common spaces in the interior building depend more on users' requirements or needs.

One of the first prototypes was the *Ökohaus baugruppen* in Cornelius str. 11-12, a pioneering project developed

(es., biblioteca, cucina etc.). Polinna (2010, 2014) definisce il *Baugruppen* come un'opzione di iniziativa autonoma nella quale una comunità sceglie uno studio di architettura o cerca un terreno edificabile e progetta insieme la costruzione della propria abitazione.

Inoltre, secondo Ring (2019) i modelli *Baugruppen* «fanno aumentare le possibilità di scelta e abbassare i costi, favoriscono la coesione nei quartieri e consentono soluzioni abitative adattabili e personalizzate per le famiglie». Il *Baugruppen* tedesco ha una lunga tradizione e in tutta Europa le città stanno adottando politiche per facilitare questi modelli di sviluppo alternativi. Allo stesso modo Ring illustra come i "progetti autoprodotti" potrebbero aumentare la qualità, la fattibilità, l'accessibilità e la sostenibilità della città nei prossimi decenni. In un'intervista effettuata durante il lavoro svolto sul campo dall'autore nel 2016, un'inquilina ha illustrato i motivi per i quali il *Baugruppen* è un modo accessibile per sviluppare un'abitazione con uno studio di architettura e senza che l'investitore speculi sulla vendita/acquisto della casa. Inoltre ha spiegato in quale misura l'alloggio dovrebbe essere un bisogno fondamentale e un'opzione personalizzata e economicamente accessibile per chiunque. Nel suo caso il contratto dell'abitazione prevede una cessione d'uso di 75 anni. Infine, quando il *Baugruppen* è anche un cohousing potrebbe promuovere un maggiore equilibrio di genere (Vestbro e Horelli, 2012) poiché vi è la presenza di spazi comuni condivisi.

from 1989 to 1991, a participative ecological housing located near Tiergarten in Berlin, in the city centre. This case study is contextualized within the IBA 1987 in the section 'IBA Neubau' (new buildings), under Josef Paul Kleihues. The *Ökohaus* was developed by the architects Christine Otto-Kanstinger, Frei Otto and their atelier who proposed the *Ökohaus Baugruppen* collaborating with the future community neighbours (De Jorge-Huertas, 2018c). The building tenure is based on a cession of use. It means that tenants are gathered in a kind of community land trust, they have the "inside property" in cession of use during "x" years and the property of the land normally belongs to the public administration. However, one of the first cohousing *Baugruppen* in Berlin was the *Steinstrasse 27*. It was developed in 1996 by Silvia Carpaneto and Schöningh, com-

pleted in 2003 and given to 22 families. All began in 1999 when ten people decided to retrofit and refurbish an existing house in Mitte district to transform it into a cohousing (Statlbau, 2015), creating a *REtrotfit COHousing* or *RECOH* (De Jorge-Huertas, 2018b). This project is characterized by the existence of hanging private gardens which create a dynamic and personalized facade to the courtyard. Then it has some features like a bicycle storage, a laundry room, a living room, a garden and a guest apartment as shared common spaces.

Another case-study is the *K20 cohousing*, in *Oderberger Strasse 56* by *BAR architekten* constructed in 2010. In this project smaller units can be joined to larger units, varying from 30 to 128 m² and those with double height facing south, creating a dynamic volume. Furthermore, according to the *Stat-*

*Quadro di riferimento
 architettonico-urbanistico:
 Baugruppen a Berlino.
 Quattro decenni di
 alternative pionieristiche*

Berlino è una città sperimentale dove *Baugruppen* e cohousing sono protagonisti di un modo alternativo di vivere, progettare e costruire in espansione sin dall'IBA 87 (1987), quando la carenza di alloggi e l'abbandono dell'edilizia pubblica hanno reso il *Baugruppen* "come il possibile futuro" (Urban, 2018). Secondo Kristien Ring (2007) oggi sono circa 150 i *Baugruppen* presenti a Berlino, principalmente nel centro della città e in parte tra densità urbana e la campagna. Le numerose interviste effettuate dal Senato di Berlino hanno evidenziato che la maggior parte dei residenti è soddisfatta del *Baugruppen*. In *Wohnen in Gemeinschaft* (2015) vengono analizzati quindici esempi di comunità di cohousing dopo la mappatura di Berlino.

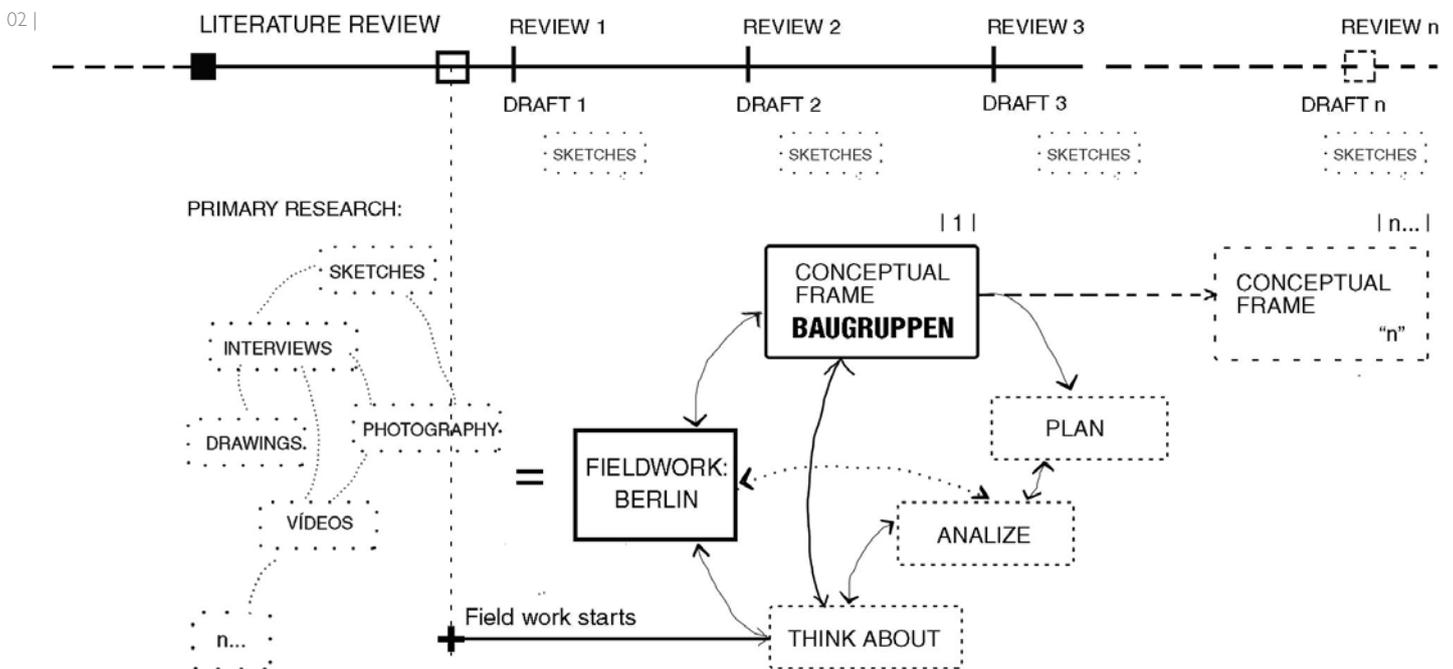
La tabella seguente analizza 6 caratteristiche di 8 casi di studio: tutti hanno spazi comuni condivisi come giardini e terrazze. Gli spazi specifici comuni condivisi all'interno dell'edificio dipendono maggiormente dalle esigenze e dalle necessità degli utenti.

Uno dei primi prototipi è stato la *Ökohaus Baugruppen* in Cornelius str. 11-12, un progetto pionieristico sviluppato dal 1989 al 1991, una residenza ecologica partecipativa situata nei pressi di Tiergarten a Berlino, nel centro della città. Questo caso di studio è stato contestualizzato all'interno dell'IBA 1987 nella sezione "IBA Neubau" (nuove costruzioni) sotto la direzione di Josef Paul Kleihues. La *Ökohaus* è stata sviluppata dallo studio degli architetti Christine Otto-Kanstinger e Frei Otto che l'han-

no proposta collaborazione con i futuri abitanti della comunità che sceglievano singolarmente il loro architetto (Autore, 2018c). La titolarità sull'edificio si basa su una cessione d'uso, cioè gli inquilini sono riuniti in una sorta di trust fondiario comunitario (CLT), hanno la "proprietà interna" in concessione d'uso per anni "x" e la proprietà del terreno appartiene di norma alla pubblica amministrazione.

Tuttavia, uno dei primi cohousing *Baugruppen* a Berlino è stata la Steinstraße 27. È stato sviluppato nel 1996 da Silvia Carpaneto e Christian Schöningh, completato nel 2003 e consegnato a 22 famiglie. Tutto è iniziato nel 1999 quando dieci cittadini hanno deciso di ristrutturare e rendere abitabile una casa esistente dal XIX secolo nel distretto di Mitte trasformandola in un cohousing (Stattbau, 2015) e creando un REtrofit COHousing o RECOH (De Jorge-Huertas, 2018b). Questo progetto è caratterizzato dall'esistenza di giardini privati pensili che creano una facciata dinamica e personalizzata che si affaccia sul cortile. Poi ha alcune caratteristiche quali un deposito per le biciclette, una lavanderia, una sala, un giardino e un appartamento per gli ospiti come spazi comuni condivisi.

Un altro caso di studio è il cohousing K20, in Oderberger Strasse 56 di BAR architekten costruito nel 2010. In questo progetto le unità più piccole possono essere ampliate in unità più grandi, che variano da 30 a 128 m² e quelle a doppia altezza rivolte a sud, creando così un volume dinamico. Inoltre, secondo il team di Stattbau (2015), The BigYard dello studio Zanderroth (Premio Baffa Rivolta), terminato nel 2010 in Zelterstraße 5, è stato svi-



Tab. 01 | Selezione di *Baugruppen* a Berlino (Fig.3) e analisi dei punti chiave. Fonte: elaborazione propria dal lavoro sul campo e bibliografia
 Selection of *Baugruppen* in Berlin (Fig.3) analyzing the key points. Source: own elaboration from fieldwork and reference list

Baugruppe name	Time Aprox.	Architecture team (architekten)	Financial and legal structure	Areas / VU. (domestic space)	Volume (CH)
Ökohaus, Cornelius str. 11-12	1989-1991	Christine Otto-Kanstinger, Frei Otto atelier	Cession of use. 75 years	90 to 250 m ² / VU 2000 m ² /T (aprox.)	2.25 -5.00m
Stein str. 27-29	1996-2002	Silvia Carpaneto Christian Schöningh	GmbH & Co KG Cohousing.	40-121 m ² /VU.22u. 2580 m ² /T	Constant
K20	2003-2010	Roedig. Schop	Gbr /WEG. Cohousing	40-121 m ² /VU.11u. 1140m ² /T	3.14m
Oderberger Str. 56	2008-2010	BAR architekten	50% rental - 50% WEG. Cohousing	30 - 128 m ² / VU.	2.27-5.20 m
Big Yard ze511	2007-2010	Zanderroth / SmartHoming	Gbr / WEG Cohousing	60-120 m ² /VU.45u. 6600 m ² /T	Variable
3x Grün	2011- 2012	Atelier PK, Roedig. Schop, Rozynski-Sturm and IfuH	NA	98 -198 m ² /VU.13u 1870 m ² /T	Constant and Duplex
R50	2010-2013	Ifau, Jesko Fezer, Heide. Von Beckerath	Cohousing	2037 m ² /T	2.80 m
River Spreefeld	2012-2014	Silvia-Carpaneto, Fatkoehl and BAR	Cooperative	54-290 m ² / VU 7400 m ² /T	Constant

Tab. 01

Legend: CH: Ceiling height / NA: Not Available / VU: Variable m² Unit / u: unit / m²: square meters / str.: street / T: total / WEG: condominium ownership / GmbH-Gbr: civil law partnership.

luppato da 72 “construction partners”. Si tratta di un co-housing ibrido che combina tre modelli in un unico progetto: la casa giardino, la casa città e la casa attico.

Uno dei primi studi di case prefabbricate in legno è la Baugemeinschaft 3x GRÜN, una palazzina di 5 piani con 13 appartamenti da 102 a 198 m² (Ballhausen, 2012). Si tratta di un prototipo in legno sviluppato presso l’Università Tecnica di Braunschweig. Ha diversi spazi comuni condivisi quali una terrazza sul tetto, giardini e un ingresso con uno spazio polivalente. Inoltre, tutti i componenti in legno dell’abitazione sono elementi prefabbricati di grandi dimensioni. Nella fase di sviluppo è stata costruita una base di 450 m² in soli 14 giorni (Rozynski-Sturm,

2012). Il nucleo di comunicazione e il nucleo umido sono situati al centro dell’edificio per consentire una distribuzione di permeabilità intorno ad esso. Infine, uno degli ultimi esempi è la cooperativa *Baugruppen* vicino allo Spreefeld a Berlino (Ballhausen, 2014; Ruby *et al.*, 2017) dove quasi il 28% del progetto è costituito da spazi comuni con il 6% di terrazza comune, il 5% di spazi opzionali e il 13% di unità commerciale.

Dal punto di vista economico, il cohousing R50, terminato nel 2013, costa 2.150 €/m² mentre nello stesso quartiere di Kreuzberg, il prezzo medio di acquisto di un’abitazione tradizionale è di circa 2.950 €/m² (Bridger, 2015). Questo progetto prevede la distribuzione degli spazi comuni al piano terra. Diversi *Baugrup-*

bau team (2015), The BigYard of the architecture studio Zanderroth (Premio Baffa Rivolta), finished in 2010 in Zelterstraße 5, was developed by 72 “construction partners”. It is a hybrid co-housing which combines three models into one project: the garden house, the town house and the pent house.

One of the first timber prefabricated case-study is the *Baugemeinschaft 3x GRÜN*, a 5-story house with 13 apartments from 102 to 198 m² (Ballhausen, 2012). It is a wooden prototype developed at the Technical University of Braunschweig. It has several shared common spaces as a roof terrace, gardens and an entrance with a polyvalent space. Furthermore, all wooden components of the housing were prefabricated as large-sized elements. In this process, a 450 m² floor was built in just 14 days (Rozynski-Sturm, 2012). The

communication and humid nuclei are located in the centre of the building in order to allow a permeable distribution around it. Finally, one of the last examples is the *Baugruppen* cooperative near the Spreefeld in Berlin (Ballhausen, 2014; Ruby *et al.*, 2017) where almost 28% of the project is common space with 6% as a common terrace, 5% option spaces and 13% commercial unit.

From the affordability point of view, the R50 cohousing, finished in 2013, costs 2.150 €/ m² while in the same neighbourhood in *Kreuzberg*, an average purchase price of a traditional housing is about 2.950 €/ m² (Bridger, 2015). This project has shared common spaces on the ground floor. Various Berlin *Baugruppen* have always shared common exterior spaces which are often open to the public, such as terraces and ground floor gardens.

Vestbro (2000) argues about how tenants are more attracted to these types of spaces when they are located on the ground floor.

Fig. 4 shows the potential of the little compact vertical villages or a vertical mat-building (Smithson, 1993) in the urban centre based on hybrid aggregate by multi programmatic spaces with housing in vertical development taking advantage of the land-efficiency. In this sense, the *Baugruppen* takes into account the theory of supports (Habraken, 1961). Additionally, they integrate ecological aspects, car-free in many cases, open building options, creative collectivism (Fig. 4-5), shared common spaces and participation in a high percentage. In Fig. 5 it can be seen the pedestrian flow and networks of these three different systems in a *Baugruppen*.

Results and discussion

Future framework: Cities as self-made collaborative projects in vertical platforms?

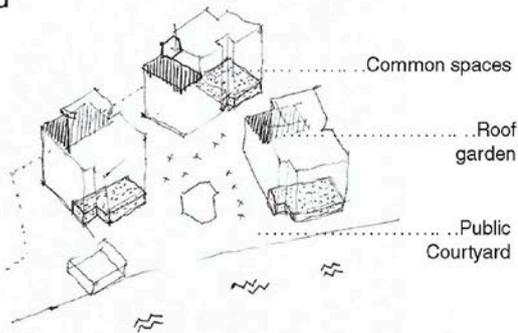
The strategies for growth of these experimental housing prototypes are innovative since they are based on:

- 1) the spheres as the “parasite architecture” principle (Marini, 2008);
- 2) the existing support (Habraken, 1961) as a collective collaborative infrastructure (Ostrom, 1990) as can be seen in the point 1 in Fig. 5;
- 3) the “thresholds” where the builders / tenants share common spaces.

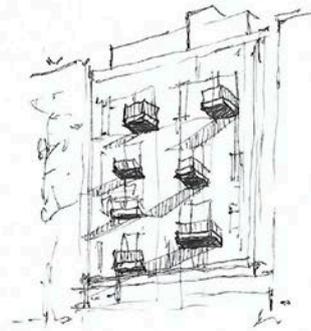
In order to implement possible strategies, the key points are analysed in terms of experimental living and the possibility of developing new living typologies in the same adaptable “infrastructure”. Its financial model, area and volume of the spaces are shown in table 1.

These new living typologies are dis-

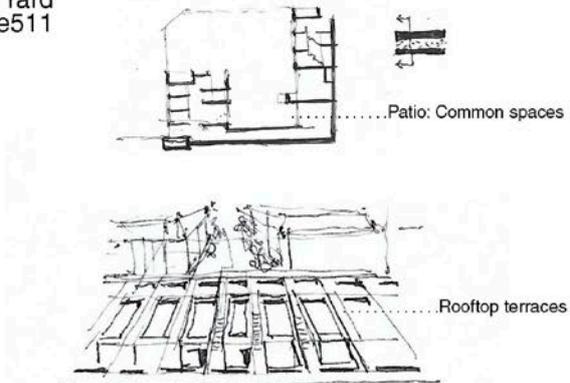
03 | Spreefeld



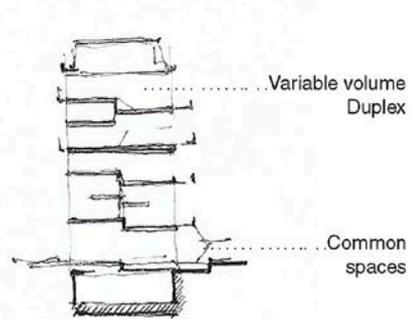
K20



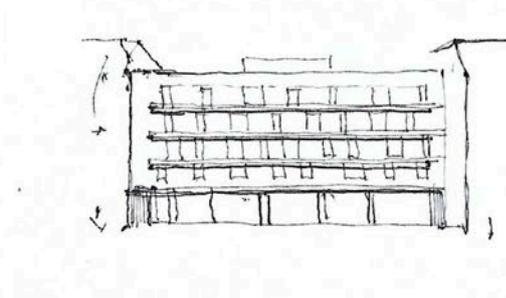
Big Yard
ze511



Oderberger Str. 56



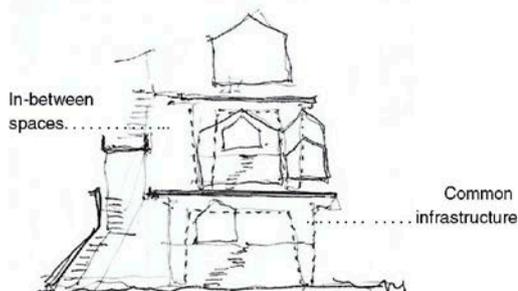
3x Grün



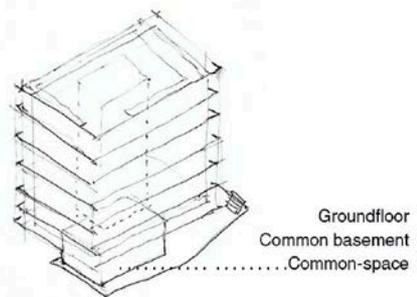
Stein str. 26-28



Ökohaus

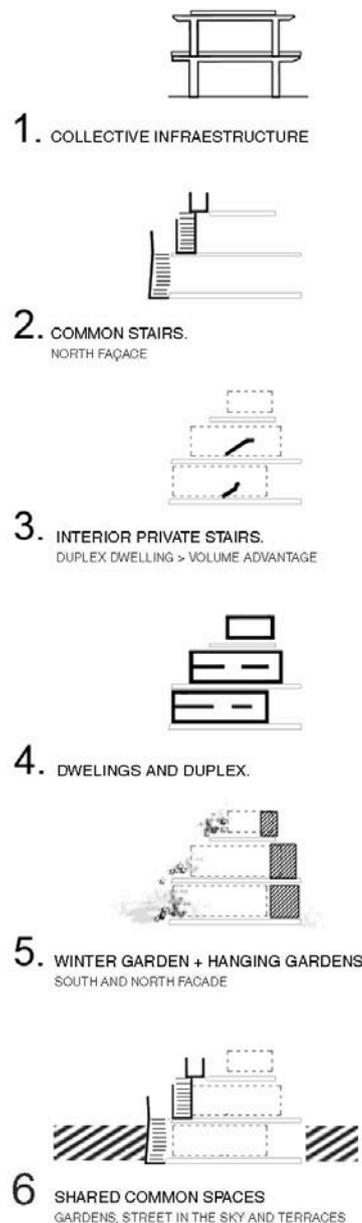


R50



pen di Berlino hanno sempre condiviso gli spazi esterni comuni, spesso aperti al pubblico, quali terrazze e giardini al piano terra. Vestbro (2000) illustra in quale misura gli inquilini sono più attratti da questo tipo di spazi quando sono situati al piano terra. La Fig. 4 mostra le potenzialità dei piccoli villaggi verticali compatti o di un mat-building verticale (Smithson, 1993) nel centro urbano basato su aggregato ibrido con spazi multi-programmatici con abitazioni a sviluppo verticale che sfruttano l'efficienza

del territorio. In questo senso, i *Baugruppen* tengono conto della teoria dei supporti (Habraken, 1961). Inoltre integrano aspetti ecologici esenti da traffico automobilistico in molti casi, opzioni di edilizia aperta, collettivismo creativo (Fig.4-5), spazi comuni condivisi e un'alta percentuale di partecipazione. Nella Fig. 5 si può osservare il flusso pedonale e le reti di questi tre diversi sistemi in un *Baugruppen*.



Risultati e discussione

Quadro di riferimento futuro: città come progetti autoprodotti in collaborazione su piattaforme verticali?

Le strategie di crescita di questi prototipi sperimentali di abitazioni sono innovative in quanto si fondano su:

- 1) le sfere come principio dell'“architettura parassita” (Marini, 2008);
- 2) il supporto esistente (Habracken, 1961) come infrastruttura collaborativa collettiva (Ostrom, 1990) come si può vedere nel punto 1 della Fig. 5;
- 3) le “soglie” (per es., saloni, giardini pensili etc.) nelle quali i costruttori/gli inquilini condividono spazi comuni. Al fine di implementare possibili strategie, questi punti chiave sono analizzati in termini di modus vivendi sperimentale e di possibilità di sviluppare nuove tipologie abitative nella stessa “infrastruttura” adattabile. Il suo modello finanziario, l'area e il volume degli spazi sono riportati nella tabella 1.

Queste nuove tipologie abitative sono possibili separando tre sistemi diversi:

- 1) quello fisso (infrastruttura o supporto);
- 2) quello condiviso (gli spazi comuni o “spazio intermedio”);
- 3) quello personalizzato (l'interno o la casa con le sue varie unità di superficie e volume, vedi tabella 1).

Un altro punto importante è il rapporto tra le condizioni climatiche del contesto e lo sviluppo di nuovi stili di vita in una comunità attraverso progetti autonomi (Hamiduddin e Gallent, 2016). È un approccio che potrebbe aiutare a configurare future città vivibili in termini di senso di comunità e di mutevoli bisogni abitativi.

tributed in three different systems:

- 1) the fixed one, that is the “infrastructure or support”;
- 2) the shared common spaces or “the space in-between”;
- 3) the personalized one or “the interior or home” (with its varied unit area and volume, see table 1).

Another important point is the relationship between the context climate properties and the development of new ways of living in a community by self-built projects (Hamiduddin and Gallent, 2016). This could be an approach that may help to shape future livable cities in terms of a sense of community and new changing housing needs.

Five points in Baugruppen

The 5 key principles in the analysed *Baugruppen*, located in Berlin, could be summed up in:

- 1) a common infrastructure developed in co-authorship by working technical teams (architects, engineers, craftspeople) as a balance between bottom-up and top-down architecture co-design with future users;
- 2) interior private spaces as “spheres” personalized by each user needs and desires, designed in “creative participation” by tenants with architects, changing the creative role from single to shared authorship;
- 3) variable volume dwellings from a single height to duplex or “triplex” allowing a variability in the interior domestic spaces thanks to its volume approach in cubic meters;
- 4) intermediate spaces with winter gardens in south oriented, pedestrian green terraces, gardens, the street in the sky or hanging gardens around the whole building, providing a “ruralisation” of the collec-

Cinque punti del Baugruppen

riassunti in:

- 1) un'infrastruttura comune sviluppata in co-autorialità da gruppi di lavoro tecnici (architetti, ingegneri, artigiani) in un equilibrio tra architettura bottom-up e progettazione top-down con i futuri utenti;
- 2) spazi privati interni quali “sfere” personalizzate per le esigenze e desideri di ciascun utente, progettati in modalità “partecipazione creativa” dagli inquilini con gli architetti, cambiando il ruolo creativo da singolo ad autore condiviso;
- 3) abitazioni dal volume variabile da un'altezza singola a duplex o “triplex” consentendo una variabilità negli spazi domestici interni grazie al suo approccio volumetrico in metri cubi;
- 4) spazi intermedi con giardini d'inverno orientati a sud, terrazze verdi pedonali, giardini, la strada nel cielo o giardini pensili intorno all'intero edificio, per una “ruralizzazione” dell'abitare collettivo: un approccio ecologico fondato sull'idea di fornire spazi domestici soddisfacenti per gli utenti e migliorare il senso di comunità con l'obiettivo di adattare le reali esigenze residenziali e gli interessi dei suoi abitanti;
- 5) spazi comuni condivisi al piano terra, ai piani intermedi o sul tetto, nonché un nucleo di comunicazione progettato in modo inclusivo. Questo “gruppo di costruzione” è una costellazione in continua crescita, che fornisce una piattaforma verticale per abitazioni innovative, un design alternativo, efficienza territoriale e architettura partecipativa.

I 5 principi chiave del *Baugruppen* analizzato dall'autore, situato a Berlino, potrebbero essere

tive living. An ecological approach based on the idea of providing domestic spaces which are satisfactory for their users, improving the sense of community and following the goal of adapting the current housing needs and interests of its inhabitants;

- 5) common shared spaces at ground floor, intermediate floors or rooftop as well as communication nuclei designed in an inclusive way. This “construction group” is a continuous growing constellation, providing a vertical platform for innovative housing, alternative design, land-efficiency, and participative architecture.

Conclusions

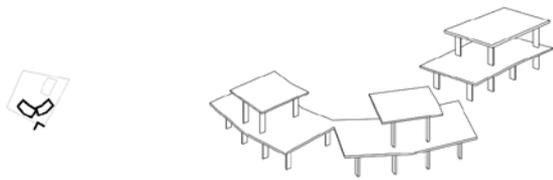
The aim of this research is to analyse and extract possible strategies of the *Baugruppen* movement that could be

a potential, non-speculative and viable solution for the housing shortage in Europe. The principal results showed an incremental co-design process and gradual level of tenants ‘creative participation’ in housing as well as a re-appropriation of the urban centre to developed housing, based on a physical vertical platform together with a “horizontal working constellation” answering the objective of this call. Additionally, the *Baugruppen* could be a possible solution in order to achieve three aims:

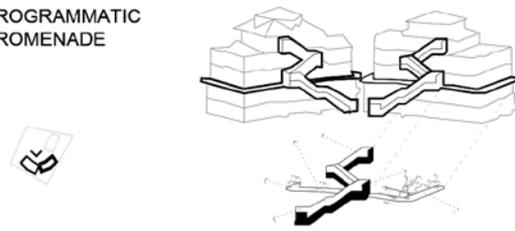
- 1) a more ecological urban development;
- 2) a more livable compact-core by its vertical extension in a mat-building attitude inserted in urban centres;
- 3) a more adaptable and changeable space for its future tenants thanks to the bottom-up and social innovation approach. The co-housing



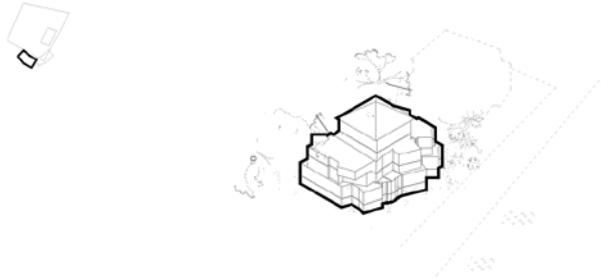
06 | **THEORY OF SUPPORTS.**
J. HABRAKEN.



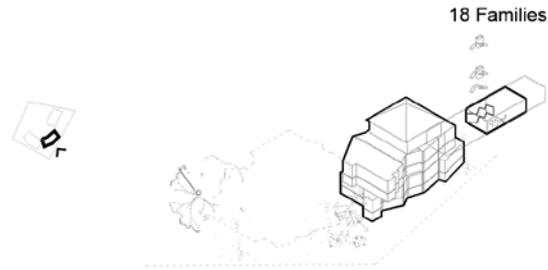
PROGRAMMATIC PROMENADE



INTEGRAL ECOLOGY

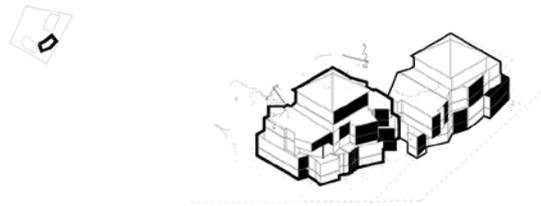


18 Families

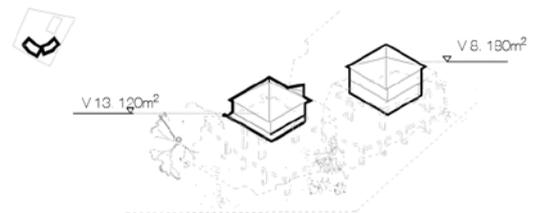


FREE-CAR BAUGRUPPEN
 Access by bicycle or by walking

URBAN CONNOTATION



OPEN BUILDING DUPLEX
 IDENTITY 90%



CREATIVE COLLECTIVITIES
 PATCHWORK FACADE



PROGRAMMATIC ROOF TOP

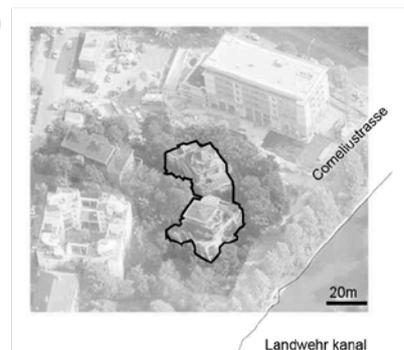


PUBLIC GARDENS
 Transition between thresholds



PARTICIPATION IN A BAUGRUPPEN = 100 %

Colaborative design
 since initial phase
 until construction



Conclusioni

Questa ricerca si propone di analizzare ed elaborare possibili strategie del movimento *Baugruppen* per farne un'opzione potenziale, non speculativa e praticabile in considerazione della carenza di alloggi in Europa. I risultati principali hanno mostrato un processo crescente della co-progettazione e un livello graduale di "partecipazione creativa" degli inquilini all'edilizia abitativa, nonché una riappropriazione del centro urbano per fini abitativi sulla base di una piattaforma fisica verticale insieme ad una costellazione di "lavoro orizzontale" che risponde all'obiettivo di questa "call". Inoltre, il *Baugruppen* potrebbe essere una soluzione per raggiungere tre obiettivi:

- 1) uno sviluppo urbano più ecologico;
- 2) un nucleo compatto più vivibile in virtù della sua estensione verticale in un approccio mat-building inserito nei centri urbani;
- 3) uno spazio più adattabile e variabile per i futuri inquilini in virtù dell'approccio bottom-up e di innovazione sociale. Grazie al suo co-housing, il modello socio-innovativo potrebbe essere applicato non solo allo sviluppo di nuove costruzioni ma anche agli edifici esistenti attraverso il loro riutilizzo sulla base dei cinque principi chiave menzionati.

Possibili estensioni di questa ricerca potrebbero approfondire l'analisi di casi di studio sotto il profilo quantitativo cercando di analizzare un modello possibile da implementare nei Paesi in cui non è noto anche se potrebbe essere utile, innovativo e accessibile economicamente. Un'ulteriore ricerca potrebbe anche valutare, analizzare e approfondire il materiale archivistico dell'IBA.

socio-innovative model could be applied to the development of new buildings as well as to existing buildings through adaptive reuse of existing housing, through the five key principles mentioned.

Possible future extensions of this research could follow the analysis of more case-studies in a quantitative structure trying to analyse a possible model to be implemented in countries where it is unknown although it could be useful, innovative and affordable. A further research could also be assessed, analysed and study in depth the archival material at the IBA.

Funding and acknowledgments

This research, based on the on-going author's PhD, is supported by the Spanish Ministry of Education, Culture, and Sports (MECD) under a four-year doctoral contract [FPU

Finanziamenti e ringraziamenti

Questa ricerca, tra gli argomenti trattati nella tesi di dottorato dell'autore, è finanziata dal Ministero Spagnolo dell'Istruzione, della Cultura e dello Sport (MECD) con un contratto quadriennale di dottorato [FPU MECD 2015/00791]. L'autore ringrazia B. Paradiso per il suo aiuto nella versione italiana. Infine, l'autore desidera ringraziare gli inquilini della *Ökohaus Baugruppen* di Berlino per il tempo dedicato e i revisori che hanno contribuito a migliorare questo articolo.

NOTE

^o L'articolo, i cui proponenti sono dei ricercatori under 35, dopo aver superato la fase di accettazione dell'abstract e il successivo referaggio effettuato con modalità "double blind", ha ottenuto, da parte del Board di Techne, una valutazione meritevole per la pubblicazione con la logica No-Pay.

REFERENCES

- Bagnoli, A. (2009), "Beyond the standard interview: The use of graphic elicitation and arts-based methods", *Qualitative Research*, 9(5), pp. 547-570.
- Ballhausen, N. (2012), "Den Holzbau radikalisieren", *Bauwelt*, Berlin, 21, pp. 36-42.
- Ballhausen, N. (2014), "Spreefeld", *Bauwelt*, Heft 39, Berlin, pp. 14-23.
- Baugemeinschaft Berlin (2018), "Übersicht: ausgewählte baugruppenprojekte in Berlin", available at: <http://baugemeinschaft-berlin.de/baugemeinschaft-berlin-kontakt.html> (accessed 5 August 2018).
- Bridger, J. (2015), "Don't Call It a Commune: Inside Berlin's Radical Cohousing Project", available at: <https://goo.gl/GN6oNw> (accessed 10 April 2018).
- De Carlo, G. (1970), "Il pubblico dell'architettura", *Parametro*, n. 5, pp. 4-13.

MECD 2015/00791]. The author thanks B. Paradiso for his help with the Italian version. Finally, the author would like to thank the *Ökohaus* tenants for spending their time explaining *Baugruppen* in Berlin in August 2016 and the reviewers who helped to improve this paper.

NOTES

^o The paper, proposed by an under 35 researcher, has passed the acceptance phase of the abstract and consequently the "double blind review", obtained, on the part of the Techne Board, a positive evaluation for the publication with the No-Pay logic.

- De Jorge-Huertas, V. (2018), "Mat-hybrid housing. Two case-studies in Ter-ni and London", *Frontiers of Architectural Research*.
- De Jorge-Huertas, V. (2018), "Focusing on Retrofit cohousing. Tactics for future implementation", *ENHR 2018 conference on 'More together, more apart: Migration, densification, segregation'*, Uppsala, Sweden.
- De Jorge-Huertas, V. (2018), "Flexible domesticity, adaptable structures. Two case studies, Madrid and Berlin", *AMPS conference. Cities, Communities Homes, Is the Urban Future Livable?* University of Derby, UK, pp. 132-147.
- Gruber, E. and Lang, R. (2018), "Collaborative housing models in Vienna through the lens of social innovation", *Affordable Housing Governance and Finance Innovations, partnerships and comparative perspectives*.
- Habraken, J. (1961), *Supports: An Alternative to Mass Housing*, London-New York.
- Hamiduddin, I. and Gallent, N. (2016), "Self-build communities: the rationale and experiences of group-build (*Baugruppen*) housing development in Germany", *Housing Studies*, 31:4, pp. 365-383.
- Ifau, V., Fezer, J., Heide and Beckerath, V. (2011), "R50. ARCH+ 4, 201/202", pp. 9-20.
- Marini, S. (2008), *Parasite Architecture. Recycling Strategies for the Contemporary City*, Quodlibet, Macerata.
- Manson, P. (2005), *Visual data in applied qualitative research: lessons from experience*, Qualitative Research 5.
- Ostrom, E. (1990), *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*, Cambridge University Press.
- Polinna, C. (2014), "Architectural Research Quarterly", Vol. 18, Berlin, pp. 89-91.
- Rozynski, D. and Sturm, S. (2012), "008-03 3xG prefab citycity 5+", Available at: <http://ckrs-architekten.de/projekt/neubau-5-geschossiges-holzhaus/> (Accessed 15 July 2018).
- Ring, K. (2019), "The self-made city. Urban living and alternative development models", in Arefi, M., Kickert, C., (Eds.), *The Palgrave Handbook of Bottom-Up Urbanism*, Springer.
- Ring, K. (2007), *Aufeinander.bauen. Baugruppen in der Stadt*, Jovis verlag, Berlin.
- Ruby, I. et al. (2017), *Together! The New Architecture of the Collective*, Vitra Design Museum, Berlin.
- Smithson, A. (1993), *Italian Thoughts*, Triangle Bookshop, Royal Academy of Fine Arts, Stockholm.
- STATTBÄU, GmbH. (2015), *Wohnen in Gemeinschaft, Von der Idee zum gemeinsamen Haus. Netzwerkagentur GenerationenWohnen*, Berlin.
- Urban, F. (2018), "Berlin's Construction Groups and the Politics of Bottom-Up Architecture", *Urban History*, Vol. 45, n. 2, pp. 1-32.
- Vestbro, D.U. (2000), "From collective Housing to cohousing. A summary of research", *Journal of Architecture and Planning Research*, Vol. 17(2), pp. 164-177.
- Vestbro, D.U., Horelli, L. (2012), "Design for gender equality: The history of co-housing ideas and realities", *Built Environment*, Vol. 38(3), pp. 315-335.

Giacomo Chiesa,

Dipartimento di Architettura e Design, Politecnico di Torino, Italia

Abstract. Il paper affronta la dicotomia tra sviluppo orizzontale e verticale dell'edificato in contesti urbani con diverse densità e logiche insediative seguendo un approccio proprio della progettazione tecnologico-ambientale. La ricerca si focalizza su due parametri ambientali riconosciuti, vento e sole, individuando indicatori di performance relativi alla ventilazione naturale (coefficiente di pressione e profilo di velocità del vento) e al fabbisogno termico (percentuale delle aperture, forma e orientamento di un'unità spaziale). Per ogni indicatore si è condotta un'analisi di sensibilità al variare della densità e dell'altezza edilizia per valutare scelte di progetto in quelle fasi progettuali, come il metaprogetto, in cui simulazioni energetiche avanzate sono difficilmente impiegabili.

Parole chiave: Bioclimatica; Densità edilizia; Metaprogetto; Progettazione ambientale; Strategie di progetto urbano.

Introduzione e obiettivi

Nella ricerca del XXI secolo l'ambito urbano sarà sempre più centrale, considerando i fenomeni di inurbamento e densificazione iniziati nello scorso secolo (Lerner, 2010). Le frontiere della ricerca contemporanea ampliano lo studio dei fenomeni ambientali edificio-clima all'intero ambito urbano (clima urbano, fisica urbana, progettazione ambientale urbana) (Robinson, 2011; Ng, 2010). Le ricerche iniziate negli anni '70 con l'applicazione della fisica ambientale all'ambito urbano (Oke, 1987) sono oggetto di una profonda innovazione grazie ai nuovi strumenti digitali che permettono di gestire simulazioni avanzate e che possono avvalersi di una standardizzazione nel dettaglio dei modelli tridimensionali (BIM, DIM e CIM). Tra i recenti avanzamenti della ricerca si possono citare gli esiti di Yuguo Li (Fan *et al.*, 2018) sulla simulazione avanzata del sistema urbano – vento e scambi di calore –, di Beckers (2012) – dinamica termico-solare e fisica urbana –, e di Santamouris (Santamouris *et al.*, 2001) – isola di calore urbano e relazione forme urbane-consumi energetici degli edifici. Tuttavia, è necessario, nel dibattito sui

Environmental design strategies in different-density-urban contexts

Abstract. The paper deals with the dichotomy between the horizontal and vertical development of the built environment in urban contexts while taking into consideration different densities and settlement logics by following the specific approach of environmental and technological design. The research focuses on two well-known environmental parameters, wind and sun, identifying specific performance indicators related to natural ventilation (pressure coefficient and wind speed profile) and envelope-related energy needs (percentage of openings, shape and orientation of a spatial unit). For each indicator, a sensitivity analysis was carried out taking into consideration density and building height variations to evaluate the design choices from early-design phases.

Keywords: Bioclimatic; Building programming; Environmental design; Urban density; Urban design strategies.

modelli di crescita centrifuga e centripeta e sul progetto urbano sostenibile, tradurre tali risultati in indicatori, modelli e tecniche di intervento propri dell'ambito della tecnologia dell'architettura per linguaggio, strumenti e metodi (Francese, 2016) – si veda anche Cavaglià *et al.*, 1975).

Il paper si interroga sull'effetto che orizzontalità/verticalità, densità e logiche insediative determinano sulle prestazioni dei principali sistemi tecnologici e strategie progettuali bioclimatici. Il contributo si focalizza sulla fase metaprogettuale, in cui l'influenza delle scelte progettuali effettuate sulle prestazioni energetiche è massima (Echenagucia *et al.*, 2015).

La ricerca condotta, seguendo una logica parametrica volta all'ottimizzazione, analizza il rapporto tra un'unità residenziale (variando rapporti di forma e di area tra componenti verticali opachi e trasparenti - WWR), il contesto (variando altezza del piano dal terreno, densità, altezza e larghezza dell'intorno), l'orientamento e due dei principali parametri ambientali considerati in fase metaprogettuale (Grosso *et al.*, 2005): sole e vento. Il contributo, anche tramite l'impiego di strumenti di simulazione energetico dinamica, analizza il contesto secondo logiche metaprogettuali per la progettazione di sito, compatibili con studi inerenti l'analisi microclimatica di sito (es. Chiesa and Grosso, 2015). In ambito ambientale, numerosi studi analizzano la relazione tra caratteristiche tecniche di un elemento e performance energetiche in un dato contesto climatico, generando modelli relativi alle performance attese – es. (Košir *et al.*, 2017). Tali modelli, se correttamente trasposti nel quadro metodologico esigenziale-prestazione, possono essere utilizzati in ambito tecnologico traducendoli in specifici indicatori volti alla verifica di uno o più requisiti. Tuttavia, tali modelli performativi così come gli stessi strumenti bioclimatici

Introduction and objectives

In 21st century research, the urban environment will be increasingly central if we consider the urbanization and densification phenomena that have begun in the last century (Lerner, 2010). Contemporary research frontiers extend the study of building-climate environmental phenomena to the entire urban context (urban climate, urban physics, urban environmental planning) (Robinson, 2011; Ng, 2010). The research that started in the '70s with the application of environmental physics to the urban environment (Oke, 1987) is now undergoing radical innovation thanks to new digital tools that allow us to manage advanced simulations and produce standardization in detail of 3D models (BIM, DIM and CIM). Recent research developments include the results of Yuguo Li (Fan *et al.*, 2018) on the advanced simulation

of the urban system – wind and heat exchanges –, Beckers (2012) – solar thermal dynamics and urban physics –, and Santamouris (Santamouris *et al.*, 2001) – urban heat island and the relationship between urban forms and building energy-consumption. However, with respect to the debates on the models of centrifugal and centripetal growth and on the sustainable urban project, it is necessary to translate results into indicators, models and intervention techniques which belong to the architectural-technology sphere – language, tools and methods – e.g. (Francese, 2016).

Different building elevations and the approach and composition of heights in urban areas have a direct effect on the application and design potential of technological and bioclimatic solutions, such as was mentioned from the first environmental and technological

di pre-progetto – es. diagrammi bioclimatici – non incorporano generalmente l'effetto della concentrazione/dispersione volumetrica. In tal senso, il contributo assume le attuali metodologie di progettazione tecnologico-ambientale volte alla definizione del quadro esigenziale-prestazionale, partendo dalla definizione di attività, esigenze, requisiti e relative prestazioni (Chiesa and Grosso, 2017), ma focalizzandosi su come il contesto urbano possa modificare le performance del sistema tecnologico analizzate sulla base di specifici indicatori.

Il contributo ha un carattere innovativo perché applicato al contesto urbano, analizzando sia l'effetto del soleggiamento sia della ventilazione, con l'intento di fornire indicatori e metodi di valutazione volti al metaprogetto di soluzioni abitative in contesti ad alta densità. La ricerca apre a diversi sviluppi, inclusa una più vasta casistica operativa e la definizione di tool progettuali di supporto ad architetti e pianificatori attenti alle problematiche ambientali.

Metodologia

Al fine di rispondere agli obiettivi sopra citati, la metodologia di ricerca condotta si articola nei seguenti step applicati a tre contesti climatici italiani (Milano, Roma, Palermo). Ai fini di dimostrare il potenziale applicativo della metodologia si riportano i risultati relativi ad un'applicazione tipo.

STEP 1 (esigenze requisiti): Nell'ambito della classe di esigenze "utilizzo razionale delle risorse (URR)" – UNI 11277:2008, recentemente ritirata –, il paper si focalizza sulle "risorse climatiche e energetiche" per quanto concerne i "requisiti geometrici e fisici" e il "requisito energetico". In particolare viene richiamato il requisito "19 – utilizzo passivo di fonti rinnovabili per riscalda-

ment", studiato nel suo impatto sul requisito "24 – riduzione del fabbisogno d'energia primaria [...]”, focalizzandosi sull'apporto gratuito finalizzato al riscaldamento degli ambienti (e al contro-effetto estivo), e il requisito "20 – utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria", considerando la ventilazione naturale controllata.

ment", studiato nel suo impatto sul requisito "24 – riduzione del fabbisogno d'energia primaria [...]”, focalizzandosi sull'apporto gratuito finalizzato al riscaldamento degli ambienti (e al contro-effetto estivo), e il requisito "20 – utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria", considerando la ventilazione naturale controllata.

STEP 2 (indicatori e prestazioni): Ai fini di tale ricerca, per quanto concerne il requisito 19, si sono studiate le performance relative al fabbisogno energetico (kWh/m²) di riscaldamento e raffrescamento di un'unità residenziale (soggiorno) con una superficie di pavimento di 24m² finestrata sul lato maggiore e simulata in DesignBuilder. I valori di trasmittanza delle componenti opache e trasparenti verticali sono assunti nel rispetto dei limiti normativi 2019-2021 – D.M. 26 giugno 2015 – in base alla classe climatica della località. A livello di simulazione, si sono adottati i parametri standard di progetto preliminare assumendo impianto di riscaldamento e raffrescamento standard (Fan coil e aria condizionata). Il tasso di infiltrazione è stato fissato su 0.5 ac/h – UNI TS 11300-1:2014 per gli spazi residenziali. L'unità presenta un solo lato confinante verso ambiente esterno, mentre i rimanenti sono assunti come adiabatici. Il calcolo dell'ombreggiamento è stato effettuato includendo l'effetto dell'intorno al fine di studiare l'impatto dell'urbanizzazione. Tale caso studio costituisce un primo test della metodologia proposta.

Riguardo al requisito 5.20, si è studiata la capacità di ottenere ricambi d'aria realizzati tramite ventilazione naturale controllata – rendendo lo studio compatibile anche con la componente naturale del requisito 63 della UNI 8290-2:1983 "ventilazione"

ment", studiato nel suo impatto sul requisito "24 – riduzione del fabbisogno d'energia primaria [...]”, focalizzandosi sull'apporto gratuito finalizzato al riscaldamento degli ambienti (e al contro-effetto estivo), e il requisito "20 – utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria", considerando la ventilazione naturale controllata.

ment", studiato nel suo impatto sul requisito "24 – riduzione del fabbisogno d'energia primaria [...]”, focalizzandosi sull'apporto gratuito finalizzato al riscaldamento degli ambienti (e al contro-effetto estivo), e il requisito "20 – utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria", considerando la ventilazione naturale controllata.

ment", studiato nel suo impatto sul requisito "24 – riduzione del fabbisogno d'energia primaria [...]”, focalizzandosi sull'apporto gratuito finalizzato al riscaldamento degli ambienti (e al contro-effetto estivo), e il requisito "20 – utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria", considerando la ventilazione naturale controllata.

ment", studiato nel suo impatto sul requisito "24 – riduzione del fabbisogno d'energia primaria [...]”, focalizzandosi sull'apporto gratuito finalizzato al riscaldamento degli ambienti (e al contro-effetto estivo), e il requisito "20 – utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria", considerando la ventilazione naturale controllata.

Methodology

ment", studiato nel suo impatto sul requisito "24 – riduzione del fabbisogno d'energia primaria [...]”, focalizzandosi sull'apporto gratuito finalizzato al riscaldamento degli ambienti (e al contro-effetto estivo), e il requisito "20 – utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria", considerando la ventilazione naturale controllata.

ment", studiato nel suo impatto sul requisito "24 – riduzione del fabbisogno d'energia primaria [...]”, focalizzandosi sull'apporto gratuito finalizzato al riscaldamento degli ambienti (e al contro-effetto estivo), e il requisito "20 – utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria", considerando la ventilazione naturale controllata.

– focalizzandosi sulla ventilazione da vento. Il ricambio d'aria (ac/h) indotto dal vento in un ambiente con due aperture poste su facciate opposte può essere stimato in base alla seguente espressione adattata da (Kolokotroni and Heiselberg, 2015):

$$ac / h = \left(v_z * C_d * \frac{A_1 + A_2}{2} * \sqrt{C_p^+ - C_p^-} \right) * 3600 / Vol \quad [1/h] \quad (1)$$

Dove v_z è la velocità del vento all'altezza dell'apertura [m/s], C_d è il coefficiente di scarico [-] (es. 0.6), A è l'area delle due aperture, C_p è il coefficiente di pressione sulla superficie esterna delle aperture. La prestazione di tale requisito è funzione della velocità del vento e del differenziale di pressione. Tali parametri possono essere assunti come indicatori di prestazione. In particolare, l'effetto che l'edificio ha sui profili altimetrici di velocità del vento è definito tramite l'eq. (2) (Grosso, 2017):

$$v_{z,se} = v_{sm} * \left(\frac{z_{rif,sm}}{z_{sm}} \right)^{Y_{sm}} * \left(\frac{z_{se}}{z_{rif,se}} \right)^{Y_{sm}} \quad [m/s] \quad (2)$$

Dove se e sm si riferiscono rispettivamente al sito di progetto e a quello della stazione meteorologica, z corrisponde all'altezza di misura e calcolo, z_{rif} è l'altezza dello strato limite e Y è l'esponente del profilo di velocità del vento. Tali ultimi due parametri sono funzione della rugosità del terreno e variano con densità e verticalità.

L'analisi sul differenziale di pressione è stata condotta con il software CPCALC⁺ (Grosso, 1992), uno dei pochissimi tool che

recently withdrawn -, the paper focuses on "climatic and energy resources" concerning "geometric and physical requirements" and the "energy requirement". In particular, requirement "19 - passive use of renewable sources for heating", referred to its impact on requirement "24 - reduction of primary energy needs [...]", focusing on the passive contribution for space heating (and the summer counter-effect), and requirement "20 - passive use of renewable sources for cooling and sanitary ventilation", in the context of controlled natural ventilation are considered.

STEP 2 (indicators-performances): For the purposes of this research, with regard to requirement 19, we studied the performances related to the energy requirement (kWh/m²) for space heating and cooling of a residential unit

(living room) with a floor area of 24m² with windows on the longer side and simulated in DesignBuilder. U-values of opaque and transparent vertical components are assumed in compliance with the 2019-2021 limits - D.M. 26 June 2015 - based on the climatic class of the location. At the simulation level, the preliminary-design standard parameters are adopted assuming a standard heating and cooling system (Fan coil and air conditioning). The infiltration rate was set to 0.5 ac/h - UNI TS 11300-1:2014 for residential spaces. The unit has only one external side, while other façades are assumed as adiabatic. Shading calculations are made by including the effect of the surroundings in order to study the impact of urbanization. This case study represents a first test of the proposed methodology. With regard to requirement 5.20, the

permettono di definire il valore di C_p sui diversi punti di una facciata (Ramponi *et al.*, 2014). Tale software, definita la dimensione dell'edificio in esame, il tipo di copertura e i punti di analisi per ogni facciata, permette di considerare l'effetto della direzione del vento in funzione dell'orientamento dell'edificio, della rugosità del terreno, della densità edilizia dell'area (PAD) e dell'altezza media dell'edificio circostante.

STEP 3 (sensibilità all'urbanizzato): Ai fini di studiare l'effetto che densità edilizia e orizzontalità/verticalità in architettura hanno sulle performance precedentemente individuate, per ottimizzare le logiche insediative in fase metaprogettuale focalizzandosi sulla razionalizzazione energetica, si sono individuati i seguenti parametri e relativi range di variazione.

Per quel che concerne i guadagni solari e il fabbisogno energetico, il caso studio è stato simulato per diversi orientamenti (O, SO, S, SE, E) variando gli angoli di azimut e l'altezza relativa rispetto all'unità di analisi in numero di piani (3m a piano) di un ostacolo posto di fronte alla zona di analisi. Il dominio di variazione dell'angolo sul piano orizzontale è $\{\pm 30^\circ; \pm 50^\circ; \pm 75^\circ\}$, mentre i piani variano nel dominio $\{0; +2\text{pft}; +5\text{pft}\}$, dove 0 corrisponde ad un edificio di pari altezza. Le rispettive maschere d'ombra, per la finestra di analisi, sono riportate in Fig. 1. Inoltre, si è considerato l'effetto del rapporto tra componenti opachi e trasparenti (WWR) nel range 20-100% con incrementi del 20%. Infine, si è analizzato l'effetto del rapporto tra lunghezza e profondità dell'unità spaziale considerando i casi 1:1; 1.5:1; 2:1.

Per quel che concerne i profili di velocità del vento, si sono considerate le variazioni relative delle velocità rispetto alla

possibility to obtain air changes (ac/h) through controlled natural ventilation has been studied - making the analysis compatible with the natural component of the requirement 63 of UNI 8290-2:1983 "ventilation" - focusing on wind-driven ventilation. The wind-driven ac/h in an environment with two openings on opposite sides can be estimated according to the following expression adapted from (Kolokotroni and Heiselberg, 2015):

$$ac / h = \left(v_z * C_d * \frac{A_1 + A_2}{2} * \sqrt{C_p^+ - C_p^-} \right) * 3600 / Vol \quad [1/h] \quad (1)$$

Where v_z is the wind speed at the opening height [m/s], C_d is the discharge coefficient [-] (e.g. 0.6), A is the area of the two openings, C_p is the pressure coefficient on the external surface of the openings. The performance of this requirement is a function of wind speed and pressure differential. These

parameters can be taken as performance indicators. In particular, the effect that the building has on the wind speed profiles is defined by eq. (2) (Grosso, 2017):

$$v_{z,se} = v_{sm} * \left(\frac{z_{rif,sm}}{z_{sm}} \right)^{Y_{sm}} * \left(\frac{z_{se}}{z_{rif,se}} \right)^{Y_{sm}} \quad [m/s] \quad (2)$$

Where se and sm refer respectively to the project site and to the meteorological station, z corresponds to the measurement and calculation height, z_{rif} is the height of the boundary layer and Y is the exponent of the wind speed profile. These last two parameters are a function of the roughness of the ground and vary with density and verticality. The pressure differential analysis was carried out with CPCALC⁺ software (Grosso, 1992), one of the very few tools that defines the C_p on different points of a façade (Ramponi *et al.*,

The shadow masks of the considered cases for the sole external facing façade – the percentage is the sky-view factor – equal to 50% in the case without obstructions (not shown)

stazione meteorologica di riferimento (10m) per diverse altezze considerando 6 profili di rugosità del terreno, dal terreno aperto (z_{rif} 280; Υ 0.14) al centro città di aree molto densificate (510; 0.45) passando per campagne con case a 1pft (300; 0.22), campagne con ostacoli superiori a 1pft (330; 0.28), aree suburbane (390; 0.34) e aree urbane (450; 0.40). Inoltre, si sono analizzati i profili di velocità per diverse altezze nelle tre località di indagine.

Riguardo il differenziale di pressione, si è studiato l'andamento di tale valore (calcolando il C_p sia sulla facciata sopravvento, sia sulla facciata opposta) al variare dell'angolo di incidenza del vento {-60°; -30°; 0°; 30°; 60°} che corrispondono, invertendo i C_p all'intero angolo giro con step di 30°. Ai fini del calcolo è stato assunto un edificio a stecca alto 8 piani, largo 12 metri e lungo 48 m – in linea con edifici multipiano a doppia scala (Neufert, 1999). Si è calcolato il valore del differenziale medio di facciata e quello relativo ad aperture poste sulla mezzera della facciata rispettivamente al 2° e al 7° piano per studiare le variazioni delle prestazioni in base alla posizione dell'unità di studio. Tali valori sono stati prodotti per 3 diverse densità di area (L = bassa PAD 5, M = media 20, H = alta 35) e per 3 profili di altezza dell'intorno variando tale valore e il rispettivo esponente Υ {caso a = 3-0.14; b = 6-0.32; c = 30-0.45}.

Analisi e discussione dei risultati

I risultati dell'analisi di sensitività alle densità e verticalità urbane del guadagno solare e del relativo fabbisogno energetico sono riportate in Fig. 2 per il caso di Roma, WWR 20%, e rapporto lunghezza/profondità 1.5:1. In mancanza di ostacoli, il fabbisogno energetico inver-

nale si riduce con un'esposizione Sud (Fig. 2a), come riportato in letteratura es. (Košir *et al.*, 2017). Tuttavia, tale principio non è più valido al crescere della densità e delle altezze dell'intorno edilizio, suggerendo che la massima performance possa essere raggiunta, nei contesti urbanizzati, con altri orientamenti. Analogamente, nel caso del fabbisogno per raffreddamento (Fig. 2b), le prestazioni si modificano sensibilmente al crescere dell'altezza degli edifici circostanti rispetto all'unità di analisi e alla loro densità. Il fabbisogno totale, riportato in Fig. 2c, mostra, per il caso di Roma, come al variare della orizzontalità/verticalità le prestazioni dell'unità simulata varino sensibilmente, arrivando ad assumere una curva opposta nei casi senza e con massime ostruzioni. Tale risultato dimostra come sia necessario includere negli attuali strumenti esigenziali-prestazionali per il meta-progetto ambientale indicatori capaci di simulare l'effetto urbano sulle performance attese.

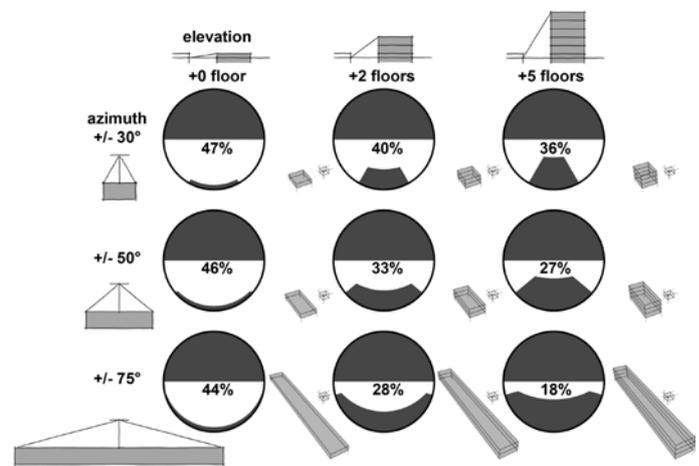
2014). This software, once the size of the analysed building, the type of roof and the points of analysis for each façade have been defined, allows us to consider the effect of the wind direction according to the orientation of the building, the roughness of the ground, the plan area density (PAD) and the average height of the surrounding area.

STEP 3 (sensitivity to the urban environment): In order to study the effect that building density and horizontality/verticality in architecture have on the previously identified performances and to optimize settlement logics in early-design phases by focusing on energy rationalization, the following parameters and related variation ranges have been identified.

With regard to solar gains and energy requirements, the case study was simulated for different orientations (W, SW,

S, SE, E) by varying the azimuth angles and the relative height on a number of floors (3m floor) of an obstacle placed in front of the analysed unit. The variation domain of the horizontal-plane angle is {±30°; ±50°; ±75°}, while the number of floors vary in the domain {0; +2fl.; +5fl.}, where 0 corresponds to a building of equal height. The respective shadow masks for the analysed window are shown in Fig. 1. In addition, we have considered the effect of the window-to-wall ratio (WWR) in the 20-100% range with increments of 20%. Finally, we analysed the effect of the relationship between the length and depth of the spatial unit considering the various cases {1:1; 1.5:1; 2:1}.

Concerning wind speed profiles, the relative variations of velocities at different heights with respect to the reference meteorological station (10m), assuming 6 soil roughness profiles



– from open flat country (z_{rif} 280; Υ 0.14) to city centre of densely populated areas (510; 0.45), including country zones with 1fl. houses (300; 0.22), country with obstacles above 1ft. (330; 0.28), suburban areas (390; 0.34) and urban areas (450; 0.40) were considered. Furthermore, velocity profiles were analysed for different heights in the 3 chosen locations. The pressure differential trend – calculating the C_p both on the upwind and leeward façades – was studied for different wind incidence angles {-60°; -30°; 0°; 30°; 60°} that correspond, inverting the C_p , to all directions with a 30°-definition step. For the purposes of the calculation, an 8-storey high-rise building was used – 12m width; 48m length – according to a sample multistore building with a two stairs (Neufer, 1999). The average-façade- C_p value was calculated together with the

C_p values related to openings on the front half of the façade respectively on the 2nd and 7th floors, to study the variations in performance based on the position of the study unit. These values were produced for 3 different area densities (L = low, PAD 5; M = average, 20; H = high, 35) and for 3 height profiles of the neighbourhood by varying this value and the respective Υ -exponent {case a = 3,0.14; b = 6,0.32; c = 30,0.45}.

Result analysis and discussion
The results of the sensitivity analysis to urban densities and verticality of solar gains and of related energy requirements are shown in Fig. 2 for the case of Rome, WWR 20%, and length/depth ratio 1.5:1. In the absence of obstacles, the winter energy requirement is reduced with a South exposure (Fig. 2a), as reported in literature – e.g. (Košir *et al.*, 2017). How-

Result analysis and discussion

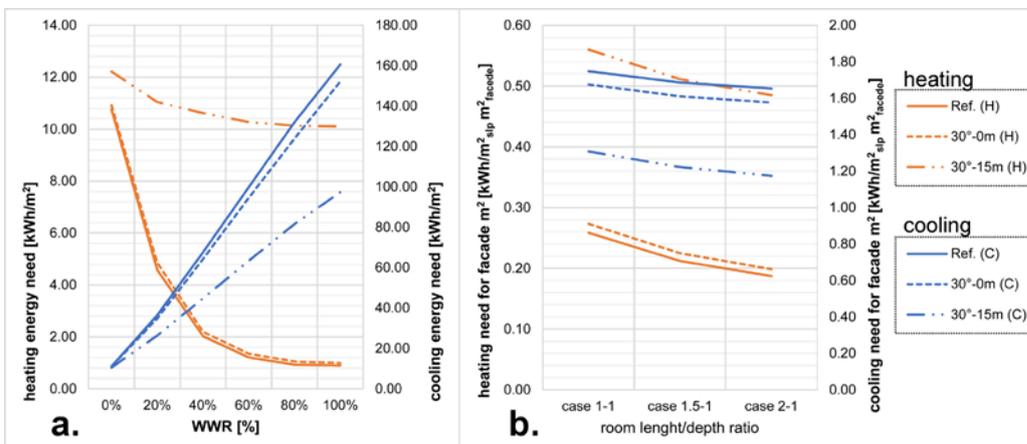
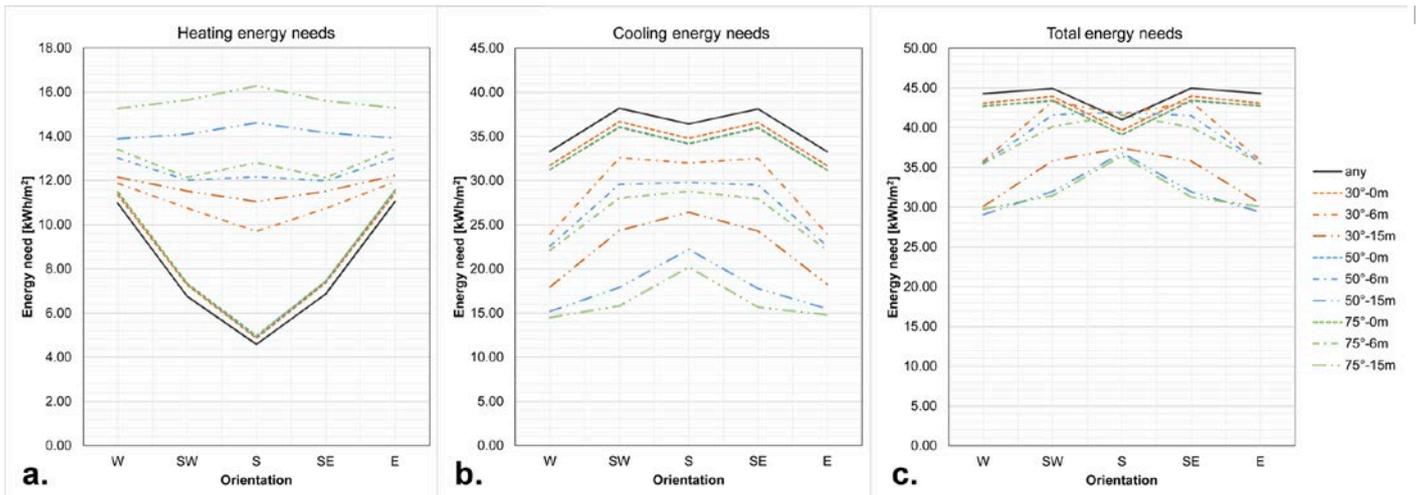
The results of the sensitivity analysis to urban densities and verticality of solar gains and of related energy requirements are shown in Fig. 2 for the case of Rome, WWR 20%, and length/depth ratio 1.5:1. In the absence of obstacles, the winter energy requirement is reduced with a South exposure (Fig. 2a), as reported in literature – e.g. (Košir *et al.*, 2017). How-

02 | Fabbisogno energetico (a) di riscaldamento, (b) di raffrescamento e (c) totale annuale al variare del contesto urbano e dell'orientamento (azimut ostruzioni +/-30,50,70°; altezza ostruzioni rispetto all'estradosso 0,+6,+15 m)
 Energy needs (a) for heating, (b) for cooling and (c) total annual needs, for different urban contexts and orientations (azimuth obstructions +/- 30,50,70 °; obstruction height with respect to the extrados 0m, +6m, +15m)

rispetto all'unità simulata. La Fig. 3(b) riporta la variazione dei fabbisogni energetici dell'unità nel caso romano esposto a Sud con WWR 20%, al variare del rapporto di forma. Anche in queste due analisi gli andamenti riferiti ai casi senza o con minime ostruzioni divergono da quelli attesi in ambito urbano. Infine, la Fig. 4 illustra l'andamento dei fabbisogni di riscaldamento (Fig. 4a) e di raffrescamento (4b) per il caso Sud, WWR 20%, rapporto di forma 1.5:1, nelle tre località considerate. I due grafici dimostrano che la variazione indotta dalla densità e verticalità urbana è presente nei diversi contesti climatici. Per quel che concerne l'ac/h, la Fig. 5 riporta i risultati dell'analisi sui differenziali di pressione medi di facciata (5a), relativi al secondo (5b) e al settimo piano (5c) dell'edificio di riferimento al variare dell'angolo di incidenza e della densità/verticalità dell'intorno. I grafici mostrano come l'effetto della verticalità sulle performance sia decisamente più marcato rispetto alla densità, per

03 | Fabbisogno di riscaldamento e raffrescamento in funzione (a) della variazione del WWR e (b) dei rapporti di forma dell'unità simulata
 Heating and cooling requirements expressed in relation to (a) WWR variations and (b) variations of the simulated-unit-shape ratio

quanto tale diversità si riduca sensibilmente ai piani più bassi (Fig. 5b). Tuttavia, entrambe le variabili hanno un consistente impatto in ambito urbano, sottolineando la necessità di includere strumenti più avanzati rispetto all'approccio tabellare in fase metaprogettuale. Similmente, l'analisi relativa ai profili di velocità del vento conferma l'impatto negativo atteso sulle prestazioni dell'indicatore all'aumento della rugosità. In particolare, la Fig. 6(a) riporta l'andamento delle velocità nelle tre località considerate per diversi profili di densità/verticalità per diverse altezze da terra (esprese in numero di piani). Inoltre, la Fig. 6(b) calcola il rapporto tra la velocità in prossimità dell'unità spaziale e quello misurato nella stazione meteorologica di riferimento per diverse altezze. Tale analisi è indipendente dalla località. Il grafico dimostra come l'urbanizzazione compatta e verticale influenzi drasticamente le prestazioni inerenti i ricambi d'aria da vento.

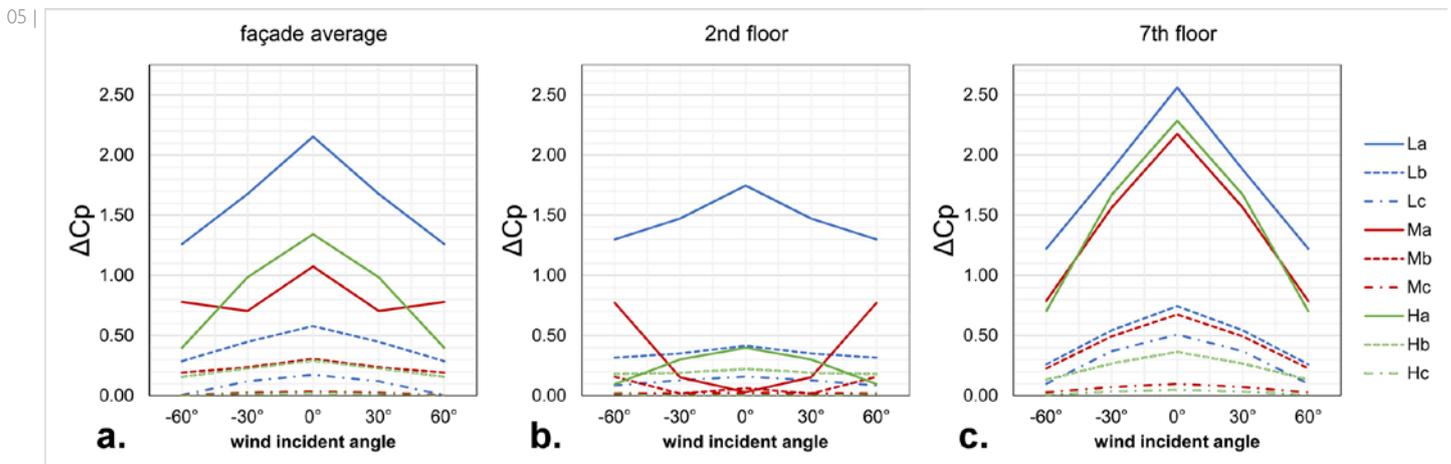
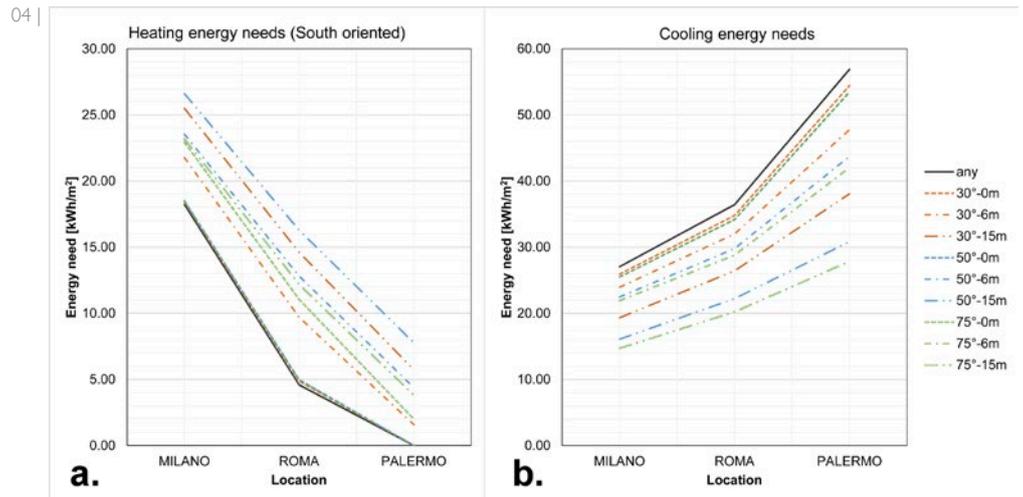


04 | Andamento dei fabbisogni di (a) riscaldamento e (b) raffrescamento nelle tre località considerate al variare del contesto urbano

Energy need behaviour for (a) heating and (b) cooling in the 3 considered locations for different urban contexts

05 | Variazione dei differenziali di pressione in base al contesto edificato (a) medi di facciata, (b) relativi al secondo e al (c) settimo piano dell'edificio di riferimento

Variation of pressure differentials according to the built context (a) average of the façades, (b) relative to the second and the (c) seventh floor of the reference building



ever, this principle is no longer valid while densities and heights of the built environment are increasing, suggesting that maximum performance can be achieved, in urbanized contexts, with other orientations. Likewise, in the case of cooling requirements (Fig. 2b), the performance changes significantly as the height of the surrounding buildings with respect to the unit of analysis and their density increase. The total requirement, shown in Fig. 2c, assumes, for the case of Rome, in which the performance of the simulated unit varies considerably with changes of horizontality/verticality, an opposite curve direction in cases without and with maximum obstructions. This result demonstrates that it is necessary to include indicators which are able to simulate the urban effect in the current performance-related tools for environmental early-design.

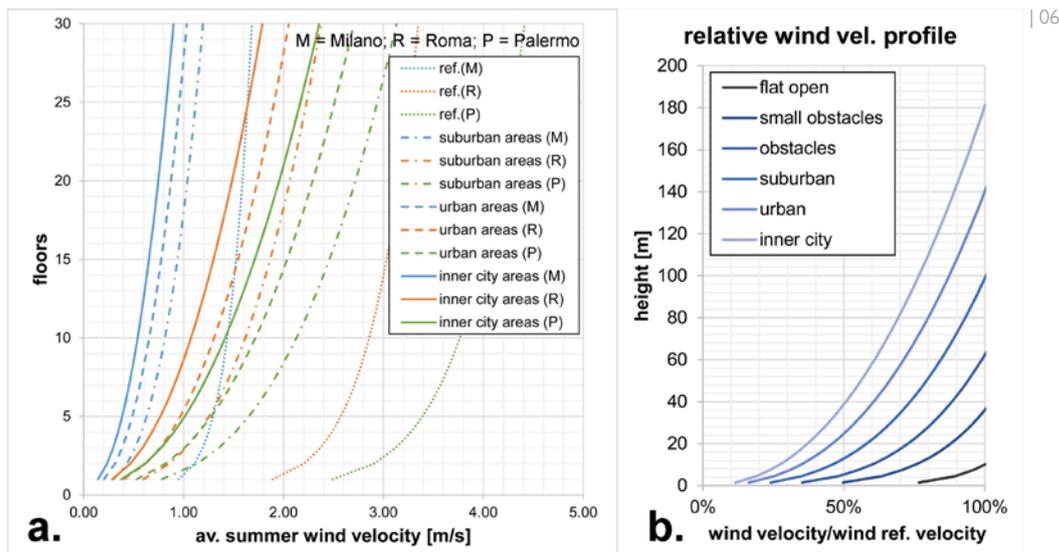
Furthermore, Fig. 3 (a) analyses, for the South facing case with a ratio of 1.5:1, the variation of heating and cooling requirements as a function of the window to wall ratio of facade components (WWR) in the case without obstructions, with obstructions of equal height, with obstructions higher than 5 ft. with respect to the simulated unit. Fig. 3 (b) shows the variation of the unit energy requirements in the case of Rome with WWR 20%, considering shape ratio changes. Also in these two analyses, trends referred to cases with minimal or no obstructions diverge from those expected in urban areas. Finally, Fig. 4 illustrates the trend of heating (Fig. 4a) and cooling (4b) needs for the South-facing case, WWR 20%, 1.5:1 form ratio, in the 3 considered locations. The two graphs show that variations induced by density and urban verticality are evident for each

climatic context. Regarding the ac/h, Fig. 5 shows the results of the analysis on pressure differentials respectively of the average façade values (5a), the 2nd floor ones (5b) and the ones on the 7th floor (5c) for different wind-incident angles and the density/verticality of the surroundings. These graphs show that the effect of verticality on performances is considerably more evident than that of density, although this diversity is reduced on the lower floors (Fig. 5b). However, both variables have a significant impact in urban areas, underlining the need to include from early-design phases advanced design tools. Moreover, the analysis of wind-speed profiles confirms the expected negative impact on the performances when roughness increases. Fig. 6 (a) reports the speed-trends in the 3-considered locations for different profiles of densi-

ty/verticality at different heights from the ground (expressed in number of floors). Furthermore, Fig. 6 (b) calculates the ratio between the velocity near the spatial unit and that measured at the reference meteorological station for different heights. This analysis is independent of the locality. The graph demonstrates how compact and vertical urbanization drastically affects the performance related to wind-driven ac/h.

Conclusions

The proposed analyses show how building density and verticality have a strong impact on environmental performances. Furthermore, they underline the possibility to evaluate these effects from early-design phases by adapting consolidated requirements through the introduction of performance-requirement-based method-



Conclusion

Le analisi riportate mostrano come densità e verticalità edilizia abbiano un forte impatto sulle prestazioni ambientali e che sia possibile, adattando requisiti consolidati tramite l'introduzione di metodologie di indagine delle performance capaci di includere l'effetto urbano, valutare tale effetto in fase metaprogettuale. Principi bioclimatici classici, come l'orientamento della facciata principale, possono non trovare conferma nelle performance degli indicatori utilizzati necessitando di un'attenta analisi. Il modello parametrico utilizzato, infatti, raccomanda ai progettisti possibili soluzioni tecnologiche secondo una logica ambientale alla progettazione in contesti urbani. Tale risultato andrà adattato ad una casistica tipologica, morfologica e di esposi-

zione verso l'ambito circostante più ampia di cui gli esempi riportati costituiscono un primo test metodologico. Questo paper mostra, infatti, i primi risultati di una ricerca più vasta, che mira ad adattare modelli più complessi e di nuova definizione al contesto proprio della progettazione tecnologico-ambientale considerando la scala urbana. Tale analisi è co-finanziata dal fondo di ateneo 59_ATEN_RSG16CHG.

NOTE

⁰ L'articolo, i cui proponenti sono dei ricercatori under 35, dopo aver superato la fase di accettazione dell'abstract e il successivo referaggio effettuato con modalità "double blind", ha ottenuto, da parte del Board di Techne, una valutazione meritevole per la pubblicazione con la logica No-Pay.

ologies which are able to include the urban effect. Classical bioclimatic principles, such as the orientation of the main façade, may not be confirmed by the performance-analysis based on urban-sensitive indicators, and require careful further analyses. The parametric model used, in fact, may suggest to designers possible technological solutions according to an environmental-driven approach to building design in urban contexts. Results will be tested using a larger set of case studies considering different typologies, morphologies and expositions.

NOTES

⁰ The paper, proposed by an under 35 researcher, has passed the acceptance phase of the abstract and consequently the "double blind review", obtained, on the part of the Techne Board, a positive evaluation for the publication with the No-Pay logic.

This paper shows the first results of a broader research which aims to adapt more complex models and to develop new approaches for technological-environmental design on an urban scale. This analysis is co-financed by the university fund 59_ATEN_RSG16CHG.

REFERENCES

- Lerner, J. (2010), “Le città non sono problemi, sono soluzioni”, in Matteoli, L., Pagani, R. (Eds.), *CityFutures*, Hoepli, Milano, pp. 117-126.
- Oke, T.R. (1987), *Boundary Layer Climates*, 2nd ed., Routledge, New York.
- Fan, Y., Li, Y. and Yin, S. (2018), “Non-uniform ground-level wind patterns in a heat dome over a uniformly heated non-circular city”, *International Journal of Heat and Mass Transfer*, Vol. 124, pp. 233-246.
- Beckers, B. (Ed.) (2012), *Solar Energy at Urban Scale*, Wiley-ISTE, New York.
- Santamouris, M., Papanikolaou, N., Livada, I., Koronakis, I., Georgakis, C., Argiriou, A. and Assimakopoulos, D.N. (2001), “On the impact of urban climate on the energy consumption of buildings”, *Solar Energy*, Vol. 70, n. 3, pp. 201-216.
- Robinson, D. (Ed.) (2011), *Computer Modelling for Sustainable Urban Design*, Earthscan, New York.
- Ng, E. (Ed.) (2010), *Designing High-Density Cities*, Earthscan, New York.
- Francesco, D. (2016), *Technologies for Sustainable Urban Design and Bioregionalist Regeneration*, Routledge, New York.
- Cavaglia, G., Ceragioli, G., Foti, M., Maggi, P.N., Matteoli, L. and Ossola, F. (1975), *Industrializzazione per programmi*, RDB, Piacenza.
- Echenagucia, T.M., Capozzoli, A., Cascone, Y. and Sassone, M. (2015), “The early design stage of building envelope: Multi-objective search through heating, cooling and lighting energy performance analysis”, *Applied Energy*, Vol. 154, pp. 577-591.
- Grosso, M., Peretti, G., Piardi, S. and Scudo, G. (Eds.) (2005), *Progettazione ecocompatibile dell'architettura*, Sistemi Editoriali, Napoli.
- Chiesa, G. and Grosso, M. (2015), “Accessibilità e qualità ambientale del paesaggio urbano. La matrice microclimatica di sito come strumento di progetto”, *Ri-Vista*, Vol. 13, n. 1, pp. 78-91.
- Chiesa, G. and Grosso, M. (2017), “An Environmental Technological Approach to Architectural Programming for School Facilities”, in Sayigh, A. (Ed.), *Mediterranean Green Buildings & Renewable Energy*, Springer, Cham.
- Košir, M., Gostiša, T. and Kristl, Z. (2017), “Influence of architectural building envelope characteristics on energy performance in Central European climatic conditions”, *Journal of Building Engineering*, Vol. 15, pp. 278-288.
- Grosso, M. (2017), *Il raffrescamento passivo degli edifici*, 4th ed., Maggioli, Sant'Arcangelo di Romagna.
- Kolokotroni, M. and Heiselberg, P. (Eds.) (2015), *Ventilative Cooling State-of-the-art review*, IEA EBC Annex 62, Aalborg University, Aalborg.
- Grosso, M. (1992), “Wind pressure distribution around buildings: a parametrical model”, *Energy and Buildings*, Vol. 18, n. 2, pp. 101-131.
- Ramponi, R., Angelotti, A. and Blocken, B. (2014), “Energy saving potential of night ventilation: Sensitivity to pressure coefficients for different European climates”, *Applied Energy*, Vol. 123, pp. 185-195.
- Neufert, E. (1999), *Enciclopedia pratica per progettare e costruire*, 8th ed., Hoepli, Milano.

Per-Johan Dahl,

Department of Architecture and the Built Environment, Lund University, Svezia

per-johan.dahl@arkitektur.lth.se

Abstract. Questo articolo mira a dimostrare che l'involucro edilizio può essere progettato in maniera tale da migliorare la performance dello spazio pubblico all'aperto di Hong Kong. L'articolo indaga come tale miglioramento possa essere utilizzato per negoziare tra obiettivo e norma negli standard di pianificazione. L'articolo esplora il potenziale generativo all'interfaccia tra l'involucro edilizio e l'involucro di zona, esaminando un giardino tascabile aperto al pubblico nell'area di Mong Kok. L'obiettivo è quello di dimostrare che l'architettura può superare il conflitto tra interesse pubblico e privato nello sviluppo urbano, realizzando immobili redditizi che promuovano anche il welfare della comunità. Il metodo di ricerca di quest'articolo è basato sul design research.

Parole chiave: Hong Kong; Sensazione termica; Involucro di zona; Giardini tascabili; Architettura orientata alla performance.

Introduzione

Il 28 ottobre 2010, il consiglio per la pianificazione urbanistica di Hong Kong (Hong Kong Town Planning Board (HKTPB)) ha imposto per la prima volta un limite di altezza agli edifici commerciali e residenziali di Mong Kok. Poiché la zonizzazione precedente non poneva limitazioni sull'altezza degli edifici, «edifici eccessivamente alti di proporzioni fuori contesto [hanno proliferato] in aree casuali [...] destando preoccupazione tra le comunità locali» (HKTPB, 2010). Con l'introduzione delle restrizioni sull'altezza degli edifici, il quartiere di Mong Kok è stato dotato della sua prima zonizzazione onnicomprensiva.

