

Eliana Cangelli, Maurizio Sibilla, Dipartimento DATA, Sapienza Università di Roma

eliana.cangelli@uniroma1.it
maurizio.sibilla@uniroma1.it

Abstract. L'evoluzione degli assetti insediativi di Roma sarà determinata, per una consistente parte, dalle modalità di attuazione delle 18 centralità previste dal Nuovo Piano Regolatore, che costituiranno un banco di prova per sperimentare nuovi profili dell'abitare. Gli autori illustrano, attraverso il caso di studio di Torre Spaccata, il contributo del progetto ambientale alla costruzione di un modello di sviluppo urbano, attento ai caratteri energetici ed ambientali degli assetti insediativi. La sperimentazione si configura come momento di verifica dell'approccio metodologico del progetto ambientale, operando un trasferimento del corpo di conoscenze disciplinari in un iter attuativo, in cui si delineano linee di ricerca da approfondire per il sapere professionale e progettuale.

Parole chiave: Centralità urbane, Progetto integrato, Organizzazione eco-efficiente, Innovazione tecnologica, Qualità ambientale

Centralità urbane e progetto ambientale: la programmazione per la città di Roma

«A partire dagli anni '60 del '900, una maglia isotropica di grandi reti standardizzate di infrastrutture tecniche si è estesa su scala planetaria»

(Choay, 2008); un processo che troppo spesso ha messo in secondo piano le complesse componenti di qualità delle città. Per la cultura tecnologica e ambientale, mettere al centro la questione ecologica ha significato mettere in discussione l'organizzazione del sistema città; un sistema sostenuto da modelli involutivi, caratterizzati da un impoverimento costante dei servizi eco sistemici, come esaurientemente messo in evidenza nel rapporto di ricerca del *Millennium Ecosystem Assessments* (MEA, 2005).

Il MEA è tra gli studi che riconosce la città come luogo privilegiato di sperimentazioni progettuali, con l'accezione ambientale del termine. Dal V Programma Quadro fino ad oggi, si sono succedute sperimentazioni che hanno contribuito alla costruzione di metodi e strumenti appropriati ad affrontare

l'impoverimento dell'ecosistema urbano; dal programma Civitas al programma Concerto, fino ad arrivare all'iniziativa del VII Programma Quadro: Efficienza Energetica e *Smart Cities*. Diverse sperimentazioni in cui emerge come filo conduttore il binomio innovazione tecnologica e qualità ambientale quale perno per l'attivazione di processi tesi a mettere a sistema «priorità di interventi strategici: il ri-equilibrio policentrico, la rigenerazione ambientale della città, il controllo del metabolismo urbano, la valorizzazione delle risorse locali» (Orlandi, 2008). Assi strategici, questi, di certo non esaustivi ma rappresentativi del contributo del progetto ambientale finalizzato alla risposta programmatica che si ritrova nelle 18 centralità previste dal NPRG di Roma.

Le centralità sono luoghi ad alta densità programmatica e vocazione pubblica, pianificati con l'obiettivo primario di innescare processi di riorganizzazione urbana trasformando la struttura della città da monocentrica a policentrica, un'operazione chiave per «introdurre la variabile ecologica nei processi di infrastrutturazione territoriale» (Pagani, 2010). Un'introduzione spesso disattesa, per cui il progetto ambientale, focalizzandosi sulle strategie di gestione tecnologica e ambientale dei processi insediativi, ha avviato un percorso di perfezionamento, di metodi e strumenti di valutazione e verifica, per favorire l'integrazione transdisciplinare all'interno del processo progettuale. Un'integrazione volta ad associare intrinsecamente le qualità urbane ai diversi livelli progettuali, deviando da facili e postume applicazioni di tecnologie sofisticate.

In questo quadro di intenti complessi, si inserisce la progettualità della centralità di Torre Spaccata, nelle sue fasi di Schema di Assetto Preliminare (SAP) e Progetto Urbano. Torre Spac-

The construction of urban qualities. The case study of the centrality of Torre Spaccata in Rome

Abstract: The evolution of the settlement arrangements in Rome is determined, in large part, by the implementation of the 18 centralities under the New Town Planning, which will be a testing ground for experimenting with new living profiles. Using a case study of Torre Spaccata, the authors demonstrate the contribution of the environmental project to the construction of an urban development model that is attentive to the energy and environmental characteristics of the settlement arrangements. The experiment is set up as verification of the methodological approach of the environmental project, serving as a transfer of the disciplinary knowledge body in a implemental process which sets out research lines to deepen professional knowledge and planning.

