

Laura Daglio, Matteo Gambaro

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

laura.daglio@polimi.it

matteo.gambaro@polimi.it

Abstract. Il saggio focalizza alcuni spunti di riflessione che evidenziano possibili potenzialità e criticità dell'approccio tecnologico al progetto che si ripercuotono contemporaneamente nell'ambito della ricerca, della didattica e della pratica professionale. Il testo si pone l'obiettivo, in primo luogo, di ricostruire i tratti salienti della discussione in una prospettiva storica, per poi guardare alla contemporaneità, ai segnali di rapida modificazione degli scenari e alle dinamiche oggi in atto per evidenziare quali possibili apporti ed influenze possano offrire per una revisione dei modelli ed approcci al progetto come attività di trasformazione dell'ambiente e di interpretazione e intermediazione fra domanda e offerta in un contesto di scarsità di risorse.

Parole chiave: progettazione ambientale, progettazione strategica, progettazione partecipata.

"You never change things by fighting the existing reality... Build a new model that makes the existing model obsolete."

Buckminster Fuller

Nell'ambito del fecondo dibattito culturale a cavallo degli anni sessanta-settanta, che coinvolgeva contemporaneamente il settore delle costruzioni e l'università, con la riorganizzazione dei corsi di studio nelle Scuole di architettura, si è concretizzata e sostanziata formalmente la nascita della Tecnologia dell'Architettura¹. Un gruppo di docenti, proseguendo il percorso già avviato a partire dall'immediato dopoguerra da figure come Griffini, Mattioni, Marescotti e Diotallevi, che ponevano l'attenzione sugli aspetti "strutturali" del progetto, guardando alle culture progettuali tedesche ed anglosassoni, si è posto in alternativa culturale alla deriva accademica e formalista, di matrice crociana, delineando un modo di intendere il progetto più vicino alle istanze industriali, produttive e sociali (Schiaffonati, 2014). Con spirito innovativo tragguravano l'ambizioso obiettivo di riformare

Towards a new
strategic dimension for
Technological design

Abstract. This paper focuses on some points for reflection, raising possible areas of potential and of criticality in the technological approach to design – areas that impact research, teaching, and professional practice all at the same time. The paper's first objective is to reconstruct the key features of the discussion in a historical perspective, and then to examine the contemporary world, the signs of a rapidly changing landscape, and the dynamics currently underway. This examination will cast light on what possible contributions and influences these aspects may offer for a revision of the models and approaches to design as an activity to transform the environment, and for interpretation and inter-mediation between supply and demand in a setting where resources are scant.

Keywords: environmental design, strategic design, participatory design.

le metodologie e gli strumenti del progetto, seguendo approcci più evoluti mutuati da contesti internazionali ben più maturi di quello dell'Italia del boom economico. Architetti come Zanuso, Spadolini e Vittoria, protagonisti della vicenda dell'architettura italiana, avevano colto l'importanza di attestare ricerca e attività professionale, in una logica inscindibile, sulla *"concezione dell'habitat, non limitata ai soli aspetti fisico-formali, ma già attenta alle determinazioni immateriali del progetto e orientata a un'idea di sostenibilità ambientale e socio-economica"* (Schiaffonati, Mussinelli, Gambaro, 2011).

La nascente area tecnologica, con lungimirante intuizione ha colto da subito quali sarebbero stati i problemi emergenti – superando anche in questo caso il consolidato approccio accademico per temi – a cui dedicare, con spirito innovativo, energie e passione. Filoni che si sono poi puntualmente rivelati centrali per il progetto di architettura: il progetto ambientale, nella sua accezione più ampia, la riqualificazione e l'intervento sul costruito, l'approccio esigenziale prestazionale e la valorizzazione e manutenzione dell'esistente.

È stato un percorso sicuramente difficile ed in controtendenza, articolato nelle diverse sedi universitarie italiane con specifiche caratteristiche, che ha comportato, sposando la strada della transdisciplinarietà, la messa in discussione di assunti e presupposti tecnici e disciplinari consolidati nella logica del continuo aggiornamento dei saperi.

Questi ragionamenti sono stati oggetto di un primo seminario organizzato nel 2012-13 dal coordinamento dei ricercatori di Tecnologia dell'Architettura *"La cultura tecnologica nella scuola Milanese"*, a cui ha fatto seguito un secondo recente seminario *"La progettazione tecnologica e gli scenari della ricerca"* tenuto-

The fertile cultural debate at the turn of the 1960s-70s involved both the construction industry and universities, with schools of architecture reorganizing their curricula. With this debate, the birth of the Technology of Architecture materialized and took formal shape¹. A group of professors followed the path already undertaken starting in the immediate postwar period by such figures as Griffini, Mattioni, Marescotti, and Diotallevi, who focused their attention on the "structural" aspects of design, with an eye on the design cultures of the German and English-speaking worlds. In so doing, these professors positioned themselves as a cultural alternative to the academic and formalist drift patterned on Croce, thus outlining a way of understanding design that came closer to the demands of industry, production, and society (Schiaffonati, 2014). With an innovative spirit, they

targeted the ambitious objective of reforming the methodologies and tools of design, by following more evolved approaches borrowed from international settings far more mature than that of Italy during the boom years. Architects like Zanuso, Spadolini, and Vittoria, major figures in Italian architecture, had grasped the importance of basing their research and their professional activity – inseparably – upon the *"conception of habitat, not limited to physical and formal aspects alone, but attentive to the intangible determinations of design, and oriented towards an idea of environmental and socio-economic sustainability"* (Schiaffonati, Mussinelli, Gambaro, 2011).