La regolamentazione dell'attività immobiliare attraverso una zonizzazione onnicomprensiva va in aiuto ad una strategia di protezione dell'interesse pubblico nelle aree di sviluppo e riqualificazione urbanistica (Lai, 1996; Loukaitou-Sideris and Banerjee, 1998; Kayden, 2000; Tse, 2001; Barnett, 2011; Cuff and Sherman, 2011). Introdotta nel 1916 a New York City, la zonizzazione preserva la sua missione utopica di proteggere «la sicurezza pubblica, la salute, i principi morali ed il benessere generale» (Bassett, 1932; Willis, 1995). Tale missione utopica non poteva essere

Parks and envelopes:
reconceptualizing the
intersection of public
and private interests in
HK

Abstract. This article aims to demonstrate that building envelopes can be designed to improve the performance of public open space in Hong Kong. It investigates how such improvement can be used to negotiate between objective and regulation in planning standards. Addressing a research site with a publicly accessible pocket park in the Mong Kok area, the article explores generative potentials at the interface between the building envelope and the zoning envelope. The objective is to demonstrate that architecture can overcome the conflict between public and private interests in urban development by shaping profitable real estate that also promotes community welfare. The research methodology for this article adheres to design research.

Keywords: Hong Kong; Thermal sensation; Zoning envelope; Pocket park; Performance-oriented architecture.

quantificata, il che portò alla formazione di obiettivi della pianificazione che potevano essere misurati attraverso delle zone territoriali omogenee definite per legge.

La zonizzazione ha istituzionalizzato lo scontro tra interesse pubblico e privato, che continua a guidare lo sviluppo e la riqualificazione urbanistica in molte città globali. Amalgamando le zone territoriali omogenee, la zonizzazione è utilizzata dall'amministrazione cittadina per bilanciare il concetto utopico di bene pubblico con le questioni pragmatiche legate all'attività immobiliare (Lai, 1996). Il dipartimento di pianificazione urbanistica della città di New York (NYCDCP) afferma, ad esempio, che la zonizzazione è utilizzata «per promuovere e proteggere la salute pubblica, la sicurezza ed il benessere generale», e l'ordinanza per la pianificazione cittadina di Hong Kong (HKTPB) utilizza la zonizzazione «per promuovere la salute, la sicurezza, la comodità ed il benessere generale della comunità» (NYCDCP, 2015; HKTPB, 1997).

Questo articolo sostiene che la reciprocità tra interesse pubblico e private in aree di sviluppo e riqualificazione urbanistica può essere migliorata attraverso una maggiore flessibilità nella zonizzazione. La tesi viene formata su un numero di principi e pratiche che dimostrano che la zonizzazione prescrittiva si oppone agli influssi esterni, e che la zonizzazione necessita di nuove misure per rispondere al riordino del benessere comunitario e degli interessi immobiliari (Dyckman, 1964; Barnett, 1982; Katz, *et al.*, 2007). L'ipotesi avanzata da questo articolo è che l'architettura va in aiuto alla pratica per far confluire gli interessi a favore degli immobilieri e quelli a beneficio della comunità. L'obiettivo di questo articolo è, di conseguenza, quello di dimostrare che, attraverso la progettazione, l'architettura può superare il conflitto tra interesse pubblico e privato nello sviluppo e nella riqualificazio-

Introduction

On 28 October 2010, the Hong Kong Town Planning Board (HKTPB) imposed the first building height restrictions for commercial and residential development in Mong Kok. As the preceding zoning plan lacked height controls, «excessively tall buildings with scale out-of-context [proliferated] at random locations [...] causing great concern to the local communities» (HKTPB, 2010). With the introduction of building height restrictions, the first comprehensive zoning ordinance was adopted for Mong Kok.

The regulation of real estate activity through comprehensive zoning encompasses a strategy for protecting public interests in urban development and renewal (Lai, 1996; Loukaitou-Sideris and Banerjee, 1998; Kayden, 2000; Tse, 2001; Barnett, 2011; Cuff and Sherman, 2011). Initiated 1916 in

New York City, comprehensive zoning remains a utopian mission to protect «the public safety, health, morals and general welfare» (Bassett, 1932; Willis, 1995). The utopian mission was not possible to quantify, which led to the formation of planning objectives able to be measured through prescriptive zoning codes.

Comprehensive zoning institutionalized the collision between public and private interests, which continues to guide urban development and renewal in numerous global cities. Amalgamating prescriptive zoning codes, comprehensive zoning is utilized by city governance to balance the utopian concept of public good with the practicalities of real estate economy (Lai, 1996). The New York City Department of City Planning (NYCDCP) states, for example, that zoning is deployed «to promote and protect public health,

ne urbanistica, modellando immobili redditizi che promuovano anche il benessere comunitario. Poiché tale obiettivo richiede un negoziato tra progettazione e regolamentazione, questo articolo si concentra sull'interfaccia tra involucro edilizio ed involucro di zona per postulare il seguente obiettivo della ricerca: l'architettura può mediare il conflitto tra l'interesse privato dell'industria immobiliare e l'interesse pubblico del benessere della comunità, progettando un edificio con forma tale che soddisfi sia l'interesse finanziario della massimizzazione dell'indice di utilizzazione fondiaria, sia gli obiettivi della pianificazione urbana volti ad ottenere spazi urbani salutari?

Il design research viene utilizzato in questo articolo poiché tale metodo comprende raccolta ed analisi di dati per mezzo di empirismo e sperimentazione.

Contesto

Mong Kok è un'area nel distretto Yau Tsim Mong District di Kowloon, Hong Kong (Fig. 1). Con una densità abitativa di 130.000 abitanti/km², l'area è spesso etichettata come uno dei distretti urbani più intensi al mondo. Mong Kok è caratterizzata da un miscuglio di palazzi multipiano vecchi e nuovi. Gli edifici più alti si affacciano sull'arteria nord-sud Nathan Road, dove gli edifici raggiungono un'altezza massima di 100 metri. La maggior parte degli altri edifici nell'area sono di altezza limitata, tra i 20 ed i 70 metri, ed hanno diverse dimensioni dei lotti. Per via dell'eccezionale densità abitativa, la maggior parte dei parchi e delle aree ricreative di Mong Kok afferiscono a quella tipologia di spazio verde urbano comunemente denominato giardino tascabile. Nell'inglese parlato ad Hong Kong, i giardini tascabili vengono denominati "sitting-out area" – un termine che sarà

safety and general welfare», and Hong Kong's Town Planning Ordinance (HKTPO) utilizes zoning to «promote the health, safety, convenience, and general welfare of the community» (NYCDDP, 2015; HKTPB, 1997).

This article argues that the interaction between public and private interests in urban development and renewal can be improved through greater flexibility in zoning. The argument draws on a body of scholarship which demonstrates that prescriptive zoning codes resist external influences, and that new measures are needed in zoning to respond to the restructuring in community and real estate economies (Dyckman, 1964; Barnett, 1982; Katz, *et al.*, 2007). Thus the hypothesis put forth by this article that architecture supports practices for interconnecting real estate economies with those of community benefits. The objective

of this article is, therefore, to demonstrate that through design, architecture can overcome the conflict between public and private interests in urban development and renewal by shaping profitable real estate that also promotes the health of the community. As such an objective requires negotiation between design and regulation, this article targets the interface between building envelope and zoning envelope to postulate the research question: Can architecture mediate the conflict between the private interests of the real estate industry with the public interest of community welfare by designing a building form that accommodates both the financial interest of maximized floor area ratio with the urban planning goals of healthy urban space? Design research was deployed for this article because such a methodology involves data collection and analysis

utilizzato in questo articolo. La sitting-out area è un servizio pubblico sviluppato a mantenuto del Governo della Regione Amministrativa Speciale di Hong Kong.

L'altezza limitata degli edifici a Mong Kok permettono una discreta fruibilità delle sitting-out area, che ricevono luminosità e circolazione d'aria adeguate. Data la posizione di Mong Kok ed il fatto che vi si trovino molte vecchie costruzioni, l'«area è sottoposta ad un'immensa pressione di riqualificazione» (HKTPB, 2010). Poiché è estremamente probabile che il patrimonio edilizio esistente venga demolito e rimpiazzato da aree di sviluppo imponenti, il HKTPB ha imposto un limite sull'altezza degli edifici a Mong Kok.

L'interesse pubblico nello sviluppo urbanistico è misurato attraverso "l'accesso a luce ed aria nella strada" e l'obiettivo della zonizzazione è sempre stato quello di proteggere quest'accesso (Bassett 1932, 10; Willis, 1986). Quando il patrimonio edilizio esistente viene rimpiazzato da sviluppi urbani imponenti, possiamo prevedere uno scenario nel quale la massa del nuovo costruito ostruirà l'accesso a luce ed aria a livello del suolo, con il risultato che la zonizzazione finisce impattare negativamente sul benessere della comunità. Un'analisi di fluidodinamica computazionale (CFD) mostra l'effetto del costruito a Mong Kok (Fig. 2). Questo scenario dimostra, quindi, una divergenza tra la regolamentazione e gli obiettivi negli standard di pianificazione.

Valutazione degli obiettivi della pianificazione

La zonizzazione si occupa della forma e della destinazione d'uso degli edifici. L'involucro di zona misura l'interfaccia tra la massa costruita e gli obiettivi della pianificazione. Mentre la massa costruita è una misura quantitativa

through empiricism and experimentation.

Background

Mong Kok is an area in the Yau Tsim Mong District of Kowloon, Hong Kong (Fig. 1). With a population density of 130,000/km², the area is often listed as one of the most intense urban districts in the world. Mong Kok is characterized by a diverse mixture of old and new high-rise buildings. The tallest buildings front the north-south artery Nathan Road, with building heights reaching a maximum of 100 meters. Most other buildings in the area are of moderate height, measuring from 20 to 70 meters, and with varying plot ratios. Due to the exceptional density, most park and recreation facilities in Mong Kok comply with the urban green space typology commonly referred to as pocket park. In Hong Kong

English language, the pocket park is called 'sitting-out area' – a term that will be used throughout this article. The sitting-out area is a public amenity developed and maintained by The Government of the Hong Kong Special Administrative Region.

The moderate building heights in Mong Kok allow for rather well-performing sitting-out areas, with adequate light and airflow. Given the location of Mong Kok and the fact that there are many old buildings, the «area is under immense redevelopment pressure» (HKTPB, 2010). Thus, the HKTPB imposed building height restrictions in Mong Kok because of the likelihood that existing building stock would be demolished and replaced with grander developments.

The public interest in urban development is measured through «access of light and air to the street» and the

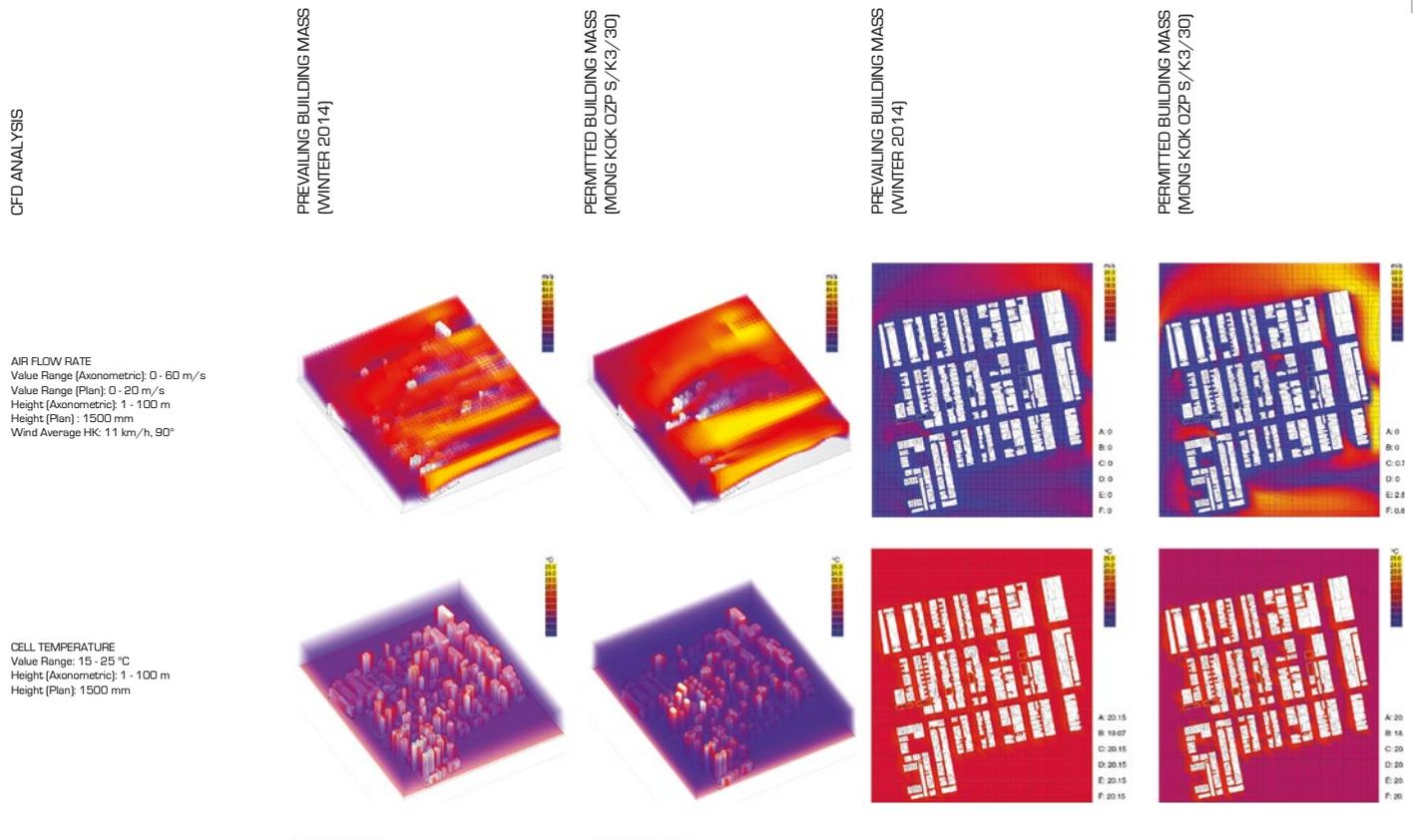
tiva, gli obiettivi della pianificazione sono qualitativi e, di conseguenza, difficili da quantificare. Per condurre un'analisi scientifica dell'interfaccia tra massa costruita e obiettivi della pianificazione, quest'ultima deve essere riconcettualizzata attraverso una formulazione matematica. Poiché l'accesso a luce ed aria è correlato con il benessere comunitario, un'analisi quantitativa della performance degli spazi pubblici all'aperto, quali le sitting-out areas, può essere utilizzato per riconcettualizzare gli obiettivi della pianificazione. Una di queste analisi è la Sensazione Termica (TS). Questo articolo utilizzerà la TS delle sitting-out areas come rappresentativa del raggiungimento degli obiettivi della pianificazione.

TS è una misura delle caratteristiche microclimatiche degli spazi esterni urbani, che verifica il comfort per gli utilizzatori di tali spazi (Nikolopoulou, Baker, and Steemers, 2001). Vicky Cheng, et al. (2012) ne descrive quattro variabili indipendenti, quali velocità del vento (m/s), radiazione solare (W/m²), temperature dell'aria (°C) ed umidità assoluta (g/kg air), al fine di sviluppare tre formule predittive per il calcolo della TS ad Hong Kong. TS è la misura della sensazione termica prevista su una scala numerica (- indica freddo; + indica caldo), WS è la velocità del vento, TA è la temperatura dell'aria, SR è la radiazione solare e HR è l'u-



midità assoluta. La TS ottimale è 0 (zero), che «rappresenta una sensazione termica neutrale [...] solitamente associata allo stato di comfort» (ibidem). Poiché lo sviluppo urbanistico avanza per cicli annuali, la raccolta dei dati per questo articolo si concentra su valori medi annuali. Dato che la velocità del vento varia in base alle stagioni, l'umidità assoluta è considerata impossibile da paragonare. Di conseguenza, la formula per il calcolo di TS (3) è stata considerata la più rilevante per questo articolo:

«(3) Dati estivi + invernali, umidità esclusa: $TS = 0.1185TA - 0.6019WS + 0.0025SR - 2.47$ (coefficient di correlazione $R = 0.90$)» (ibidem).



Metodologia

Un modello digitale dell'area investigata è stato creato al fine di essere simulato. I dati climatici sono stati ottenuti dall'Osservatorio di Hong Kong. Le mediane misurate nel periodo 1981-2010 (29 anni) sono: velocità media del vento 11 km/h, direzione prevalente del vento 90° (est) e temperatura media 23.2°C. Dato che i singoli edifici possono essere rimpiazzati nel modello digitale, è possibile realizzare esperimenti sulla forma dell'edificio atti a generare dati scientifici sulla correlazione tra condizioni climatologiche a livello del suolo e la particolare forma degli edifici. Il piano di ricerca è stato sviluppato in maniera tale da misurare l'impatto dagli involucri edilizi esistenti, dagli involucri edilizi costruiti a norma di legge ed involucri edilizi progettati in maniera tale da fungere da ausilio alle condizioni climatologiche all'altezza del suolo. Le analisi comparative tra diversi tipi di involucri edilizi dovrebbe evidenziare correlazioni e discrepanze tra l'efficacia di una zonizzazione e gli aspetti performativi della forma dell'edificio. Questa combinazione di empirismo e sperimentazione ha suggerito la metodologia del design research, che «può essere descritta come i processi e gli esiti d'indagine e di investigazione nei quali gli architetti utilizzano la creazione di progetti [...] come componente centrale di un processo che coinvolge le attività di ricerca più generali come pensare, scrivere, testare [...]» (Fraser, 2013).

Selezione del sito d'indagine

Un sito d'indagine è stato selezionato per rispondere all'obiettivo della ricerca. Poiché le simulazioni hanno dimostrato che le facciate esposte ad est riescono più efficacemente ad aumentare la velocità del vento a livello del suolo a Mong Kok, il sito

objective of zoning has always been to protect such measures (Bassett 1932, 10; Willis, 1986). When the current building stock is replaced by grander development, we can predict a scenario wherein the permitted building mass will obstruct the access of light and air at the ground level, with the result that the comprehensive zoning ordinance will have a negative impact on community welfare. A Computational Fluid Dynamic (CFD) analysis visualizes the impact of permitted building mass in Mong Kok (Fig. 2). This scenario demonstrates, thus, a gap between regulations and objectives in planning standards.

Measuring planning objectives

Comprehensive zoning concerns the shape and use of buildings. The zoning envelope measures the interface between building mass and planning

objectives. While the building mass encompasses a quantitative measure, the planning objectives are qualitative and, thus, difficult to quantify. To conduct a scientific analysis of the interface between building mass and planning objectives, the latter needs to be reconceptualized through a numerical formula. As access to light and air correlates with community welfare, quantitative performance analysis of public open spaces, such as sitting-out areas, can be used to reconceptualize planning objectives. One such analysis is Thermal Sensation (TS). This article will therefore take the TS of sitting-out areas as the agent of planning objectives.

TS is a measure of microclimatic characteristics in outdoor urban spaces that verifies the comfort implications for the people using them (Nikolopoulos, Baker, and Steemers, 2001). Vicky Cheng, *et al.* (2012) deploy

d'indagine include le strade esposte ad est di Portland Street/Man Ming Lane Sitting-Out Area ed i due lotti allineati al 370 Shanghai Street ed al 364-368 Shanghai Street (Fig. 3, Fig. 4). Il sito d'indagine si estende per 857 m²; la sitting-out area misura 443 m². L'insieme di lotti e servitù comprende 414 m², l'altezza dell'involucro di zona misura 100 metri.

Gli aspetti specifici del comfort

Gli aspetti specifici dello spazio pubblico urbano all'aperto possono generare un'associazione negativa tra soddisfazione e densità percepita. Mentre TS misura il comfort in termini climatologici, essa non misura la percezione del comfort nella densità. La soddisfazione con la densità percepita si correla con l'apertura dello spazio, che può essere misurata a mezzo dello Sky View Factor (SVF). SVF è «usato per definire l'apertura verso il cielo in studi di microclima urbano» (Cheng and Steemers, 2010/11). Uno SVF pari a zero (0) indica un'assenza totale di cielo visibile, mentre uno (1) indica che il cielo è quasi interamente visibile. Lo SVF è stato utilizzato come ulteriore elemento per l'analisi della performance dello spazio pubblico all'aperto nel sito d'indagine.

Risultati

Qualsiasi isolato urbano ad alta densità influenza le condizioni climatologiche a livello del suolo, per cui la performance della sitting-out area è legata alla densità della massa del costruito circostante. La velocità del vento, le temperature e la radiazione solare sono state misurate per il sito d'indagine attraverso simulazioni basate sull'utilizzo del modello digitale del sito stesso, che include gli involucri edilizi esistenti ed i dati climatologici

the four independent variables: wind speed (m/s), solar radiation (W/m²), air temperature (°C), and absolute humidity (g/kg air), to develop three predicted formulae for calculating TS in Hong Kong. Where TS is the predicted thermal sensation measure on a numerical scale (- indicates cold; + indicates hot), WS is wind speed, TA is air temperature, SR is solar radiation, and HR is absolute humidity. The optimal TS is 0 (zero), which «represents neutral thermal sensation [...] often associated with the state of comfort» (Ibid.). As urban development proceeds in annual cycles, data collection for this article focuses on annual mean data. As wind speeds fluctuate in accord with different seasons, the absolute humidity was regarded uncomparable. Hence, the TS calculation formula (3) was considered the most relevant for this article:

«(3) Summer + winter data, without humidity: $TS = 0.1185TA - 0.6019WS + 0.0025SR - 2.47$ (correlation coefficient $R = 0.90$)» (Ibid.).

Methodology

A digital model of the research area was created for computer simulation purposes. Climatological data was obtained from the Hong Kong Observatory. The data verified median values during the 29-year period of 1981-2010: the average wind speed 11 km/h, the prevailing wind direction 90° (east wind), and the average temperature 23.2°C. As singular buildings can be replaced in the digital model, form experiments can be pursued to generate scientific data on the correlation between the shifting climatological conditions at the ground level and the specific shape of buildings. Hence the research plan was developed to



| 03

dall'Osservatorio di Hong Kong. Sono stati utilizzati due software: Autodesk Ecotect Analysis ed Autodesk Flow Design. I dati in output sono stati misurati al centro della sitting-out area ed al confine est del sito. Entrambi i software hanno accertato che la TS al livello del suolo della sitting-out area sia 0.53 al centro e 0.56 al confine est del sito per il sito nelle condizioni attuali. Poiché l'altezza dell'involucro edilizio secondo norma di legge misura 100 metri per il sito in oggetto, gli edifici esistenti sono

stati rimpiazzati da una torre alta 100 metri. Le simulazioni mostrano che la TS a livello del suolo per la sitting-out area è 0.48 al centro della sitting-out area e 0.48 al confine est del sito, il che di-

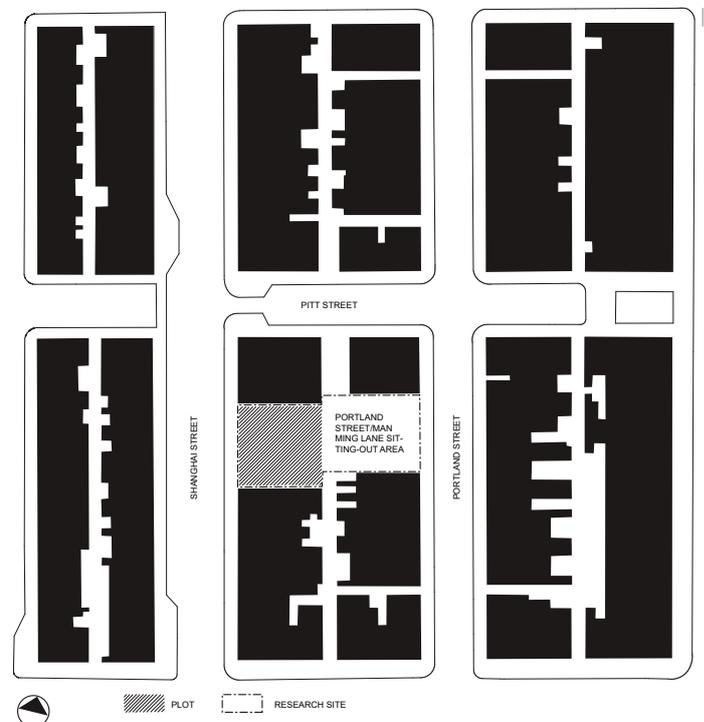
measure the impact from existing building envelopes, as-of-right building envelopes, and building envelopes designed to unfold auxiliary to the climatological conditions at the ground level. Comparison analysis between the three different types of building envelopes was expected to point to correlations and discrepancies between the efficiency of comprehensive zoning and the performative aspects of building form. This combination of empiricism and form experimentation prompted the design research methodology, which «can be described as the processes and outcomes of inquiries and investigations in which architects use the creation of projects [...] as the central constituent in a process which involves the more generalised research activities of thinking, writing, testing [...]» (Fraser, 2013).

Selecting research site

To answer the research question, a research site was selected. As computer simulations had proven the eastern façades to be superior in advancing wind speeds at the ground level in Mong Kok, the research site was composed to include the east-facing Portland Street/Man Ming Lane Sitting-Out Area, and the two adjoining plots at 370 Shanghai Street and 364-368 Shanghai Street (Fig. 3, Fig. 4). The research site measures 857 m²; the sitting-out area measures 443 m². As the combined plots with easement comprise 414 m², the height of zoning envelope measures 100 meters.

The sectional aspects of comfort

The sectional aspects of urban public open space may generate negative associations of satisfaction with perceived density. While TS measures cli-



| 04

Building Profile	Temperature (°C)	Wind Speed (m/s) C/PL	Solar Radiation (W/m ²) C/PL	Thermal Sensation C/PL
Height 40.5 m:				
Existing	24.84	0.015/0.01	28.01/35.82	0.53/0.56
Height 100 m:				
As-of-right	24.84	0.09/0.12	22.45/30.73	0.48/0.48
2° tilt	24.84	0.17/0.12	23.32/30.15	0.43/0.48
4° tilt	24.84	0.10/0.11	22.11/29.63	0.47/0.48
6° tilt	24.84	0.19/0.23	21.47/28.76	0.41/0.41
8° tilt	24.84	0.05/0.13	20.60/27.55	0.49/0.46
10° tilt	24.84	0.08/0.11	20.25/26.56	0.48/0.47
2° tilt + curve	24.84	0.11/0.07	23.84/30.61	0.47/0.51
4° tilt + curve	24.84	0.11/0.05	22.97/29.86	0.46/0.52
6° tilt + curve	24.84	0.17/0.09	22.34/29.46	0.43/0.49
8° tilt + curve	24.84	0.26/0.25	21.82/28.47	0.37/0.39
10° tilt + curve	24.84	0.12/0.20	21.70/27.89	0.46/0.42
Height 120 m:				
Extruded envelope	24.84	0.13/0.18	22.45/30.61	0.45/0.44
2° tilt	24.84	0.17/0.28	23.32/29.75	0.43/0.38
4° tilt	24.84	0.23/0.39	22.40/29.05	0.39/0.31
6° tilt	24.84	0.15/0.33	21.41/28.01	0.44/0.34
8° tilt	24.84	0.09/0.40	20.49/26.91	0.47/0.30
10° tilt	24.84	0.01/0.21	19.97/26.27	0.52/0.41
2° tilt + curve	24.84	0.17/0.32	23.73/30.27	0.43/0.36
4° tilt + curve	24.84	0.21/0.46	22.74/29.51	0.40/0.27
6° tilt + curve	24.84	0.26/0.55	22.57/28.59	0.37/0.21
8° tilt + curve	24.84	0.35/0.71	21.82/28.01	0.32/0.12
10° tilt + curve	24.84	0.05/0.21	21.53/27.66	0.50/0.42

C: Sitting-out-area center PL: Sitting-out-area eastern plot line

matological comfort, it doesn't measure perceptions of comfort in density. The satisfaction with perceived density correlates with spatial openness, which can be measured through Sky View Factor (SVF). SVF is «used to define sky openness in urban micro-climatic studies» (Cheng and Steemers, 2010/11). A SVF of zero (0) indicates a complete lack of sky view, while one (1) indicates that almost all sky is visible. SVF was thus deployed as a supplementary performance analysis of public open space at the research site.

Results

Any dense urban block affects the climatological conditions at the ground level, thus the performance of a sitting-out area is linked to the density of surrounding building mass. With a digital model of the research area, including

the existing building envelopes, and with climatological data from the Hong Kong Observatory, wind speed, temperature, and solar radiation were measured at the research site via computer simulation. Two software products were deployed: Autodesk Ecotect Analysis, and Autodesk Flow Design. Data was collected at the center of the sitting-out area and at the eastern site boundary. Both software products verified the TS at the ground level of the sitting-out area to 0.53 at the center and 0.56 at the eastern site boundary. As the as-of-right building envelope at the research site measures 100 meters, the existing building envelopes were replaced by one 100-meter tower. The computer simulation verified the TS at the ground level of the sitting-out area to 0.48 at the center of the sitting-out area and 0.48 at the eastern site boundary, which demonstrates that a tower

as-of-right improves the climatological conditions at the sitting-out area.

Shaping the high-performance building envelope

As the objective is to investigate the relationship between architecture and the environment, a design approach able to activate relationships between building form and the environment was needed. Such an approach is supported by the discourse on performance-oriented architecture (Hensel, 2013). Comprehensive zoning complies with Cartesian geometry, while the performative aspect of building form complies with topology (Lynn, 2004). Thus we may assume that building envelopes shaped beyond the Cartesian premises of zoning can improve TS through accelerated wind speeds and reduced solar radiation. After measuring the TS by the tower

as-of-right, 20 high-performance building envelopes were modelled with the Rhinoceros software and used for simulation. Ten high-performance building envelopes measured 100 meters, thus the same height as the tower as-of-right, and ten high-performance building envelopes measured 120 meters, thus 20 meters above the tower as-of-right. All 20 high-performance building envelopes were modelled as closed polysurface volumes, and they all challenged the zoning envelope because they adjusted the wind speeds through correlation between maximized building footprints and cantilevering façades. The cantilevering façades were composed of flat and curved angulations of 2°, 4°, 6°, 8°, and 10°. All 20 high-performance building envelopes exceeded the zoning envelope, thus they submitted to the real estate interests at Mong Kok

mostra che una torre costruita in ossequio alla normativa vigente migliora le condizioni climatologiche della sitting-out area.

Modellazione dell'involucro edilizio ad alta performance

Poiché l'obiettivo è quello di indagare il legame tra architettura ed ambiente, è necessario un approccio alla progettazione capace di attivare le relazioni tra la forma dell'edificio e l'ambiente. Tale approccio è supportato dal discorso sull'architettura orientata alla performance (Hensel, 2013). La zonizzazione si attiene alla geometria Cartesiana, mentre gli aspetti performativi dell'edificio si attengono alla topologia (Lynn, 2004). Di conseguenza possiamo presumere che gli involucri edilizi modellati oltre i presupposti cartesiani della zonizzazione possano migliorare la TS attraverso un'accelerazione dei venti ed una riduzione della radiazione solare.

Dopo aver misurato la TS della torre costruita in ossequio alla normativa vigente, 20 involucri edilizi ad alta performance sono stati modellati con il software Rhinoceros ed utilizzati per le simulazioni. Dieci involucri edilizi ad alta performance misurano 100 metri, cioè la stessa altezza della torre a norma, mentre altri 10 misurano 120 metri, cioè 20 metri oltre la torre a norma. Tutti i 20 involucri edilizi sono stati modellati come volumi chiusi polysurface, e tutti mettono alla prova l'involucro di zona poiché modificano la velocità del vento attraverso la correlazione tra l'impronta massimizzata dell'edificio e le facciate a sbalzo. Le facciate a sbalzo sono composte da angolazioni piatte e curvate di 2°, 4°, 6°, 8° e 10°. Tutti i 20 involucri edilizi eccedono i limiti dell'involucro di zona, per cui, introducendo indici di utilizzazione fondiaria superiori a quelli vigenti, favoriscono gli interessi immobiliari di Mong Kok.

by implying floor area ratios beyond as-of-right.

Analyzing the high-performance building envelope

With 20 high-performance building envelopes as potential replacements for the existing and the as-of-right alternatives, 23 building profiles provided subject matter for analysis. While Autodesk Ecotect Analysis was deployed to measure solar radiation, it proved incapable of measuring wind data on cantilevering façades. Thus Autodesk Flow Design was deployed for computer simulations on the 20 high-performance building envelopes. With a constant temperature, and with fluctuating data on wind speed and solar radiation, the TS measures at the center of the sitting-out area site and at the eastern site boundary were calculated (Fig. 6).

Analisi dell'involucro edilizio ad alta performance

Con 20 involucri edilizi ad alta performance come potenziali sostituti di alternative come da normativa vigente, 23 profili di edificio hanno prodotto il materiale per l'analisi. Mentre Autodesk Ecotect Analysis è stato utilizzato per misurare la radiazione solare, quest'ultimo è risultato in adeguato per le misure di velocità del vento sulle facciate a sbalzo. Di conseguenza, Autodesk Flow Design è stato utilizzato per le simulazioni dei 20 involucri edilizi ad alta performance. Le TS sono state calcolate al centro delle sitting-out area ed al confine est del sito mantenendo la temperatura costante e variando la velocità del vento e la radiazione solare (Fig. 6).

Tutti i 20 involucri edilizi ad alta performance hanno migliorato la TS nel sito d'indagine. I dieci involucri edilizi ad alta performance alti 120 metri hanno prodotto i migliori risultati sul confine est del sito, ma non hanno dimostrato la stessa superiorità al centro della sitting-out area. L'edificio da 120 metri con profilo ad inclinazione 10°, ad esempio, produce una TS con miglioramenti minuscoli rispetto al raggruppamento esistente. Gli involucri edilizi ad alta performance da 100 metri hanno prodotto risultati più bilanciati tra centro e confine est. Una TS meno fluttuante suggerisce un microclima più stabile presso le sitting-out area (Fig. 7).

Il progetto di design research era particolarmente interessato allo studio della capacità della forma dell'edificio per l'accelerazione dei venti, perché tale capacità ha rilevanza nel definire la strategia per realizzare le forme architettoniche. Dei 10 involucri da 100 metri, otto hanno innalzato la velocità del vento al centro della sitting-out area, mentre due l'hanno diminuita. Dei 10 involucri da 120 metri, sette hanno innalzato la velocità del

strategies. Of the ten 100-meter high-performance building envelopes, eight increased the wind speeds at the center of the sitting-out area, while two decreased the wind speeds. Of the ten 120-meter high-performance building envelopes, seven increased the wind speeds at the center of the sitting-out area, while one exhibited similar capacities as the tower as-of-right and two decreased the wind speeds (Fig. 7). The high-performance building envelope that accelerated the strongest wind speeds at the center of the sitting-out area, and thus proved to be most successful in improving TS, was composed by curved angulation of 8° (8° tilt + curve) and measured 120 meters. This high-performance building envelope increased the wind speed by 290% (Fig. 7).

The SVFs from all 20 high-performance building envelopes were cal-

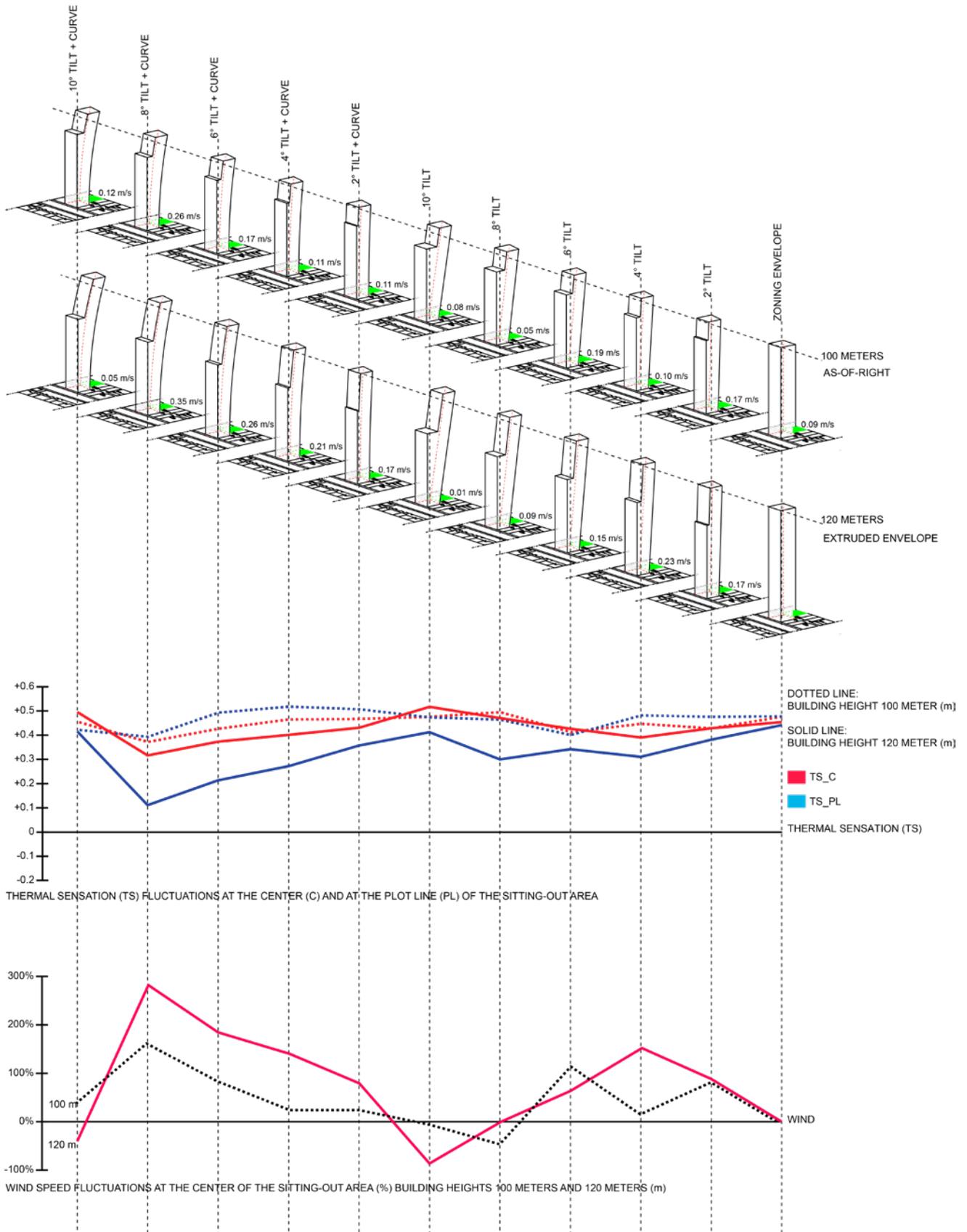
culated to supplement the TS (Fig. 7). The data demonstrated that the variations of building envelope, which were used in this project, have a rather limited effect on the SVF.

Conclusions

This design research project elucidates discrepancies between the policy objectives and the planning standards in Mong Kok, Hong Kong. It demonstrates that well-performing public spaces do not necessarily correlate with building height restrictions, which call for new routines in planning administration. As this design research project is limited to one in-depth analysis, further studies are needed to verify its impact on the wider scope of urban development and renewal.

The discipline of urbanism, from which modern urban planning arises, is contextualized in the utopian goal of

06 |

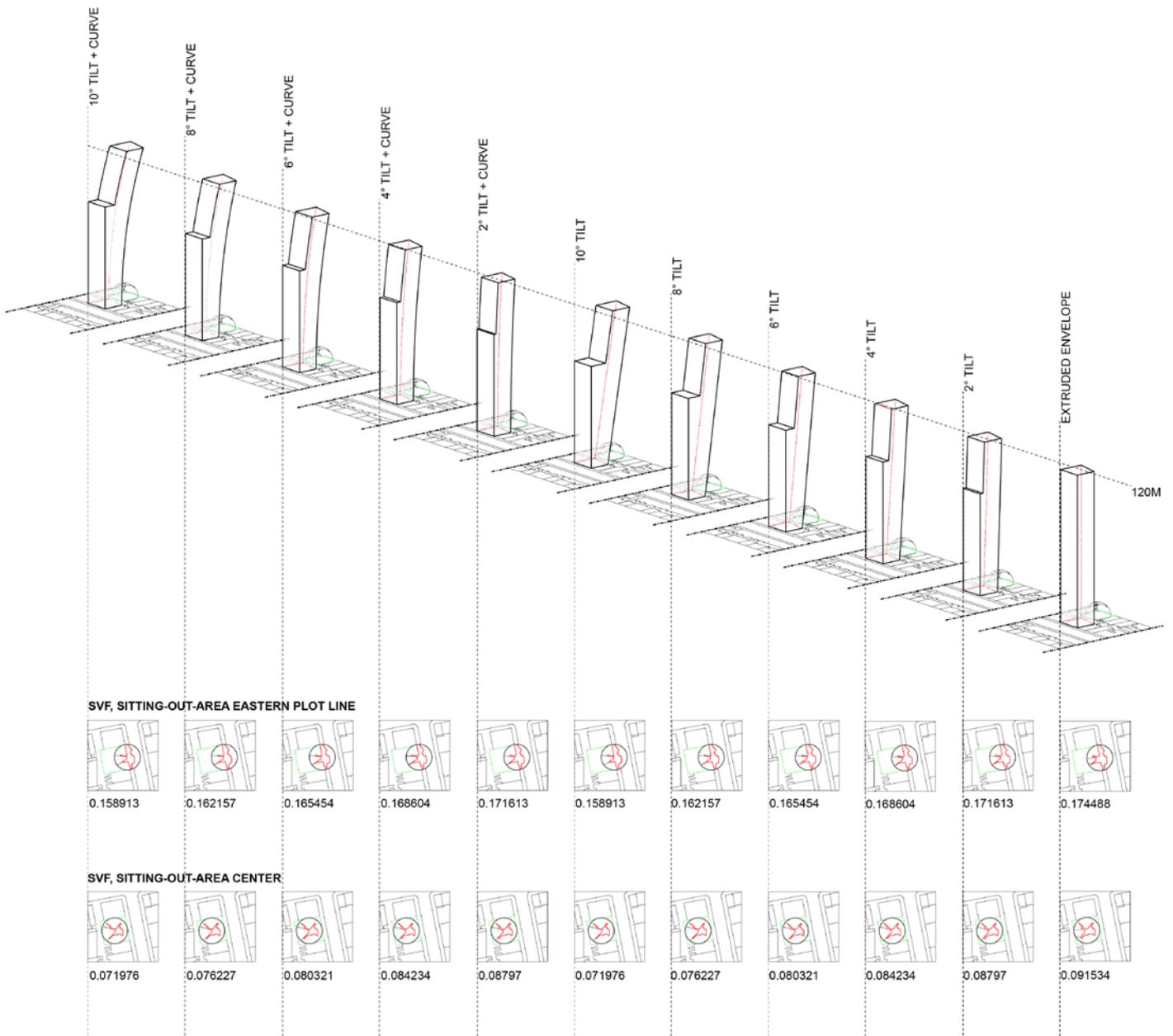


vento al centro della sitting-out area, uno ha dimostrato capacità simili a quelle della torre costruita secondo normativa vigente, e, infine, due l'hanno diminuita (Fig. 7). L'involucro edilizio ad alta performance che ha innalzato di più la velocità del vento al centro della sitting-out area, e che, di conseguenza, è stato il migliore nel migliorare la TS, era composto da un'angolazione curva di 8° (8° inclinazione + curva) ed era alto 120 metri. Questo

involucro ad alta performance ha innalzato la velocità del vento del 290% (Fig. 7).

In aggiunta agli TS, sono stati calcolati gli SVF da tutti i 20 involucri edilizi ad alta performance (Fig. 7). I dati dimostrano che variazioni dell'involucro edilizio, all'interno del set utilizzato in questo progetto, ha un effetto limitato sullo SVF.

SKY VIEW FACTOR (SVF) ANALYSIS, PORTLAND STREET/MAN MING LANE SITTING-OUT AREA, HONG KONG | 07



Conclusioni

Questo progetto di design research chiarisce le discrepanze tra gli obiettivi delle policy e gli standard di pianificazione a Mong Kok, Hong Kong. Dimostra che spazi pubblici con buone performance non debbano necessariamente essere legati a restrizioni sull'altezza massima dell'edificio, il che esige nuove routine nell'amministrazione della pianificazione. Poiché questo progetto di design research è limitato ad una singola indagine approfondita, sono necessari ulteriori studi per verificare il suo impatto su un ventaglio più ampio di sviluppi e riqualificazioni urbanistiche.

La disciplina dell'urbanistica, dalla quale nasce la pianificazione urbana moderna, si inquadra nell'obiettivo utopico di proteggere la salubrità dello spazio urbano. Un modo per raggiungere questo obiettivo è quello di domare la materializzazione degli immobili attraverso la zonizzazione. Questo articolo dimostra che correzioni alla zonizzazione possono in realtà contrastare questo obiettivo utopico. Alla luce di tali ostacoli, l'architettura può diventare più efficace della pianificazione urbanistica nel raggiungimento del benessere comunitario che è di interesse pubblico; l'architettura può far ciò progettando forme degli edifici che soddisfino sia l'interesse finanziario degli immobiliari, sia gli obiettivi di salubrità dello spazio urbano proprio della pianificazione urbanistica, le quali forme degli edifici hanno un effetto sulla progettazione di edifici verticali nelle città densificate a livello mondiale.

Dal momento in cui le prassi di pianificazione urbanistica vengono dimostrate come controproducenti, è necessaria una valutazione delle teorie che ne tracciano il contesto disciplinare. Questo articolo ha rivelato due inadeguatezze nella prassi pianificatoria a Hong Kong: geometria e sito. Per la geometria, ri-

protecting healthy urban space. One way to accomplish such goal was to tame the materialization of real estate through zoning. This article demonstrates that zoning amendments may actually counteract the utopian goal of urban planning. In light of such obstacles, architecture may become more successful than urban planning in accomplishing the public interest of community welfare by designing building forms that accommodate both the financial interests of real estate and the urban planning goals of healthy urban space, which have impact on the design of vertical buildings in dense cities world-wide.

When urban planning praxis has been proven counterproductive, the theories that frame its disciplinary context need assessment. This article has revealed two inadequacies in Hong Kong's planning praxis: geometry and

site. For geometry, the article shows that the complex geometries that tend to violate zoning can be more efficient than Cartesian geometry in accelerating wind speeds and, thus, improving the ventilation and TS at ground level, which calls for updated routines in the formation of zoning codes. For site, we have seen that comprehensive zoning tends to ignore contextual synergies and attributes, which often derive from the specificities of an urban constellation, which calls for mechanisms that support and render a more complex understanding about the site thematic in urban planning process.

spetto alla geometria Cartesiana, l'articolo mostra che geometrie complesse che tendano a violare la zonizzazione possono essere più efficienti nell'innalzamento della velocità del vento e, di conseguenza, nel miglioramento della ventilazione e della TS a livello del suolo, il che esige l'aggiornamento delle routines durante la definizione delle zone territoriali omogenee. Per il sito, abbiamo visto che la zonizzazione tende ad ignorare sinergie parallele ed attributi, che spesso derivano da specificità del raggruppamento urbano, il che richiede meccanismi che supportino e rappresentino una lettura più complessa della tematica del sito durante il processo di pianificazione urbanistica.

REFERENCES

- Bassett, E.M. (1932), *Zoning*, National Municipal League, New York.
- Barnett, J. (1982), *An Introduction to Urban Design*, Harper & Row, Publishers, New York.
- Barnett, J. (2011), *City Design: Modernist, Traditional, Green, and Systems Perspective*, Routledge, New York.
- Cheng, V. et al. (2012), "Outdoor Thermal Comfort Study in a Sub-tropical Climate: a Longitudinal Study Based in Hong Kong", *International Journal of Biometeorology*, Vol. 56 No. 1, pp. 43-56.
- Cheng, V. and Steemers, K. (2010/2011), "Perception of Urban Density", in Mostafavi, M. and Doherty, C. (Eds.), *Ecological Urbanism*, Lars Müller Publishers, Baden, pp. 476-81.
- Cuff, D. and Sherman, R. (2011), "Introduction", in Cuff, D. and Sherman, R. (Eds.), *Fast-Forward Urbanism: Rethinking Architecture's Engagement with the City*, Princeton Architectural Press, New York, pp. 10-33.
- Dyckman, J.W. (1964), "Summary: Planning and Metropolitan Systems", in Webber, M.M. et al. (Eds.), *Explorations into Urban Structure*, University of Pennsylvania Press, Philadelphia, pp. 220-37.

- Fraser, M. (2013). "Introduction", in Fraser, M. (Ed.), *Design Research in Architecture: An Overview*, Ashgate, Surrey, pp. 1-14.
- Hensel, M. (2013), *Performance Oriented Architecture: Rethinking Architectural Design and the Built Environment*, John Wiley & Sons Ltd, London.
- Hong Kong Town Planning Board (2010), *YTMD: Amendments to the Draft Mong Kok Outline Zoning Plan n. S/K3/27*, Hong Kong.
- Hong Kong Town Planning Board (2012), *Cap 123F Building (Planning) Regulations*, Hong Kong.
- Hong Kong Town Planning Board (1997), *Cap 131 Town Planning Ordinance*, Hong Kong.
- Katz, B. et al. (2007), "An Agenda for the Urban Age", in Burdett, R. and Sudjic, D. (Eds.), *The Endless City*, Phaidon Press Ltd, London, pp. 474-81.
- Kayden, J.S. (2000), *Privately Owned Public Space: The New York City Experience*, John Wiley & Sons, New York.
- Lai, L.W.C. (1996), *Zoning and Property Rights: A Hong Kong Case Study*, Hong Kong University Press, Hong Kong.
- Loukaitou-Sideris, A. and Banerjee, T. (1998), *Urban Design Downtown: Poetics and Politics of Form*, University of California Press, Berkeley, CA.
- Lynn, G. (2004), *Folds, Bodies & Blobs: Collected Essays*, La Lettre Volée, Brussels.
- New York City Department of City Planning (2015), *Zoning Resolution the City of New York*, New York.
- Nikolopoulou, M. et.al. (2001), "Thermal Comfort in Outdoor Urban Spaces: Understanding the Human Parameter", *Solar Energy*, Vol. 70, n. 3, pp. 227-35.
- Tse, R.Y.C. (2001), "Impact of Comprehensive Development Zoning on Real Estate Development in Hong Kong", *Land Use Policy*, Vol. 18, pp. 321-28.
- Willis, C. (1986), "Zoning and *Zeitgeist*: The Skyscraper City in the 1920s", *The Journal of the Society of Architectural Historians*, Vol. 45, n. 1, pp. 47-59.
- Willis, C. (1995), *Form Follows Finance: Skyscrapers and Skylines in New York and Chicago*, Princeton Architectural Press, New York.

Matteo Iommi,

Scuola di Architettura e Design "Eduardo Vittoria", Università di Camerino, Italia

matteo.iommi@unicam.it

Abstract. I benefici energetici ed ambientali derivanti dalla disponibilità di radiazione solare negli scenari urbani rappresentano dei fattori importanti per la qualità ambientale e microclimatica dello spazio costruito, dove l'organizzazione spaziale e volumetrica del tessuto edilizio assume un ruolo determinante. La comprensione degli effetti derivanti dalle diverse densità edilizie rappresenta un importante aspetto conoscitivo-progettuale, in cui lo studio dell'accesso solare costituisce quel sistema di prassi e tecniche di analisi ad esso dedicato. La ricerca propone una metodologia di lavoro specifica, sviluppando un percorso di criteri ed azioni a carattere progettuale, scortato da alcuni esempi applicativi, per valutare i diversi effetti energetici dei modelli di concentrazione volumetrica.

Parole chiave: Accesso solare; Morfologia urbana; Densità edilizia; Prestazioni energetiche e ambientali; Comfort ambientale.

Introduzione

Lo sviluppo delle città e delle aree urbanizzate ha contraddistinto nell'ultimo secolo e in tutto il mondo l'evoluzione delle nostre società, con incrementi ed espansioni edilizie senza precedenti rispetto al passato, definendo l'attività di urbanizzazione un fenomeno mondiale in rapida evoluzione con processi e modalità di crescita differenti a seconda delle aree geografiche, delle risorse economiche, delle disponibilità tecnologiche e delle politiche locali, ma accomunato da alcuni effetti simili, tra cui il forte aumento dei consumi energetici, rendendo oggi le città i luoghi in cui viene consumata circa il 65% di tutta l'energia prodotta nel mondo e dove sono prodotte circa il 70% delle emissioni inquinanti del pianeta (IEA, 2013). Già a partire dagli inizi del XX° secolo, architetti e urbanisti hanno iniziato a rivolgere le loro attenzioni sulla relazione tra consumi energetici e contesto urbano, ma è solo dagli anni 60 che si sviluppa una maggiore consapevolezza circa la comprensione delle dinamiche energetiche in edilizia, mostrando l'esistenza di uno stretto legame tra il comportamento energetico dei singoli edifici e il loro

contesto (Olgyay, 1963) e riconoscendo la necessità di estendere gli studi a gruppi di edifici, aggregati edilizi o interi quartieri. Il rapporto tra gli edifici e il loro intorno costituisce una questione multidisciplinare (Losasso, 2015) che coinvolge architettura, pianificazione urbana, gestione del territorio, climatologia e salvaguardia dell'ambiente (Dekay e Brown, 1985), con effetti e fenomeni mutevoli sia per gli edifici che per gli spazi aperti a seconda dei luoghi e delle configurazioni del tessuto urbano (Stee-mers, 2003), che ha dato vita allo sviluppo di tecniche di analisi specifiche, raccolte sotto il termine dello studio dell'accesso solare, che hanno contribuito a rivelare cause e rapporti specifici tra condizioni urbane, energia e clima (Van Esch e Looman, 2012; Curelli e Roura, 2010).

In questo senso, la morfologia urbana e la densità edilizia vengono riconosciuti come i principali fattori determinati, in grado di influenzare la disponibilità di radiazione solare, dove le configurazioni spaziali e volumetriche del costruito, con sviluppo prevalente verticale o orizzontale, producono condizioni diverse di accesso solare con effetti sulle temperature radianti, sui flussi d'aria, sulla velocità del vento, sui fabbisogni termici e illuminotecnici e sul potenziale dei sistemi solari sia passivi che attivi (Cheng e Steemers, 2006; Montavon, 2010).

L'accesso solare nei contesti urbani

L'accesso solare, definito come lo studio dei benefici potenziali solari, rappresenta un sistema di analisi preliminari volte a valutare molteplici aspetti correlati tra loro come: la radiazione solare, la disponibilità di luce diurna, condizioni di ombreggiamento, fenomeni di surriscaldamento, ventilazione naturale e il potenziale di sistemi solari attivi e pas-

Energy effects of buildings density with solar access analysis

Abstract. The energy and environmental benefits due to the solar radiation availability in the urban contexts are very important for the microclimate and the environmental quality of cities, where spatial distribution and dimensions of buildings play a fundamental role. Understanding the effects produced by different building volumes is an important aspect and the solar access analysis represents the specific field of study. The study proposes a design methodology, developing a framework with criteria, aspects and example applications, with the aim to evaluate the energy effects related to the different volumetric configurations.

Keywords: Solar access; Urban layout; Building density; Energy performances; Environmental comfort.

Introduction

The growth of the cities and urban areas, all around the world, has characterized the development of our societies in the last century with unprecedented urban expansions. The urbanization is a global phenomenon with a fast development and with different features and processes in relation to the geographical areas, economic resources, level of technology and to the local policies but also with some common effects, including the high increase of energy consumption. The cities and the urban areas consume approximately the 65% of the world's produced energy and they generate the 70% of greenhouse emissions (IEA, 2013). Architects, urban planners and building designer have focused on the relation between energy building consumption and urban context since the early XX° century, but only in 60's a real sensible

and extensive awareness about energy phenomena in the building sector has been defined, showing the close relationship between energy building consumption and the site context (Olgyay, 1963) and proving the need to extend energy analysis to groups of buildings, districts or neighborhoods. The relationship between buildings and their context represents a multidisciplinary issue (Losasso, 2015) which involves architecture, urban planning, landscape management, climatology and environment protection (Dekay and Brown, 1985) with variable effects both on buildings as well as on outdoor spaces as appropriate (steemers, 2003). The complexity of this topic involved specific analysis and techniques, collected into the definition of solar access analysis, which allowed to highlight specific relations and causes among energy, climate and urban sce-

sivi, al fine di organizzare il contesto urbano con forme e dimensioni di edifici, distribuzione della vegetazione, orientamento degli edifici, dimensioni delle strade e degli spazi aperti in grado di produrre benefici sia diretti che indiretti di tipo energetico ed ambientale (Shishegar, 2013).

La progettazione ex novo di quartieri, di aggregati edilizi o la riqualificazione del costruito in accordo con i principi dell'accesso solare si basa sulla risoluzione e il bilanciamento di tre principali aspetti: densità edilizia, orientamento degli edifici e *layout* delle strade che se correttamente ottimizzati, incrementati o ridotti, possono produrre fabbisogni energetici più bassi e qualità ambientali migliori (Sanaieian e Tenperik, 2014).

La letteratura scientifica in materia di accesso solare annovera numerosi studi che hanno sottolineato di volta in volta l'importanza dell'impatto delle forme degli edifici o degli effetti prodotti dai rapporti tra l'altezza degli edifici e gli spazi aperti (Norman *et al.*, 2006) o sui potenziali effetti energetici legati all'orientamento del tessuto urbano e dalle dimensioni delle strade o circa specifici fenomeni microclimatici, in primis l'isola di calore (Johansson, 2006), a testimonianza della complessità del tema. Tuttavia la morfologia e la concentrazione volumetrica appaiono i due fattori maggiormente determinanti (Merlino *et al.*, 2010; Vartholomaios, 2015). In particolare è la densità edilizia, intesa come concentrazione volumetrica secondo le scelte di uno sviluppo verticale o orizzontale, a fornire le più rilevanti conseguenze, dove pertanto la capacità predittiva di valutare tali conseguenze costituisce un efficace mezzo per ottimizzare le configurazioni urbane offrendo sensibili vantaggi sui consumi energetici e migliorando al contempo il benessere ambientale e microclimatico degli spazi esterni.

narios (Van Esch and Looman, 2012; Curelli and Roura, 2010).

In this sense, the urban layout and the building density are recognized as the most decisive aspects, able to affect the solar radiation availability, and the spatial and volumetric urban configurations, with vertical or horizontal prevailing growth, produce different solar access conditions with effects on surface temperatures, air flows, wind speed, building thermal requirements, daylighting availability and on the potential of the active and passive solar systems (Cheng and Steemers, 2006; Montavon, 2010).

Solar access in urban contexts

The solar access analysis is defined as the study of the solar potential benefits and it represents a preliminary analysis system with which is possible to evaluate several aspects: solar radiation,

daylighting, shadows, overheating phenomena, natural ventilation and the potential of the solar systems with the aim to manage the urban context with building forms, vegetation, building orientation, layout and dimensions of streets and open spaces to produce energy and environmental benefits (Shishegar, 2013).

The urban planning for new neighborhoods or for the urban regeneration of existing districts, according to the solar access criteria, is based on the resolution of three main aspects: buildings density, buildings orientation and street layout, which can produce lower energy requirements and better environmental conditions, if properly optimized increasing or reducing them as appropriate (Sanaieian e Tenperik, 2014).

The existing scientific literature about solar access shows many studies which

Metodologia della ricerca

Per prevedere ed evidenziare gli effetti che la densità edilizia del costruito ha sulle prestazioni energetico-ambientali a scala urbana è possibile ricorrere all'analisi dell'accesso solare. Obiettivo centrale di questo studio è la definizione di una metodologia metaprogettuale dedicata, sviluppando un percorso di criteri e azioni a carattere progettuale, in una sequenza di fasi ed analisi, dall'acquisizione dei dati contestuali iniziali fino ai risultati ottenibili, per conoscere le possibili conseguenze dei diversi modelli di concentrazione volumetrica, fornendo degli esempi applicativi attraverso alcuni scenari urbani tipologici.

La produzione del sistema metaprogettuale è seguita da una fase applicativa-sperimentale con un caso studio al fine di mostrare l'applicabilità del modello metodologico proposto. Attraverso il caso studio di riferimento, vengono analizzate alcune possibili diverse configurazioni volumetriche, scortate dalle relative analisi e simulazioni, con cui evidenziare i diversi effetti ambientali ed energetici e in particolare sperimentare l'applicazione della metodologia, replicabile negli interventi di rigenerazione urbana e di nuova espansione.

Lo studio mira pertanto a definire un modello metaprogettuale in grado di fornire rapide, chiare ed efficaci informazioni, per consentire di integrare valutazioni e considerazioni circa gli effetti energetico-ambientali, durante i processi progettuali-decisionali d'intervento urbano. In aggiunta, costituiscono dei risultati intermedi, sottesi alla definizione del modello metaprogettuale, l'esplicitazione delle relazioni e dei rapporti tra i vari fenomeni energetici afferenti all'accesso solare e l'individuazione di strumenti di supporto dedicati, selezionati in virtù della maggior efficacia, disponibilità e facilità d'uso.

have emphasized the impact of the buildings form or the effects due to the relationships between building dimensions and open spaces (Norman *et al.*, 2006) or the effects of some thermal phenomena like the urban heat island (Johansson, 2006), defining the topic of the energy in the urban contexts a very complex issue. Moreover, the buildings layout and the buildings density are the most important factors (Merlino *et al.*, 2010; Vartholomaios, 2015). In particular, the buildings density, with vertical or horizontal prevailing growth, has the most relevant effects. In this sense, the ability to evaluate in advance these effects could represent an efficient way to improve the urban design solutions, giving effective benefits on buildings thermal performances and on the environmental outdoor comfort.

Research methodology

The solar access analysis can be used to evaluate and to assess the energy effects of buildings density at the urban scale. The main target of this study is the development of a specific meta-design methodology, producing a framework with criteria, actions, analysis and processes, from the detection of the starting data to the achievement of the available results, with the aim to understand the probable outcomes of different models of buildings density, providing examples with some reference urban scenarios.

The development of the meta-design system is followed by an experimental application with a case study, with the aim to show the possibility to use the meta-design model. Some different volumetric configurations are analyzed, using the case study, with which is possible to highlight the related dif-

Un modello metaprogettuale come strumento metodologico per lo studio dell'accesso solare

niti o riferimenti stabili, con studi scientifici prevalentemente incentrati su casi specifici e singoli fenomeni (Berkovic *et al.*, 2012). Pertanto, può risultare utile un'attività di sistematizzazione e organizzazione mediante la definizione di un riferimento metaprogettuale a carattere metodologico in grado di mettere a sistema le numerose analisi possibili. Il modello metaprogettuale mira a fornire un quadro, quanto più chiaro possibile, delle modalità di studio dell'accesso solare e delle relazioni esistenti, organizzando in ambiti, aspetti energetici, analisi e parametri con le relative grandezze fisiche tutti gli elementi coinvolti.

Il modello metaprogettuale propone due contributi. Il primo contributo è uno schema che ha l'obiettivo di fornire una lettura generale dei contenuti tecnico-progettuali inerenti allo studio dell'accesso solare. A partire da quattro macro-categorie: illuminazione naturale, costruito, comfort outdoor, rinnovabili e sistemi solari passivi si dipanano gli aspetti energetici coinvolti. A questi, sono organizzate e messe in relazione le relative analisi e tecniche di studio, le quali a loro volta sono collegate alle specifiche grandezze e fenomeni fisici implicati. Lo schema è completato da una selezione degli strumenti di supporto alla progettazione energetica, espressamente sviluppati per l'analisi dell'accesso solare, in grado di eseguire le simulazioni necessarie (Fig. 1). Tale schema è in grado di fornire un iniziale supporto ai progettisti per comprendere e riconoscere le varie opportunità di

Lo studio dell'accesso solare è costituito da un sistema di analisi multiple, dove l'eterogeneità e il numero di possibili analisi correlate tra loro, rendono difficile individuare dei limiti defi-

analisi e le relative implicazioni energetico-ambientali esistenti. Il secondo contributo ha un carattere più operativo, volto ad esplorare le specifiche caratteristiche delle analisi eseguibili. Viene sviluppato e proposto uno schema in cui sono elencate le singole analisi con i relativi metodi di calcolo, i quali sono correlati con le tipologie di risultati ottenibili con indicazioni sulle modalità di rappresentazione e livelli di precisione dei dati ottenibili (Fig. 2).

I due schemi e il loro contenuto sono prodotti attraverso una sorta di procedimento inverso. Da un'indagine delle tecniche di analisi disponibili, offerte dagli strumenti correnti di analisi energetica, sono state individuate le singole funzioni inerenti lo studio dell'accesso solare, estraendo caratteristiche, grandezze, tipologie di risultati, riportando e organizzando il tutto negli schemi.

Applicazioni in casi studio Al fine di sperimentare l'applicabilità del modello metaprogettuale proposto, il presente studio si avvale di una fase di tipo applicativo, elaborando tre scenari su cui eseguire alcune analisi e simulazioni in accordo con il modello metaprogettuale. Gli scenari sono prodotti a partire da un caso studio di riferimento, individuato in una porzione del tessuto urbano della città di Latina, in provincia di Roma, classificata in zona climatica C, avenue 1220 gradi giorno e coordinate 41°27' N e 12°54' E (Fig.3).

La selezione di tale contesto urbano è motivata dalle caratteristiche ambientali e morfologiche del sito che può essere ritenuto un campione rappresentativo di una considerevole parte del territorio urbanizzato italiano, in particolare di quelle aree di recente espansione edilizia che si sono sviluppate a partire del

ferent energy effects. In particular, the experimental application is targeted on the demonstration of the methodology application for urban regeneration plans or for new urbanization projects. The target of the study is the definition of the meta-design methodology, useful to study the solar access and able to provide fast and effective information to evaluate the energy effects, during the decision-making processes about urban design. Moreover, the explanation of the existing relationships among the different energy phenomena and the list of the most efficient energy building design tools can be considered like intermediate results.

A meta-design model as a methodological support for the solar access analysis

The solar access represents a system of multiple analysis, in which the number

and the diversification of the possible analysis make very difficult to define limits or references, with academic studies focused only on particular aspects or single phenomena (Berkovic *et al.*, 2012). Therefore, a systematization activity with a meta-design model can be useful to bring together the several analysis. The target of the meta-design model is to provide an overall background, as clear as possible, to understand the complex system of solar access analysis, planning all the variables with topics, types of analysis, parameters, physical data and units.

The meta-design model provides two frameworks. The first framework is a scheme with the aim to explain, the general contents related to the solar access. Starting from four main groups: daylighting, buildings, outdoor comfort and renewable-solar systems, the related energy aspects are showed. All

the energy aspects are linked to the specific analysis and calculation techniques, which are also linked to the involved physical data. The scheme is completed with a selection of the energy building design tools, equipped with solar access simulations (Fig.1). The scheme is able to support architects or urban planners to understand and to recognize the opportunities provided by all the types of analysis and the related energy influences.

The second framework is more practical, developed to know the specific features of every analysis. All the analysis are listed with the related calculation techniques, types of results, information about results outputs and detail levels of data (Fig.2).

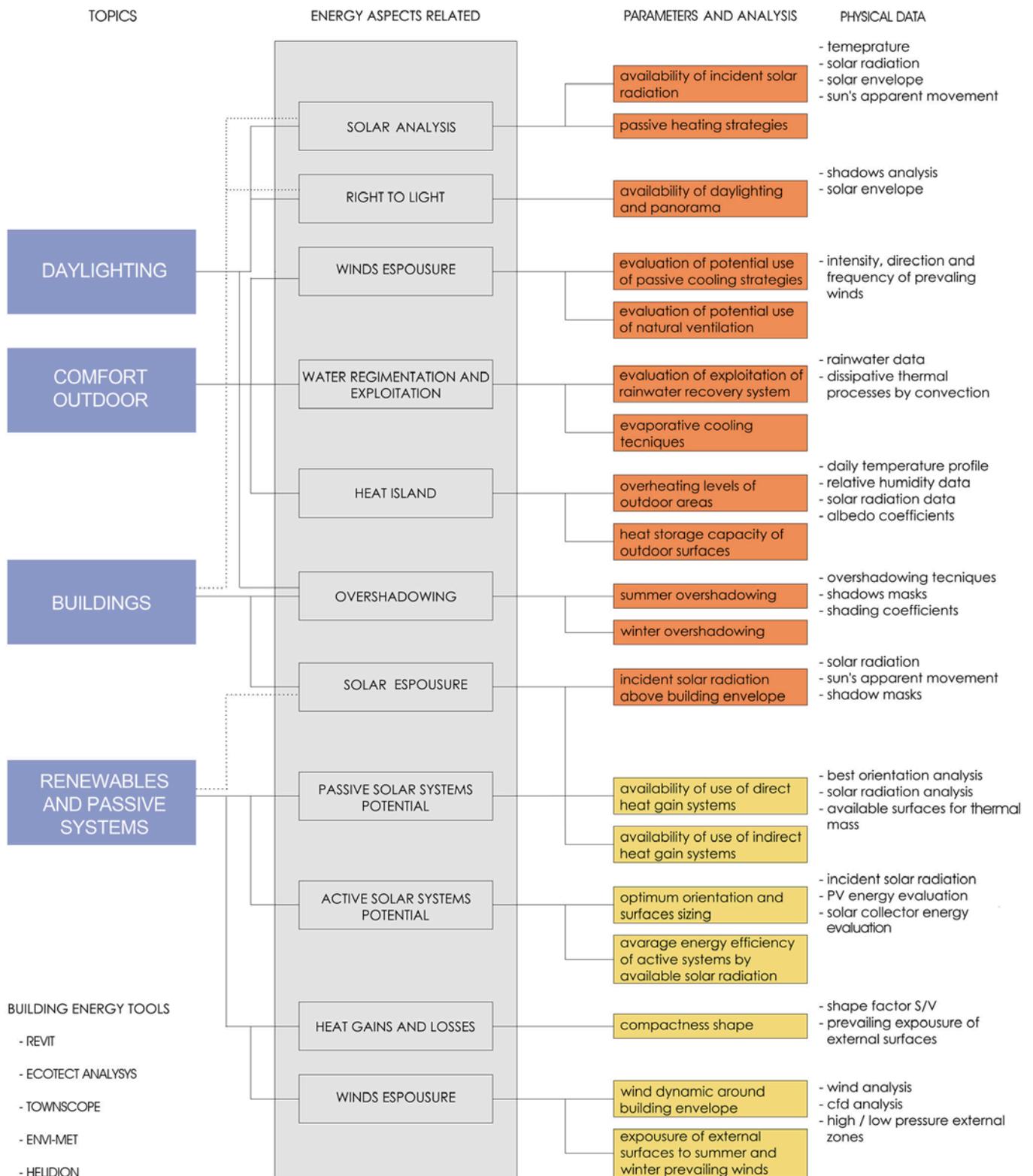
The two frameworks are produced using a reverse method. Starting from the detection of the all analysis, performable by the current energy build-

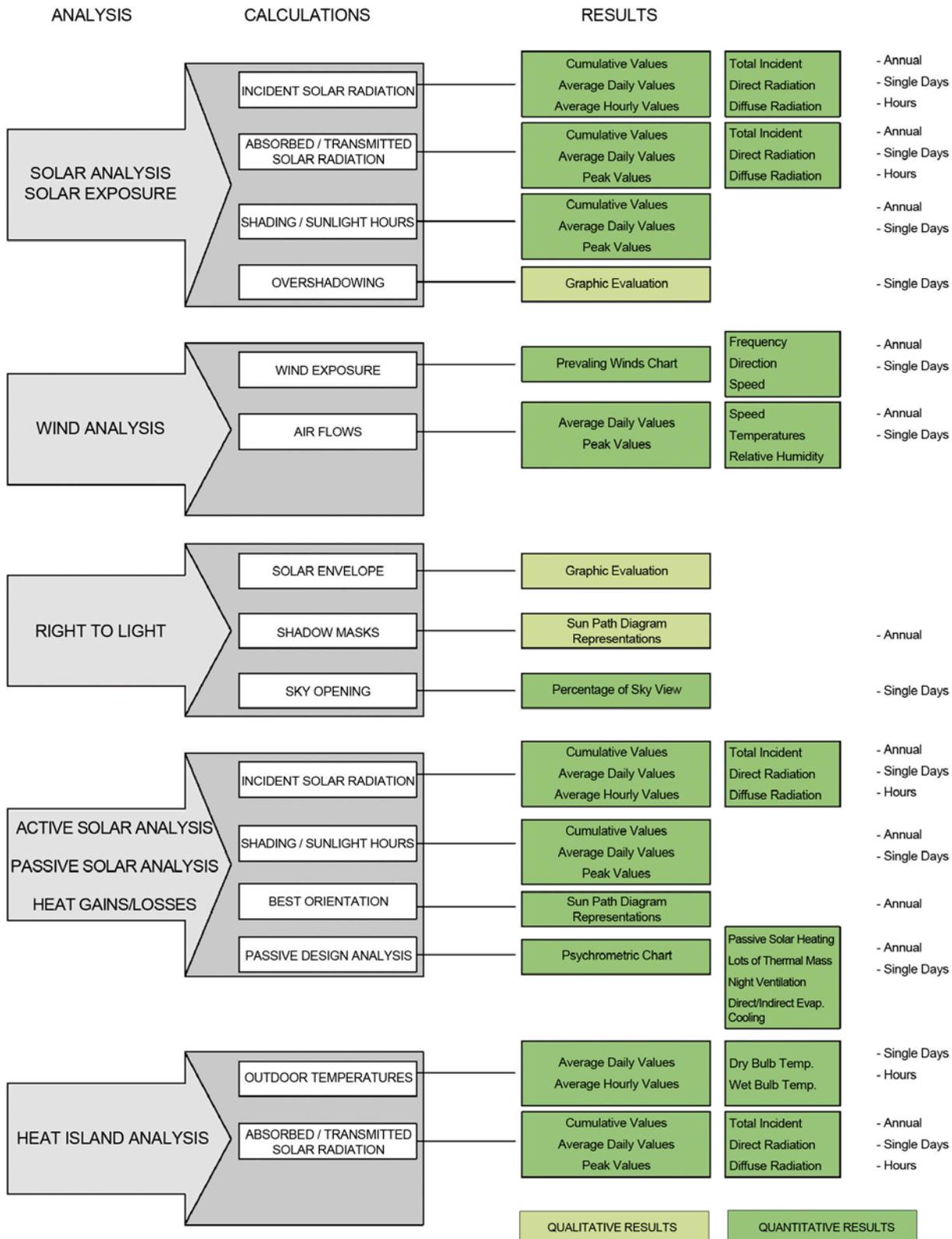
ing design tools, every single function about solar access has been identified, extracting features, units, types of results and re-organizing all data into the schemes.

The case study application

The study continues forward with a practical phase to assess the application of the meta-design model, using three urban scenarios with which perform some analysis and simulations, according to the meta-design model. The three scenarios are modelled in relation to a reference case study. The reference case study is an urban part of the city of Latina with coordinates 41°27'N and 12°54'E, sited near Rome, having 1220 degree days and corresponding to the zone C of the Italian climate classification (Fig.3).

This reference site has been selected because the environmental, climatic







XX° secolo. I tre scenari condividono lo stesso *layout* urbano, dove orientamenti, dimensioni in pianta e distanze dei fabbricati, strade e vuoti urbani sono identici. Mentre si differenziano, in funzione dell'obiettivo preposto a questa ricerca, per la sola elevazione dei fabbricati a determinare tre condizioni di concentrazione volumetrica differenti. I tre scenari sono organizzati nel seguente modo: un primo scenario di riferimento che restituisce verosimilmente il reale sviluppo verticale del costruito del sito selezionato, che si presenta con un edificato definibile a medio-bassa densità con volumi prevalentemente su tre e quattro livelli fuori terra e solo in alcuni casi su cinque livelli. Un secondo scenario denominato "basso" in cui tutte le altezze dei fabbricati sono state ridotte di due livelli, ovvero convenzionalmente ridotti di 6m, e un terzo scenario denominato "alto" in cui le altezze sono invece state incrementate di due livelli.

A partire dalla produzione dei modelli energetici, attraverso l'utilizzo di due dei software che in maniera diffusa vengono riconosciuti come particolarmente dedicati allo studio dell'accesso solare: Ecotect Analysis e Townscope, sono state eseguite le seguenti analisi e simulazioni, presenti negli schemi, per ciascuno scenario (Figg. 4-5):

- analisi della radiazione solare incidente totale su superficie orizzontale con valori cumulativi per il periodo estivo;
- analisi della percentuale di ombreggiatura su superficie orizzontale per il periodo estivo;
- analisi della radiazione incidente totale con valori medi sulle superfici verticali ed orizzontali degli edifici;
- analisi qualitativa delle ombre con tecnica *shadowrange* alla data del 21 settembre;

and morphological features are representative of many other Italian urban areas, in particular it's very similar to the cities or urban areas built after the XX° sec. The three scenarios have the same urban layout, the same buildings orientation and buildings dimensions, and the same street layout and outdoor spaces. The three scenarios are different only for the height of buildings, providing three different volumetric configurations, according to the purpose of this study. The urban scenarios are managed as follows: the first reference scenario provides the real buildings volumes of the selected case study, which have a medium-low building density with buildings with three or four levels and only in some cases with five levels. In the second scenario, named "basso", the height of buildings are reduced of two levels, corresponding to 6m, in the third scenario, named

"alto", the height of buildings are increased of two levels. After, the following analysis and simulations have been performed for each scenario, according to the above schemes, using two energy building design tools: Ecotect Analysis and Townscope, which can be considered very effective for the solar access analysis (Figg. 4-5).

- Incident solar radiation analysis on horizontal outdoor spaces, with cumulative values, only for summer period;
- shadow percentage analysis on horizontal outdoor spaces, only for summer period;
- total incident solar radiation analysis on buildings envelopes, with monthly average values;
- shadow analysis with *shadowrange* representation at 21 September;
- sunlight percentage analysis on

- analisi percentuale delle ore di soleggiamento su superficie piana per il periodo estivo;
- analisi qualitativa della disponibilità annuale di volta celeste con maschera di ombreggiamento;
- analisi delle temperature esterne medie alle ore 12:00 eseguite su un tratto di spazio aperto;
- analisi della radiazione totale incidente con valori cumulativi alla data del 21 giugno eseguite su un tratto di spazio aperto.

Tali simulazioni rappresentano solo alcune delle analisi eseguibili, che potrebbero essere ripetute anche per periodi o giorni differenti, con tecniche di restituzione dei dati differenti e proseguire con altre tipologie di analisi, ma che consentono di ottenere risultati comparabili e rappresentativi degli effetti energetico-ambientali dei tre scenari, mostrando in definitiva che i

- horizontal outdoor spaces, only for summer period;
- shadow mask analysis;
- annual average outdoor temperatures analysis, at 12:00;
- annual total incident solar radiation, at 12:00 with cumulative values.

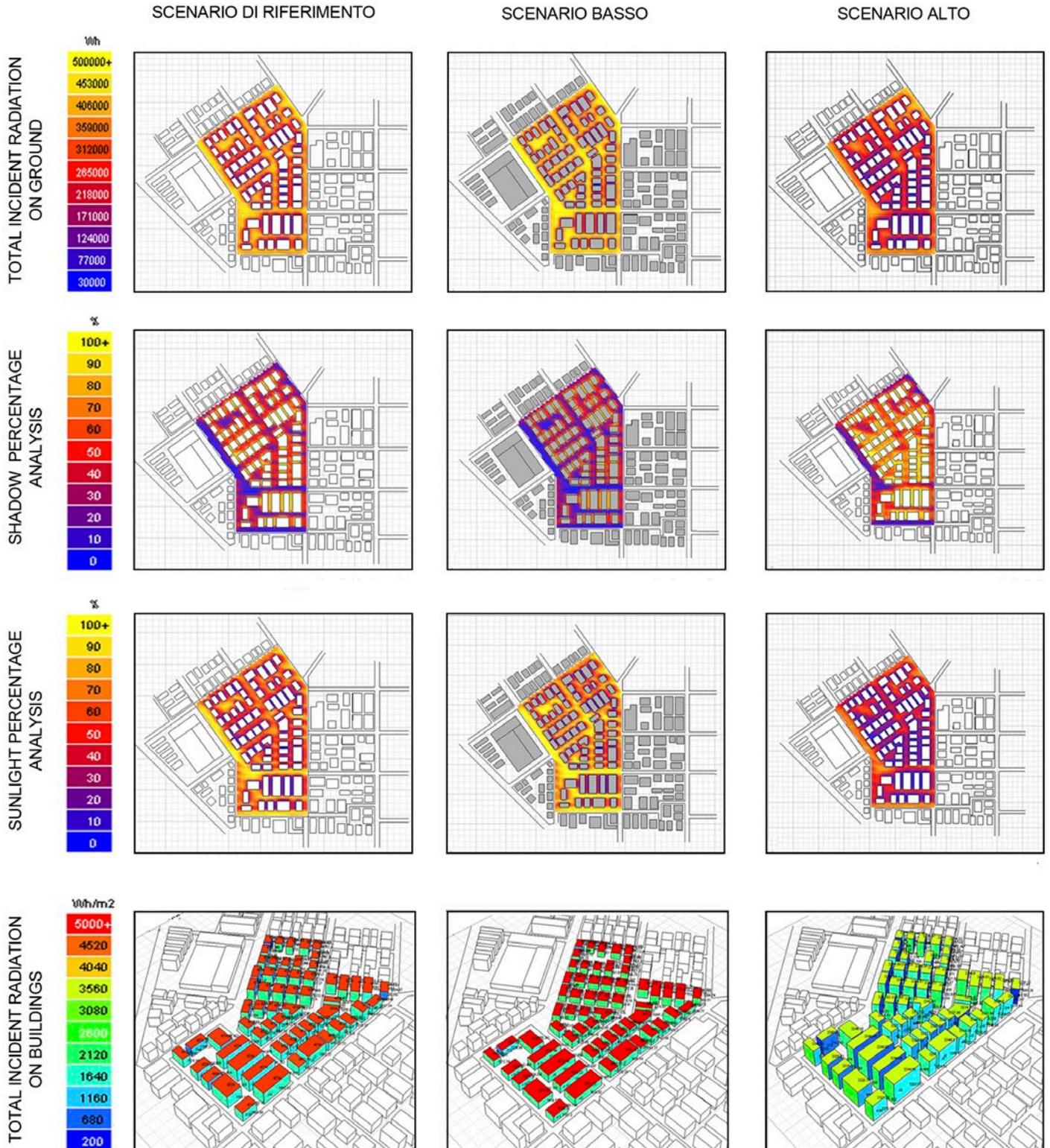
These simulations show only some performable analysis, which can be also produced for different periods or different days with different representations of the results and can be continue with other types of analysis. These simulations provide comparable results, able to show the energy effects of the three scenarios, proving the possibility to use the meta-design model in real contexts.

Results and innovations of the research

The study provides a methodological support, giving a meta-design refer-

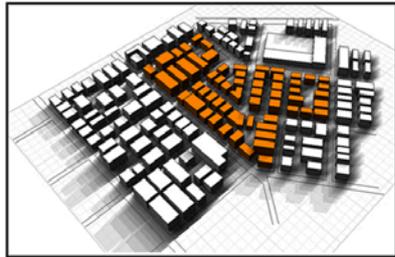
ence system which is able to support urban design with information, types of analysis and types of results about energy and environmental effects, according to the solar access analysis. In particular, it is possible to highlight that the solar access analysis, if managed with the meta-design schemes, can be considered a strategic decision-making opportunity, in relation to the energy effects of different buildings densities. The experimental application on the case study show the feasibility of the meta-design model in which, the performed simulations correspond to some topics and some analysis, as expected into the schemes, showing the related calculation techniques and the related results. Next, the comparison of the results allows to highlighting some important evaluations (Figg. 6-7-8).