Keywords: Urban Centrality, Integrated Project, Eco-Efficient Organization, Technological Innovation, Environmental Quality

Urban centralities and environmental project: planning for the city of Rome

«Ever since the early 60's, an isotropic mesh of large, standardized networks of technical infrastructure has expanded on a global scale» (Choay, 2008). A process that has too often overshadowed the complex components of the city's quality. For the technological and environmental culture, putting the ecological question in focus means challenging the organization system of the city; a system supported by regressive models, characterized by a steady impoverishment of ecosystem services, as has been exhaustively highlighted in the research report by the *Millennium Ecosystem Assessments* (MEA, 2005).

The MEA is amongst the studies that recognize the city as a privi-

leged place of design experiments in the environmental sense of the word. From the Fifth Framework Programme to date, there have been experiments that have contributed to the construction of appropriate tools and methods to tackle to the impoverishment of the urban ecosystem, from the Civitas program to the Concerto program, up to the initiative of the Seventh Framework Programme: Energy Efficiency and Smart Cities. Several experiments from which the common theme appears to be the combination of technological innovation and environmental quality as the pivot for the activation of processes to systematize «strategic intervention priorities: polycentric re-balancing, environmental regeneration of the city, controlling urban metabolism, using local resources» (Orlandi, 2008).

cata costituisce un esempio emblematico del trasferimento di intenti qualitativi in una pratica progettuale, integrando e coordinando numerosi aspetti progettuali: infrastrutturali, urbanistici, paesaggistici e di sostenibilità energetica ambientale. Questo ultimo aspetto è stato oggetto del Conto Terzi, in corso, tra la Quadrante SpA e il Dipartimento DATA¹, il cui obiettivo è quello di sperimentare un orientamento metodologico-operativo per un contributo in chiave eco-efficiente, operando per la definizione di coordinate energetiche ambientali a-scalari tese a caratterizzare le componenti prioritarie nella costruzione dell'assetto di progetto.

L'approccio del Progetto Integrato per la caratterizzazione dell'assetto della centralità di Torre Spaccata

Il contributo di valenza tecnologica si è strutturato in relazione alla necessità di sviluppare una proposta progettuale con specifici caratteri di sostenibilità energetica e ambientale, come risposta prag-

matica alle volontà enunciate dal NPRG di Roma.

La procedura del Progetto Urbano, prevista dal NPRG, è obbligatoria per la definizione degli interventi nelle Centralità metropolitane e urbane, ed è avviata mediante la predisposizione di uno Schema di Assetto Preliminare (SAP), di iniziativa privata nel caso di Torre Spaccata, e formulato dalla Quadrante S.p.A. in quanto proprietaria dell'86% dell'area. Sulla base del SAP è redatto il Progetto Urbano nel suo assetto definitivo, dal quale saranno stralciate le diverse fasi attuative. Nell'ambito questa procedura il contributo in tema di sostenibilità energetico- ambientale si articola in 3 fasi²:

These strategic priorities, though certainly not exhaustive, are representative of the contribution of the environmental project aimed at the programmatic response that is found in the 18 centralities provided for by NPRG of Rome.

The centralities are places of high density programmatic and public vocation, planned with the primary goal of triggering processes of urban redevelopment by transforming the structure of the city from monocentric to polycentric, a key operation to «introduce the ecological variables in the processes of territorial infrastructure» (Pagani, 2010). An often neglected introduction, such as the environmental project, focusing on technological and environmental management strategies of settlement processes, has initiated a course of refinement, of assessment and verifi-

cation methods and tools, in order to foster cross-disciplinary integration within the design process. An integration process aimed at intrinsically associating urban qualities at different levels design, deviating from easy and posthumous application of sophisticated technologies. The centrality planning of the Torre Spaccata, in its early stages of Preliminary Planning Schemes (SAP) and Urban Design, fits into this complex intentions framework. Torre Spaccata is a prime example of the transfer of qualitative intent in a design practice, integrating and coordinating many aspects of the project: infrastructure, urban planning, landscape and environmental energy sustainability. This last point was the subject of Conto Terzi, an ongoing work, between Quadrante SpA and the DATA Department (1), whose goal is to