The first evaluation is the evidence that



SHADOWRANGE ANALYSIS

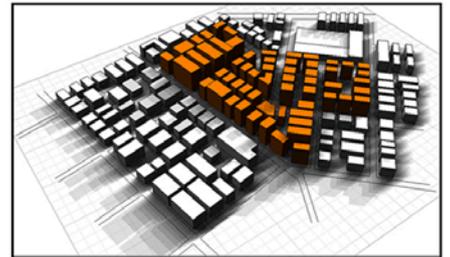
SCENARIO DI RIFERIMENTO



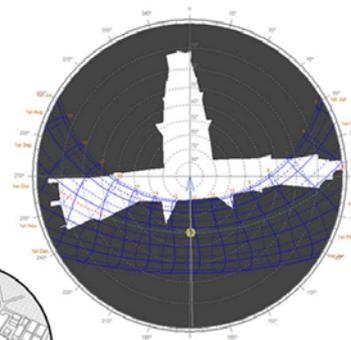
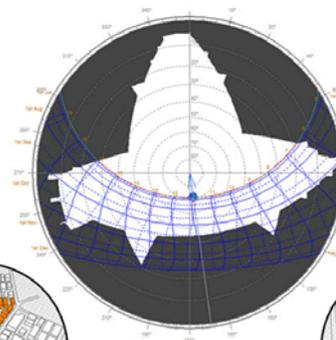
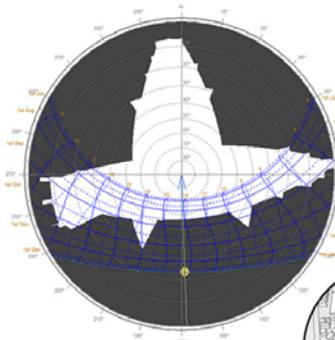
SCENARIO BASSO



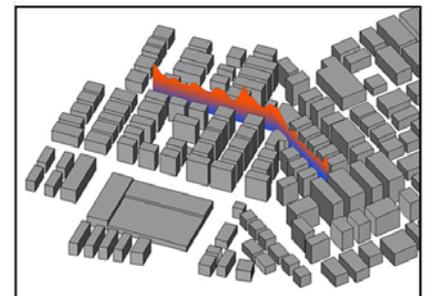
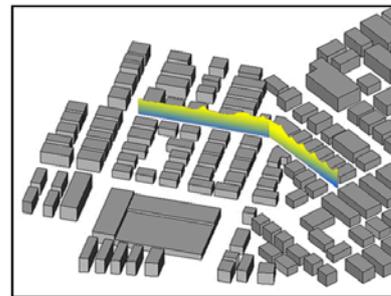
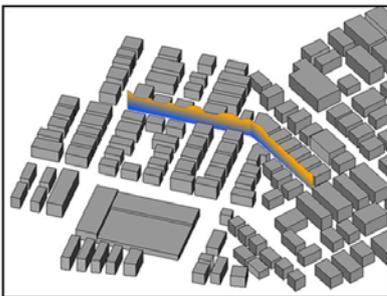
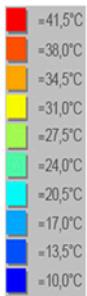
SCENARIO ALTO



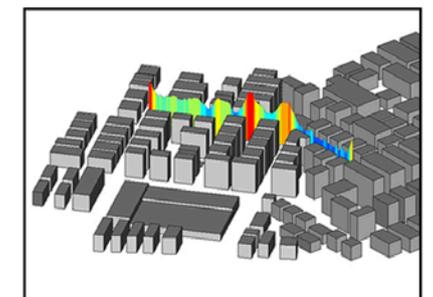
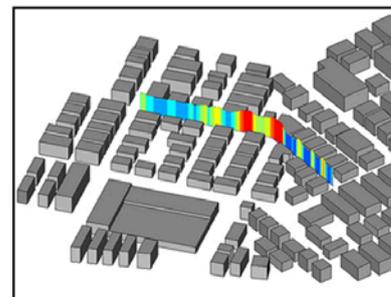
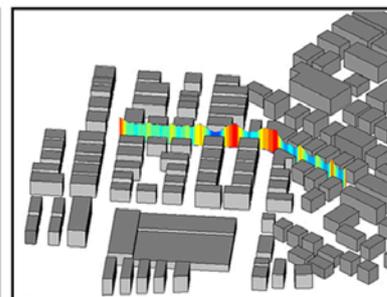
SHADOW MASK ANALYSIS



AVERAGE OUTDOOR TEMPERATURES PROFILE



TOTAL INCIDENT RADIATION ANALYSIS



06 | Diagramma annuale delle temperature medie giornaliere alle ore 12:00. Confronto dei tre scenari

Annual diagram of the daily average temperatures at 12:00. Comparison of the three reference scenarios

07 | Diagramma annuale della radiazione totale incidente con valori medi mensili. Confronto dei tre scenari

Annual diagram of the total incident solar radiation with monthly average values. Comparison of the three reference scenarios

contenuti presenti nel riferimento metodologico proposto sono applicabili in condizioni operative.

Risultati e innovazioni della ricerca

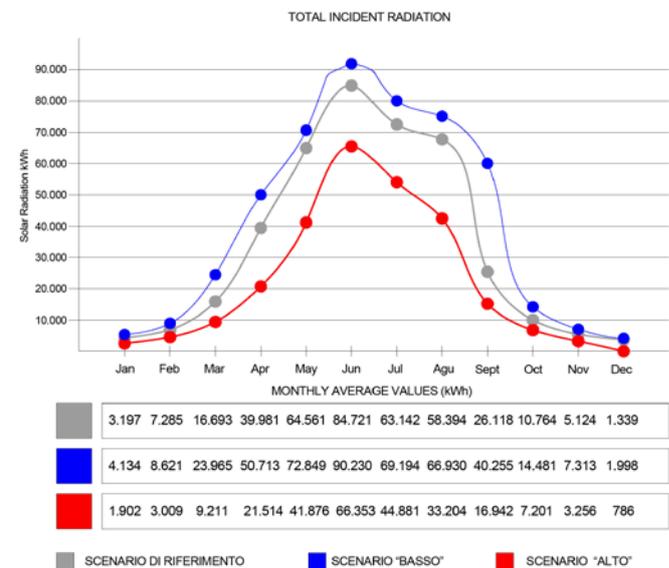
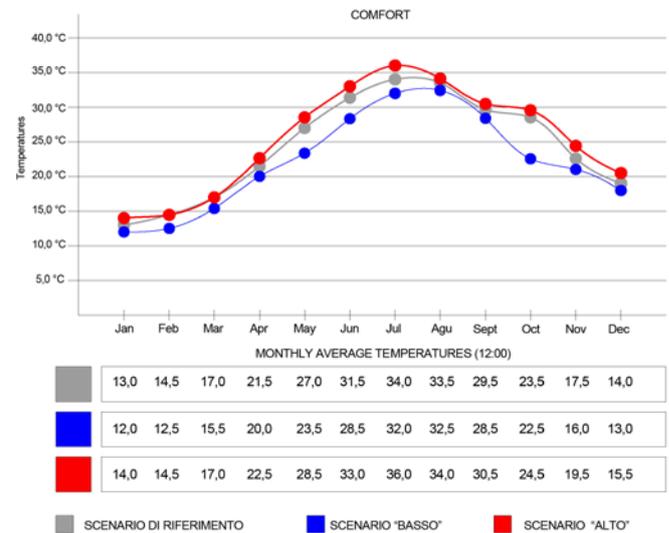
Il presente studio ha prodotto un contributo a carattere metodologico attraverso la restituzione di un riferimento metaprogettuale in grado di assistere la progettazione a scala urbana, attraverso informazioni, tecniche di analisi e tipologie di risultati attesi circa gli effetti energetico-ambientali tramite lo studio dell'accesso solare. In particolare è possibile sottolineare che il ricorso a tecniche e prassi di studio dell'accesso solare, organizzate secondo gli schemi metaprogettuali, fornisce un supporto strategico-decisionale importante in relazione agli effetti energetici delle diverse configurazioni volumetriche. L'applicazione sperimentale sul caso studio ha consentito di mostrare la fattibilità del modello metaprogettuale, dove le simulazioni eseguite corrispondono ad alcuni ambiti e analisi, utilizzano i relativi metodi di calcolo e restituiscono i risultati nelle modalità previste negli schemi metaprogettuali. Mentre, il confronto dei risultati specifici dei tre scenari permette di esprimere alcune considerazioni rilevanti, a testimonianza dell'influenza delle diverse densità edilizie (Figg.6-7-8). Una prima considerazione è data dalla conferma che la densità edilizia stessa, intesa come maggiore o minore sviluppo verticale, è in grado da sola di variare sensibilmente la qualità ambientale e lo scenario termico di un contesto urbano, pur ricordando l'esistenza di altri aspetti influenzanti come la vegetazione, la presenza di masse d'acqua o altro. Un'ulteriore considerazione è, il riconoscimento dell'assenza di una diretta simmetria tra fenomeni energetici e densità edilizia, in quanto gli incrementi

buildings density, in relation to the major or lower vertical development, is able to deeply change the environmental quality and the thermal conditions in the urban contexts, but in the same time it's important to remember other influencing aspects like vegetation, water, etc. Another evaluation is the lack of direct correspondence between energy phenomena and buildings density, because the increase of buildings volumes bring greater effects than the reduction of buildings volumes. These energy effects need to be always evaluated with other important aspects, like economic and social issues, soil consumption, sustainability, etc. (Bachelard, 1975 and De Pascali, 2008) which need to be assessed as appropriate without common references or benchmarks. In the end, it is possible to assume that this research can be considered an innovative study be-

cause it provides an overall view of the complete system of analysis, information, data and functions related to the solar access analysis.

Discussion and conclusions

Discussing about the experimental application on the case study, it is possible to highlight some limits and possible implementations. The reliability of the results doesn't represent a fundamental aspect both for this study and for the solar access analysis in general, because the value of these types of analysis is not the perfect confidence with the real expected energy performances but it is represented by the trends and the variations, obtained from the comparison of alternative solutions. At the same time, it must be considered that there aren't common indices, parameters or references with which assess the efficiency of every ur-



ban design solution. Next, other case studies and other urban scenarios can be useful to improve and to test more carefully the meta-design model with the possibility to bring forward the research with different buildings orientation, different urban layout to obtain other advices.

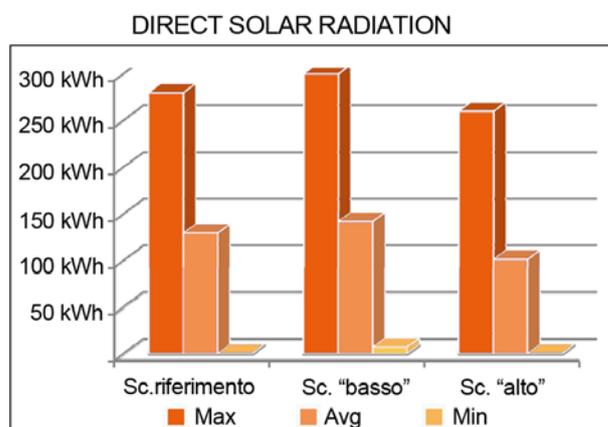
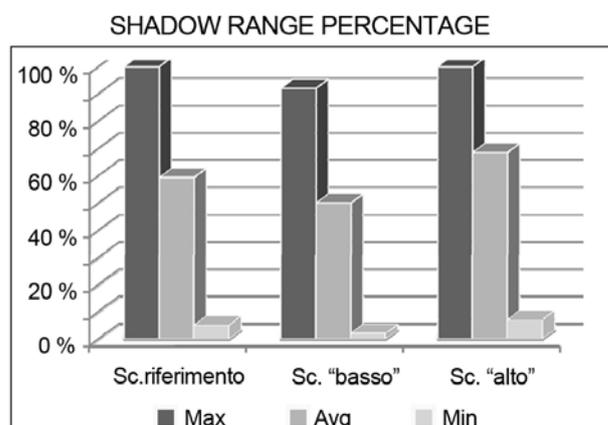
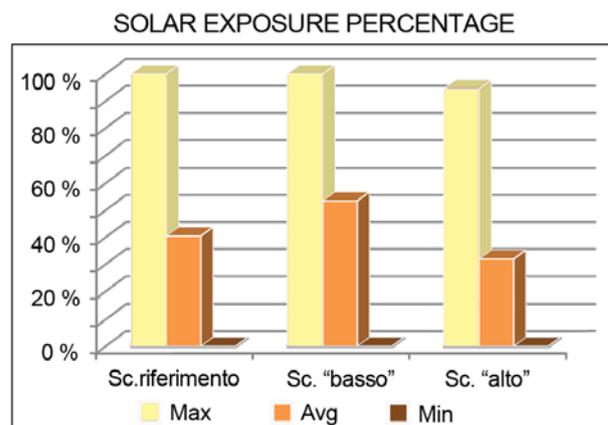
Discussing about the meta-design model, it is possible to consider that the layout and the contents of the two schemes are quite simple because the aim of the schemes is to provide an user-friendly interface with which show the system of existing analysis and relations, in a easily way. The value of the meta-design model is also confirmed by the easiness and the fast of the analysis themselves which need simple energy models, few data and low detail levels but ensuring, at the same time, to obtain useful and detailed results. Finally, also considering the need to

extend the experimental application to much more case studies, it is possible to assume that the proposed meta-design model is an effective support into the urban design processes of urban regenerations or urban retrofits. In this sense, the meta-design model is useful to detect the involved aspects and the specific analysis with the related calculation methods, obtaining information to highlight the energy effects of a single solution or to make optimizations or to select the most efficient solution among alternative solutions.

volumetrici producono effetti ben più evidenti rispetto a quelli prodotti dalle diminuzioni volumetriche. Effetti che in generale è opportuno ricordare dovranno essere sempre giudicati in maniera sistemica con ulteriori e non meno importanti questioni di carattere economico, sociale, di consumo di suolo, di sostenibilità ambientale ecc. (Bachelard, 1975 e De Pascali, 2008) e per i quali non è corretto definire una preferenza predeterminata ma al contrario devono essere valutati, a seconda dei casi. È possibile infine affermare che il presente studio rappresenta un contributo nuovo, in quanto fornisce una lettura generale e complessiva del sistema di nozioni, abilità, contenuti e metodi per lo studio dell'accesso solare.

Discussione e Conclusioni In merito alla fase applicativa sul caso studio, è opportuno evidenziare alcuni limiti e implementazioni. L'attendibilità dei risultati, seppur garantita dalle corrette prassi di utilizzo degli strumenti impiegati, non costituisce un aspetto rilevante, sia ai fini del presente studio sia più in generale per lo studio dell'accesso solare, in quanto il valore di tali analisi non è rappresentato dalla perfetta previsione degli esiti energetico-ambientali ma risiede nelle tendenze e nelle variazioni riscontrabili mediante il confronto di soluzioni alternative, ricordando altresì che non esistono indici, limiti o parametri universali con cui valutare l'efficienza delle soluzioni proposte. Ancora, applicazioni eseguite su casi studio o scenari differenti sarebbero utili per implementare e verificare il modello metaprogettuale, dove la differenziazione proposta, esclusivamente volumetrica in questo caso, suggerisce la possibilità di proseguire la sperimentazione con orientamenti o morfologie del costruito differenti, da cui ottenere ulteriori indicazioni.

In merito al modello metaprogettuale si precisa che l'organizzazione ed i contenuti presenti negli schemi sono appositamente semplificati per consentire una comprensione quanto più immediata del sistema di analisi e rapporti esistenti anche a chi meno esperto. Il valore del modello metaprogettuale è inoltre avvalorato dalla rapidità e semplicità delle analisi stesse che necessitano di una modellazione piuttosto discretizzata, di pochi dati di partenza e di un basso livello di precisione, garantendo comunque l'ottenimento di risultati dettagliati e utili. Infine, pur riconoscendo la necessità di una casistica applicativa molto più estesa, è possibile ritenere il riferimento metaprogettuale proposto come un efficace supporto nei processi di progettazione d'interventi di rigenerazione o riqualificazione urbana, in grado di facilitare l'individuazione degli aspetti coinvolti, delle analisi eseguibili con le relative modalità di svolgimento, ottenendo attraverso un'operazione di confronto, informazioni utili per evidenziare eventuali effetti indesiderati, o eventuali ottimizzazioni o selezionare la soluzione più efficiente tra diverse alternative.



REFERENCES

- Bachelard, G. (1975), *La poetica dello spazio*, 1st ed., Edizioni Dedalo, Bari.
- Berkovic, S., Yezioro, A. and Bitan, A. (2012), "Study of thermal comfort in courtyards in a hot arid climate", *Solar Energy*, Vol. 86, pp. 1173-86.
- Cheng, V. and Steemers, K. (2006), "Urban Form, Density and Solar Potential", *Proceedings of 23th Conference on Passive and Low Energy Architecture, PLEA, Switzerland, September 6-8, Geneva*, pp. 144-49.
- Curreli, A. and Roura, H.C. (2010), "Solar access in the compact city: A study case in Barcelona", *Proceedings of 3rd International Conference on Passive and Low Energy Cooling for the Built Environment, Greece, September 29-30, Rhodes Island*, pp. 346-58.
- De Pascali, P. (2008), *Città ed energia. La valenza energetica dell'organizzazione insediativa*, 1st ed., Franco Angeli, Milano.
- IEA, (2013), *World Energy Outlook*, IEA Publishing, Paris.
- Johansson, E. (2006), "Influence of urban geometry on outdoor thermal comfort in a hot dry climate: a study in Fez, Morocco", *Building and Environment*, Vol. 41, pp. 1326-38.
- Losasso, M. (2015), "Rigenerazione urbana: prospettive di innovazione", *Techne, Journal of technology for architecture and environment*, Vol. 10, pp. 4-5
- Merino, L., Antaluca E. and Akinoglu, B. (2010), "Solar Energy inputs estimation for urban scale application", *Proceeding of 8th International Conference on System Simulation in Buildings, Belgium, December 13-15, Liege*, pp. 421-36.
- Montavon, M. (2010), *Optimization of urban form by the evaluation of the solar potential*, Ed. EPFL, Switzerland.
- Norman, J., MacLean, H. and Kennedy, C. (2006), "Comparing high and low residential density: life-cycle analysis of energy use and greenhouse gas emissions", *Urban Plan Dev.*, Vol. 132, pp. 10-21
- Olgay V. (1963), *Design with climate. Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism*, 1st ed., Princeton University Press, New Jersey.
- Sanaieian, H. and Tenpierik, M. (2014), "Review of the impact of urban block form on thermal performance, solar access and ventilation", *Energy and Building*, Vol. 38, pp. 551-60.
- Shishegar, N. (2013), "Street design and urban microclimate: Analyzing the effects of street geometry and orientation on air flow and solar access in urban canyons", *Journal of Clean Energy Technologies*, Vol. 1, pp. 52-56
- Steeemers, K. (2003), "Cities, energy and comfort: a PLEA 2000 review", *Energy and Building*, Vol. 35, p. 1-2
- Van Esch, M.E. and Looman, R.H.J. (2012), "The effects of urban and building design parameters on solar access to the urban canyon and the potential for direct passive solar heating strategies", *Energy and Building*, Vol. 47, pp. 189-00.
- Vartholomaios, A. (2015), "The residential solar block envelope: A method for enabling the development of compact urban blocks with high passive solar potential", *Energy and Building*, Vol. 99, pp. 303-12.

Angelo Figliola,

Dipartimento di Pianificazione, design, tecnologia dell'architettura, Sapienza Università di Roma, Italia

angelo.figliola@uniroma1.it

Abstract. Il contributo propone una riflessione sul ruolo dell'innovazione tipologica e tecnologica nella progettazione e realizzazione di architetture verticali attraverso l'analisi di scenari tecnologici del 2050. Nell'era dell'Antropocene, dove gli effetti dell'azione umana condizionano l'ambiente terrestre, è necessario chiedersi come possiamo implementare i processi progettuali e costruttivi per dare vita a modelli architettonici performativi che possono influenzare positivamente la tecnosfera. Da qui la necessità di studiare metodologie operative innovative attraverso le quali definire nuovi paradigmi progettuali. A riguardo, il focus della ricerca viene posto sulla relazione che sussiste tra computazione, fabbricazione digitale e l'implementazione di modelli di sviluppo verticali esistenti.

Parole chiave: Modelli di sviluppo; Design generativo; Fabbricazione digitale e robotica; Prefabbricazione; Ottimizzazione.

Antropocene, tra scenari mutevoli e scarsità di risorse

Nell'era dell'Antropocene (Crutzen, 2005), in cui gli effetti dell'azione umana condizionano fortemente l'ambiente terrestre, è necessario avviare una riflessione transdisciplinare sul futuro del settore architettonico, ingegneristico e delle costruzioni, AEC, per dare vita a modelli architettonici innovativi, capaci di interpretare i cambiamenti in atto. Modelli di sviluppo informati e performativi attraverso i quali colonizzare le città e influire positivamente sulla tecnosfera, fornendo risposte tangibili alle criticità dell'era attuale. Oltre al noto problema dei consumi energetici e della scarsità delle risorse che vede il settore AEC responsabile del 50% dell'uso finale delle risorse energetiche e del 36% della produzione totale di CO₂ nei paesi dell'UE (Mardiana & Riffat, 2015), una delle grandi sfide che ci aspetta riguarda la crescita demografica, l'urbanizzazione e il consumo di suolo. I numeri che descrivono il problema possono essere riassunti come segue: nel 2050 la popolazione mondiale crescerà fino a 9,9 miliardi di persone, di cui il 71% vivrà in aree urba-

Envision the construction sector in 2050. Technological innovation and verticality

Abstract. The contribution proposes a reflection on the role of typological and technological innovation in the design and implementation of vertical architectures through the analysis of technological scenarios of 2050. In the Anthropocene era, where the effects of human action shape the terrestrial environment, it is necessary to ask ourselves how we can implement the design and constructive processes to give life to architectural performative models that can positively influence the technosphere. Hence the need to study innovative methods through which to define new design paradigms. About that, the focus of the research is placed on the relationship that exists between computation, digital fabrication and the implementation of existing vertical models of development.

Keywords: Models of development; Generative design; Digital and robotic manufacturing; Prefabrication; Optimization.

ne; sarà necessario coltivare 1.000.000.000 ettari di terreno per soddisfare il bisogno di cibo della popolazione mondiale (Dept. of Economics and Social Affairs, 2003). Il breve escursus effettuato sulle criticità dell'antropocene, è complementare alla curva esponenziale che descrive l'odierno processo di innovazione tecnologica: *supercomputing*, intelligenza artificiale (AI), macchine autonome, tecnologie manifatturiere innovative e mobilità elettrica sono solo alcuni dei *megatrend* emersi durante la conferenza di Davos 2018¹ in grado di giocare un ruolo fondamentale per il futuro dell'umanità e per l'evoluzione della stessa. Alcuni di questi topics sono parte di uno studio condotto da Arup che ha portato alla progettazione di un'applicazione digitale definita come *Drivers of Change*² nel quale vengono delineate le linee di sviluppo future che potrebbero avere un impatto significativo sull'ambiente costruito in relazione a macro-categorie d'interesse. Come l'innovazione tecnologica può implementare i processi progettuali al fine di individuare nuovi modelli di sviluppo alle differenti scale progettuali? La dirompente evoluzione tecnologica è in possesso di una forza che sta trasformando ogni aspetto della società, dall'economia alla cultura, dalla sfera pubblica a quella privata. A riguardo, è necessario avviare una riflessione su un sistema di operare innovativo (Ito & Howe, 2016), propedeutico alla creazione di nuovi modelli che possono offrire delle risposte alle problematiche sopra elencate.

Verticalità in architettura

Una delle sfide riguarda lo studio di modelli di sviluppo verticale delle città che possono essere immaginati in risposta alle criticità dell'antropocene. La tipologia di edificio a torre nasce alla fine del XIX secolo grazie alle ricerche condotte dalla scuola

Anthropocene, between changing scenarios and scarcity of resources

In the Anthropocene era (Crutzen, 2005), in which the effects of human action strongly influence the terrestrial environment, it is necessary to start a transdisciplinary reflection on the future of the architectural, engineering and construction sector, AEC, to give life to innovative architectural models capable of interpreting the changes taking place. Informed and performative models of development through which to colonize cities and positively influence the technosphere, providing tangible responses to the critical issues of the current era. In addition to the well-known problem of energy consumption and scarcity of resources, which sees the AEC sector responsible for 50% of the final use of energy resources and 36% of total CO₂ production in the EU countries (Mardiana &

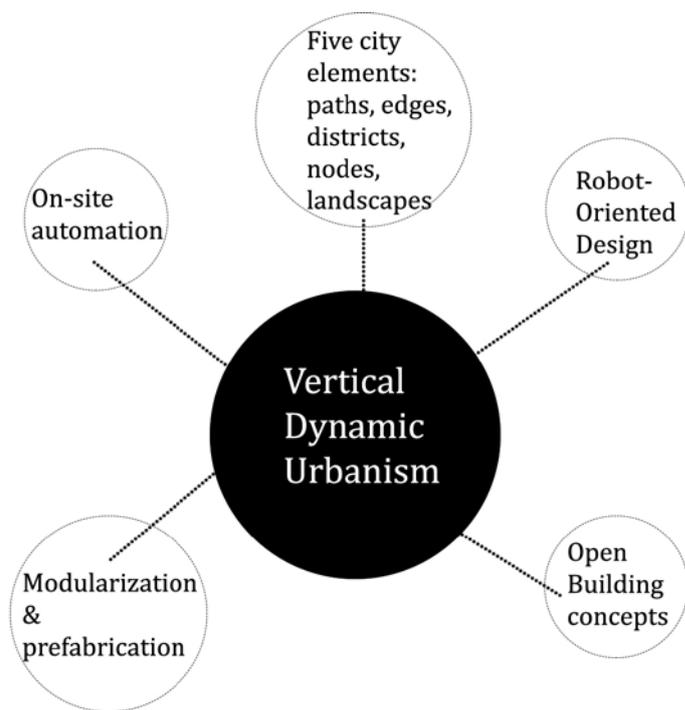
Riffat, 2015), one of the great challenges that awaits us is population growth, urbanization and land consumption. The numbers describing the problem can be summarized as follows: in 2050 the world population will grow up to 9.9 billion people, of which 71% will live in urban areas; it will be necessary to cultivate 1,000,000,000 hectares of land to meet the world's food needs (Dept. of Economics and Social Affairs, 2003). The brief excursus on the anthropocene's criticalities is complementary to the exponential curve that describes today's technological innovation process: supercomputing, artificial intelligence (AI), autonomous machines, innovative manufacturing technologies and electric mobility are just some of the megatrends that emerged during the Davos 2018 conference¹ able to play a fundamental role for the future of humanity and for

di Chicago e, sebbene la tecnologia sia avanzata e lo stile architettonico degli edifici alti si sia evoluto, rimane uno degli emblemi della modernità come rappresentazione della sua produzione culturale e tecnologica (Erdirin, 2013). A testimonianza di ciò vi è il fatto che il *concept* architettonico e strutturale è ancora legato a concetti chiave propri della modernità, quali: la standardizzazione dei sistemi tecnologici; le strutture modulari e ortogonali a griglia; l'utilizzo del cemento armato e dell'acciaio; la rigida suddivisione tra spazio servito e spazio servente, tra interno ed esterno, tra struttura e involucro. Come afferma Aiello nella pubblicazione *Skyscraper for the XXI Century* (2008), la progettazione di edifici a torre è stata ridotta nel tempo a una serie di assiomi binari, come torre e città, circolazione e abitazione, struttura e involucro a scapito di una visione sistemica volta a integrare gli elementi sopra elencati. In sintesi, nonostante la complessità dell'epoca odierna la tipologia a torre è ancora basata sullo stesso principio regolatore: impilare verticalmente una serie di piani e raggiungere efficienze spaziali tali da aumentare la superficie utile (Khayal, 2017). La post-modernità caratterizzata da molteplicità e frammentazione della realtà, rende inadeguata ogni dimensione unitaria e statica, dalla progettazione alla costruzione. Lo scenario sopra descritto è il preludio alla definizione di sistemi innovativi, aperti ed eterogenei, in grado di adattarsi alle condizioni mutevoli. Come per i movimenti utopici degli anni '60 e '70, oggi la sperimentazione tipologica e tecnologica gioca un ruolo chiave nell'implementazione di modelli verticali innovativi e caratterizzati da una spiccata ecologia adattiva (Spyropoulos, 2013). Ricerche e studi su modelli di sviluppo verticali basati sulle logiche dell'ecologia adattiva sono condotte presso la AA di Londra e il *Design Research Laboratory*. Focus delle sperimentazioni è

its evolution. Some of these topics are part of a study conducted by Arup that led to the design of a digital application defined as *Drivers of Change*² in which the lines of future development are outlined that could have a significant impact on the environment built in relation to macro-categories of interest. How can technological innovation implement design processes in order to identify new models of development at the different design scales? The disruptive technological evolution is in possession of a force that is transforming every aspect of society, from economy to culture, from the public to the private sphere. About that, it is necessary to start a reflection on an innovative method (Ito & Howe, 2016), preparatory to the creation of new models that can provide answers to the problems listed above.

Verticality in architecture

One of the challenges is the study of models of vertical development of cities that can be imagined in response to the criticality of the anthropocene. The tower building typology was born in the late nineteenth century thanks to research conducted by the School of Chicago and, although the technology is advanced, and the architectural style of tall buildings has evolved, remains one of the emblems of modernity as a representation of its cultural production and technology (Erdirin, 2013). Proof of this is the fact that the architectural and structural concept is still linked to key concepts typical of modernity, such as: the standardization of technological systems; modular and orthogonal grid structures; the use of reinforced concrete and steel; the rigid division between served and serving space, between inside and outside, be-



l'impiego di logiche algoritmiche di generazione formale e l'esplorazione di sistemi organizzativi a metafora naturale nel processo progettuale. Un ulteriore modello visionario è stato proposto dallo studio *Arup*³ che ha immaginato e descritto il grattacielo del futuro partendo dall'analisi di alcuni trend di innovazione tecnologica basati su degli assiomi progettuali: adattabilità e modularità, energia e risorse, reazione e mutamento, inclusione e integrazione (Cangelli, 2015). Un ulteriore passo avanti è stato compiuto con il concept di *Vertical Dynamic Urbanism* (Hu *et al.*, 2018) (Fig. 1) è l'introduzione di una relazione sistemica tra interpretazione cognitiva del concetto di città da parte dell'utente; concetto di *open-building*; modularità e prefabbricazione; *robot-oriented design* e automazione del cantiere. In risposta alle criticità dell'antropocene, i grattacieli performativi rappresentano un modello

tween structure and envelope. As Aiello states in the publication *Skyscraper for the XXI Century* (2008), the design of tower buildings has been reduced over time to a series of binary axioms, such as tower and city, circulation and housing, structure and building envelope at the expense of a systemic vision aimed at integrating the elements listed above. In summary, despite the complexity of today's era, the tower type is still based on the same regulatory principle: vertically stacking a series of floors and achieving spatial efficiencies such as to increase the useful surface (Khayal, 2017). Post-modernity, characterized by multiplicity and fragmentation of reality, makes every unitary and static dimension inadequate, from design to construction. The scenario described above is the prelude to the definition of innovative, open and heterogeneous systems, able

to adapt to changing conditions. As for the utopian movements of the 60s and 70s, today typological and technological experimentation plays a key role in the implementation of innovative vertical models characterized by a marked adaptive ecology (Spyropoulos, 2013). Research and studies on vertical development models based on the logic of adaptive ecology are conducted at the AA London, Design Research Laboratory. Experimental focus is the use of algorithmic logics of formal generation and the exploration of organizational systems based on natural principles in the design process. A further visionary model was proposed by Arup³, which imagined and described the skyscraper of the future starting from the analysis of some technological innovation trends based on the following design axioms: adaptability and modularity, energy and resources, re-

di sviluppo urbano in grado di adattarsi in maniera responsiva rispetto agli stimoli che provengono dall'ambiente esterno, di lasciare uno spazio produttivo alla scala urbana proponendo nuove autostrade aeree adattandosi alle esigenze mutevoli attraverso continue variazioni del layout architettonico. Partendo da questo excursus, il contributo analizza una serie di innovazioni tecnologiche in grado di implementare e innovare i modelli architettonici sopra descritti nella fase costruttiva.

Il ruolo dell'innovazione tecnologica: dalla progettazione alla costruzione

Nell'ambito delle innovazioni tecnologiche è possibile evidenziare due principali macro-aree di indagine in grado di impattare significativamente nella progettazione e costruzione di architetture verticali: nella fase di progettazione, l'uso massiccio del processo generativo e dell'AI permette di esplorare codici formali innovativi risultanti dal rapporto tra generazione formale e ottimizzazione delle prestazioni; nella fase costruttiva il focus viene posto sul ruolo che la fabbricazione digitale e l'impiego di macchine autonome e cooperanti, come robot e droni, rivestono nel processo di *mass-customization*. Di seguito una serie di parole chiave inerenti alle due macro-categorie che caratterizzeranno il settore delle costruzioni in uno scenario spazio-temporale che va da qui al 2050.

Processo generativo:

- AI, intelligenza artificiale;
- strategia *data-driven*;
- ottimizzazione;

Fabbricazione digitale:

- prefabbricazione digitale;

action and change, inclusion and integration (Cangelli, 2015). A further step forward was made with the concept of *Vertical Dynamic Urbanism* (Hu *et al.*, 2018) (Fig. 1) and the introduction of a systemic relationship between the cognitive interpretation of the concept of city by the user; open-building concept; modularity and prefabrication; robot-oriented design and building automation. In response to the critical issues of the anthropocene, the performance skyscrapers represent a model of urban development able to adapt responsibly to the stimuli coming from the external environment, leaving a productive space on the urban scale proposing new airways adapting to changing needs through continuous variations of the architectural layout. Starting from this excursus, the contribution analyses a series of technological innovations able to implement

and innovate the architectural models described above in the construction phase.

The role of technological innovation: from design to construction

In the field of technological innovations, it is possible to highlight two main macro-areas of investigation that can significantly impact the design and construction of vertical architectures: in the design phase, the massive use of the generative process and the AI allows to explore innovative formal codes resulting from the relationship between formal generation and performance optimization; in the construction phase, the focus is placed on the role that digital manufacturing and the use of autonomous and cooperating machines, such as robots and drones, play in the mass-customization process. Below is a series of key words re-

- fabbricazione robotica *on-site* e *off-site*;
- interazione uomo-macchina.

Automazione e prefabbricazione digitale

L'architettura, come disciplina legata alla tettonica, presenta da sempre un legame con lo sviluppo tecnologico e con gli eventi sociali e culturali che caratterizzano le varie epoche storiche (Iwanamoto, 2009). L'odierna era digitale, definita come *digital making* (Carpo, 2011), è coincisa con l'incremento della complessità che ha raggiunto il suo apice con l'avvento dell'era post-moderna (Menges, 2015). Una delle innovazioni che maggiormente stanno rivoluzionando il settore dell'AEC riguarda l'impiego di robot industriali nei processi produttivi di sistemi tecnologici progettati secondo logiche *performance-based*. Superata una prima fase di ricerca sperimentale, l'utilizzo di robot di derivazione industriale nei processi di fabbricazione rappresenta l'input per innovare un settore ancora legato a logiche e tecniche costruttive di derivazione modernista. Se alla fine degli anni '80 l'introduzione di robot nel settore AEC si proponeva di automatizzare il sito di progetto cercando di limitare il più possibile l'impiego di manodopera, per una maggiore efficienza in termini di costi e tempi di produzione, oggi l'attenzione viene posta sul processo creativo inteso come connessione diretta tra modello digitale e realtà fisica per espandere lo spazio delle possibilità progettuali (Gramazio & Kohler, 2014). A riguardo, gli ambiti della ricerca sulla fabbricazione robotica che possono contribuire a implementare i tre focus del *Vertical Dynamic Urbanism* (VDU) quali *Robot-Oriented Construction*, modularità e prefabbricazione e *open-building*, si possono ricondurre a due macro-categorie:

lated to the two macro-categories that will characterize the construction sector in a space-time scenario that goes from here to 2050.

Generative design:

- AI, Artificial Intelligence;
- data-driven strategy;
- optimization.

Digital fabrication:

- digital Prefabrication;
- on-site and off-site robotic fabrication;
- human/robot collaboration.

Automation and digital prefabrication

Architecture, as a discipline linked to tectonics, has always had a link with the technological development and with the social and cultural events that characterize the various historical periods (Iwanamoto, 2009). Today's digital era, defined as digital

making (Carpo, 2011), coincided with the increase in complexity that reached its peak with the advent of the post-modern era (Menges, 2015). One of the innovations that are most revolutionizing the AEC sector concerns the use of industrial robots in the production processes of technological systems designed according to performance-based logic. After a first phase of experimental research, the use of industrial-derived robots in manufacturing processes represents the input to innovate a sector still linked to the logics and construction techniques of modernist derivation. If at the end of the 80s the introduction of robots in the AEC sector was aimed at automating the project site, trying to limit as much as possible the use of labor, for greater efficiency in terms of costs and production times, today the attention is placed on the creative

- la prefabbricazione off-site di sistemi tecnologici ottimizzati;
- l'impiego on-site di macchine autonome per la produzione e l'assemblaggio di componenti prefabbricati performativi.

Le due modalità operative rappresentano la messa a sistema delle potenzialità offerte dalla computazione digitale applicata alla progettazione di macchine autonome. Esempio del primo approccio è la ricerca condotta dal Politecnico Federale di Zurigo, ETH, sulle strutture spaziali in legno e sulle tecnologie additive applicate a processi di prefabbricazione di componenti strutturali. Una delle sperimentazioni più significative sulle strutture prefabbricate in legno è frutto di una collaborazione tra *Gramazio Kohler Research* e ERNE AG *Holzbau*. La ricerca *Spatial Timber Assemblies*⁴ (Fig. 2) studia tecnologie di assemblaggio intelligente di unità tecnologiche in legno per la costruzione di sistemi tecnologici strutturali ottimizzati e perciò caratterizzati da un elevato grado di customizzazione. Rispetto ai comuni processi industriali, l'impiego dei bracci robotici consente di personalizzare i processi produttivi e di collocare i componenti nello spazio solo dove necessario seguendo una logica di ottimizzazione strutturale, garantendo velocità ed economicità dell'intero processo con un assemblaggio rapido in-situ senza richiedere una mano d'opera specializzata. La complessità del sistema tecnologico non rappresenta un ostacolo per la sua fabbricazione anche grazie alla collaborazione uomo-macchina che permette di far fronte a eventuali problematiche derivate dalle tolleranze. Il caso studio *Smart Slab*⁵ (Fig. 3) rappresenta il risultato principale del percorso di ricerca sui processi additivi per la prefabbricazione di sistemi tecnologici performativi. Il prototipo di solaio installato sull'edificio sperimentale DFAB HOUSE (Fig. 4) presenta una serie di innovazioni pronte per essere trasferite nel settore

process understood as a direct connection between the digital model and physical reality to expand the space of design possibilities (Gramazio & Kohler, 2014). In this regard, the areas of research on robotic fabrication that can contribute to implement the three focuses of *Vertical Dynamic Urbanism* (VDU) such as *Robot-Oriented Construction*, modularity and prefabrication and open-building, can be traced back to two macro-categories:

- off-site prefabrication of optimized technological systems;
- on-site and off-site use of autonomous machines for the production and assembly of prefabricated performative components.

The two approaches represent the setting up of the potential offered by digital computation applied to the design of autonomous machines. An example of the first approach is the research

conducted by the ETH, Zurich Polytechnic, on wood spatial structures and additive technologies applied to prefabrication processes of structural components. One of the most significant experiments on prefabricated wooden structures is the result of a collaboration between *Gramazio Kohler Research* and ERNE AG *Holzbau*. The *Spatial Timber Assemblies* research⁴ (Fig. 2) studies smart assembly technologies of wood technological units for the construction of optimized structural technological systems and therefore characterized by a high degree of customization. Compared to common industrial processes, the use of robotic arms allows to customize production processes and place components in space only where necessary following a logic of structural optimization, ensuring speed and economy of the whole process



AEC: il processo progettuale parte dall'ottimizzazione topologica della partizione orizzontale, in relazione ai carichi applicati, e dalla relativa discretizzazione dello stesso in relazione alle dimensioni massime dei componenti che è possibile realizzare e trasportare. Il modello digitale viene impiegato per definire e produrre le casseforme con una stampante 3d ad alta risoluzione che impiega sabbia e collanti; le casseforme stampate vengono riempite con cemento fibrorinforzato predisponendo il sistema di ancoraggio per il pre-stress da effettuare on-site. La stampa ad alta risoluzione permette di ridurre le tolleranze derivate dal processo di fabbricazione oltre che integrare sub-sistemi tecnologici diminuendo le tempistiche e la complessità del cantiere. A riguardo, può essere introdotto il secondo scenario d'innovazione: la collocazione del sistema tecnologico on-site può avvenire mediante l'impiego di macchine autonome come droni e *cable-robot*. L'impiego di droni nella fase di costruzione è attualmente oggetto di progetti di ricerca nelle principali università europee dove si sperimenta la possibilità di impiegare queste macchine nelle differenti fasi del processo di fabbricazione per completare task relative:

- all'assemblaggio di componenti tecnologici;
- all'estrusione di parti strutturali;

with a rapid in-situ assembly without requiring a specialized workforce. The complexity of the technological system does not represent an obstacle for its manufacture, thanks also to the man-machine collaboration which allows us to cope with any problems deriving from tolerances. The *Smart Slab* case study⁵ (Fig. 3) represents the main result of the research path on additive processes for the prefabrication of performative technological systems. The floor prototype installed on the experimental building DFAB HOUSE (Fig. 4) presents a series of innovations ready to be transferred to the AEC sector: the design process starts from the topological optimization of the horizontal partition, in relation to the applied loads, and from the relative discretization of the same in relation to the maximum dimensions of the components that can be made

and transported. The digital model is used to define and produce the formworks with a high-resolution 3D printer that uses sand and adhesives; the moulded formworks are filled with fiber-reinforced cement, preparing the anchorage system for the pre-stress to be carried out on-site. High-resolution printing reduces the tolerances derived from the manufacturing process as well as integrating technological sub-systems, reducing the time and complexity of the construction site. About that, the second innovation scenario can be introduced: the on-site installation of the technological system can be achieved through the use of autonomous machines such as drones and cable-robots. The use of drones in the construction phase is currently the subject of research projects in the main European universities where the possibility of using these machines at

03 | ETH, *Smart Slabs*, prototipo di solaio in calcestruzzo per l'edificio sperimentale DFAB HOUSE, foto di Tom Mundy | ETH Zurich

ETH, Smart Slabs, concrete floor prototype for the experimental building DFAB HOUSE, photo by Tom Mundy | ETH Zurich

04 | ETH, *Spatial Timber Assemblies*, collocazione del prototipo di struttura in legno ottimizzata on-site, foto di EMPA, Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology

ETH, Spatial Timber Assemblies, on-site installation of the optimized wooden structure prototype, photo by EMPA, Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology

– al monitoraggio del processo di fabbricazione.

Il progetto *Cyber Physical Macro Material*⁶ (Fig. 5) dell'ICD di Stoccarda, *Institute for Computational Design*, rappresenta una concreta applicazione dell'impiego di droni nell'assemblaggio di componenti tecnologici, seppur dalle dimensioni ridotte. La sperimentazione prevede la progettazione di un'infrastruttura tecnologica per lo spazio aperto capace di riconfigurarsi in maniera adattiva in base al pattern di movimento dell'utenza. La trasformazione della struttura avviene mediante l'impiego di droni progettati per muovere agilmente i componenti grazie a un sistema di nodi con calamite. Un protocollo di comunicazione basato sulla logica dell'IoT, *Internet of Things*, rende il sistema autonomo e in grado di captare input provenienti dall'ambiente esterno. A differenza dei droni, i *cable-robot*, ovvero macchine in grado di muoversi nello spazio x,y,z grazie a cavi connessi a una struttura puntuale a prevalente estensione verticale composta da quattro pilastri reticolari in acciaio, rappresentano una novità nel settore delle costruzioni. Processi sperimentali sono stati avviati dallo IAAC, *Institute for Advanced Architecture of Catalunya*, in collaborazione con TECNALIA con la realizzazione di un prototipo sperimentale di partizione verticale in terra cruda presentato durante l'appuntamento annuale *Construnmat* di Barcellona, 2017. Il prototipo (Fig. 6), parte della ricerca *On Site Robotics*⁷, è stato realizzato direttamente sul sito espositivo mediante l'utilizzo di un *cable-robot* e un estrusore per materiali fluido-densi opportunamente progettato. Il prototipo realizzato ha dimostrato come la metodologia progettuale proposta sia applicabile per la costruzione di unità abitative ecosostenibili con materiali naturali. Inoltre, la meccatronica della macchina e la sua relativa semplicità, permette di scalare il processo sull'asse

different stages of the manufacturing process is tested to complete related tasks such as:

- the assembly of technological components;
- the extrusion of structural parts;
- monitoring of the manufacturing process.

The *Cyber Physical Macro Material* project⁶ (Fig. 5) of the ICD Stuttgart, Institute for Computational Design, represents a concrete application of the use of drones in the assembly process of technological components albeit with reduced dimensions. Experimentation involves the design of a technological infrastructure for outdoor space able to reconfigure itself in an adaptive manner based on the user's movement pattern. The transformation of the structure takes place through the use of drones designed to move the components easily thanks

to a system of knots with magnets. A communication protocol based on the logic of IoT, Internet of Things, makes the system autonomous and able to capture inputs from the external environment. Unlike drones, cable-robots are machines able to move in space x, y, z thanks to cables connected to a punctual structure with a prevalent vertical extension consisting of four steel reticular pillars, represent a novelty in the construction sector. Experimental processes have been initiated by IAAC, Institute for Advanced Architecture of Catalunya, in collaboration with TECNALIA with the construction of an experimental prototype of vertical earth wall presented during the annual *Construnmat* event in Barcelona, 2017. The prototype (Fig. 6), part of the *On-Site Robotics* research⁷, was created directly on the exhibition site using a cable-robot and an

05 | ICD, *Cyber Physical Material*, droni per l'assemblaggio adattivo di unità tecnologiche per strutture leggere, foto di ICD, Institute for Computational Design

ICD, Cyber Physical Material, drones for the adaptive assembly process of lightweight technological units, photos by ICD, Institute for Computational Design



| 03



| 04



| 05

verticale che può essere immaginato come dinamico e in grado di variare rispetto alle diverse esigenze progettuali, dalla casa al grattacielo. La ricerca condotta dallo IAAC ha interessato l'ottimizzazione strutturale ed energetica del sistema tecnologico; lo studio del materiale e della sua composizione; la progettazione del tool utilizzato per l'estrusione; la calibrazione del robot rispetto al processo produttivo adottato. Un ulteriore approccio alla fabbricazione digitale è l'utilizzo di piccoli robot direttamente *on-site*: il progetto *Mini-Builders*, sviluppato presso lo IAAC, impiega tre differenti tipologie di robot per la fabbricazione di piccole strutture. I robot, dotati di capacità sensoriali e di un dispositivo in grado di provvedere al materiale per l'estrusione, possono lavorare in maniera coordinata e svolgono tre differenti funzioni che si susseguono in maniera consequenziale: il primo robot estrude i primi 20 layer della struttura di fondazione grazie alla capacità cognitiva e la possibilità di seguire un percorso prestabilito, per poi avere robot specializzati per la produzione di partizioni verticali e orizzontali (Fig. 7).

L'architettura verticale nel 2050

Il grattacielo del 2050 sarà perlopiù un'infrastruttura dinamica e adattiva in grado di

riconfigurarsi in tempo reale in base alle necessità dell'utenza, sfruttando le potenzialità offerte dai processi computazionali e dall'AI. Tra i tanti *Drivers of Changes* è possibile definire tre focus di innovazione in grado di implementare il modello di VDU rispetto alla fase progettuale e di costruzione (Fig. 8).

Adattività performativa: la fase progettuale dovrà essere legata all'analisi dei dati, alla simulazione di fenomeni complessi e a processi generativi, mediante l'impiego di AI e algoritmi gene-

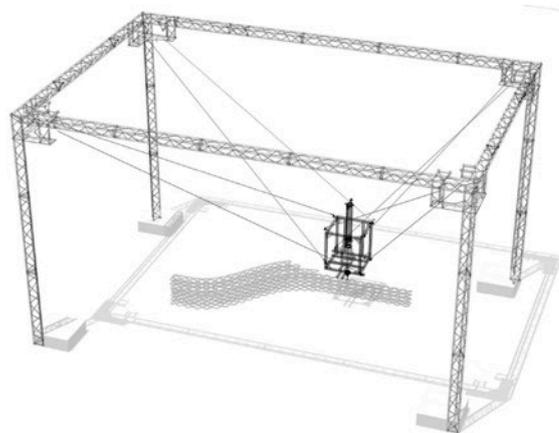
appropriately designed extruder for fluid-dense materials. The prototype realized showed how the proposed design methodology is applicable for the construction of eco-sustainable housing units with natural materials. In addition, the mechatronics of the machine and its relative simplicity, allows to scale the process on the vertical axis that can be imagined as dynamic and able to vary with respect to the different design requirements, from the house to the skyscraper. The research conducted by IAAC involved the following criteria: the structural and energy optimization of the technological system; the study of the material and its composition; the design of the tool used for extrusion; the calibration of the robot with respect to the production process adopted. A further approach to digital manufacturing is the use of small robots directly on-site: the

Mini-Builders project, developed at IAAC, employs three different types of robots for the fabrication of small structures. The robots, equipped with sensory capacities and a device capable of providing the material for extrusion, can work in a coordinated manner and perform three different functions that follow one another in a consequential steps: the first robot extrudes the first 20 layers of the structure of foundation, thanks to the cognitive ability and the ability to follow a pre-established path, and then to have specialized robots for the production of vertical and horizontal partitions (Fig. 7).

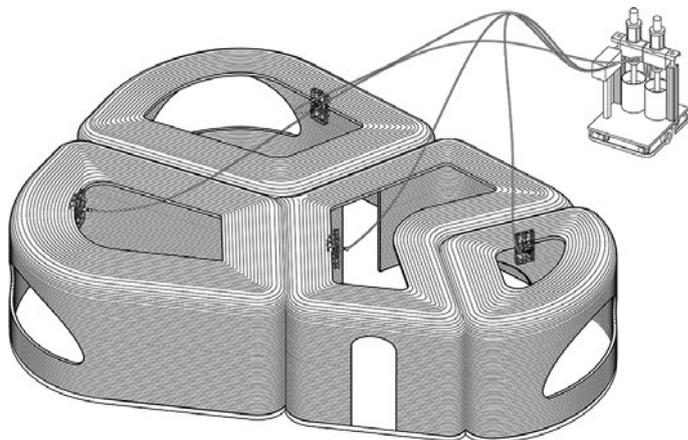
Vertical architecture of 2050

The skyscraper of 2050 will be a dynamic and adaptive infrastructure able to reconfigure in real time according to the needs of users, exploiting the potential offered by the computation-

ti. L'applicazione di una strategia progettuale *data-driven* fa sì che la morfologia è generata partendo dall'analisi delle condizioni di un preciso sito progettuale in relazione ai flussi di circolazione, pattern di movimento, all'impatto sul microclima urbano e privilegiando il confort indoor e outdoor rispetto alla mera



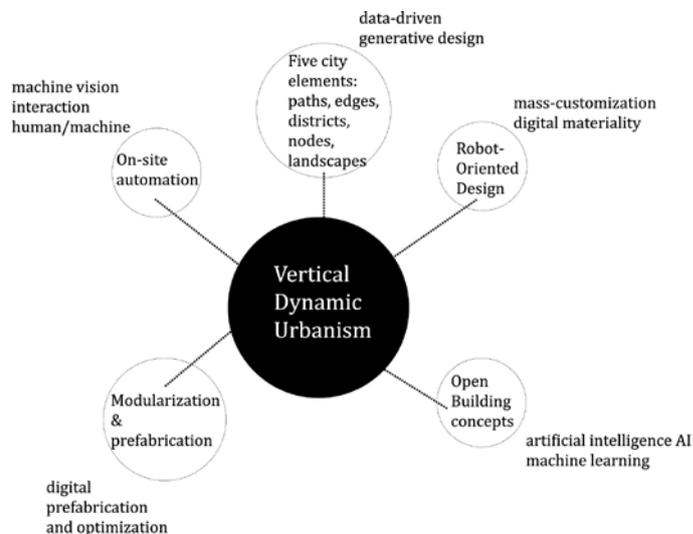
| 06



| 07

massimizzazione della superficie utile. Passando dalla scala urbana a quella dell'edificio, il processo adattivo dovrà interessare anche il layout funzionale degli edifici mediante una costante riconfigurazione spaziale basata sul monitoraggio in *real time* dell'occupazione degli stessi e delle relazioni con la funzione che essi ospitano. Grazie a tecniche di *machine learning*, è possibile monitorare i dati provenienti da dispositivi mobili e prevedere il comportamento dell'utenza rispetto alle diverse fasi della giornata. Rispetto a un orizzonte temporale più ampio, la riconfigurazione spaziale può interessare lo sviluppo verticale attraverso l'incremento delle unità abitative e funzionali mediante l'automazione dei processi costruttivi. L'edificio passa dall'essere considerato un'entità statica a dinamica in grado di interpretare le esigenze mutevoli della società. La performatività viene esplicitata mediante l'ottimizzazione strutturale e l'impiego di processi parametrici che consentono di mettere a sistema le variabili principali quali analisi fluidodinamica CFD e analisi strutturale. La struttura e l'involucro si fondono in un unico sistema.

Prefabbricazione e ottimizzazione: a caratterizzare i processi costruttivi sarà sicuramente la "prefabbricazione digitale" basata sul concetto di ottimizzazione delle performance. L'aspetto fondamentale riguarderà l'utilizzo efficiente delle risorse materiali: l'integrazione di processi di ottimizzazione computazionale e tecnologie innovative di fabbricazione digitale, permetterà di impiegare il materiale solo dove necessario, in base all'informazione dei processi e ai parametri performativi guida del processo progettuale. I processi additivi possono ricoprire un ruolo importante offrendo la possibilità di comporre elementi generici considerando tutti i gradi di libertà che la macchina offre. Questo favorisce l'esplorazione di sistemi aggregativi complessi per



componenti edilizi *high-performance*, gestiti mediante algoritmi, da assemblare *on-site* con processi a secco. Questo approccio favorisce la sperimentazione su sistemi di aggregazione innovativi in grado di stimolare la creatività progettuale al fine di superare la prefabbricazione industriale aperta che caratterizza i processi progettuali contemporanei. A riguardo, la progettazione parametrica permette di indagare e gestire la complessità che deriva dall'aggregazione dei componenti ed esplorare diverse opzioni progettuali grazie alla struttura gerarchica di dati. In relazione a ciò, il grattacielo del futuro sarà progettato ottimizzando la sua struttura in maniera sistemica con gli altri sub-sistemi tecnologici (e.g. struttura/involucro) mentre le sue unità funzionali (e.g. unità abitativa) saranno il risultato dell'assemblaggio di componenti prefabbricati performativi.

Automazione e interazione uomo - macchina: i concetti di *open-building* e prefabbricazione digitale preludono all'impiego *on-site* e *off-site* di macchine autonome dotate di AI e in grado di muoversi agevolmente in relazione allo spazio con il quale interagiscono. Questo scenario progettuale è basato sull'utilizzo

al processes and the AI. Among the many *Drivers of Changes* it is possible to define three innovation focuses able to implement the VDU model with respect to the design and construction phase (Fig. 8).

Performative adaptivity: the design phase must be linked to the analysis of data, the simulation of complex phenomena and generative processes, through the use of AI and genetic algorithms.

The application of a data-driven design strategy means that the morphology is generated starting from the analysis of the conditions of a precise design site in relation to the circulation flows, movement patterns, the impact on the urban microclimate and privileging the indoor and outdoor comfort compared to the mere maximization of the usable area. Moving from the urban to the building scale, the adaptive process

must also involve the functional layout of buildings through a constant spatial reconfiguration based on real time monitoring of their occupation and of the relations with the function they host. Thanks to machine learning techniques, it is possible to monitor data coming from mobile devices and predict the behaviour of users with respect to the different phases of the day. Compared to a wider time horizon, spatial reconfiguration can involve vertical development through the increase of housing and functional units through the automation of construction processes. The building passes from being considered a static entity to dynamics capable of interpreting the changing needs of society. The performativity is explained through the structural optimization and the use of parametric processes that allow to put in the system the main variables such as CFD

fluid dynamics analysis and structural analysis. The structure and the building envelope merge into a single system.

Prefabrication and optimization: to characterize the construction processes will certainly be the digital prefabrication based on the concept of performance optimization. The fundamental aspect will be the efficient use of material resources: the integration of processes of computational optimization and innovative technologies of digital fabrication, will allow to use the material only where necessary, based on the information of the processes and the performance parameters of the design process. Additive processes can play an important role by offering the possibility of composing generic and discrete elements considering all the degrees of freedom that the machine offers. This favours the exploration of complex aggregation systems for high-

performance building components, managed through algorithms, to be assembled on-site with dry processes.

This approach encourages experimentation on innovative aggregation systems able to stimulate design creativity in order to overcome the open industrial prefabrication that characterizes contemporary design processes. In this regard, parametric design allows to investigate and manage the complexity that derives from the aggregation of components and explore different design options thanks to the flexibility of parametric models. Starting from that, the skyscraper of the future will be designed optimizing its structure in a systemic way with the other technological sub-systems (e.g. structure / envelope) while its functional units (e.g. housing unit) will be the result of the assembly of prefabricated performative components.

di sensori in grado di acquisire dati in *real-time* e un processo computazionale che permette di adattare le azioni della macchina in maniera intelligente creando una connessione diretta tra modello digitale, ambiente e output fisico. A riguardo, Il grattacielo del futuro sarà assemblato e modificherà il suo layout grazie a macchine volanti, come droni e sciami di robot, in grado di muoversi in maniera autonoma e di cooperare con gli operatori sul sito di progetto riducendo la filiera produttiva. Grazie all'interazione uomo-macchina, sub-sistemi tecnologici complessi verranno realizzati combinando realtà fisica con quella digitale mediante tecniche olografiche. Il confine tra reale e virtuale si dissolve rendendo la complessità libera dai vincoli strumentali e operativi.

Il ruolo della Tecnologia dell'Architettura (TdA) come ambito disciplinare

legati alla didattica per la formazione dei futuri operatori del settore. Quest'ultimi necessiteranno di una consapevolezza tecnologica rinnovata rispetto alla costante evoluzione del processo progettuale e delle tecnologie costruttive, per comprendere i cambiamenti in atto al fine di misurare e verificare l'incidenza degli stessi sull'ambiente costruito. Per far ciò è necessario strutturare percorsi formativi innovativi che consentono di accrescere la sensibilità e le conoscenze specialistiche degli allievi, rispetto alle tematiche sopra esposte, con competenze teorico-pratiche trasversali. Una metodologia didattica basata sul concetto di *learning by doing* e la collaborazione con le industrie del settore, potrebbe rappresentare l'aspetto innovativo nel proces-

All'interno dello scenario proposto, la TdA ricopre un ruolo cruciale nella ricerca di soluzioni innovative e negli aspetti

Automation and human-machine interaction: the concepts of open-building and digital prefabrication are a prelude to the on-site and off-site use of autonomous machines equipped with AI and able to move easily in relation to the space with which they interact. This design scenario is based on the use of sensors able to acquire real-time data and a computational process that allows to adapt the actions of the machine in an intelligent way creating a direct connection between the digital model, the environment and the physical output. Adopting this approach, the skyscraper of the future will be assembled and will modify its layout thanks to flown machines, such as drones and swarms of robots, able to move independently and cooperate with the operators on the project site, reducing the production chain. Thanks to the man-machine interaction, complex

technological sub-systems will be created by combining physical and digital reality using holographic techniques. The boundary between real and virtual dissolves, making complexity free from instrumental and operational constraints.

The role of Technology of Architecture (TdA) as a disciplinary area

Within the proposed scenario, the TdA plays a crucial role in the search for innovative solutions and in aspects related to didactic and training of future operators in the sector. The latter will require a renewed technological awareness with respect to the constant evolution of design and construction technologies, to understand the changes taking place in order to measure and verify the impact of these on the built environment. To do this it is necessary to structure innovative

so formativo e allo stesso modo presentare possibili soluzioni a problematiche concrete del settore delle costruzioni necessarie ad affrontare sfide tecnologiche e costruttive del futuro (Figliola, 2018).

NOTE

- ¹ *World Economic Forum* 2018.
- ² Arup's Foresight, Drivers of Change, Gennaio 2013, <https://www.driversofchange.com/tools/doc/>
- ³ Arup's Foresight + Innovation group, It's alive! Can you imagine the urban building of the future? Gennaio 2013, www.arup.com.
- ⁴ Per approfondire: http://dfabhouse.ch/spatial_timber_assemblies/.
- ⁵ Per approfondire: <http://dfabhouse.ch/smart-slab/>.
- ⁶ Per approfondire: <http://icd.uni-stuttgart.de/?p=23178>.
- ⁷ Per approfondire: <https://iaac.net/research-projects/large-scale-3d-printing/on-site-robotics/>.

REFERENCES

- Aiello, C. (2008), *Evolvo: Skyscraper for the XXI Century*, Evolo Publishing, USA.
- Cangelli, E. (2015), "NZEB 2050 | Visioni possibili", *Journal of Planning Design Technology*, Vol. 3, pp. 144-153.
- Carpo, M. (2011), *The alphabet and the algorithm, Writing architecture*. MIT Press, Cambridge, Mass.
- Crutzen P. (2005), *Benvenuti nell'Antropocene. L'uomo ha cambiato il clima, la Terra entra in una nuova era*, Mondadori, Milano.
- Department of economic and social affairs population division (2003), *World population in 2300, Report of United Nations expert meeting on world population in 2300*, New York, United States, December 9.

training courses that allow students to increase their sensitivity and specialist knowledge, with respect to the above-mentioned issues, with transversal theoretical and practical skills. An educational methodology based on the concept of learning by doing and collaboration with the construction industries could represent the innovative aspect in the training process and at the same time present possible solutions to concrete problems in the AEC necessary to face the technological and constructive challenges of the future (Figliola, 2018).

building of the future? Gennaio 2013, www.arup.com.

- ⁴ Further information: http://dfabhouse.ch/spatial_timber_assemblies/.
- ⁵ Further information: <http://dfabhouse.ch/smart-slab/>.
- ⁶ Further information: <http://icd.uni-stuttgart.de/?p=23178>.
- ⁷ Further information: <https://iaac.net/research-projects/large-scale-3d-printing/on-site-robotics/>.

NOTES

- ¹ *World Economic Forum* 2018.
- ² Arup's Foresight, Drivers of Change, Gennaio 2013, <https://www.driversofchange.com/tools/doc/>
- ³ Arup's Foresight + Innovation group, It's alive! Can you imagine the urban

- Erdin, E. (2013), "Generative Approaches in Tower Design. Algorithms for the Integration of Tower Subsystems", *Arch-Doct*, Vol. 1, n. 1, pp. 58-70.
- Figliola, A. (2018), "Il ruolo della didattica nell'era post digitale", *Agathon*, n. 3, pp. 29-36.
- Gramazio, E., Kohler, M. and Willmann, J. (2014), *The robotic touch: how Robots change architecture*, Park Books, London.
- Hu, R., Pan, W. and Bock, T. (2018), "A novel approach to develop vertical city utilizing construction automation and robotics", *Proceedings of the Creative Construction Conference*, Creative Construction Conference 2018, CCC 2018, 30 June - 3 July 2018, Ljubljana, Slovenia, pp. 2-10.
- Ito, J. and Howe, J. (2016), *Whiplash: How to Survive Our Faster Future*, MIT Media Lab, Grand Central Publishing, New York.
- Iwamoto, L. (2009), *Digital fabrications: architectural and material techniques*, Princeton Architectural Press, New York.
- Khayal, M.O. (2017), "Tall Buildings and Urban Habitat of the 21st Century: A Global Perspective", *Buildings* 2012, n. 2, pp. 384-423.
- Mardiana A. and Riffat S.B. (2015), "Building Energy Consumption and Carbon dioxide Emissions: Threat to Climate Change", *Journal of Earth Science & Climatic Change*, n. 3, pp. 1-3.
- Menges, A. (2015), *Material synthesis: fusing the physical and the computational*, Architectural Design Profile, Wiley, London.
- Spyropoulos, T. (2013), *Adaptive ecologies: correlated systems of living*, AA Publisher, London.

L'edificio residenziale alto nello sviluppo della città cinese. Un'esperienza di ricerca

RICERCA E
SPERIMENTAZIONE/
RESEARCH AND
EXPERIMENTATION

Spartaco Paris, Roberto Bianchi,

Dipartimento di Ingegneria Strutturale e Geotecnica, Sapienza Università di Roma, Italia

spartaco.paris@uniroma1.it
roberto.bianchi@uniroma1.it

Abstract. L'attività di ricerca, iniziata con il progetto per un concorso internazionale in due fasi in Cina e sviluppata in una ricerca sperimentale sostenuta dal soggetto promotore del concorso, ha definito modelli, tipologie e tecnologie sostenibili per insediamenti residenziali a sviluppo verticale per le città cinesi. L'edificio alto e le implicazioni tecnologiche che influiscono sugli assetti morfologici sono oggetto di studio di autorevoli centri di ricerca anche nell'ottica di riduzione dei consumi energetici, sia attraverso soluzioni di controllo morfologico, sia alla scala dell'involucro. Nel caso applicato la definizione di alcuni sistemi tecnologici replicabili ad altri contesti di applicazione è stato un elemento decisivo per lo sviluppo della ricerca successiva al progetto di concorso.

Parole chiave: Green eco space; High/low technology; High rise residential building; Architectural envelope; Model prototype.

Lo scenario di riferimento Il contributo descrive gli esiti di una attività di ricerca sperimentale applicata alla città cinese, e riguarda il tema delle potenziali innovazioni dell'edificio alto per abitazioni collettive (*high rise residential building*).

L'attività è stata sviluppata in due fasi consecutive: la prima è stata avviata con la partecipazione al concorso di progettazione internazionale in due gradi dal titolo '*Chongqing South Bank Residential-skyscraper Green Eco Space International*'¹; la seconda ha riguardato una ricerca sperimentale, finanziata dal soggetto promotore del concorso, dal titolo '*Future Living Prototype Space Research Development*', affidata agli autori in quanto vincitori del secondo premio di concorso.

Le due fasi della ricerca hanno avuto lo scopo di delineare nuovi modelli morfo-tipologici e tecnologici, per la casa collettiva multipiano a sviluppo verticale, tipo edilizio ricorrente nella città cinese contemporanea. Sono stati definiti nuovi elementi capaci di conferire qualità all'abitare per una nuova generazione di giovani comunità cinesi dotata di una crescente capacità eco-

nomica. Questa nuova 'classe media' sta rapidamente entrando nella vita urbana odierna con bisogni e desideri globali, a partire da una tradizione gloriosa, spesso dimenticata.

Gli attuali insediamenti urbani cinesi crescono e si estendono prevalentemente in una sequenza di ambiti differenziati tra loro. Il primo ambito sono i quartieri residenziali di tipo intensivo, contraddistinti da edifici alti volti a contenere la crescente necessità di alloggi; tale modello replica un tardo funzionalismo modernista a metà tra impostazione socialista e costruzione in altezza di stampo americano (*self-catered apartments*)². Il secondo ambito è costituito dagli spazi pubblici destinati alle funzioni collettive e alla mobilità, caratterizzati da parchi ed aree verdi costretti in un suolo urbano devoluto alle auto oppure mortificato dai centri commerciali.

Per limitare tale espansione il governo cinese ha avviato complessi programmi di rigenerazione su scala regionale e territoriale, di interesse anche per i promotori immobiliari e finalizzato a contenere la crescita urbana e valorizzare in termini socio-economici ed ambientali le potenzialità delle culture locali, così da restituire una nuova dimensione umana all'*habitat* (Frampton, 2017; Paris, 2016)³.

I promotori immobiliari privati e i potenziali *stakeholder* cinesi, principali attori delle dinamiche di trasformazione e di crescita della città, interessati alle innovazioni che mantengano bassi i costi di messa in opera ed esercizio, stanno parallelamente sviluppando una nuova consapevolezza – già presente nel contesto occidentale – sul tema della sostenibilità ambientale degli edifici, anche come valore per il mercato immobiliare. Gli aspetti morfologici e tipologici e l'impiego di soluzioni costruttive efficienti dal punto di vista ambientale ed energetico, tema di specifico

The high rise building in the development of the chinese city. A research experience

Abstract. The research activity started with the project for an international two step competition in China and was developed into an experimental research funded by the competition promoter. It has defined sustainable models, typologies and technologies for high-rise residential settlements in Chinese cities.

The high-rise building and the technological implications, which affect the morphological structures, are the subject of study of influential research centres in the perspective of reducing energy consumption, through morphological control solutions and at the envelope scale. In this specific the definition of some technological systems, replicable in other application contexts, was a decisive element for the development of the research following the competition project.

Keywords: Green eco space; High/low technology; High rise residential building; Architectural envelope; Model prototype.

Background reference

This contribution describes the outcomes of an experimental research activity applied to the Chinese city and it concerns the potential innovations of the high rise residential building.

The activity was developed in two consecutive steps: the first started with the participation to the international two step design competition '*Chongqing South Bank Residential-skyscraper Green Eco Space International*'¹; the second step regarded an experimental research, funded by the promoter of the competition and titled '*Future Living Prototype Space Research Development*', and was assigned to the winners of the international competition for the best project proposal.

The two steps of the research were aimed at outlining new morphological, typological and technological models for the high rise residential building.

This is now a recurrent building type in the contemporary Chinese city. New elements have been defined, able to confer quality to the housing for a new generation of young Chinese communities, which are provided with a growing economic capacity. This new 'middle class' is rapidly entering today's urban life, with global needs and desires, from a glorious tradition which is often forgotten.

The current Chinese urban settlements are growing and extending, mainly in a sequence of differentiated domains. The first domain is represented by the intensive residential areas, characterised by high rise buildings limiting the growing necessity for houses; such vertical development reproduces a late modernist functionalism, which is a mix of socialist setting and vertical construction like the american (*self-catered apartments*)². The second do-

interesse della progettazione tecnologica, sono dunque particolarmente richiesti anche in edifici tradizionalmente molto energivori come il caso degli *high rise residential building*.

In questo quadro di riferimento, l'attività di sperimentazione ha definito modelli, tipologie e tecnologie innovative per insediamenti residenziali nelle città cinesi ad elevato sviluppo, finalizzati a migliorare le condizioni ambientali e lo stile di vita degli spazi collettivi interni ed esterni. Il carattere modellistico della proposta ha delineato elementi 'invarianti' ed elementi variabili, capaci di essere sviluppati in appositi progetti e interventi (Ábalos, 2012; Ali, Armstrong, 2010).

Le due fasi della ricerca, seppure su scale di approfondimento differenti, sono state metodologicamente impostate mediante due livelli di approfondimento.

Il primo livello ha riguardato una fase di *brain-storming* e di interviste con gli interlocutori cinesi, nella definizione di alcuni temi dell'architettura per la città della Cina contemporanea, coerenti con le dinamiche occidentali. L'ipotesi di lavoro si è basata sulla constatazione che il processo di modernizzazione della città orientale stia attraversando, con dimensioni differenti, un percorso simile a quello della città moderna occidentale; questa cognizione ha indirizzato la ricerca verso la verifica di soluzioni progettuali capaci di anticipare condizioni oggi specifiche della città occidentale, quali la scarsità di risorse e l'esigenza di un'architettura più conforme alla fragilità dell'ambiente e la necessità di ridurre il consumo di territorio.

Il secondo livello ha tentato di indagare la potenziale, ancorché latente, domanda di trasformazione delle consuetudini abitative negli edifici collettivi alti in Cina, in cui gli spazi dedicati a favorire forme di vita collettiva, proprie delle comunità extraurbane,

main is represented by the public spaces, destined to collective functions and mobility, characterised by parks and green areas that are fitted in the urban soil usually used by cars, or mortified by shopping centres.

To limit such expansion, the Chinese government has launched complex programs of regeneration on a regional and territorial scale. This is the object of interest of property developers and it is aimed at containing the urban growth and giving socio-economic and environmental value to local cultures, in order to restore a new human dimension of the *habitat* (Frampton, 2017; Paris, 2016)³.

The property developers and the potential Chinese stakeholders are the main participants in the transformation and growth of the city, interested in the innovations that keep the implementation costs down. They are simul-

taneously developing a new awareness – already existing in the western world – on the environmental sustainability of the buildings, also as a value for the estate market. The morphological and typological aspects and the use of efficient building solutions in an environmental and energetic perspective are an important theme in the technological design, and are particularly required also for those buildings which are traditionally energy demanding, such as high rise residential building. In this framework, the experimentation activity has defined innovative models, typologies and technologies for the high rise residential buildings, in the attempt of improving the environmental conditions and the lifestyles in the indoor and outdoor collective spaces. The modelistic features of the proposal has outlined 'invariant' elements and variable elements that can

è un elemento negato. Il mercato immobiliare cerca risposte ancora oggi non evolute e legate all'imitazione di modelli di stampo nord-americano di ibridazione residenziale-ricettivo.

'Chongqing South Bank Residential-skyscraper Green Eco Space International'

Il progetto ha interessato gli spazi vocati alla socializzazione dei residenti in quattro piani liberi dalle abitazioni, all'interno di una delle due torri gemelle in costruzione, di 50 piani fuori terra e connesse tra loro da un piano ponte al quarantesimo livello, nel complesso residenziale 'South Bank Residential-skyscraper' nella città di Chongqing.

Il *brief* di progettazione, facendo riferimento al modello di torre residenziale di tipo intensivo, caratterizzato da uno schermo vegetale disposto su ampi balconi perimetrali, ha destinato i quattro piani (F1-ground floor/F12/F26/F40) ad attività funzionali collettive: sky garden, ground living room, entertainment and relaxation mall, sports-health center. La pianta dei quattro livelli è stata organizzata secondo un sistema di anelli concentrici, a rafforzare la connotazione tipo-morfologica dell'edificio⁴.

Come esplicitato nel bando di concorso, il progetto è stato finalizzato a migliorare le condizioni ambientali e lo stile di vita degli spazi interni ed esterni collettivi degli edifici alti, definendo un modello sperimentale applicabile al caso specifico e adattabile a differenti configurazioni spaziali relative alla città contemporanea cinese, in grado pertanto di diventare un'icona per lo sviluppo edilizio futuro.

Dalla prima fase di concorso è stata individuata una strategia che potesse portare ad adottare soluzioni al tempo stesso flessibili e personalizzabili, facendo ricorso ad elementi progettuali

be developed in specific projects and interventions (Ábalos, 2012; Ali, Armstrong, 2010).

Although they are on different detailed study domains, the two phases of the research have been methodologically set through two levels of in-depth study.

The first level was about the brain-storming and the interviews with the Chinese representatives for the definition of some architectural themes in the contemporary Chinese city in line with the western dynamics. The work possibility was based on the observation that the modernisation process in the eastern city, which is taking a very similar path to that of the modern western city, but on a different scale; this awareness has addressed the research to a test of the design solutions, able to anticipate the conditions which are now specific to those of the western

city, such as the lack of resources, the need for a more environmentally careful architecture and for the reduction of land consumption.

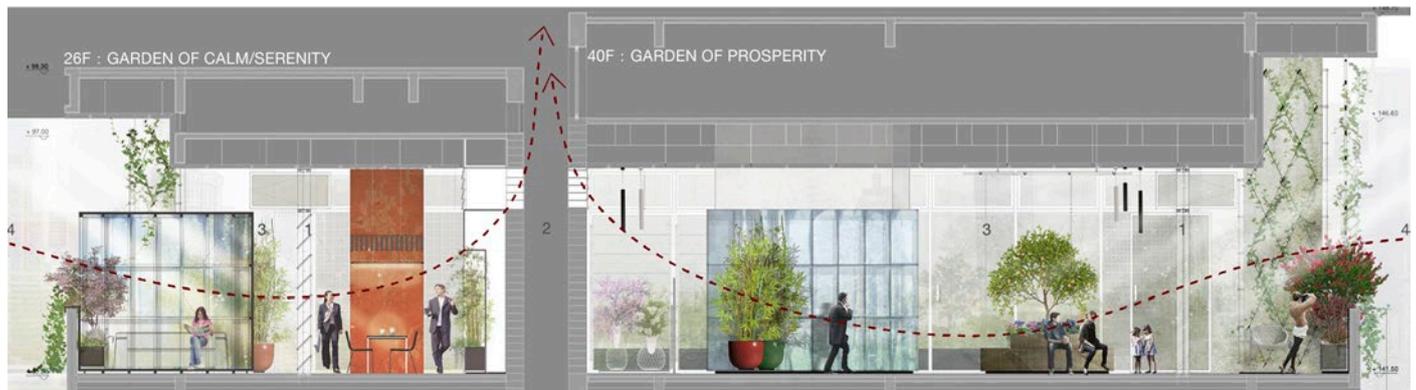
The second level tried to investigate the potential, although dormant, demand for a transformation of the housing habits in the collective residential buildings in China. Here, the spaces devoted to fostering forms of collective life, typical of the suburban communities, is a denied element. The real estate market is searching for answers, but still today they are linked to the imitation of the north-american residential-accommodating hybrid model.

'Chongqing South Bank Residential-skyscraper Green Eco Space International'

This project regarded the spaces destined to the residents' social life in four

01 | Vista della City di Chongqing
Panoramic view of Chongqing skyline

02 | Vista esterna del modello F40
External view of the model F40



03 | Sezione F26: giardino della calma/prospertà; F40: giardino della prosperità
Cross section F26: Garden of calm/serenity; F40: Garden of prosperity
Sistemi passivi: 1. Facciata permeabile; 2. Canali di estrazione dell'aria calda; 3. Uso della vegetazione come filler naturale e per la purificazione dell'aria; 4. Ottimizzazione della ventilazione naturale

floors free from houses, inside one of the 50-storey twin towers that were being built. They are connected by a bridge on the 40th floor in the residential complex of 'South Bank Residential-skyscraper', Chongqing. The design brief refers to the intensive residential tower mode, characterised by a plant screen put on wide perimeter balconies, it destined 4 floors (F1-ground floor/F12/F26/F40) to collective functional activities: sky garden, spacious living room, entertainment and relaxation mall, sports-health center. The plan for the four levels was organised in concentric rings which reinforce the typological and morphological connotation of the building⁴. As it was explained in the competition notice, its goal was to improve the environmental and lifestyle conditions of the internal and external collective spaces in high rise buildings, so as to

define a model applicable to this specific case and adaptable to different space settings, which is typical of the contemporary Chinese city, and is able to become an icon for the future building development. Since the first step of the competition a strategy was found, which could lead to solutions that are at the same time flexible and customised, and that use invariant and replicable design elements, applicable with different variations for each floor conferring quality to the collective spaces:

- green;
- technology systems;
- furniture and interior design.

Green. The 'green' issue, had a very important role since the competition title, and was a very important matter in the project, inspired by Babylon 'hanging gardens': the 'green' is interpreted as an architectural theme,

with a specific plasticity that is typical of the art of Chinese gardens, and with the highest integration with the architecture. The green system inside the building defines an innovative design strategy, offering a new quality of the public collective space. The spaces with a public function on the houseless floors, become covered terraces, natural/artificial spaces with a view on the external landscape. The green, mainly located in big pots and tubs and fitted with small water basins, was conceived as an architectural element, with different shapes and solutions which can be varied and replicable for the different functions: from linear to punctual elements, from masses to volumes. The big tubs mark the tower perimeter with a thick vegetation (*first ring*) mitigating the relation between indoor and outdoor; the potted green was instead used to delimit and organise the con-

nective and living spaces. Thanks to the counseling of a young landscape designer⁵ a new green design strategy was studied. This was coherent with the different space parts and able to confer a multiple character to the 'green' and begetting different 'landscapes' linked to the various technical and employment conditions: the design plans were organised in four 'thematic gardens', where each one is the expression of a different feature. The theming of the gardens was suggested by the different thermo-hygrometric conditions and by the daily temperature variation that can be observed on the different floors of the tower: from the local tropical vegetation, highlighting the typical green feature of the Chongqing *genius loci* (F00 garden welcome) to edible plants (F12 garden of delight) and subtropical plants with a strong oriental feature (F26 garden of calm/serenity),

invarianti e reiterabili, applicabili con differenti declinazioni per conferire qualità agli spazi collettivi:

- *green*;
- *technology systems*;
- *furniture and interior design*.

Green. Il tema del ‘verde’, fin dal titolo del concorso, ha avuto un ruolo importante nel progetto che ha tratto ispirazione dal tema dei ‘giardini pensili’ di Babilonia: il verde è interpretato come tema di architettura, con una specifica plasticità propria anche dell’arte dei giardini cinesi e una massima integrazione con l’architettura. Il sistema del verde all’interno dell’edificio alto definisce una innovativa strategia progettuale in grado di conferire una nuova qualità dello spazio pubblico collettivo. Gli spazi a vocazione pubblica dei piani liberi da residenze divengono pertanto terrazze coperte, ambienti naturali/artificiali affacciati sul panorama. Il verde, collocato prevalentemente in vasi e vasche e integrato con piccoli bacini di acqua, è stato concepito come un elemento dotato di un carattere architettonico, con differenti forme e soluzioni ripetibili e declinabili per i diversi ambiti funzionali: da elementi lineari ad elementi puntuali, da masse a volumi. Le grandi vasche demarcano il perimetro della torre con una folta vegetazione (*first ring*) mitigando il rapporto tra interno ed esterno; il verde in vaso è stato invece utilizzato per delimitare e organizzare gli spazi di connettivo e di *living*. Con la consulenza di una giovane paesaggista cinese⁵ è stata studiata una strategia progettuale per il verde, coerente con le differenti quote degli spazi, capace di conferire una molteplicità di carattere al verde generando diversi ‘paesaggi’ legati a differenti condizioni tecniche e di uso: i piani di progetto sono stati organizzati con quattro ‘giardini tematici’, ognuno

espressione di una diversa caratteristica. La tematizzazione dei giardini è stata suggerita dalle differenti condizioni termoigrometriche e dall’escursione termica giornaliera riscontrabili tra i piani della torre: si è passati da una vegetazione tropicale locale, per evidenziare un carattere del verde proprio del *genius loci* di Chongqing (F00 *garden welcome*), ad una vegetazione caratterizzata da piante da frutto (F12 *garden of delight*) e da piante asiatiche subtropicali con forte carattere orientale (F26 *garden of calm/serenity*), a un’ampia gamma di piante temperate, a fioritura stagionale e tappezzanti, modificabili durante l’anno (F40 *garden of prosperity*).

Technology systems. Nel progetto, il secondo margine perimetrale (*second ring*) che delinea il rapporto tra spazio interno-esterno e coperto-aperto è costituito da una ‘facciata permeabile’, definita ‘transenna’, composta da una struttura metallica a telaio e da pannelli vetrati (trasparenti, opachi e semi-opachi) studiati per avere parti fisse ed apribili con sistema a bilico verticale (Wassely, 2017). Si tratta di una controfacciata, interna al perimetro dell’edificio, suddivisa in due ordini orizzontali: i portali nella parte inferiore e i ‘sopraluce’ nella parte superiore. La transenna diviene filtro tra esterno ed interno, consente di differenziare l’introspezione visiva e l’illuminazione degli ambienti, favorisce la massima ventilazione degli spazi attraverso l’articolato sistema di apertura e di trattamento delle superfici vetrate. L’apertura e la chiusura anche non simultanea dei pannelli vetrati superiori permette di regolamentare, attraverso sistemi di controllo manuali, i flussi di aria in entrata e in uscita dalle canalizzazioni verticali: un’aria la cui qualità è purificata dalla presenza degli stessi elementi verdi distribuiti in modo uniforme e con differenti configurazioni sui quattro livelli della torre.

to a wide range of temperate plants, with a seasonal blooming and ground cover that can be modified during the year (F40 *garden of prosperity*).

Technology systems. In the project, the second ring, defining the relation between indoor/outdoor and covered-opened space is made of a ‘permeable façade’, also called ‘transenna’, consisting of an iron structure and frame and by glass panels (transparent, opaque and semi-opaque) studied to have fixed parts and parts that are openable with a hinge pivot system (Wassely, 2017). It is a counter-facade, internal to the building perimeter, subdivided in two horizontal orders: the portals in the lower part and the fanlight opens in the upper part. The transenna becomes the filter between the outdoor and the indoor and it allows to differentiate the visual introspection and the space lighting, it facilitates the ventila-

tion thanks to the complex system of opening and thanks to the treatment of the glass surfaces. The non-simultaneous opening and closing of the upper glass panels (horizontal, hinge pivot, a *vasistas*) allows to regulate, through manual control systems, the incoming and outgoing air flows in the vertical canalizations: the air is purified by the green elements evenly distributed but with different settings in the four floors of the tower.

The presence of some of the vertical canalizations inside the central core has also allowed a ‘passive’ system of natural ventilation, auxiliary to the mechanical air conditioning systems: the vertical technical compartments, thanks to the chimney effect, are used to circulate the air ‘modulated’ to the floors by the ‘transenna’ opening systems in the façade.

Furniture and interior design. A hybrid

system was studied, which is fitted with architectural solutions and is feasible through a series of ‘elements’ of industrial production, repeated in the four floors with some modifications and integrations. They can confer elegance and ‘richness’ to the indoor and outdoor spaces⁶. This strategy has given a recognisable feature to the spaces and it allowed the definition of replicable solutions, slightly variable from floor to floor, and thus optimizable on an economic perspective, which were ranged and schematised in a project abacus where all the architectural elements, furniture, lighting systems and green elements are recorded.

The finishing materials were selected to provide the spaces with a warm and elegant atmosphere: the internal and external floors were designed with green slate to blend in with the gardens equipped with wooden decks for the

relax area; the false ceilings are made of alternated staves producing a linear design compatible with the lighting, ventilation and sound diffusion systems.

The furniture, the lighting systems and the accessories were selected among some of the best Italian factories, also our project partners⁷, so as to give a ‘made in Italy’ character, much sought in the contemporary Chinese housing.