1 – inquadramento e Analisi Territoriale e Ambientale: quadro conoscitivo strutturale-ambientale, incentrato sulla lettura delle variabili cicliche ambientali e sulla loro integrazione all'interno dell'assetto esistente, mettendo a sistema gli intenti di progetto con le prescrizioni ambientali presenti negli strumenti pianificatori, comunali e sovra-ordinati;

2 – definizione dei Caratteri di Sostenibilità Energetica e Ambientale del SAP: quadro delle interazioni tra progetto e ambiente nella costruzione delle qualità urbane proprie dell'assetto insediativo proposto. La caratterizzazione è costruita attraverso un processo ricco di feedback, in cui l'ambiente è interno al processo progettuale ed è teso verso l'identificazione di soluzioni ottimali;

3 – scrittura dei Caratteri di Sostenibilità Energetica e Ambientale del Progetto Urbano: quadro di strategie tecnologiche, raccolte in un disciplinare tecnologico ambientale a supporto dei caratteri di appropriatezza tecnologica per le soluzioni adottabili a scala dell'organismo edilizio.

L'obiettivo generale è costituito dalla lettura delle dinamiche che vanno a caratterizzare il profilo geografico climatico del caso di studio. L'attenzione si focalizza sulla definizione del contributo dato dal profilo geografico climatico al processo progettuale-decisionale. L'ipotesi è che i caratteri ambientali possano costituire lo strumento atto a delineare l'appropriatezza tecnologica, la cui caratterizzazione specifica è perseguibile in diversi momenti e scale di progettazione, fino alla strutturazione di prescrizioni e raccomandazioni utili a definire l'apparato tecnico per il ripristino della condizione geografica locale.

experiment with a methodological orientation - operational due to a contribution in eco-efficiency, working to define a-scalar environmental energy coordinates aimed at characterizing the main components in the construction of the project structure.

The approach of the Integrated Project for the characterization of the centrality structure of Torre Spaccata

The technological contribution has been structured in relation to the need to develop a project proposal based on energy and environmental sustainability as a pragmatic response to the requests of NPRG in Rome, about the urban quality attributes of the new centrality.

The Urban Project procedure, comprised in the Rome NPRG, is mandatory for the definition of inter-

ventions in metropolitan and urban centrality and it has been initiated via the preparation of a Preliminary Planning Scheme (SAP), a private initiative in the case of Torre Spaccata, and formulated by Quadrante SpA, owner of 86% of the area. The Urban Project has been drafted in its final form based on the SAP and the various phases of implementation will be withdrawn. With regard to this procedure, the contribution in the field of energy and environmental sustainability is divided into three stages²:

1 - territorial and Environmental Classification and Analysis: environmental-structural cognitive framework, which focuses on reading the cyclic environmental variables and their integration into the existing structure by systemizing the intent of the project with the environmental requirements found within the plan-



L'assetto urbano di Torre Spaccata e l'integrazione del profilo geografico climatico

L'area, il cui perimetro è approssimabile ad un parallelogramma che sviluppa il proprio asse maggiore in direzione NO-SE, è caratterizzata a NO dal parco di Centocelle mentre i restanti confini costituiscono i margini netti di una città densa e consolidata.

Il progetto, quindi, ruota attorno a due principi organizzatori, individuati dallo studio Labics in qualità di coordinatori del progetto urbano: il "vuoto" e il "margine". Il tema del "vuoto" fa riferimento all'area di progetto in quanto isola di Agro Romano, inglobata nel tessuto metropolitano e mortificata nel suo valore eco-sistemico. Il tema del "margine" fa riferimento alle connessioni tra l'area d'intervento e il territorio circostante, estremamente disomogeneo sotto il profilo urbanistico: i due versanti dell'area, SO-NE, di Torre Spaccata hanno subito nel tempo uno sviluppo urbanistico estremamente differenziato, entrambi caratterizzati da una indifferenza per gli elementi climatici del contesto geografico, particolarmente evidenti nei tessuti densi e con pochissimo verde.