‘Future Living Prototype Space Research Development’

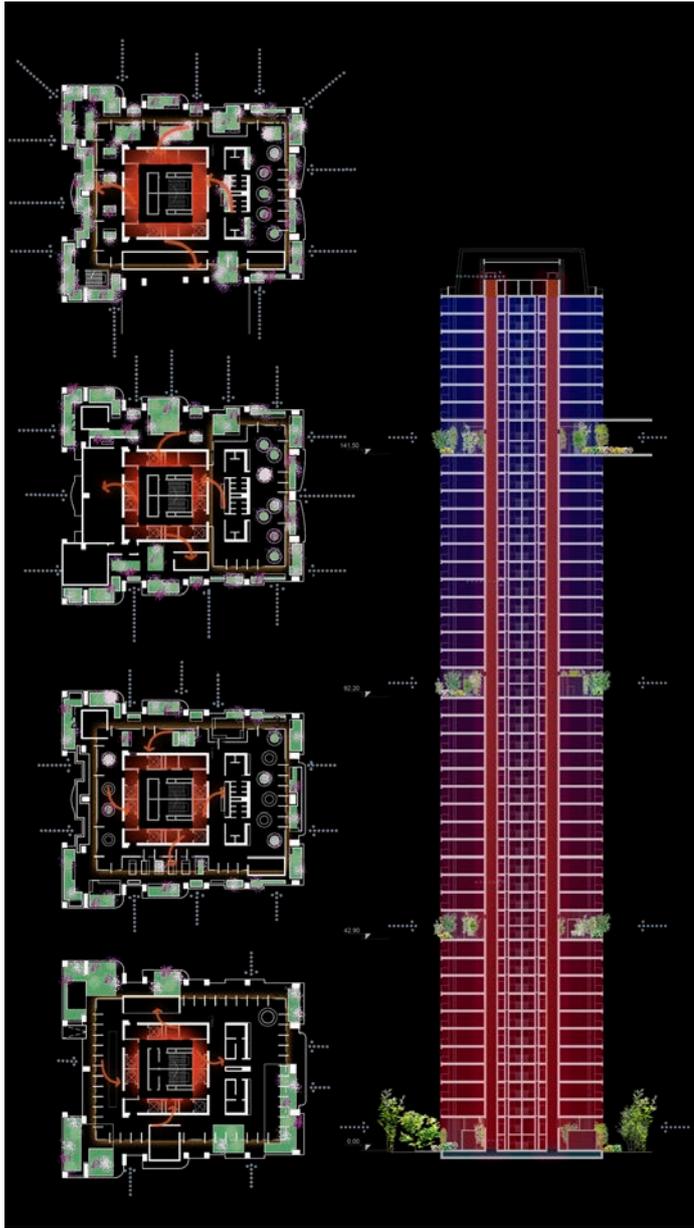
The second phase of the research, funded by the promoter of the competition and assigned to the winning authors, had the goal of updating and defining new experimental models for the Chinese residential buildings.

The activity is an analytic-design type, articulated in three moments with different levels of in-depth studies: the

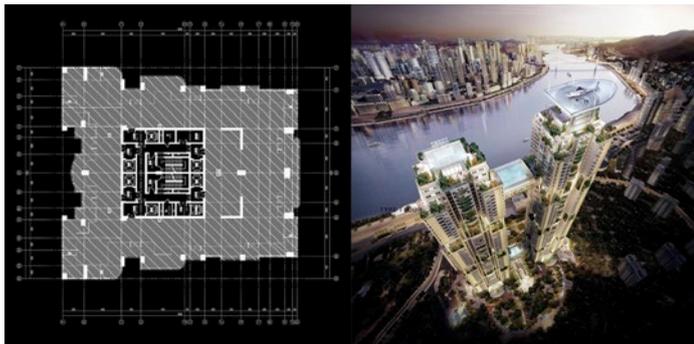
04 | Perimetro dell'area di intervento (piano tipo) riferita al progetto in corso di attuazione. Vista di uno dei grattacieli residenziali in corso di attuazione
 Design competition scope area referred to ongoing project. Render of one Residential-Skyscraper ongoing

05 | Diagramma inerente lo studio di come valorizzare la circolazione naturale dell'aria ai piani
 Diagram concerning the study of how enhance the natural circulation on the floors

05 |



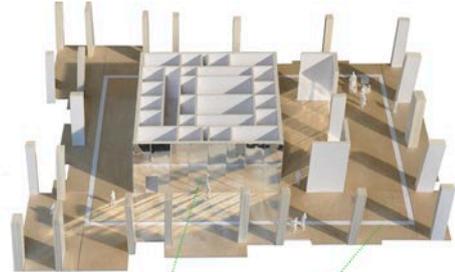
04 |



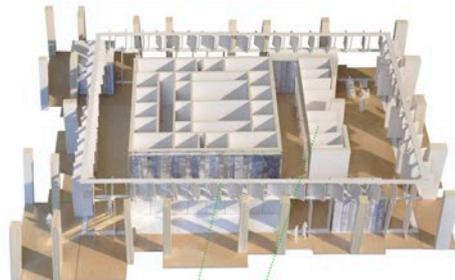
06 | Modello delle strategie di progetto
 Model of the architectural design strategies

07 | Vista interna del modello. Facciata filtro interna di uno spazio tipo
 Internal view of the model prototype. The permeable internal façade and a typical space

| 06



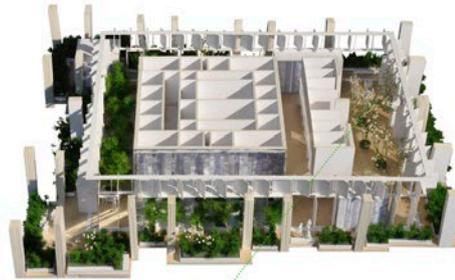
Element 1. Core mirror cladding and internal border tracing



Element 2. Permeable 'fence' facade and boxes



Element 3. Green frame / envelope



Element 4. Inner Architectural vegetation

| 07



La presenza di alcune canalizzazioni verticali interne al 'core' centrale ha inoltre permesso di ipotizzare un sistema 'passivo' di ventilazione naturale, ausiliare agli impianti meccanici di climatizzazione: i vani tecnici verticali, per l'effetto-camino, vengono utilizzati per rimettere in circolo l'aria 'modulata' ai piani dai sistemi di apertura della 'transenna' in facciata.

Furniture and interior design. È stato studiato un sistema ibrido e integrato di soluzioni architettoniche realizzabile attraverso una serie di 'elementi' di produzione industriale, che si ripetono nei quattro piani con alcune modifiche e integrazioni, in grado di conferire agli spazi interni ed esterni una atmosfera di eleganza e 'ricchezza'⁶. Questa strategia ha conferito un carattere riconoscibile agli spazi ed ha permesso di definire soluzioni ripetibili, variabili leggermente piano per piano, e quindi ottimizzabili dal punto di vista economico, che sono state ordinate e schematizzate in un abaco di progetto dove sono stati riportati gli elementi architettonici, gli arredi, i sistemi di illuminazione e gli elementi verdi. I materiali di finitura sono stati selezionati per conferire un'atmosfera calda ed elegante agli spazi: i pavimenti interni ed esterni sono stati pensati in ardesia verde, per integrarsi con i giardini caratterizzati da pedane in legno per le zone relax; i controsoffitti in doghe di legno alternate hanno prodotto un disegno lineare e compatibile con i sistemi impiantistici di illuminazione, ventilazione e diffusione sonora.

Gli arredi, i sistemi di illuminazione e i complementi sono stati selezionati tra i prodotti di alcune delle migliori aziende italiane del settore, *partner* del progetto⁷, per riportare quel carattere dello stile del 'made in Italy' tanto ricercato nell'abitare contemporaneo cinese.

first phase was about planning a survey study for the recognition of the current housing models in the high rise buildings, defining a standard model for the morphological structure of the building; the second phase tried to outline the criteria for the dimension of the district/area and the buildings, compatible with the social and urban relations of the users; the third and last phase regarded the in-depth study of the detail scale in the main themes defined for the project survey of possible spatial, architectural, constructive elements of the materials able to trigger an advanced life standard for the communities of the new residents.

The objective of the first phase was to 'build an awareness' through the acquisition of data, references and suggestions for the definition of the key themes, the analysis of the elements obtained from the information and

the feedbacks from the Elab structure (through information exchange, interviews and brainstorming) and later related to the reference systems based on a direct analysis and a state of art on the research topic relevant to the habitat in the high rise residential buildings.

The research activity required a survey through an image and 'behaviour' review, sampled in the Chinese city's urban environments of contemporary Shanghai, and a review of meaningful spatial examples and architectural features. The visual references, object of a debate with the Chinese representatives, were the set for symbolic case studies, to guide the conception of project model and to define the key themes of the research: sociality; urbanity; green; cosiness; domesticity; sustainability and 'open' building⁸.

The first phase ended with a standard

'Future Living Prototype Space Research Development'

La seconda fase della ricerca, finanziata dal soggetto promotore del concorso e affidata agli autori, ha avuto l'obiettivo di aggiornare e definire nuovi modelli sperimentali per gli edifici residenziali alti cinesi.

L'attività di tipo analitico-progettuale si è articolata in tre momenti, con differenti livelli di approfondimento: la prima fase ha previsto uno studio di indagine per l'individuazione degli attuali modelli abitativi presenti negli edifici residenziali alti, definendo un modello di massima di assetto morfologico dell'edificio; la seconda fase ha tentato di delineare i criteri per il dimensionamento del distretto/quartiere e degli edifici, compatibile con le relazioni sociali e urbane per gli utenti; la terza e ultima fase ha riguardato l'approfondimento alla scala di dettaglio dei principali temi definiti per l'indagine progettuale di possibili elementi spaziali, architettonici, costruttivi e dei materiali capaci di innescare un modello di vita avanzato per le comunità di nuovi residenti.

La prima fase ha avuto l'obiettivo di 'costruire una consapevolezza', attraverso l'acquisizione di dati, riferimenti e suggestioni per la definizione dei temi chiave, l'analisi degli elementi recepiti dalle informazioni e dai *feedback* avuti con la struttura di Elab (attraverso uno scambio di informazioni, interviste e un *brain storming*) e successivamente messi in relazione con i sistemi di riferimenti basati su una analisi diretta e su uno stato dell'arte sul tema della ricerca relativa all'*habitat* negli edifici residenziali alti. L'attività di ricerca ha richiesto l'indagine mediante una rassegna di immagini di 'comportamenti', presi a campione negli ambienti urbani della città cinese contemporanea di Shanghai, e una ras-

hypothesis of a structural model and the survey theme articulation. The modelistic character of the proposal aspired the definition of 'invariant' and 'variable' elements, which can be developed in specific applied case studies. In this perspective a new model of intervention was studied, with a standard dimension for a personalised, domestic and 'green fitted' habitat.

During the second phase, relevant to the district/neighbourhood, a structural scheme of circulation between the buildings was hypothesised, mainly for pedestrians and bicycles: the residents' vehicles would access to an underground parking system through ramps and circulate in the internal streets between the buildings and through the green. Following the model of the garden city, the urban share was organised with equipped green and a series of architectural el-

ements orienting the relationship between the basement/entrance hall of the building and the public and private space in order to promote the highest social intensity for the residents' communities: dance halls, water basins, cyclo-pedestrian paths, sports areas and playgrounds.

Regarding the high rise building, a series of examinations, compared studies and a physical modelling were carried out to define a footprint with a rectangular plan (range between 32-25 x 22-25 m; net height range for the collective floors between 5,50 and 6,50 m), to contain multiple uses and functions. This is sustainable in the perspective of a settlement (district/neighbourhood), of the residential model (comfortable, spacious and compact apartments, opened towards green domestic terraces) and of the constructive morphological model of the high rise building

segna di esempi di spazialità e caratteri architettonici significativi. I riferimenti visivi, oggetto di un confronto con gli interlocutori cinesi, sono stati un *set* di casi studio simbolici, per orientare la concezione del modello di progetto e per la definizione di temi chiave di ricerca: socialità; urbanità; verde; intimità; domesticità; sostenibilità ed edificio 'aperto'⁸.

La prima fase si è conclusa con l'ipotesi di massima di un modello di assetto e una articolazione per temi di indagine. Il carattere modellistico della proposta ha avuto l'ambizione di definire elementi 'invarianti' ed elementi 'variabili', capaci di essere sviluppati in appositi casi di studio applicati. A tale proposito è stato studiato un modello di intervento con una dimensione-tipo per un *habitat* personalizzato, domestico e integrato con il 'verde'.

Nella seconda fase relativa al distretto/quartiere è stato ipotizzato uno schema di assetto con una circolazione tra gli edifici

prevalentemente pedonale e ciclopedonale: i veicoli dei residenti accedono tramite rampe ad un sistema di parcheggi interrati e circolano nelle strade interne tra gli edifici attraversando il verde. Sul modello della città-giardino, la quota urbana è stata organizzata con verde attrezzato ed una serie di elementi architettonici, che orientano il rapporto tra basamento/ingresso dell'edificio e spazio pubblico e privato, per favorire la massima intensità sociale per le comunità di residenti: piazze per il ballo, bacini d'acqua, percorsi ciclopedonali, aree per attività sportive e aree per il gioco dei bambini.

Per quanto concerne l'edificio alto, attraverso prove, studi comparati e una modellazione fisica è stata definita una 'impronta' (*footprint*) con pianta rettangolare (*range* compreso tra i 32-25 x 22-25 m; *range* di altezza netta per i piani collettivi compreso tra i 5,50 e i 6,50 m), per contenere funzioni ed usi molteplici,

08 |



Dati dimensionali del progetto / modello:

Distretto: 3ha

Edificio:

30 Piani di altezza con altezza del piano tipo netta di 3 metri

Superficie utile tipo di piano: lorda 875 mq

Nucleo per collegamenti e servizi: 100 mq

Corona verde: 255 mq (30%)

Superficie di piano lorda per residenze: 520 mq

Costi di costruzione

Cost range: 2500 /2700 RMB per mq edilizia / 1500 /1700 RMB per mq finiture

Range di numero residenze per piano- 4/5

Numero di piani residenziali: 24

Numero di residenze: 120/140

Residenti della comunità integrata dell'edificio – 240-280

sostenibile dal punto di vista del modello insediativo (distretto/quartiere), del modello abitativo (spaziosi appartamenti confortevoli e compatti, aperti verso terrazze verdi domestiche) e del modello morfologico costruttivo dell'edificio alto (*core* strutturale e appoggi verticali e piani orizzontali liberi).

Sulla base dell'esperienza maturata nella competizione internazionale, la ricerca ha proposto una organizzazione degli spazi funzionali secondo un sistema di anelli concentrici di profondità costante. Il primo esterno, aderente al perimetro dell'edificio, con terrazze ed elementi vegetazionali per mitigare il rapporto interno/esterno. Il secondo intermedio, composto da un involucro permeabile con un sistema di aperture flessibili per la ventilazione e l'illuminazione degli ambienti interni. Il terzo interno, costituito dal nucleo centrale dei servizi e dei collegamenti verticali, munito di vani tecnici per la circolazione ascensionale dell'aria ai piani.

Gli spazi pubblici interni agli edifici sono stati distribuiti sui vari piani per accogliere differenti funzioni, articolando un'offerta integrata e differenziata, modificabile per ciascun piano⁹.

Nella terza fase, in seguito all'indagine analitico-conoscitiva di casi studio, la ricerca ha delineato soluzioni tipo-tecno-morfologiche innovative adeguate ai tipi residenziali a sviluppo verticale in grado di ridurre i consumi energetici (edifici 'green' ad impatto zero), più coerenti con i contesti climatico-ambientali ed in linea con le richieste del mercato immobiliare delle città asiatiche. Sono stati riproposti e approfonditi alcuni elementi studiati nella fase di concorso. In particolare, l'involucro è stato nuovamente interpretato come frontiera 'ibrida' e integrato da elementi vegetazionali; dal punto di vista ambientale sono state previste soluzioni sostenibili per la circolazione naturale dell'aria ai vari piani

(structural core and vertical support and free horizontal plans).

Based on the experience of the international competition, the research offers an organisation of the functional spaces in a system of concentric rings with a constant depth. The first external one, adherent to the building perimeter, with terraces and green elements that mitigate the relation between indoor/outdoor. The second intermediate, consists of a permeable envelope with a system of flexible opening for the ventilation and the lighting of the indoor spaces. The third internal one, composed by a central core of services and vertical connections, fitted with technical compartments for the ascensional air circulation through the floors.

The indoor public spaces are distributed on the different floors to host different functions, organising an integrated

and differentiated offer, adjustable for each floor⁹.

During the third phase, following an analytical and cognitive survey of case studies, the research outlined some innovative typological, technological and morphological solutions suitable to the types of high rise building able to reduce the energetic consumption ('green' low-carbon emission buildings), more coherent with the environmental and climate contest and in line with the requests of the real estate market in the Asian cities.

Some of the elements that were studied during the competition were put forth again and studied more in depth. Particularly, the envelope was interpreted as a hybrid 'frontier' and fitted with green elements; in an environmental perspective, some sustainable solutions for the natural air flow in the various floors were considered, taking

sfruttando le canalizzazioni dei collegamenti verticali; dal punto di vista impiantistico sono state definite soluzioni 'passive' che sfruttano la ventilazione naturale e che possono essere integrate facilmente con sistemi di climatizzazione meccanici, riducendo il consumo di energia e ottimizzando soluzioni adatte alla vegetazione.

Conclusioni

L'attività di ricerca si colloca all'interno di uno specifico filone di sperimentazione applicata al progetto, come luogo ascrivibile alla ricerca nel campo dell'architettura e della tecnologia. Dall'esperienza pratica è possibile estrapolare alcune considerazioni utili a definire possibili sviluppi dell'approccio metodologico applicato.

La prima questione consiste nell'attribuire programmaticamente all'attività del progetto in chiave tecnologica uno specifico ruolo di prodotto della ricerca scientifica, quando, siano poste condizioni di verificabilità, comparazione e capacità di definire criteri metodologici a partire dai risultati, per ulteriori attività simili o per la definizione di strumenti propedeutici alle scelte progettuali. Nel caso applicato la definizione di alcuni sistemi tecnologici replicabili ad altri contesti di applicazione (il '*model prototype*') è stato un elemento decisivo per lo sviluppo della ricerca successiva al progetto di concorso.

Il secondo punto è la condizione di 'ubiquità' dell'attività di ricerca progettuale sperimentale, che pone la sfida su come definire modelli di cooperazione e interazione delocalizzati, ottimizzando modi di comunicare e scambio di dati e informazioni attraverso tecnologie disponibili innovative. Nel caso in oggetto due team posti in continenti differenti hanno dovuto definire

advantage of the canalisations of the vertical connections; regarding the plant building some 'passive' solutions were outlined, making the most of the natural ventilation and that can be easily fitted with mechanical air conditioning systems, reducing the energy consumption and optimising solutions suitable for the vegetation.

Conclusions

The research is framed in a specific current of project applied experimentation, and it is attributable to the architectural and technological research. From the practical experience it is possible to deduce some useful observation and define possible development about the applied methodological approach.

The first issue consists in the programmatic attribution of a specific role produced by the scientific research to the

project's activity in a technological key, when it is possible to verify, compare and define the methodological criteria from the results, for further similar activities or for the definition of preparatory instruments for the project choices. In the applied case, the definition of some technological systems replicable in other application contexts ('model prototype') was a decisive element for the development of the research following the competition project.

The second point is the 'ubiquity' of the experimental project research activity, that challenges the way of defining delocalised cooperation and interaction models, optimising ways of communication and data exchange through innovative technologies available. In this specific case the two teams located in different continents had to outline the communication and specific data exchange models, which are

modelli di comunicazione e scambio dati specifici, oggi facilitati dall'immediatezza delle tecnologie digitali (*clouding, teleconferenze, digital factories, ecc.*).

Infine, sembra ormai più imprescindibile cogliere l'occasione di una sempre maggiore interdisciplinarietà e interscalarità del progetto, non solo limitato all'architettura ma agli artefatti che concorrono a comporla. Progetto vegetazionale, paesaggio, *furniture design*, impiantistica, sicurezza, illuminotecnica, progettazione bioclimatica e *interior design* sono stati coordinati attraverso il ricorso programmatico a sistemi e componenti 'invarianti' reimpiegabili per soggetti attuatori localizzati in contesti economico-culturali e d'impresa differenti dal sistema europeo. In questo quadro appare evidente la capacità di controllo della tecnologia non solo come strumento ordinatore delle attività, ma anche come chiave per organizzare progetti per sistemi, elementi e componenti autonomi e coordinati nel loro assemblaggio e composizione finale e disponibile a strategie di comunicazione e mercato governate dagli sviluppatori immobiliari.

NOTE

¹ Il progetto di concorso è stato valutato da una giuria internazionale presieduta da Pierre Alain Croset e composta da Stefano Boeri, Zhang Zhi Qiang, Bo Xi e Shen Chi. Il concorso ha previsto varie fasi: una preselezione curriculare di progettisti under 45; la prima fase di concorso conclusa con la selezione di 8 progetti finalisti; un workshop nella città di Chongqing, alla presenza del soggetto promotore del concorso Elab (Internet Technology Real-Estate Development di Shanghai), del costruttore, degli *stakeholder* e del presidente della giuria, per la definizione delle linee guida e di approfondimento da sviluppare nella successiva fase concorsuale; la seconda fase di concorso.

today facilitated by the immediacy of the digital technologies (*clouding, teleconferences, digital factories, etc.*).

Finally, taking the chance of an always more interdisciplinary and interscalar project seems to be always more important, not only in the architectural domain, but also in the artifacts that are part of it. Vegetation design, landscape, furniture design, plant design and installation, safety, lightings, bioclimatic and interior design were coordinated through a programmatic use of 'invariant' systems and components, reusable in economic, social and business contexts different from the European system. In this frame the technology control skill seems evident, not just as a tool for authorizing the activity, but also as a key element to organise projects for autonomous systems, elements, and components, coordinated during the assembly and

final composition and available for communication strategies and market strategies managed by the property developers.

NOTES

¹ The competition project, second-place winner, was evaluated by an international jury presided by Pierre Alain Croset and including Stefano Boeri, Zhang Zhi Qiang, Bo Xi e Shen Chi. The competition was divided in two phases: a curricular pre-selection of under-45 projects; the first phase was concluded with the selection of 8 projects; a workshop in Chongqing city, in the presence of the Elab competition promoter (Internet Technology Real-Estate Development di Shanghai), of the builder, of the stakeholders and the president of the jury, for the definition of the guidelines and of the in-depth study

² Sul tipo dell'edilizia ricettivo-residenziale si veda: Lawson F., *Hotels, Motels, Condomiums/Design, Planning and Maintenance*, The Architectural Press Ltd, London, 1976.

³ Nella 15. Biennale di Architettura "Reporting from the Front", il padiglione della Repubblica Popolare Cinese ha mostrato le recenti strategie di recupero-rinnovo delle città e dei villaggi cinesi per migliorare le condizioni di vita delle comunità, in risposta alla crescita edilizia-urbana e ai flussi migratori verso le città con lo spopolamento dei villaggi. Le ipotesi di lavoro mostrano una città efficiente e con un alto tenore di vita attraverso un nuovo modello abitativo denso e non intensivo. Si veda il commento di K. Frampton al progetto di Wang Shu per il villaggio di Wencun (Frampton, 2017) e S. Paris, 2016.

⁴ Il bando ha fornito i disegni *as-built* degli edifici in costruzione: ampi balconi-terrazze; una maglia strutturale regolare di grandi pilastri e setti; un nucleo centrale dei collegamenti verticali e servizi; spazi interni con altezze differenti per canalizzazioni impiantistiche e vani tecnici. Nel progetto i quattro piani liberi da residenze accolgono differenti funzioni pubbliche: F1-ground floor: *reception*, area *relax*, *boutique*, bar, palestra. F12: *party area*, sala riunioni, giardino esterno. F26: sala riunioni, area *relax*, sala polifunzionale. F40: area espositiva, giardino esterno.

⁵ Cheng Yiedian, ECNU, East China Normal University, Shanghai.

⁶ Nella fase di *workshop*, gli 8 finalisti del concorso hanno effettuato un sopralluogo nelle torri in costruzione ed hanno visitato un appartamento 'campione', completo di finiture ed arredi di 'lusso' per essere mostrato ai futuri acquirenti che, in sede di compravendita, hanno la possibilità di richiedere personalizzazioni su finiture, arredi e sistemi di illuminazione.

⁷ Gli autori si sono avvalsi della consulenza e del supporto tecnico di alcune delle migliori aziende italiane produttrici di arredi e sistemi di illuminazione (Lago, Lumen Center, Emu e Serralunga); nel progetto sono stati riportati alcuni dei loro prodotti selezionati su catalogo.

⁸ Tra i riferimenti: *l'habitat* urbano dello *Shikumen* per la domesticità dello spazio pubblico; l'attività di socializzazione negli spazi pubblici della città cinese; *l'Immeuble villas* di Le Corbusier, archetipo moderno di *green habi-*

to be developed in the second phase of the competition.

² About self-catered apartments: Lawson F., *Hotels, Motels, Condomiums /Design, Planning and Maintenance*, The Architectural Press Ltd, London, 1976.

³ During the 15th Architecture Biennale "Reporting from the Front", the PRC pavillon displayed their recent strategies to recover-renew Chinese cities and villages to improve their community life standards, in response to the construction-urban growth and to the migratory flows from the villages to the cities. The work assumptions show an efficient city with a high living standard through a new dense, rather than intensive, housing model. See K.Frampton's comment to the project by Wang Shu for the Wencun village (Frampton, 2017) and S. Paris, 2016.

⁴ The competition notice provided the

as-built designs of the buildings in construction: wide balconies-terraces; a regular structural mesh of big pillars and partition walls; a central core of vertical connections and services; indoor spaces with different internal heights for canalised installations and technical compartments. In the project, the 4 houseless floors host different public functions: F1-ground floor: *reception*, relaxation area, boutique, bar/cafe, gym. F12: party area, meeting rooms, external garden. F26: meeting room, relaxation area, multifunction room. F40: exhibition area, external garden.

⁵ Cheng Yiedian, ECNU, East China Normal University, Shanghai.

⁶ During the workshop phase, the 8 finalists surveyed the towers in the construction process and visited an 'example' of apartment, finished with 'luxurious' furniture in order to be

tat in edifici collettivi; l'*high rise of homes in winter* di James Wines, prototipo teorico di 'ville verdi' sovrapposte in edifici collettivi; l'edificio 432 *Park Avenue* di New York City di R. Vinoly, modello di *habitat* con elevato livello qualitativo degli interni; il *serviced apartments* Shanghai di *Lansonplace*, Xintiandi, omologazione degli *standards* dei self-catered apartments, tra gli altri. Sul tema della vegetazione integrata all'edificio, si veda: Nouvel J., (2001) *Verdolatria*, in *Jean Nouvel*, catalogue d'exposition, Centre National Georges Pompidou, Paris; Yeang K., (1999), *The Green Skyscrapers: The Basis for Designing Sustainable Intensive Buildings*, Pestel Velag, Munich.

⁹ *First basement*: piccolo mall commerciale con boutique e spazi di ristoro. *Ground floor*: aree a verde, *reception*, area *relax*, asilo, spazi polifunzionali. *Green floor*: terrazze/giardini all'aperto, spazi polifunzionali, aree *relax*, sale riunioni, *party area*, *meeting rooms*. *Top floor*: terrazza giardino con verde, pensiline e spazi di *relax*, microturbine eoliche per la sostenibilità dell'edificio.

REFERENCES

- Ábalos, I., Ibáñez, D. (2012), *Thermodynamics applied to high-rise mixed-use prototypes*, Harvard Graduate School of Design, Harvard.
- Ali, M., Armstrong, P., (2010) "Sustainability and the Tall Building: Recent Developments and Future Trends", *Research papaer of Council on Tall Buildings and Urban Habitat*, Illinois Institute of Technology, Chicago.
- Frampton, K. (2017), "Il Villaggio di Wencun", *Domus*, pp. 64-65.
- Nouvel, J. (2001), *Verdolatria*, in *Jean Nouvel*, catalogue d'exposition, Centre National Georges Pompidou, Paris.
- Paris, S. (2016), "Architecture for China", *Domus web*.
- Paris, S. (2016), "China's path towards more human architecture", *Domus Web*.
- Yeang, K., (1999), *The Green Skyscrapers: The Basis for Designing Sustainable Intensive Buildings*, Pestel Velag, Munich.
- Veneto, P. (Ed.) (2017), *Hanging Gardens*, RDesign Press, Roma.
- Wassely, H. (2017), "Living Up High", *Detail, Glass Construction*, n. 6, München, pp. 20-26.

shown to the future buyers, who have the possibility to ask for customised finishing, furniture and lighting systems during the sale process.

⁷ The authors were advised and supported by the best Italian companies in terms of furniture and lighting systems (Lago, Lumen Center, Emu e Seralunga); some of their products from their catalogues have been displayed in the project.

⁸ Among the references: the urban habitat of *Shikumen* for the domesticity of the public space; the socialisation activity in the public spaces of the Chinese city; the *Immeuble villas* by Le Corbusier, modern archetype of green habitat in collective buildings; the *high rise of homes in winter* by James Wines, theoretical prototype of overlapping 'green villas' in collective buildings; the 432 *Park Avenue* building in New York City di R. Vinoly, a model of habitat

with a high indoor qualitative standard; the serviced apartments in Shanghai by *Lanson place*, Xintiandi, homologation of the self-catered apartments' standards, among others. About integrated vegetation building: Nouvel J., (2001) *Verdolatria*, in *Jean Nouvel*, catalogue d'exposition, Centre National Georges Pompidou, Paris; Yeang, K., (1999), *The Green Skyscrapers: The Basis for Designing Sustainable Intensive Buildings*, Pestel Velag, Munich.

⁹ *First basement*: small shopping centre with boutiques and food courts. *Ground floor*: green areas, reception, relaxation area, kindergarten, multi-function spaces. *Green floor*: terraces/ outdoor gardens, multifunction spaces, relaxation area, party area, meeting rooms. *Top floor*: green fitted roof garden, decks and relaxation spaces, micro wind turbines for the building's sustainability.

Up-one: criticità nella sopraelevazione degli edifici residenziali della seconda metà del '900

RICERCA E
SPERIMENTAZIONE/
RESEARCH AND
EXPERIMENTATION

Angelo Bertolazzi, Marco Campagnola, Giorgio Croatto, Agata Maniero, Umberto Turrini, Alberto Vignato,
Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale, Università degli Studi di Padova, Italia

angelo.bertolazzi@unipd.it
macam.1903@gmail.com
giorgio.croatto@unipd.it
agata.maniero@phd.unipd.it
umberto.turrini@unipd.it
alberto.vignato@unipd.it

Abstract. Lo stock edilizio residenziale italiano, pur con caratteristiche tipologiche e costruttive differenti da altri paesi europei, non raggiunge i livelli prestazionali posti dall'Unione Europea per il 2050. Tra le ipotesi per riqualificare l'edilizia residenziale, la sopraelevazione è vista come un intervento in grado di soddisfare la domanda di nuovi alloggi senza ulteriore consumo di suolo e di diventare il volano per la riqualificazione globale dell'edificio. L'obiettivo della ricerca è stato quello di individuare, attraverso l'indagine in ambiente digitale, le criticità della sopraelevazione nel contesto sismico italiano, individuando delle linee guida di intervento applicabili alla sopraelevazione degli edifici della seconda metà del Novecento.

Parole chiave: Riqualificazione; Sopraelevazione; Edifici residenziali; Consumo di suolo; Anni '60 e '70.

Introduzione

Gli obiettivi principali dello studio sono stati la verifica in ambiente digitale della fattibilità della sopraelevazione nel contesto italiano, evidenziando le criticità relative all'aumento dei carichi verticali ed orizzontali, e la definizione di criteri di intervento negli edifici residenziali del secondo Novecento. Il paper illustra i risultati di una ricerca condotta dal Dipartimento ICEA dell'Università di Padova in collaborazione con l'ATER di Rovigo¹.

Gli indirizzi strategici contenuti nella *Roadmap to a Resource Efficient Europe* del 2011 hanno indicato quale priorità del settore delle costruzioni la riduzione del consumo del suolo e dell'energia dando una nuova centralità alla riqualificazione del patrimonio edilizio del Novecento (European Commission 2016; Roadmap 2011). La vastità del problema e l'eterogeneità dell'edificio hanno imposto una riflessione sulla demolizione, a lungo vista come l'unica soluzione praticabile perché ritenuta la più

economica (Highfield e Gorse, 2009; Kohler e Hassler, 2002). La riqualificazione costituisce l'ambito con le maggiori potenzialità per l'intero settore delle costruzioni con importanti ricadute: la riduzione del 42% dei consumi energetici, del 35% dell'emissione dei gas serra e di più del 50% del consumo di materie prime (Roadmap, 2011; Rohrer, 2011; Bromley, 2005, Latham 2000).

Tra i diversi interventi quello che ha assunto un particolare interesse è la sopraelevazione, dove l'aggiunta di un piano all'edificio esistente è vista come la risposta all'aumento della domanda di alloggi senza consumo di suolo. L'ampliamento di volume ad alto contenuto tecnologico diventa allo stesso tempo il volano economico per la riqualificazione globale dell'edificio, architettonica, energetica e sociale (Gaspari, 2012; Ferrante, 2012; Grecchi e Malighetti, 2008). Tale strategia ha trovato impiego in contesti urbani densi, dove è difficile realizzare addizioni laterali, e ha confermato la tendenza alla verticalità nello sviluppo di molte città europee (Mooser *et al.*, 2011).

In Italia, tuttavia, i terremoti degli ultimi 20 anni ha aumentato l'attenzione dei tecnici verso il rischio sismico, ponendo degli interrogativi sulla reale possibilità di sopraelevare gli edifici residenziali, in particolare quelli della seconda metà del Novecento. Le principali problematiche – che hanno notevoli ricadute sulla sostenibilità economica della riqualificazione – sono da un lato la corretta valutazione delle capacità residue dell'edificio all'azione sismica e dall'altro la necessaria attenzione verso l'aumento dei carichi verticali ed orizzontali a seguito della sopraelevazione.

Up-one: problems
issuing from upward
extensions of 1950-1900
residential buildings

Abstract. Though presenting typological and construction-related features different from other European countries, Italian residential buildings as a whole fail to meet the performances required by the European Union before the 2050 deadline. Among the hypotheses meant to upgrade residential buildings, adding floors is regarded as capable of meeting the demand for new lodgings without any further soil consumption as well as of being the driving force leading to the overall upgrading of the building. The research has been aimed at focusing on the problems arising from upward extensions within the Italian seismic context, by means of digital environment surveys, defining intervention guidelines that can be applied to adding floors to 1950-2000 buildings.

Keywords: Regeneration; Building raising; Residential buildings; Soil consumption; 60s and 70s.

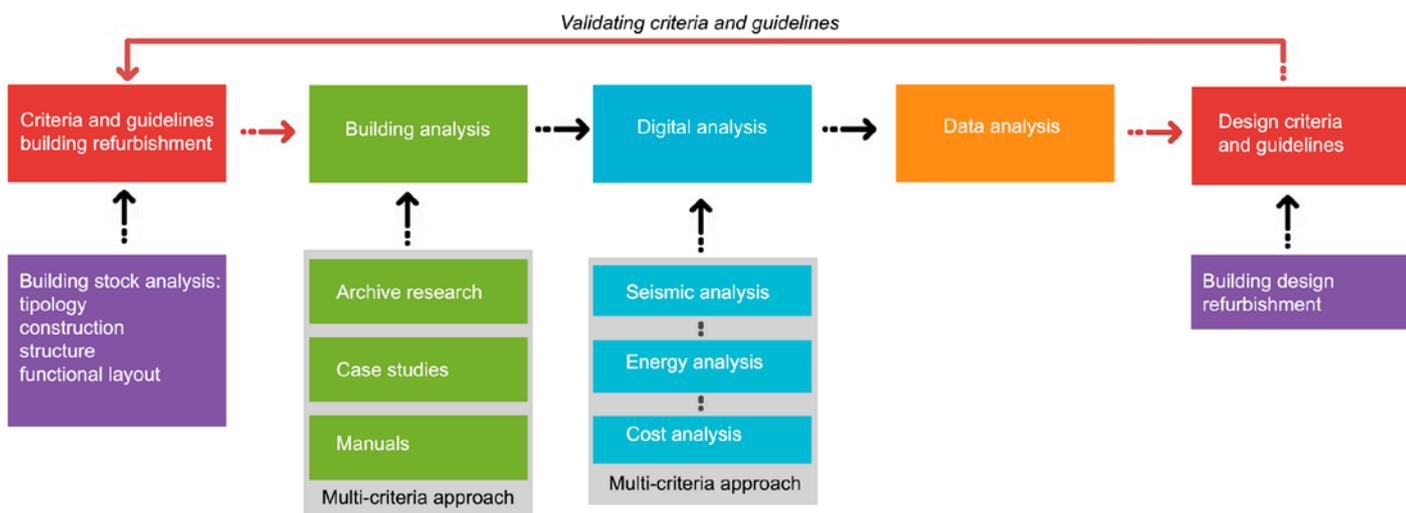
Foreword

The main objects of the study have been assessing the feasibility of upward extensions in Italy in a digital environment, focusing on the problems posed by the increased horizontal and vertical loads, and defining intervention criteria in 1950-2000 residential buildings. The paper describes the results of a research carried out jointly by the Padua University ICEA Department and by the Rovigo ATER¹.

The strategies laid out in the 2011 Roadmap to a Resource Efficient Europe have defined reducing soil and energy consumption as the priority when it comes to building, so underlining the importance of upgrading XX century existing buildings (Eu-

ropean Commission 2016; Roadmap 2011). The complex issues and the widely-different features of the existing buildings have suggested to reconsider resorting to demolition, which had been regarded as the only viable (since deemed cheaper) solution (Highfield and Gorse, 2009; Kohler and Hassler, 2002). Upgrading offers the greatest potential as far as buildings as a whole are concerned, with relevant collateral benefits: reductions of 42% in energy consumption, 35% in greenhouse gases emissions and of more than 50% in raw materials consumption (Roadmap, 2011; Rohrer, 2011; Bromley, 2005, Latham, 2000).

Among the various interventions, great interest has been aroused by upward extension, since adding a floor to the existing building means meeting the demand for lodgings avoiding soil consumption.



Metodologia

La ricerca ha sviluppato un metodo finalizzato all'individuazione di criteri di intervento seguendo uno schema iterativo (Fig. 1) fondato sulla verifica delle ipotesi di riqualificazione attraverso analisi multicriterio.

La prima fase ha visto lo studio delle tipologie residenziali e costruttive ricorrenti nell'edilizia degli anni '60 e '70 (materiali, tecniche costruttive e disposizione degli elementi strutturali), per individuare sia le criticità dal punto di vista delle nuove sollecitazioni indotte dalla sopraelevazione, sia i caratteri distributivi e costruttivi della stessa. Questo ha consentito di individuare un primo set di criteri di intervento per la sopraelevazione (Bertolazzi *et al.*, 2018).

La seconda ha affrontato il progetto della sopraelevazione con l'utilizzo di pannelli strutturali di legno (CLT), conosciuti come "pannelli X-Lam", una tecnologia che presenta dei vantaggi a li-

Volume increase based on top technological solutions becomes in turn the economic driving force leading to the overall upgrading of the building from an architectural, energy-friendly and social point of view (Gasoari, 2012; Ferrante, 2012; Grecchi and Malighetti, 2008). This approach has been successful in high-density urban contexts, where side extensions prove unviable, leading to many European cities being developed vertically (Mooser *et al.*, 2011).

In Italy, however, the earthquakes occurring in the past 20 years have compelled the technicians to focus on seismic risks, so doubts have been raised regarding the feasibility of adding floors to residential buildings, particularly so to the ones belonging to the 1950-2000 period. The main obstacles – impacting heavily on the economic sustainability of upgrading – are on

the one hand correctly assessing the remaining ability of the building to withstand seismic events and on the other exactly calculating the increase of vertical and horizontal loads resulting from upward extension.

Methodology

The research has developed a method aimed to define criteria of intervention resulting from an iterative pattern (Fig. 1) based on testing the hypotheses of upgrading through multi-criteria analyses.

We have first approached the typical residential and construction-related features of buildings of the sixties and seventies (materials, building techniques and layout of structural elements) in order to focus both on the problems that might arise from the new stresses produced by the addition of floors and from its functional and

vello strutturale e in termini di prestazioni termoacustiche, e, attraverso una corretta modularità, anche la riduzione dei tempi di esecuzione (Feireiss e Klanten, 2009; Imperadori, 2001). Il progetto è stato redatto sulla base dei criteri precedentemente individuati, ed è stato applicato ad un caso studio, rappresentativo dell'edilizia residenziale in esame e costituito da un edificio dell'ATER di Rovigo terminato nel 1971. La terza ha esaminato il comportamento dell'edificio e della sopraelevazione, oltre alle criticità derivanti dai nuovi assetti strutturali in rapporto alle azioni sismiche ipotizzate.

La quarta, oggetto del presente contributo, ha visto invece l'applicazione di un cappotto armato al caso studio, soluzione che è stata verificata nuovamente dal punto di vista strutturale. Questa doppia analisi in ambiente digitale attraverso software specifici ha consentito la verifica e l'integrazione del precedente set di criteri, consentendo così di identificare degli scenari realistici

construction-related diagram. This has allowed the laying out of a preliminary set of criteria of intervention regarding upward extension (Bertolazzi *et al.*, 2018).

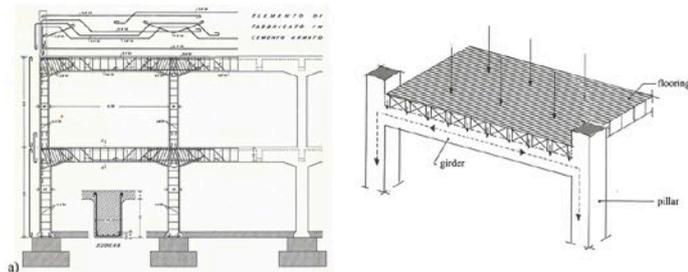
Then we have tackled the project of upward extension resorting to structural wooden panels (CLT), known as "X-Lam panels", a technology that affords advantages as far as structures and thermo-acoustic performances are concerned, as well as (thanks to resorting to correct modules) a reduction of building times (Feireiss and Klanten, 2009; Imperadori, 2001). The project has been laid down according to the formerly-chosen criteria and has been applied to a case study that presented the features of residential construction being surveyed: a 1971 ATER building in Rovigo.

Thirdly, we have examined how the building and the added floor behaved,

besides the problems issuing from the new structural layout in relation with hypothesized seismic actions.

Fourthly, (this is what the present paper deals with) we have been concerned with the reinforced insulating finishing system applied to the case study, an intervention that has been tested anew from a structural point of view. Such twofold analysis in a digital environment by means of specific software has allowed testing and completing the former set of criteria, in this way allowing the laying out of fact-based projects dealing with the upgrade of Italian 1950-2000 buildings. The most innovative feature of the research has been a project-based approach to upgrading, which has meant analysing the building as a whole, both as regards laying down guidelines of intervention, and finding the correct upgrading interventions – adding one

02 |



per la riqualificazione dello stock edilizio italiano del secondo Novecento.

L'aspetto più innovativo della ricerca è stato l'approccio progettuale al tema della riqualificazione, che ha imposto una visione globale dell'edificio sia nella formulazione delle linee guida di intervento, sia nell'individuazione degli interventi di riqualificazione – la sopraelevazione di un piano e l'applicazione del cappotto sismico – per i quali è stata condotta un'analisi strutturale dello stato di fatto, del transitorio e dello stato di progetto.

Il caso studio e l'orizzonte tecnico costruttivo italiano

Il principale tipo costruttivo che si affermò a partire dagli anni '50 nell'edilizia residenziale è il telaio

in calcestruzzo armato (Fig. 2a) definito come «struttura elastica, formata cioè da elementi in grado di resistere a sollecitazioni di tipo flessionale e che utilizza il mattone pieno o forato come per il tamponamento delle pareti perimetrali» (Rossini e Segrè, 1968). Tale modello strutturale e costruttivo è alla base di quello insediativo e distributivo, rappresentato principalmente da tipi edilizi a torre e in linea. In quest'ultimo caso gli edifici presentano lunghezze variabili, mentre la profondità è costante lungo tutto l'asse di sviluppo trasversale, e varia intorno ai 9-12 metri, compatibilmente con la conformazione interna degli alloggi (Fig. 2b).

floor and applying an anti-seismic insulating finishing system – to achieve which we have resorted to structural analyses of the current state of the building, of the work in progress and of the construction project.

The case study and the technical construction-related horizon in Italy

The main construction type widely resorted to since the fifties in residential housing is the reinforced concrete framework (fig. 2a), defined as «elastic structure, i.e. made up of elements capable of withstanding plastic flow stresses and using both block or hollow bricks in external curtain walls» (Rossini and Segrè, 1968). Such structural and construction related model is common in settlement patterns and functional diagrams, mainly in high rise and multi-storey buildings. As regards the latter, lengths vary, whereas

depths remain unvaried along lateral aligned axes (averaging between 9-12 metres) according to the inside partitions of the lodgings (photo 2b).

As a result, the commonest typological model consists of a public central plant (staircase and lift) leading to the various floors and to the private lodgings. Each floor contains 2-4, in some cases up to 6 lodgings. Such typological modules have been repeatedly used in multi-storey buildings, increasing their volumes by means of laterally adding (along the short side) either fully or partially built extensions without any opening to secure static safety (Aiello *et al.*, 1979).

These typological and construction related features belong to both private residential and public buildings. As regards the latter, apart from a few innovative technical experiments related to layout and space, most of the small-

Il modulo tipologico più diffuso che ne deriva è composto da un impianto di risalita centrale (scale e ascensore) pubblico, per mezzo del quale si accede ai vari piani e alle diverse unità immobiliari. La conformazione base ad ogni piano prevede generalmente due-quattro alloggi, mentre in determinate condizioni si arriva fino a sei alloggi. Questi moduli tipologici sono stati utilizzati quale base per il tipo edilizio in linea, ottenuto per semplice addizione laterale, tramite accostamento totale o parziale lungo il lato corto, privo di aperture per garantire l'aggregazione (Aiello *et al.* 1979).

Questi aspetti tipologici e costruttivi sono propri sia dell'edilizia residenziale privata che di quella pubblica. In quest'ultimo caso, nonostante alcune sperimentazioni tecniche, planimetriche e spaziali innovative, la maggior parte degli interventi realizzati nelle realtà più piccole – come a Rovigo – hanno seguito i modelli insediativi e le soluzioni tecnologiche precedentemente riassunte. L'edificio individuato come caso studio fa parte di complesso residenziale realizzato dallo IACP (Istituto Autonomo Case popolari) di Rovigo in attuazione del programma costruttivo della legge n. 1179/01.11.1965, per l'incentivazione dell'attività edilizia (Fig. 2), il cui progetto venne redatto nel 1967 e la consegna avvenne nel 1972. Il quartiere è costituito da 13 blocchi abitativi, quattro dei quali sono addossati tra loro. Tutti i blocchi si sviluppano su

scale interventions (e.g. in Rovigo) have followed the above-summarized settlement patterns and technological solutions.

The building chosen as case study belongs to the residential complex built by IACP (Istituto Autonomo Case Popolari) in Rovigo to implement the building program laid down by n. 1179/01.11.1965 law, meant to promote building (photo 2); the project was completed in 1967 and works ended in 1972. The neighbourhood consists of 13 blocks of flats, four of which joined together. All the blocks are four-storey high; in the ground floor are situated the garages, the three floors above contain two 90 and 80 sm. Flats (photo 3).

The load bearing structure consists in a reinforced concrete framework defined by three longitudinally developed portals, transversely connected

by four connecting beams (table 1). The survey deals with a building of the sixties and seventies; almost 50% of Italian residential buildings belong to this period (ISTAT, 2011).

The graphic rendering and the analysis of the building have been carried out by means of a series of computer-based instruments that have allowed the speedy progress of our work, sizably reducing the need of accurately defining the various models resorted to. The workflow implemented in this research work has at the beginning used a 2D drawing instrument (Autodesk AutoCAD) for a first level graphic definition, a BIM modeller (Autodesk Revit 2016) to achieve the computer-based model in which both architectural/structural elements and the analytical model related to them could be implemented, and FEM Midas Gen 2017 software in order to

Elementi costruttivi	Funzione	Descrizione
Pilastrì	Portante verticale	I pilastrì presentano uno sviluppo verticale con degli scarti ai livelli di piano, con sezioni che variano senza uno schema preciso (0,25-0,50 m) mentre solo alcuni elementi verticali hanno il lato maggiore compreso tra i 0,6-0,7 m
Solai	Portante orizzontale	I solai sono in latero-cemento gettato in opera, dello spessore 0,24 m (primi tre orizzontamenti) e 0,20 m (ultimo orizzontamento) sono orditi lungo la direzione nord-sud. La fondazione a platea con vespaio aerato è posta ad una quota -1,26 m rispetto la quota di campagna.
Copertura	Portante orizzontale/chiusura	La copertura è strutturale ed è realizzata con un solaio in latero-cemento dello spessore di 0,2 m ed è sostenuta in corrispondenza del colmo da una trave in calcestruzzo armato poggiante sull'ultimo livello dei pilastrì del telaio interno della struttura.
Travi principali	Portante orizzontale	Sono del tipo "a spessore" hanno dimensioni comprese tra i 0,4- 0,7 m, sono ordite nella direzione est-ovest e presentano uno spessore pari a quello del solaio completo: 0,24 m ai primi tre orizzontamenti e 0,20 m all'ultimo orizzontamento.
Tamponamenti perimetrali	Chiusura	Il tamponamento del telaio è stato realizzato con diversi tipi di murature: in pietra al piano terra, in laterizio pieno faccia a vista sui lati corti dell'edificio e in mattoni intonacati sugli altri lati.
Partizioni interne	Chiusura/partizione	I muri interni sono realizzati con tavole di cotto dello spessore di 0,08 m, con uno strato di intonaco di 0,01 m da entrambe i lati.

Tab. 01

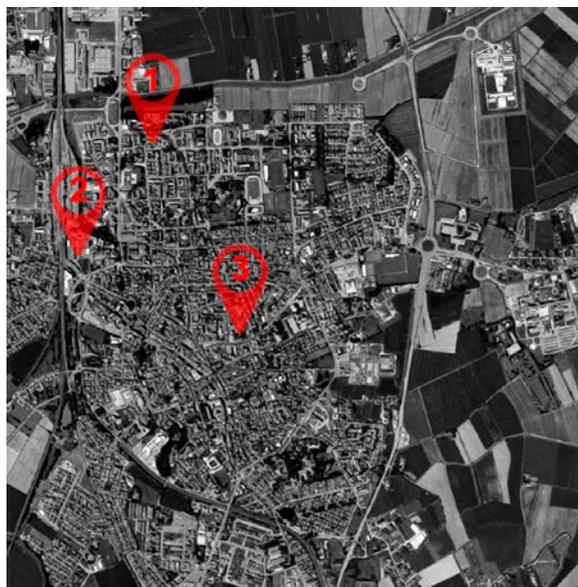
quattro livelli e il piano terra è destinato a garage mentre gli altri tre livelli sono destinati a due appartamenti di 90 e 80 mq (Fig. 3). La struttura portante è costituita da un telaio in calcestruzzo armato definito dalla successione di tre portali sviluppati longitudinalmente e collegati trasversalmente da quattro travi di collegamento (Tab. 1). L'indagine è stata rivolta ad un edificio degli anni '60 e '70 a questo periodo risale quasi il 20% dell'edilizia residenziale italiana (ISTAT, 2011).

La restituzione grafica e l'analisi dell'edificio è stata condotta con una serie di strumenti informatici tali da velocizzare il flusso di lavoro, riducendo al minimo la necessità di definire compiutamente i diversi modelli utilizzati per l'analisi. Il workflow implementato in questo lavoro di ricerca ha visto l'utilizzo in prima di uno strumento di disegno 2D (Autodesk AutoCAD) per la definizione grafica di primo livello, un modellatore BIM (Auto-

desk Revit 2016) per la realizzazione del modello informativo in cui poter implementare sia gli elementi architettonici che quelli strutturali che il loro relativo modello analitico, e il software FEM Midas Gen 2017 per studiare il comportamento strutturale sfruttando il modello principale realizzato in Revit.

Il progetto di riqualificazione

Sulla base dell'analisi del costruito è stato individuato un primo set di criteri di applicato poi al caso studio (Bertolazzi *et al.*, 2018), per il quale è stata progettata una sopraelevazione che riprende il progetto FAM (Flexible Additional Modules)². Questo è un sistema costruttivo reversibile e leggero per la riqualificazione degli edifici residenziali, il cui aspetto maggiormente innovativo è la capacità di adattarsi alle differenti situazioni planimetriche degli edifici esistenti. Il siste-



| 03

04 | Disegni originali dell'edificio LI Ater Rovigo: prospetti nord, sud ed est e pianta tipo (1966) Archivio IACP, Rovigo
Original drawings building LI Ater Rovigo: north, south, east elevations, and first floor plan (1966) Archivio IACP, Rovigo

05 | Il sistema FAM: concept del sistema l'applicazione all'edificio LI ATER Rovigo, Marco Campagnola; Pianta della sopraelevazione dell'edificio LI ATER, Angelo Bertolazzi, Agata Maniero
FAM system: concept and application on LI ATER Rovigo building, Marco Campagnola; new floor plan of LI ATER building, Angelo Bertolazzi, Agata Maniero

ma FAM (Fig. 4a) è nato da uno studio tipologico dell'edilizia residenziale italiana del secondo dopoguerra, riguardante sia i materiali che gli schemi planimetrici e strutturali più ricorrenti. Il materiale per il FAM è costituito dal CLT (Cross Laminated Timber), o X-Lam, impiegato in pannelli, che presenta notevoli vantaggi, a livello strutturale, energetico e costruttivo, che sono particolarmente utili nei contesti densi delle periferie novecentesche (Bertolazzi *et al.*, 2018).

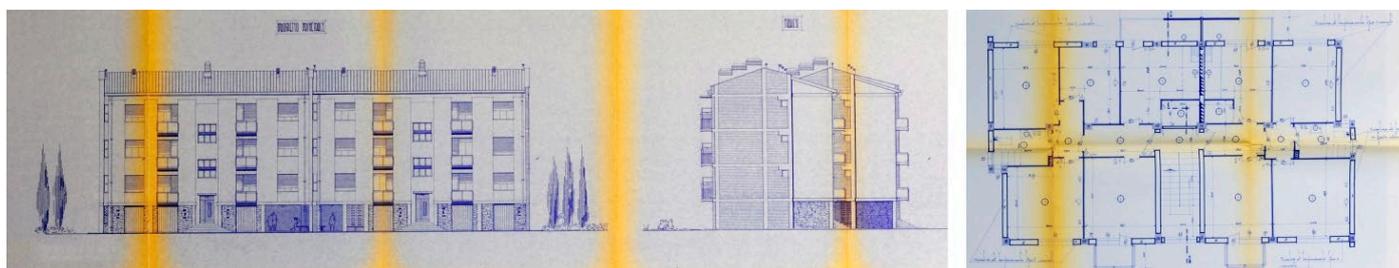
L'applicazione del sistema FAM ha consentito un ampliamento in sommità dell'edificio caso studio, realizzando due unità residenziali modulari (definite tipo A e B) e connesse mediante il vano scala centrale dell'edificio esistente. Il modulo A è formato da due appartamenti, rispettivamente di 72 mq e 78 mq, mentre il modulo B presenta due alloggi di 68 mq e di 66 mq. L'accesso agli spazi interni avviene mediante un pianerottolo comune, raggiungibile grazie all'aggiunta di una rampa di scale (Fig. 4b). La posizione del vano scale, tipica peraltro degli edifici residenziali di questo periodo, ha facilitato il progetto della sopraelevazione per quanto riguarda l'accesso alle nuove unità abitative, che in caso di differenti impostazione planimetriche sarebbe risultata molto più onerosa. L'analisi statica e dinamica della sopraelevazione svolta precedentemente (Bertolazzi *et al.*, 2018) ha permesso di caratterizzare l'effetto complessivo sull'edificio dato dalla sopraelevazione evidenziando problematiche legate all'innalzamento del baricentro

delle masse globali dell'edificio a fronte di rigidità praticamente inalterate con conseguente aumento dei periodi propri di vibrazione della struttura. Globalmente si può quindi affermare che, per questo tipo di edifici, l'aumento della massa in sommità oltre a non comportare miglioramenti alla struttura esistente può anche portare ad un effetto di amplificazione degli spostamenti, nonostante la struttura sia interessata da accelerazioni minori. Ciò è ipotizzabile per un avvenuto innalzamento della quota del baricentro delle masse. Sulla base di questo si può affermare che la problematica principale non risulta essere il valore assoluto di massa, ma piuttosto la sua posizione geometrica, in quanto si è osservato che ad un aumento relativamente ridotto di peso in sommità i periodi di vibrazione collegati ai primi modi di vibrare presentano aumenti complessivi apprezzabili. Da questo l'importanza di analizzare correttamente lo stato di progetto in rapporto allo stato di fatto e di utilizzare strutture leggere quali quelle in pannelli o strutture intelaiate di legno.

A seguito delle verifiche svolte sul modello si è constatato che le linee guida preliminarmente individuate sono sostenibili. Inoltre, si è ritenuto corretto integrare le stesse mediante nuovi punti di significativa importanza dedotti dai risultati ottenuti, quali:

- verifica degli assetti strutturali dell'edificio anche nel "transitorio" per determinare eventuali situazioni potenzialmente pericolose in caso di eventi incidentali (sisma, vento o neve);

04 |



05 |





– verifica dello spostamento dei baricentri delle masse globali poiché, l’innalzamento degli stessi, può causare spostamenti di piano anche maggiori rispetto alla configurazione iniziale. Le linee guida finali sono così state modificate con le necessarie integrazioni derivanti dall’analisi del caso studio (Bertolazzi *et al.*, 2018).

Alla luce delle considerazioni scaturite da questa prima parte della ricerca si è valutato la possibilità di utilizzare tecniche costruttive miste in grado mitigare le azioni strutturali innescate dalla sopraelevazione e al contempo di coniugare la duplice esigenza di un consolidamento strutturale e di un efficientamento energetico, applicando il sistema *Geniale cappotto sismico*[®] (Fig. 5)³.

Tale sistema era già stato caratterizzato da precedenti studi che ne hanno individuato i pregi ed i limiti per quanto concerne un pannello di dimensione indefinita modulato geometricamente variando parametri dimensionali quali la lunghezza, la larghezza e lo spessore. L’analisi con prove cicliche quasi statiche svolte su campioni di pannelli ha consentito di caratterizzare il funzionamento del sistema a cappotto rilevando sia una naturale diminuzione di rigidezza all’aumentare del numero di cicli e dello spostamento imposto che un comportamento generalmente elastico del sistema con al contempo un’elevata rigidezza (Pertile *et al.*, 2017). A partire da queste conclusioni si è applicato quindi il sistema al caso studio per verificare se l’apporto di incremento di rigidezze dato in linea teorica dal cappotto sismico potesse ripercuotersi sul comportamento globale dell’edificio post intervento.

È stata quindi applicata una mesh al perimetro dell’edificio per simulare il cappotto sismico, opportunamente connessa mediante vincoli lineari in corrispondenza dei cordoli di bordo, verificando i modi di vibrare e gli spostamenti (Fig. 6).

study structural behaviour working on the main Revit made model.

The upgrading project

The analysis of the building has allowed the laying down of a first set of intervention criteria (Bertolazzi *et al.*, 2018) later applied to the case study, for which a project of upward extension based on a FAM (Flexible Additional Modules) project has been planned². This is a reversible and light construction system, capable of upgrading residential buildings, whose most innovative feature is its being able to adjust to the different layout of existing buildings. The FAM system (photo 4a) has arisen out of the typological study of post-World War II Italian residential housing, and regards both the materials and the most widely resorted to patterns with reference to layout and structure. The material used in FAM is

CLT (Cross Laminated Timber), or X-Lam, employed in panels, which affords sizable advantages, as regards structure, energy saving and construction; this proves particularly useful in the densely-populated contexts of XX century suburban areas (Bertolazzi *et al.*, 2018).

Resorting to the FAM system has allowed the upward extension of the case study building, resulting in two modular residential units (defined as type A and B), connected by means of the central stairwell of the existing building. The A module consists of two 72 and 78 sqm. flats, the B module of two 68 and 66 sqm. flats. The flats are reached thanks to a shared landing, to which an added flight of steps leads (photo 4b). The stairwell was positioned (as it was typical in the residential buildings of those times) so as to make the upward extension project

L’analisi ha evidenziato un modo principale della struttura sempre di tipo traslazionale nella direzione X, con $T1 = 0,250$ sec, e con il 91,09 % di massa partecipante oltre che un netto abbassamento del periodo con ricaduta nel plateau (grafico 1). Conseguentemente per il calcolo degli spostamenti finali si è ricorsi al calcolo del coefficiente:

$$\mu_d = 1 + (q - 1) (TC / T1)$$

$$\mu_d = 1 + (1,5 - 1) (0,619 / 0,250) = 2,238$$

Lo spostamento lungo l’asse X è pari a 1,09 cm; mentre lungo Y è pari a 1,04 cm. Gli spostamenti massimi avvengono non nella sopraelevazione dell’edificio, ma in corrispondenza dell’ultimo livello della struttura esistente. Da questo si evince che gli spostamenti lungo x si sono ridotti del 46%, la stessa percentuale tra lo stato di fatto e l’intervento senza sopraelevazione, valore utile per la verifica a martellamento di edifici contigui della medesima tipologia. L’analisi delle azioni taglianti (tabella 4) ha permesso di individuare un taglio di piano alla base della struttura nella direzione X di 2060 KN, e nella direzione Y di 1580 KN. Gli elementi che dovranno assorbire il taglio saranno nella direzione X per il 4% gli elementi beam della struttura, mentre nella direzione Y lo sforzo nelle travi e pilastri sarà pari ad un 8%.

Le considerazioni preliminari che si possono trarre dai dati ricavati, considerando anche la configurazione iniziale ante intervento di sopraelevazione già analizzata (Bertolazzi *et al.*, 2018) posso essere così di seguito riassunte (grafico 2).

L’azione del cappotto risulta altamente migliorativa nei confronti delle strutture esistenti, trattandosi di una struttura molto rigida e, come tale, atta a “richiamare” sollecitazioni in modo più effi-

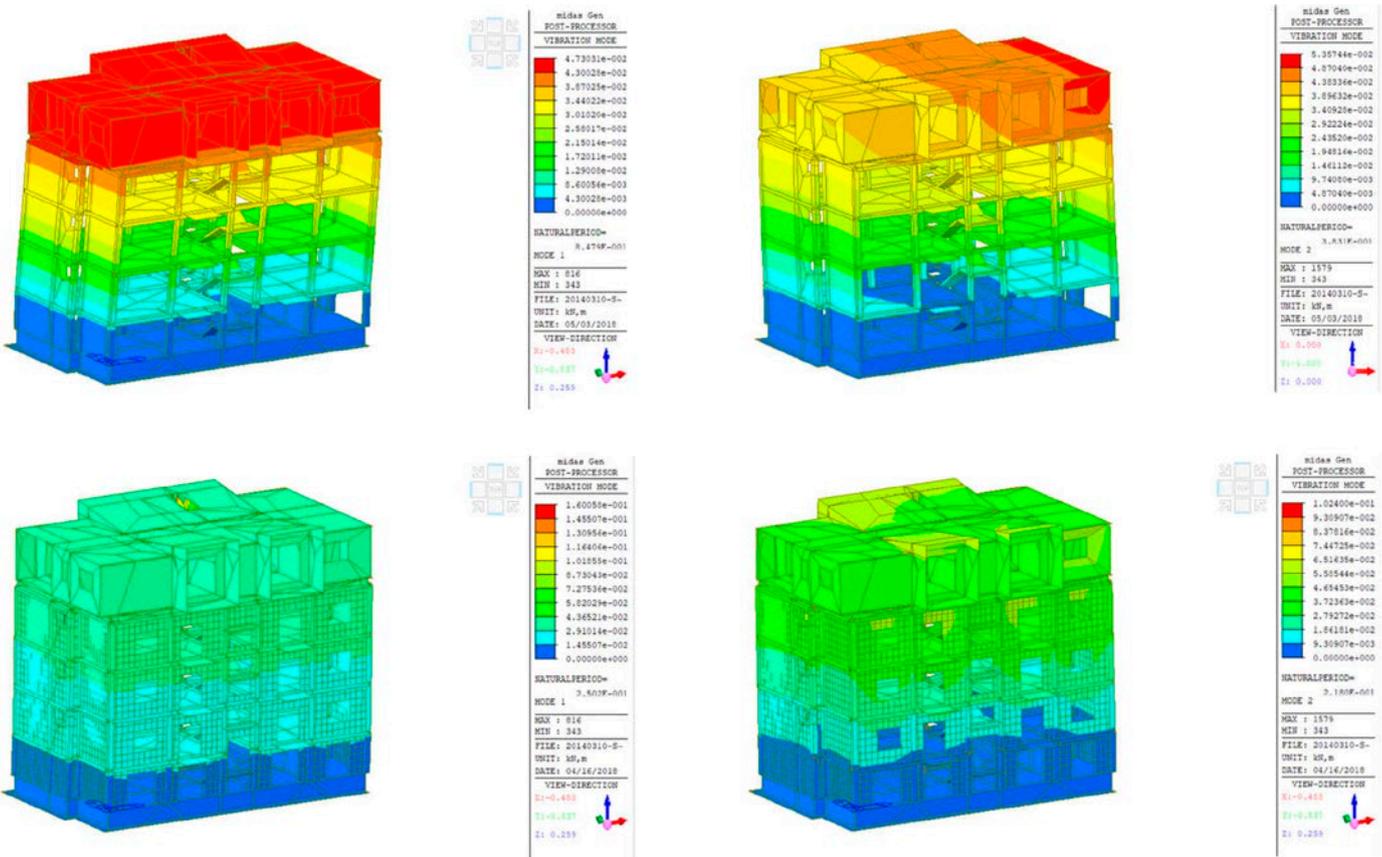
easier, as regards having access to the new housing units, which would otherwise have proved much more complex and costly.

The static and dynamic analysis of the added floor carried out earlier (Bertolazzi *et al.*, 2018) has allowed to assess the global impact on the building caused by upward extension, underlining the problems caused by the rising of the barycentre of the global masses of the building, whereas its rigidity remained more or less the same, which resulted in an increase in the periods of vibration of the structure. Globally it can therefore be stated that, as regards this type of buildings, increasing the mass at the top, besides failing to improve the existing structure, may even lead to amplify the shifting, in spite of the fact that the structure may be involved in less serious accelerations. Such behaviour may be ascribed to the

rising upwards of the barycentre of the masses. As a result, it can be stated that the main problem does not appear to be the absolute mass value, but rather its geometric position, since it has been observed that - given a relatively insignificant increase in weight at the top - the vibration periods then, when compared with the former (before such increase) prove rather noteworthy. Hence the need of correctly analysing the project layout in relation with the current state and of resorting to light structures, such as panels or rigid timber frames.

The tests carried out on the model have proved that the guidelines chosen at the beginning are sustainable. Furthermore, the evidence has suggested said guidelines ought to be improved thanks to the meaningful results obtained, as follows:

- tests on the structural stance of the building even at the stage of „work



ciente delle strutture esistenti maggiormente deformabili. Si nota chiaramente come da una situazione ante intervento nella quale il tagliante di base nelle due direzioni è pari rispettivamente a 480 kN e 949 kN, si passi, nella situazione con cappotto, ad uno “scarico” notevole delle strutture verticali esistenti a fronte di un trasferimento delle sollecitazioni sul nuovo “shell”

in calcestruzzo applicato a tutto il perimetro dell'edificio, che costituisce un “confinamento” strutturale dell'edificio stesso. L'incremento totale di azione tagliante è superiore nello stato post intervento a causa dell'ovvio aumento dei carichi dato dalla sopraelevazione e dal peso stesso del cappotto in c.a. Per quanto concerne i periodi propri della struttura si nota come l'azione del

in progress“, in order to focus on potentially dangerous behaviour, should unforeseeable events occur (earthquake, wind or snow);

- tests on the shifting of barycentre: their upward motion can result in shifts of plane even greater than what was reckoned in the initial set up.

The final guidelines have therefore been modified thanks to the additions suggested by the analysis of the case study (Bertolazzi *et al.*, 2018). In the light of the findings arising from the first stage of the research, the viability of resorting to various construction techniques has been taken into account: they should be capable of lessening the structural stresses triggered off by the addition of one floor and at the same time of bringing about two highly required results, i.e. strengthening the structure of the building and

making it energy efficient, applying the “Geniale cappotto sismico” system (seismic-thermal-acoustic retrofitting of existing buildings) (photo 5). Such system had already been subjected to previous studies that had pointed out its positive and negative features as regards a geometrically modulated panel of undefined size, varying its dimensions (length, width, thickness). The analysis, resorting to almost static cyclic tests carried out on panel samples, has allowed to define the behaviour of seismic-thermal-acoustic insulation coating, assessing both a natural decrease in rigidity as the number of cycles and the resulting shift increased, and a generally elastic behaviour of the system that at the same time evinced a high rigidity (Pertile *et al.*, 2017). Starting from the above conclusions, the system has been applied to the case study in order to test whether the

increase in rigidity theoretically resulting from the seismic-thermal-acoustic insulation coating might impact on the global behaviour of the building after the upward extension. Therefore, a mesh has been applied all along the perimeter of the building, so as to simulate the coating; the mesh was connected by means of linear pegs fitting into the edge beams, so as to test the kinds of vibrations and stresses (photo 6). The analysis has shown a main translation motion of the structure in the X direction, with T1=0,250 sec, and with 91, 09% of the mass being involved beside a clear lowering of the period related to the plateau (1 diagram). As a consequence, in order to evaluate the final shifts, the calculation of the coefficient has been resorted to:

$$\mu d = 1 + (q - 1) (TC / T1)$$

$$\mu d = 1 + (1,5 - 1) (0,619 / 0,250) = 2,238$$

The shift along the X axis amounts to 1,09 cm; along the Y axis to 1,04 cm. The amplest shifts occur along the top of the existing structure, rather than in the added floor. It can therefore be assessed that the shifts along X have shown a 46% reduction, the same percentage as between the current state and the intervention prior to the extension, a useful element for achieving a mechanical hammering test on adjoining buildings presenting the same typology. The analysis of the shearing forces (table 4) has allowed to identify a 2060 KN in-plane shear at the base of the structure in the X direction and a 1580 KN one in the Y direction 4% of the beam elements of the structure that will absorb the shear will be in the X direction, whereas in the Y direction the stress on the beams and on the columns will amount to 8%.

cappotto comporti un generale calo del periodo con conseguente abbassamento all'interno del plateau. Tale fatto comporta accelerazioni maggiori sulla struttura che dovranno essere tenute in considerazione nell'ottica delle verifiche finali.

Le analisi svolte in questa fase della ricerca e i dati raccolti, se da un lato evidenziano l'efficacia del sistema di rinforzo proposto, dall'altro necessitano di ulteriori approfondimenti poiché rimane da indagare approfonditamente la zona critica di interconnessione tra cordolo di bordo esistente e la lastra in calcestruzzo del cappotto sismico. È infatti importante notare che il meccanismo di collaborazione tra le due strutture si attui nel mentre della connessione metallica tra i due elementi e l'efficienza della connessione appunto, intesa in termini di rigidezza e capacità di trasferire le azioni, può influenzare in modo drastico il meccanismo strutturale finale.

Conclusioni/futuri sviluppi

La ricerca fin qui svolta ha permesso di verificare la possibilità di eseguire sopraelevazioni compatibili con l'esistente analizzando le metodologie di intervento più efficaci in rapporto alle nuove funzioni, all'impostazione planimetrica dell'edificio esistente e al comportamento globale dell'edificio finale nel suo complesso. Il risultato principale è stato raggiunto a livello metodologico nella definizione del quadro logico entro il quale sviluppare il progetto. L'applicazione ad un caso studio ha consentito, anche se solo in ambiente digitale, una prima verifica delle linee guida individuate per la sopraelevazione, consentendo così una prima rimodulazione delle specifiche precedentemente ipotizzate alla luce dei nuovi risultati numerici ottenuti. Per quanto concerne gli sviluppi futuri si prevede

Taking also into account the initial set up before the already analyzed upward extension (Bertolazzi *et al.*, 2018), the preliminary conclusions that arise from the data gathered can be summarized as follows (diagram 2):

Resorting to the seismic-insulating coating highly improves the existing structures, since – being a very rigid structure – it “attracts” stresses much more efficiently than the more easily warped existing structures.

It can therefore be clearly assessed that – if before applying the seismic-insulating coating, the base shear in the two directions amounted to 480 kN and 949 kN each way – after the intervention there was a noteworthy “download” in the existing vertical structures thanks to the stresses being shifted to the new concrete “shell” applied along the whole perimeter of the building; such shell becoming the

structural “boundary” of the building itself.

The total amount of shearing forces is higher after the intervention, owing to the obvious increase in the loads caused both by the upward extension and by the weight of the reinforced concrete seismic-insulating coating itself. As regards the periods belonging to the structure, the seismic-insulating coating generally causes a decrease in the period, and consequently a decrease within the plateau. This, in turn, leads to higher accelerations on the structure that ought to be taken into account when it comes to the final assessments.

The analyses carried out in this stage of the research and the data gathered on the one hand have proved that such system of reinforcement is worthy of consideration, on the other suggest that further investigation is needed;

- la verifica di diversi sistemi di connessione (differentemente efficienti) al variare delle caratteristiche del cordolo di bordo che, nella configurazione reale dell'edificio potrebbe possedere caratteristiche materiche scadenti, a causa dei fenomeni di degrado esistenti;
- l'analisi del contributo energetico della sopraelevazione (per quanto riguarda la componente attiva, cioè degli impianti) e del cappotto sismico (componente passiva o dell'involucro edilizio) e della sua capacità di produrre azioni di compensazione delle variazioni termiche in regime estivo dell'edificio recuperato

Questo approfondimento degli aspetti energetici consentirà di avere un quadro più completo per valutare la fattibilità tecnica ed economica della sopraelevazione e, in caso affermativo, di individuare i criteri di intervento più adatti alla riqualificazione ‘verticale’ dello stock edilizio residenziale italiano della seconda metà del Novecento.

NOTE

¹ Il progetto di ricerca *Up-One* – prof. U. Turrini (resp. Scientifico), ing. A. Bertolazzi, M. Campagnola, per la formulazione di un progetto pilota di una sopraelevazione leggera e modulare, è stato sviluppato dal Dipartimento ICEA dell'Università di Padova, in collaborazione con l'ATER di Rovigo, e finanziato con bando competitivo del Fondo Sociale Europeo-Regione Veneto (Cod. 2105-23-2121-2015).

² Il progetto FAM (Flexible Additional Modules) è il risultato di una ricerca condotta presso il Dipartimento di ICEA, dell'Università degli Studi di Padova prof. U. Turrini (coord.), ing. M. Campagnola, L. Forlin e M. Cecchetto, riguardante lo sviluppo di sistemi costruttivi reversibili ed innovativi per le sopraelevazioni di edifici residenziali, finalizzate alla loro riqualificazione. Il progetto FAM ha vinto il primo premio nell'ambito del concorso “Urban densification: the city on the city, building upwards”, del 3° Campus Archizinc 2014-2015.

an in-depth analysis is needed about the critical area of mutual connection between the existing edge beams and the concrete pane of the seismic-insulating coating. It is to be underlined in fact that the two structures interact by means of the metal connections binding them together, so that the features of such connections – i.e. mainly rigidity and ability to convey forces – dramatically impact on the final efficiency of the structure.

Conclusions/ future developments

The research carried out so far has aimed to test the viability of resorting to compatible-with-existing-buildings upward extensions, analysing the best typologies of intervention in relation with the new functions, layout set up of the existing building and global behaviour of the resulting building as a whole. The main result has been

reached at a methodological level: a logical framework has been defined, within which to develop the project. The reference to a case study has allowed (though in a merely digital environment) a first test of the guidelines laid down for upward extension, so as to reassess former conclusions in the light of the new numerical results obtained. As far as future developments are concerned, our plan means

- to test the various systems of connection (each has a different degree of efficiency) depending on the varying of the features of the edge beams, which in the real set up of the building might present poorly-efficient materials, owing to deterioration;
- to analyze the energy efficiency of upgrading extension (as regards its active components, i.e. plants) and of the seismic-insulating coating

³ Il sistema analizzato, denominato “Geniale cappotto sismico” e sviluppato dalla ditta Ecosism Srl, è composto da un cassero a perdere formato da due strati di materiale isolante in polistirene, distanziati per formare un’intercapedine in cui realizzare in opera lo strato strutturale in calcestruzzo armato. Il collegamento strutturale con la struttura portante esistente avviene mediante connettori installati nel cordolo o nella trave di piano, i quali possono essere delle comuni viti da calcestruzzo autofilettanti. In corrispondenza del collegamento, lo strato di materiale isolante interno a contatto con la parete viene interrotto, realizzando una nervatura orizzontale di spessore maggiorato. Si creano quindi dei setti sottili in c.a. che lavorano in parallelo agli elementi resistenti della struttura esistente. Lo spessore della lastra e la quantità di armatura vengono determinate in funzione delle azioni orizzontali previste e della capacità della struttura esistente di resistere ad esse. Per la conformazione del sistema, in fase di dimensionamento e verifica, si assume che le azioni verticali statiche rimangano affidate alla struttura esistente, mentre le azioni orizzontali vengano ripartite in funzione della rigidità tra la nuova struttura e l’esistente.

REFERENCES

15° Censimento della popolazione e delle abitazioni, fasc. C18, ISTAT, 2011.

Aiello, L., Novi, F. and Raiteri, R. (1979), *Regole tipologiche. Metodo analitico per la scelta delle tipologie edilizie per la residenza*, Ed. Luigi parma, Bologna.

Bromley, R.D.F., Tallon, A.R. and Thomas, C.J. (2005), “City centre regeneration through residential development: contributing to sustainability”, *Urban Studies*, Vol. 42, n. 13, pp. 2407-29.

Bertolazzi, A., Caini, M., Campagnola, M., Croatto, G., Paparella, R. and Turrini, U. (2018), *From superelevation to refurbishment the case of the ATER quarter in via Gramsci, Rovigo (1967-1971)*, Proceedings of 42nd IAHS World Congress 2018, ED, Napoli.

Carotti, A. (2011), *Riqualificazione energetica degli edifici. Linee guida per progettazione integrata*, Utet Scienze Tecniche, Torino.

European Commission (2011), *Roadmap to a Resource Efficient Europe*, available at: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri>

(passive component or building shell), assessing how far the extension is capable of compensating the summer thermal variations of the upgraded building.

The new analysis of the energy requirements will allow to obtain a more complete assessment of the technical and economic feasibility of upward extension; should the results be encouraging, the most suitable “upward” upgrading intervention criteria for Italian 1950-2000 residential buildings will be laid down.

NOTES

¹ The Up-One research project – prof. U. Turrini (responsible for the scientific section), ing. A. Bertolazzi, M. Campagnola, meant to lay down a pilot project of a light and modular upward extension, has been developed by Padua University ICEA Department,

jointly with ATER of Rovigo, financed thanks to a competitive bid by Fondo Sociale Europeo-Regione Veneto (Cod. 2105-23-2121-2015).

² The FAM (Flexible Additional Modules) project results from a research by Padua University ICEA Department (prof. U. Turrini – coord. – ing. M. Campagnola, L. Forlin, and M. Cecchetto) regarding the development of residential buildings upward extension reversible and innovative construction systems, with the aim of their upgrading. The FAM project has won the first prize in the competition “Urban densification: the city on the city, building upwards” of 3rd Campus Archizine 2014-2015.

³ The system under survey, named “Geniale cappotto sismico” – developed by the Ecosism Srl firm – consists of a transitory formwork made up of two layers of insulating polystyrene

=CELEX:52011DC0571.

European Commission (2016), *Future Brief: No net land take by 2050?*, Brussel.

Feiress, L. and Klanten, R. (2009), *Built-on: converted architecture and transformed buildings*, Die Gestalten, Berlin.

Ferrante, A. (2012), *A.A.A. Adeguamento, Adattabilità, Architettura. Teorie e metodi per la riqualificazione architettonica, energetica ed ambientale del patrimonio edilizio esistente*, Bruno Mondadori, Milano.

Gaspari, J. (2012), *Trasformare l’involucro: la strategia dell’addizione nel progetto di recupero. Tecnologie per la riqualificazione sostenibile del costruito*, Edicom Edizioni, Udine.

Grecchi, M and Malighetti, L.E., *Ripensare il costruito. Il progetto di recupero e rifunzionalizzazione degli edifici*, Maggioli Editore, Rimini, 2008.

Highfield, D. and Gorse, C. (2009), *Refurbishment and Upgrading of Buildings*, Taylor & Francis, New York.

Imperadori, M. (2001), *Costruire sul costruito: tecnologie leggere nel recupero edilizio*, Carocci, Roma.

Kohler, N. and Hassler, U. (2002), “The building stock as a research object”, *Building Research & Information*, Vol. 30, n. 4, pp. 226-36.

Latham, D. (2000), *Creative Re-Use of Buildings*, Donhead Publishing Ltd, Shaftesbury.

Mooser, M., Forestier, M. and Pittet-Baschung, M. (2011), *Surélévations en bois: densifier, assainir, isoler*, Presses polytechniques et universitaires Romandes, Lausanne.

Pertile, V., De Stefani, L. and Scotta, R. (2017), *Sviluppo e caratterizzazione di un sistema per il miglioramento delle prestazioni sismiche ed energetiche degli edifici esistenti*, Atti del XVII convegno ANIDIS, Pistoia.

Rohracher, H. (2001), “Managing the technological transition to sustainable construction of buildings: a socio-technical perspective”, *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol. 13, n. 1, pp. 137-150.

Rossini, G. and Segrè, D. (1968), *Tecnologia edilizia*, Vol.1, Hoepli, Milano.

material, kept at a certain distance so as to obtain a gap inside which the structural layer of reinforced concrete can be built. The structural connection with the existing weight bearing structure is achieved by means of connectors placed along the edge beams of the floors; they can be simple self-threading concrete screws. Wherever connections are placed, the inside layer of insulating material close to the wall is cut and replaced by a thicker horizontal rib. In this way, thin reinforced concrete partitions are created that act in support of the resistant elements of the existing structure. The thickness of the slab and the amount of reinforcement are calculated depending on the hypothesized horizontal stresses, and of the extent of stresses the existing structure is supposed to bear. As regards the system set up, when planning dimensioning and tests, static vertical

forces are presumed to be absorbed by the existing structure, whereas horizontal forces to be shared proportionally to the rigidity between the new and the original structure.

Rain(e)scape. La presenza dell'acqua come ordinamento e figura. Il caso degli stagni di Levante a Ostia

RICERCA E
SPERIMENTAZIONE/
RESEARCH AND
EXPERIMENTATION

Manuela Raitano,

Dipartimento di Architettura e Progetto, Sapienza Università di Roma, Italia

manuela.raitano@uniroma1.it

Abstract. L'area degli Stagni di Levante a Ostia è un territorio bonificato che presenta un elevato rischio di alluvioni: una piana sulla quale si stende un tessuto disomogeneo di case unifamiliari, un paesaggio orizzontale a bassa densità privo di servizi e di verde attrezzato. Nel PRG l'area è definita "nucleo non pianificato o spontaneo", ma confina a nord con tessuti edilizi pianificati. L'unità di ricerca ha messo in connessione queste due differenti tipologie insediative, introducendo elementi di verticalità e mixité funzionale in un territorio altrimenti orizzontale e monofunzionale; nel contempo, ci si è posti altri due obiettivi: qualificare la corposa componente di verde agricolo e risolvere il problema dei frequenti allagamenti, determinati dalle piogge stagionali sovrabbondanti.

Parole chiave: Periferia; Città diffusa; Densificazione urbana; Paesaggio; Rischio idrogeologico.

Gruppo di progettazione Orazio Carpenzano e Piero Ostilio Rossi (coordinamento scientifico della ricerca), Manuela Raitano (coordinamento progettazione area Stagni di Levante), Alice Buzzone (paesaggio), Giovanni Rocco Cellini, Lelio Di Loreto, Letizia Gorgo, Dalila Quattrococchi e Gloria Riggi.

Il quadro della ricerca Lo studio qui presentato si iscrive nell'ambito di una ricerca del Dipartimento di Architettura e Progetto, dal titolo "Roma tra il fiume, il bosco e il mare"¹. L'obiettivo della ricerca, coordinata da Piero Ostilio Rossi e da Orazio Carpenzano, era quello di studiare nuove tecniche di riqualificazione per i cosiddetti *drosscapes*: territori fragili, slabbrati e residuali, spesso altamente compromessi. Nello specifico, era stato scelto come caso-studio l'ambito della piana del Tevere nel suo tratto terminale, un ambito denso di problematicità connesse all'alto rischio idrogeologico e all'incontrollato sviluppo edilizio residenziale. Trattandosi di una porzione di territorio molto ampia, per contenerne la com-

plexità erano state individuate cinque sotto-aree, a ciascuna delle quali è corrisposto un sotto-tema: la valorizzazione delle presenze archeologiche; la salvaguardia della linea di costa; la salvaguardia della pineta di Castelfusano; la valorizzazione del verde agricolo e la densificazione dei tessuti residenziali slabbrati. Solo a valle, seguendo un procedimento deduttivo, una specifica unità di ricerca si è occupata di raccogliere le strategie proposte dai gruppi di progettazione, allo scopo di incrociare queste ultime con alcuni studi generali riguardanti la mobilità interquartiere, per disegnare infine un masterplan complessivo che può dirsi il risultato – calibrato ed "asciugato" degli eccessi formali – di tutto il lavoro induttivo svolto durante la fase progettuale².

In questo quadro, l'unità di ricerca da me coordinata è stata incaricata del progetto di un tassello urbano di circa 1 kmq. corrispondente al sedime occupato in passato dai cosiddetti Stagni di Levante ad Ostia. Un territorio bonificato che presenta un elevato pericolo di alluvioni, una piana ad alto rischio idrogeologico bordata da due canali sui lati lunghi; tra questi canali – denominati Canale della Lingua e Canale Primario – si stende un tessuto disomogeneo di case unifamiliari, un paesaggio orizzontale a bassissima densità in cui mancano quasi del tutto i servizi e il verde attrezzato (Figg. 1 e 2). La mancanza di verde pubblico ad uso collettivo è al tempo stesso paradossale e contraddittoria: paradossale, se si considera l'enorme quantità di verde agricolo sottoutilizzato, apparentemente a portata di mano, ma nei fatti recintato, inaccessibile all'uso; contraddittoria, se si pensa che il carattere cui questo luogo ambisce è quello della residenza suburbana, alternativa alla città, con case isolate abitate dal singolo nucleo o dalla famiglia allargata. Se questo è il modello abitativo, allora è evidente che il verde deve essere chiamato a giocare un

Rain(e)scape. The presence of water as order and figure. The case study of stagni di Levante in Ostia

Abstract. Stagni di Levante in Ostia is a reclaimed area with high risk of flooding: a flat territory where is an inhomogeneous fabric of single-family houses, a low-density horizontal landscape devoid of services and public green areas. In Urbanistic Plan (PRG), the zone is defined as "unplanned or spontaneous nucleus", but it borders to the north with planned districts. The research unit has connected these two different types of settlement, introducing elements of verticality and functional mixité in a horizontal and mono-functional area; at the same time, the project aims to characterize the huge mass of agricultural soil and to solve the problem of frequent flooding, determined by the overabundant seasonal rains.