La sfida del contributo disciplinare al Progetto Integrato è di fare intervenire le logiche delle variabili cicliche ambientali nella configurazione complessa dell'assetto insediativo, "vuoto" e "margine" sono declinati nella loro accezione bioclimatica e diventano le componenti centrali per innescare un processo di valorizzazione e ricomposizione territoriale, utilizzando il profilo geografico-climatico come strumento in grado di contra-

Il progetto della Centralità di Torre Spaccata (Fig. 1) si sviluppa su una superficie territoriale di circa 57 ettari con diritti edificatori pari a 187.500

ning, municipal and above-ranking instruments;

2 - defining Characters of Energy and Environmental Sustainability of SAP: a framework of the interaction between design and environment in the construction of the urban qualities of the proposed settlement structure. The characterization is constructed through a process abundant in feedback, in which the environment is internal to the design process and extends towards the identification of optimal solutions.

3 - writing up of Energy and Environmental Sustainability Characters of the Urban Project: a framework of technological strategies, collected in a disciplinary technological environment to support the technological appropriateness for solutions to be adopted in terms of the building organization.

The overall objective is the reading of the dynamics characterizing the geographic climate profile of the case study. The focus is on developing potential modalities of interaction and contribution of said geographic climate in the planning and decision-making process. The hypothesis is that environmental features could be the instrument for outlining technological appropriateness, whose specific characterization is liable throughout various times and scales of design, up to the structuring of requirements and recommendations used for defining the technical apparatus for the restoration of local geographic conditions.

The urban structure of Torre Spaccata and the integration of geographical climate

The centrality design of Torre Spac-

stare forme di determinismo tecnologico che, nonostante sia considerato dalla cultura tecnologica della progettazione un approccio obsoleto, risulta ancora fortemente presente nel fare in edilizia (Fig. 2).

L'esperienza progettuale parte dalla lettura dei parametri climatici, temperatura, umidità dell'aria, precipitazioni, descrivendo il profilo geografico climatico, con l'obiettivo di fornire al processo di trasformazione tre sostanziali requisiti: un ottimale equilibrio energetico, attraverso l'efficienza della forma solare e l'individuazione di distanze critiche; un'ottimizzazione delle condizioni di confort degli spazi confinati e non confinati, attraverso la valutazione della permeabilità ai venti e alla luce naturale; un'ottimizzazione dei servizi eco sistemici, nella permeabilità dei suoli e nella gestione idrica ed energetica. Così utilizzato, il profilo geografico climatico diviene l'anello di giunzione tra Progetto e Ambiente, mettendo a disposizione della sensibilità dei progettisti una forma di conoscenza ambientale in grado di essere interpretata secondo coordinate energetico-ambientali traducibili in indicazioni tipo-morfologiche a-scalari (Fig. 3).

Il profilo geografico climatico diviene anche strumento di valutazione delle vocazioni dei sistemi sostenibili di approvvigionamento energetico in relazione alle caratteristiche fisiche

cata (Fig. 1) is spread over a land area of about 57 hectares with building rights amounting to 187,500 square meters. The area, whose perimeter is approximated with a parallelogram that develops its major axis in the NW-SE direction, is characterized in the NW by the Centocelle Park, while the remaining boundaries are the net margins of a dense and consolidated city.

The project therefore revolves around two organizing principles identified by the Labics study, urban project coordinators: the "empty" area and "margin" area. The "empty" area refers to the project as an Agro Romano island, englobed in metropolitan settlement patterns and impaired in its eco-system value. The "margin" part refers to the connections between the project area and the surrounding area, which are ex-

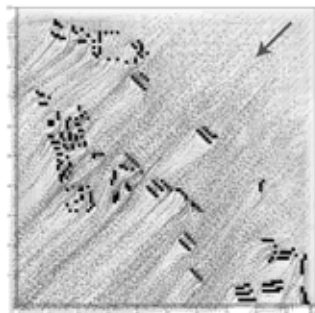
tremely uneven for town planning: the two sides of the Torre Spaccata area, SW-NE, have undergone highly differentiated urban development over time, both of which are characterized by a disregard for the climatic elements in the geographical context, made particularly evident by the dense settlement patterns and very little greenery.

The challenge of the disciplinary contribution to the Integrated Project is to intervene with the logic of cyclical environmental variables in the complex configuration of the settlement structure. The "empty" and "margin" areas are embodied in their bioclimatic sense, and become the core components to trigger a process of territorial development and reconstruction, using a geographic-climatic profile as a tool to combat forms of technological determinism which,



• situazione invernale

• situazione estiva



02 |

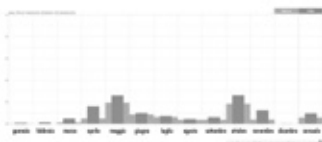
dell'assetto insediativo, e favorisce così una visione di sistema tecnologico-energetico centralizzato e altamente differenziato, connesso all'ottimizzazione delle risorse locali e all'autogestione dell'energia da parte della comunità locale, attraverso l'automazione informatica interattiva.