Keywords: Periphery; Urban sprawl; Urban densification; Landscape; Hydrogeological risk.

Design team

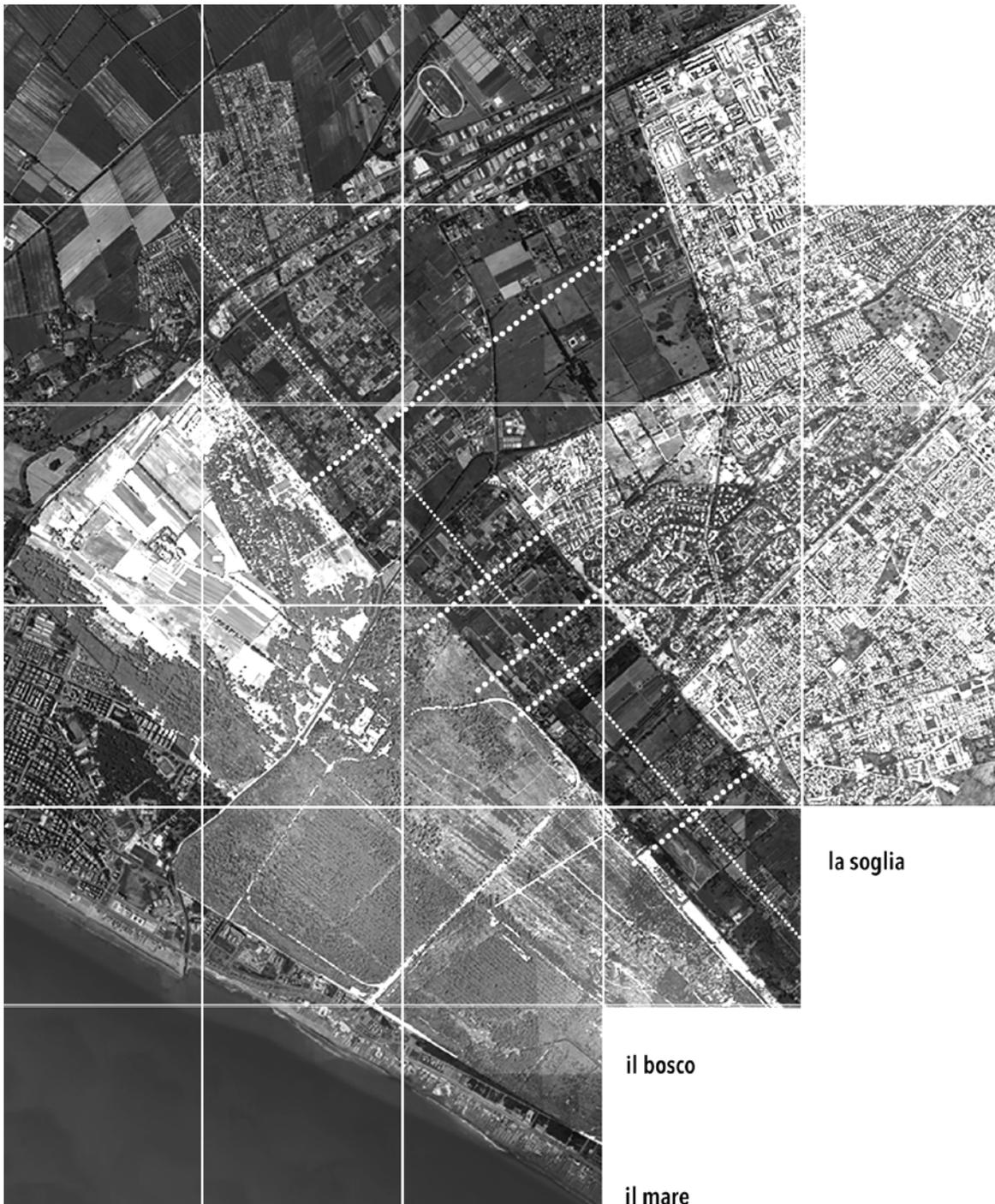
Orazio Carpenzano e Piero Ostilio Rossi (principal investigators), Manuela Raitano (researcher, coordinator for Stagni di Levante area), Alice Buzzone (landscape), Giovanni Rocco Cellini, Lelio Di Loreto, Letizia Gorgo, Dalila Quattrococchi e Gloria Riggi.

Research

This study is part of a research by the Department of Architecture and Project, entitled "Rome among the river, the forest and the sea"¹. The target of the research, coordinated by Piero Ostilio Rossi and Orazio Carpenzano, was to study new redevelopment techniques for the so-called *drosscapes*: fragile, broken and residual territories, often highly compromised. Specifically, the case-study was the terminal trait of river Tiber: an area with many problems related to the high hydro-

geological risk and the uncontrolled residential building development. Being it a very large part of territory, to limit its complexity five sub-areas were identified, each of which had a sub-theme: the enhancement of archaeological ruins; the protection of the waterfront; the protection of the Castelfusano pinewood; the enhancement of agricultural areas and the densification of the residential urban sprawl. At the end, in the second phase of the research, a specific research unit, using a deductive process, collected the architectural strategies designed by the five sub-units, in order to cross them with some general studies on interurban mobility, to draw then a masterplan that can be intended as the result – calibrated and "dried out" of the formal excesses – of the inductive work carried out by the five sub-units². In this framework, I personally coor-

01 |



i sistemi insediativi

la soglia

il bosco

il mare

minated the sub-unit responsible for the project of an urban piece of about 1 sq.Km., corresponding to the area occupied, in the past, by the so-called Stagni di Levante in Ostia. A reclaimed lowland that presents high risk of floods, bordered by two channels on its long sides; among these channels – called Canale della Lingua and Canale Primario – there is an inhomogeneous fabric of single-family houses, a hori-

zontal landscape with a very low density, in which almost all the services and the public green are missing (Figures 1 and 2). The lack of public green for collective use is at the same time paradoxical and contradictory: paradoxical, considering the huge amount of underused agricultural green, apparently available, but in fact fenced, unattainable for use; contradictory, considering the character to which

this place aspires, that is the suburban neighborhood, alternative to the city, with single houses inhabited by the single familiar nucleus or by the extended family. If this is the model, then it is clear that the green must be called to play a different role, while the low density fabric must be “corrected”, ensuring the minimum quote of services that every neighborhood community should have.

The settlement rule

Before describing the design solutions, it is necessary to describe the structure of this peripheric settlement. In fact, in this abusive and informal residential fabric, can still be recognized some rule: first of all, the houses are always built far from the perimeter of the lots, not easily visible from the street; while on the other hand, the property walls are always placed at the limit of the



ruolo diverso, mentre la bassa densità va messa a punto con dei “correttivi” volti a portare quel minimo di servizi di cui ogni comunità di vicinato deve poter disporre.

La regola insediativa

Prima di entrare nel merito delle soluzioni proposte, occorre innanzitutto descrivere la regola insediativa di questo tassello peri-urbano. In questo luogo apparentemente sregolato, di formazione spesso abusiva, emerge infatti più di una ricorrenza: innanzitutto, la casa arretra sempre, e non di poco, rispetto al bordo della parcella, non risultando facilmente visibile dalla strada; di contro, il muro di recinzione è posto sempre sul limite

della parcella, per sfruttare al massimo la profondità del lotto per il giardino privato; il sistema stradale, infine, è impostato quasi sempre ad angolo retto, con le parcelle contigue accostate a formare lotti molto allungati. Ne deriva un pezzo di città dalla struttura ortogonale, caratterizzato non già dalla presenza dell'architettura, quanto dalla linea orizzontale dei muri di recinzione cui è affidata la riconoscibilità della singola abitazione. Questi però neppure formano un prospetto continuo, giacché i numerosissimi lotti ineditati, bordati da provvisorie reti di recinzione, interrompono ripetutamente la continuità del fronte. A tutto ciò si aggiunga che mancano le sedi dei marciapiedi, manca un'adeguata illuminazione stradale e manca, come si è detto in

lots, to completely use their depth for private gardens; finally, the road system is almost always orthogonal, and the lots are very long. The result is a peri-urban fabric with an orthogonal plot, characterized not by the presence of the architecture, but by the horizontal line of the border walls, to which is entrusted the identity of every single house. These, however, do not even form a continuous prospect, since the numerous unbuilt lots, bordered by provisional fence nets, repeatedly interrupt the continuity of the front. To all this, let's add that the sidewalks are missing, that there is a lack of adequate street lighting and, as we said at the beginning, that there is a lack of public green, if by public green we mean an accessible and minimally equipped green, even if only with pedestrian walkways.

The conditions

Some further notations are finally necessary to clarify the assumptions of the project. “Rain(e)scape”, in fact, can be said to be an advancement of a study developed for the same area in 2015, funded by the National Investigation Program (PRIN), titled “RE-CYCLE ITALY. New life cycles for city and landscape architectures and infrastructures – Recycle waste landscapes”³. On the occasion of the PRIN, the work was aimed at the construction of an architectural exhibition held at the MAXXI in December 2015⁴. Given the exhibition purpose, the DiAP project proposed figurations of great visual impact, immediately identifying two main issues: on one hand, the need to densify the fabrics; on the other hand, the need to redesign the network of existing water channels (Ciorra, Garofalo and Rossi, 2015).

Starting from these premises, assumed as programmatic base, our research unit has configured a planning strategy that complies with these principles. Compared to the PRIN project, however, “Rain(e)scape” has entered more in detail and has also brought some new elements, mainly related to the design of an axis inside the neighborhood, having the function of “safety place” in case of flooding. The cultural premise that informed our design strategy has its roots in an idea of sustainability in which the two terms, “horizontal” and “vertical”, far from being antithetical, only if they are concurrent maximize the quality of a territory, helping verticality to contain the collective costs of the dispersed city (Camagni, Gibelli, Rigamonti, 2002), and helping horizontality to give pause and rhythm to the emerging elements. The idea is that under a certain level

of FAR (floor area ratio) the city has unsustainable costs (Reale, 2008), but that a certain amount of low density housing is nevertheless acceptable, if it meets the expectations of the social models of the inhabitants, responding to a certain part of the market.

Hydrogeological risk mitigation strategies

The strategic aspect of the proposal concerns the problem of the hydrogeological risk. Starting from its title, in fact, the project “Rain(e)scape” reveals that its components are not only architectural, but are: water, landscape and strategies to secure the territory. To this finality, the basic choices were agreed with an ICAR 02 research unit (civil and hydraulic engineering) coordinated by Eng. Fernando Nardi, responsible for the Guidelines for updating the Hydrogeological Plan of

apertura, quasi del tutto il verde pubblico, se per verde pubblico intendiamo un verde accessibile e minimamente attrezzato, sia pure solo con un camminamento pedonale.

I presupposti

Alcune ulteriori notazioni sono infine necessarie per chiarire i presupposti del progetto. “Rain(e)scape”, infatti, può dirsi un avanzamento dei risultati raggiunti in uno studio elaborato per la stessa area nel 2015, finanziato nell’ambito del PRIN “RECYCLE ITALY. Nuovi cicli di vita per architetture e infrastrutture della città e del paesaggio – Riciclare i paesaggi dello scarto”³. In occasione del PRIN il lavoro era stato finalizzato alla realizzazione di una grande mostra di architettura svoltasi al MAXXI nel dicembre 2015⁴. Data la finalità espositiva, il progetto del DiAP aveva proposto figurazioni di grande impatto visivo, individuando già da subito le due questioni principali: da un lato, la necessità di densificare i tessuti; dall’altro, la necessità di rivalorizzare della rete dei canali esistenti (Ciorra, Garofalo e Rossi, 2015).

A partire da queste premesse, assunte come base programmatica, la nostra unità di ricerca ha raccolto il testimone ed ha configurato una strategia progettuale conforme a questi principi. Rispetto al progetto PRIN, però, “Rain(e)scape” è sceso di scala, è entrato maggiormente nel dettaglio ed ha apportato anche alcuni elementi di novità, legati soprattutto al disegno di un asse interno all’abitato, avente funzione di “luogo sicuro” in caso di allagamento.

Il presupposto culturale che ha mosso le nostre decisioni progettuali trova le sue radici in un pensiero della sostenibilità in cui i due termini, “orizzontale” e “verticale”, lungi dall’essere antitetici, solo se compresenti massimizzano la qualità di un territorio, aiutando la verticalità a contenere i costi collettivi della città disper-

the Tiber and Aniene rivers for Roma Capitale, our consultant for the aspects related to the mitigation of hydraulic risk.

Immediately it was clear that the dangerousness of the Tiber delta area is determined both by the level of the plain, lower in some cases to the level of the river, and by the inefficiency of urban drainage infrastructures, undersized in case of heavy rainfall. Therefore, the risk does not arise, as one might think, only from the floods of the Tiber; in fact, these remain phenomena, even if very dangerous, relatively infrequent. More often, it occurs due to the intense seasonal rains, which determine the accumulation of water in the sewage systems and the consequent risk of flooding in inhabited areas. The unregulated anthropization of the area, characterized by non-homogeneous, horizontal and low-density housing,

further interferes with the possibility of rainwater runoff, contributing to increase the inefficiency of the sewage system. In recent times, the most serious flooding in this area occurred precisely in January 2014 and depended on a malfunctioning of the Longarina hydrovore; nevertheless the phenomenon, even if with less serious consequences, happens regularly, especially in autumn and spring.

To solve this condition, therefore, a series of nature-based solutions have been provided. In addition to general interventions (implementation of the dewatering pump, definition of three different morphological regimes of the channels, etc.) the following project actions have been prepared: enlargement of drainage channels; opening of new channels; redesign of the embankments (Fig. 3). In this way, the channels have become the structur-

sa (Camagni, Gibelli, Rigamonti, 2002), e aiutando l’orizzontalità a dare pausa e ritmo alla presenza degli elementi emergenti. L’idea è quella che sotto un certo livello di indice FAR (*floor area ratio*) la città abbia costi insostenibili (Reale, 2008), ma che una certa dose di residenzialità diffusa sia tuttavia accettabile, se essa viene incontro alle aspettative dei modelli sociali e abitativi propri di una certa parte di mercato.

Le strategie di mitigazione del rischio idrogeologico

L’aspetto strategico della proposta riguarda il problema del rischio idrogeologico. Già a partire dal titolo, infatti, il progetto “Rain(e)scape” rivela che le sue componenti non sono solo architettoniche, ma sono: l’acqua, il paesaggio e le strategie per mettere in sicurezza il territorio. A tal fine, si sono concertate le scelte di base con un’unità di ricerca ICAR 02 (ingegneria civile e idraulica) guidata dall’ing. Fernando Nardi, responsabile delle Linee Guida per l’aggiornamento del Piano di Assetto Idrogeologico dei fiumi Tevere e Aniene per Roma Capitale ed Autorità di Bacino, nostro consulente per gli aspetti legati alla mitigazione del rischio idraulico.

Da subito ci è stato chiaro che la pericolosità dell’area del delta del Tevere è determinata sia dalla soggiacenza della piana alluvionale rispetto al livello del fiume, che dall’inefficienza delle infrastrutture di drenaggio urbano, sottodimensionate in caso di precipitazioni intense. Il rischio non origina pertanto, come si potrebbe pensare, solo dalle piene del Tevere; queste infatti restano fenomeni, ancorché molto pericolosi, relativamente poco frequenti. Più spesso, esso si verifica per effetto delle intense piogge stagionali, che determinano l’accumulo delle acque nei sistemi fognari e il conseguente rischio di esondazione nelle aree

ing elements of the project so that the water plays not only a technical role, but also a figurative role (Kongjian Yu, 2014). Its repeated presence, rhythmic, as well as ensuring the safety of the territory was used to give order to the places and to make legible again the signs of the recent agricultural past of this large, reclaimed peri-urban sector.

The project

Our project has an analytical and procedural nature: it aims to be exemplary and verifiable in other contexts with similar characteristics. In summary, “Rain(e)scape” proposes an urban densification strategy for territories with hydrogeological fragility. This strategy is based on three moves: on the use of the water as an element of regulation, which perimeters the borders and avoids the consumption of soil; on the identification of permeable areas with

controlled flooding (*sponge areas*); on the perimetering of a dry and safe area, raised on an embankment, on which the neighborhood services attest. In this scheme, new functions are also proposed for the large portions of underused agricultural green, as public green, services and production, according to a circular economy model based on local resources.

From the point of view of settlement systems, the main idea is to give order to urban sprawl by establishing a rule based on the *infill* of new vertical volumes, placed on the border between different urban fabrics. The project area, defined in the Urbanistic General Plan (PRG) as “unplanned or spontaneous nucleus”, borders to the north-east with a planned district (2nd PEEP “Nuova Palocco”). Our work has linked these two different types of settlement, inserting new volumes with

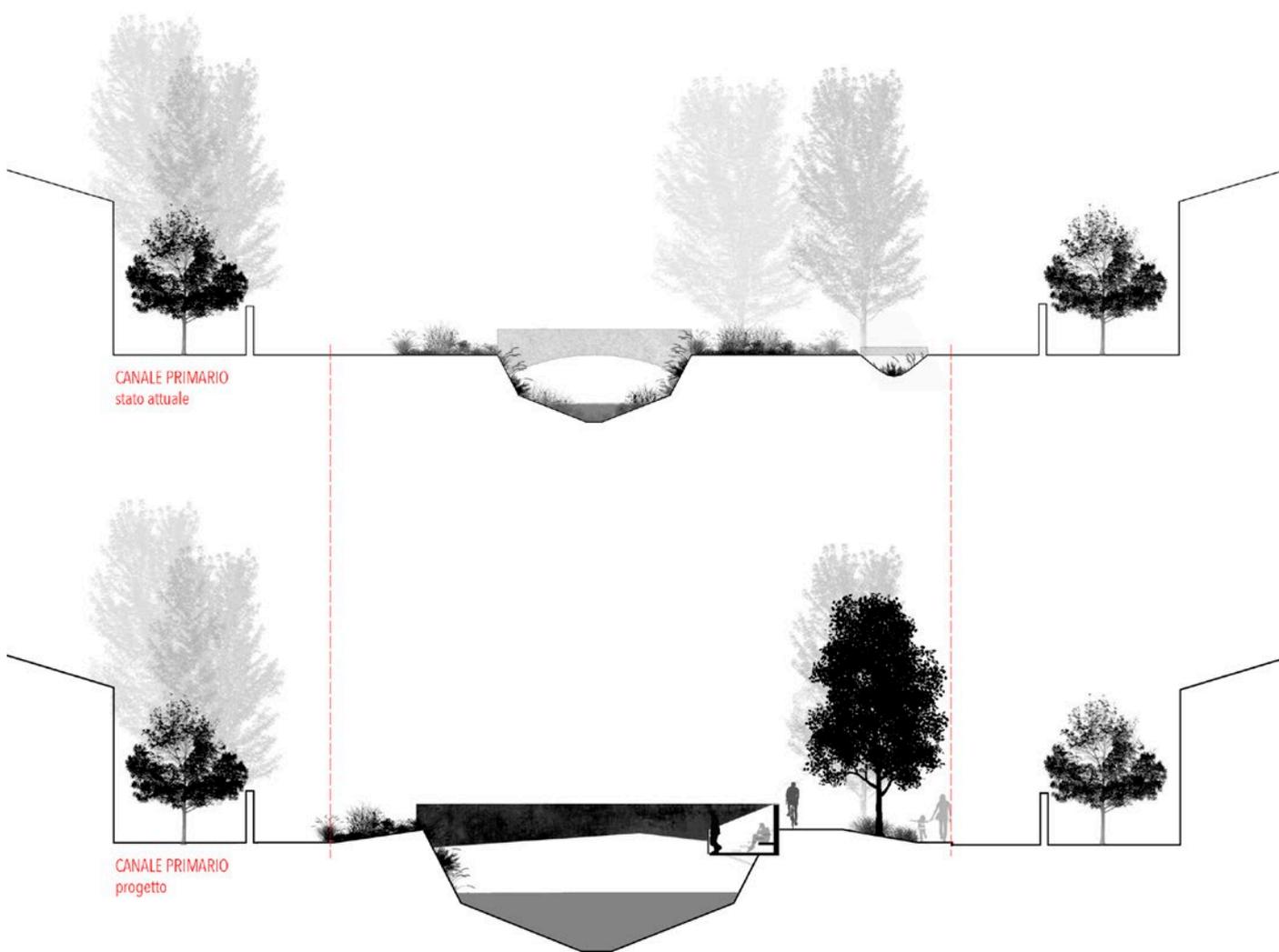
abitate. La corposa e poco regolata antropizzazione dell'area, caratterizzata da tessuti abitativi disomogenei a sviluppo orizzontale e a bassissima densità, ha poi ulteriormente interferito con le possibilità di deflusso delle acque piovane, contribuendo ad aumentare l'inefficienza del sistema fognario. Il più grave episodio di allagamento urbano localizzato, in epoca recente, proprio nell'area di progetto, si verificò nel gennaio 2014 e dipese da un malfunzionamento dell'idrovora di Longarina; tuttavia il fenomeno, pur se con accenni meno gravi, si ripete a cadenza regolare, soprattutto in autunno e in primavera.

Per risolvere questa condizione si sono dunque previste una serie di *nature based solutions*. Oltre a interventi di carattere generale (implementazione del funzionamento dell'Idrovora, definizione di tre diversi regimi morfologici dei canali ecc.) si sono predispo-

ste le seguenti azioni progettuali: allargamento dei canali di bonifica; apertura di nuovi canali; ridisegno delle arginature (Fig. 3). In questo modo, i canali sono diventati gli elementi ordinatori della composizione e l'elemento-acqua ha svolto non soltanto un ruolo tecnico, ma anche un ruolo di definizione della figura del progetto (Kongjian Yu, 2014). La sua presenza ripetuta, ritmata, oltre a garantire la sicurezza del territorio è stata usata per dare ordine ai luoghi e per rendere nuovamente leggibili i segni del recente passato agricolo, post-bonifica, di questo ampio settore peri-urbano.

Il progetto

Il progetto da noi proposto è di natura analitica e processuale: esso ha cioè valore esemplificativo e verificabile in altri contesti con caratteristiche simili. In sintesi, "Rain(e)scape" propone



una strategia di densificazione urbana per territori con fragilità idrogeologica. Tale strategia è basata su tre mosse: sull'utilizzo regolatore dell'elemento acqua, che perimetra l'espansione dell'edificato bloccando il consumo di suolo; sull'individuazione di aree permeabili a esondazione controllata (*sponge areas*); sulla perimetrazione di un'area asciutta e sicura, rialzata su un terrapieno, sulla quale si attestano i servizi di quartiere. In questo schema, nuove funzioni sono proposte per le ampie porzioni di verde agricolo, con usi a cavallo tra lo spazio pubblico, il servizio e il produttivo, secondo un modello di economia circolare basata sulle risorse del luogo.

Dal punto di vista dei sistemi insediativi, l'idea guida è quella di provare a dare ordine allo *sprawl* urbano stabilendo una regola basata sull'*infill* di nuove cubature a sviluppo maggiormente verticale, poste a confine tra diversi tessuti urbani. L'area di progetto, definita nel PRG come "nucleo non pianificato o spontaneo", confina a nord-est con tessuti edilizi pianificati (2° PEEP "Nuova Palocco"). Il nostro lavoro ha posto in connessione queste due differenti tipologie insediative, inserendo nuove volumetrie a sviluppo fortemente verticale (le "torri") destinate a terziario e servizi interquartiere, per densificare il margine urbano rivolto verso il PEEP "Nuova Palocco". Alle torri è affidato il compito di introdurre elementi di verticalità e *mixité* funzionale in un territorio altrimenti piatto e monofunzionale (Bruegmann, 2005). Data la sua impostazione analitica, il progetto può essere riassunto attraverso l'enunciazione tassonomica degli elementi di cui si compone: la rete dei canali ridisegnati, che in caso di alluvione convoglia le acque verso le aree a esondazione controllata; le torri e le linee, che si dispongono parallelamente ai canali maggiori e che ospitano rispettivamente terziario e servizi le

a strongly vertical development (the "towers") destined to tertiary and services, to densify the urban edge facing the "New Palocco" PEEP. The towers have the task of introducing elements of verticality and functional *mixité* in an otherwise flat and monofunctional territory (Bruegmann, 2005).

Given its analytical approach, the project can be summarized through the taxonomic enunciation of its elements: the network of new channels, which, in the event of flooding, drives the waters to the *sponge areas*; the towers and the linear buildings, which are arranged parallel to the main channels and which respectively host services the first, and residences the latter; an intermediate zone, mainly for cyclists and pedestrians, lightly higher than ground level, to prevent the flood; this zone is characterized by the presence of small volumes that host small ser-

vices (libraries, small shops) or small deposits for the co-farming activities, which we call "casorti"; that is, house plus gardens (Fig. 4).

The so-called *sponge areas* – large areas of controlled flooding between the lots – deserve a specific mention. Towards them, in case of floods, all excess water would flow through minimal slopes of the embankments of the channels. *Sponge areas* would therefore function as real sponges, capable of absorbing rain water, that would otherwise put things and people at risk, remaining stagnant on non-permeable soils.

The densifying elements as counterpoint to horizontal fabric

From the settlement point of view, the new linear buildings and towers work together as a highly interconnected vertical/horizontal system: the dwellings stand along the channels and

prime, residenze le seconde; una fascia intermedia, prevalentemente ciclopedonale e posta in leggero rilevato per impedirne l'inondazione; questa fascia è caratterizzata dall'inserimento di piccole volumetrie che ospitano servizi di prossimità (biblioteche, piccoli negozi) o piccoli depositi per le attività di *co-farming*, da noi chiamati "casorti" (Fig. 4).

Una nota a parte meritano le cosiddette *sponge areas*, ovvero le ampie aree a esondabilità controllata previste tra le pause dell'edificato. Verso queste ultime, in caso di alluvione, verrebbe fatta confluire, tramite minimi assestamenti delle pendenze e delle arginature dei canali, tutta l'acqua in eccesso. Le *sponge areas* pertanto funzionerebbero come vere e proprie spugne in grado di assorbire l'acqua che altrimenti resterebbe stagnante sui suoli non permeabili, mettendo a rischio l'incolumità di cose e persone.

Gli elementi densificatori come contrappunto al tessuto orizzontale

Dal punto di vista insediativo, le linee e le torri funzionano come un sistema verticale/orizzontale fortemente interconnesso: le linee si attestano lungo i canali e sono collegate alle torri da ponti ciclo-pedonali; in tal modo, i due versanti urbani posti ai due lati del Canale della Lingua, oggi per niente dialoganti, vengono fisicamente saldati. Da lì, si dipartono poi i percorsi ciclabili che, attraversando tutto lo spessore della pineta di Castel Fusano, portano al mare (Figg. 5 e 6).

L'elemento verticale svolge il ruolo di contrappunto del tessuto slabbrato e orizzontale, rappresentando al contempo un'imponente presenza totemica, un *landmark*, un dispositivo panoramico in grado di mettere in connessione visiva, in successione,

are connected to the towers by cycle-pedestrian bridges; in this way, the two urban settlements located on both sides of Canale della Lingua, nowadays not in touch, will be physically welded. From there, the cycle paths will then depart, crossing the Castel Fusano pinewood, heading to the sea (Figs 5 and 6).

The vertical element thus plays the role of counterpoint of the horizontal fabric, representing at the same time a totemic presence, a landmark, and a true panoramic device able to show the coastline from above, connecting visually, in sequence, three components of the landscape: the sea, the pinewoods, the neighborhood. The idea is to allow a "bird's eye view" which allows you to look at the sea, enclosing in a single glance the view of three different landscapes.

Lastly, along the central axis of the pro-

ject area, an equipped boulevard was planned, punctuated by small architectural interventions. This axis, with horizontal development, is placed in a barycentric position within the built-up area of low houses; it is conceived as a "zone 30", i.e. a zone with limited vehicular speed (max 30 km/h); it is also designed as a "dry area", i.e. raised on a 35 cm. ground elevation (Fig 7). This measure was assessed, in agreement with Fernando Nardi, as sufficient to keep it safe from flooding, in a general framework where it is assumed that *sponge areas* operate at their full capacity in absorbing excess water. Thus, the "zone 30" functions, as well as a place of services, also as a garrison for urban security.

Final considerations

In conclusion, we must reflect on one aspect, which helps us to avoid mis-

le tre componenti fondamentali di questo paesaggio: il mare, il bosco, la città delle case. L'idea è quella di consentire un punto di vista "a volo d'uccello", che permetta di racchiudere in un unico sguardo la vista dei tre paesaggi.

Lungo l'asse mediano dell'area di progetto, infine, è stata prevista la realizzazione di un viale attrezzato, punteggiato da piccoli interventi architettonici. Quest'asse, a sviluppo orizzontale e posto in posizione baricentrica rispetto all'abitato di case basse, è tecnicamente una "zona 30", cioè una zona a velocità carrabile limitata (max 30 km/h.); esso è anche pensato come una "zona asciutta", rialzata cioè su un riporto di terreno di 35 cm. circa (Fig. 7). Questa misura è stata valutata, di comune accordo con Fernando Nardi, come sufficiente per tenerla sempre al sicuro dall'allagamento, in un quadro generale in cui si dà per assodato che le *sponge areas* funzionino a pieno regime nell'assorbire l'acqua in eccesso. La "zona 30" funziona dunque, così, oltre che come luogo dei servizi, anche come presidio di sicurezza urbana.

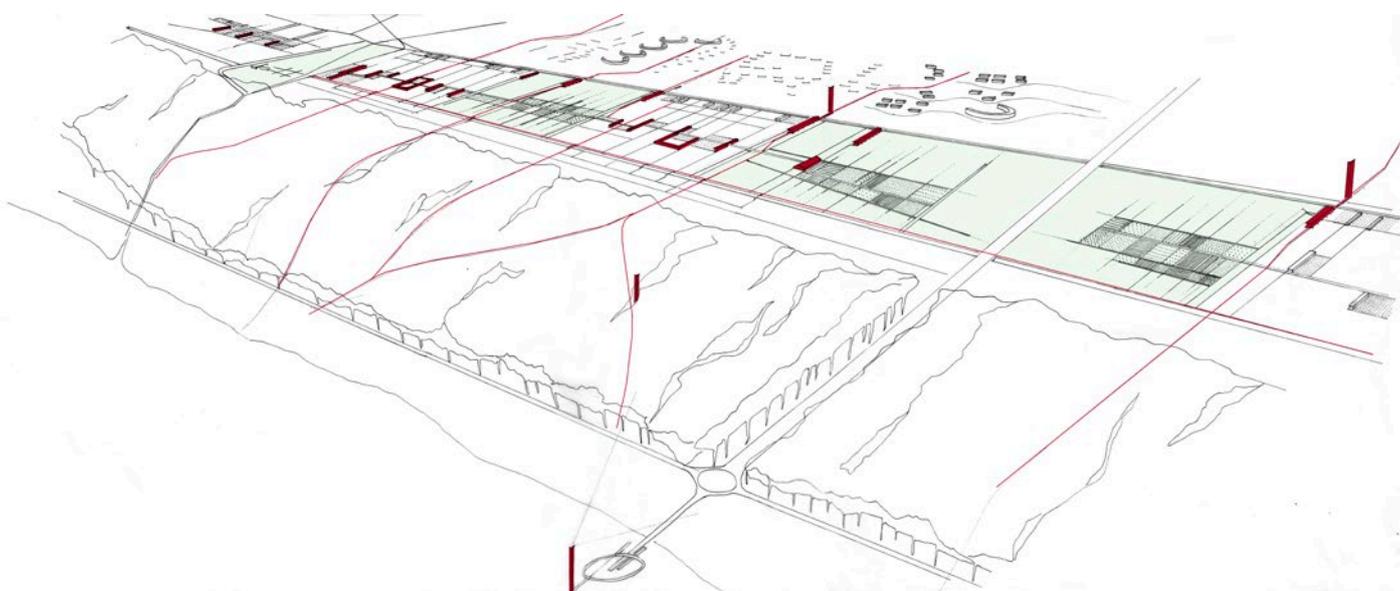
Considerazioni finali

In conclusione, va fatta una considerazione di carattere complessivo, per evitare di giudicare con sufficienza questi brani di periferia ex-abusiva: per chi li abita, infatti, questi sono luoghi non privi di pregi, che hanno l'ambizione di ricalcare (sia pure in modo imperfetto) gli stili di vita delle *enclaves* benestanti, caratterizzate da tranquillità e privacy dell'abitazione. Di questo carattere bisogna dunque tener conto, affinché il progetto non indebolisca uno dei pochi elementi identitari di questo "anti-modello" di città. È per questo motivo che le operazioni di più marcata densificazione, capaci di richiamare anche gli

abitanti dei quartieri limitrofi, sono state da noi condotte lungo il margine dell'area, lungo quella che può definirsi la soglia che segnala il passaggio tra due diversi modelli insediativi; mentre la densificazione della parte interna al quartiere è stata affidata al dispositivo "zona 30", collocandovi principalmente servizi di prossimità, con un minimo salto di scala rispetto all'ambiente urbano circostante.

In conclusione, la nostra ricerca ha provato a innescare, in un "vetrino" di studio, alcuni processi insediativi propri del progetto urbano contemporaneo. La strategia da noi adottata è stata verificata *ex ante* attraverso gli strumenti di prefigurazione spaziale e figurativa propri del progetto di architettura, per controllare non solo l'impatto planimetrico delle modifiche introdotte dal progetto, ma anche l'impatto volumetrico delle nostre proposte, in termini di nuovi rapporti scalari e di modificazione percettiva del paesaggio urbano.

A valle del progetto, si è poi verificata la percentuale delle aree private coinvolte nei processi di trasformazione da noi indicati, che supererebbe di poco il 15% del totale delle aree libere. Ciò ci permette di affermare che, per le poche superfici private interessate dalle trasformazioni, si potrebbero mettere agilmente in atto meccanismi compensativi che consentirebbero la riuscita della contrattazione preliminare al progetto; riguardo a tutti gli altri lotti al momento ineditificati, la strategia che proponiamo è invece quella di dar loro pieno potere edificatorio (nei limiti di quanto già previsto dagli strumenti urbanistici attuali) confermando le previsioni contenute nella Carta dei Valori Municipali del Municipio X. Ciò infatti permetterebbe al tessuto di case basse di saldarsi e densificarsi attorno ai nuovi corpi architettonici da noi



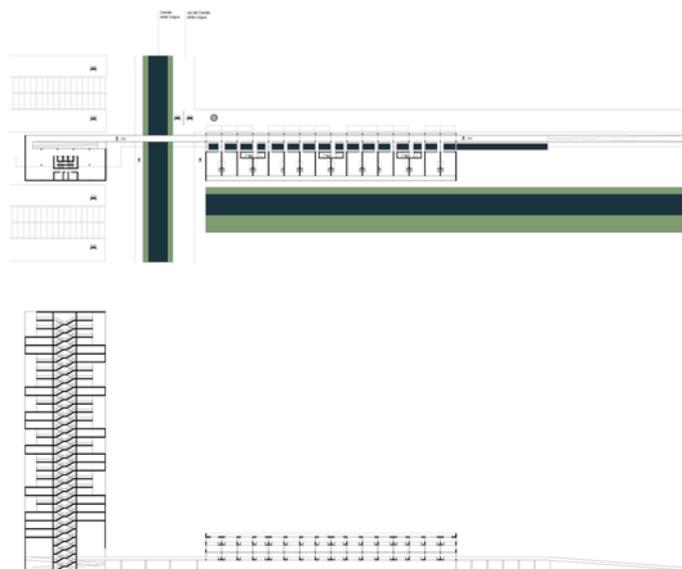
05 | Gli elementi densificatori: le case in linea e le torri dei servizi
The densifying elements: dwellings and towers

| 05

06 | Vista del sistema linea/torre sul margine dei nuovi canali; a destra, una sponge area
View of the new buildings placed on the margins of the channels; on the right, a sponge area

07 | Sezione prospettica della "zona 30", con i "casorti" e le vasche di raccolta dell'acqua piovana
Perspective section of the "zone 30" with vegetable gardens and rain water collection pools

progettati. In caso i proprietari non fossero interessati all'edificazione, suggeriamo il ricorso a meccanismi di sgravio fiscale per quanti volessero comunque provvedere a sistemarne le recinzioni, per rendere almeno la linea di margine di quest'abitato un segno continuo e riconoscibile, capace di "fare fronte". Perché l'equilibrio tra regole insediative a sviluppo orizzontale e verticale si raggiunge solo quando il tessuto diffuso raggiunge una massa critica sufficiente a sostenere, diremmo, anche figurativamente la presenza degli elementi densificatori extra-scalari. Per concludere, si è già detto come il presente lavoro abbia scel-



to come “vetrino di osservazione” un singolo tassello urbano; per superare questo limite, il progetto ha cercato di stabilire una tassonomia di “parti” architettoniche riconducibili a una serie di “azioni” strategiche molto chiare. A riprova di questo approccio sistemico, nella planimetria generale si è provato ad estendere lo schema da noi proposto ai tasselli urbani contigui, con buoni risultati (Fig. 8). Di qui in poi, è possibile sperimentare un ulteriore passaggio di scala in cui approfondire nel dettaglio le sperimentazioni proposte, senza però dimenticare che l’obiettivo primario della ricerca resta di scala ampia, riguardando lo studio di un paesaggio urbano in cui l’acqua è regola, forma e figura.

NOTE

¹ La ricerca è stata condotta nell’ambito di un finanziamento di Ateneo, sotto il coordinamento scientifico dei proff. Orazio Carpenzano e Piero Ostilio Rossi. Gruppo di ricerca: Andrea Bruschi (le aree agricole), Dina Nencini (Isola Sacra), Renato Partenope (Ostia Antica), Manuela Raitano (gli Stagni di Levante), Luca Reale (la pineta di Castel Fusano), con Luca Porqueddu (mobilità e accessibilità). Consulenti: Orazio Campo (Sapienza Università di Roma) con Fabrizio Battisti (Sapienza Università di Roma); Giovanni de Marinis (Università degli Studi di Cassino); Cristina Imbroglini (Sapienza Università di Roma); Fernando Nardi (Università per Stranieri di Perugia, UNISTRAPG) con Antonio Annis (Università per Stranieri di Perugia, UNISTRAPG); Stefano Panunzi (Università degli Studi del Molise); Carlo Pavolini (Università degli Studi della Tuscia). I risultati complessivi della ricerca sono attualmente in fase di pubblicazione in forma estesa nella collana Print Progetti, edizioni Quodlibet. Un sintetico stralcio dei progetti elaborati per l’area è stato inoltre esposto alla mostra Biennale di Architettura di Pisa, avente come tema *La città e l’acqua*, ed è stato pubblicato nel catalogo correlato.

judging these kind of abusive suburbs: for those who live there, in fact, these are places which have the ambition to be similar to the housing enclaves for upper classes, characterized by a lifestyle which aims to tranquility and privacy of the dwelling. This ambition must therefore be considered, so that the project does not weaken one of the few characterizing elements of this places. For this reason we situated the strongest densification on the external borders of the area, because it recalls also the inhabitants of the neighboring districts; so, the towers are set at the point of contact between our zone and the planned districts, along the threshold that signs the passage between two different settlement models; while the densification of the interior part of the lots has been entrusted to the “zone 30” device, to produce the minimum scalar difference with the

surrounding urban environment; here we situated mainly proximity services, aimed specifically at the inhabitants of the neighborhood. Finally, our research has tried to trigger in an unplanned periphery some settlement processes typical of the contemporary urban project. The strategy we adopted was verified *ex ante* through the spatial and figurative prefiguration tools of the architectural project, to control not only the planimetric impact of the transformations introduced by the project, but also to verify the volumetric impact of our proposals, in terms of new scalar relationships and perceptive modification of urban landscape. At the end, the percentage of private areas involved in the transformation process was verified: it would slightly exceed 15% of total free areas. Thanks to this low percentage, we can affirm

² La proposta di masterplan è stata sviluppata da Luca Porqueddu, sotto la supervisione di Orazio Carpenzano e Piero Ostilio Rossi.

³ In occasione del PRIN RE-CYCLE ITALY a ciascuna unità di ricerca era stato chiesto di sperimentare soluzioni su un quadrante della città di Roma; al DiAP era stato richiesto di elaborare una proposta di valorizzazione della fascia costiera del territorio romano, all’interno della quale era compresa la porzione di territorio del progetto “Rain(e)scape”.

⁴ La mostra “Roma 20-25. Nuovi cicli di vita per la metropoli”, svoltasi al MAXXI dal dicembre 2015 al gennaio 2016, aveva lo scopo di ricomporre in una grande tavola d’unione, una vera e propria mappa di una Roma futura e possibile, il quadro generale delle proposte elaborate da 25 unità di ricerca, facenti capo ad altrettanti Atenei italiani e stranieri; in una sala contigua, con maggior dettaglio, erano poi esposti i singoli progetti pervenuti.

REFERENCES

Camagni, R., Gibelli, M.C. and Rigamonti, P. (2002), *I costi collettivi della città dispersa*, Alinea, Firenze.

Bruegmann, R. (2005), *Sprawl: a compact history*, University of Chicago Press, Chicago, IL.

Reale, L. (2008), *Densità, Città, Residenza. Tecniche di densificazione e strategie antisprawl*, Gangemi, Roma.

Kongjian, Y. (2014), “Progettare nuove infrastrutture idriche / Designing New Hydrological Infrastructures”, in “Geography in motion”, in *Lotus International*, Vol. 155.

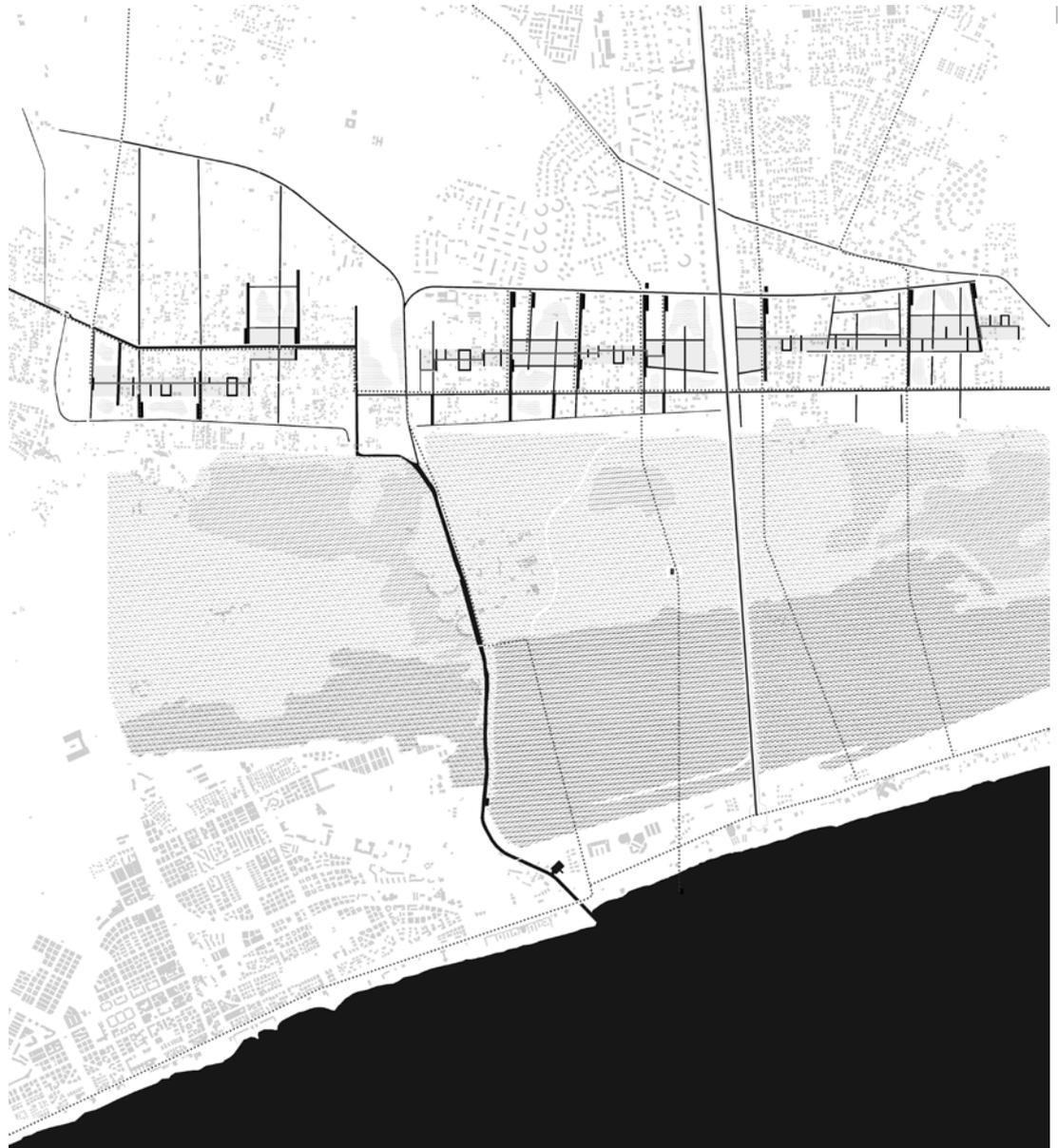
Ciorra, P., Garofalo, F. and Rossi, P.O. (2015), *Roma 20-25. Nuovi cicli di vita della Metropoli/New life cycle for the Metropolis*, Quodlibet, Roma-Macerata.

Carpenzano, O. and Rossi, P.O. (2019), *Roma tra il fiume, il bosco e il mare*, Quodlibet, Roma-Macerata.

that compensatory mechanisms could be easily arranged, and it would allow the success of the preliminary contracting of the project; with regard to all the other lots currently unbuilt, the strategy we propose is instead to permit them to construct, as already provided by the current urbanistic plans, thus confirming the provisions contained in the Charter of the Municipal Values of Municipio X. This would allow the horizontal fabric to weld and densify around the new vertical architectural bodies. In case the owners would not be interested in building, we suggest the use of tax relief mechanisms for all those who would substitute the fences with walls, to make at least the boundary line of the lots a continuous sign, able to make an urban front. Because the equilibrium between horizontal and vertical development is possible only when low density fabric reaches a criti-

cal mass sufficient to sustain, we would say, the strong figurative presence of the extra-scalar densifying elements. In conclusion, it has already been said that the present work has chosen as case-study a specific zone in the periphery of Rome; to overcome this limit, the project tried to establish a taxonomy of architectural “parts”, bond to a series of very clear strategic “actions”. As evidence of this systemic approach, in the general plan we tried to extend the scheme we proposed to contiguous urban blocks, with good results (Fig. 8). From now on, possible developments may include a new detailed study, in which to deepen the typological and technological experiments proposed, without forgetting the primary objective of research, which is above all that of creating a safe landscape, characterized by the physical presence of the water.

General Masterplan, network of new channels and cycle-pedestrian system connected with the coastline



NOTES

¹ This research was as part of a University research, under the scientific coordination of proff. Orazio Carpenzano and Piero Ostilio Rossi. Research group: Andrea Bruschi (the agricultural areas), Dina Nencini (Isola Sacra), Renato Partenope (Ostia Antica), Manuela Raitano (Stagni di Levante), Luca Reale (pinewood of Castel Fusano), with Luca Porqueddu (mobility and accessibility). Consultants: Orazio Campo (Sapienza University of Rome) with Fabrizio Battisti (Sapienza University of Rome); Giovanni de Marinis (University of Cassino); Cristina Imbroglini (Sapienza University of Rome); Fernando Nardi (University for Foreigners of Perugia, UNISTRAPG) with Antonio Annis (University for Foreigners of Perugia, UNISTRAPG); Stefano Panunzi (University of Molise); Carlo Pavolini (University of Tuscia). The

research is currently being published in extended form in the Print Progetti series, Quodlibet, in a volume titled Roma tra il fiume, il bosco e il mare. A brief offprint of the projects developed for the area has also been exhibited at the Pisa Architecture Biennial Exhibition, whose theme was The City and the Water, and has also been published in the related catalogue.

² The masterplan proposal was developed by Luca Porqueddu, under the supervision of Orazio Carpenzano and Piero Ostilio Rossi.

³ On the occasion of the PRIN RECYCLE ITALY, each research unit was asked to experiment with solutions on a quadrant of the city of Rome; DiAP had been asked to develop a proposal to enhance the coastline of the Roman territory, within which the portion of the "Rain(e)scape" project was included

⁴ The exhibition "Rome 20-25. New cycles of life for the metropolis", held at the MAXXI from December 2015 to January 2016, aimed to recompose in a general map new visions for a future new Rome; the proposals were elaborated by 25 research units, belonging to as many Italian and foreign universities; in a contiguous room, in greater detail, the individual projects were then exposed.

Interpretare l'orizzontalità. Centri minori, strategie di intervento e sviluppo sostenibile

RICERCA E
SPERIMENTAZIONE/
RESEARCH AND
EXPERIMENTATION

Mariangela Bellomo, Angela D'Agostino,

Dipartimento di Architettura, Università di Napoli Federico II, Italia

bellomo@unina.it

angdagos@unina.it

Abstract. Il contributo illustra gli esiti di una ricerca svolta nell'ambito di una Convenzione stipulata tra il Dipartimento di Architettura dell'Università di Napoli Federico II e il Comune di Aquilonia (AV). Innestata in studi internazionali e nazionali relativi alla individuazione di nuovi modelli culturali, strategici e operativi per nuove qualità urbane, la ricerca propone modalità di lettura della città per la definizione di criteri di intervento che al contempo si leghino ad una strategia di governance fondata sul concetto di rete. A partire dalla specificità dell'entroterra italiano, che può essere ravvisata nell'insieme di città orizzontali in un paesaggio verticale, la ricerca utilizza i concetti di sistema e di rete per indagare potenzialità di sviluppo dell'Italia minore.

Parole chiave: Città orizzontali; Centri minori; Sistemi di rete; Progettazione sostenibile; Aquilonia.

I termini della questione Le relazioni tra la cultura del progetto e la cultura dell'abitare prevedono la necessità di far coesistere una serie di binomi antitetici quali locale/globale, lineare/circolare, rete/nodo, reale/virtuale, solido/liquido, materiale/immateriale, ecc., binomi che caratterizzano il contesto del progetto di architettura contemporaneo sostanziato da un saper 'pensare' e un saper 'fare' non più confinabili in categorie interpretative e decisionali lineari, assolute, univoche e unidirezionali, bensì variabili, adattabili, prefigurabili, *open*. La lunga storia del costruire, cioè, è giunta ad una fase in cui apparenti contrasti di fatto rappresentano la reale possibilità di fare coesistere tradizione e innovazione, memoria e futuro desiderabile, *know how* consolidati e nuove sperimentazioni, esigenze codificate e utopie.

In questa logica l'antitesi orizzontalità/verticalità è di particolare interesse proprio perché, nell'indicare direzioni, offre la possibilità di essere interpretata secondo molteplici punti di vista configurandosi, da un lato come chiave interpretativa di processi che informano le strutture sociali, produttive, progettuali, ambientali

Interpreting horizontality.
Minor centers,
intervention strategies
and sustainable
development

Abstract. This paper presents the results of a research carried out within the framework of an Agreement between the Department of Architecture of the University of Naples Federico II and the Municipality of Aquilonia (AV). Inserted in a context of international and national studies aimed at identifying fresh cultural, strategic and operational models for new urban qualities, the research proposes ways of interpreting the city for the definition of intervention criteria also connected to a governance strategy based on the concept of networking. Moving from the specific nature of the Italian hinterland, which can be recognised as a set of horizontal cities within a vertical landscape, the research makes use of the concepts of system and network to investigate the development potential of lesser Italy.

Keywords: Horizontal cities; Small centres; Network systems; Sustainable design; Aquilonia .

ed economiche, dall'altro come matrice generatrice dell'architettura e della forma dei territori. In tal senso, l'entroterra italiano può essere descritto come un insieme di città orizzontali in un paesaggio verticale, piccoli centri' dai fitti impianti urbani, dove l'architettura conserva dimensioni contenute anche in altezza e che spesso si ergono visibili da grandi distanze in un paesaggio verticale. La dicotomia orizzontale/verticale si esplicita, quindi, nella relazione tra l'orizzontalità del costruito e l'articolazione geografica del territorio.

La ricerca, svolta in convenzione tra il Dipartimento di Architettura dell'Università di Napoli Federico II e il Comune di Aquilonia, dal titolo "Studio specialistico di supporto alla redazione del Piano energetico comunale per il rendimento energetico negli edifici e l'integrazione dei sistemi per la produzione di energia da fonti rinnovabili nel comune di Aquilonia", assume i piccoli centri urbani come contesto di riferimento. Si tratta di un contesto caratterizzato da diversificate forme di abbandono, da un generale impoverimento della ricchezza locale – fondata su microeconomie di fatto impossibilitate a competere con i mercati globali – da una significativa marginalizzazione rispetto alla presenza sul territorio di servizi di base relativi all'istruzione, alla sanità e alla mobilità. Con riferimento proprio a quest'ultimo settore è interessante sottolineare come la cospicua infrastrutturazione stradale e ferroviaria del nostro paese – messa in atto nel secolo scorso e capace di accorciare le distanze spazio-temporali tra luoghi, culture, società, economie – sia stata annullata dal processo di dismissione delle ferrovie minori a vantaggio delle linee ad alta velocità finalizzate a connettere le grandi città. Appare pertanto interessante proporre metodi e strumenti per recuperare e reinterpretare le *connessioni perdute*, attraverso micro-azioni fondate sul concetto di orizzonta-

The terms of the issue

The relationship between the culture of design and the culture of living foresees the need to reconcile a series of antithetic pairs such as local/global, linear/circular, network/node, real/virtual, solid/liquid, material/immaterial, etc., pairs which characterise the context of contemporary architecture projects

substantiated by the ability to 'think' and to 'know' that can no longer be confined to linear, absolute, univocal and unidirectional interpretative and decisional categories, but which are, instead, variable, adaptable, prefigurabile, *open*. That is to say, that the long history of building has reached a stage in which apparently conflicting situations represent, in fact, the actual possibility of bringing together tradition and innovation, memory and desirable future, consolidated *know-how* and

new experimentations, codified needs and utopias.

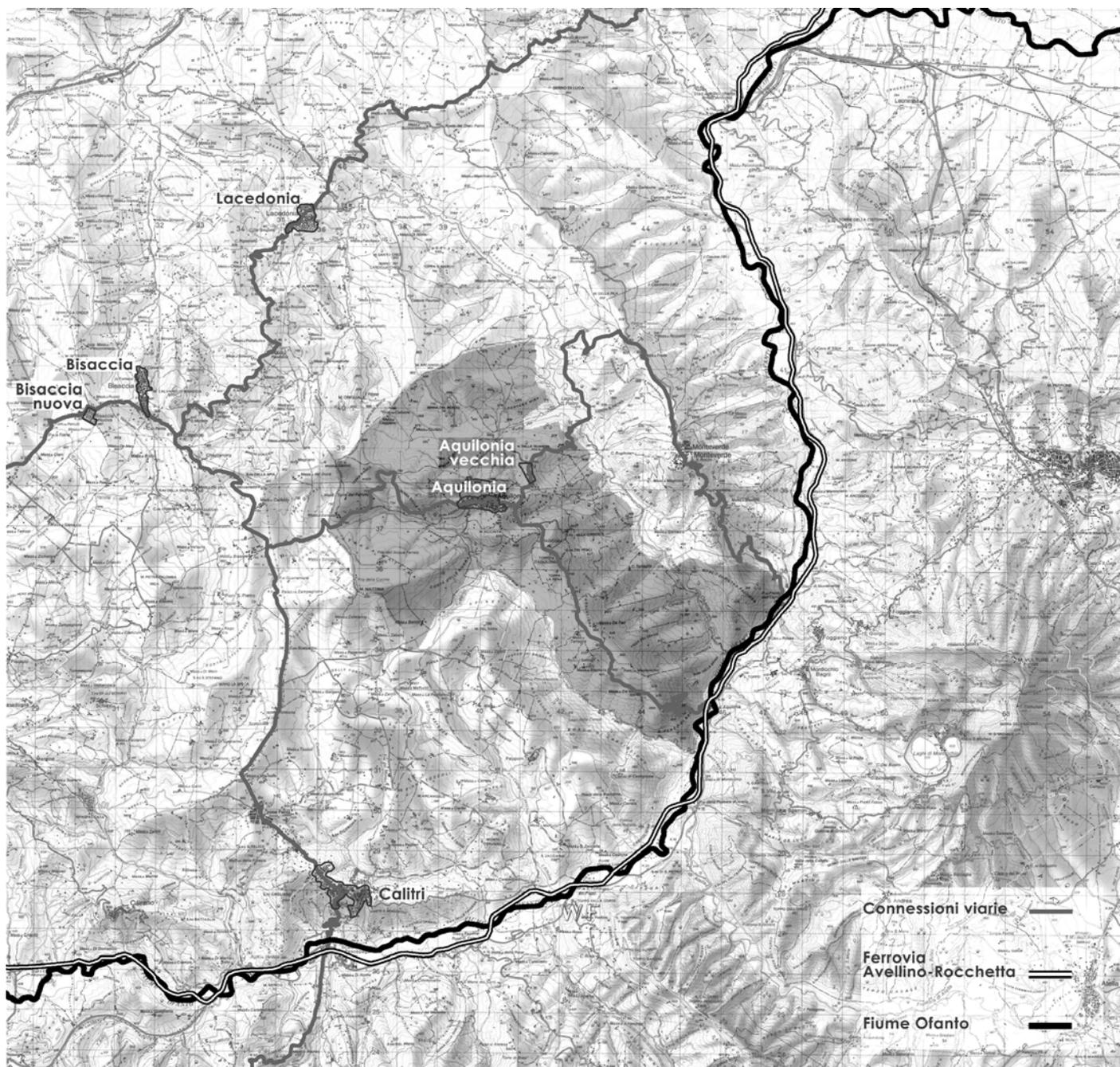
Based on this rationale, the antithesis between horizontality/verticality represents a particularly interesting pair precisely because, in suggesting directions, it allows for its interpretation according to multiple points of view appearing, on the one hand, as an interpretative key of processes which inform the social, productive, design, environmental and economic structures, and on the other as a matrix generating the architecture and form of the territories. In this sense, the Italian hinterland can be described as a set of horizontal cities in a vertical landscape, small centres' with dense urban systems, where architecture retains small dimensions, also in height, and that often rise up visible from great distances in a vertical landscape. Therefore, the horizontal/vertical dichotomy is explicit in the

lità, concetto capace di 'legare' le ragioni di persistenza e sussistenza di piccoli centri e di motivarne, di volta in volta, l'appartenza a territori dai confini mutevoli e multi scalari.

L'attualità del tema e il *peso* che esso assume nelle prospettive di sviluppo del paese sono testimoniati, tra l'altro, dall'ultima Biennale di Architettura dove il Padiglione Italia è stato dedicato

all'*Arcipelago Italia*, al territorio interno dei centri minori che rappresenta il 60% della superficie totale del paese. «Una proposta che devia l'attenzione dall'architettura delle grandi metropoli a quello spazio fisico del nostro paese dove [...] le comunità si sono storicamente espresse in un diverso rapporto tra dimensione urbana e territorio» (Biennale 2018).

01 |



Si tratta quindi di validare l'ormai diffusa consapevolezza, maturata soprattutto in ambito scientifico e normativo, dell'insieme dei molteplici *valori* dei piccoli centri, valori che, molto spesso, sono interpretati come volano per uno sviluppo prevalentemente turistico: reti di ricettività diffusa a servizio di forme di turismo legate a singoli eventi ciclicamente riproposti, ma anche reti virtuali generate da fattori identitari (ad esempio la rete dei borghi antichi). Accanto a queste, tuttavia, esistono ulteriori reti costituite da connessioni di carattere fisico (infrastrutturazioni di varia natura) o virtuale (Colletta di Castelbianco, Borgo Telematico). In Europa il Global Ecovillage Network (GEN) è una rete che mette in relazione esperienze di ecovillaggi fondati sui modelli abitativi sostenibili di condivisione e autoproduzione. In Italia, dal 2004, esiste la rete di villaggi ecologici, RIVE, cui aderisce poco più di una ventina di piccoli centri, la maggior parte dei quali in Toscana.

Agire in questi territori significa, quindi, esplorare le nuove pratiche di progetto che prevedono organizzazioni aperte e collaborative, condivisione e circolazione di saperi, contaminazione dei campi di conoscenze e azioni, proponendo processi di trasformazione innestati in una logica di appartenenza territoriale di tipo sistemico complesso, finalizzati alla valorizzazione del capitale umano, capaci di agire su piattaforme interattive e di fruire dell'intelligenza collettiva (Levy, 1996).

Aquilonia, città orizzontale (di fondazione) in paesaggio verticale (dei centri minori)

italiano, trova in Aquilonia un

Il tema della verticalità geografica, cui fa riscontro una orizzontalità insediativa, proposto per interpretare il territorio dei centri minori dell'entroterra esempio emblematico. Si tratta,

relationship between the horizontality of constructions and the territory's geographical breakdown.

The research project, carried out within the framework of the agreement between the Department of Architecture of the University of Naples Federico II and the Municipality of Aquilonia, entitled "Specialised study supporting the drafting of the Municipal Energy Programme for energy efficiency in buildings and the integration of systems for the production of energy from renewable sources in the Municipality of Aquilonia", takes the small urban centres as a frame of reference. A context characterised by diversified forms of abandonment, by a general impoverishment of local wealth – based on microeconomies that are de facto unable to compete with global markets –, by a significant marginalisation with regard to the presence of education, health

and mobility-related basic services on the territory. With reference specifically to the latter sector, it is worth stressing how the significant road and railway infrastructure-making policies of our country – implemented during the last century and able to shorten the spatio-temporal distances between places, cultures, societies and economies – have been invalidated by the process of decommissioning minor railways for the benefit of high-speed lines aimed at connecting large cities. Proposing methods and tools to recover and reinterpret *lost connections*, through micro-actions based on the concept of horizontality, a concept capable of 'linking' the reasons for persistence and subsistence of small centres and to account, from time to time, for their belonging to territories with changing and multi-scale borders, is therefore worthwhile.

infatti di una città fondata a 3 chilometri dall'antico Borgo di Carbonara – distrutto da un violento terremoto – con un progetto approvato dal Consiglio Superiore dei LL.PP. il 12 aprile 1931 secondo quanto previsto dalla legge del 9 luglio 1908 n. 445 per il trasferimento dei paesi minacciati dalle frane. Il luogo prescelto per la fondazione è un altopiano attraversato dalla strada (SP 51) che già congiungeva Carbonara con la strada principale per Bisaccia e Calitri (SS 399) e quindi con l'Appia (Statale 7).

Rispetto all'orientamento in direzione est-ovest dell'impianto urbano posto ad una quota di circa 750 mslm, il confine comunale di Aquilonia si estende verso sud fino a raggiungere la valle dell'Ofanto, circa 350 mslm nella quale corre il tracciato della ferrovia Avellino-Rocchetta. Quest'ultima, realizzata a fine Ottocento e dismessa nel 2010, serviva una serie di piccoli centri dell'Alta Irpinia mediante strade che dalle stazioni, tra cui quella di Aquilonia, risalivano a sud o a nord per raggiungere i centri abitati.

La città di fondazione risponde ai criteri edilizi stabiliti per le zone sismiche (D.L. 3 Marzo 1930, n. 682) ed è al contempo espressione dell'idea di città che nel Ventennio Fascista ha dato vita a numerosi nuovi insediamenti sparsi sull'intero territorio nazionale riconoscibili per principi fondativi e per ricorrenza di elementi e temi, ma tutti segnatamente diversi in relazione ai paesaggi italiani di cui sono parte.

L'impianto a scacchiera di Aquilonia – con strade larghe 6, 10 e 15 m e edifici di due piani fuori terra che configurano isolati di dimensioni di 100, 200 e 300 mq – si distende fino a confrontarsi con i salti di quota che definiscono a sud e a nord il perimetro geografico dell'altopiano su cui sorge.

Il tessuto costruito della nuova città (edifici a blocco nella parte centrale e a schiera sui bordi) è segnato da una 'appartenenza

The topicality of the subject and the *weight* it assumes in the country's development prospects are evidenced, among other things, by the last Architecture Biennale where the Italian Pavilion was dedicated to the Italian Archipelago, to the interior territories of the minor centres that represent 60% of the country's total surface area. «An idea that shifts architecture's attention away from the major cities and over to the physical space of our country where [...] communities are historically expressed in a different relationship between urban dimension and territory» (Biennale 2018).

Therefore, it is a matter of validating the now widespread awareness, matured above all in the scientific and regulatory framework, of the numerous *values* of small centres, values that are often interpreted as a driving force for an essentially tourism-related de-

velopment: networks of extensive accommodation at the service of forms of tourism linked to individual cyclically repeated events, but also virtual networks generated by identity factors (for example, the network of ancient villages). Next to these, however, there are other networks, consisting of physical (infrastructures of various types) or also virtual (Colletta di Castelbianco, Electronic Village) connections. In Europe, the Global Ecovillage Network (GEN) is a network that integrates experiences of ecovillages built on sustainable sharing and self-production housing models. RIVE – the Italian Network of Ecological Villages – established in 2004, is joined by just over twenty small towns, most of which are in Tuscany.

Therefore, taking action in these territories means exploring the new project practices that foresee open and col-

geografica' lontana dalle sperimentazioni razionaliste delle coeve città fondate, laddove ad Aquilonia non siamo né in presenza di edilizia corrente di grandi città, né tantomeno in presenza di sperimentazioni di particolare pregio.

Di contro, l'ordinato disegno di fondazione è connotato da due assi ortogonali che reggono la struttura urbana di cui l'uno si imposta sulla SP 51 e l'altro prende le dimensioni di una piazza allungata aperta sulla valle dell'Ofanto e definita dalle architetture pubbliche: la chiesa, il municipio e la scuola.

Accanto a ciò, elemento di innovatività del piano del 1930 è la realizzazione di 91 "casette asismiche" destinate all'accoglienza dei senzatetto. Si tratta di costruzioni temporanee – di cui quindi era pianificata la sostituzione – di particolare interesse tipologico e tecnico, realizzate in tempi brevissimi e sperimentate nei territori della Campania, della Puglia e della Basilicata colpiti dal terremoto del Vulture.

La ricerca: presupposti teorici, metodologia e obiettivi

La ricerca ha avuto come obiettivo principale la definizione di principi e criteri da cui far discendere strumenti di *governance* del territorio e dell'ambiente costruito, in materia di energia. A tal fine ha operato in una duplice chiave di lettura: la prima incentrata sulle relazioni tra le trasformazioni urbane e territoriali imposte dalle nuove infrastrutture impiantistiche destinate alla produzione di energia *green*, in particolare di energia eolica; la seconda focalizzata sulle relazioni tra le trasformazioni dell'architettura indotte da interventi di retrofit energetico e il sistema di fattori che intervengono nella definizione dell'identità di un ambiente antropizzato. La duplice chiave di lettura si è esplicitata

La ricerca ha avuto come obiettivo principale la definizione di principi e criteri da cui far discendere strumenti di *governance*

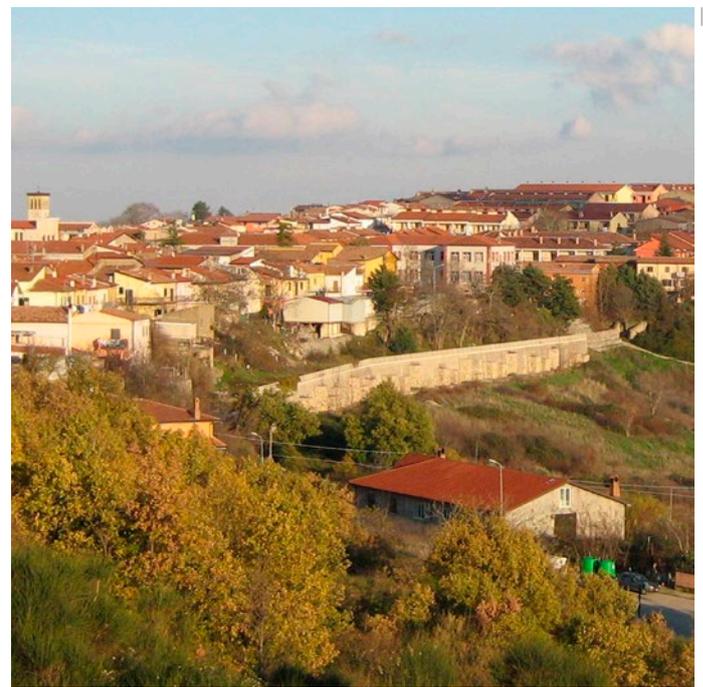
laborative organisations, sharing and circulation of knowledge, contamination of the fields of knowledge and actions, by proposing transformation processes grafted into a logic of territorial belonging of a complex systemic type, aimed at enhancing human capital, capable of operating on interactive platforms and of using collective intelligence (Levy, 1996).

Aquilonia, a horizontal city (from its foundation) within a vertical landscape (of minor centres)

Aquilonia is an emblematic example of the topic of geographic verticality matched by a horizontal structure proposed to interpret the territory of the smaller centres of the Italian hinterland. It is, in fact, a city founded, at a distance of 3 kilometres from the old village of Carbonara destroyed by a violent earthquake, according to a plan,

approved by the Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (Superior Council of Public Works) on 12 April 1931, in accordance with law n. 445 of 9 July 1908 dealing with the relocation of villages threatened by landslides. The site chosen for the foundation of the new town is a plateau crossed by the road (Province Road 51) that already linked Carbonara to the main artery leading to Bisaccia and Calitri (National Road 399) and thus with the Appian Way (National Road 7).

With respect to the east-west orientation of the urban settlement located at an altitude of approximately 750 m a.s.l., the municipal boundaries of Aquilonia extend southwards to reach the Ofanto valley (about 350 m a.s.l.), along which the route of the Avellino-Rocchetta railway runs. The latter, built at the end of the nineteenth century and decommissioned in 2010, served



nella suddivisione del gruppo di ricerca in due sottogruppi: uno destinato al territorio extraurbano, l'altro al territorio urbano². L'unitarietà dell'approccio alla ricerca è stata garantita dall'individuazione di tre macro sezioni, conoscitiva, propositiva e attuativa, affrontate da entrambi i sottogruppi.

Il presente contributo restituisce, in particolare, gli esiti del lavoro svolto sul territorio urbano incentrato sull'individuazione di appropriate relazioni tra la questione energetica, vista come una delle tante e possibili emergenze, e l'identità dei centri minori.

La collocazione geografica, nonché l'orografia del territorio, inseriscono Aquilonia nella rete di comuni connessi da infrastrutture eoliche, infrastrutture che hanno modificato la percezione, da parte della comunità locale, delle relazioni tra città e il proprio immediato intorno.

a series of small towns in the upper Irpinia region through roads that went back from the stations, including that of Aquilonia, to the south or north to reach the inhabited centres.

The new town meets the building criteria that were established for seismic areas (Legislative Decree n. 682 of 3 March 1930) and is at the same time an expression of the idea of new town that gave birth to numerous new settlements spread throughout the national territory during the twenty years of the Fascist era, recognisable because of their founding principles and for the recurrence of elements and themes, all markedly different in relation to the Italian landscapes of which they are part.

The chessboard layout of Aquilonia – with 6, 10 and 15 m wide streets and two storey buildings above ground level that configure 100, 200 and 300

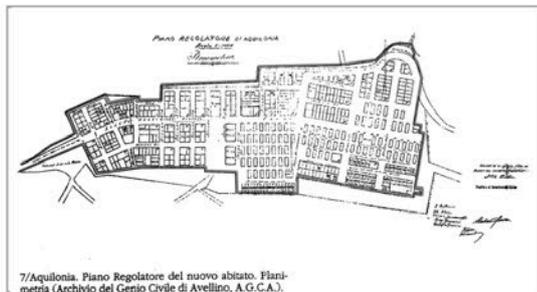
square metres blocks – spreads up to confront the changes in altitude which define the geographic perimeter of the plateau on which it stands, to the south and to the north.

The built fabric of the new town (block buildings in the central part and terraced on the edges) is marked by a 'geographical belonging' that is very distant from the rationalist experiments of the contemporary new towns, whereas in Aquilonia is not characterised by the presence of the time's building philosophy of big cities, nor in the presence of particularly precious experiments.

On the other hand, the orderly foundation design is characterised by two orthogonal axes that support the urban structure of which one is imposed on the SP 51 and the other is shaped as a long square open on the Ofanto valley and defined by public architectures: the church, the town hall and the school.

03 | Lo sviluppo della nuova Aquilonia. La ricostruzione è stata elaborata fissando le trasformazioni rispetto a documenti ufficiali certamente datati: il piano di fondazione del 1930 tratto dalla letteratura scientifica, il volo IGM del 1953 e le cartografie del 1978 e del 2000 fornite dal Comune

The development of the new Aquilonia. The reconstruction was developed by defining the transformations with respect to old official documents: the 1930 foundation plan drawn from scientific literature, the 1953 IGM aerial survey and the maps provided by the Municipality for the years 1978 and 2000



— 1930 INDIVIDUAZIONE DEL PERIMETRO PLANIMETRIA - PIANO DI FONDAZIONE 1930 — 1953 VOLO IGM 1953 - LA COSTRUZIONE DELLA CITTA' ALL'INTERNO DEL PERIMETRO E LE PRIME AGGIUNTE ESTERNE AL PERIMETRO



— 1930 — 1978 PLANIMETRIA DI BASE PER LA REALIZZAZIONE DEL PRG ULTERIORI ADDIZIONI ALL'IMPIANTO URBANO — 2000 INTERVENTO DI SOSTITUZIONE ALL'INTERNO DEL PERIMETRO DEL 1930 ULTERIORE ESPANSIONE DEL COSTRUITO

Alongside this, the innovative element of the 1930 plan is the creation of 91 a-seismic houses built to house the homeless. These are temporary buildings – whose substitution was scheduled – of particular typological and technical interest, realised in a very short time and experimented in the territories of Campania, Puglia and Basilicata affected by the Vulture earthquake.

The research: theoretical assumptions, methodology and objectives

The main objective of the research was the establishment of principles and criteria as a basis for the definition of instruments for the *governance* of the territory and the built environment, in the field of energy. To this end, it took a dual approach: the first key of interpretation focuses on the relationship between urban and territorial

transformations imposed by the new installation infrastructure for the production of *green* energy, in particular wind power; the second focuses on the relationships between the architectural transformations induced by energy retrofit interventions and the system of factors involved in establishing the identity of an anthropised environment. The double approach emerged in the subdivision of the research group into two subgroups: one assigned to the extra-urban territory, the other to the urban territory². The unity of the research approach was guaranteed by the identification of three macro-sections (i.e. cognitive, propositional and implementing section) practiced by both subgroups. This contribution, in particular, returns the results of the work carried out on the urban territory focused on the identification of appropriate rela-

tions between the energy issue, seen as one of the many possible emergencies, and the identity of the minor centres. The geographical location, as well as the orography of the territory, include Aquilonia in the network of municipalities connected by wind energy infrastructure, infrastructures that have changed the perception, on the part of the local community, of the relations between the city and its immediate surroundings. Based on these considerations and focusing on the energy-environment-development triad, the research has, firstly, built a scientific reference framework through the identification of objectives and contents present in similar studies³, in actions, European standards and guidelines, in municipal energy programmes for small and medium-sized cities. The lack of original documentary

material, the presence of information which can be inferred mainly from propaganda sources, imposed, for the second phase of knowledge, aimed at the analysis of the built fabric and the search for recurrent elements, an analytical-deductive method based on direct observation: a team of surveyors recorded, in special cards, a sequence of information relating to the built heritage through the collection of visual data acquired from photographic and paper media. For each building the following information was recorded:

- location and location on the territory;
- morphological and/or general information (accessibility to the building, housing status, number of floors, intended use);
- architectural information (presence of front view compositional ele-

A partire da queste considerazioni e focalizzando l'attenzione sulla triade energia-ambiente-sviluppo, la ricerca ha, in prima istanza, costruito un quadro di riferimento scientifico attraverso l'individuazione di obiettivi e contenuti presenti in studi analoghi³, in misure, norme e orientamenti europei, in piani energetici comunali di piccole e medie città.

L'assenza di materiale documentativo originale, la presenza di informazioni deducibili da fonti prevalentemente a carattere propagandistico, hanno imposto, per la seconda fase di conoscenza, finalizzata all'analisi del tessuto costruito e alla ricerca dei caratteri ricorrenti, una metodologia di tipo analitico-deduttiva, fondata sull'osservazione diretta: un team di rilevatori ha registrato, in apposite schede, una sequenza di informazioni relative al patrimonio edilizio mediante la raccolta dati a vista attraverso supporti fotografici e cartacei.

Per ciascun edificio si è registrato:

- ubicazione e collocazione sul territorio;
- informazioni di carattere generale (accessibilità all'edificio, stato abitativo, numero di piani, destinazione d'uso);
- informazioni di carattere architettonico;
- informazioni di carattere tecnico e tecnologico (caratteri-

stiche della struttura portante, caratteristiche dell'involucro opaco verticale e delle superfici trasparenti, tipologia di impianti di riscaldamento e/o raffrescamento);

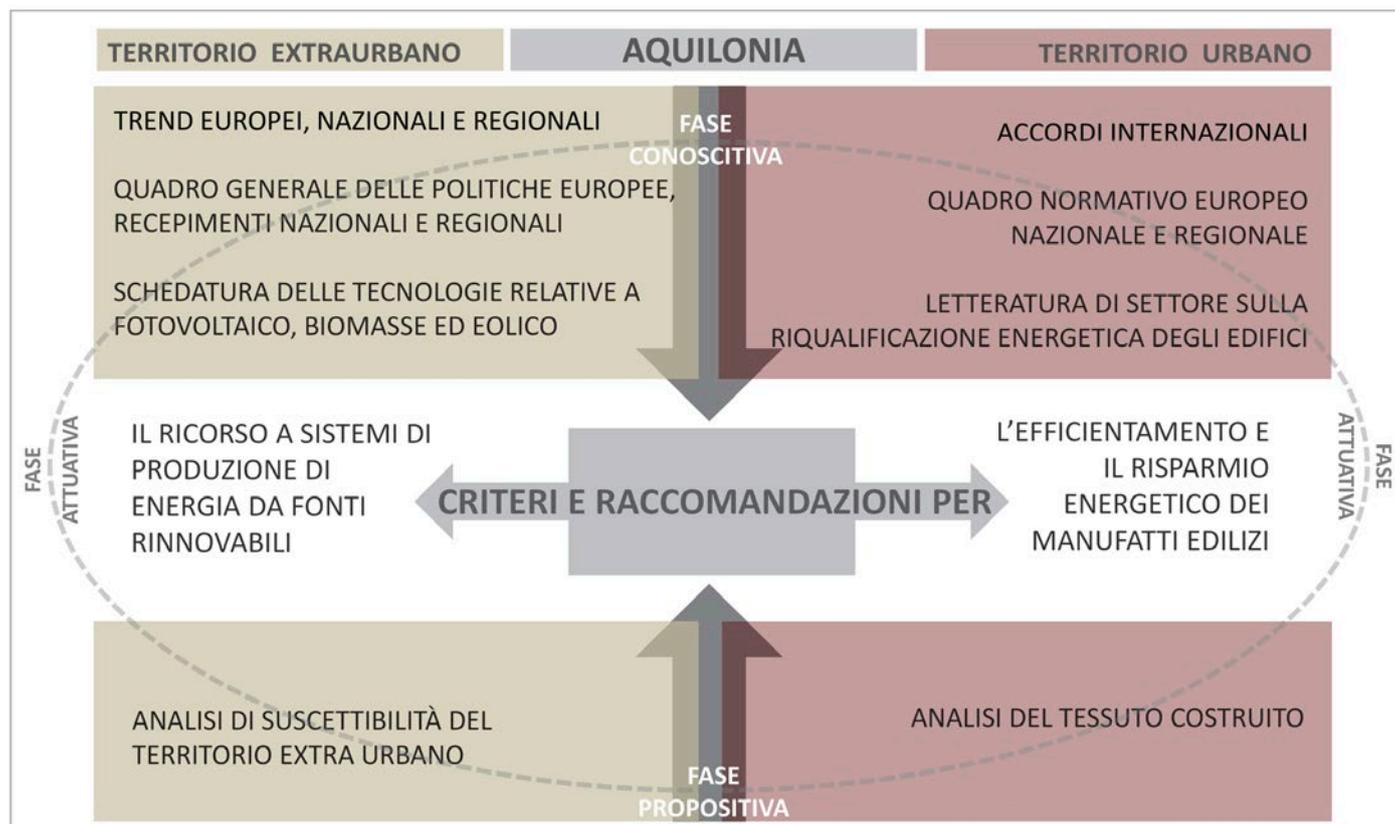
- informazioni relative a eventuali alterazioni (superfettazioni, ecc.).

È bene evidente che si è scelto di non adottare la prassi diffusa e consolidata di indagini speditive su edifici e/o isolati campione, bensì di effettuare un rilevamento dati puntuale e capillare che ha consentito, da un lato, una mappatura dell'intero tessuto costruito, dall'altro di 'registrare' i casi di oggettiva non rilevanza che sono risultati essere, per natura ed esigenza, non incidenti sulle considerazioni finali.

Il rilievo fotografico svolto contestualmente alla raccolta dati ne ha consentito la referenziazione rispetto alle unità edilizie analizzate.

La successiva aggregazione dei suddetti dati è stata effettuata adottando come "unità di misura" l'isolato urbano. Ciò ha consentito, in relazione alla specifica struttura urbana di Aquilonia, di connettere i caratteri e le proprietà degli edifici appartenenti al medesimo isolato, nonché tra quest'ultimo e il tessuto urbano. Si è trattato di individuare e 'utilizzare' la peculiarità dell'isola-

04 |





ments, type of roofing, conformation of the attic, possible additions); technical and technological information (features of the load-bearing structure, features of the vertical opaque envelope and of transparent surfaces, type of heating and/or cooling systems). The decision not to adopt the widespread and consolidated practice of quick researches on sample buildings and/or blocks is very clear, opting instead for a thorough and accurate data collection which allowed, on the one hand, a mapping that can be confined to the area within the boundaries of the new town, reconstructed in the context of this research, and on the other hand to 'record' the cases of objective non-detectability that, due to their nature and poorness, do not affect final considerations. The photographic survey carried out

together with the data collection enabled the referencing of the analysed building units. The subsequent aggregation of the above-mentioned data was carried out by adopting the urban block as a "unit of measure." This allowed, in relation to the specific urban structure of Aquilonia, to connect the elements and properties of buildings belonging to the same block, as well as between the latter and the urban fabric. It was a question of identifying and 'using' the peculiarity of Aquilonia's urban block as the only witness of the modernity of the Irpinian city. Indeed, in the face of a modern urban structure, Aquilonia exhibits an architecture with features typical of the local peasant culture. Provided that each project is an act of synthesis endowed with a specificity and uniqueness its own, the study emphasised the wide margins of ac-

tion to implement an effective energy upgrade of Aquilonia's built fabric. To this end, therefore, standard criteria and solutions have been developed for the interventions, after having defined the concept of retrofit and explained the possible actions. The primary objective was to introduce the energy issue into a possible valorisation process that may fortify Aquilonia's specificity in the "network" of small centres in Southern Italy. The criteria (multiscalarity of the intervention, adaptability, compatibility with existing constructions, reversibility, durability, recyclability/reuse) were divided into two sections. The first consists in explaining the contents of each statement; the second in framing recommendations for the retrofit project. The drafting of the criteria has underpinned the recognition in the city of Aquilonia of three urban areas

of different 'weight' in the definition of urban identity: the area with the architecture built on the basis of the recommendations of the foundation plan; the area with the replaced building blocks; the area with the blocks located outside the boundaries of the city of foundation. The definition of the criteria ensued from the described study and the interchange with stakeholders (administrators, cultural operators, local associations), including end users. Very often the latter proved to be the main documentary source in their memory of the technical history of the city's built fabric. The research aims to provide an intervention methodology characterised by the *work in progress* logic. It is a matter of conceiving the adhesion to future changes through a natural updating of territorial governance methods and processes, elaborated at different

TERRITORIO URBANO

e13 CHIUSURE INCLINATE SUPERIORI - Isolamento termico

ISOLAMENTO ALL'ESTRADOSSO DEL SOLAIO ORIZZONTALE - sottotetto abitabile e non

L'intervento prevede l'applicazione di uno strato di isolamento termico all'estradosso del solaio orizzontale, con differenti esecuzioni a seconda che il sottotetto sia abitabile o meno. Le dispersioni termiche che avvengono attraverso la copertura sono sempre piuttosto consistenti, e tale intervento consente di ridurre al minimo e di ottenere un buon isolamento acustico, sfruttando uno spazio inutilizzato nel caso di sottotetto non abitabile. L'intervento di isolamento analizzato nella posa sulla parte superiore del solaio di uno strato di materiale isolante ed eventualmente di un ulteriore strato di finitura che rende protettibile il solaio per la manutenzione del tetto e per l'abitabilità.