I caratteri di sostenibilità energetica ed ambientale della centralità di Torre Spaccata

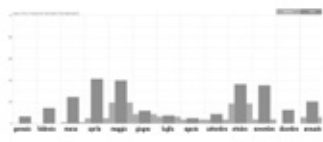
La caratterizzazione spaziale-ambientale del SAP in termini volumetrici e tipologici è avvenuta attraverso una successiva valutazione all'accessibilità solare e alla permeabilità del vento.

Le elaborazioni analitiche hanno permesso la costruzione di un modello dinamico, consentendo di avviare un progetto di ottimizzazione dei flussi di energia. Le indicazioni tipo-morfologiche sviluppate hanno sottolineato specifiche caratterizzazioni, il cui controllo, ponderato attraverso le indicazioni riportate nel protocollo Itaca, ha permesso di declinare in senso bioclimatico le tematiche del "vuoto" e del "margine". Ai temi principali si associano vettori di flussi energetici, caratterizzati da direzioni e intensità, che ad ogni livello di osservazione-progettazione manifestano strade percorribili per la definizione dei caratteri di sostenibilità energetica ed ambientale del SAP.

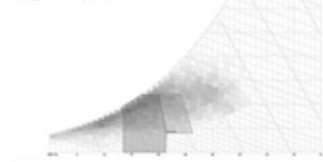
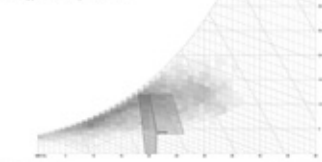
Emerge dalle analisi condotte che le difficoltà nel trasferire informazioni sulle potenzialità ambientali in specifiche tecnico progettuali richiede l'abilità di costruire un modello aperto, pronto ad interagire con le condizioni di contesto, nella consapevolezza che mentre lo stato ottimale di un ambiente interno di un edificio è stazionario, l'ambiente esterno ha un carattere



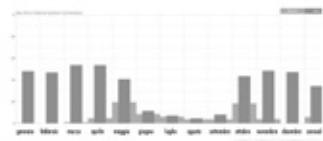
• apporti solari apertura 75%



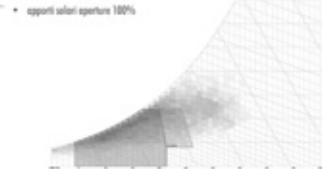
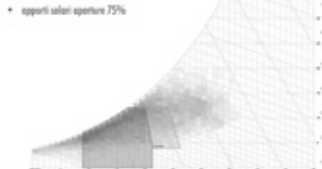
• apporti solari apertura 100%



• apporti solari apertura 75%



• apporti solari apertura 100%



Isolato tipo: assetto tipo-morfologico in relazione alla permeabilità alle brezze estive e ai livelli di soleggiamento

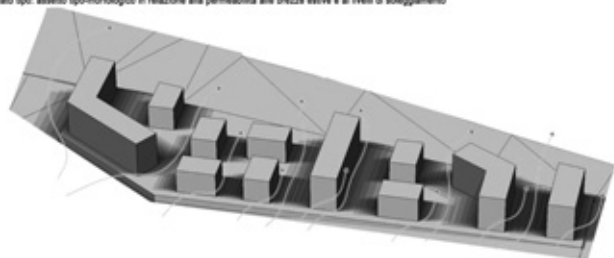
02 | Variabili cicliche ambientali in relazione all'assetto esistente

Cyclical environmental variables in relation to existing structure

03 | Studio bioclimatico preliminare per l'ottimizzazione e la differenziazione del rapporto pieno e vuoto all'interno dell'assetto insediativo

Preliminary bioclimatic study for the optimization and differentiation of the full and empty report within settlement structure

03 |



dinamico inalienabile. La connessione tra forma ed energia, cara a Ralph Knowles, risulta essere rinvigorita dell'apparato strumentale noto come *Information Communication Technologies*, in cui i caratteri statici delle forze ambientali, misurati in termini di intensità e direzione, sono arricchiti dalle dinamiche dell'informazione, in termini di variazione e intervallo. Sul piano progettuale questo ha significato concentrare l'attenzione sulla gestione tecnologica ambientale dei sistemi di regolazione caratterizzanti l'assetto insediativo.