SOTTOTETTO ABITABILE (rif. mat1)

Stratificazione tipo
 pannellatura esterna
 strato di alleggerimento
 strato di isolamento
 barriera al vapore
 isolante interno

Criticità
 • Mancata risoluzione dei ponti termici

Raccomandazioni
 • Verificare la necessità di uno strato di controllo al vapore mediante verifica igrometrica

SOTTOTETTO NON ABITABILE (rif. mat1; rif. mat2)

Stratificazione tipo
 barriera al vapore
 isolante esterno

Criticità
 • Mancata risoluzione dei ponti termici

Raccomandazioni
 • Realizzare un'opportuna ventilazione del sottotetto mediante aperture contrapposte

ISOLAMENTO SOTTOTEGOLA CON MICRO-VENTILAZIONE - sottotetto abitabile (rif. mat1)

L'intervento prevede l'applicazione di uno strato continuo di pannelli isolanti e la realizzazione di un'intermedia ventilata a ridosso dell'isolamento. L'isolante va posto tra lastre di legno posate longitudinalmente nel senso della pendenza e a distanza di 50/60 cm l'una dall'altra, con spessore uguale o maggiore a quello dello strato isolante stesso. Al di sopra, deve essere fissato uno secondo strato di lastre in senso trasversale alla prima, per l'appoggio del manto di copertura. È preferibile che gli isolanti siano dotati sulla faccia inferiore di un foglio con funzioni di barriera al vapore. Lo strato di microventilazione sottotegola evita la formazione di condensa e, durante la stagione estiva, facilita la formazione di moti convettivi che dissipano il calore dalla struttura, contribuendo al raffreddamento passivo degli ambienti sottotetto. Le soluzioni ideali per la ventilazione di una copertura isolante sono l'inclinazione della falda di 30° e una spessore dello strato d'aria di 8-10 cm.

Vantaggi
 • Riduzione ponti termici
 • Riduzione carico termico estivo
 • Raffreddamento passivo
 • Riduzione fenomeni di condensa

Criticità
 • Costi e tempi di esecuzione elevati (necessità di installazione porteggiata)
 • Impossibilità di intervento su singoli appartamenti

Raccomandazioni
 • Proteggere il pannello isolante inserendo una barriera al vapore sul lato interno

ISOLAMENTO ALL'INTRADOSSO DEL SOLAIO INCLINATO - sottotetto abitabile (rif. mat1)

Stratificazione tipo
 tegole/lastre
 lastre di supporto
 isolante
 struttura metallica
 barriera al vapore in presenza di alluminio accoppiato

Criticità
 • Mancata risoluzione dei ponti termici

Raccomandazioni
 • Applicare su sottotegola asciutto, piano, sufficientemente scabro, senza efflorescenze
 • Proteggere il pannello isolante inserendo una barriera al vapore sul lato interno

ISOLAMENTO ALL'INTRADOSSO DEL SOLAIO INCLINATO - sottotetto non abitabile (rif. mat1)

Stratificazione tipo
 tegole/lastre
 lastre di supporto
 isolante
 struttura metallica
 barriera al vapore in presenza di alluminio accoppiato

Criticità
 • Mancata risoluzione dei ponti termici

Raccomandazioni
 • Applicare su sottotegola asciutto, piano, sufficientemente scabro, senza efflorescenze
 • Proteggere il pannello isolante inserendo una barriera al vapore sul lato interno

SOLUZIONI TIPO_SOLUZIONI TECNICHE_PRODOTTI

mat1 ISOLAMENTO TERMICO - Tipologie di pannelli isolanti

Origine: Vegetale	Vantaggi	Criticità	Raccomandazioni
 FIBRA E LANA DI LEGNO	Isolamento termico e acustico Elevata traspirabilità Elevata stabilità dimensionale Materie prime rinnovabili e abbondanti Riutilizzabile	Costi più elevati dei materiali sintetici, ma minori del sughero Elevato fabbisogno di energia durante la produzione	Pianarità del piano di posa Sfalatura verticale dei giunti di almeno 50 cm Evitare la formazione di giunti a croce in corrispondenza delle aperture
 FIBRA DI CELLULOSA	Isolamento termico e acustico Traspirabilità Resistenza al fuoco Regolazione termoigrometrica Leggerzza Materia prima riciclata	Necessità di manodopera specializzata Fragilità al taglio Elevato fabbisogno di energia durante la produzione	Controllare l'applicazione sulle pareti nore (rischio condensa) Sfalatura verticale dei giunti di almeno 50 cm
 SUGHERO	Isolamento termico e acustico Elevata traspirabilità Resistenza al fuoco Elevata stabilità dimensionale Materie prime rinnovabili ma limitate	Costo elevato Peso elevato a parità di potere isolante Raramente riutilizzabile	Applicazione mediante specifici collanti e fissaggio con tasselli (almeno 5) Sfalatura verticale dei giunti di almeno 50 cm
 LANA DI VETRO	Isolamento termico e acustico Permeabilità al vapore Costi ridotti Riutilizzabilità	Scarsa resistenza all'umidità (se non trattato) Tossicità materiale	Applicazione mediante specifici collanti e fissaggio con tasselli (almeno 5) Sfalatura verticale dei giunti di almeno 50 cm
 LANA DI ROCCIA	Isolamento termico e acustico Permeabilità al vapore Facilità di posa Costi ridotti Riutilizzabilità	Scarsa resistenza all'umidità (se non trattato) Tossicità materiale	Applicazione mediante specifici collanti e fissaggio con tasselli (almeno 5) Sfalatura verticale dei giunti di almeno 50 cm
 POLISTIRENE ESTRUSO - XPS	Applicazione in ambienti umidi Economicità	Assenza di potere fonoisolante Impermeabilità al vapore Tossicità materiale Elevato impatto ambientale Raramente riutilizzabile	Applicazione con specifici collanti e fissaggio con tasselli (almeno 5) Sfalatura verticale dei giunti di almeno 50 cm Evitare penetrazione collante o malta nei giunti
 POLISTIRENE ESPANSO - EPS	Applicazione in ambienti umidi Economicità Facilità di posa	Assenza di potere fonoisolante Impermeabilità al vapore Tossicità materiale Elevato impatto ambientale Raramente riutilizzabile	Applicazione con specifici collanti e fissaggio con tasselli (almeno 5) Sfalatura verticale dei giunti di almeno 50 cm Evitare penetrazione collante o malta nei giunti

scales, oriented to the synergy of the competences in the field, based on the ability to identify limits and potentials of social participation, able to set priorities and timelines appropriate to what is proposed by the Global Agenda for Sustainable Development, launched by the United Nations in 2015, which sets 17 goals as the priorities to be achieved by 2030. In particular, the research aims to provide a contribution to the goals no. 11 «Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient, and sustainable», and no. 12 «Ensure sustainable consumption and production patterns», with particular reference to target 11.4 «Strengthen efforts to protect and safeguard the region's cultural and natural heritage» (aSviS, 2016).

Research outcomes and perspectives
 The main results of the research, related to the analysis, description and

interpretation of the territory under study, have defined the intervention criteria and the typical solutions starting from the geographical, urban and architectural/building features of the places and are the result of a study methodology that, while considering the specificities of the city of Aquilonia, was geared to identify elements of generalisability and replicability possible for belonging to that specific vertical landscape and for the recurrence of pieces of city and/or architecture in the centres affected by the earthquake of the Vulture.

Specifically, the results of the research can be seen in the:

- reconstruction, description and critical interpretation – based on the documents found at the Town Hall and on in situ data collection – of the urban system and of

the built fabric by the foundation to date. The result of data collection is a sort of atlas of 150 cards related to the mapping of the built fabric and aimed at returning a technical and critical analysis of the energy performance of the built fabric of Aquilonia and not only. The Atlas, in fact, which stores a considerable amount of information, opens to possible diversified future uses of the material. In this regard, explicit reference is made to the possibility of building database systems useful for different types of users, from technicians to citizens, from associations to scholars, from local authorities to institutions;

- drafting of an abacus of standard solutions for energy redevelopment interventions identified starting from the architectural and constructive typologies of the city of

Aquilonia and re-proposable in similar contexts;

- interpretation of law no. 158 of 6.10.2017, which represents the most recent step forward in the conversion of strategic considerations into possible operating procedures, to promote “Measures for the support and enhancement of small municipalities, as well as provisions for the requalification and recovery of the historical centres of the same municipalities”. In fact, the guidelines developed within the framework of the research, specifies intervention criteria aiming not only to answer the question related to the energy issue, but to the recognition of other values. From here, for example, the considerations arising after the research, on the nine “a-seismic houses” that survived the recent building replacement inter-

luppo Sostenibile, varata dalle Nazioni Unite nel 2015, che fissa in 17 goal, le priorità da raggiungere entro il 2030. In particolare, la ricerca ha mirato a fornire un contributo agli obiettivi n. 11 «Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili», e n. 12 «Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo» con particolare riferimento al traguardo 11.4 «Rafforzare gli impegni per proteggere e salvaguardare il patrimonio culturale e naturale del mondo» (aSviS, 2016).

Esiti e prospettive della ricerca

I principali risultati della ricerca, connessi all'analisi, alla descrizione e all'interpretazione

del territorio oggetto di studio, hanno definito i criteri di intervento e le soluzioni tipo a partire dai caratteri geografici, urbani e architettonico/costruttivi dei luoghi. La metodologia di studio, pur considerando le specificità della città di Aquilonia, ha teso ad individuare elementi di generalizzabilità e replicabilità in relazione all'appartenenza a quello specifico paesaggio verticale e alla ricorrenza di brani di città e/o di architetture nei centri colpiti dal terremoto del Vulture.

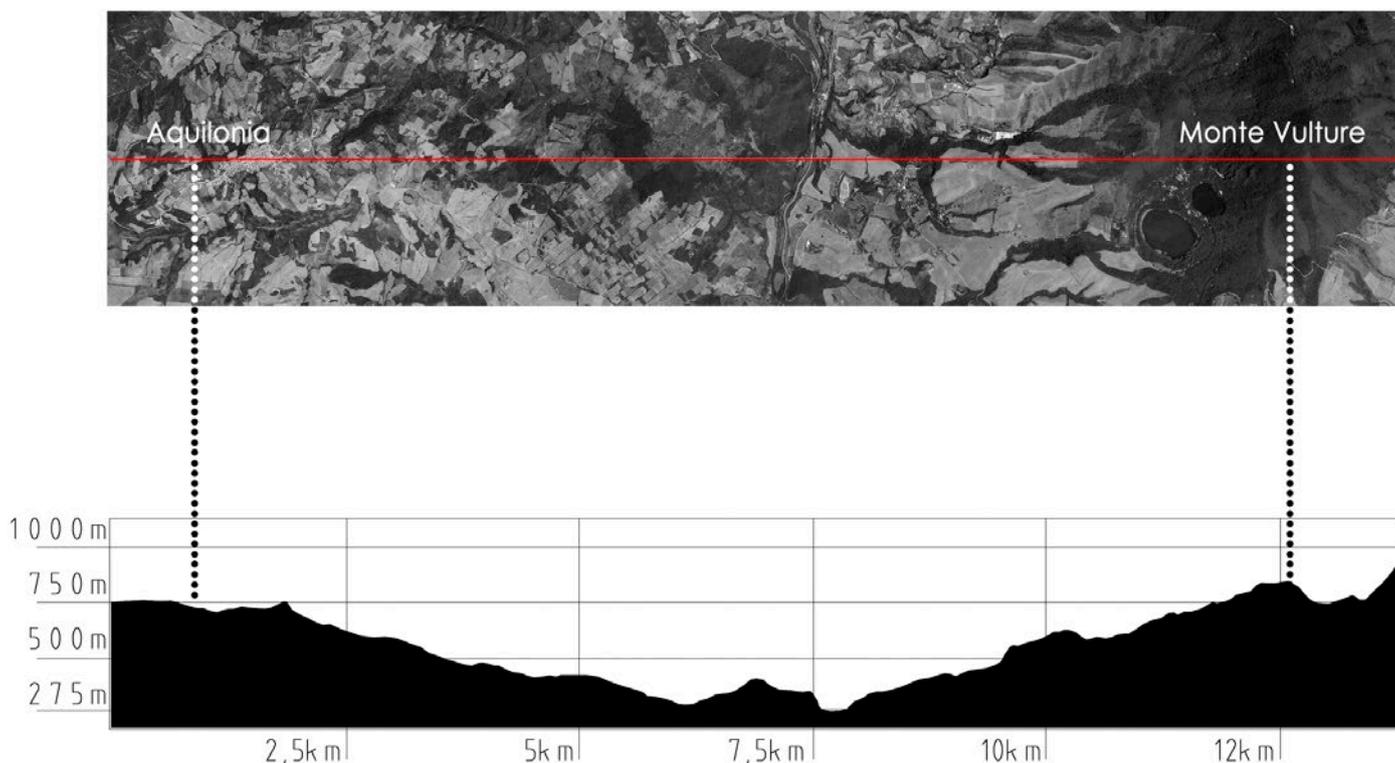
Nello specifico gli esiti della ricerca sono ravvisabili nella:

- ricostruzione, descrizione e interpretazione critica - basate sui documenti reperiti presso la sede Comunale e il Museo

Etnografico e su rilevamento dati in situ - dell'impianto urbano e del tessuto costruito dalla fondazione ad oggi. Esito della raccolta dati è una sorta di atlante, di 150 schede, relative alla mappatura del tessuto costruito e finalizzato alla restituzione di un'analisi tecnica e critica del comportamento energetico del tessuto costruito di Aquilonia ma non solo. L'Atlante, infatti, che archivia una mole considerevole di informazioni, apre a possibili diversificati futuri usi del materiale. A tale proposito si fa esplicito riferimento alla possibilità di costruire sistemi di database utili a diverse tipologie di utenza, dai tecnici ai cittadini, da associazioni a studiosi, da enti locali a istituzioni;

- redazione di un abaco di soluzioni tipo per interventi di riqualificazione energetica individuate a partire dalle tipologie architettoniche e costruttive della città di Aquilonia e riproponibili in contesti analoghi;
- interpretazione della legge 6.10.2017 n. 158, che costituisce il più recente passo in avanti nella conversione di riflessioni strategiche in possibili modalità operative, per promuovere "Misure per il sostegno e la valorizzazione dei piccoli comuni, nonché disposizioni per la riqualificazione e il recupero dei centri storici dei medesimi comuni". Nelle linee guida elaborate nell'ambito della ricerca sono infatti indicati cri-

08 |



teri di intervento tesi non solo a rispondere alla domanda relativa alla questione energetica, ma al riconoscimento di *valori* altri. Da qui ad esempio le considerazioni, scaturite a valle della ricerca, sulle nove “casette asismiche” sopravvissute ai recenti interventi di sostituzione edilizia. Si tratta di manufatti che sono testimonianza di pratiche all'avanguardia di pianificazione e ricostruzione post emergenza, uso di tecniche e tecnologie innovative, sperimentazione di tipologie abitative non solo nel territorio di Aquilonia, ma in tutte le regioni colpite dal terremoto del Vulture;

- congruenza del lavoro analitico descrittivo e delle indicazioni progettuali e procedurali contenute nei criteri e nelle soluzioni tipo con quanto previsto dal POR Campania FSE 2014-2020 che individua 4 aree interne nelle quali lavorare alla tutela del territorio e delle comunità locali, alla valorizzazione delle risorse naturali, culturali e del turismo sostenibile, ai sistemi agroalimentari, al risparmio energetico e alle filiere locali di energia rinnovabile, al saper fare e all'artigianato.

Quello di Aquilonia è un territorio che senza dubbio segue il *trend* nazionale, laddove i centri interni sono notevolmente più abitati nei periodi estivi, ma è anche un territorio che non ha subito fenomeni di spopolamento particolarmente significativi. A partire dunque da questi dati e dalla specificità dei caratteri fisici, sociali ed economici della cittadina, la ricerca apre alla possibilità di inserire Aquilonia in una logica di rete in grado di connettere la cultura locale con l'innovazione socio-technica, lo sviluppo economico e il progresso sociale, premesse indispensabili per una nuova scienza della sostenibilità (Bologna, 2008). L'obiettivo è stato individuato in ottemperanza agli indirizzi di

ricerca internazionali promossi dall'Unione Europea per il periodo 2014-2020 secondo cui è necessario lavorare su sistemi e reti per connettere l'energia' con l'uso appropriato di suolo e con l'utilizzo razionale delle risorse locali, l'innovazione, materiale e immateriale con le politiche sociali e comunitarie, lo sviluppo sostenibile urbano con i processi di trasformazione partecipata, la previsione di interventi alla scala dell'edificio congruenti con quelli alla scala urbana.

Scenari possibili

I risultati conseguiti aprono a ulteriori sviluppi di studi e ricerche ascrivibili alla scala urbana e alla scala territoriale. Relativamente alla scala urbana è possibile lavorare alla definizione di indicatori in grado di associare i criteri e le raccomandazioni a tre possibili livelli di trasformazione. In particolare, a partire dall'individuazione di aree urbane, sulla base dell'evoluzione storica della città, sono proponibili tre 'gradi' di intervento sul costruito: il primo livello di minimo intervento – sostituzione e integrazioni di parti ed elementi del sistema edilizio con elementi e parti analoghe più performanti – per l'architettura costruita in base alle indicazioni del piano di fondazione; il secondo livello di intervento – applicazione di soluzioni finalizzate al raggiungimento dei requisiti minimi mediante sostituzione e integrazioni di parti ed elementi del sistema edilizio con elementi e parti analoghe più performanti – per gli isolati oggetto di sostituzione edilizia; il terzo livello – interventi di addizioni e sottrazioni volumetriche – per gli isolati ubicati al di fuori del perimetro della città di fondazione.

Alla scala territoriale la ricerca, nel restituire la sistematizzazione di conoscenze relative alla città di Aquilonia, apre alla possibilità

ventions. These are artefacts that are evidence of practices at the forefront of post-emergency planning and reconstruction, use of innovative techniques and technologies, experimentation of housing typologies, not only in the territory of Aquilonia but in all the regions affected by the Vulture earthquake;

- congruence of descriptive analytical work and of the design and procedural recommendations contained in the criteria and standard solutions with the provisions of the ROP Campania ESF 2014-2020 which identifies 4 internal areas in which to work to protect the territory and local communities, to enhance the resources natural, cultural and sustainable tourism, agri-food systems, energy saving and local renewable energy supply chains, know-how and crafts.

Aquilonia is a territory that undoubtedly follows the national *trend* of internal centres that are considerably more inhabited during the summer, but is also a territory that has not suffered particularly significant depopulation. Starting from such data and from the specificity of the physical, social and economic features of the town, the research opens to the possibility of inserting it into a network logic able to connect the local culture with socio-technical innovation, economic development and social progress, indispensable prerequisites for a new sustainability science (Bologna, 2008). The objective has been identified in compliance with the international research lines promoted by the European Union for the period 2014-2020 according to which it is necessary to work on systems and networks to connect the 'energy' with the appropriate

use of soil and with the rational use of local resources; innovation, material and immaterial, with social and community policies; urban sustainable development with participatory transformation processes; the provision of interventions on the scale of the building congruent with those on the urban scale.

Possible scenarios

The results achieved open to further developments of studies and researches ascribable to the urban scale and to the territorial scale. With regard to the urban scale, it is possible to work on the definition of indicators able to associate the criteria and the recommendations with three possible levels of transformation. In particular, starting from the identification of urban areas, based on the historical evolution of the city, three 'degrees' of intervention on

the constructions are proposed: the first level of minimum intervention – replacement and integration of parts and elements of the building system with more performing analogous elements and parts – for the architecture constructed according to the indications of the foundation plan; the second level of intervention – application of solutions aimed at achieving the minimum requirements by replacing and integrating parts and elements of the building system with similar elements and parts that perform better – for blocks subject to building replacement; the third level – volumetric addition and subtraction interventions – for blocks located outside the boundaries of the city of foundation.

In returning the systematisation of knowledge related to the city of Aquilonia and in acquiring the concept of horizontality to affirm the urgent need

di definire parametri per la sperimentazione di ulteriori modelli di rete così come promosso da misure regionali individuabili nel DGR 600/2014 con il quale la Campania prevede Investimenti Territoriali Integrati (ITI) per aree comprese nell'Alta Irpinia.

A tale proposito e in relazione alla definizione di Aquilonia come città orizzontale in paesaggio verticale, si individuano due sistemi di reti possibili.

A partire da quanto rilevato nel territorio oggetto di studio e considerato quanto sta accadendo in Italia a proposito della ri-considerazione di tracciati ferroviari dismessi come patrimonio da recuperare in funzione turistica, è possibile implementare la previsione di trasformazione dell'entroterra italiano nell'Italia dei borghi turistici lavorando sull'intreccio di diversi sistemi di rete. Se da un lato, infatti risulta lodevole e risolutiva l'idea di riattivare tratte ferroviarie in chiave turistica, dall'altra l'implementazione del riuso, facendo ricorso eventualmente a sistemi di mobilità sostenibili di nuova generazione, potrebbe consentire di riprendere una condizione di ramificazione delle connessioni che, come si diceva all'inizio, si è persa dopo i grandi fenomeni di dismissione.

Ciò consentirebbe di affiancare alla prevalente destinazione turistica dell'entroterra, la ripresa di una 'stabilità abitativa' auspicabile e in linea con altre idee di sviluppo (la ripresa di economie locali da un lato, e fenomeni di immigrazione dall'altro) e consentirebbe anche di ripristinare la rete delle città orizzontali in paesaggi verticali dei piccoli centri afferenti ai rilievi geografici a

monte e a valle della ferrovia Avellino-Rocchetta.

Ancora a partire dalla specificità dell'impianto di Aquilonia è ipotizzabile uno scenario che valorizzi l'identità geografica del territorio del Vulture mettendo in rete i diversi luoghi dove a valle del terremoto si sono costruite e permangono alcune delle "casette asismiche" prevedendo una relazione tra piccoli centri testimonianza di storie comuni per le quali è possibile costruire condivisioni di conoscenze e previsioni future.

NOTE

Mariangela Bellomo è autrice dei paragrafi "I termini della questione" e "La ricerca: presupposti teorici, metodologia e obiettivi".

Angela D'Agostino è autrice dei paragrafi "Aquilonia, città orizzontale (di fondazione) in paesaggio verticale (dei centri minori)", "Esiti e prospettive della ricerca" e "Scenari possibili".

¹ Ci si riferisce ai 5.693 Comuni su 8.093 con un massimo di 5.000 abitanti. 1.974 di essi hanno una popolazione inferiore ai 1.000 abitanti. (Fonti: Report Anci 2014 Dati ISTAT 2011, Atlante dei piccoli Comuni 2014).

² Responsabile scientifico della ricerca, Mariangela Bellomo. Coordinatrice della sezione *Il territorio extraurbano*, Marina Rigillo; coordinatrice della sezione *Il territorio urbano*, Mariangela Bellomo. Gruppo di ricerca: Mario Losasso, Lorenzo Boccia, Angela D'Agostino, con, Elena Cervelli, Maria Cristina Vigo Majello Federica Dell'Acqua, Casimiro Martucci, Serena Micheletti, Massimo Sacchi, Samanta Canale, Alessandra Capuano, Carolina Conte, Denise di Nardi, Elena Chiara Lalla, Mariacristina Piso. Hanno inoltre collaborato Carmela Aprea, Elisa Buiano, Andrea Cassese.

³ Cfr. Righi, 2013; Musso, Franco, 2006; Ricci, Battisti, Monardo, 2014.

to conjugate terms related to the material and immaterial dimension of space and time, the research opens at the territorial scale to the possibility of defining parameters for the experimentation of additional network models as promoted by regional measures identified in the Resolution of the Regional Council no. 600/2014 with which the Campania Region provides for Integrated Territorial Investments (ITI) for areas included in the Alta Irpinia area. In this regard, and in relation to the definition of Aquilonia as a horizontal city within a vertical landscape, two possible network systems are identified.

Starting from what has been detected in the territory under study and considering what is happening in Italy regarding the reconsideration of disused railway tracks as a heritage to be recovered for tourism exploitation, it

is possible to implement the forecast of transformation of the Italian hinterland in Italy of tourist villages working on the interweaving of different network systems.

If on the one hand, the idea of reactivating railway sections for tourism purposes is in fact praiseworthy and resolute, on the other, the implementation of reuse, resorting, where appropriate, to a new generation sustainable mobility systems, could allow the resumption of a branching condition of the connections that, as we said at the beginning, were lost after the great decommissioning phenomena.

This would enable to flank the prevailing tourist destination of the hinterland with the recovery of a desirable 'housing stability' and in line with other development ideas (the recovery of local economies on the one hand, and immigration phenomena on the other)

and would also allow to restore the network of horizontal cities in vertical landscapes of small towns belonging to the geographic surveys upstream and downstream of the Avellino-Rocchetta railway.

Again starting from the specificity of Aquilonia's layout, it is possible to hypothesise a scenario enhancing the geographical identity of the Vulture territory by networking the different places where some of the "a-seismic houses" have been built downstream of the earthquake and foresee a relationship between small centres witnessing common stories for which it is possible to build knowledge sharing and future forecasts.

NOTES

Mariangela Bellomo is author of the paragraphs "The terms of the question" and "The research: theoretical assump-

tions, methodology and objectives".

Angela D'Agostino is the author of the paragraphs "Aquilonia, a horizontal city (from its foundation) within a vertical landscape (of minor centres)", "Research outcomes and perspectives" and "Possible scenarios".

¹ This refers to the 5.963 Municipalities out of 8.093 with a maximum of 5.000 people. 1.974 of them have a population of less than 1.000 people. (Sources: Anci 2014 Report, ISTAT Data 2011, Atlas of Small Municipalities 2014).

² Research scientist, Mariangela Bellomo. Coordinator of the section *The extra-urban territory*, Marina Rigillo; coordinator of the section *The urban territory*, Mariangela Bellomo. Research group: Mario Losasso, Lorenzo Boccia, Angela D'Agostino, with Elena Cervelli, Maria Cristina Vigo Majello, Federica Dell'Acqua, Casimiro Mar-

REFERENCES

- aSviS. (2016), "Trasformare il nostro mondo: l'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile", available at: <http://www.asvis.it>.
- Bellomo, M., D'Agostino, A. (2017), "Minor Centres Through Identity and Green Development. The Study Case of Aquilonia", *Upland*, n. 3, pp. 165-186.
- Bologna, G. (2008), *Manuale della sostenibilità. Idee, concetti, nuove discipline capaci di futuro*, Edizioni Ambiente, Milano.
- Civiero, P. (2012), "Sistemi costruttivi industrializzati per l'edilizia residenziale: il sistema CCCabita", *Techne, Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 4, pp. 355-365.
- Cucinella, M. (2018), "Arcipelago Italia. Progetti per il future dei territori interni del Paese", *Catalogo della 16 Mostra Internazionale di Architettura*, Quodlibet, Macerata, pp. 15-17.
- Davoli, P. (2010), *Il recupero energetico ambientale del costruito*, Maggioli, Santarcangelo di Romagna (RN).
- Ianneci, D. (1999), *Aquilonia. Questione demaniale e lotte contadine 1860-1960*, Edizioni Gutemnberg, Lancusi (SA).
- Levy, P. (1996), *L'intelligenza collettiva. Per un'antropologia del cyberspazio*, Feltrinelli, Milano.
- Magnaghi, A., (2004), *Il progetto locale*, Bollati-Boringhieri, Torino.
- Radogna, D. (2015), "Verso gli eco-quartieri per la rigenerazione urbana di Pescara", *Techne, Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 10, pp. 161-168.
- Ricci, M., Battisti A. and Monardo, B. (Eds.) (2014), *I borghi della Salute. Healthy Ageing per nuovi progetti di territorio*, Altralinea, Firenze.
- Rosi, M. (1995), "La nuova Aquilonia degli anni 1930", *Centri dell'Irpinia. Storia dell'Urbanistica / Campania III*, Edizioni Kappa, pp. 96-105.

tucci, Serena Micheletti, Massimo Sacchi, Samanta Canale, Alessandra Capuano, Carolina Conte, Denise di Nardi, Elena Chiara Lalla, Mariacristina Piso. Carmela Apreda, Elisa Buiano, Andrea Cassese also collaborated.

³ Cfr. Righi, 2013; Musso, Franco, 2006; Ricci, Battisti, Monardo, 2014.

Oscar Eugenio Bellini, Martino Mocchi,

Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle Costruzioni e Ambiente Costruito, Politecnico di Milano, Italia

oscar.bellini@polimi.it

martino.mocchi@polimi.it

Abstract. Nel ridefinire a livello morfotecnologico la sommità del costruito e lo skyline urbano, la rooftop architecture lascia intravedere ampie potenzialità per una nuova interpretazione dello spazio urbano e dei modelli di vita a esso connessi. Verticalizzando e densificando la città, questi interventi generano spazi inattesi, incentivano l'upgrade prestazionale dell'esistente e arricchiscono le coperture di nuove funzioni, precludendo a modelli alternativi di urbanità. Il processo appare però viziato da uno scarso controllo del dato contestuale, con riferimento alle relazioni tra la trasformazione e il *genius loci*, anche a causa dell'assenza di una strumentazione interpretativa e normativa specifica, in grado di relazionare la qualità dell'intervento con la dimensione paesaggistica.

Parole chiave: Recupero sottotetti; Densità; Verticalità urbana; Paesaggio urbano; Skyline.

Rooftop architecture e Roofscape preludio di nuovi paesaggi urbani

Il recupero estetico e funzionale della parte sommitale del costruito rappresenta un tema di interesse nel dibattito con-

temporaneo, vista l'importanza del processo nel riaffermare una relazione tra il progetto d'architettura e le nuove forme dell'identità urbana. Diversi casi internazionali dimostrano infatti la possibilità di interpretare la riqualificazione dell'attacco al cielo degli edifici come un'occasione per avviare azioni di rigenerazione che permettono di ridurre il consumo di suolo urbano (Corner, 2003), densificare il tessuto consolidato (Sorkin, 2003; Reale, 2008), aumentare la qualità del costruito (Antonini, 2012), favorire la resilienza (Holden, 2018).

Nell'ultimo secolo la riflessione architettonica ha dedicato scarsa attenzione a questa parte dell'organismo edilizio (Graus, 2005), relegandola ad ambito prevalentemente funzionale e determinando – come ha osservato Medio – «an evident, sudden drop in design tension and architectural investigation» (2012). Il termi-

Rooftop architecture and urban roofscape: designing the new vertical city

Abstract. Rooftop architecture reveals great potentialities in favoring a new interpretation of urban spaces and new ways of living the city. Thanks to the redefinition of the morpho-techno-typological characteristics of urban-fabric, the verticalization and concentration of the city and its skyline, rooftop architecture creates unexpected spaces in contemporary metropolis, encouraging the performance upgrade of buildings and introducing new functions. This leads to the growth of innovative social and collective models. At present, the process is compromised by a lack of consideration of the contextual frame and the *'genius loci'*, due to the absence of a regulation able to relate the quality of interventions to a landscape scale. This means missing an opportunity for rethinking urban regeneration.

Keywords: Rooftop Architecture; Density; Urban Verticality; Urban Landscape; Skyline.

ne 'rooftop architecture' nasce con l'obiettivo di colmare questo limite, considerando i temi della ristrutturazione, della sostituzione e del riadattamento tecnologico-funzionale delle coperture come dei tasselli per la messa a fuoco di azioni strategiche, che riguardano non solo i singoli edifici ma interi isolati o parti di città. Un approccio innovativo che si colloca in una posizione intermedia tra cultura del nuovo e pratiche conservative, all'interno di una "troisième position" (Choay, 1996) finalizzata a "reconstruire avant de démolir" (Castro, 2005) e che presuppone il ripensamento di porzioni spesso latenti o dismesse degli organismi edilizi e urbani. In questi casi, le aree sommitali assumono le sembianze di un 'nuovo suolo' da interpretare come risorsa per i processi di sviluppo e trasformazione della città, a partire da una serie finita di condizioni topologiche (Fig. 1).

La considerazione della 'quinta facciata' dell'architettura rappresenta una risposta strategica di fronte allo sviluppo caotico e spesso difficilmente interpretabile dei contesti metropolitani, segnando un'evoluzione anche nel modo di intendere il progetto. La presa di distanza dalle forme di 'modernità monologica' va a vantaggio di azioni più puntuali e diffuse, approcci eclettici ed eterogenei volti a valorizzare l'esistente nella prospettiva del "costruire sul costruito" e del "rammendo urbano" (Rogers, 2016). La prefigurazione di una "città sostenibile verticalizzata" (Busch, 2011; Al-Kodmany, 2018) emerge come conseguenza di microprogetti che producono un'impercettibile ma progressiva 'vibrazione' del paesaggio e un'alterazione lenta ma costante dello skyline urbano.

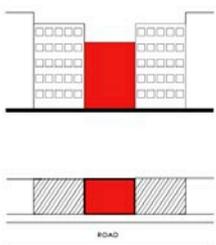
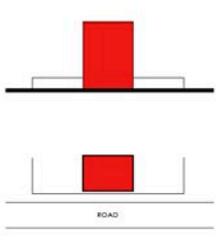
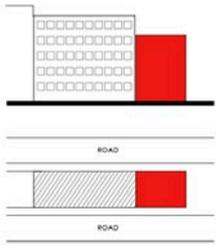
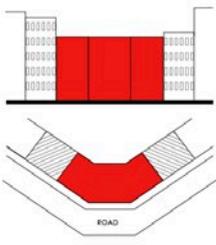
La possibilità di spostare in copertura un numero sempre più ampio di funzioni e attività determina l'alterazione dell'orizzonte simbolico, sociale, culturale alla base dei modi di vivere e di

Rooftop architecture, roofscape and urban landscape

The aesthetic and functional recovery of the upper part of buildings is a relevant topic in the contemporary debate, due to the importance of this process in defining the relationships between architectural project and new forms of urban identity. Many international cases, indeed, prove "rooftop architecture" to be an opportunity for fostering a complex regeneration of urban soil, reducing the spread of cities (Corner, 2003), densifying urban-fabric (Sorkin, 2003; Reale, 2008), increasing the quality of buildings (Antonini, 2012), supporting resilience (Holden, 2018). During the last century, architectural reflection has been characterized by a lack of attention to the upper spaces of cities (Graus, 2005), considering them mainly from a functional perspective and determining – as Medio stated –

«an evident, sudden drop in design tension and architectural investigation» (2012). The term "rooftop architecture" was introduced for bridging this gap, interpreting the transformation, renovation, replacement, retrofit of roofs as a key element in urban regeneration process. This represents an innovative approach between new construction and mere preservation, a "troisième position" (Choay, 1996) that aims at "reconstruire avant de démolir" (Castro, 2005), starting from the necessity of rethinking urban space and its organization. In this perspective, the top of the buildings represents a 'new soil', a fundamental resource for the development and transformation of cities, with regard to a range of topological conditions (Fig. 1).

The consideration of the 'fifth façade' is a strategic answer for facing the chaotic and often incomprehensible devel-

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">INFILLED</p> 	 <p>Kraus Schönberg Architects, Tayson House, Bradford, 2009</p>  <p>Manuel Herz Architects, Legal / Illegals, Cologne, 2004</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">DETACHED</p> 	 <p>Kraus Schönberg Architects, Hanover House, Bradford, 2000</p>  <p>Clavienrossier Architectes, Transformation À Charrat, Pontresina, 2010</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">OF HEAD</p> 	 <p>Abscis Architecten, Conversion of a historic building, Ghent, 2014</p>  <p>BassiCarellaArchitects, Building surelevation in Circus Place, Genève, 2010</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">ANGLED</p> 	 <p>J.L. Golinelli architecte, Médecins Sans Frontières, Genève, 2007</p>  <p>Brunoni - Mesple Architects, Building surelevation in Rue des Delices, Genève, 2011</p>

opment of the contemporary metropolis, also making architectural project evolve. The interpretation of the latter, indeed, loses interest in the modern 'monological' view in favor of more flexible and heterogeneous approaches, based on punctual and widespread actions, aiming at enhancing urban spaces through the idea of "building on the existing" and "urban mending" (Rogers, 2016). The hypothesis of "vertical sustainable city" (Busch, 2011; Al-Kodmany, 2018) appears as the consequence of micro-transformations that generate slight and progressive 'vibration' in urban landscape as well as slow and continuous alteration of skyline. The shift of an increasingly large num-

ber of functions and activities 'on top' is producing significant changes also in the symbolic, social, cultural references involved in the interpretation of urban spaces. Sport facilities, bars, restaurants, green areas for urban agriculture, leisure places, greenhouses, schools redefine relationships and connections among urban-fabric and open spaces (Fig. 2). This scenario implies technological aspects, encouraging the development of efficient and innovative solutions, which go hand in hand with the seismic, energetic, structural upgrade of buildings (Bellini *et al.*, 2018). In the last years, several new technologies have appeared, based on light and eas-

ily transportable structures, temporary elements, prefab blocks, multifunctional modules: solutions characterized by limited time of implementation, low maintenance requirements and expression of various features in terms of morphology, colors and materials. Despite these high potentialities, doubts and criticalities emerge from the rapidly evolving situation, which can be reported to the lack of interpretative and regulative tools' update. New punctual and autonomous project practices, indeed, have not yet led to the development of a unitarian vision and shared goal by administrations and policymakers. Especially in

Italy, this is due to the high number of authorities involved - building and landscape commissions, superintendencies, municipalities, regional institutions - determining the loss of an opportunity for regenerating cities.

Taxonomy of the relationships between rooftop architecture and urban landscape

The following taxonomy represents the implementation of an ongoing research by the authors (Bellini, Mocchi, 2017), as a preliminary step in favor of common interpretation of roofscape architecture. The taxonomy aims at defining a working tool, a methodological and critical support for administra-

interpretare la città. Attrezzature sportive, bar, ristoranti, spazi verdi destinati all'agricoltura urbana o al semplice relax, serre, scuole diventano protagonisti di una nuova considerazione degli ambienti 'in quota', ridefinendo i rapporti e le relazioni tra gli spazi costruiti della città e il modo di viverla (Fig. 2).

Tale scenario coinvolge anche la dimensione tecnologica e costruttiva, spingendo verso la ricerca di soluzioni sempre più performanti e innovative, che si possano accompagnare all'*upgrade* sismico, energetico e prestazionale dell'edificio (Bellini *et al.*, 2018). Ciò si sta concretizzando nella messa a punto di strutture leggere e di facile portabilità, elementi temporanei, blocchi prefabbricati, moduli polifunzionali. Soluzioni con limitati tempi di messa in opera e ridotte necessità di manutenzione, in grado di assumere caratteri variabili in termini morfologici, cromatici, di uso di materiali.

A fronte di questo scenario di grande potenzialità e in rapida evoluzione stanno emergendo inedite criticità, legate alla mancanza di un parallelo aggiornamento delle strumentazioni interpretative e regolamentative del fenomeno. All'affermarsi di una categoria progettuale che tende a diventare sempre più autonoma, infatti, non corrisponde la messa a punto di paradigmi adeguati, determinando la dispersione dell'iniziativa a episodi puntuali che non risultano tra loro coordinati e organizzati da una visione unitaria. Specialmente nel nostro Paese questo si accompagna all'assenza di una lettura comune del fenomeno da parte dei molteplici decisori (commissioni edilizie e del paesaggio, soprintendenze, organismi comunali e regionali), traducendosi nella perdita di un'opportunità per la trasformazione della città futura.

tions, when evaluating and regulating the process. At a further level, the taxonomy might be considered a contribution for developing guide lines and updating urban and technical requirements, providing clear and straightforward guidance to architects.

A taxonomy – as Foucault stated – «is a science of order [...] a science of articulations and classifications; it is the knowledge of beings [...] It defines the general law of beings, and at the same time the conditions under which it is possible to know them» (1970). The proposal draws upon four categories to sum up the relationships between new interventions and urban landscape, focusing on the perceptive and symbolic alteration of the context. The definition of the categories follows a system approach, integrating topological, functional, structural, technological (Fig. 3), morphological (Fig.

4) aspects involved in the relationship between rooftop architecture and existing buildings.

The indicators become the measure to evaluate the quality of new visuals introduced 'in' and 'on' cities, going beyond the simplistic juxtaposition between 'analog' and 'oppositional' behaviors, in favor of more articulated analysis of interactions between new architectures and landscape. The categories analyses the progressive impact of new interventions on their urban contexts.

Replacement

The strongest relationship between new architecture and landscape falls into the category of "replacement", which removes existing roofs and replaces them with new elements (Fig. 5). The replacement produces a strong impact on its surroundings, generating

Restituzione tassonomica della relazione fra intervento in copertura e paesaggio urbano

La proposta tassonomica, frutto del completamento e dell'ampliamento di una ricerca avviata dagli autori (Bellini, Mocchi, 2017), rappresenta un preliminare strumento a vantaggio di una uniformità interpretativa del fenomeno dello 'spazio urbano in quota'. Un *tool* di lavoro che ambisce a diventare un supporto metodologico e critico per gli organi amministrativi deputati alla valutazione del progetto. In una fase successiva, tale tassonomia potrebbe rappresentare la base per la definizione di *guideline* per un aggiornamento della strumentazione tecnica e urbanistica esistente, con l'obiettivo di fornire indicazioni univoche e chiare al singolo progettista.

Una tassonomia, ricorda Foucault, «è scienza dell'ordine [...] scienza delle articolazioni e delle classi; è il sapere degli esseri [...] Essa definisce la legge generale degli esseri, e al tempo stesso le condizioni della loro conoscibilità» (1970). La proposta elabora alcune classi che sintetizzano la relazione fra nuova edificazione e paesaggio urbano, in termini di valutazione dell'impatto e delle alterazioni percettive e simboliche con il contesto. La definizione di tale strumento è l'esito di un approccio sistemico, che integra gli aspetti topologici, funzionali, strutturali, tecnologici (Fig. 3), morfologici (Fig. 4) coinvolti nella relazione tra *rooftop architecture* e gli edifici oggetto di intervento.

Le categorie introdotte vorrebbero rappresentare uno strumento preordinato alla definizione di un metro di giudizio per valutare il rapporto fra le nuove architetture e i contesti urbani, sulla base dell'emergere di inusuali punti di osservazione sulla e nella città. Una fenomenologia del paesaggio che non si risolve nella sem-

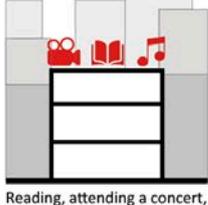
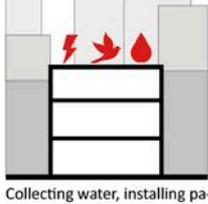
an antithesis with the traditional morphological, symbolic and perceptive traits of place. The innovative characters of coverage introduce a change in habits of public, determining new movements in the local population. Replacement has two different levels: "punctual replacement" and "backdrop replacement". The first one refers to those interventions limited within the boundaries of the building, affecting only its elements and structure. In this case, morphological relations may be set from a partial continuity with the context – "in style extension" – or an open contradiction – "topping up". "Backdrop replacement", instead, refers to those projects which breaks the perimeter of buildings, establishing themselves as dominant elements of territory. The most radical case is the "climb over", based on the construction of structures that pass over the exist-

ing one, putting in direct connection closed-off urban sections. Climb over solutions can give new characteristics to whole urban districts, redefining their perimeters and relations.

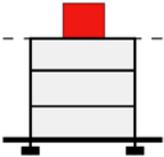
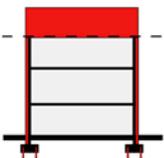
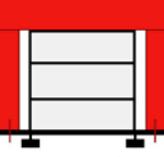
From a technological point of view, replacement actions often improve the energy performances of buildings, by integrating high tech systems and devices in existing structures. In general, they use hard solutions, which affect the orientation, the views and the structural elements of facilities, influencing relationships among volumes, groundwater levels, gutters and eaves. This includes the use of temporary elements to generate hard conflicts with context and highlight specific contents, for example advertising.

Interference

The category of "interference" maintains a conflicting approach with

<p>FUNCTIONAL</p>  <p>Living, eating, dealing, using urban services.</p>	 <p>OBR Architects, Rooftop Restaurant at Triennale, Milano, 2015</p>	 <p>Werner Aisslinger, LoftCube on Hotel Daniel, Graz, 2014</p>
<p>SOCIAL</p>  <p>Having fun, socializing, staying together, drinking.</p>	 <p>Dominique Jakob and Brendan MacFarlane, Le Georges, Paris, 2016</p>	 <p>Rooftop party in London, 2017</p>
<p>RECREATIONAL</p>  <p>Practicing urban agriculture, sunbathing, being in nature.</p>	 <p>ORE Architects, Riverpark Farm, New York, 2011</p>	 <p>Edmond Hollander Landscape Architects, Central Park West Rooftop, New York, 2016</p>
<p>CULTURAL</p>  <p>Reading, attending a concert, watching a movie.</p>	 <p>Rooftop cinema in Perth, Australia, 2016</p>	 <p>Free time in London, 2018</p>
<p>SPORT</p>  <p>Running, walking, playing sport (tennis, basket, etc.)</p>	 <p>LYCS Architecture, Tiantai N.2 Primary School, Tiantai, 2014</p>	 <p>Jaja Architects, Park 'n' Play, Copenhagen, 2017</p>
<p>ENVIRONMENTAL</p>  <p>Collecting water, installing panels, promoting biodiversity.</p>	 <p>RTKL Architects, San Antonio Military Medical Center (SAMMC), Texas, 2015</p>	 <p>Honey production on the Waldorf Astoria Hotel, New York, 2012</p>

03 |

TOTALLY SUPPORTED	 <p>Totally supported by the existing floor.</p>	 <p>Werner Aisslinger, LoftCube on Hotel Daniel, Graz, 2014</p>	 <p>Reinberg G. W., Dreigeschossiger, Wollzeile, Vienna, Austria, 2005</p>	<p>Structural actions: The existing structure is not modified. The new volume is built without any structural reinforcement. The volume rests on the last cooperating floor to increase the resistance to loads.</p> <p>Building technologies: light materials (wood, PVC, steel, etc.), prefabricated technologies, modular structures, panelized structures, prefabricated components, processed materials.</p>
RECOVERY OF THE EXISTING	 <p>Recovery of the existing rooftop.</p>	 <p>BWM Architekten, Bellariastrasse Loft, Vienna, 2010</p>	 <p>Konishi Gaffney Architects, Zinc-clad Loft Extension, Edinburgh, 2014</p>	<p>Structural actions: the existing structure is not modified. The new volume is built by integrating the existing dormers, skylights, well terraces, etc. The volume rests on the last cooperating slab without modifying the resistance to loads.</p> <p>Building technologies: prefabricated elements, technological components and devices as dormers, skylights, new terraces etc.</p>
PARTIALLY SUPPORTED	 <p>Partially supported by autonomous structure.</p>	 <p>Lacaton & Vassal, Transformation of 530 Wellings, Bordeaux, 2010</p>	 <p>Vituel Architecture, Loggias Bondy, Paris, 2009</p>	<p>Structural actions: the existing structure is partially integrated. The new volume rests on the last collaborating floor, after introducing special vertical reinforcements in the foundations to better support loads.</p> <p>Building technologies: processed material panelized structures, prefabricated components.</p>
PARTIALLY INDEPENDENT	 <p>Independent with autonomous secondary structure.</p>	 <p>Co. Architects, Office Building, Toronto, Canada, 2014</p>	 <p>Halle 58 Architects, Arborea Sägemattstrasse Apartments, Koniz, 2016</p>	<p>Structural actions: the existing structure is integrated. The characteristics of building (limited height) allows an independent structural addition for bearing the extra load with auxiliary foundations – adaptive exoskeleton.</p> <p>Building technologies: processed material, panelized structures, prefabricated components and modular elements.</p>
TOTALLY INDEPENDENT	 <p>Independent with lateral extension and new structure.</p>	 <p>Wizja Architects, Museum of the Art of Tadeusz Kantor Cricoteka, Kraków, 2014</p>	 <p>Zaha Hadid Architects, New Port House of Antwerp, 2016</p>	<p>Structural actions: The existing structure is totally integrated. The new volume rests on an autonomous and independent floor, after reinforcing vertical elements and foundations to better support new loads.</p> <p>Building technologies: advanced construction techniques, steel or concrete structures, panelized structures and prefabricated components.</p>

context, even if on weaker level than “replacement” (Fig. 6). Interference actions aim at having high “visibility” in the surroundings, taking on strong visual and emotional impact. Interference has two different levels. The first one refers to those projects that intentionally try to establish “hegemony” in the context. In a positive sense, hegemony represents an opportunity for realizing new urban “landmark” and reorienting local fabrics, giving new strength to minor or underestimated places.

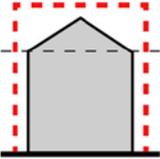
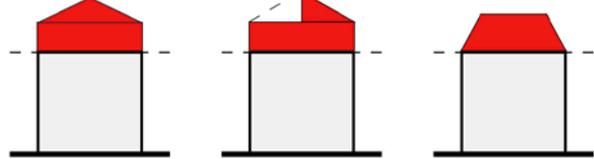
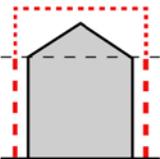
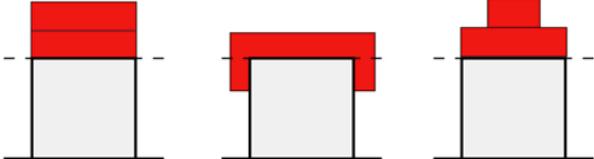
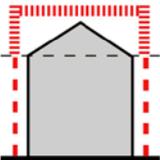
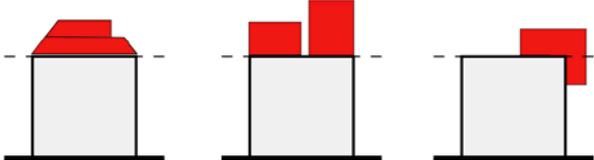
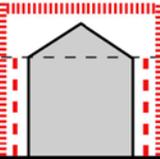
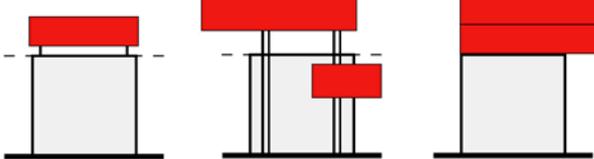
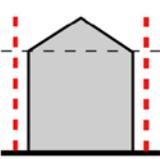
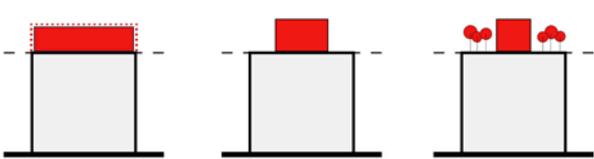
The “stacking” of irregular forms is a typical technique used for reaching hegemony. The second level of interference is “preeminence”. It includes the so-called “parasite architecture”, referred to those interventions that introduce original forms in the context, although conditioned by structural, energetic, technical, accessibility dependence from existing properties. Interference is characterized by the use of innovative technologies, which

clearly differ from local style. They intervene by altering the height, moving back or expanding the walls, detaching from the original façades of buildings. These solutions are generally chosen for intervening on large structures, able to support the ‘weight’ of intervention from structural but also cultural and symbolic point of view.

Integration

“Integration” is the widest category among the ones we introduced, in-

cluding a framework of cases that share a positive attitude towards the context, trying to establish a connection with it (Fig. 7). Due to the variety of solutions, “integration” requires a more sophisticated articulation of the sub-categories involved. The first distinction is the difference between “non-interference” and “adaptation”. While the first term includes all those cases that passively limit their perceptive impact on landscape – non-interfering, precisely, with it – the sec-

<p>ASSONANT</p>  <p>Figurative and aesthetic continuity with the existing.</p>	 <p>Park Architekten, Wohnhaus Selnaustrasse, Zurich, 2009</p> <p>Oleanderweg, Studen Housing renewal, Neustadt, 2010</p>	 <p>Explicit Partial Mediated</p>
<p>MEDIATE</p>  <p>Partial figurative and aesthetic continuity with the existing.</p>	 <p>Atelier d' Architecture Jacques Bugna, Rénovation et surélévation John Grasset, Geneva, 2012</p> <p>Blauraum, Treehouses Bebelalle, Hamburg, 2010</p>	 <p>Stacked Double overhang Steps</p>
<p>DISSONANT</p>  <p>Complete dissonance with the existing.</p>	 <p>Architekturbüro Danner, Penthouse, Stuttgart, 2009</p> <p>cBmM Architectes SA, Chemin Aimé Steinlen 5, Losanna, 2009</p>	 <p>Allusive Decomposed Parasitic</p>
<p>RADICAL</p>  <p>Radical and aesthetic redefinition of the existing.</p>	 <p>BRT Architekten WTM, Lofts Falkenried, Hamburg, Germany, 2003</p> <p>Stéphane Malka Architecture, 3Box Democratic Houses, Paris, 2016</p>	 <p>Detached Independent Single overhang</p>
<p>NEUTRAL</p>  <p>Less visible as possible.</p>	 <p>Straub+Kleffel architekten, Siedlung Irchel, Zürich, 2007</p> <p>Aebi & Vincent architects, Rooftop in Avenue Wendt 4-14, Rue de Lyon 74, Genève, 2015</p>	 <p>Dematerialized In retraction Filtered in retraction</p>

and one refers to actions that try to actively recall the morphological and environmental traits of place. “Non-interference” aims at favoring a harmonic integration with the context, using simple design options in continuity with the existing. These actions are often adopted, for example, in requalifying garrets and attics, in order to make them habitable without impacting too much urban landscape. Non-interference can be “localized” – affecting only a part of intervention

– or “explicit” – limiting its impact as widely as possible. From a technological point of view, non-interference favors integrated solutions, using skylights, attic windows, light materials with low environmental impact, prefabricated modules that can be removed in case of necessity. This produces non-definitive and potentially reversible transformations. “Adaptation” develops design solutions to actively favor a continuity between new architecture and the existing. The

concept of ‘typology’ represents a fundamental reference in this sense, going in deep in the technical, social and perceptive implications of landscape. The stronger is the ‘personality’ of landscape, the easier to choose “adaptation” as a good strategy. In best scenarios, the new architectures become distinctive of place, as it is, for example, for the “*mansarde*” in Paris. “Adaptation” can be divided in: “coherence”, “emulation” and “repetition”. The last one represents the easiest way

of repeating the formal and technical characteristics of place in a mechanical way. “Coherence” establishes a critical margin in this process, by designing elements that open a dialogue with the characteristics of landscape. The dialectic margin increases in “emulation”, which represents a flexible and inclusive category. In general, these interventions are easily understandable by users, referring to usual scenarios and common habits. The easy acceptance from the public is

plicitica contrapposizione tra ‘rapporto analogico’ e ‘rapporto oppositivo’, ma che richiede la messa a fuoco delle possibili variazioni di coerenza tra le nuove coperture e lo scenario delle forme sedimentate. Le categorie esprimono i gradi progressivi di incidenza trasformativa, evidenziando la portata e il valore della *rooftop architecture* sul proprio intorno.

Sostituzione

La modalità più aggressiva di intervento è la “sostituzione”, che rimuove la copertura esistente rimpiazzandola con un nuovo manufatto (Fig. 5). La sostituzione produce un forte impatto paesaggistico, in antitesi con le forme tradizionali del luogo e con l’orizzonte simbolico e percettivo. I caratteri innovativi della copertura producono un cambiamento nell’*appeal* e nelle abitudini del pubblico, generando nuovi flussi nella popolazione locale.

È possibile distinguere due classi di “sostituzione”: la “sostituzione puntuale” e la “sostituzione di scena”. La prima si riferisce a interventi contenuti entro il perimetro dell’edificio, interessando elementi di una singola struttura edilizia, con cui si stabiliscono rapporti di parziale continuità (*in style extension*) o di totale antitesi (*topping up*).

La “sostituzione di scena”, invece, si riferisce a episodi in cui la nuova copertura rompe il perimetro dell’edificio, diventando un elemento dominante rispetto al territorio. Il caso estremo è rappresentato da interventi “a ponte”, realizzati attraverso la costruzione di una struttura che scavalca quella esistente, mettendo in diretta relazione episodi urbani non comunicanti. Si tratta di soluzioni invasive, in grado di conferire una nuova connotazione all’intero comparto urbano, ridefinendo perimetrazioni e rapporti nel territorio.

probably the main factor of the success of these solutions, which are becoming increasingly frequent in recent years. This produces hybrid forms of “pseudo” or “para” adaptation, relating to specific aspects of the architectural project: material, color, constructive technique, morphological options. The risk of this trend lies in the spread of a fake attitude, which masks the in favor of a mere repetition of the existing.

Dissimulation

“Dissimulation” refers to those actions which try to hide themselves from outside, adopting explicit solutions (Fig. 8). “Dissimulation” doesn’t look for a continuity and a common language with the existing but aims at hiding itself through specific *escamotage*. In this perspective, the project doesn’t care about the characteristics of the context but focuses only on new archi-

ture.

The first way to reach dissimulation is the design strategy – moving back new volumes, reducing the slope of roof etc. – and the use of specific materials – mirrors, reflecting surfaces. In this case we can talk about “camouflage” attitude. The second way is to superimpose an external element to new architecture, in order to hide its interference with context. This is the “masking” approach, related to the use of widespread and flexible solutions such as green walls, cloths, technical tissues etc. These strategies give the opportunity to include materials with high environmental value in new architectures – solar panels, energy devices, plant-based screens, living walls – increasing the energetic performances of buildings.

Conclusions and perspectives

Dal punto di vista tecnologico, le azioni di sostituzione permettono di ripensare le caratteristiche prestazionali degli edifici con l’inserimento di dispositivi *high tech* o con spiccate caratteristiche energetiche. In generale si utilizzano soluzioni invasive, che riorientano gli affacci, le visuali, l’apparato strutturale dell’edificio. Ciò può implicare il ridisegno delle proporzioni e dei volumi, delle pendenze di falda, delle linee di gronda. Non è raro che tali interventi utilizzino elementi temporanei, generando volutamente conflitti per rendere maggiormente visibili contenuti specifici (come messaggi pubblicitari).

Ingerenza

La categoria dell’“ingerenza” si riferisce a interventi che rimangono all’interno di un atteggiamento di scontro con l’esistente, sebbene con toni minori rispetto alla “sostituzione” (Fig. 6). Gli interventi assumono una “visibilità” rispetto al paesaggio circostante, affermandosi come dei nuovi riferimenti visivi e percettivi.

Anche all’interno di questa categoria è possibile riconoscere diversi gradi di radicalità. Il primo si riferisce alla ricerca di una vera e propria “egemonia” sull’ambiente, con azioni di grande impatto emotivo. Se interpretate in positivo, tali caratteristiche possono permettere di realizzare nuovi “landmark” urbani in grado di dare nuovo orientamento al contesto locale, conferendo forza e centralità a episodi precedentemente poco rilevanti. L’“impilamento” di apparati tra loro disomogenei rappresenta una tecnica usata per realizzare interventi egemonici.

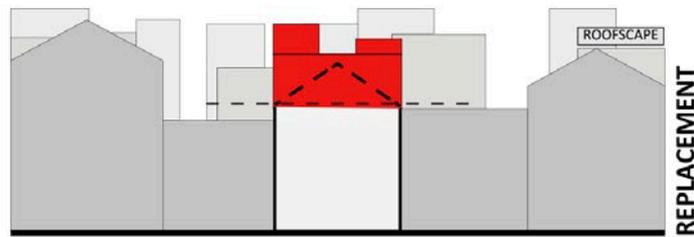
Il secondo grado è quello della “superiorità” rispetto a elementi specifici. Rientra in questo ambito la cosiddetta “parasite architecture”, comprendente episodi che riescono a dar vita a forme

Rooftop architecture represents an opportunity to support urban regeneration and concentration processes, in the perspective of reducing land use, encouraging ecological requalification of the existing, forerunning new vertical cities. On an international scale, the increasing number of interventions and the development of new technologies (Melet and Vreedenburgh, 2004) urges to control and plan this scenario, due to the large impact it has on traditional interpretation of cities, urban landscape, habits and practices of population, relationships between private and public spaces, local atmosphere etc.

An interesting case study is the Rotterdam experience, where the Municipality – with the operational support of De Urbanisten – started in 2015 a pilot project to test innovative methods for managing and controlling the develop-

ment of the “top spaces” of city, exploring their potentialities for housing, environment and landscape. The project, named “Rotterdam Rooftop”, tries to develop a ‘masterplan of rooftop’ to orient the transformation of 14,5 km² flat roofs. The plan encourages new transformations, favors the realization of ‘sustainable floors’, focuses on best practices to include multifunctional activities, verifies consequences on urban skyline and fosters a process of verticalization of city.

The plan is based on the definition of four categories, which are associated to buildings according to their position and their technical, structural, functional characteristics – “green” roofs for agricultural use, “blue” roofs for collecting and cleaning water, “yellow” roofs for producing sustainable energy, “red” roofs for experimenting new spaces and activities. The novelty



FIRST DEGREE	<p>PUNCTUAL REPLACEMENT</p> <p>Konishi Gaffney, Zinc-clad loG extension, Edinburgh, 2014</p>	<p>BACKDROP REPLACEMENT</p> <p>Index Architekten, Upward extension of a bunker, Frankfurt, 2005</p>
	<p>FULL REPLACEMENT</p> <p>Deamicisarchitetti, House on the Roof, Milan, 2010</p>	<p>CLIMB OVER</p> <p>Wizja Architects, Museum of the Art of Tadeusz Kantor Cricoteka, Krakow, 2014</p>
THIRD DEGREE	<p>IN STYLE EXTENSION</p> <p>Design Group, Renaissance Apartments, Wellington, 2000</p>	<p>COMPLETE</p> <p>Pracownia Tekktura, LoGs for all budgets, Poznan, 2015</p>
	<p>TOPPING UP</p> <p>Park Associati, The Cube, Milan, 2015</p>	<p>PARTIAL</p> <p>Alsop Architects, Ontario College of Art and Design, Toronto, 2005</p>

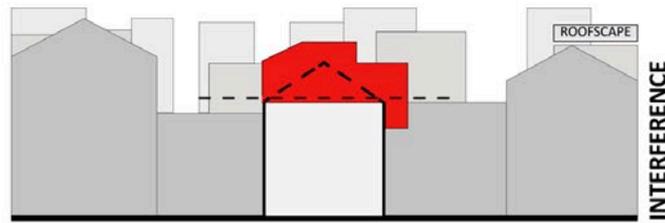
consists in the attempt to control the whole process through an organic vision, determining the destination of every single building in relation to its social and physical context, preventing the chaotic spread of interventions and favoring a clear development of 'urban decorum'. "Rotterdam Rooftop" defines the conditions for a possible requalification of urban rooftop, through a

specific an analysis of the shape, dimension, construction technique, accessibility, height, concentration of buildings, aiming at maximizing the relationships between new architecture and physical and social spaces. The project involves a wide part of urban-fabric, including central areas, post-war districts and the settlements near the harbor. This made it possible to develop a unique strategy, under-

standable by all the citizens, in order to activate public confrontations, open forums, participated negotiations. So far, Rotterdam case study has been an isolated experience in the international scenario, unable to change the interpretation of the phenomenon. The situation is even more critical in our country, where the lack of a proper legislative vision still encourages out-of-context and self-referential projects.

Even if in some cases good results have been achieved when improving buildings qualities and their functions, those projects couldn't produce a shared interpretation of "rooftop architecture", turning it to a fundamental opportunity for the urban regeneration. On the one hand, the Italian situation is worsened by the presence of fragmented bureaucratic apparatus, which

06 |



FIRST DEGREE	 <p>PREEMINENCE</p> <p>Coussée & Goris Architecten, Kanal, Wijnegem, 2016</p>	 <p>HEGEMONY</p> <p>KOKO Architects, Rotermann Quarter, Tallin, 2009</p>
	 <p>PARASITE</p> <p>BAST, M03 house renovation, Tolosa, 2013</p>	 <p>STACKING</p> <p>Enterprise Architecture & Design, Hilton Garden Inn Hotel, Bucharest, 2018</p>
THIRD DEGREE	 <p>WITH INTEGRATION</p> <p>Archipelontwerpers, Penthouse Rokin, Amsterdam, 2000</p>	 <p>LANDMARK</p> <p>Zaha Hadid Architects, Antwerp Port House, Antwerp, 2016</p>
	 <p>WITHOUT INTEGRATION</p> <p>Stéphane Malka Architects, 3Box, Paris, 2016</p>	

means a large number of decision makers – commissions, regional and local authorities, superintendences etc. – leading to stagnation and lack of incentives to innovation and research. On the other hand, circumstances are negatively affected by the lack of knowledge of health and conservation state of buildings, which complicate the hypothesis of a large plan for fostering a common growth. This is even more evident for public heritage – in particular social housing – which is

likely to be involved in this new architectural practice. The research shows some relevant perspectives, stressing the importance of adapting the epistemological framework to the real nature of the process. ‘Top space’ of cities and roovescape architecture is going to play an increasingly fundamental role in the future city (Burdett and Rode, 2018), generating an ‘up and down’ interpretation of urban space, complementing the traditional horizontal vision of urban soil.

We are dealing with a radical change of cities, which, if properly considered, is going to favor a better integration of urban spaces and functions.

inedite, pur risultando legati all'esistente da una dipendenza strutturale, impiantistica, energetica o di accessibilità.

I casi di ingerenza sono spesso caratterizzati da un ampio impiego di soluzioni tecnologiche innovative, che non possono essere riportate a una sintassi stilistica locale. Esse agiscono attraverso la reinterpretazione dell'altezza degli edifici, l'arretramento dei fronti originali, il distacco dalle facciate. Stratagemmi applicati più facilmente a edifici di ampie dimensioni, in grado di sostenere il 'peso' sia strutturale che culturale e simbolico della trasformazione.

Completamento

Il "completamento" rappresenta la più ampia tra le categorie proposte, includendo una variabilità di casi che risultano accomunati dal tentativo di stabilire una sintonia con il dato contestuale (Fig. 7). La prima suddivisione si può riconoscere nella differenza tra "non-interferenza" e "adeguamento". Mentre il primo termine comprende casi che cercano di limitare passivamente il disturbo percettivo sul paesaggio – non interferendo, appunto, con esso – il secondo riguarda episodi che assumono deliberatamente i tratti morfologico-ambientali della zona.

Le situazioni di "non-interferenza" favoriscono un inserimento armonico attraverso il disegno di elementi semplici e in continuità con gli edifici esistenti. Spesso soluzioni di questo tipo vengono adottate per la riqualificazione delle aree dei sottotetti, nell'ottica di renderle abitabili senza creare sconvolgimenti sul paesaggio urbano. Dal punto di vista tecnologico, la non-interferenza tende a prediligere soluzioni integrate con l'esistente, come terrazzi a pozzo, abbaini, lucernari, che si avvalgono di materiali leggeri poco impattanti, assemblabili a secco, moduli prefabbricati che possono essere rimossi in caso di necessità. Ciò permette di produrre alterazioni non definitive e potenzialmente reversibili. La non-interferenza può assumere una dimensione "circoscritta", interessando quindi solo una porzione o un aspetto specifico dell'intervento, oppure può essere "esplicita", puntando a limitare il proprio impatto nel modo più ampio possibile.

La categoria dell'"adeguamento" ricerca attivamente soluzioni progettuali che possano definire una continuità tra vecchio e nuovo. Il riferimento al concetto di 'tipologia' risulta fondamentale, permettendo un approfondimento del paesaggio nelle sue implicazioni sia tecniche che percettive e sociali. Più il paesaggio riesce a comunicare la propria 'personalità' e più risulta facile individuare nell'adeguamento la migliore strategia di intervento. Negli episodi più riusciti, la trasformazione stessa introduce dei caratteri che diventano distintivi e peculiari del luogo. Tale è il caso, per esempio, delle mansarde a Parigi.

Gli interventi di adeguamento possono essere distinti nelle tre sottocategorie di "coerenza", "imitazione" e "ripetizione". Quest'ultima rappresenta il livello più elementare, ottenuto

attraverso la riproposizione pedissequa delle scelte formali e delle modalità costruttive esistenti. La "coerenza" introduce un margine critico in questo processo, prefigurando un intervento pur sempre 'in stile', che può però discostarsi in qualche parte dall'esistente, aprendo lo spazio per un dialogo e per una reinterpretazione del paesaggio. Tale margine dialettico è amplificato nell'"imitazione", che rappresenta una categoria flessibile e inclusiva.

L'adeguamento risulta generalmente comprensibile dal pubblico, essendo riferibile a un orizzonte quotidiano di abitudini sedimentate. Tale facilità di approvazione rappresenta un fattore di successo di questo atteggiamento, che sta godendo negli ultimi anni di una marcata attenzione. Ciò genera forme ibride, legate soltanto a singoli aspetti del progetto, come materiale, colore, tecnica costruttiva, scelte compositive. Si parla allora di atteggiamenti "pseudo" o "para" imitativi, talvolta sostenuti da rimandi allusivi agli elementi contestuali. Il rischio di questa tendenza consiste nel diffondersi di un atteggiamento di falsificazione, che induce l'intervento a nascondere se stesso a vantaggio di un procedimento puramente ripetitivo.

Dissimulazione

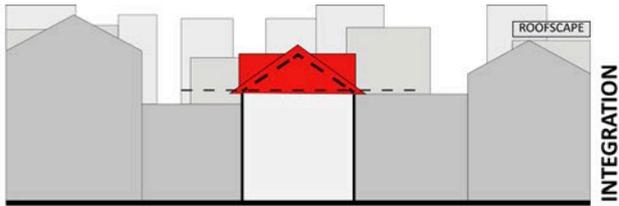
La categoria della "dissimulazione" fa riferimento a casi in cui l'intervento tenta di non risultare visibile dall'esterno, attraverso soluzioni esplicitamente ricercate (Fig. 8). Non si tratta di instaurare una comunanza di linguaggio, ma di favorire un vero e proprio nascondimento del nuovo attraverso *escamotage* specifici. La prassi progettuale risulta quindi incurante del dato di contesto, concentrandosi esclusivamente sul nuovo oggetto.

L'effetto di dissimulazione può derivare da scelte progettuali – come l'arretramento dei volumi, la riduzione dell'inclinazione delle falde ecc. – e dall'uso di materiali particolari – specchi, superfici riflettenti o in sintonia con quelle già in uso. Ciò porta a parlare di "camouflage". In alternativa, l'effetto può essere conseguito attraverso la sovrapposizione di elementi esterni per schermare l'interferenza. Si parla allora di "mascheramento", legato all'uso di pareti verdi, teli o altri tessuti tecnici che rappresentano soluzioni ormai molto diffuse e in grado di adattarsi ai contesti più disparati. Non di rado tali strategie permettono di inserire materiali ad alto valore ambientale (pannelli solari, dispositivi energetici, schermi vegetali, *living wall*) che aumentano di conseguenza le prestazioni degli edifici.

Conclusioni e prospettive della ricerca

La *rooftop architecture* rappresenta un'opportunità per supportare e favorire i processi di rigenerazione e ridensificazione della città, nella necessità sempre più impellente di ridurre il consumo di suolo, promuovere una riqualificazione in chiave ecologica dell'esistente e preludere

07 |



FIRST DEGREE



NOT INTERFERENCE

Tonkin Liu, Richard Rogers, Shoreditch Rooftop Apartment, London, 2009



ADAPTATION

A Small Studio, Rooftop Extension, London, 2016

SECOND DEGREE



EXPLICIT

David Chipperfield Architects, Grammar School, Berlin, 2004



COHERENCE

R21 Arkitekter, Vidars Gate, Oslo, Norway, 2016



EMULATION

Hertl Architekten, Haus Kramer, Waidhofen, 2006



REPETITION

RLP Rudiger Lainer + Partner, Schottenring 19, Vienna, 2015

THIRD DEGREE



MEDIATED

Duggan Morris Architects, Rooftop extension, London, 2014



PSEUDO EMULATION

Panos Dragonas e Varvara Christopoulou, Rooftop Landscape, Atene, 2006



PARA EMULATION

Syncinc Design Built, Florianigasse, Wien, 2018



LOCALIZED

David Morley Architects, Lister Mills, Bradford, 2017



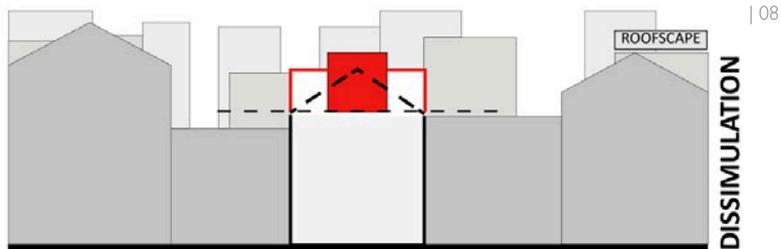
INNOVATIVE

Silberfeil Architekten, WZW, Wien, 2004



ADAPTIVE

Kraus Schönberg, Hanover House, Bradford, 2000



FIRST DEGREE	 <p>MASKING</p> <p>NA NOWO Architekti, Leszczynski Antony Manor Intervention, Leszno, 2015</p>	 <p>CAMOUFLAGE</p> <p>Trans Architectuur, Across, Liège, 2016</p>
	 <p>COMPLETE</p> <p>Adamo S. and Faiden M., Piñeiro House, Buenos Aires, 2015</p>	 <p>COMPLETE</p> <p>Studio WORKac, Rooftop on Stealth Building, New York, 2013</p>
THIRD DEGREE	 <p>PARTIAL</p> <p>DKO Architecture, 1 Waterloo St, Carlton, Melbourne, 2016</p>	 <p>PARTIAL</p> <p>Marvel Architects, St. Ann's Warehouse, Brooklyn, New York, 2017</p>

a una città verticalizzata. L'aumento a scala internazionale delle pratiche trasformatrici legate alla *roofscape architecture* (Melet and Vreedenburgh, 2004) inizia a suscitare la consapevolezza della necessità di una programmazione più attenta di questo tipo di interventi, visto il forte impatto che essi producono sui modelli urbani tradizionali in termini di alterazione del paesaggio, cambiamento dello stile di vita degli abitanti, interpretazione dello spazio della città, mutamento dell'atmosfera ecc.

Un interessante caso sperimentale può essere individuato nell'esperienza promossa nel 2015 dalla Municipalità di Rotterdam, con il supporto operativo di De Urbanisten, che consiste in un'azione pilota volta a mettere a fuoco strumenti innovativi di gestione e controllo dei processi trasformativi che interessano la 'città in quota', per verificarne la portata in termini insediativi, ambientali e paesaggistici. Il progetto, "Rotterdam Roofscape", tenta di elaborare un 'piano regolatore delle coperture' con il quale programmare i processi trasformativi dei 14,5 km² di tetti piani della città. Ciò nell'ottica di incoraggiare la realizzazione di 'tetti sostenibili', verificare le migliori condizioni per l'utilizzo multifunzionale di tali spazi, controllare le ricadute trasformatrici sul *roofscape* e promuovere un processo di verticalizzazione del costruito.

Il piano prevede l'individuazione di quattro categorie d'intervento, poi applicate ai singoli edifici e comparti urbani sulla base delle potenzialità funzionali e ambientali. Tetti "verdi" per uso agricolo, tetti "blu" per la raccolta delle acque meteoriche, tetti "gialli" per la produzione di energia sostenibile, tetti "rossi" per l'individuazione di nuovi spazi e attività in quota. L'originalità dello strumento sta nella possibilità di pianificare l'intero processo sulla base di un disegno unitario, controllando la vocazione funzionale di ogni copertura in relazione al proprio intorno fisico e sociale, evitando la dispersione caotica degli interventi e favorendo una visione comune del 'decoro urbano'.

Il *Rotterdam Roofscape* definisce i parametri per i possibili usi del tetto, a partire da una valutazione della forma, della costruzione, delle dimensioni, dell'accessibilità, dell'altezza e della densità degli edifici. La proposta è strutturata in considerazione di un'ampia porzione del tessuto urbano, che comprende le aree del centro città, i quartieri del dopoguerra e la zona del porto. Ciò ha permesso di prefigurare uno scenario d'insieme comprensibile, che è stato alla base di un confronto con i cittadini attraverso tavoli di dialogo e momenti di concertazione.

Il caso di Rotterdam rappresenta un'esperienza piuttosto isolata nel panorama internazionale, che non è riuscita per il momento a produrre un adeguamento nello scenario interpretativo e normativo di riferimento. Si tratta di una situazione che si riscontra anche nel nostro Paese, dove l'assenza di un'adeguata strumentazione di controllo dei processi continua a favorire soluzioni progettuali piuttosto decontestualizzate e autoreferenziali. No-

stante alcuni casi abbiano prodotto esiti significativi in termini di riqualificazione degli edifici e di nuove funzioni insediate, rimane l'assenza pressoché totale di una visione d'insieme del problema, che possa garantire la messa a sistema dello 'spazio in quota' e trasformarlo in un motore di rigenerazione urbana.

La situazione è resa ulteriormente problematica, da un lato, dalla presenza di un apparato burocratico rimandante a una molteplicità di soggetti decisori (commissioni, organismi regionali, soprintendenze ecc.), che di fatto si traduce in un immobilismo decisionale e in una mancanza di spinta verso l'innovazione e la ricerca. Dall'altro dalle lacune legate alla conoscenza specifica dello stato di salute e di conservazione dei manufatti, che rende difficile pensare a interventi coordinati su larga scala e secondo una visione sistemica. Ciò con particolare riferimento al vasto patrimonio pubblico, per esempio di edilizia residenziale, che potrebbe essere interessato da questa nuova prassi.

Le prospettive per un approfondimento e per uno sviluppo della ricerca sembrano quindi rilevanti, ponendo con urgenza la necessità dell'adeguamento dell'apparato conoscitivo a processi ormai affermati di sviluppo e crescita urbana. Nella convinzione che lo spazio in quota avrà un ruolo sempre più prioritario all'interno della città futura (Burdett and Rode, 2018), producendo l'affermarsi di una logica *up and down* che andrà ad affiancarsi alla tradizionale concezione della vivibilità orizzontale del suolo. Un radicale mutamento nell'uso e nella forma della città, che favorirà una maggiore integrazione dello spazio costruito e delle sue funzioni.

REFERENCES

- Al-Kodmany, K. (2018), *The Vertical City: a Sustainable Development Model*, Wit Press, Southampton.
- Antonini, E., Gaspari, J. and Olivieri, G. (2012), "Densifying to upgrading: strategies for improving the social housing built stock in Italy", *Techné, Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 4, Firenze, pp. 306-314.
- Bellini, O.E., Marini, A. and Passoni, C. (2018), "Adaptive exoskeleton systems for the resilience of the built environment", *Techné, Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 15, Firenze, pp. 71-80.
- Bellini, O.E. (2017), "Fra architettura e cielo. Il remodelage della copertura nel paesaggio urbano", in Invernale, A., Puglisi, V., Tronconi, O. (Eds.), *Vivere sotto copertura*, Aracne editrice, Roma, pp. 75-155.
- Burdett, R. and Rode, P. (2018), *Shaping Cities in an Urban Age*, Phaidon, London.
- Busch, A. (2011), *Rooftop architecture: The Art of going through the Roof*, Henry Holt and Company, New York.
- Castro, R. (2005), "Reconstruire avant démolir", in Gravelaine, F., Mabsoungi, A. (Eds.), *Régénérer les grands ensembles*, La Villette, Paris, pp. 23-24.

- Choay, F. (1996), "De la démolition", in Fortier B. (Ed.), *Métamorphoses parisiennes*, Mardaga, Paris.
- Corner, J. (2003), "Espansioni urbane orizzontali", *Lotus International*, n. 117, Milano, pp.116-120.
- Foucault, M. (1970), *The order of things*, Routledge, London-New York.
- Graus, R. (2005), *La cubierta plana un paseo por su historia*, Texsa y Universidad de Catalunya, Barcelona.
- Holden, G. (2018), "Top-up: Urban Resilience through additions to the tops of city buildings", in Wilkinson, S., Remøy, H. (Eds.), *Building Urban Resilience through Change Use*, Wiley Blackwell, Oxford, pp. 105-120.
- Medio, S. (2012), "The unresolved rooftop", *International Journal of Architectural Research*, Vol. 6, n. 2, pp.115-131.
- Melet, E. and Vreedenburgh, E. (2004), *Rooftop architecture. Building on an elevated surface*, NAI Publishers, Rotterdam.
- Mocchi, M. (2017), "L'estetica del sottotetto nella città contemporanea", in Invernale, A., Puglisi, V., Tronconi, O. (Eds.), *Vivere sotto copertura*, Aracne editrice, Roma, pp. 59-75.
- Piano, R. (2015), *Diario delle periferie/1 Giambellino*, Skira, Milano.
- Reale, L. (2008), *Densità, città, residenza. Tecniche di densificazione e strategie anti sprawl*, Gangemi, Roma.
- Rogers, R., (2015), "Il rammendo urbano delle periferie nella complessità urbana", in Piano, R., *Diario delle periferie/1 Giambellino*, Skira, Milano.
- Sorkin, M. (2003), "Pensieri sulla densità", *Lotus International*, n. 117, Milano, pp. 4-10.

Maria Federica Ottone, Roberta Cocci Grifoni, Graziano Enzo Marchesani, Dajla Riera,
Facoltà di architettura, Università degli studi di Camerino, Italia

mariafederica.ottone@unicam.it
roberta.coccigrifoni@unicam.it
graziano.marchesani@unicam.it
dajla.riera@unicam.it

Abstract. La ricerca si pone come obiettivo quello di pervenire ad un bilancio critico scientifico su alcuni aspetti relativi al tema della "resilienza urbana", per offrire a pianificatori e decisori uno strumento agile di intervento per la mitigazione delle temperature nelle aree urbane: densificazione, morfologia, materiali sono criteri utilizzati per suggerire strategie volte a migliorare la qualità della vita nelle città. Il punto di vista indagato analizza il cambiamento climatico e la sua connessione antropica, la densità urbana e la sua valenza energetica, l'evoluzione materica e la gestione del comfort ambientale, considerando il rapporto orizzontale/ verticale come uno dei parametri morfologici capaci di determinare la relazione tra densità, forma degli spazi e isola di calore urbano.

Parole Chiave: Cambiamenti climatici; Tecnologie per l'ambiente costruito; Isola di calore urbano.

Introduzione

Il tema della sostenibilità ambientale dei processi di trasformazione urbana ha modificato in modo sostanziale la tradizionale visione della città. L'architetto/urbanista sta perdendo progressivamente il ruolo di "regista" delle trasformazioni urbane, nel momento in cui le problematiche ambientali hanno introdotto nuovi temi da affrontare e risolvere. Nei paesi in via di sviluppo, dove più alta è la presenza di disuguaglianze e di anomalie nella crescita delle città, è ormai acquisita la consapevolezza di dover affrontare il progetto urbano con un'ottica multidisciplinare più spinta (Balbo, 2005).

«La prevalenza delle tematiche legate ai processi economici, sociali e ambientali, ai problemi della salute e della sicurezza, è un dato di fatto e rischia di rendere il contributo dell'architetto-urbanista poco significativo e, in qualche caso, inutile» (Waldheim, 2006).

C'è bisogno dunque di un aggiornamento culturale complessivo

Density - intensity.
Material and immaterial
elements in assessing
urban quality

Abstract. The objective of this research is to produce a critical scientific analysis of some aspects related to urban resilience to offer planners and decision-makers a deft intervention tool to mitigate high temperatures in urban areas. Densification, morphology, and materials are used to suggest strategies aimed at improving the quality of life in cities. This point of view analyses climate change and its connection to humans, urban density and its energy value, the evolution of materials, and the management of environmental comfort, considering the horizontal/vertical relationship as one of the morphological parameters capable of determining the connections between density, the form of the spaces, and the urban heat island.

Keywords: Climate change; Technologies for the built environment; Urban heat island.

che preveda da una parte che non venga perduto un patrimonio prezioso di contributi specifici che hanno definito nel passato i caratteri qualitativi delle città (forma, funzione, ecc). Dall'altra che la disciplina dell'architettura modifichi e aggiorni le proprie metodologie di indagine rivedendo e reinterpretando i termini e i parametri che hanno costituito per molti anni un sicuro appoggio disciplinare, appannaggio esclusivo delle discipline urbanistiche. Le teorie urbane, a partire dall'800 con i testi di Camillo Sitte (Sitte, 1981), fino ad arrivare ai giorni nostri con le teorizzazioni di Rem Koolhaas (Koolhaas, 2006) e di Bernardo Secchi (Secchi, 2009), hanno progressivamente descritto i fenomeni urbani come un "disegno" più o meno definito e più o meno flessibile, nel quale l'architetto urbanista appare come il fautore principale (o la vittima nel caso di Koolhaas) delle trasformazioni.

Queste teorie, con differenti accezioni ed equilibri, si basavano principalmente su parametri di lettura riferiti alla forma e alla funzione:

- forma e dimensione degli spazi aperti;
- forma e disposizione degli edifici;
- vie di comunicazione e infrastrutture;
- destinazioni d'uso delle aree (zoning), definite in base ad equilibri tra le diverse funzioni (aree residenziali, industriali, terziarie, ecc). Negli anni '70, le teorie di architetti come Aldo Rossi (Rossi, 1966), Robert Venturi & Denise Scott Brown (Venturi, 1977), e altri importanti figure di architetti-intellettuali, hanno influenzato intere generazioni di studiosi, ricercatori e progettisti che hanno realizzato progetti secondo un'ottica *one-eyed approach*.

Introduction

The theme of environmental sustainability in urban transformation processes has substantially modified the traditional view of cities. Architects/urban planners are progressively losing their role as directors of urban transformations, since environmental problems have introduced new aspects to address and resolve. In developing countries, where there is greater inequality and anomalies in city growth, there is now an awareness that urban design must be undertaken with a more explicit multidisciplinary view (Balbo, 2005). "The process of urbanization, capital accumulation, deregulation, globalization, environmental protection, and so on, are much more significant for the shaping of urban relationship than are the spatial forms of urbanism in and of themselves." (Waldheim, 2006).

There is thus a need for an overall cultural renewal that ensures, on the one hand, that a precious heritage of specific contributions that have defined the qualitative characteristics of cities (form, function, etc.) in the past are not lost. On the other hand, architecture as a discipline should modify and update its own investigation methods, reviewing and reinterpreting the terms and parameters that have constituted reliable disciplinary support for many years, the exclusive prerogative of urban-planning disciplines. Starting in the 1800s with the texts by Camillo Sitte (Sitte, 1981), and continuing today with the work by Rem Koolhaas (Koolhaas, 2006) and Bernardo Secchi (Secchi, 2009), urban theories have increasingly described urban phenomena as a more or less definite and flexible 'design' in which the urban architect is the main advocate (or vic-

Oggi questo approccio non è sufficiente per rendere efficaci gli interventi sulle città. La sempre maggiore incidenza dei temi legati alla sostenibilità ambientale nei processi di crescita e di trasformazione urbana, richiede uno sforzo nella direzione di una disponibilità alla contaminazione culturale e al rinnovo delle discipline.

Lo studio evidenzia come i nuovi strumenti di indagine precoce, basati su programmi parametrici e modelli di ottimizzazione, possono essere piegati per costruire piattaforme di lavoro condivise che rendono estremamente rapida, efficace e mirata l'indagine su tessuti urbani complessi, con l'obiettivo precipuo di pervenire al miglioramento della qualità della vita nelle città. Si ritiene infatti che vadano implementate e arricchite quelle indagini che tendono ad evidenziare una sincronizzazione tra basso impatto energetico e qualità della vita, dimostrando che dove vengono adottate misure passive con il fine di ridurre l'impatto energetico, si vive meglio termini di comfort urbano.

Evoluzione in atto

Il clima e i cambiamenti climatici hanno da sempre rappresentato uno dei fattori principali di mutamento non solo della società ma anche nell'aspetto delle città stessa (Behringer, 2013). Nel corso dei millenni i cambiamenti climatici si sono verificati molte volte nella storia determinando evoluzioni della società, delle città e dei paesaggi, che si sono ri-adattati e ri-plasmati in base ai nuovi scenari che si stavano prospettando (Scuderi, 2014).

Oggi non si può progettare il nuovo o agire sull'esistente senza la presa di coscienza che il raggiungimento del comfort urbano sia un obiettivo imprescindibile al pari della forma, dell'organizza-

zione funzionale e della dimensione/proporzione del costruito. Da questo punto di vista, un progetto urbano e/o architettonico può riuscire a controllare la complessità derivante dalla presa d'atto in contemporanea dei parametri individuati come imprescindibili, considerando tutte le possibili variabili. La ricerca svolta si propone di delineare un abaco di città caso studio, la cui analisi viene condotta tenendo in considerazione tre fattori ritenuti determinanti nella valutazione della qualità urbana: climatico, empatico, tecnologico. La metodologia sviluppata consentirà di gestire la complessità delle relazioni non lineari tra le variabili meteorologiche e i rapporti geometrici della città che caratterizzano il microclima urbano (definendo l'impatto dell'urbanizzazione sulle condizioni climatiche locali e fattori di mitigazione), i possibili interventi tecnologici tesi a modificare i rapporti tra superfici permeabili/impermeabili, i valori di albedo e la gestione dei flussi termici ed infine le questioni legate all'aspetto empatico dell'architettura inteso come «catalizzatore emozionale e veicolo di trasmissione ideale di contenuti socialmente condivisi» (Garramone, 2013) e misurabile attraverso gli indici di Comfort.

Oltre a considerare «[...] imprescindibile il ricorso all'immissione di nuovi strumenti e nuovi dati all'interno dei parametri progettuali contemporanei» (Scuderi, 2014), si è ritenuto operare un primo studio all'interno di una gamma di indicatori che fanno riferimento specifico ai temi del cambiamento climatico e del consumo di suolo, intrecciandoli con i fattori di forma e dimensionali del costruito.

Si parte dal concetto che l'individuo stabilisce inevitabilmente un rapporto empatico con l'ambiente che lo circonda. Non si parla più di spazio urbano di reminiscenza modernista, ossia conce-

tim, as in the case of Koolhaas) of the transformations.

Albeit with different meanings and balances, such theories are mainly based on interpretational parameters referring to the form and function:

- form and dimensions of open spaces;
- form and arrangement of buildings;
- communication and infrastructure routes;
- the permitted use of areas (zoning), defined based on balances among different functions (residential, industrial, service, etc.). In the 1970s, theories by architects such as Aldo Rossi (Rossi, 1966), Robert Venturi & Denise Scott Brown (Venturi, 1977), and other important architect/intellectual figures influenced entire generations of scholars, researchers, and designers who realized projects according to a one-eyed approach.

Today, this approach is no longer sufficient for making efficient interventions on cities. The increasing incidence of topics tied to environmental sustainability in processes of growth and urban transformation requires an effort to be open to cultural influence and disciplinary renewal. This study highlights how new early-investigation tools based on parametric programmes and optimization models can be moulded to build platforms of shared work that make the investigation of complex urban fabrics extremely quick, effective, and focused, with the primary goal of improving the quality of life in cities. In fact, it is believed that the investigations that are implemented and enriched are those that tend to highlight synchronization between low energy impact and quality of life, demonstrating that where passive measures are adopted to re-

duce the energy impact, people live better in terms of urban comfort.

Current evolution

The climate and climate change have always represented primary factors of change, not only with respect to society, but also in the appearance of the city itself (Behringer, 2013). Climate change has occurred many times throughout history, leading to changes in society, cities, and landscapes, which have been readapted and reshaped based on new scenarios that were being projected (Scuderi, 2014).

Today, nothing new can be designed or existing aspects intervened on without being aware that achieving urban comfort is an unavoidable objective, just like the form, functional organization, and dimension/proportion of the built area. From this point of view, an urban and/or architectural design can

control the complexity deriving from simultaneously implementing the necessary parameters and considering all the possible variables.

This research aims to delineate a matrix of case studies — cities — whose analysis is performed in consideration of three factors deemed decisive in the evaluation of urban quality: climate, empathy, and technology. The methodology developed will allow designers to manage the complexity of non-linear relationships among the meteorological variables and geometric ratios that characterize the urban microclimate (defining the impact of urbanization on local climate conditions and mitigation factors). It will also for the management of possible technological interventions designed to modify the relationships between surface permeability/impermeability, albedo values, and thermal fluxes.

pito prevalentemente come spazio destinato allo spostamento di mezzi di trasporto che ha caratterizzato gli ultimi 150 anni di pianificazione. Oggi prevale il concetto di “città per le persone” (Gehl, 2017) puntualizzando su «[...] quanto sia importante dare attenzione alle persone in città per avere città vivaci, sicure, sostenibili e sane, tutti obiettivi importanti per il XXI secolo».

Un esempio concreto di questa inversione di tendenza, la si può identificare nelle diverse operazioni che la città di Copenhagen sta mettendo in atto.

Attraverso strategie di pianificazione e progettazione urbana il fulcro dello spazio costruito si sposta dal traffico di veicoli alla persona, al traffico lento, agli spazi di aggregazione, allo sviluppo dell'infrastruttura verde, non solo sul piano orizzontale a quota zero, ma anche al di sopra degli edifici, “green roof”¹.

Un caso studio che unisce i vari parametri descritti possono essere racchiusi nel progetto del 2013/2014 di Philippe Rahm “Public Air” dove la città di Copenhagen chiede di riprogettare l'intera rete ciclabile e pedonale, cercando di separarla dal flusso dei veicoli e prendendo in considerazione parametri come i materiali del suolo e delle facciate e la relazione che quest'ultime con l'uomo. «[...] ad esempio le facciate potrebbero assorbire il suono o i materiali potrebbero essere riscaldati in inverno o comunque apportare del comfort alle persone» (Scuderi, 2014). Il tema del controllo dell'isola di calore urbana associato ad una maggiore attenzione ai parametri di vivibilità strettamente legati alla persona possono generare interventi interessanti con punti di vista alternativi e innovativi.

Non sempre, però, si necessita di pesanti interventi architettonici per migliorare il comfort urbano. Con un'attenta lettura e corretti strumenti di analisi, si può capire nel dettaglio dove e come agire.

Finally, it will address questions tied to the empathic aspect of architecture intended as an ‘emotional catalyst and an ideal transmission vehicle for content that can be shared socially (Garramone, 2013) and measured through comfort indices.

In addition to deeming necessary recourse to the inclusion of new tools and data within contemporary design parameters (Scuderi, 2014), an initial study was made within a range of indicators that refer specifically to the theme of climate change and land consumption, interweaving them with factors related to the form and dimension of the built environment.

The initial concept is that individuals inevitably establish an empathic relationship with the surrounding environment. One no longer speaks of urban space with a Modernist reminiscence, that is, a city designed mainly

as a space destined for the movement of transport, which has characterized the last 150 years of planning. Rather, what prevails today is the concept of “cities for people” (Gehl, 2017) that see «[...] how important it is to pay attention to people in cities in order to have vibrant, safe, sustainable, and healthy cities, all important objectives for the twenty-first century».

A concrete example of this change in trend can be seen in the different operations that the City of Copenhagen is implementing. Through urban planning and design strategies, the focus of the built space has moved from vehicle traffic to people, to slow spaces, to spaces for interaction, to the development of green infrastructure, not only on the horizontal plane on the ground floor, but also on top of the buildings, i.e., ‘green roofs’¹.

One example that combines the various parameters described above is the by

Un esempio di intervento leggero a livello di impatto sulla città lo ritroviamo a New York, NYC° COOL ROOFS². Questo programma, svolto in collaborazione tra NYC Service e NYC Department of Buildings, ha coinvolto un gruppo di volontari e proprietari di edifici che per migliorare il comfort urbano hanno deciso di dipingere i tetti di alcune costruzioni con un materiale riflettente, bianco, riducendo l'assorbimento del calore solare, con la conseguente diminuzione fino al 30% delle temperature all'interno dell'edificio. Grazie all'alta riflettanza del colore si riduce anche la temperatura nelle zone circostanti, contribuendo a contrastare l'isola di calore urbana.

Ma come si possono determinare parametri iniziali capaci di restituire una visione il più possibile oggettiva del comfort di una specifica area? La tecnologia immateriale in questo caso è un fattore determinante. Un progetto urbano deve poter usufruire di dati certi, derivanti da un complesso di strumenti tecnologici in grado di monitorare i fenomeni ambientali e umani per poter poi essere elaborati in analisi preliminari complesse capaci di racchiudere le molteplici informazioni che derivano da diversi ambiti.

La tecnologia immateriale è figlia di questo nuovo millennio, e pervade la città in ogni suo ambito delineando una nuova infrastruttura importante sia per le analisi progettuali sia per una buona vivibilità e funzionalità dello spazio. Questo sistema di controllo invisibile è, e sarà ancora di più in futuro, presente in ogni dimensione dello spazio urbano e privato, come strumento necessario per prevedere e progettare la città.

Si passa quindi, dalla smart city alla “senseable city” definita da Carlo Ratti: «Ottimizzazione più umanizzazione non da adito ad un computer di dimensione metropolitana né ad un far west co-

Philippe Rahm, Public Air, where the City of Copenhagen requested that the entire biking and pedestrian network be redesigned in order to separate it from the flow of vehicles. Emphasis was placed on parameters such as the materials used on the ground and façades and their relationship with people. «[...] for example, the façades could absorb sound or the materials could be warmed in winter or at least lead to human comfort» (Scuderi, 2014).

The idea of controlling the urban heat island by placing more attention on the parameters of liveability, prioritizing people, can generate interesting interventions from alternative, innovative points of view. However, weighty architectural interventions are not always needed to improve urban comfort. With a careful reading and correct analysis tools, one can understand in detail where and how to act.

One example of light intervention on the level of city impact is found in New York with its NYC “CoolRoofs” programme, carried out in collaboration with NYC Service and the NYC Department of Buildings². The initiative involves a group of volunteers and building owners who decided to improve urban comfort by painting the roofs of some buildings with a white reflective material, reducing the absorption of heat from the Sun and consequently decreasing the internal temperature of the building by up to 30%. Thanks to the high reflectance of the colour chosen, the temperature of the surrounding area is also reduced, helping to counteract the urban heat island. ² But how can the initial parameters be determined in order to render the most objective vision possible of the comfort of a specific area? Immaterial technology in this case is a decisive

struito in rete. È la convergenza di bit e atomi: sistemi e cittadini interagiscono» (Ratti, 2017).

Se si integra la tecnologia all'interno del tessuto urbano, essa diviene mezzo di trasmissione di dati reali e utilizzabili, sia dal punto di vista dei flussi di veicoli, di persone e di dati climatici. Il dato ambientale implementato con le attuali tecnologie di trasmissione delle informazioni, potrebbe essere potenziato e facilmente utilizzato, prendendo il posto delle ancora rare stazioni di rilevamento sparse nel territorio. Nel futuro, la persona che abita la città potrebbe essere vettore e trasmettitore di dati in luoghi specifici mappando con precisione tutto lo spazio urbano.

Materiali e metodologia proposta

La forma della città, la sua struttura, la densità e le sue caratteristiche morfologiche e materiche sono elementi da sempre indagati nell'analisi dell'evoluzione delle città e del suo cambiamento. Lo studio della interconnessione tra morfologia, clima ed energia ha caratterizzato nei tempi gran parte della storia della città e dell'architettura (De Pascali, 2008, Givoni, 1998, Olgyay, 1963, Rogora, 2012, Barucco, 2007). In particolare la morfologia urbana, che studia le forme della città, ha garantito un solido sostegno alla analisi dei principali fattori che hanno determinato l'assetto spaziale, le sue mutazioni nel tempo e le alterazioni a volte anche brutali di un determinato paesaggio costruito. La morfologia della città contemporanea è mutata coerentemente con le evoluzioni della società che la abita e delle attività che si distribuiscono sul territorio generando processi di de-urbanizzazione e di ri-urbanizzazione. Una complessità del sistema urbano, fortemente legato anche alla proiezione locale (sempre più evidente) di un cambiamento climatico globale.

factor. An urban design should be able to make use of certain data deriving from a set of technological tools to monitor environmental and human phenomena. The data can then be processed in complex preliminary analysis that encompasses the varied information deriving from different areas. Immaterial technology is the fruit of this new millennium, permeating the city in each of its areas and delineating a new infrastructure that is important both for design analysis and for the good liveability and functionality of the space. This system of invisible control is — and will be even more in the future — present in every dimension of urban and private space as a necessary tool to foresee and design the city. There is a shift, therefore, from a smart city to the 'senseable city' defined by Carlo Ratti: «Optimization plus humanization do not give access to a

metropolitan- seized computer nor to a network-based far west. It is the convergence of bits and atoms; systems and citizens interact» (Ratti, 2017). If technology is integrated within the urban fabric, it becomes the means to transmit real, usable data regarding flows of vehicles, people, and the climate. Environmental data implemented with current information-transmission technologies could be strengthened and used easily, taking the place of the sparse surveying stations spread over the territory. In the future, a person living in the city could be a vector and transmitter of data in specific places, mapping the entire urban space with high precision.

Materials and methodology proposed

The form of the city, its structure, density, and morphological and material

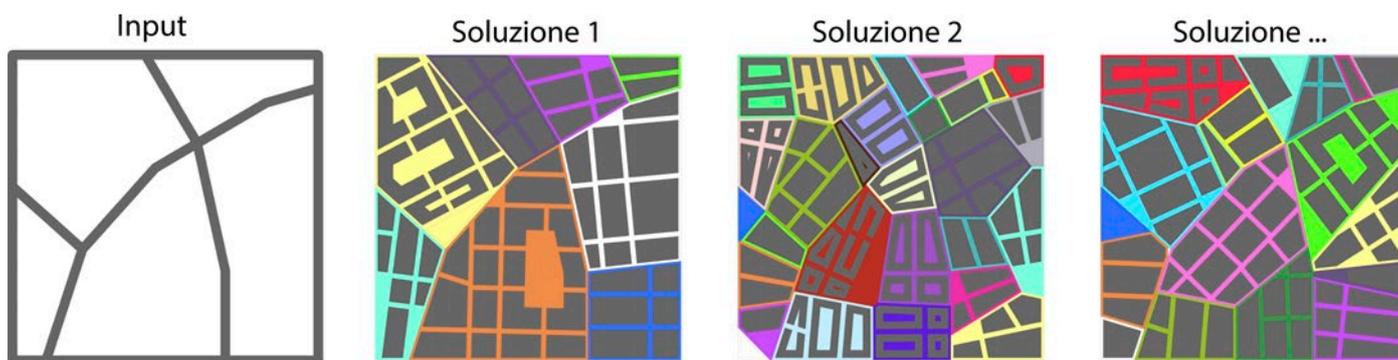
La grande portata di tali sollecitazioni e delle trasformazioni in atto comporta, necessariamente, un cambiamento anche negli strumenti che ad oggi sono stati utilizzati per lo studio e l'analisi dei fenomeni urbani e delle strategie di intervento a scala urbana e architettonica, che ad oggi purtroppo si sono rivelati insufficienti nel garantire il raggiungimento di quegli obiettivi legati agli aspetti energetici ed alla qualità ambientale della città. Sono necessari strumenti capaci di modellare la complessità della città (Barucco 2007) intesa come connessione di elementi che concorrono nella generazione dello spazio edificato, secondo logiche aggregative individuabili da parametri. I modelli parametrici consentono di associare informazioni ai modelli digitali di simulazione che possono essere considerati come "contenitori informativi" consultabili in tempo reale e rapidi nei loro tempi di utilizzo. La modellazione parametrica si basa sulla formalizzazione di vincoli ed elementi in grado di connettere e mettere a sistema variabili formali e relazioni (ad esempio climatiche, ambientali, energetiche). Tali programmi (i.e Grasshopper ed i suoi plug in) possono gestire modalità di rappresentazione verticale per l'ambiente costruito e sono parallelamente in grado di aggregare orizzontalmente secondo le logiche più disparate, in modo da caratterizzare la complessa densità urbana. Da queste considerazioni si origina la necessità di un proporre un nuovo strumento basato sul paradigma associativo delle informazioni capace di disegnare la città complessa, legarla a tutte le sue sollecitazioni esterne (forzanti climatiche, vincoli energetici, variazioni materiche, etc) e leggere in tempi contenuti le caratteristiche del tessuto urbano e le condizioni di comfort ambientali generate. Si propone, quindi, uno strumento parametrico per la generazione di volumi urbani (sostitutivo alle tecniche classiche del disegno

characteristics are elements that have always been investigated when analysing the evolution of cities and the change in evolution. The study of the interconnection between morphology, climate, and energy has, over time, characterized a large part of the history of cities and architecture (De Pascali, 2008, Givoni, 1998, Olgyay, 1963, Rogora, 2012, Barucco, 2007). In particular, urban morphology, which studies the form of the city, has guaranteed solid support for the analysis of the main factors that determine the spatial structure, its changes over time, and the sometimes violent alterations in a given built landscape. The morphology of contemporary cities has changed along with changes in the resident societies and activities distributed throughout the territory, generating de-urbanization and re-urbanization processes. It is an intricate

urban system that is also closely tied to the (increasingly evident) local projection of global climate change.

The great weight of these demands and current transformations necessarily also leads to a change in the tools that are used today to study and analyse urban phenomena and strategies for intervention on an urban and architectural scale. As of today, however, these have unfortunately been shown to be insufficient in guaranteeing the achievement of those objectives tied to energy and the environmental quality of the city. What is necessary are tools that are capable of modelling the city's complexity (Barucco 2007), intended as a combination of elements that generate the built space according to a logic of aggregation that can be identified via parameters. Parametric models allow information to be associated with digital simulation models,

01 |



manuale) capace di modificare rapidamente le geometrie e le caratteristiche materiche della “porzione” di città considerata e permettere l’analisi ed il confronto tra molteplici scenari.

Il workflow sviluppato si compone di 3 fasi sviluppate in ambiente Grasshopper:

1) La prima fase riguarda la composizione dell’aggregato urbano. L’intero processo di generazione delle geometrie urbane richiede le geometrie del perimetro più esterno a scala urbana e la viabilità principale sotto forma di spezzate aperte

In tale fase avviene la definizione delle geometrie urbane. Partendo dal perimetro più esterno, che conterrà tutti gli edifici e le strade si definisce il set di strade principali presenti sul territorio e, quindi, il formarsi di agglomerati, strade secondarie e aree verdi. L’intero processo è regolato da una serie di parametri:

- lato massimo dell’isolato;
- rapporto di forma dei lotti;
- offset dal fronte strada principale;
- offset da altre strade;
- lato del lotto interno;
- dimensione della corte interna;
- range di altezza degli edifici.

which can be considered “information containers” that are quick to use and can be consulted in real time. Parametric modelling is based on the formalization of limits and elements that connect and systematize formal and relational variables, e.g., climate, environment, energy. These programmes, i.e., Grasshopper and its plug-ins, are able to manage means of vertical representation for the built environment and, in parallel, are also capable of horizontal aggregation according to the most varied logic, thereby allowing the complex urban density to be characterized. These considerations give rise to the need to propose a new tool based on the association of information. The tool is capable of drawing the complex city, tying it to all external demands (climate forcing, energy limits, changes in materials, etc.) and quickly reading the characteristics of the urban

fabric and conditions of environmental comfort generated. Therefore, a parametric tool is proposed to generate urban volumes (replacing the classical technique of manual drawing), quickly modifying the geometries and material characteristics of the given portion of city and allowing for the analysis and comparison of multiple scenarios. The workflow developed is composed of three phases developed in the Grasshopper environment:

1) The first phase regards the composition of the urban aggregate. The entire process to generate the urban geometries requires the geometries of the outermost urban perimeter and the main practicability under the form of open fragments. This phase entails the definition of the urban geometries. Starting from the outermost perimeter, which should contain all the buildings and roads, the set of main streets pre-

Questo strumento assegna le caratteristiche elencate a zone omogenee permettendone la modifica in tempo reale (Fig. 1).

2) La seconda fase utilizza Urban Weather Generator (UWG) connesso a Grasshopper mediante il plug in di Grasshopper Dragonfly (Mackey, et al., Aug 7-9 2017). UWG è un tool sviluppato dal Massachusetts Institute of Technologies per analizzare gli effetti locali generati dalle geometrie urbane sul comfort urbano e sul consumo energetico. Rappresenta uno strumento di simulazione atmosfera-costruito in grado di valutare l’effetto “isola di calore urbana” e modificare un file di dati meteorologici generici (qui chiamati “rural”) in un file di dati meteorologici “urban”. Il suo compito è quello di trasformare dati meteo solitamente rilevati in stazioni extraurbane (es. gli aeroporti) in dati meteorologici più aderenti alle caratteristiche morfologiche, materiche e di utilizzo della città. La rielaborazione del dato è possibile grazie all’utilizzo di molti parametri, quali per esempio le proprietà dei materiali (suoli, tetti, pareti), la forma urbana, la generazione di calore antropogenica (in strada e all’interno di edifici) e la presenza di aree verdi. UWG non si limita al calcolo di fattori tradizionali come lo Sky View Factor o il rapporto di verticalità del canyon urbano, ma approfondisce l’analisi calcolando diversi

sent in the territory is defined, thus forming the agglomerates, secondary streets, and green areas. The entire process is regulated by a series of parameters:

- maximum side of the block;
- ratio of shape of the plots;
- offset from the front main street;
- offset from other streets;
- side of the internal plot;
- size of the internal courtyard;
- range of heights of the buildings;

This tool assigns these characteristics to uniform zones, allowing for their modification in real time (Fig. 1).

2) The second phase uses the Urban Weather Generator (UWG), which is connected to Grasshopper through the Grasshopper Dragonfly plug-in (Mackey, et al., 2017). The UWG is a tool developed by Massachusetts Institute of Technology to analyse local effects generated by urban geom-

etries on urban comfort and energy consumption. This tool simulates the atmosphere/built environment and is capable of assessing the urban heat island effect and modifying a file of generic meteorological data (here called “rural”) to create a file of “urban” meteorological data. Its task is to transform meteorological data usually obtained from exurban stations (e.g., airports) into meteorological data adhering more to the morphological and material characteristics and use of the city. The data is processed using a variety of parameters, for example, material properties (solid, roofs, walls), the urban form, the generation of anthropogenic heat (in the street and within buildings), and the presence of green areas. The UWG is not limited to calculating traditional factors like the sky view factor or the vertical ratio of the urban canyon; it expands

Tab. 01 | Indici di densità delle superfici nella dimensione verticale ed orizzontale valutati per città differenti con diverse tipologie urbane (Roma A e B, Atene A e B)

Density indices of surfaces in the vertical and horizontal directions, evaluated for different types of urban cities (Rome A and B, Athens A and B, Barcelona, New York, Oxnard)

	Roma A	Roma B	Atene A	Atene B	Barcellona	New York	Oxnard
Average Bldg Height	15 m	13 m	12 m	10 m	17 m	106 m	6 m
Site Coverage Ratio	0.47	0.49	0.38	0.41	0.47	0.6	0.39
Facade-to-Site Ratio	1.25	0.96	0.8	0.94	0.82	7.78	0.6
Tree Coverage Ratio	0.04	0.03	0.01	0.01	0.0	0.0	0.06
Grass Coverage Ratio	0.3	0.03	0.12	0.1	0.06	0.0	0.8

Tab. 01

rapporti fra l'edificato e il territorio. In particolare tiene conto di tre dati: rapporto di copertura (site coverage), rapporto di facciata (façade-to-site) e altezza media degli edifici (average building height). I parametri utilizzati, e riportati nella Tabella 1, descrivono i tessuti urbani omogenei attraverso indici di densità delle superfici nelle dimensioni verticale ed orizzontale, adattandosi "rapidamente" ai differenti tessuti urbani (Fig. 2).

L'edificato è caratterizzato dal punto di vista energetico considerando (rispetto alla tipologia e all'età della costruzione), il rapporto di superficie vetrata, l'albedo delle pareti orizzontali e verticali e, infine, la presenza di un tetto giardino. Inoltre, UWG caratterizza la città in base alla presenza di verde urbano (orizzontale e verticale), alla quantità di superficie non permeabile e al traffico viario presente nell'area di studio.

Mettendo in relazione tutte queste informazioni il modello trasforma il dato meteorologico dell'area "rurale" in un dato climatico "urbano" che meglio aderisce al microclima della città.

3) La terza fase si avvale dello strumento che gestisce gli aspetti energetico-ambientali attraverso il plug in di Grasshopper Ladybug (Sadeghipour Roudsari & Pak, Aug 25-28 2013) per il calcolo dell'indice Universal Thermal Climate Index (UTCI) rappresentativo del comfort outdoor percepito restituendo valori in gradi centigradi delle temperature percepite dal soggetto che fruisce l'area studio. I valori di comfort ambientale sono individuati all'interno della fascia 19°C e 26 °C, mentre valori compre-

si tra i 26°C e 28° C è definita zona di comfort per brevi periodi. Tale processo permette di comprendere come gli aspetti geometrici e materici influiscono sul microclima e, di conseguenza, sul comfort ambientale e sulla percezione empatica del luogo definibile come empatia architettonica (Wölflin, 2010, Mario Cucinella Architects, 2016).

I dati necessari per tale analisi sono:

- temperatura a bulbo secco;
- velocità del vento a 10 metri d'altezza dal suolo;
- umidità relativa;
- temperatura media radiante;
- dati relativi all'utente (età, genere, altezza, massa, metabolismo, vestiario).

Le prime tre voci sono fornite dai valori del profilo meteorologico modificato nella frase precedente da UWG, mentre la temperatura media radiante viene calcolata numericamente (secondo la norma UNI-EN 27726) e rappresenta la temperatura di un ambiente fittizio termicamente uniforme che scambierebbe con il corpo umano la stessa potenza termica radiante scambiata nell'ambiente reale.

Ottenuti i valori dell'indice UTCI nei vari punti della mappa e visualizzati come gradiente colorimetro sulla mappa urbana, si possono individuare gli effetti dell'isola di calore urbano presente nelle nostre città e ipotizzate strategie progettuali tese alla mitigazione climatica (Fig. 3).

the analysis, calculating various relationships between the built environment and the territory. In particular, it considers three factors: site coverage ratio, façade-to-site ratio, and average building height. The parameters used, which are reported in Table 1, describe homogeneous urban fabrics using indices of the surface density in the vertical and horizontal directions, "rapidly" adapting to different urban fabrics (Fig. 2).

The built environment is characterized from the energy point of view, considering (with respect to the type and age of buildings) the relationship of glass surfaces, the albedo of horizontal and vertical surfaces, and, finally, the presence of a garden roof. In addition, the UWG characterizes the city based on the presence of urban greenery (horizontal or vertical), the amount of impermeable surface area, and road

traffic present in the area of study. By interrelating all this information, the model transforms the "rural" meteorological data into "urban" climate data that better agrees with the microclimate of the city. 3) The third phase is to manage energy/environmental aspects via the Ladybug plug-in for Grasshopper (Sadeghipour Roudsari & Pak, 2013) in order to calculate the universal thermal climate index (UTCI), a quantity representing perceived outdoor comfort. Values of the temperature perceived by the subject using the study area are returned in degrees Celsius. Environmental comfort is defined within the band from 19°C to 26 °C, while values between 26°C and 28°C define the comfort zone for brief periods. This process allows for an understanding of how geometric and material aspects affect the microclimate and, as a consequence, the

environmental comfort and empathic perception of the place, i.e., "architectural empathy" (Wölflin, 2010, Mario Cucinella Architects, 2016).

The data necessary for this analysis are:

- dry bulb temperature;
- wind speed 10 m above the ground;
- relative humidity;
- average radiant temperature;
- user-related data (age, gender, height, weight, metabolism, clothing).

The first three are provided by values of the meteorological profile modified by the

UWG in the preceding phase. The average radiant temperature is calculated numerically (according to UNI-EN 27726 standards) and represents the temperature of an artificial, thermally uniform environment that would exchange the same thermal radiant thermal energy with the human body as

is exchanged in the real environment. Once the values of the UTCI are obtained at various points and visualized as a colour gradient on the urban map, one can identify the effects of the urban heat island present the city and design strategies for climate mitigation.

Application of the methodology and analysis of case studies

The methodology developed was applied to the case studies, which were chosen based on their geometric and environmental characteristics. In particular, urban fabrics were sampled pertaining to cities with a Mediterranean climate (Csa in the Köppen climate classification: Rome, Athens, Barcelona, Oxnard) (Peel, 2007) and a humid subtropical climate (Cfa classification: New York). The cities in the first group have a primarily horizontal development, while New York is obviously the sym-

Applicazione della metodologia e analisi dei casi studio

In particolare sono stati campionati tessuti appartenenti a città della fascia climatica Csa secondo la classificazione di Köppen (Peel, 2007) (Roma, Atene, Barcellona, Oxnard) e Cfa (New York). Le prime sono città tendenzialmente a sviluppo orizzontali, mentre New York è ovviamente il simbolo di un tessuto urbano tipicamente verticale. La città caratterizzata da una maggiore presenza di verde (e quindi maggiore permeabilità del suolo) è Oxnard, mentre New York può essere considerata la più “impermeabile”.

Ricostruiti tutti i tessuti urbani, questi sono stati caratterizzati dal punto di vista materico e hanno prodotto diversi file climatici utilizzati nella fase successiva per la valutazione del comfort outdoor (mediante la determinazione dell’UTCI). Ogni campione copre una superficie di circa 500 m². Ogni città è stata valutata nella propria settimana più calda (scenario Hot Week) definita a partire dal file climatico (Fig. 3).

Per ogni campione è stato valutato l’UTCI a partire dal file climatico originale (Weather data 1) per poi confrontarlo con i valori restituiti con il file climatico “urbano” modificato da UWG (Weather data 2) ed, infine, con un’ennesima modifica del file climatico in cui è riportato una condizione paradossale nella quale la città, pur mantenendo le stesse caratteristiche formali e rapporti geometrici, presenta la condizione Paradosso grazie all’utilizzo di materiali con un albedo pari a 1 (massima riflettanza dei materiali considerati) e totale copertura un green-roof (Weather data 3).

bol of a typically vertical urban fabric. The city with the highest presence of green areas (and therefore greater permeability) is Oxnard, while New York is the most impermeable. Once all the urban fabrics were reconstructed, they were characterized from the material point of view and various climate files were produced and used in subsequent phases to assess outdoor comfort (by determining the UTCI). Each sample covers a surface area of about 500 m², and each city was evaluated for its own hottest week (hot week scenario), defined based on the climate file (Fig. 3). For each sample, the UTCI was evaluated starting from the original climate file (weather data 1) and then compared with values obtained with the “urban” climate file modified using the UWG (weather data 2). The climate file was then modified further to create a paradoxical condition in which the

La metodologia sviluppata è stata applicata ai casi studio scelti in base alle caratteristiche geometriche e ambientali. In

particolare sono stati campionati tessuti appartenenti a città della fascia climatica Csa secondo la classificazione di Köppen (Peel, 2007) (Roma, Atene, Barcellona, Oxnard) e Cfa (New York). Le prime sono città tendenzialmente a sviluppo orizzontali, mentre New York è ovviamente il simbolo di un tessuto urbano tipicamente verticale. La città caratterizzata da una maggiore presenza di verde (e quindi maggiore permeabilità del suolo) è Oxnard, mentre New York può essere considerata la più “impermeabile”.

Ricostruiti tutti i tessuti urbani, questi sono stati caratterizzati dal punto di vista materico e hanno prodotto diversi file climatici utilizzati nella fase successiva per la valutazione del comfort outdoor (mediante la determinazione dell’UTCI). Ogni campione copre una superficie di circa 500 m². Ogni città è stata valutata nella propria settimana più calda (scenario Hot Week) definita a partire dal file climatico (Fig. 3).

Per ogni campione è stato valutato l’UTCI a partire dal file climatico originale (Weather data 1) per poi confrontarlo con i valori restituiti con il file climatico “urbano” modificato da UWG (Weather data 2) ed, infine, con un’ennesima modifica del file climatico in cui è riportato una condizione paradossale nella quale la città, pur mantenendo le stesse caratteristiche formali e rapporti geometrici, presenta la condizione Paradosso grazie all’utilizzo di materiali con un albedo pari a 1 (massima riflettanza dei materiali considerati) e totale copertura un green-roof (Weather data 3).

city, while maintaining the same formal characteristics and geometric ratios, presents a paradoxical condition wherein all materials have an albedo equal to 1 (maximum reflectance) and there is total green-roof coverage (weather data 3).

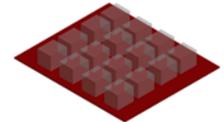
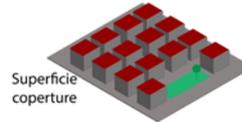
Results

The analysis shows that this methodology allows the local climate characteristics to be assessed quickly and expeditiously. Different effects of the urban heat island were revealed depending on the season (winter/summer). These effects are represented by the UTCI, which allows users’ perception of comfort, i.e., the perceived well-being of the place, to be evaluated. This also represents a competing element in defining the architectural empathy. In winter, the urban heat island is effective in fabrics with greater vertical density, such as

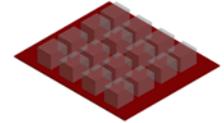
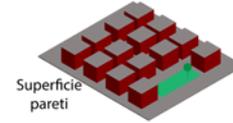
Average Bldg Height



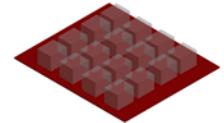
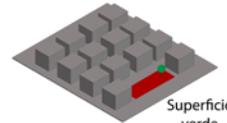
Site Coverage Ratio



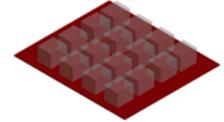
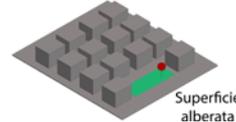
Façade-to-Site Ratio



Grass Coverage Ratio



Tree Coverage Ratio



Risultati

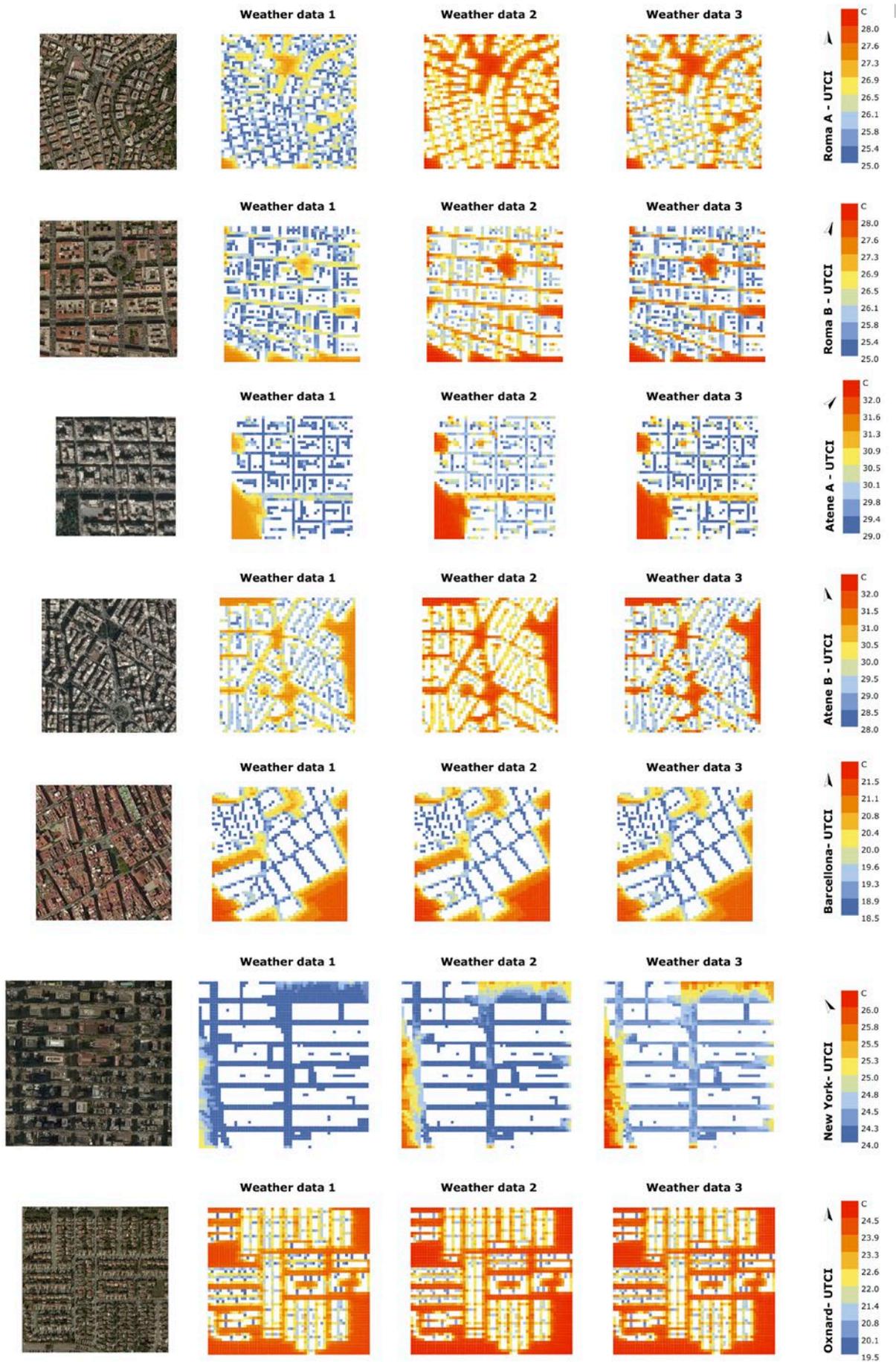
L’analisi effettuata mostra che la metodologia presentata permette una valutazione rapida e speditiva delle caratteristiche climatiche a scala locale. Sono stati rilevati differenti effetti dell’isola di calore urbana dipendenti dalla stagionalità (Inverno/Estate). Gli effetti sono rappresentati dall’indice UTCI che consente di valutare la percezione del comfort da parte degli utenti e quindi il benessere percepito nel luogo. Quest’ultimo rappresenta anche un elemento concorrente nella definizione della cosiddetta “empatia architettonica” (Wölfflin, 2010, Mario Cucinella Archi-

New York (Fig. 4), which has a façade-to-site ratio (Tab. 1) that is much higher than the other portions of city considered. In summer, however, a higher horizontal density exacerbates the intensity of the urban heat island effect and, as a consequence, also the negative effects tied to urban overheating. In Europe, it is clear how, for this type of simulation, it is now impossible to overlook the use of the climate file without the necessary proper characterization. The increases, even if a little less than 1°C, are, however, important (Fig. 5). The American cities should be considered limiting cases: Oxnard, with its moderate horizontal density (low, sparse buildings), does not show appreciable variations in perceived urban comfort between the urban and peri-urban areas throughout the year, nor are there evident improvements in the paradoxical case (Fig. 3). In

New York, on the other hand, the urban heat island effect creates a slight increase in summer temperatures, but seems to draw greater benefit in the winter when the urban temperature increases punctually, creating a thermal gradient of 6–7°C (Fig. 4). The annual value is about 1°C.

Conclusion

This research proposes an in-depth, quick method of analysis, a workflow, to delineate an urban design that is sustainable and controlled energetically because it is capable of simulating the effect of design proposals on the urban heat island. The method proposed aims to decode the highly complex city system, considering meteorological data, technological aspects, and architectural empathy. The resulting isopleths and graphs are meant to act as support for design, providing a pre-



tecs, 2016). In inverno l'isola di calore è efficace nei tessuti con maggiore "densità verticale", come ad esempio il caso studio di New York (Fig. 4) che presenta un parametro di Facade-to-Site Ratio (Tab. 1) molto maggiore rispetto alle altre porzioni di città considerate. In estate, invece, la "densità orizzontale" esaspera maggiormente l'intensità dell'isola di calore urbana e di conseguenza i suoi effetti negativi legati al surriscaldamento urbano. In Europa è evidente come, per questo tipo di simulazione, sia ormai impossibile prescindere dall'utilizzare il file climatico senza la necessaria caratterizzazione. Gli innalzamenti anche se di poco inferiori a 1°C, ma comunque sempre significativi (Fig. 5). Le città americane sono da considerarsi casi limite: la città Oxnard, con caratteristiche riconducibili ad una moderata "densità orizzontale" (edificato basso e rado), non presenta apprezzabili variazioni del comfort urbano percepito tra la l'area urbana e periurbana in entrambe le stagioni, nè sono evidenti i miglioramenti nel caso "paradosso" considerando materiali ad albedo pari a 1 e tetti verdi (Fig. 3).

A New York, di contro, l'effetto isola di calore urbana ha un leggero innalzamento puntuale delle temperature estive, ma sembra trarre maggiore beneficio in inverno dove la temperatura urbana aumenta puntualmente individuando un gradiente termico di 6-7 °C (Fig. 4), mentre annualmente si ha un valore di circa 1°C.

Conclusioni

La ricerca presentata propone un metodo di analisi, un workflow, approfondito e veloce per delineare un progetto urbano sostenibile ed energeticamente controllato perché in grado di effettuare simulazioni dell'incidenza delle proposte progettuali sul fenomeno dell'isola di calore urbano.

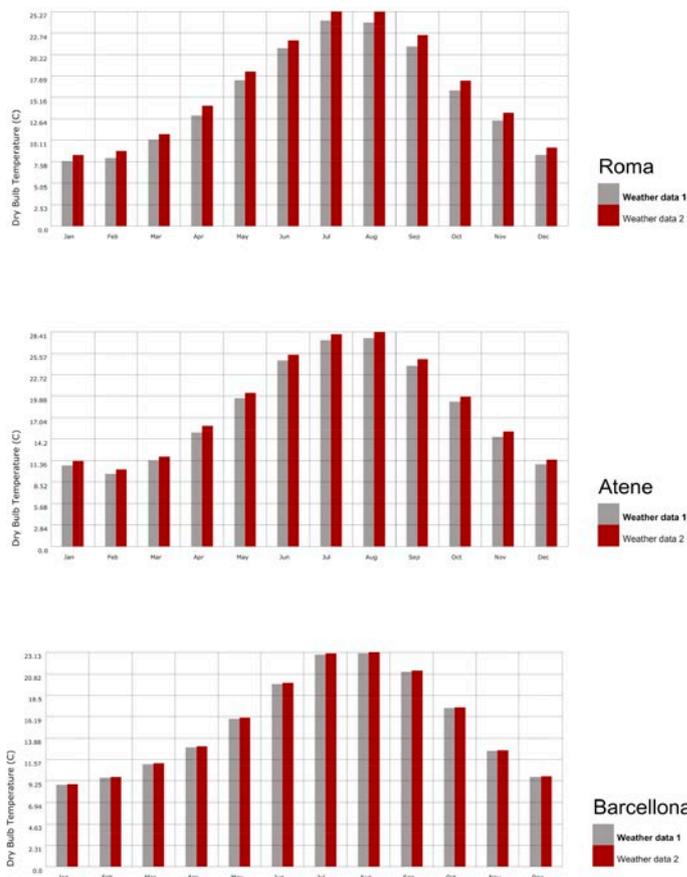
liminary detailed analysis and becoming a fundamental means to design climate and technological devices that can improve the urban context analysed. Since this is an open, complex analysis capable of determining additional effective solutions and output that can be validated, this work represents the first step in defining a tool that is even more effective in hypothesizing interventions that consider the parametric variables referring to the dynamics of urban transformations, such as economic and social factors.

NOTES

¹ An account of these changes can be found in the numerous initiatives promoted by the Copenhagen City Administration and the report "Green Roofs Copenhagen" promoted by Copenhagen Together. This report illustrates the tendency for change in the

city, starting from the requirement for green roofs in most new local plans as of 2010 and including a list of different current or completed interventions whose main theme is urban renewal on a human and sensory scale. Available at: http://en.klimatilpasning.dk/media/704006/1017_sj43Q6DDyY.pdf.

² The programme supports the City's objective of reducing carbon emissions by 80% by 2050 (80 x 50), as indicated in "One New York: The Plan for a Strong and Just City" by Mayor de Blasio. The initiative is a partnership between the NYC Department of Small Business Services, the Mayor's Office of Sustainability, the Mayor's Office of Recovery and Resiliency, and Sustainable South Bronx, a division of The HOPE Program. Available at: <http://www.nyc.gov/html/onenyc/downloads/pdf/publications/OneNYC.pdf>



La metodologia proposta cerca di decodificare il sistema città altamente complesso considerando i dati meteorologici, gli aspetti tecnologici e “l’empatia architettonica”.

Le isoplete e i grafici che ne derivano vogliono essere di supporto alla progettazione, fornendo un’analisi preliminare dettagliata e divenendo mezzo fondamentale per poter progettare dispositivi climatici e tecnologici, capaci di migliorare il contesto urbano analizzato.

Trattandosi di una metodologia aperta e complessa, in grado dunque di determinare soluzioni più efficaci e output validabili, il lavoro presentato rappresenta il primo step per la definizione in futuro di uno strumento ancora più efficace nelle ipotesi di intervento che tengano conto di variabili parametriche riferite alle dinamiche di trasformazione urbana, quali ad esempio i fattori economici e sociali.

NOTE

¹ Un resoconto di questi cambiamenti si ritrova in innumerevoli iniziative promosse dall’amministrazione della città di Copenaghen riscontrabili anche nel report “GREEN ROOF COPENAGHEN” promosso da Copenaghen Together dove viene illustrata la propensione di cambiamento della città, partendo dall’imposizione di tetti verdi nella maggior parte dei nuovi piani locali dal 2010 fino ad arrivare ad un elenco dei diversi interventi in atto o già realizzati avente come tema principale la riqualificazione urbana a scala umana e sensoriale. Available at: http://en.klimatilpasning.dk/media/704006/1017_sj43Q6DDyY.pdf.

² Il programma supporta l’obiettivo del Comune di ridurre le emissioni di carbonio dell’80% entro il 2050 (80 x 50), come indicato nel One New York: The Plan for a Strong and Just City dal Sindaco de Blasio. L’iniziativa è una partnership tra NYC Department of Small Business Services, the Mayor’s Office of Sustainability, the Mayor’s Office of Recovery and Resiliency, and Sustainable South Bronx, a division of The HOPE Program. Available at: <http://www.nyc.gov/html/onenyc/downloads/pdf/publications/OneNYC.pdf>.

REFERENCES

Balbo, M. (2005), *L’intreccio urbano. La gestione della città nei paesi in via di sviluppo*, Franco Angeli, Milano.

Behringer, W. (2016), *Storia culturale del clima. Dall’era glaciale al riscaldamento globale*, Bollati Boringhieri, Torino.

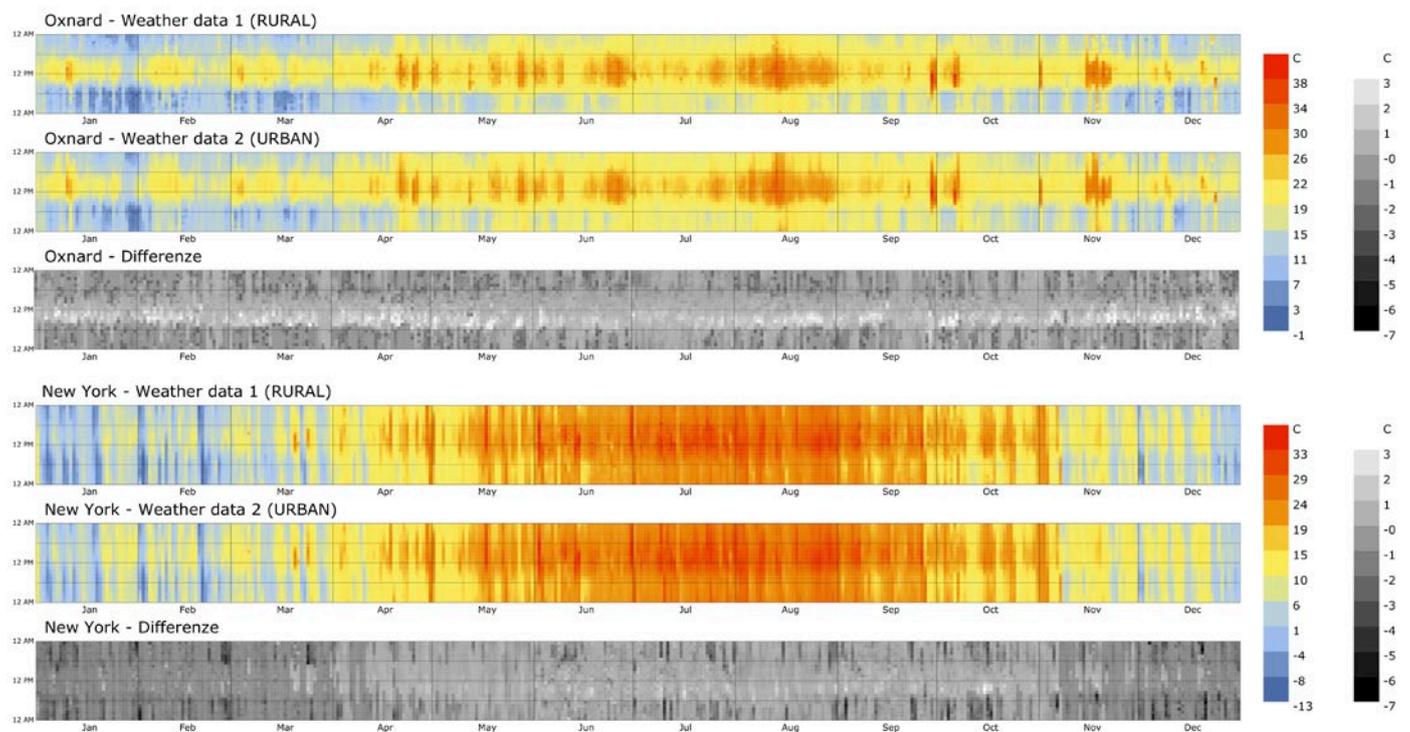
De Carlo, G. (1973), *L’architettura della partecipazione*, Saggiatore, Milano.

De Certeau, M. (2011), *The practice of everyday life*, University of California Press, Paris.

De Pascali, P. (2008), *Città ed energia: la valenza energetica dell’organizzazione insediativa*, Franco Angeli, Milano.

Garramone, V. (2013), *Studio dell’empatia in Architettura. Analisi Metodi ed Esperimenti*, Dissertazione Finale per il conseguimento del titolo di Dottore di ricerca in Architettura degli Interni, Facoltà di Architettura, Università la Sapienza di Roma.

Gehl, J. (2017), *Città per le persone*, Maggioli Editore, Rimini.



- Givoni, B. (1998), *Climate Considerations in Building and Urban Design*, Van Nostrand Reinhold.
- Koolhaas, R. (2006), *Delirious New York. Un manifesto retroattivo per Manhattan*, Electa Mondadori, Milano.
- Landry, C.B.F. (1995), *The creative city*, Demos, London.
- Barucco, M.D.T. (2007), *Architettura, energia. Un'indagine sul complesso rapporto tra la professione dell'architetto e la questione energetica*, EdicomEdizioni.
- Mackey, C., Galanos, T., Norford, L. and Sadeghipour Roudsari, M. (2017), *Wind, Sun, Surface Temperature, and Heat Island: The Critical Variables for High-Resolution Outdoor Thermal Comfort*, San Francisco, USA.
- Mario Cucinella Architects (2016), *Creative empathy*, Skira Editore, Milano.
- Olgay, V. (1963), *Design with Climate: Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism*, Princeton University Press Rogora.
- Ottone, M.F. (2016), "Mountain Settlements: Energy Efficiency and Tourist Needs", in Sargolini, M. (a cura di), *Mountain landscapes. A decision support system for the accessibility*, List, Trento – Barcellona.
- Peel, M.C.F.B.L.M.T.A. (2007), "Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification", *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, Vol. 11, pp. 1633-1644.
- Ratti, C. (2017), *City of Tomorrow*, Einaudi editore, Torino.
- Rogora, A. (2012), *Progettazione bioclimatica per l'architettura Mediterranea*, Wolters Kluwer Italia.
- Rossi, A. (1966), *L'Architettura della città*, Marsilio.
- Sadeghipour Roudsari, M. and Pak, M. (2013), *Ladybug: a Parametric Environmental Plugin for Grasshopper to Help Designers Create an Environmentally-Conscious Design*, Chambery, France.
- Scuderi, M. (2014), *Philippe Rahm architectes. Atmosfere costruite*, Postmedia Books, Milano.
- Secchi, B.V.P. (2009), *Antwerp - Territory of a New Modernity*, Sun Publishers.
- Sitte, C. (1981), *L'arte di costruire le città: l'urbanistica secondo i suoi fondamenti artistici*, Jaca Book.
- Venturi, R.S.B.D.I.S. (1977), *Learning from Las Vegas*, Cambridge.
- Vergara, A.d.I.R.J.L. (2004), *Territorios inteligentes: nuevos horizontes del urbanismo*, Foundation Metropoli, Madrid.
- Waldheim, C. (2006), *The Landscape Urbanism Reader*, Princeton Architectural Press.
- Wölfflin, H. (2010), *Psicologia dell'architettura*.

Un Dialogo tra/A Dialogue between **Azzurra Muzzonigro** e/and **Stefano Boeri**

Su antropocene e città

Azzurra Muzzonigro. *Viviamo in un'epoca che i geologi chiamano Antropocene, un'epoca segnata da profondi e irreversibili mutamenti che la nostra specie ha provocato e sta ancora provocando al nostro pianeta, un'epoca in cui il clima è rapidamente cambiato fino alla minaccia di sopravvivenza di molte delle specie viventi, compresa la nostra. In questo scenario le città stanno assumendo un ruolo sempre più importante: le Nazioni Unite affermano che entro il 2050 i due terzi della popolazione mondiale si concentreranno nelle città. L'urbanizzazione è planetaria: quale credi sia il ruolo che le città giocheranno nel dare forma al futuro della nostra e delle altre specie?*

Stefano Boeri. Le città sono allo stesso tempo la causa del cambiamento climatico, perché tre quarti della CO₂ presente nell'atmosfera terrestre è prodotta dalle città e dunque i fenomeni connessi al surriscaldamento del pianeta – lo scioglimento dei ghiacciai, la desertificazione, l'innalzamento del livello degli oceani ecc. – sono un effetto diretto di questa accelerazione prodotta dalle città. Ma le città sono anche le prime vittime, nel senso che molte delle metropoli costiere sono oggi a rischio di inondazioni.

In generale, le concentrazioni umane nel mondo sono le potenziali prime vittime di un'intensificazione di catastrofi meteorologiche e idrogeologiche dovute al mutamento del clima provocato per larga parte da un aumento delle temperature medie degli oceani che genera – con un'intensità assolutamente sconosciuta fino ad oggi – larghe masse di vapore ascendenti nell'atmosfera. Quindi se le città sono le prime cause, sono anche le prime vittime del riscaldamento del pianeta: pensiamo a quanto si sta facendo a Shanghai, a New York, a Tokyo per cercare di anticipare

delle misure di protezione e di difesa dei bordi costieri.

La questione oggi è di capire come possono le città passare da essere la causa, e le prime vittime, ad essere invece le protagoniste di una grande sfida per cercare di ridurre o quantomeno rallentare gli effetti del cambiamento climatico, perfino invertirlo se fosse mai possibile. Questa è una sfida enorme che ha delle caratteristiche sia politiche, che culturali, che scientifiche.

È una sfida che non può che essere combattuta con una grande convergenza di politiche che lavorano in rete, attraverso scambi di pratiche e di progettualità: cosa che è peraltro ben rappresentata dalla grande importanza che hanno oggi le reti di città rispetto alle scelte delle Nazioni o di altre confederazioni nazionali che rischiano di essere molto più deboli, perché a volte risentono del prevalere di un atteggiamento negazionista. Le reti di città – da C40 a 100 Resilient Cities fino alle reti che lavorano con il Commonwealth o quelle nate dopo il Forum di Mantova sulla Forestazione urbana – sono potenti, forti, e soprattutto capaci di imparare dallo scambio di esperienze.

A.M. *A questo proposito Parag Khanna¹ sostiene che le città stanno assumendo un'importanza tale da diventare più rilevanti delle nazioni, in altre parole: è come se le nazioni stessero diventando periferie delle città.*

S.B. Sì, questa è un'antica idea, quella delle Città-Stato: ci sono stati momenti nella storia dell'umanità in cui le Città-Stato sono state molto più importanti dei paesi nazionali. Devo dire che però non si può mai semplificare: le città sono i luoghi dove si concentra l'innovazione, dove si concentra il livello più alto di Pil, dove si realizza una comunione di intenti che spesso è diversa da quella, più statica, nelle province, negli Stati o nelle città più

HORIZONTALITY/ VERTICALITY

On anthropocene and city

Azzurra Muzzonigro. *We live in an era that geologists call Anthropocene, an era marked by deep and irreversible changes that our species has caused and is still causing to our planet, an era in which the climate has rapidly changed threatening the survival of many of the living species, including ours. In this scenario, cities are assuming an increasingly important role: the United Nations foresee that by 2050 two-thirds of the world's population will be concentrated in the cities. Urbanization is planetary: what role do you think cities will play in shaping the future of our and other species?*

Stefano Boeri. The city is at the same time the cause of climate change, because 3/4 of CO₂ present in the Earth's atmosphere is produced by cities and therefore the phenomena related to the overheating of the planet – the melting

of the glaciers, desertification, the rise in the level of the oceans and so on are a direct effect of this accelerated increase produced by cities. However, cities are also the first victims, in the sense that coastal cities are today at risk of flooding.

In general, human concentrations in the world are the potential first victims of an intensification of meteorological and hydrogeological catastrophes due to the change in the climate caused to a large extent by an increase in the average temperatures of the oceans which generates – with an intensity absolutely unknown up to today – large masses of ascending steam in the atmosphere. So if cities are the first causes, they are also the first victims of global warming: let's think about what is being done in Shanghai, New York, and Tokyo to try to anticipate measures to protect and defend the coastal borders.

The point today is to understand how cities can go from being the cause, and the first victims, to being instead the protagonists of a great challenge to try to reduce or at least slow down the effects of climate change, even reversing it if it were ever possible. This is a huge challenge that has both political and cultural and scientific characteristics.

It is a challenge that can only be fought with a great convergence of policies that work in a network, through exchanges of practices and projects: something that is also well represented by the great importance that city networks have today with respect to the choices of nations or of other national confederations that risk to be much weaker, because sometimes they suffer from the prevalence of a denialist attitude. The city networks – from C40 to 100 Resilient Cities up to the networks that work with the Commonwealth or

piccole. Ed è anche vero che le città globali si assomigliano oggi fra loro e condividono valori, problemi e progetti più di quanto ciascuna di esse non faccia con il proprio Paese o Stato di appartenenza. Non bisogna però dimenticare che esistono dei collanti nazionali o intra-nazionali – legati alla storia, alla lingua, alle tradizioni – che sono fortissimi e vanno tenuti in considerazione.

Comunque è indubbio che sul cambiamento climatico le città possano e debbano essere trainanti; da questo punto di vista credo che la vera questione oggi sia quella di porsi degli obiettivi comuni e mettere in campo una politica il più possibile comprensiva di tutti gli aspetti legati al cambiamento climatico.

Non è più possibile la sola specializzazione o la sola scelta di sezioni di progetti e di politiche contro il surriscaldamento del pianeta. Bisogna prendere in considerazione tutti, dico tutti, i modi per combattere il cambiamento climatico: dalle energie rinnovabili, alla forestazione, alla riduzione degli allevamenti, quindi alla dieta, all'insegnamento di pratiche di riduzione dei consumi energetici nelle scuole – soprattutto nei Paesi in via di sviluppo –, al ruolo delle donne. Paul Hawken² racconta molto bene questa dimensione olistica e inclusiva, di cui parla Papa Francesco nella sua Enciclica *Laudato si'*.

Sui modelli insediativi

A.M. La risposta al massiccio inurbamento che sta segnando e segnerà in maniera sempre crescente il nostro pianeta, non è tuttavia omogenea: se da un lato le città europee perseguono un modello di urbanizzazione diffusa e orizzontale che tende ad aumentare la superficie costruita a fronte di una crescita della popolazione assai ridotta, regioni come il sud-est asiatico stanno invece acce-

lendo verso una vertiginosa verticalizzazione per far fronte alle forti spinte demografiche. Quali credi siano i limiti e le opportunità di questi modelli e quale il ruolo dell'urbanistica e dell'architettura?

S.B. La questione urbana si pone diversamente a volte anche all'interno dello stesso continente. Però l'Europa ha avuto negli anni '80 e '90 una crescita urbana legata anche a processi di delocalizzazione e di diffusione, di *sprawl*, di estensione nel territorio di una città a bassa densità, dovuta più che a processi demografici o a flussi di migrazione dall'estero, a processi di tipo culturale e a scelte legate agli stili e ai costi della vita quotidiana. Le grandi aree di urbanizzazione diffusa in Italia, in Francia, in Germania, in Spagna non sono nate per un boom demografico o perché ci fossero intensi flussi di migrazione dall'estero. Piuttosto dalle scelte di vita di una media e piccola borghesia urbana che ad un certo punto ha preferito 'vivere meglio' secondo canoni culturali diversi, abbandonando il centro urbano, abbandonando le zone più dense dove il costo della vita a volte era troppo alto – e comunque la qualità della vita era più bassa – e sposando uno stile di vita basato su ampi spostamenti in automobile e sulla proprietà di una villetta con giardino recintato. Un fenomeno che si è esaurito verso la fine degli anni '90; i dati ci dicono oggi che è in atto un processo inverso, che rischia di creare fenomeni di abbandono di queste aree, che sono aree poco infrastrutturate, senza servizi, che diventano pericolose anche in termini di sicurezza. Oggi invece c'è un ritorno verso la città centrale. D'altro canto è indubbio che se le spinte demografiche in Europa ci sono state, sono dovute essenzialmente non tanto allo sviluppo demografico autoctono quanto alle migrazioni, e cresceranno sempre di più nei prossimi decenni: si prevede che i cambiamenti climatici determineranno flussi migratori di circa 150 milioni

those born after the Mantua Forum on urban forestry – are powerful, strong, and above all capable of learning from the exchange of experiences.

A.M. *In this regard, Parag Khanna¹ argues that cities are so important that they become more relevant than nations, in other words: it is as if the nations were becoming suburbs of the cities.*

S.B. Yes, this is an old position, that of the City-States: there have been moments in the history of humanity in which the City-States have been more important than the national countries. I must say, however, that we can never simplify: cities are the places where innovation is concentrated, where the highest level of GDP is concentrated, places where a convergence of intent is concentrated that is often different from that which is more static in the

provinces, States or smaller cities. It is also true that global cities today resemble each other and share a set of problems and projects more than they do with their Country or State of belonging. But we must not forget that there are bonds – linked to history, linked to language, linked to the traditions – which are very strong and must be taken into consideration.

However, there is no doubt that on climate change cities can and must be a driving force; from this point of view I believe that the real issue today is to set common goals and to put in place a policy as comprehensive as possible of all aspects related to climate change. It is no longer possible only the specialization or only the choice of sections of projects and policies against global warming. We must take into consideration all, and I say all, the ways to tackle climate change: from renewable

energy, to forestation, to the reduction of farms, therefore to the diet, to the teaching of practices to reduce energy consumption in schools – especially in developing countries, to the role of women. Paul Hawken² describes very well this holistic and inclusive dimension, of which Pope Francis speaks in his Encyclical *Laudato si'*.

On settlement models

A.M. *The response to the massive urbanization that is marking and will increasingly mark our planet, is not homogeneous: on the one hand, European cities pursue a model of widespread and horizontal urbanization that tends to increase the surface built in the face of a very weak growth of population, regions like Southeast Asia are instead accelerating towards a vertiginous verticalization to cope with strong demographic pressures. What do you think are the*

limits and opportunities of these models and what is the role of urbanism and architecture?

S.B. The urban question arises differently sometimes even within the same continent. However, in the 80s and 90s Europe had urban growth also linked to processes of delocalisation and urban diffusion, of *sprawl* in the territory of a low-density city, due rather than to demographic processes or flows of migration from abroad, to cultural processes and choices linked to the styles and costs of everyday life. The large areas of urbanization widespread in Italy, France, Germany and Spain were not born due to a demographic boom or because there were intense migration flows from abroad.

Rather, from the life choices of an urban and small middle class that at one point preferred to "live better" according to different cultural canons, leav-

di persone in 50 anni³. Forse sono stime esagerate, ma certamente i numeri dei flussi migratori di oggi sono ridicoli in confronto a quelle dei prossimi anni. È evidente che bisogna cominciare in Europa ad attrezzarci ad accettare e integrare flussi che saranno massicci e intensi.

Quindi la domanda è: come si può fare? Con che tipo di politiche? Con che tipo di urbanistica?

Da questo punto di vista, io credo che la densità e la verticalità siano due scelte importanti, quasi obbligate, perché ti consentono sia di consumare poco suolo, sia di ridurre moltissimo i costi di infrastrutturazione. Il funzionamento della mobilità pubblica nel modello di una città diffusa e città orizzontale è infatti molto complicato, costosissimo, perché oggi la città a bassa densità è un modello basato sostanzialmente sulla mobilità privata, che ha costi di gestione diffusi ma molto alti.

La densità e la verticalità sono dunque due risposte importanti. Il punto è che non possiamo più semplicemente basarci sui modelli di urbanizzazione verticale che abbiamo visto nel '900.

Dobbiamo puntare essenzialmente su due azioni: la prima è rompere le gabbie funzionali, rompere la zonizzazione; in altre parole, immaginare edifici alti ad alta densità con un'enorme variabilità di funzioni, di stili d'uso, di comportamenti, di culture abitative.

La seconda scelta necessaria è integrare la sfera vegetale in maniera intensiva all'interno di queste architetture verticali in cui il verde non è semplicemente appoggiato a posteriori, ma diventa un elemento costitutivo e integrato dell'architettura stessa.

Da queste considerazioni, del resto, nasce l'esperimento del Bosco Verticale⁴, un prototipo coerente con le idee di densità con usi diversi e di sviluppo in altezza.



ing the urban center, abandoning the denser areas where the cost of living was sometimes too high – however the quality of life was lower – and choosing a lifestyle based on ample car journeys and on the ownership of a villa with a fenced garden.

A phenomenon that was exhausted towards the end of the 1990s; the data tell us today that an inverse process is underway, which risks creating phenomena of abandonment of these areas, which are poorly structured areas, without services, which become dangerous also in terms of safety. Today, instead, there is a return to the central city.

On the other hand, there is no doubt that if there have been demographic pressures in Europe, they are essentially due not so much to the autochthonous demographic development as to migration, and will grow more

and more in the coming decades: it is expected that climate change will determine migration flows of around 150 million people in 50 years³. Perhaps they are exaggerated estimates, but certainly the numbers of today's migratory flows are ridiculous compared to those of the coming years. It is clear that we must begin in Europe to equip ourselves to accept and integrate flows that will be massive and intense.

So the question is: how can this be done? With what kind of policies? With what kind of urban planning?

From this point of view, I believe that density and verticality are two important choices, almost obligatory, because they allow you both to consume little soil, and to greatly reduce infrastructure costs. The functioning of public mobility in the model of a widespread and horizontal city is in fact very complicated, very expensive,

because today the low-density city is a model based essentially on private mobility, which has widespread but very high management costs.

Density and verticality are therefore two important answers. The point is that we can no longer simply rely on the vertical urbanization models we saw in the '900.

We must focus essentially on two actions: the first is to break the functional cages, to break up the zoning; in other words, to imagine high-density high buildings with an enormous variability of functions, styles of use, behaviours, and living cultures.

The second necessary choice is to integrate the vegetal sphere in an absolutely intensive way within these vertical architectures in which the green is not simply laid a posteriori, but becomes a constitutive and integrated element of the architecture itself.

From these considerations, after all, the Bosco Verticale⁴ experiment is born, a prototype coherent with the ideas of density with different uses and of development in height.

When in 2000 we made the *Mutations*⁵ exhibition in Bordeaux, we went to visit a neighbourhood in Paris where a community of Chinese and Southeast Asian citizens had occupied a social housing tower, re-inhabiting it with a huge functional mix: there was a temple at the fourth floor, a butcher shop on the fifth floor, a craft workshop on the sixth, residences on the seventh. That was for us a model of how Europe was changing. I still think that this is a possible and relevant model. Not surprisingly, in the project for *A Green River for Milan* on abandoned railway yards, we have taken up that idea. Another theme related to European cities is that of building substitution:

Quando nel 2000 avevamo realizzato a Bordeaux la mostra *Mutations*⁵ eravamo andati a visitare un quartiere di Parigi dove una comunità di cittadini cinesi e sud est asiatici aveva occupato una torre di edilizia sociale, riabitandola con un enorme mix funzionale: c'era un tempio al quarto piano, una macelleria al quinto piano, un laboratorio artigianale al sesto, residenze al settimo. Ecco, quello era per noi un modello di come l'Europa stava cambiando. Continuo a pensare che quello sia un modello possibile e rilevante. Non a caso, nel progetto per un Fiume Verde a Milano sugli scali merci abbandonati, abbiamo ripreso quell'idea.

Un altro tema legato alle città europee è quello della sostituzione edilizia, cioè della necessità di sostituire edifici – e a volte interi quartieri – realizzati nella seconda metà del '900 con edifici ispirati ad un'edilizia verde, a basso consumo, accessibile a tutti e multifunzionale. Questi dovrebbero essere i quattro caratteri di nuove strutture urbane che si sostituiscono all'esistente e vanno a ridisegnare la mappa della città occidentale, dentro i confini della città esistente. Questo dovrebbe essere il futuro rigenerativo di molte parti delle città europee.

Altro tema è invece quello delle Metropoli che vivono oggi un'enorme crescita demografica accompagnata da processi di migrazione interni, dalla campagna verso la città; penso alla Cina, all'India, alle città africane dove c'è in atto un'urbanizzazione selvaggia.

Il tema è che in questi insediamenti, che non possono permettersi di non costruire nuove città o estensioni di città, bisogna lavorare secondo i concetti di densità e di verticalità, ma pensando a nuovi modelli di urbanità, a nuove città di fondazione. Un principio che stiamo ad esempio seguendo nei nostri progetti di città di fondazione in Cina, in Messico e in alcune

it would be necessary to replace buildings – and sometimes entire neighbourhoods – built in the second half of the 20th century with neighbourhoods built with vertical green buildings, with low consumption, accessible to all and multifunctional. These should be the four characters of new urban structures that replace the existing and redraw the map of the western city, within the confines of the existing city. This should be the regenerative future of many parts of European cities. Another issue is that of Metropolises that today live an enormous demographic growth accompanied by internal migration processes, from the countryside to the city; I am thinking of China, India, African cities where there is a wild urbanization. The theme is that in these settlements, which cannot afford not to build new cities or city extensions, we must work

according to the concepts of density and verticality, but thinking of new models of urbanity, of new foundation cities. A principle that we are following, for example, in our foundation city projects in China, Mexico and some parts of North Africa. How can we imagine building a system of medium-sized cities, green and smart, which have from the beginning a limit in growth and at the same time are able to overcome the principle of eco-sustainability in order to move towards a model of total eco-sufficiency? Eco-sufficiency means self-sufficiency from the point of view of energy, of food, a circular economy that concerns water and the main resources of human life. Naturally these are cities where green has at least a size equivalent to that of impermeable surfaces, with all the most advanced mobility systems inside.

parti del Nord Africa. Come possiamo immaginare di costruire un sistema di città di media dimensione, verdi e smart, che abbiano fin dall'inizio un limite nella crescita e che al contempo siano in grado di superare il principio di ecosostenibilità per andare verso un modello di totale 'eco-sufficienza'? Eco-sufficienza significa un'autosufficienza dal punto di vista energetico, dell'alimentazione, un'economia circolare che riguarda l'acqua e le principali risorse del vivere umano. Naturalmente si tratta di città dove il verde ha una dimensione quantomeno equivalente a quella delle superfici impermeabili, con all'interno tutti i sistemi di mobilità più avanzati.

Questa è la sfida: quando si costruisce una città di fondazione bisogna fare in modo che diventi un modello di sopravvivenza dell'umanità in situazioni di riscaldamento ancora più forte, dimostrare che sarà possibile vivere in situazioni che oggi riteniamo invivibili.

A.M. *Allo stesso tempo uno dei progetti che il tuo studio⁶ ha sviluppato di recente è stato quello di intervenire sui villaggi contadini, in risposta ad uno stimolo del governo cinese teso ad incentivare le popolazioni oggi ancora rurali a restare nei propri villaggi e a non inurbarsi.*

S.B. Questa è un'altra grande sfida che nasce dalla collaborazione con Slow Food Great China⁷: lavorare su 100 villaggi contadini in Cina, con un finanziamento del governo, per dimostrare che è possibile offrire ai contadini cinesi la possibilità di investire sul futuro delle loro famiglie e di non avere come unico futuro la fuga verso le città. Per poter far questo è necessario rendere sostenibile un'agricoltura di piccole comunità superando la soglia di semplicemente sussistenza, ad esempio integrando i cicli di

This is the challenge: when building a foundation city, we must ensure that it becomes a model of human survival in situations of even stronger warming, demonstrating that it will be possible to live in situations that today we consider uninhabitable.

A.M. *At the same time one of the projects that your studio⁶ has developed recently was to intervene on the farming villages, in response to an incentive of the Chinese government aimed at encouraging the people still rural today to stay in their villages and not to urbanize.*

S.B. This is another great challenge that arises from the collaboration with Slow Food Great China⁷: working on 100 peasant villages in China, with government funding, to show that it is possible to offer Chinese farmers the chance to invest in the future of their

families and not to think the only possible future is to race to the cities. To be able to do this it is necessary to make sustainable agriculture of small communities overcoming the threshold of simply subsistence, for example by integrating the cycles of production and agricultural transformation into wider systems that enhance quality instead of quantity by creating real local agricultural supply chains; this is the Slow Food project, and we have accompanied it with the idea of creating service hubs and cultural facilities that also give a sense of the quality of life in these places: a small museum, a small school, a small library as three modular and repeatable elements that can be realized in all the small villages.

A.M. *To sum up, therefore, it seems to me that in areas with strong urbanization pressure the strategy is twofold: on*

produzione e trasformazione agricola in sistemi più larghi che valorizzino la qualità a discapito della quantità creando delle vere e proprie filiere agricole locali; questo è il progetto di Slow Food, e noi lo abbiamo accompagnato con l'idea di creare dei poli di servizi e attrezzature culturali che diano anche il senso della qualità della vita in questi luoghi: un piccolo museo, una piccola scuola, una piccola biblioteca come tre elementi modulari e ripetibili che potranno essere realizzati in tutti i piccoli villaggi.

A.M. Per riassumere mi sembra quindi che nelle zone a forte pressione di inurbamento la strategia sia duplice: da un lato se bisogna urbanizzare lo si faccia con modelli densi, verdi e accessibili, dall'altro dove possibile migliorare le condizioni di vita di chi ancora non si è inurbato affinché le popolazioni rurali investano in questi territori.

S.B. Sì, le città di nuova fondazione devono lavorare non per addizione, ma come una rete di piccoli centri verdi circondati dal verde e dall'agricoltura. Questa è la visione che stiamo cercando di seguire in Cina, India, Africa e Sud America...

Su ricerca e progetto

A.M. Il tuo modo di operare tende a 'sovertire' la successione lineare fra ricerca e progetto, creando un insieme denso di rimandi paralleli: quali sono le ragioni di questa scelta?

S.B. Lo studio sta affrontando sia temi relativi alla rigenerazione, quindi alla sostituzione di tessuti edilizi in città europee, sia una serie di progetti di città di nuova fondazione.

Quello che cerchiamo di fare è seguire alcuni principi etici e compositivi comuni, ma rifondandoli ogni volta a partire dalle ragioni di contesto che ogni volta sono assolutamente peculiari. Quando lavoriamo in America centrale o nel nord Africa o





nel sud della Cina, lavoriamo in contesti completamente diversi, dove è interessante vedere come l'architettura e l'urbanistica, invece che imporre un unico modello, possano offrire un insieme di regole che siano in grado di generare delle traiettorie evolutive assolutamente differenziate e non prevedibili. Questo è l'aspetto che preferisco del lavoro che siamo facendo in

studio, che riguarda anche il rapporto fra ricerca e progetto che non è mai lineare o sequenziale o cronologico, ma piuttosto una continua oscillazione tra idee formali, concetti teorici e descrizioni di luoghi.

La città che stiamo costruendo in Cina è ad esempio molto diversa da quella che stiamo costruendo in Messico, che a sua volta

the one hand, if you need to urbanize do it with dense, green and accessible models, on the other, where it is possible to improve the living conditions of those who are not yet urbanized so that the rural populations choose to invest in these territories.

S.B. Yes, the newly founded cities must work not by addition, but as a network of small green centers surrounded by greenery and agriculture. This is the vision we are trying to follow in China, India, Africa and South America.

On research and project

A.M. Your way of working tends to 'subvert' the linear succession between research and project, creating a dense set of parallel references: what are the reasons for this choice?

S.B. The studio is addressing both issues related to regeneration, therefore the replacement of building fabrics in

European cities, and a series of new foundation city projects.

What we try to do is follow some common ethical and compositional principles, but refunding them each time starting from the contextual reasons that are absolutely unique each time. When we work in Central America or in North Africa or in southern China, we work in completely different contexts, where it is interesting to see how architecture and urban planning, instead of imposing a single model, can offer a set of rules that are able to generate absolutely differentiated and unpredictable evolutionary trajectories.

This is the aspect that I prefer about the work we are doing in the studio, which also concerns the relationship between research and project that is never linear or sequential or chronological, but rather a continuous oscillation between formal ideas, theoretical

concepts and descriptions of places.

The city we are building in China, for example, is very different from the one we are building in Mexico, which is different from the one we are building in North Africa – but all three cities are green, self-sufficient, with a high functional mix, all three cities follow a propensity for verticality. I believe that today it is important to return to a question on which I had begun to think many years ago in dialogue with Andrea Branzi in a *Lotus* of the late 90s⁸, on the concept of non-deterministic urban planning. We discussed the ability of urban planning to generate architectural and urban developments that cannot be totally predetermined, but rather can be predetermined only in some principles and in some general and constant values. An urban planning that, by fixing some invariants, allows different developments. This is

what we did also in Tirana: thanks to a fresco of Tirana 2030 we showed a possible development scenario and set some evolutionary rules, few but very strong. To the Fresco we accompanied an Atlas of projects (which includes ongoing projects, but also projects that will not be realized). And finally we have drawn up a charter that sets clear tracks for the evolution of the Albanian metropolis without claiming to want to predetermine everything.

On the relationship between research and project I have always said that there is no logical or temporal sequence, but rather a sort of mutual and simultaneous interference, I talked about 'schizophrenia', I talked about 'unexpected oscillations of meaning', of synapses and 'metaphorical leaps' and 'analogical leaps'.

Let me explain: sometimes there are metaphorical combinations between

è diversa da quella che stiamo costruendo in nord Africa – però sono tutte e tre città verdi, autosufficienti, con un alto mix funzionale, e tutte seguono una propensione alla verticalità. Credo che oggi sia importante tornare ad una questione sulla quale avevo iniziato a ragionare molti anni fa in dialogo con Andrea Branzi su *Lotus* della fine degli anni '90⁸, sul concetto di urbanistica non-deterministica. Discutevamo sulla capacità dell'urbanistica di generare sviluppi architettonici e urbani che non possono essere totalmente predeterminati, ma piuttosto possono essere predeterminati solo in alcuni principi e in alcuni valori generali e costanti. Un'urbanistica che fissate alcune invarianti permetta diversi sviluppi. È quello che abbiamo fatto anche a Tirana: grazie ad un vero e proprio Affresco della Tirana del 2030 abbiamo mostrato un possibile scenario di sviluppo e fissato alcune regole evolutive, poche ma molto forti. All'Affresco abbiamo accompagnato un Atlante di progetti (che comprende progetti in corso, ma anche progetti che non si realizzeranno). E infine abbiamo redatto una Carta che fissa dei binari chiari per l'evoluzione della Metropoli albanese senza pretendere di voler predeterminare tutto.

Si tratta in altre parole di abbandonare i principi dell'urbanistica deterministica tradizionale, che pretendeva di fissare ogni scelta e evitare ogni variabile imprevedibile e di fissare il tutto in un Piano di regole che in realtà erano solo intenzioni sulla carta.

Sul rapporto fra ricerca e progetto ho sempre detto che non c'è

una sequenzialità logica o temporale, ma piuttosto una sorta di reciproca e simultanea interferenza, ho parlato di 'schizofrenia', ho parlato di 'oscillazioni imprevedibili del senso', di sinapsi e 'salti metaforici' e 'salti analogici'.

Mi spiego: alcune volte fra ricerca e progetto ci sono degli accostamenti metaforici, cioè ci sono alcune questioni, oggetti o luoghi che si assomigliano nell'apparenza formale, altre volte questi accostamenti sono invece analogici, nascono cioè alcune profonde analogie tra il modo con cui strutturare una ricerca e il modo in cui strutturare il progetto per un pezzo di città, tra il modo in cui ti riferisci a delle regioni del pensiero concettuale e il modo in cui ti riferisci a delle regioni geografiche, orografiche, morfologiche del mondo reale. E questo è il bello del nostro lavoro: bisogna lasciare aperti i sensi a queste oscillazioni, a queste sinapsi improvvise che sono poi quelle che alimentano la creatività.

Su molteplicità e densità

*A.M. Verticalità e orizzontalità non sono solo principi formali di trasformazione fisica del territorio: le metropoli sono fatte degli spazi ma anche delle relazioni che li abitano. Negli ultimi venti anni, attraverso *Multiplicity*, poi *Domus*, *Abitare*, e infine la Triennale, hai dato voce alla molteplicità di identità, narrazioni, pratiche che attraversano in maniera orizzontale lo spazio urbano. Quali credi siano gli elementi che tengono insieme la molteplicità delle voci di cui una metropoli si compone con la densità del siste-*





research and project, that is, there are some questions, objects or places that resemble each other in formal appearance, other times these combinations are analogical, that is some deep analogies are born between the way in which you structure a research and the way you structure the project for a piece of the city, between the way you refer to regions of conceptual thought and the way you refer to geographic, orographic, morphological regions of the real world. And this is the beauty of our work: we must leave our senses open to these oscillations, to these sudden synapses that are then those that feed creativity.

On multiplicity and density

A.M. Verticality and horizontality are not only formal principles of physical transformation of the territory: the metropolis are made of spaces but also

of the relationships that inhabit them. Over the past twenty years, through Multiplicity, then Domus, Abitare, and finally the Triennale, you have given voice to the multiplicity of identities, narratives, practices that cross the urban space horizontally. What do you think are the elements that hold together the multiplicity of the voices of which a metropolis is composed with the density of the settlement system you are pursuing? And what are the references that guide your choices?

S.B. In 2011 I wrote a book called *L'Anticittà* where I tried to explain how the concept of multitude is at the root of some anti-urban phenomena. I tried to describe the homologation of housing behaviour and building typologies, accompanied by low density and urban dispersion, have been among the main causes of the dilution of urban communities in the world.

The concept of urban *intensity* is very important because it helps us to consider together the density of spaces and the variety of cultures, which are then the two essential components of "making city". Making "anti-city" means instead eroding one of these two components: and this happens either because there is homologation, even in the proximity of density, or because there is an effective variety but so diluted due to the low building density that it gets lost.

The great challenge of the liberal modernization of capitalist democracies of the 1900s was to replace a city composed of parts determined by a limited number of subjects – an oligarchic system – a territory and a city in which the subjects that can intervene and modify living spaces, one's own and of others, are manifold. *Multitude* was then expressed – very strongly –

by the urban dispersion of the 1980s and 1990s – the best metaphor of a fragmented, molecular, individualistic society. A reflection that began in 1993 with *Il Territorio che cambia* together with Arturo Lanzani and Edoardo Marini, but above all with *Sezioni del paesaggio italiano* with Gabriele Basilico in 1996.