Il sistema di controllo sulle qualità urbane, affidato anche ai criteri del protocollo Itaca, da un lato ha fornito i primi dati quali-quantitativi per il riconoscimento di qualità ecologiche e ambientali, dall'altro i dati raccolti in termini di direzione, intensità, variazione ed intervallo, in virtù delle proprietà offerte dall'inedito apparato strumentale informatico oggi a disposizione. Tali dati hanno permesso di ipotizzare delle regole di infrastrutturazione del territorio, tanto per gli aspetti fisici degli assetti insediativi, con ovvie ricadute sui costi ambientali associati ai costi di costruzione, quanto esplicitando le possibilità di un controllo strategico finalizzato all'equilibrio dei costi di esercizio.

despite being considered an obsolete approach by technological culture of design, is still heavily involved in building construction (Fig. 2).

The designing begins with the reading of climatic parameters, temperature, humidity, precipitation, wind, and solar radiation, whose systemic reading provides a description of the geographical climate, aimed at providing the transformation process with three substantive requirements: an optimal energy balance, for example, through the efficiency of solar energy and the identification of critical distances; optimization of the comfort conditions of confined and unconfined spaces, for example, through the evaluation of the wind and natural light permeability; an optimization of ecosystem services in the permeability of the soil and water management. Used in this way,

the geographical climate becomes the ring junction between the Project and Environment by providing the designers with some form of environmental awareness that can be interpreted according to energy - environmental coordinates and translated into morphological-type-to-scalar information (Fig.3).

The geographical climate also becomes an evaluation tool of vocations of sustainable systems of energy supply in relation to the physical characteristics of the settlement structure, and thus favours a vision of a centralized and highly differentiated technological-energy system, connected to optimizing local resources and self-management of energy by the local community through technological innovation in a telematics and computer automation sense.

Conclusioni e aperture

Attraverso il caso di Studio di Torre Spaccata è stato descritto un possibile contributo del progetto ambientale alla definizione dei caratteri di sostenibilità degli assetti insediativi. L'approccio adottato si è incentrato sulla valutazione e sull'interpretazione del profilo geografico-climatico inteso come apparato strumentale atto a coniugare i fattori presenti nel Progetto Integrato. I risultati ottenuti hanno delineato proprietà tecnologiche e ambientali aperte ad essere approfondite nei successivi livelli di progettazione, favorendo un approccio alla ricerca di organizzazioni spaziali e ambientali innovative e creative. Infine, il richiamo ai nuovi apparati strumentali immateriali, per un intervento dalle considerevoli consistenze come quello di Torre Spaccata, è d'obbligo. Le possibilità offerte per l'integrazione e il controllo da parte degli utenti finali di dispositivi tecnologici per l'ottimizzazione dei flussi energetici e le possibilità offerte nell'integrazione dei sistemi sostenibili per la produzione energetica, proiettano l'interesse della ricerca verso l'opportunità di qualificare le centralità urbane come nodi di micro reti locali caratterizzati dalla massima diversità tecnologica, in antitesi con quella maglia isotropica di reti standardizzate con cui si è aperto questo contributo e che costituisce ancora una sfida verso l'orizzonte 2020.

NOTE

¹ Conto Terzi Quadrante S.p.A. e Dipartimento DATA, Responsabile Scientifico per DATA Eliana Cangelli, coordinatore del GdL Maurizio Sibilla.

² La fase 1 e 2 sono concluse e i risultati sono oggetto di argomentazione del presente contributo; la fase 3 costituisce il prossimo livello di sviluppo della ricerca, attualmente in corso.

The characters of energy and environmental sustainability of the centrality of Torre Spaccata

The spatial-environmental characterization of SAP, in volume and typological terms, took place through a subsequent evaluation of solar power accessibility and wind permeability. The analytical processing has enabled the construction of a dynamic model, allowing the start up of a project for optimizing energy flow. The morphological-type indications developed have highlighted specific characterizations and their control, weighted using the information in the Ithaca protocol, has allowed a decline in the "empty" and "margin" issues in a bioclimatic sense. The main issues are associated with vectors of energy flows, characterized by direction and intensity, that every observation-design level show possible

ways to define the characteristics of energy and environmental sustainability of the SAP.