This phenomenon of urban polyarchy, of individualistic democracy applied to the territory, had a moment of explosion in the post-war period and subsequently a moment of crisis, first in the 70s with the energy crisis and then in 2007-2008, in my opinion in a definitive way, with a clear reduction in resources, especially available to families and social groups.

So the point today is that we must work on the concept of multiplicity which must almost be the overturning of the concept of a widespread multitude.

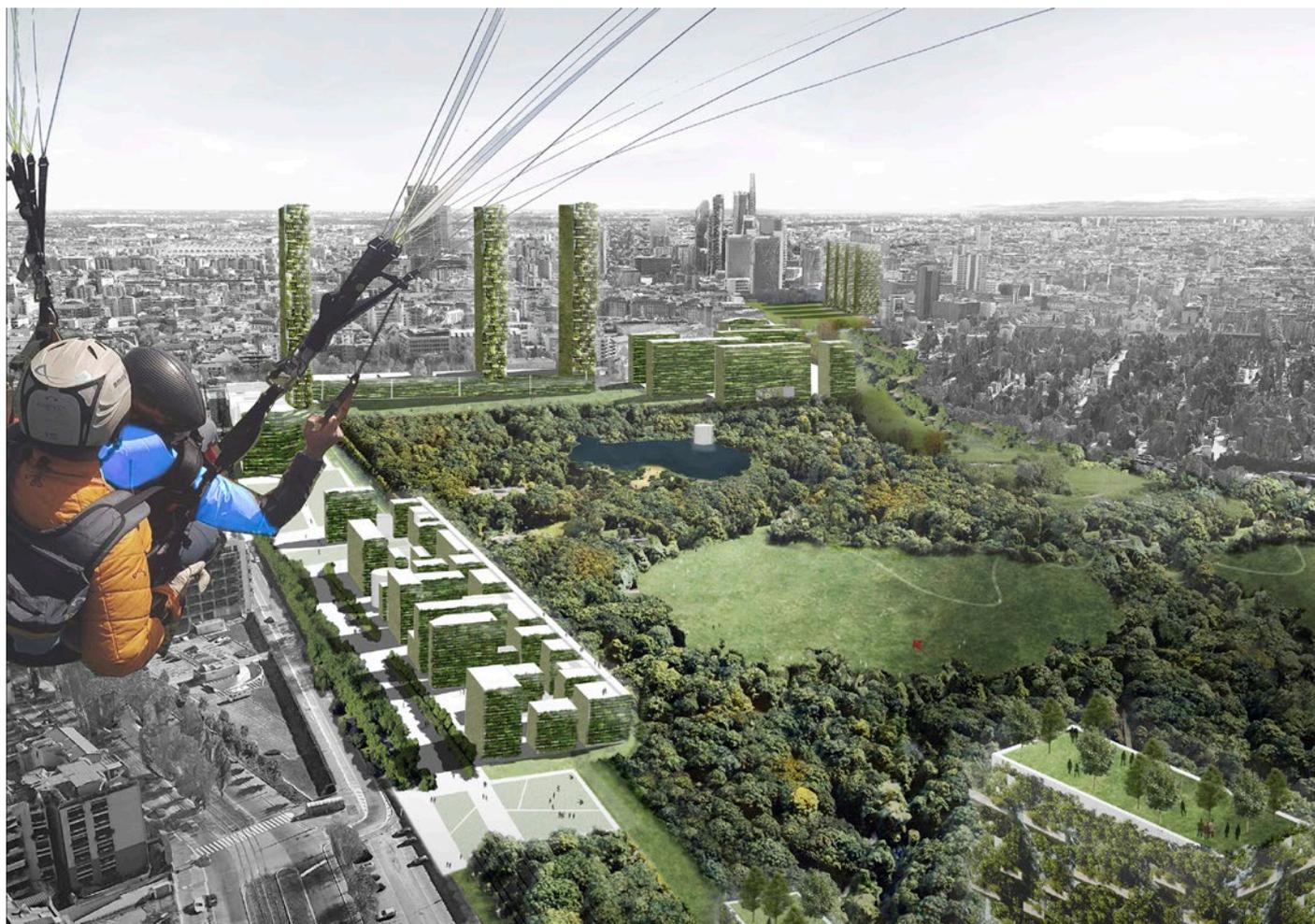
ma insediativo che persegui? E quali sono i riferimenti che guidano le tue scelte?

S.B. Nel 2011 ho scritto un libro che si chiama *L'Anticittà* in cui cercavo di dar conto di come il concetto di moltitudine sia alle radici di alcuni fenomeni antiurbani. Cercavo di descrivere come l'omologazione dei comportamenti abitativi e delle tipologie edilizie, accompagnata alla bassa densità e alla dispersione urbana siano state tra le principali cause della diluizione di intensità delle comunità urbane nel mondo.

Il concetto di *intensità* urbana è molto importante perché ci aiuta a considerare insieme la densità degli spazi e la varietà delle culture, che poi sono le due componenti essenziali del "fare città". Fare 'anticittà' vuol dire invece erodere una di queste due componenti: e questo accade o perché c'è omologazione, anche in prossimità di densità, o perché c'è una varietà effettiva ma così diluita per la bassa densità edilizia che si perde.

La grande sfida della modernizzazione liberale delle democrazie capitaliste del '900 è stata quella di sostituire a una città composta da parti determinate da un numero limitato di soggetti – un sistema oligarchico – un territorio e una città in cui i soggetti che possono intervenire e modificare gli spazi di vita, propri e degli altri, sono molteplici. La *moltitudine* è stata – espressa poi in maniera molto forte dalla dispersione urbana degli anni '80 e '90 – la metafora migliore di una società frammentata, molecolare, individualistica. Una riflessione iniziata nel 1993 con *Il Territorio che Cambia* insieme con Arturo Lanzani e Edoardo Marini, ma soprattutto con *Sezioni del Paesaggio Italiano* con Gabriele Basilico nel 1996.

Questo fenomeno di poliarchia urbana, di democrazia individualistica applicata al territorio, ha avuto un momento di esplosione nel dopoguerra e successivamente un momento di crisi, prima negli anni '70 con la crisi energetica e poi nel 2007-2008,



in una forma secondo me definitiva, con un'evidente riduzione delle risorse, soprattutto a disposizione delle famiglie e dei gruppi sociali.

Quindi il punto oggi è che bisogna lavorare sul concetto di molteplicità che dev'essere quasi il ribaltamento del concetto di moltitudine diffusa.

In *L'Anticittà* scrivevo "una moltitudine di oggetti edilizi solitari ed ammassati": oggi bisognerebbe pensare a una moltitudine di spazi di vita molteplici nelle funzioni, accostati e tutti posti in prossimità con la sfera naturale, con la sfera vegetale. Questo dovrebbe essere il senso di progetti come per esempio *Un Fiume Verde per Milano*: gli edifici che accompagnano la costruzione della città sono esattamente gli edifici che stiamo descrivendo, cioè edifici che hanno al loro interno la natura, che hanno un altissimo mix funzionale, che hanno un costo accessibile per tutti e che salgono in altezza. Questa è l'idea di urbanità che mi pare rilevante e interessante portare avanti oggi.

L'equilibrio fra il principio d'identità e il principio di varietà culturale è un principio difficilissimo: non ci sono ricette facili, va ogni volta ripensato. Tuttavia è chiaro che quando progetti gli spazi di una comunità urbana non puoi pensare solo al livello molecolare -cioè alla somma delle sue individualità- ma devi anche creare dei momenti di collante che generino comunità sociali e culturali che abbiano una loro forte identità e che quindi si consolidano e si rassicurano, anche perché sono anche in qualche modo monolitici. Allo stesso tempo non puoi permettere che i singoli gruppi eccedano nella propria autosufficienza e affermazione identitaria perché questo va a scapito di quella varietà e di quello scambio che sono essenziali per creare una comunità vera, dove c'è crescita grazie all'empatia, alla capacità

In *L'Anticittà* I wrote "a multitude of solitary and crowded building objects": today we should think of a multitude of living spaces that are multiple in their functions, juxtaposed and all placed close to the natural sphere, with the vegetable sphere. This should be the meaning of projects such as *A Green River for Milan*: the buildings that accompany the construction of the city are exactly the buildings we are describing, that is buildings that have nature within them, that have a very high functional mix, which have an affordable cost for everyone and that rise in height. This is the idea of urbanity that seems to me relevant and interesting to carry forward today.

The balance between the principle of identity and the principle of cultural variety is a very difficult principle: there are no easy recipes, it must be reconsidered every time. However it is

clear that when you design the spaces of an urban community you cannot think only of the molecular level – that is the sum of its individualities – but you must also create glue moments that generate social and cultural communities that have a strong identity of their own and therefore consolidate and reassure themselves, also because they are in some way monolithic. At the same time, you cannot allow individual groups to exceed in their self-sufficiency and identity affirmation because this is to the detriment of that variety and that exchange which are essential to create a true community, where there is growth thanks to empathy, capacity to observe oneself by acquiring the other's point of view. It is Putnam's discourse on the different forms of Social Capital which, translated into studies of the contemporary city, helps us to think of a non-deterministic urbanism.

di osservarsi acquisendo il punto di vista dell'altro. È il discorso di Putnam⁹ sulle diverse forme di Capitale Sociale che, tradotto negli studi sulla città contemporanea, ci aiuta a pensare ad un'urbanistica non deterministica.

Parafrasando il binomio regola/modello di Françoise Choay, io credo che l'urbanistica contemporanea debba essere molto più debitrice verso Leon Battista Alberti che verso Tommaso Moro: molto più legata all'idea di fissazione di un sistema di regole da rispettare ma anche da declinare secondo traiettorie non totalmente prevedibili, piuttosto che all'imposizione di un modello spaziale valido una volta per tutte e per tutti.

NOTE

¹ Parag Khanna è uno stratega politico di fama internazionale. Nel suo libro *Connectography*, uscito nel 2016 sostiene che in alcuni punti del pianeta più conurbazioni si stanno fondendo e saldando in clusters di megacittà. Questi agglomerati hanno un'estensione e un potere economico tale da diventare in alcuni casi più rilevanti delle nazioni.

² Paul Hawken ambientalista, imprenditore, autore e attivista americano, è il co-fondatore e direttore esecutivo di *Project Drawdown*, un'organizzazione non-profit che descrive come si può invertire il riscaldamento globale. Si veda *Drawdown*, the most comprehensive plan ever proposed to reverse global warming, edito da Penguin nel 2017.

³ I dati sulle migrazioni climatiche vengono da IOM – International Organization for Migration. Available at: <https://environmentalmigration.iom.int/latest-figures-about-environmental-migration>.

⁴ Il primo prototipo di Bosco Verticale di Boeri Studio (Boeri, Barreca e Lavarra) sono due torri di 25 e 18 piani nel quartiere di Porta Nuova a Milano. Le due torri, inaugurate nel 2014, hanno concentrato in pochi metri quadrati l'equivalente di 2 ha di foresta. *Mutations* è una pubblicazione edita da Actar nel 2001 frutto della ricerca *Harvard Project on the City* diretta da

Paraphrasing the rule/model combination of Françoise Choay, I believe that contemporary urbanism should be much more indebted to Leon Battista Alberti than to Tommaso Moro: much more tied to the idea of setting a system of rules to be respected but also by decline according to trajectories that are not totally predictable, rather than the imposition of a spatial model valid once and for all.

NOTES

¹ Parag Khanna is an internationally renowned political strategist. In his book *Connectography*, released in 2016, he argues that in some parts of the world, more conurbations are merging and settling in megacity clusters. These agglomerations have such an extension and economic power that they become in some cases more relevant than the nations.

² Paul Hawken environmentalist, entrepreneur, author and American activist, is the co-founder and executive director of *Project Drawdown*, a non-profit organization that describes how global warming can be reversed. See *Drawdown*, published by Penguin in 2017.

³ Data on climate migration come from IOM – International Organization for Migration. Available at: <https://environmentalmigration.iom.int/latest-figures-about-environmental-migration>.

⁴ The first prototype of Bosco Verticale by Boeri Studio (Boeri, Barreca and Lavarra) are two towers of 25 and 18 floors in Porta Nuova neighbourhood in Milan. The two towers, inaugurated in 2014, concentrate in few square meters the equivalent of 2ha of forest.

⁵ *Mutations* is a book published by Actar in 2001 resulting from the *Harvard*

Rem Koolhaas con Stefano Boeri/Multiplicity Lab, Sanford Kwinter, Nadia Tazi e Hans Ulrich Obrist.

⁶ Con sede a Milano e uffici a Shanghai e Tirana, Stefano Boeri Architetti (Boeri Studio fino al 2008) si dedica dal 1993 alla progettazione e alla ricerca, principalmente in ambito architettonico e urbanistico, ma anche culturale, del design e dell'interior design.

⁷ Slow Food è stata fondata come associazione "eno-gastronomica" (eno-gastronomia) dall'attivista alimentare Carlo Petrini nel 1986. Slow Food si impegna a proteggere gli alimenti tradizionali e di qualità sostenibile, preservando metodi di coltivazione e lavorazione e difendendo la biodiversità delle varietà coltivate e selvatiche. Slow Food Great China è un'associazione nazionale cinese fondata nel 2015, legata alla rete internazionale di Slow Food, seguendo i suoi valori, i suoi criteri, i suoi processi e la sua struttura. Available at: <http://www.slowfoodchina.org/slowfoodenglish/index.html>.

⁸ Il dialogo fra Stefano Boeri e Andrea Branzi *Sui sistemi non deterministici* è contenuta in Lotus n. 107 del 2000. Available at: <http://www.editorialelotus.it/web/item.php?id=106>.

⁹ Robert Putnam è uno scienziato politico statunitense. Il suo primo lavoro nell'area del capitale sociale è stato *Making Democracy Work: Civic Traditions in Modern Italy*, uno studio comparativo dei governi regionali in Italia che ha attirato l'attenzione di un grande studioso per sostenere che il successo delle democrazie dipende in gran parte dai vincoli orizzontali che crea capitale sociale. Putnam scrive che la storia della comunità, delle corporazioni, dei club e delle società corali dell'Italia del nord ha portato a un maggiore coinvolgimento civico e a una maggiore prosperità economica. Nel frattempo, la società agricola del Sud Italia è meno prospera economicamente e

democraticamente a causa del minor capitale sociale. Il capitale sociale, che Putnam definisce "reti e norme di impegno civico", consente ai membri di una comunità di fidarsi l'uno dell'altro. Quando i membri della comunità si fidano l'un l'altro, prosperano il commercio, il prestito di denaro e la democrazia. Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Robert_D._Putnam.

REFERENCES

- Basilico, G., Boeri S. (1997), *Sezioni del paesaggio italiano*, Art&, Udine.
- Boeri, S., Lanzani, A., Marini, E. (1993), *Il territorio che cambia - Ambienti, paesaggi e immagini della regione milanese*, Abitare Segesta Cataloghi, Milano.
- Boeri S., Branzi A. (2000), "Sui sistemi non deterministici", in *Lotus* n. 107, Electa, Milano.
- Boeri, S. (2011), *L'Anticittà*, Editori Laterza, Bari.
- Choay, F. (1996), *La Règle et le Modèle. Sur la théorie de l'architecture et de l'urbanisme*, Seuil, Paris.
- Hawken, P. (2017), *Drawdown, the most comprehensive plan ever proposed to reverse global warming*, Penguin, London.
- Khanna, P. (2016), *Connectography. Mapping the future of global civilization*, Random House, New York.
- Koolhaas, R., Boeri, S., Kwinter, S., Tazi, N., Obrist, H.U. (2001), *Mutations*, Actar: Arc en Reve Centre d'Architecture, Barcelona.
- Putnam, R. (1993), *Making Democracy Work: Civic Traditions in Modern Italy*, Princeton University Press, Princeton, NJ.

Project on the City research conducted by Rem Koolhaas with Stefano Boeri / Multiplicity Lab, Sanford Kwinter, Nadia Tazi and Hans Ulrich Obrist.

⁶ Based in Milan with offices in Shanghai and Tirana, Stefano Boeri Architetti (Boeri Studio until 2008) has been dedicated since 1993 to planning and research, mainly in the architectural and urban planning, but also cultural, design and interior design.

⁷ Slow Food was founded as an "eno-gastronomic" association by food activist Carlo Petrini in 1986. Slow Food is committed to protecting food and sustainable quality, preserving the methods of cultivation and processing and reducing the biodiversity of the cultivated and wild species. Slow Food Great China is a Chinese national association founded in 2015, linked to the international Slow Food network, according to its criteria, its processes

and its structure. Available at: <http://www.slowfoodchina.org/slowfoodenglish/index.html>.

⁸ The dialogue between Stefano Boeri and Andrea Branzi *On non-deterministic systems* is contained in Lotus n. 107 of 2000. Available at: <http://www.editorialelotus.it/web/item.php?id=106>.

⁹ Robert Putnam is an American political scientist. His first work in the area of social capital was *Making Democracy Work: a comparative study of regional governments in Italy* that attracted the attention of a great scholar to argue that the success of democracies depends greatly starts from the horizontal constraints that creates social capital. Putnam writes that the history of the community, corporations, clubs and choral societies of northern Italy has led to greater civic involvement and greater economic prosperity. Meanwhile, the agricultural society of

Southern Italy is less prosperous economically and democratically due to lower social capital. The social capital, which Putnam defines as "networks and standards of civic engagement", allows members of a community to trust each other. When community members trust each other, trade, money lending and democracy thrive. Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Robert_D._Putnam.

a cura di/edited by Francesca Giglio

Orizzontalità/Verticalità. Un tema in cui le nozioni di “crescita” e “sviluppo” raccontano trasformazioni, ridefinizioni, stratificazioni, spesso in maniera controversa, generando anche fenomeni irreversibili sul territorio. Un ambito a carattere multidisciplinare in cui convergono settori che per diversi motivi sono coinvolti dalle cause e dagli effetti del fenomeno. Per Calvino la verticalità costituisce un ideale architettonico, in parte utopistico, al quale si aggiungono altre qualità come ad esempio la leggerezza, la geometria, la simmetria, ma anche una struttura cristallina variegata, “sfaccettata”. Si contrappone all’orizzontalità che dà luogo al disorientamento, alla confusione. Nella città orizzontale, è facile smarrirsi: tende ad essere caotica, costituisce la negazione del concetto “città” (Schröder, 2012)¹.

Se da un lato è immediato pensare al consumo di suolo, per le implicazioni ambientali, energetiche ed economiche che richiedono un ripensamento dei modelli di sviluppo, dall’altro è inevitabile ragionare sul modello di grattacielo quale modulo di riferimento per lo sviluppo del tessuto urbano. Le megalopoli asiatiche quali Shanghai, Tokyo, Hong Kong, Shenzhen sperimentano, all’interno dei grattacieli, i luoghi di aggregazione e condivisione propri dell’esterno, proponendo nuovi modelli urbani. Andando ancora oltre, la sperimentazione tipologica e tecnologica del “grattacielo orizzontale” fonde la dicotomia orizzontale/verticale e la ripropone in chiave innovativa. Le sperimentazioni di Moshe Safdie ne sono un esempio rispettivamente per la città di Chongqing, attraverso *Raffles City* – una disposizione orizzontale dello spazio di 300 m. di lunghezza a oltre 250 m. di altezza – e per la città di Singapore con il *Marina Bay Sands*, con una struttura orizzontale posta su tre torri di 68 m. Si tratta di una tendenza a ridistribuire lo spazio urbano verticale

Horizontality/Verticality. A theme in which the notions of “growth” and “development” tell transformations, redefinitions, stratifications, often in a controversial way, also generating irreversible phenomena on the territory. A multidisciplinary framework in which sectors converge and for various reasons are involved in the causes and effects of the phenomenon. For Calvino, Verticality is an architectural ideal, in part utopian, to which are added other qualities such as lightness, geometry, symmetry, but also a variegated crystalline “multifaceted” structure. It contrasts with horizontality that gives rise to disorientation, to confusion. In the horizontal city, it’s easy to get lost: it tends to be chaotic, it constitutes the denial of the “city” concept (Schröder, 2012). If on the one hand it’s immediate to think about land-use, because of the environmental, energy and

economic implications that require a rethinking of development models, on the other hand it’s inevitable to think about the skyscraper model as a reference module for the development of the urban landscape. Asian megalopolis such as Shanghai, Tokyo, Hong Kong, Shenzhen experience, inside skyscrapers, the places of aggregation and typical of the outside, proposing new urban models. Going even further, the typological and technological experimentation of the “horizontal skyscraper” fuses the horizontal/vertical dichotomy and repropose it in an innovative way.

Moshe Safdie’s experiments are an example for Chongqing city, through *Raffles City* – a horizontal space arrangement of 300 m. in length at over 250 m. in height – and for Singapore city with the *Marina Bay Sands*, with a horizontal structure placed on three

che sta guadagnando sempre più attenzione, innescando anche considerazioni controverse. La complessità di tali contraddizioni di sviluppo futuro delle città, è descritta nei tre Testi proposti dalla Rubrica *Recensioni* e selezionati secondo criteri che meglio descrivono il dibattito in corso ovvero: in ambito disciplinare; in ambito più generale ma riconducibile a problematiche del Settore Disciplinare affini all’Area Architettura; attraverso saggi sull’argomento.

Il primo testo riguarda il Tema affrontato in ambito disciplinare con “Il progetto dell’edificio alto nell’architettura europea” (2017) – edito da Araba Fenice, Bove – di Matteo Moscatelli, dottore di ricerca e docente a contratto al Politecnico di Milano. Il testo, proponendo una ricerca sugli aspetti tipologici del modello grattacielo dal Novecento a oggi, attraverso diversi casi studio, è rappresentativo di un modello di analisi critica fortemente specialistico e orientato al progetto tecnologico. Laura Calcagnini², propone una recensione che parte dal tema dell’abitare ed evidenzia il ruolo strategico dell’edificio alto nelle città e nelle modalità abitative; descrive analiticamente la prima parte del testo, a carattere teorico, dedicata ad un excursus storico/culturale delle tipologie architettoniche e la seconda che analizza 11 casi studio emblematici. Il tema orizzontalità/verticalità, se da un lato inquadra aspetti squisitamente costruttivi, tipologici ed evolutivi, dall’altro delinea prospettive più connesse al tema del consumo di suolo, allo sviluppo urbano, alle strategie per il miglioramento della qualità della vita con un approccio fortemente multidisciplinare. In questo scenario, “Città per le persone” (2017), di Jan Gehl – edito da Maggioli, Santarcangelo di Romagna (RN) – rappresenta il secondo testo, a carattere generale, ma i cui temi sono riconducibili a problematiche del Settore Disciplinare affini

towers of 68 m. It’s a tendency to redistribute the vertical urban space that is gaining more and more attention, also triggering controversial considerations.

The complexity of these contradictions of future development of the cities is described in the three Texts proposed by the Rubric *Reviews* and selected according to criteria that best describe the current debate: in the disciplinary field; in the more general field but due to issues of the disciplinary sector similar to the architecture area; through essays on the subject.

The first text concerns the subject addressed in the disciplinary field with “Il progetto dell’edificio alto nell’architettura europea” (2017) – published by Araba Fenice, Bove – by Matteo Moscatelli, PhD and contract professor at the Polytechnic of Milano. The text, proposing a research on the

typological aspects of the skyscraper model from the twentieth century to today, through various case studies, is representative of a model of highly specialized critical analysis and oriented towards the technological project. Laura Calcagnini, proposes a review that starts from the theme of living and highlights the strategic role of the tall building in the cities and in the housing modes; she analytically describes the first part of the text, with a theoretical character, dedicated to a historical/cultural excursus of architectural typologies and the second that analyzes 11 emblematic case studies.

The theme horizontality/verticality, if on the one hand frames exquisitely constructive, typological and evolutionary aspects, on the other it outlines more related perspective to the theme of land-use, urban development, strategies for the quality improvement of

all'Area Architettura. Gehl, Urban Design Consultant e Professore di Urban Design alla Scuola di Architettura di Copenaghen, nel testo, tra i numerosi suoi scritti sull'argomento, descrive la rilevanza ed il peso della dimensione umana della città, attraverso lo studio del rapporto tra spazi pubblici e società civile. Serena Viola³ propone una recensione che evidenzia la rinnovata attenzione alla funzione sociale dello spazio urbano e la rilevanza del potenziale dei cinque sensi umani nella percezione della qualità insediativa; l'obiettivo è quello di interpretare le tre attività principali per la comunicazione: vedere, sentire, parlare, quale approccio culturale che informa il libro. Con la stessa prospettiva di lettura, alla scala urbana, il terzo testo, di analisi critica sul Tema, è "La città di domani. Come le reti stanno cambiando il futuro urbano" (2017), di Carlo Ratti e Matthew Claudel (trad. E. Benghi) – edito da Einaudi, Torino – che affronta i processi di cambiamento e innovazione delle città *per e verso* il futuro, grazie alle trasformazioni tecnologiche connesse alla "rivoluzione digitale". Domenico D'Olimpio⁴ fa emergere le metodologie innovative proposte dagli autori e derivanti dalle loro attività di ricerca presso il Senseable City Lab del Massachusetts Institute of Technology. L'obiettivo è quello di individuare possibili scenari di innovazione urbana attraverso un nuovo approccio me-

todologico in grado di interpretare le trasformazioni della città influenzandone positivamente il loro futuro di sviluppo e crescita attraverso la prefigurazione di nuove direzioni di ricerca. Il tema orizzontalità/verticalità, per sua genesi non potrà mai esaurirsi, né tantomeno esprimere un dibattito condiviso e unitario. La città, il suo costruito e non costruito, diventa il luogo di riflessione, innovazione e ripensamento di ciò che è stato fatto e di ciò che dovrà ancora essere fatto, per i *luoghi* e la loro riconoscibilità, per le *persone* e la loro qualità di vita, per il *territorio* e il suo uso consapevole.

NOTE

¹ Schröder, U.M. (2012), "Immagini d'architettura in Italo Calvino", *Italies* [Online], n. 16, p. 387-410, available at: <http://journals.openedition.org/italies/4471>.

² Laura Calcagnini, Dottore di ricerca e docente a contratto in Tecnologia dell'Architettura presso il Dipartimento di Architettura, Università degli Studi Roma Tre.

³ Serena Viola, Professore Associato di Tecnologia dell'Architettura, presso il Dipartimento DiARC, Università degli Studi di Napoli Federico II.

⁴ Domenico D'Olimpio, Ricercatore in Tecnologia dell'Architettura presso l'Università La Sapienza Roma.

life with a highly multidisciplinary approach. In this scenario, "Città per le persone" (2017), di Jan Gehl – published by Maggioli, Santarcangelo di Romagna (RN) – represents the second text, of a general nature, but whose themes can be traced to issues of the Disciplinary Sector related to the Architecture Area. Gehl, Urban design Consultant and Professor of urban design at the Copenaghen School of Architecture, in the text, among his many writings on the subject, describes the relevance and weight of urban dimension of the city, through the study of the relationship between public spaces and civil society. Serena Viola³ proposes a review highlighting the renewed attention to the potential of the five human senses in the perception of settlement quality; the goal is to interpret the three main activities for communication: seeing, hearing,

speaking, which cultural approach that informs the text.

With the same reading perspective, on the urban scale, the third text, of critical analysis on the theme, is "La città di domani. Come le reti stanno cambiando il futuro urbano" (2017) by Carlo Ratti and Matthew Claudel (tr. E. Benghi) – published by Einaudi, Torino – that addresses the processes of change and innovation of cities *for and toward* the future, thanks to technological transformations connected to the "digital revolution". Domenico D'Olimpio⁴ brings out the innovative methodologies proposed by the Senseable City Lab of the Massachusetts Institute of Technology. The aim is to identify possible scenarios of urban innovation through a new methodological approach able to interpret the city's transformations positively influencing their future of development

and growth through the prefiguration of new directions of research.

The theme horizontality/verticality, for its genesis can never run out, let alone express a shared and unitary debate. The city, its built and not built, becomes the place for reflection, innovation and rethinking of what has been done and what will still have to be done, for the *places* and their recognizability, for the *people* and their quality of life, for the *territory* and its conscious use.

NOTES

¹ Schröder, U.M. (2012), "Immagini d'architettura in Italo Calvino", *Italies* [Online], n. 16, p. 387-410, available at: <http://journals.openedition.org/italies/4471>.

² Laura Calcagnini, PhD and contract professor of Technology for Architec-

ture at the Department of Architecture, University of Roma Tre.

³ Serena Viola, Associate professor of Technology for Architecture at Department DiARC, University of Napoli, Federico II.

⁴ Domenico D'Olimpio, Assistant professor of Technology for Architecture, La Sapienza University, Roma.



Jan Gehl
Città per le persone

Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna (RN), 2017

La relazione qualità dello spazio urbano – entità della vita in città, costituisce l'oggetto dell'investigazione di Jan Gehl, con la ricerca di metodi e strumenti per la progettazione di spazi pubblici. Urban Design Consultant e Professore di Urban Design alla Scuola di Architettura di Copenhagen, Gehl pone al centro della riflessione teorica e dell'esperienza professionale il progetto della città contemporanea, secondo un approccio attento alle questioni della dimensione umana.

Il libro *Città per le persone*, del 2010 (edito in Italia da Maggioli nel 2017), mette in campo una rinnovata attenzione alla funzione sociale dello spazio urbano, come luogo di incontro, per il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità, per una società aperta e democratica, nello scenario del terzo millennio. L'assunto concettuale che le strutture urbane e la pianificazione possano influenzare la dignità, la gioia di vivere, l'etica della società, trova esplicitazione, nell'enunciato: «prima diamo forma alle città, poi loro ci plasmeranno».

Mettendo a margine della riflessione sulla crescita e sviluppo delle città, la dialettica tra modelli e visioni urbane alternative, il lavoro individua nelle forze del mercato e nelle tendenze architettoniche connesse ad esso, le ragioni di una progressiva perdita di qualità dello spazio pubblico, invaso da ostacoli e rumore, luogo di inquinamento e incidenti. A fronte della versatilità e complessità delle attività urbane, Gehl riconosce nella vivacità, sicurezza, sostenibilità e salute i focus di un rinnovamento nella concezione progettuale, attenta sia ai comportamenti intenzio-

Jan Gehl
Città per le persone
Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna (RN), 2017

The relationship between the quality of urban space and the entity of life in cities is the object of Jan Gehl's investigation, with the search for methods and tools related to the design of public spaces. Urban Design Consultant and Professor of Urban Design at the School of Architecture in Copenhagen, Gehl places the project of the contemporary city at the centre of his theoretical reflection and professional experience, following a careful approach to the issues of the human dimension.

The book *Cities for people*, written in 2010 (published in Italy by Maggioli in 2017), presents a renewed focus on the social function of urban space, as a

meeting place, for the achievement of sustainability objectives, for an open and democratic society, in the scenario of the third millennium. The conceptual assumption that urban structures and planning can influence the dignity, the joy of life, the ethics of society, finds expression in the sentence: «First we shape the cities – then they shape us».

Putting aside the reflection on cities' growth and development, the dialectic between models and alternative urban visions, the work identifies in the forces of the market and the architectural trends connected to it, the reasons for a progressive loss of quality for public space, invaded by obstacles, noise, pollution, risk of accident and generally disgraceful conditions. Faced with the versatility and complexity of urban activities, Gehl recognizes in the liveliness, safety, sustainability and health

nali e prevedibili degli utenti, che a quelli spontanei e non pianificati.

La stesura del libro è supportata da un lungo lavoro di ricerca condotto dall'autore per documentare modi e tempi di fruizione dello spazio pubblico, in relazione agli attributi e alle qualità di quest'ultimo. L'esame di casi studio in contesti caratterizzati da economie solide, grandi popolazioni e funzioni versatili – da Copenhagen, Londra, New York, Melbourne – conferma l'assunto teorico che costruire luoghi di incontro per le persone sia strategia conveniente, semplice, sana e sostenibile, per affrontare le sfide globali del XXI secolo.

Il «diritto alla città» è principio enunciato, filo rosso all'interno della trattazione: nelle varie parti del mondo, in contesti con livelli di sviluppo economico differenti, lo spazio della città, costituisce un interfaccia accessibile non solo per le attività di interazione quotidiana, ma anche per i grandi incontri politici e le manifestazioni collettive. La sostenibilità sociale, la sicurezza, la fiducia, la democrazia e la libertà, trovano ragione d'essere nella qualità spazio pubblico.

Una consapevolezza del potenziale dei cinque sensi umani nella percezione della qualità insediativa contribuisce alla definizione dell'approccio culturale che informa il libro. Tra tutte, la riflessione sulle relazioni tra i meccanismi della vista e il campo visivo della città, può essere portata ad esempio della chiave di lettura proposta: «Tutte le risposte sono qui, all'interno dei nostri corpi. La sfida è costruire splendide città all'altezza degli occhi [...] Di fronte alla tentazione di progettare spazi troppo grandi [...] il consiglio è di ridurre le dimensioni e [...] lasciare pochi metri di distanza» (p. 67). Il metodo prefigurato da Gehl risponde all'istanza di promuovere l'attrattività dei luoghi urbani, soddisfacendo, nell'ordine i

the focus of a renewal in the design concept, attentive to both intentional and predictable users behaviour, and to spontaneous and unplanned ones.

The book is supported by a long research conducted by the author to document ways and times of public space use, in relation to its attributes and qualities. The exam of case studies in contexts characterized by solid economies, large populations and versatile functions – from Copenhagen, London, New York, Melbourne – confirms the theoretical assumption that building meeting places for people is convenient, simple, healthy and sustainable, to meet the global challenges of the 21st century.

The «right to the city» is the principle enunciated, red thread within the discussion: in the various parts of the world, in contexts with different levels of economic development, the

city is open interface and accessible to people; it is an arena not only for daily interaction activities, but also for large political meetings and collective events. Social sustainability, security, trust, democracy and freedom find a reason to be in public space quality.

An awareness of the potential of the five human senses in the perception of settlements' qualities contributes to the cultural approach. Among all, the reflection on the relationships between the mechanisms of sight and the visual field of the city, can be taken as an example of the proposed key of interpretation: «All the answers are here, within our bodies. The challenge is to build beautiful cities at eye level [...] Faced with the temptation to design spaces that are too big [...] the advice is to reduce the size and [...] leave a few meters away» (p. 67).

The method prefigured by Gehl re-

requisiti della vita, degli spazi, degli edifici. Un lavoro di prefigurazione dei caratteri e dell'entità della vita attesa nelle città, costituisce imprescindibile priorità per il progetto; solo in seconda battuta, ad essa seguono la programmazione della mobilità all'interno degli spazi, la localizzazione e il dimensionamento degli edifici.

Relativamente agli strumenti, il lavoro di Gehl si pone nella prospettiva di restituire centralità alla dimensione umana, con la ridefinizione della scala di osservazione del sistema urbano, superando le criticità indotte dalla velocità di fruizione dei luoghi prodotta dalle automobili – da 5 a 60 a 100 km/h. Gli sviluppi della società, dell'economia e della tecnologia costruttiva, nell'arco degli ultimi decenni, delineano lo sfondo per una rinnovata attenzione alla piccola scala degli spazi urbani. Qui la promozione della dimensione umana passa per il controllo degli ostacoli e la cura dei dettagli. La morfologia dei percorsi è oggetto di un'attenta riflessione all'interno del libro, in rapporto alla fruizione pedonale, alla pericolosità e al dispendio di energie richiesto all'utente. Al pari del camminare, anche il sostare, al centro o ai margini dello spazio pubblico, viene riconosciuto dall'autore in una duplice prospettiva: come risposta degli utenti alle qualità insediative e potenziale connotativo in grado di segnare profondamente la cultura dell'abitare.

Bilanciare l'attenzione progettuale verso spazi, arredi e configura-

zioni fisse, tenendo insieme anche condizioni occasionali e eventi eccezionali, costituisce la risposta progettuale alle sfide della città contemporanea. Le relazioni spaziali e le dimensioni hanno un'influenza decisiva sull'esperienza dei luoghi e sul desiderio dei fruitori di spostarsi, sostare, rimanere. Una città che favorisce l'incontro è caratterizzata da luoghi in cui è possibile vedere, sentire e parlare, ovvero svolgere le tre attività fondamentali per la comunicazione, siano esse contatti passivi, incontri programmati, conversazioni, eventi a cui assistere. Al pari delle altre esperienze anche il comfort e il benessere sono qualità fondamentali dello spazio pubblico su cui il libro si sofferma, per delineare le condizioni che sottendono un'armonia tra il corpo umano, i sensi, in rapporto alla scala di progetto e alle dimensioni spaziali.

Una cassetta degli attrezzi completa il libro, fornendo attraverso descrizioni sintetiche e schede esemplificative, le chiavi di una progettazione attenta alla dimensione umana degli spazi urbani: riunire o disperdere, invitare o respingere, vedere e sentire, riordinare le priorità per contrastare il traffico.

Nelle conclusioni del testo, focalizzando sulle emergenze poste dalle città in via di sviluppo, l'autore sottolinea l'importanza di realizzare luoghi dignitosi. L'integrazione della dimensione umana nello sviluppo della città passa per il rispetto, la considerazione, la preoccupazione e l'empatia.

Serena Viola

sponds to the request to promote urban places attractiveness satisfying, in order, the requirements of life, spaces and buildings. A work of prefiguration of the characters and of the extent of life expected in the cities is an essential priority for the project; only in the second measure, it is followed by the mobility programming within the spaces, the buildings location and the dimensioning.

With regard to the tools, Gehl's work arises from the perspective of restoring centrality to the human dimension, with the redefinition of the urban system observation scale, overcoming the criticalities induced by places speed of use due to cars – from 5 to 60 to 100 km / h. The developments of society, economy and construction technology, over the last decades, outline the background for a renewed focus on the small scale for urban spaces. Here the

promotion of the human dimension goes through the control of obstacles and attention to detail. The morphology of the paths is the subject of careful reflection in the book, in relation to pedestrian use, the danger and the energy expenditure required. Like walking, even stopping at the center or at the margins of public space is recognized by the author in a dual perspective: as a user response to the settlement qualities and potential connotation able to mark the culture of living.

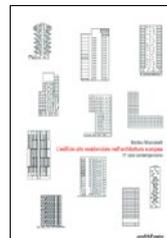
Balancing the attention to spaces design, furnishings and fixed configurations, together with occasional conditions and exceptional events, is the design response to the challenges of the contemporary city. Spatial relations and dimensions have a decisive influence on the experience of places and on the desire of users to move, stop and stay. A city that favours the meet-

ing is characterized by places where it is possible to see, hear and speak, or to carry out the three basic activities for communication, be they passive contacts, scheduled meetings, conversations, events to be attended. Like other experiences, comfort and well-being are fundamental qualities of the public space on which the book focuses, to outline the conditions that underlie a harmony between the human body and the senses, in relation to the design scale and dimensions.

A toolbox completes the book, providing synthetic descriptions and example sheets, the keys to a design that is attentive to the human dimension of urban spaces: gathering or dispersing, inviting or rejecting, seeing and hearing, rearranging priorities to fight traffic.

In the conclusions, focusing on the emergencies posed by developing cities, the author underlines the impor-

tance of creating places for dignity. Integrating the human dimension in the city development requires respect, consideration, concern and empathy.



Matteo Moscatelli

L'edificio alto residenziale nell'architettura europea. 11 casi contemporanei

Araba Fenice, Boves, Torino, 2017

Nell'attuale contesto culturale numerose ricerche sono tese a indagare il tema dell'abitare, una interrogazione dovuta alle trasformazioni sociali in atto e a un nuovo profilo del "tipico abitante della città contemporanea"¹. Matteo Moscatelli dirige l'attenzione sul tema della abitazione nella specifica manifestazione della costruzione in altezza, dell'architettura come «fenomeno tridimensionale, le cui manifestazioni si caratterizzano nello spazio ed esse spazio caratterizzano»² in una pubblicazione monografica che circoscrive e contestualizza la ricerca sull'edificio verticale nelle dinamiche dell'architettura europea.

Il volume, sin dal contributo del testo introduttivo³, consente di avvicinarsi al tema e di intuirne la familiarità alla dimensione del progetto tecnologico: l'edificio alto europeo è, tra i molti significati come quello simbolico, «metafora [...] emblematica della tecnica», desiderio storico di innovazione e di superamento dei limiti della tecnica edificatoria⁴. Costruire in altezza significa costruire responsabile e la comprensione dei modi, del carattere e della qualità delle soluzioni viene declinata dall'autore, in una prima parte del volume, attraverso un appassionante *excursus* storico e culturale e, nella seconda e sostanziale parte del testo, con una lettura critica di 11 opere di architettura.

La dimensione storico-culturale è percorsa, nel primo capitolo, affrontando i temi della tipologia, della comprensione del fenomeno edilizio, degli accadimenti nella città di Milano e delle possibili derive del progetto contemporaneo. L'evoluzione

dell'edificio alto è raccontata pur nella discontinuità storica che il tema possiede, approfondendo la descrizione del fenomeno evolutivo nella sua dimensione sperimentale come "il più efficace dispositivo simbolico dello sguardo rivolto verso l'innovazione e verso la società del futuro"⁵. Il racconto avviene attraverso le riflessioni sull'edificio verticale dei protagonisti della cultura architettonica del Novecento contestualizzate in ampie cornici descrittive; esso trasmette come la questione dell'edificio alto sia stata dibattuta e controversa e come abbia determinato nel tempo non solo giudizi di natura compositiva, costruttiva, sociale o economico finanziaria, ma anche inaspettate reazioni emotive degli esponenti della cultura architettonica contemporanea, come la "dolorosa esperienza di vita" di Koolhaas durante il concorso per Potsdamer Platz quando la commissione giudicatrice esclude dal concorso tutte le proposte progettuali dei grattacieli, significando l'esclusione di un dibattito culturale sul "significato della densità"⁶.

La declinazione del tema nel contesto culturale milanese evidenzia poi, riportando una importante riflessione di Hilberseimer (1927), come il tema del grattacielo americano e di quello europeo siano marcate dalla profonda differenza nella loro valenza urbanistica e che il secondo, a differenza del primo, abbia un significato strategico per la città tale da richiedere di andare oltre al mero giudizio sull'immagine e sullo stupore che tale tipologia genera. A questo consegue il senso di una ricerca verso le "componenti più profonde del progetto" che l'autore opera nel prosieguo del volume non senza mettere in evidenza, alla fine del primo capitolo, le possibili derive negative del progetto per l'edificio alto rappresentate dal rischio di ritenere l'altezza un parametro competitivo e rilevante ("la ricerca del primato dimen-

Matteo Moscatelli

L'edificio alto residenziale nell'architettura europea. 11 casi contemporanei

Araba Fenice, Boves, Torino, 2017

In the current cultural context, numerous researches are aimed at investigating the housing, a matter due to the social transformations and to a new model for living of the inhabitant of the contemporary city. Matteo Moscatelli directs his attention on the housing in the construction heights, looking at the architecture as «three-dimensional phenomenon, whose manifestations are characterized in space and characterize the space». His attention ended up in a volume on the residential high building in the European architecture. Since the introductory text, the volume allows us to approach the topic in the frame of technological design: the

European high building is, among the symbolic meaning, «emblematic [...] metaphor of the technique», it represents the historical desire for innovation and for overcoming the limits of building technology. Building height means building responsibility and the author describes the ways, character and quality of the high building through an exciting historical and cultural *excursus*, in a first part of the volume, and through a critical reading of 11 architectural works, in the second and substantial part of the volume.

In the first chapter, the historical and cultural dimension is addressed through the history of the typology, through the understanding of the building phenomenon, especially in the context of the city of Milan, and is concluded through the possible drifts of the contemporary design. The evolution of the high building is told in its

historical discontinuity, deepening the description of its experimental value as the most effective symbolic device towards innovation and towards the society of the future. The story takes place through the reflections of the protagonists of twentieth century architectural culture; it conveys how the matter of the building height has been debated and how it has determined over time not only technical comments about compositional, constructive, social or economic issues, but also unexpected emotional reactions of the exponents of contemporary architectural culture such as the "painful life experience" by Koolhaas because of the competition for Potsdamer Platz: the judging committee excluded from the competition all the skyscraper design proposals, signifying the exclusion of a cultural debate on the "significance of density". Bearing an important reflection by

Hilberseimer (1927), in the paragraph about the cultural context in Milan, the author shows how American and European skyscrapers are marked by the deep difference of their urban value because the latter, unlike the first, has a strategic meaning for the city that requires going beyond the mere value of the image and of the wonder. This underlines the needing of a search for the "deeper components of the project" that the author operates in the continuation of the volume, not without highlighting, at the end of the first chapter, the possible negative drifts of the design for the high building. The drifts are represented from the risk of retaining height as a competitive and relevant parameter ("the dimensional supremacy"), of designing the only architectural form with an uncritical approach, as stated by quoting Perret (1923), or even of reducing the high-

sionale”), di progettare la sola forma con un approccio acritico senza “spirito di sistema”, come afferma citando Perret (1923), o ancora di ridurre il progetto dell’edificio alto alla sola definizione dell’involucro come luogo per la sperimentazione.

Dalle criticità sopra esposte l’autore determina come necessaria l’indagine sui casi studio come strumenti di comprensione delle complessità dell’edificio alto residenziale, legata a componenti oltre che tecniche, di vera e propria opportunità culturale del tema. La lettura dei casi studio è demandata al secondo capitolo e avviene secondo quattro parametri che l’autore suggerisce possano essere anche intesi come “criteri virtuosi” del progetto. Tali parametri/criteri sono il comfort, il rapporto con il luogo, la sostenibilità e l’attrattività; le 11 architetture⁷ sono raccontate in funzione della capacità di risposta di ognuna ai quattro parametri individuati. L’apparato iconografico, che sostanzia l’analisi svolta nel secondo capitolo, è corredato da schemi grafici di rappresentazione degli edifici che rendono omogenea la lettura degli stessi e degli specifici aspetti che determinano la risposta ai quattro parametri: il rapporto tra le superfici trasparenti e opache, la collocazione degli spazi distributivi per il criterio del comfort, la disposizione degli alloggi e il rapporto con gli affacci per il criterio della sostenibilità, il rapporto con il luogo direttamente trattato, il mix tipologico nell’edificio e nell’insediamento, la differenziazione degli alloggi per il criterio dell’attrattività.

La questione conclusiva, trattata nel terzo capitolo, rappresenta le molte specificità dell’edificio alto alla luce dei quattro parametri di lettura: esso ha esposizioni che variano non solo in funzione dell’orientamento ma anche e soprattutto dell’altezza, deve assolvere la questione della visuale dalla grande distanza (come nel

rise building design to the sole definition of the envelope as a place for experimentation.

From the aforementioned critical issues, the author determines as necessary the investigation on the case studies as tools to understand the complexities of the high residential building. The reading of the case studies is entrusted to the second chapter and takes place according to four parameters/virtuous criteria, suggested by the author. These parameters/criteria are comfort, relationship with a place, sustainability and attractiveness; the 11 architectures are told according to the responsiveness of each of the four identified parameters. The iconographic apparatus substantiates the analysis carried out in the second chapter: the graphic schemes help the comparative reading of the buildings and of the specific aspects for an-

swering to the four parameters. The schemes are: the relationship between transparent and opaque surfaces, the location of the distribution spaces for the comfort; the arrangement of the lodgings and the relationship with the views for the sustainability; the relationship with the place directly treated; the typological mix in the building and in the typological mix in the building and in the settlement, the differentiation of housing for the attractiveness. The final matter, dealt with in the third chapter, represents the many specificities of the high building based on the four reading parameters such as that high building has exposures that vary not only in terms of orientation but also and above all height, it has been viewed from the great distance (issue solve by the volume shots of the Silverine Tower of Claus en Kaan), it can implement the relationship with

caso degli scatti di volumetria della *Torre Silverine* di Claus en Kaan), può attuare il rapporto con il luogo attraverso il materiale (come nel caso della *Torre Urrutia* di Arriola&Fiol) e altri ulteriori riferimenti a componenti e vantaggi/svantaggi resi evidenti dalla analisi degli edifici alti presentati che mettono in evidenza specificità ulteriori oltre i parametri stessi. Con un riferimento finale al dibattito milanese, l’autore lascia intendere la possibilità che questo tipo edilizio possa porsi come “dispositivo di grande utilità” qualora il tema progettuale sia interpretato secondo criteri virtuosi, potenzialità e risoluzione delle problematiche, lontano dalle semplificazioni che possono ridurre il progetto a “sola forma o sola pelle”.

Laura Calcagnini

NOTE

¹ Montuori, L. (2017), “Ricerzare l’abitare”, in *Abitare la Condivisione*, Clean Editore, Napoli, pp. 12-25.

² Rogers, E.N. (1997), *Esperienza dell’architettura*, Skira Editore, Milano, p. 174.

³ Maria Grazia Folli nell’introduzione al volume, pp. 9-12.

⁴ *Ibidem*.

⁵ Mauro Moscatelli nel volume, p. 14.

⁶ *Ibidem*, p. 20.

⁷ Le architetture sono *Park Apartaments* di Xaveer De Geyter, *Torre Silverine* di Claus en Kaan, *Torre Park Plaza* di Steidle+Partner, *Torre Falkenried* di Bolles+Wilson, *Torre Urrutia* di Arriola+Fiol, *Torri bioclimatiche* di Abalos&Herrerros, *Torre Tirana* di Quattroassociati, *Het Kasteel* di HVDN, *Torre De Rokade* di Arons en Gelauff, *Silo Fenaco* di Lehman Fianza, *Torre in Plaza Europa* di Roldàn+Berenqué.

a place through the material (as in the case of *Torre Urrutia* di Arriola & Fiol) and other further references to advantages / disadvantages rendered evident by the analysis of the 11 high buildings. With a final reference to the debate in Milan, the author suggests the possibility that high building could be considered a “very useful device” if the design theme is interpreted according to virtuous criteria and far from simplifications that can reduce it to be only “a shape or a skin matter”.

NOTES

¹ Montuori, L. (2017), “Ricerzare l’abitare”, in *Abitare la Condivisione*, Clean Editore, Napoli, pp. 12-25.

² Rogers, E.N. (1997), *Esperienza dell’architettura*, Skira Editore, Milano, p. 174.

³ Maria Grazia Folli in the introduction to the volume, pp. 9-12.

⁴ *Ibidem*.

⁵ Mauro Moscatelli in the volume, p. 14.

⁶ *Ibidem*, p. 20.

⁷ The architectures are: *Park Apartaments* by Xaveer De Geyter, *Silverine Tower* by Claus en Kaan, *Park Plaza Tower* by Steidle+Partner, *Falkenried Tower* by Bolles+Wilson, *Urrutia Tower* by Arriola+Fiol, *bioclimatic towers* by Abalos&Herrerros, *Tirana Tower* by Quattroassociati, *Het Kasteel* by HVDN, *De Rokade Tower* by Arons en Gelauff, *Silo Fenaco* by Lehman Fianza, *Tower in Plaza Europa* by Roldàn+Berenqué.



Carlo Ratti, Matthew Claudel

La città di domani

Einaudi, Torino, 2017

L'esame delle forze in gioco, delle componenti fondamentali e delle dinamiche socio-culturali che strutturano le nostre attuali città, regolandone la vita e suggerendone specifiche prospettive di sviluppo, organizzazione, fruizione e gestione, consente di definire un quadro di riferimento che può essere utilizzato per prevedere possibili scenari di innovazione urbana. La loro analisi, estesa alle tendenze evolutive e di sviluppo che li caratterizzano, diviene fondamentale nell'ambito del metodo del *futurecraft*, definibile come *l'arte di costruire il futuro*. Il *futurecraft*, che utilizza il progetto come *esplorazione sistematica e sede di possibili futuri*, non ha come obiettivo quello di correggere e ottimizzare il presente o di rappresentare con precisione e attendibilità il mondo e, in questo caso, la città di domani, ma di ipotizzare scenari influenzando positivamente gli sviluppi possibili: non è fondamentale che un progetto, un'idea, venga concretamente attuata e realizzata, poiché per il semplice fatto di essere stata proposta e discussa avrà determinato un impatto. Un impatto che potenzialmente potrebbe aprire a nuove direzioni di ricerca e sviluppo e pertanto in grado di innescare innovazione. Saranno poi i comportamenti degli utenti, le loro azioni e reazioni, a orientare la reale evoluzione tecnologica e dei modelli urbani, laddove il termine modello è esteso a tutti gli ambiti che concorrono a definire gli scenari urbani, da quello sociale a quello della mobilità, delle costruzioni edilizie, dell'energia, della produzione, ecc. In tale scenario, il testo di Carlo Ratti e Matthew Claudel, sulla base di specifiche attività di ricerca degli autori svolte presso il

Carlo Ratti, Matthew Claudel

La città di domani

Einaudi, Torino, 2017

Considering the forces at work, along with the main elements and socio-cultural dynamics that have shaped today's cities, regulating the life and suggesting specific prospects of development, organization, use and management enables to define the framework that can be employed to foresee possible scenarios of urban innovation. Their analysis, comprehensive of the evolving trends and distinctive developments, becomes fundamental within the *futurecraft* method, defined as *the art of building the future*. The *futurecraft* that uses the project as a *systematic exploration and center of possible futures*, does not have as main target the correction and optimization of the present nor does it

want to represent the world concisely and accurately, and in this case, the city of tomorrow, but instead it speculates future scenarios and influences positively possible developments. Whether a project or an idea is actually carried out and achieved is not fundamental, for the simple reason that there will be a certain impact by just proposing or discussing it. An impact that could potentially lead to a new course in research and development and therefore capable of triggering innovation. It will be the conduct, action and reaction of the users that will concretely direct technological evolution and urban models, in which the term model is extended to all the elements that concur in the definition of urban scenarios, from social to mobility aspects, building constructions, energy, production, etc.

In this scenario, the text by Carlo Ratti

Senseable City Lab del Massachusetts Institute of Technology, tenta di scoprire, ma anche di inventare, la metropoli di domani, indagando le tecnologie, le idee e le prospettive di sviluppo che potrebbero influenzare la forma e la funzione delle città attuali, tecnologie e idee strutturate e sviluppate a partire da modelli digitali di *rete*, da modelli *data driven*, da modelli che comunque riconoscono la centralità dell'uomo e ai cittadini un ruolo fondamentale e imprescindibile nell'attuazione dello sviluppo urbano. Vengono quindi indagati e sviluppati differenti concetti e scenari, come il concetto di *spazio urbano digitalmente integrato*, dove la tecnologia trasforma la città in uno spazio in cui la rete e i sistemi digitali hanno un impatto notevole e reale anche sulle modalità di relazione e socializzazione tra gli individui; di *ubiquitous computing* (informatica diffusa), in grado di generare flussi di informazione basati su sensori (che rilevano le condizioni ambientali e i flussi umani e materiali), su algoritmi di analisi dei dati e su attuatori (dispositivi a controllo digitale in grado di influire sulle caratteristiche materiali e immateriali dello spazio fisico); di *Internet of Things* (IoT), o internet delle cose, che potrebbe realizzare reti digitali ancorate al mondo fisico, ovvero reti analoghe a Internet ma esistenti nello spazio fisico, suscettibili di implicazioni su molteplici livelli, da quello abitativo a quello commerciale, che potrebbero realmente promuovere la sostenibilità (basti pensare, ad esempio, alle potenzialità della Building Automation), integrandola a livello edilizio e urbano. Nelle ipotesi di scenari futuribili, prospettati dagli autori, reti di sensori potrebbero consentire la realizzazione di edifici intelligenti in grado di variare la configurazione delle caratteristiche dei loro spazi apprendendo dagli occupanti e creando spazi dinamici: "l'ambiente costruito in questo modo diventa una sorta

and Matthew Claudel, based upon specific research activity carried out by the authors at the Senseable City Lab of the Massachusetts Institute of Technology, attempts to discover, but also to imagine the metropolis of tomorrow, by investigating technologies, ideas, development prospects that could have an impact on the form and function of today's cities, and technologies and concepts structured and developed starting from *network* digital models, *data driven* models, and models that in any case recognize the central, fundamental and essential role of man and citizens in the implementation of urban development.

Therefore different ideas and scenarios are analyzed and developed, such as the notion of *digitally integrated urban space*, where technology transforms the city into a space where the network of digital systems have a strong

and real impact also upon the kinds of relation and social interactions among individuals; *ubiquitous computing* that can generate information flows based on sensors (that can detect environmental conditions and human and material flows), on data analysis algorithms and actuators (digital control devices that can modify the material and immaterial features of physical space): the *Internet of Things* (IoT) that can achieve digital networks anchored in the physical world, namely networks similar to the Internet but existing on the physical plane, prone to multiple level implications such as housing and commerce that could in fact promote sustainability (just think of the Building Automation possibilities) integrated at a building and urban level.

In the hypothetical future scenarios, envisioned by the authors, networks of sensors could enable the construction

di Internet fisicamente abitabile, uno spazio hertziano indissolubilmente connesso ai dispositivi digitali”, in altri termini, si definisce il concetto di edificio attivo. Nel momento in cui gli ambienti reagiscono dinamicamente con l’uomo, utilizzando sensori e attivando specifici *feedback loops*, sistemi digitali adattivi potrebbero essere utilizzati, ad esempio, anche per controllare la produzione, la domanda e la distribuzione dell’energia, disattivando o implementando tali fattori in risposta a specifiche esigenze e comportamenti dell’utenza, fino a ottimizzare i consumi energetici di un’intera città. Tale scenario è quello tipico delle *smart grid*, o reti intelligenti: l’offerta di energia potrà seguire la domanda e la rete stessa potrà modulare picchi e cali in funzione dell’interazione con le specifiche dinamiche dell’utenza. Specifiche dinamiche, orientamenti ed esigenze dell’utenza che potranno essere seguite anche nel settore della produzione industriale: i processi additivi a controllo digitale tipici delle stampanti 3D, ad esempio, consentiranno presto di ribaltare il concetto per il quale è la ripetizione del prodotto che permette di ridurre i costi di produzione, annullando la differenza di costo tra il creare oggetti unici, “su misura” in rapporto a specifiche esigenze dell’utenza, oppure oggetti seriali l’uno uguale all’altro, aprendo quindi la strada alla *personalizzazione di massa*.

In tali scenari è fondamentale includere, negli approcci finalizzati allo sviluppo urbano, un modello di tipo *bottom-up*: l’approccio *bottom-up* parte dal basso, dall’elemento più elementare, per

costruire un sistema a crescente complessità; al contrario dell’approccio di tipo *top-down* che, partendo da una visione generale e complessiva, scende progressivamente e sistematicamente nella definizione dei dettagli. Attraverso approcci di tipo *bottom-up* le tecnologie di rete possono coinvolgere attivamente i cittadini nei processi decisionali e gestionali: la smart city non potrà esistere senza smart citizens e occorre ripensarla come *senseable city*, concetto che sottolinea la centralità dell’uomo.

Le visioni futuribili tracciate da C.Ratti e M.Claudel applicando il metodo del *futurecraft*, risultano dense di elementi di interesse e fortemente ancorate alle reali, attuali e nuove dinamiche che, fondate sui concetti di rete e digitalità (informazione digitale), stanno sempre più regolando, indirizzando e caratterizzando la vita nei nostri ambienti urbani: non vi sono ipotesi visionarie e tentativi velleitari di prevedere cambiamenti rivoluzionari nelle nostre città (in riferimento alle loro caratteristiche organizzative, sociali, metaboliche e gestionali) ma piuttosto logici disegni e indicazioni di possibili sviluppi la cui funzione non è quella di predire il futuro ma di influenzarlo positivamente stimolando interessanti dibattiti e direzioni di ricerca.

Domenico D’Olimpio

NOTE

¹ Ratti, C. (2017), *La città di domani*, Einaudi, p. 58.

of intelligent buildings that can modify the specific configuration of the features of their interiors by obtaining information from the residents while creating dynamic spaces: “the area built in this way becomes a sort of a physically habitable Internet, a Hertzian space that is indissolubly connected to the digital devices!”, in other words defining the idea of active building. The moment when environments dynamically react with man, using sensors and activation of specific *feedback loops*, adaptive digital systems could be employed for instance to control the production, demand and distribution of energy, deactivating or implementing such factors as response to specific needs and conducts of the user, till the point of optimizing the energy consumption of an entire city. Such scenario is a distinctive trait of the *smart grid* or intelligent networks: the energy

supply can follow the demand and the same network can adjust the peaks and drops in function of the interaction with the user’s specific dynamics. The specific directions, trends and requirements of the users that could also be implemented within the industrial sector: for instance the digitally controlled additive procedures typical of the 3D printers, could promptly overturn the concept in which product replication allows to reduce production costs, nullifying the difference in cost of creating unique and “customized” products in relation to the specific needs of the users, or standardized products that are all alike, therefore leading the way to a *mass personalization*.

It is fundamental to include a *bottom-up* type of model in the strategies aimed towards urban development in such scenarios; the *bottom-up* method starts from the most basic element to

construct a system of growing complexity; instead the *top-down* approach starts from a general and overall vision, that gradually and systematically decreases in the definition of the details. The network technologies by the means of the *bottom-up* modalities can actively engage the citizens in decisional and management procedures: smart cities cannot exist without smart citizens and so it is necessary to redefine them as *senseable cities*, a concept that enhances the central role of man. The futuristic visions that apply the *futurecraft* method traced by C. Ratti e M. Claudel, are full of interesting elements that are strongly anchored to the real, current and new dynamics that are based on the concepts of network and digital information, that are progressively regulating, addressing and characterizing the life of our urban environments: these are not hypotheti-

cal visions or unrealistic attempts to foresee revolutionary changes in our cities but are rather logical outlines and indications of possible developments which function is not to predict the future but to positively influence it through stimulating debates and research directives.

NOTES

¹ Ratti, C. (2017), *La città di domani*, Einaudi, p. 58.

a cura di/edited by Alessandro Claudi de Saint Mihiel

La cultura dell'innovazione per la trasformazione della realtà

A. Claudi de St. Mihiel,

Responsabile della Rubrica Innovazione e sviluppo industriale

Il tema dell'innovazione, intesa non tanto come avanzamento materiale finalizzato all'individuazione ed utilizzazione di nuovi materiali, prodotti, servizi quanto risorsa intellettuale è ritenuto centrale nei più disparati campi poiché è sempre più radicata la convinzione che soltanto attraverso l'introduzione di "nuove forme di innovazione" – orientate alla gestione delle informazioni – sia possibile rispondere in modo appropriato alle attuali problematiche di governo della complessità. "Più che prevederlo, il futuro dobbiamo inventarlo", scriveva Roberto Guiducci nel suo libro *L'inverno del futuro* del 1992. Innovare vuol dire anche inventare, e l'innovazione implica sempre un'azione di trasformazione, "è quindi una proiezione nel futuro capace di superare l'aporia tra l'istanza razionale-deterministica e l'istanza irrazionale-creativa" (Schiaffonati, 2008).

Oggi l'innovazione, grazie alla rapida evoluzione tecnologica, può contare sulla digitalizzazione dei processi produttivi, rappresentando una decisiva opportunità per la crescita economica del Paese; in questo senso, attraverso Industria 4.0, deriveranno nuove innovazioni tecnologiche, organizzative e di approccio ai mercati, orientate sempre più verso la dematerializzazione dei processi.

Questi fenomeni sono dovuti in parte grazie al moltiplicarsi e all'intrecciarsi delle tecnologie emergenti che hanno portato dalla declinazione di un modello alternativo a quello della *closed innovation*. Agli schemi organizzativi dell'impresa che fonda le sue potenzialità innovative su una capacità di R&D autonoma

The culture of innovation for the transformation of reality

The theme of innovation, meaning not so much as material advancement aimed at identifying and using new materials, products, services, as an intellectual resource, is considered central in the most disparate fields, due to the conviction that only through the introduction of "new forms of innovation" – oriented to the management of information – it is possible to respond appropriately to the current problems of governance of complexity. "More than predicting it, we need to invent the future", wrote Roberto Guiducci in his book *The Winter of the Future* in 1992. Innovation also means inventing, and innovation always involves an action of transformation, it "is therefore a projection in the future capable

of overcoming the aporia between the rational-deterministic instance and the irrational-creative instance" (Schiaffonati, 2008).

Today innovation, thanks to the rapid technological evolution, can count on the digitalization of the productive processes, representing a decisive opportunity for the economic growth of the Country; in this sense, through Industry 4.0, new technological, organizational and market-oriented innovations will emerge, oriented increasingly towards the dematerialization of processes.

These phenomena are due in part to the multiplication and intertwining of the emerging technologies that led to the delineation of an alternative model to *closed innovation*. The organizational schemes of the company that bases its innovative potential on an autonomous and self-sufficient R&D capacity,

ed autosufficiente, si sono sostituiti modelli di *open innovation* capaci di assimilare ed integrare pezzi sempre più complessi di conoscenza e di innovazione provenienti da fonti esterne (Chesebourg, 2003). L'*open innovation*, quindi, rappresenta il modello di gestione della conoscenza che descrive processi di innovazione caratterizzati dall'apertura verso l'esterno: una sorta di "intelligenza collettiva" 2.0.

Tuttavia nel nostro Paese gli investimenti in percentuale di PIL per attività di R&S sono inferiori a quelli fatti dalla maggior parte dei Paesi dell'UE. Con la rilevazione statistica sulla Ricerca e Sviluppo nelle Istituzioni pubbliche, l'Istat raccoglie annualmente informazioni circa le attività di R&S delle istituzioni pubbliche italiane. Nel report presentato a settembre 2018 si stima che in Italia (dati riferiti al 2016) la spesa per R&S intra muros (svolta direttamente dagli enti, all'interno delle proprie strutture e con proprio personale) sostenuta da imprese, istituzioni pubbliche, istituzioni private non profit e università sia stata pari a 23,2 miliardi di euro (+4,6% rispetto al 2015). Sempre nel 2016 la ricerca applicata si è confermata la principale voce di investimento (10 miliardi di euro, pari al 43,3% della spesa complessiva). Seguono le attività di sviluppo sperimentale con una spesa pari a 7,7 miliardi di euro (33,4% del totale) e, infine, la ricerca di base con circa 5,4 miliardi di euro (23,2%).

In questo quadro, la Tecnosistem S.p.A., moderna realtà operante nel settore dell'*engineering* evoluto esprime un tasso di innovazione che ha già raggiunto soglie molto elevate sulla spinta di fattori strutturali che agiscono a livello di nuovi bisogni: qualità, ambiente, energia, sicurezza, costi. Negli ultimi anni, allo scopo di elevare le sue capacità e competenze, la Tecnosistem ha fatto il suo ingresso stabile nel settore della Ricerca e Sviluppo, parteci-

have been replaced by models of open innovation, capable of assimilating and integrating increasingly complex pieces of knowledge and innovation from external sources (Chesebourg, 2003). Open Innovation represents the knowledge management model that describes innovation processes characterized by openness towards the outside: a sort of "collective intelligence" 2.0.

However, in our country the investments in percentage of GDP for R&D activities are lower than those made by most of the EU countries. With the statistical survey on Research and Development in public institutions, Istat annually collects information about the R&D activities of Italian public institutions. In the report presented in September 2018 it is estimated that in Italy (data referring to 2016) the R&D expenditure carried out directly

by the institutions, within their own structures and with their own staff, supported by companies, public institutions, private non-profit institutions and universities, amounted to 23.2 billion Euros (+4.6% compared to 2015). Again in 2016, applied research was confirmed as the main investment item (10 billion Euros, equal to 43.3% of total expenditure). Experimental development activities follow with an expenditure of 7.7 billion Euros (33.4% of the total) and, finally, basic research with around 5.4 billion Euros (23.2%). In this context, Tecnosistem S.p.A., a modern company operating in the field of advanced engineering, expresses a rate of innovation that has already reached very high thresholds on the thrust of structural factors that act at the level of new needs – quality, environment, energy, safety, costs. In recent years, in order to increase its skills

01 | Spesa per R&S intra muros. Anno 2016, valori in migliaia di euro e variazioni percentuali. Fonte: Istat, Report Ricerca e Sviluppo in Italia 2018

Expenditure for intramural R&D. Year 2016, values in thousands of Euros and percentage variations. Source: Istat, Research and Development Report in Italy 2018

02 | Spesa per R&S intra muros per tipo di ricerca e settore esecutore. Anno 2016, composizioni percentuali. Fonte: Istat, Report Ricerca e Sviluppo in Italia 2018

Expenditure for intramural R&D by type of research and performing sector. Year 2016, percentage compositions. Source: Istat, Research and Development Report in Italy 2018

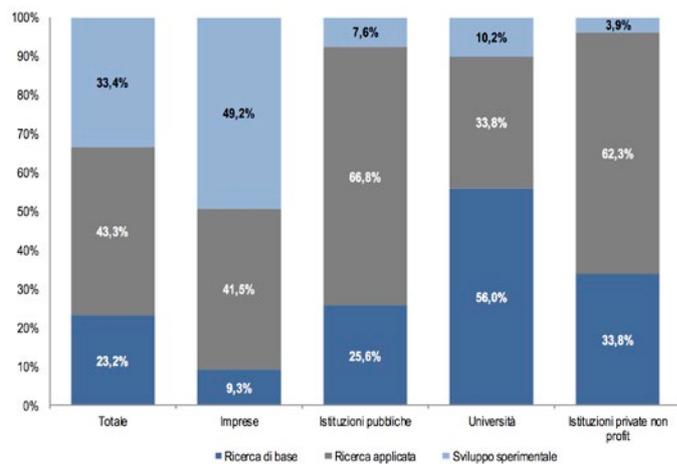
SETTORE ESECUTORE	Valori assoluti	Variazioni % 2016/2015
Imprese	14.088.196	+9,3%
Istituzioni pubbliche	2.911.327	0,0%
Università	5.596.912	-1,0%
Istituzioni private non profit (a)	575.177	-18,6% (a)
Totale	23.171.612	+4,6%
In % del PIL	1,38%	+0,04

pando attivamente ad un gran numero di partenariati costituiti da grandi aziende, PMI, Università e Centri di Ricerca. In questi ambiti, attivi nei principali settori di riferimento, l'azienda ha svolto e svolge attività rivolte all'innovazione del suo prodotto/servizio, giungendo in taluni casi alla fase di sviluppo precompetitivo che vede la concretizzazione degli esiti della ricerca industriale in progetti, brevetti, nuovi servizi. Per questi scopi sono determinanti i fattori della conoscenza e dell'organizzazione, finalizzati a sostenere una cultura dell'innovazione che possa divenire conduzione per uno sviluppo di singole innovazioni incrementali o radicali. In generale, «l'impulso che muove chi fa innovazione riguarda la trasformazione della realtà e non basta che si produca nuova conoscenza, ma occorre diffonderla generando consapevolezza riguardo alla sua disponibilità e mettendola a frutto in termini di utilizzazione pratica [...]. Per ampliare la base della conoscenza, indispensabile per produrre innovazione, un ruolo determinante è svolto dalle forme organizzative che favoriscono la comunicazione e l'interazione (anche disordinata, casuale, non pianificata) tra competenze e menti diverse» (Salvatori, 2007). Nell'economia della conoscenza, solo un elevato differenziale cognitivo può generare nuove filiere e sviluppare catene del valore impennate su idee e servizi innovativi in campi complessi, quali quelli che hanno a che fare con gli stili di vita delle persone e con la qualità del vivere e dell'ambiente.

In tal senso, realtà complesse quali la Tecnosistem «Programmano l'innovazione, la articolano strategicamente in relazione ai mercati e a nuove forme di integrazione con gli operatori delle filiere produttive». «Spesso le innovazioni tecnologiche più avanzate sono l'esito non solo di investimenti – finanziari e di conoscenza – ma anche delle relazioni fra i vari attori del proces-

and competences, Tecnosistem has made its stable entry into the Research and Development sector, actively participating in a large number of partnerships consisting of large companies, SMEs, Universities and Research Centers. In these areas, active in the main sectors of reference, the company has carried out activities aimed at innovating its product/service, reaching in some cases the precompetitive development phase that sees the realization of the results of industrial research into projects, patents, new services. For these purposes, the factors of knowledge and organization are crucial, aimed at supporting a culture of innovation that can become a conduction for the development of individual innovations. In general, «the impulse that drives innovators is the transformation of reality; it is not sufficient the production of new knowledge, it must

be spread by generating awareness about its availability and putting it to good use in terms of practical use [...]. To expand the knowledge base, essential for producing innovation, a decisive role is played by the organizational forms that favour the communication and the (also disordered, random, unplanned) interaction between different skills and minds» (Salvatori, 2007). In the knowledge economy, only a high cognitive differential can generate new supply chains and develop value chains based on innovative ideas and services in complex fields, such as those that have to do with people's lifestyles and the quality of life and environment. In this sense, complex realities such as Tecnosistem «plan innovation, articulate it strategically in relation to the markets and to new forms of integration with the operators of the production chains. Often the most advanced



so in risposta a una articolata domanda esterna» (Losasso, 2006). Attraverso i numerosi progetti di ricerca in cui la Tecnosistem è impegnata, ad una conoscenza che si sviluppa globalmente fa da contraltare l'applicazione concreta della conoscenza stessa alla scala locale, inducendo trasferimento di saperi dal mondo della ricerca a quello dei soggetti che operano sul territorio, attraverso una distribuzione collaborativa delle conoscenze che vede le istituzioni e le imprese come soggetti beneficiari che capitalizzano i risultati della ricerca stessa.

Queste considerazioni preliminari delineano una cultura imprenditoriale della ricerca e rappresentano alcuni nodi strategici degli attuali scenari di competitività e innovazione che, attraverso un dialogo con l'Ing. Salvatore Rionero amministratore delegato della Tecnosistem S.p.A., sono dipanati nelle pagine che seguono sotto-

technological innovations are the outcome not only of – financial and knowledge – investments, but also of the relationships among the various actors of the process, in response to a complex external demand» (Losasso, 2006).

Through the numerous research projects in which Tecnosistem is committed, a global knowledge is contrasted by the concrete application of the knowledge itself to the local scale, inducing transfer of knowledge from the research world to that of the subjects operating in the territory, through a collaborative distribution of knowledge that sees institutions and businesses as beneficiaries who capitalize the results of the research itself.

These preliminary considerations outline an entrepreneurial culture of research and represent some strategic nodes of the current scenarios of

competitiveness and innovation that, through a dialogue with Eng. Salvatore Rionero CEO of Tecnosistem, are unravelled in the following pages, underlining the urgent need to strengthen in our country the investment in research and development through a constant and osmotic comparison between the productive world, the institutional one and with all the operators that express the market demand. The common thread that has fuelled the discussion concerns some key themes – culture of innovation, competitive research, knowledge exchange – declined and deepened according to the interlocutor point of view.

1. Among the objectives of the NOPs for Research and Competitiveness, there is the promotion of actions in which the development of skills in producing quality research goes hand in hand with the

lineando l'urgenza di potenziare nel nostro paese l'investimento in ricerca e sviluppo attraverso un costante e osmotico confronto tra il mondo produttivo, quello istituzionale e con tutti gli operatori che esprimono la domanda di mercato. Il filo conduttore che ha alimentato la discussione riguarda alcuni temi chiave – cultura dell'innovazione, ricerca competitiva, *knowledge exchange* – declinati e approfonditi secondo i punti di vista dell'interlocutore.

1. Tra gli obiettivi dei PON Ricerca e Competitività, c'è quello di promuovere azioni in cui lo sviluppo delle abilità nel produrre ricerca di qualità va di pari passo con l'accrescimento della capacità di "industrializzare" i risultati scientifici; ricerca e innovazione sono quindi strategicamente integrati per il raggiungimento degli obiettivi di progresso sostenibile auspicati dalla UE. In questo scenario qual è stato il ruolo della Tecnosistem quale partner di diversi e qualificati progetti di ricerca ed in che modo la cultura dell'innovazione si riverbera in maniera efficace sulla qualità dei progetti?

Dopo oltre 30 anni di storia durante i quali mai aveva dedicato energie alla *Research and Development*, Tecnosistem (TCS) ha scelto di investire stabilmente in tale ambito, assegnando alla stessa R&D un ruolo determinante nel suo processo di consolidamento e sviluppo.

Tale scelta ha contribuito in maniera decisiva a conseguire risultati notevoli in termini di crescita, ampiamente misurabili con i classici indicatori economico finanziari (quintuplicazione del fatturato, sensibile aumento del ROI, ROE, ROS, ecc.); ma il beneficio maggiore che l'azienda ha conseguito è certamente la diffusione di un atteggiamento generalizzato *open mind driven* nell'affrontare qualunque tipo di problematica o sfida. Le esperienze fatte nell'affrontare i progetti di R&D, sia in campo nazionale che internazio-

increase of the capacity to "industrialise" the scientific results; research and innovation are therefore strategically integrated to achieve the sustainable progress goals desired by the EU. In this scenario, what was the role of Tecnosistem as a partner of different and qualified research projects and how does the culture of innovation effectively reverberate on the quality of the projects?

After more than 30 years of history during which it had never dedicated energy to Research and Development, TCS has chosen to invest steadily in this area, assigning to the same R&D a decisive role in its process of consolidation and development.

This choice has contributed decisively to achieving remarkable results in terms of growth, widely measurable with the classic economic and financial indicators (turnover quintuplicate, significant increase in ROI, ROE, ROS,

etc.); but the greatest benefit that the company has achieved is certainly the spread of a generalized open mind attitude in dealing with any kind of problem or challenge. The experiences made in tackling both national and international R&D projects have profoundly changed the way we approach our work, allowing us to permanently abandon the quiet "haven" of the custom to arrive on the much more rewarding "shore" of innovation; moreover, we have learned that innovating from the acquired know-how is the only way to consolidate a new know-how and then resume innovation, thus triggering a virtuous cycle that in a brain company such as TCS becomes a powerful vector of development.

2. Tecnosistem, as an engineering company with a consolidated know-how in the design of sectors such as civil and

nale, hanno modificato profondamente il nostro modo di avvicinarci al lavoro, consentendoci di abbandonare definitivamente il tranquillo "porto" della consuetudine per approdare sulla ben più gratificante "sponda" dell'innovazione; ancora, abbiamo imparato che innovare partendo dal know how acquisito è l'unico modo per consolidare un nuovo know how per poi riprendere ad innovare, innescando in tal modo un ciclo virtuoso che in una brain company quale è TCS diviene un potente vettore di sviluppo.

2. La Tecnosistem, società di ingegneria con un consolidato know how in progettazione di settori quali infrastrutture civili e industriali, l'edilizia, l'automotive e l'aerospaziale, è chiamata a operare con imprese di costruzione, real estate, general contractor, multinazionali e realtà industriali. In questo quadro che ruolo giocano le azioni di ricerca e sviluppo – in termini di innovazioni materiali e immateriali – per la promozione di una cultura dell'innovazione in termini di competitività?

Ciò che rende assolutamente peculiare la società, grazie al lungo percorso evolutivo in termini di acquisizione di nuove competenze compiuto prima dell'ingresso nel mondo dell'R&D, è la grande diversificazione dei suoi settori di interesse. Progetti di grandi infrastrutture (ferrovie, metro, strade, ecc.), grandi complessi edilizi (GDO, federal buildings, ecc.), piuttosto che componenti di velivoli, capsule spaziali, veicoli ferroviari o automobili, costituiscono la nostra quotidianità, in un incedere entropico ma al tempo stesso estremamente stimolante. In considerazione di ciò, investiamo su progetti di R&D in tutti questi ambiti tecnologici, vivendo specificità molto diverse tra il settore industriale e quello delle costruzioni; nell'ambito del progetto tipo, infatti, il primo ha come capofila una grande industria

industrial infrastructures, construction, automotive and aerospace, is called to work with construction companies, real estate, general contractor, multinazionali and industrial companies. In this context, what role do research and development actions play – in terms of tangible and intangible innovations – for the promotion of a culture of innovation in terms of competitiveness?

What makes the company absolutely unique, thanks to the long evolutionary path in terms of acquiring new skills made before entering the world of R&D, is the great diversification of its areas of interest. Large infrastructure projects (railways, metro, roads, etc.), large building complexes (large scale retailers, federal buildings, etc.), rather than components of aircraft, space capsules, rail vehicles or automobiles, constitute our daily life, in an entropic but at the same time ex-

remely stimulating gait. In consideration of this, we invest in R&D projects in all these technological fields, experiencing very different specificities between the industrial and construction sectors; as a matter of fact, the former has as its leader a large industry that clearly identifies the objective related to its product and consequently the technologies to be explored, where TCS deals with the development of innovation through the application of the most advanced engineering methods. In the case of constructions, however, since there is no product to be innovated, the towing role is often entrusted to Universities that deal with aggregating subjects that in turn can produce innovation. One thing that we have found in our experience, and that, given the magazine that hosts us, we consider interesting to highlight, is that architecture, under-

che individua chiaramente l'obiettivo correlato al suo prodotto e conseguentemente le tecnologie da esplorare, laddove TCS si occupa di sviluppare innovazione mediante l'applicazione delle più evolute metodologie ingegneristiche. Nel caso delle costruzioni, invece, non esistendo un prodotto da innovare, il ruolo di traino spesso è affidato alle Università che si occupano di aggregare soggetti a loro volta in grado di produrre innovazione. Una cosa che abbiamo rilevato nella nostra esperienza e che, data la rivista che ci ospita riteniamo interessante evidenziare, è che mai l'architettura, intesa come sapere, viene chiamata a partecipare. Ebbene, noi pensiamo che ciò non sia vero ed anzi vogliamo cogliere questa occasione per lanciare un invito a tutti quegli architetti che ne avessero voglia, a considerare TCS quale un possibile ponte per accompagnarli nella impostazione e realizzazione di progetti di ricerca e sviluppo, aiutandoli altresì a cogliere a tale scopo una serie di interessanti agevolazioni offerte in termini di co-finanziamento dagli Enti Pubblici preposti.

3. In che modo la Tecnosistem orienta il suo business model nell'ottica di "mettere al centro" l'innovazione tecnologica quale driver strategico per lo sviluppo? In relazione ai molteplici progetti di ricerca a cui la Tecnosistem ha partecipato, quali sono state le modalità di interazione con il mondo della ricerca scientifica in un più ampio quadro di Knowledge Exchange rispetto a quello più ristretto di Technology Transfer?

Ci innestiamo in progetti di R&D, ideati da grandi industrie o Università piuttosto che Consorzi di Ricerca settoriali, grazie alle nostre competenze e, grazie ad essi, ne acquisiamo sempre di nuove; il tutto in una continua osmosi di conoscenze con i partner con i quali di volta in volta siamo chiamati a collaborare,

stood as knowledge, is never called to participate. Well, we think this is not true and indeed we want to take this opportunity to launch an invitation to all those architects who want, to consider TCS as a possible bridge to accompany them in the setting and implementation of research and development projects, also helping them to seize for this purpose a series of interesting concessions offered in terms of co-financing by the designated Public Bodies.

3. How does Tecnosistem direct its business model with a view to "putting at the centre" technological innovation as a strategic driver for development? In relation to the numerous research projects in which Tecnosistem participated, what were the modalities of interaction with the world of scientific research in a broader framework of Knowledge Ex-

change compared to the narrower one of Technology Transfer?

We engage in R&D projects, designed by large industries or universities rather than sectoral research consortia, thanks to our skills and, thanks to them, we always acquire new ones; all in a continuous osmosis of knowledge with the partners with whom we are called to collaborate, very stimulating from a human and professional point of view. In the last few years, we have started to launch projects entirely designed by us.

The tangible result of all these investments is the fact that, about 1 year ago, TCS presented its first patent application, concerning a seismic isolation device for plant piping, installed in suspension in buildings, which is based on a specially designed damping material; we hope we will be able to present a second patent application

molto stimolante sotto il profilo umano e professionale. Negli ultimi anni, poi, abbiamo cominciato a lanciare progetti interamente ideati da noi.

Il risultato tangibile di tutto questi investimenti è il fatto che, circa 1 anno or sono, TCS ha presentato la sua prima domanda di brevetto, relativamente ad un dispositivo di isolamento sismico per il piping impiantistico installato in sospensione presente negli edifici, il quale è basato su un materiale smorzante appositamente progettato; una seconda domanda di brevetto ci auguriamo di poterla presentare già nel corso di quest'anno, grazie al lavoro che stiamo facendo con il supporto del CNR, relativa ad un sistema integrato per la rilevazione del grado di saturazione delle carrozze delle metropolitane e la trasmissione real time dei dati in banchina, onde consentire una distribuzione ottimizzata degli utenti in attesa alla stazione. Risulta evidente che l'auspicabile acquisizione di questi brevetti amplierebbe esponenzialmente il perimetro di business della società, aggiungendo alla sua offerta di servizi anche prodotti innovativi.

REFERENCES

- Chesbrough H. (2003), *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Harvard Business School Press, Harvard, USA.
- Guiducci, G. (1992), *L'inverno del futuro*, Editori Laterza, Bari.
- Losasso, M. (2010), Percorsi dell'innovazione. Industria edilizia, tecnologie, progetto, CLEAN, Napoli.
- Salvatori, G. (2007), "Architettura per l'innovazione", in *Nova 100*, Il Sole 24 Ore, Milano.
- Schiaffonati, F. (2008), "Innovazione tecnologica e competitività", in *L'invenzione del futuro*, Atti del Convegno Nazionale Società Italiana della Tecnologia dell'Architettura, Napoli 7-8 marzo 2008, Alinea Editrice, Firenze.

in the course of this year, thanks to the work we are doing with the support of the CNR; it concerns an integrated system for measuring the saturation degree of the subway trains and the real time data transmission on the docks, to allow an optimized distribution of users waiting at the station. It is clear that the desirable acquisition of these patents would exponentially expand the company's business perimeter, adding to its range of services also innovative products.