It is evident from the analyses carried out that the difficulties in transferring information on the environmental potentiality in technical design specifications requires the ability to construct an open model, ready to interact with the contextual conditions, with the awareness that, while the optimal state of an interior of a building is stationary, the external environment is an inalienable dynamic. The connection between form and energy, dear to Ralph Knowles, is reinvigorated by the instrumental apparatus known as Information and Communication Technologies, in which the static characters of environmental forces, measured in terms of intensity and direction, are enriched by the dynamics of informa-

Piazzale Moroni (2003-2012), Italia, Savona | Riqualificazione sostenibile

Piazzale Moroni (2003-2012), Italy, Savona. | Sustainable re-qualification

Località Location	Centralità Urbana di Torre Spaccata, Roma
Committente Client	Quadrante S.p.A.
Progettazione urbanistica Urban designer	LABICS _ Maria Claudia Clemente, Francesco Isidori
Progettazione paesaggistica Landscape design	LAND Milano _ Andreas Kipar
Progettazione energetica e ambientale Energy and Environmental Design	Dipartimento DATA _ Eliana Cangelli, Maurizio Sibilla
Ingegneria del traffico Traffic Engineering	I.T. Ingegneria dei Trasporti _ Miriam Maiorino, Giovanni D'Alessandro
Reti per la mobilità Mobility networks	Domenico Colasante
Impatto ambientale Environmental Impact	Studio Caravaggi Cresciani _ Lucina Caravaggi

REFERENCES

AA.VV. (2005), *Millennium Ecosystem Assessment, Ecosystem and human well-being: the assessment series*, Island Press, Washington D.C.

Choay, F. (2008), "Dello statuto antropologico dello spazio edificato", in Magnaghi, A. e Choay, F., *Del destino delle città*, Alinea, Firenze, p. 42.

Knowles, R. (1974), *Energy and Form: an ecological approach to urban growth*, MIT Press, Cambridge, Mass.

Orlandi, F. (2008), "Sistemi ed elementi per l'incentivazione della competitività e della sostenibilità urbana", in Ginelli, E., *La ricerca a fronte della sfida ambientale*, Firenze University Press, Firenze, pp.79-88.

Pagani, R. (2010), "Il concetto di Smart cities per il futuro della città", in Matteoli, L. e Pagani, R., *Cityfutures. Architettura Design Tecnologia per il futuro della città*, Hoepli, Milano, pp. 11-15.

tion, in terms of variation and range. On a design level, this has meant focusing attention on the technological management of environmental control systems that characterize the settlement structures.

The control system on urban qualities, also based on the ITACA protocol criteria, provided the first qualitative/quantitative data, transferable to the scale of the building and then translated into environmental energy classes for individual housing. In addition, the data collected in terms of the direction, intensity, variation and range, concerning the properties offered by the unedited instrumental computing apparatus, made it possible to assume the rules of territorial infrastructure, both for the physical aspects of the arrangement of settlements, with obvious consequences on environmental costs associated

with the construction costs, where exploiting the possibility of a control strategy aimed at the equilibrium of operating costs.

Conclusions and apertures

Through the case study of Torre Spaccata, the environmental project has been described as a potential contribution to defining the characters of sustainability of the settlement structures. The approach focused on the evaluation and interpretation of geographic-climatic, understood as an instrumental apparatus designed to combine the factors present in the Integrated Project. The results have outlined technological and environmental properties open to be studied in the next levels of design, favouring a research approach of spatial and environmental organizations that are both innovative and creative. Finally,

the call for new immaterial instrumental equipment for a significant and consistent intervention such as that of Torre Spaccata, are a must. The possibilities for integration and control by the end-users of technological devices for the optimization of energy flows and opportunities for the integration of sustainable systems for energy production all spur research interest on towards the chance to qualify the urban centres as nodes of local micro networks characterized by a high technological diversity, in contrast to the standardized network of isotropic mesh that opened this paper and which is still a challenge in the Horizon (of) 2020.

NOTES

¹ Conto Terzi Quadrante SpA and DATA Department, Head of Scientific for DATA Eliana Cangelli, WG Coordination Maurizio Sibilla.

² Phase 1 and 2 are completed and the results are the subject of discussion of this paper, phase 3 is the next level of development of research currently underway.