With farsighted intuition (and, in this case, overcoming the timeworn academic approach by subject), the nascent technological area immediately grasped what would be the emerging problems

si lo scorso 16 settembre 2016, promosso dalla Società Italiana della Tecnologia dell'Architettura SITdA e dal Dipartimento di Architettura Ingegneria delle Costruzioni e Ambiente Costruito del Politecnico di Milano³.

Come si evince dalle sintetiche considerazioni sviluppate, il dibattito nell'ambito della cultura tecnologica del progetto, nasce e si è sviluppato a partire dalle istanze della industrializzazione dell'edilizia e dei successivi cambiamenti nel settore della produzione, dell'economia e della società, avocando un ruolo sociale della figura del tecnico basata sull'approccio esigenziale-prestazionale, che raccoglie la sfida del confronto con gli aspetti, appunto, metodologici, sociologici, economici, scientifici oltre che tecnici.

Oggi il contesto di riferimento è nuovamente cambiato ed in continua evoluzione ed è quindi ineludibile una lettura critica che guardi ai segnali di rapida modificazione degli scenari e delle dinamiche in atto per evidenziare quali possibili apporti ed influenze possano offrire, per una integrazione dei modelli ed approcci al progetto come attività di trasformazione dell'ambiente e di interpretazione e intermediazione fra domanda e offerta in un contesto di scarsità di risorse. L'introduzione di un carattere strategico nell'attivazione di processi virtuosi di intervento sul costruito, il ruolo della tecnologia dell'architettura nella transizione energetica, la dimensione multiscalare e plurisemantica della progettazione ambientale a fronte dei cambiamenti climatici e dei processi di modificazione del paesaggio, così come la regia di una rinnovata progettualità dal basso, ribadita a livello istituzionale e ridefinita nelle pratiche operative e condivise dell'ICT rappresentano i termini più interessanti della discussione.

La tesi che si intende quindi sostenere è che, a fronte della sfida

della complessità, della velocità di trasformazione e del tasso di cambiamento della società contemporanea, che pone in discussione gli strumenti consolidati di interpretazione e trasformazione della realtà, la progettazione tecnologica possa essere in grado, in virtù della specificità del suo approccio sistemico e integrato, di esplorare e proporre nuovi modelli di comportamento ed intervento sull'ambiente, ridefinendo e riscoprendo un possibile nuovo ruolo sociale dell'architetto.

Il cambio di paradigma determinato dall'acquisizione e maturazione dei principi della sostenibilità ambientale circa la riduzione dei consumi, il riuso ed il riciclo delle risorse, insieme alla stagnazione economica, che sancisce definitivamente la perdita del nesso fra sviluppo economico e crescita insediativa, hanno centrato l'attenzione sul costruito, evidenziando, da un lato, la sua sostanziale inadeguatezza ed obsolescenza funzionale, oltre che fisica, dall'altro, l'inefficienza dei modelli operativi riconosciuti per l'intervento sull'esistente⁴. Tale crisi interessa non tanto la dimensione dei sistemi e dei prodotti quanto quella dei meccanismi di regolazione e dei processi; la questione non è tanto su come gestire gli interventi nel tempo e quali soluzioni tecniche adottare ma come attivarli ed implementarli, innescando circoli virtuosi e condivisi. Nonostante infatti da anni quello del costruito sia stato riconosciuto come un mercato dalle enormi potenzialità per il settore delle costruzioni, con le ineludibili storiche ripercussioni sull'economia e sulla società, stenta a partire, per ragioni non solo economiche, richiedendo forti investimenti del settore pubblico e privato, ma anche culturali. Le ragioni del cambiamento, tuttavia, sono non solo il rilancio del PIL nazionale in tempi di crisi, ma anche di natura ambientale, legata al contenimento dei consumi di risorse, delle emissioni inquinanti, oltre che alla fragilità idro-

to which, in the spirit of innovation, to dedicate its passion and energy. The currents are those that later turned out to be precisely those central to architectural design: environmental design, in the broadest sense of the term; renovating and intervening on existing buildings; the need/performance-based approach; and capitalizing on and maintaining what is already there.

The path was certainly a hard one, bucking the trend. Organized with specific characteristics at the various Italian university locations, and espousing the road of transdisciplinarity, this path led to questioning long-standing technical and disciplinary assumptions and suppositions through continuously updated knowledge.

This reasoning was the subject of an initial seminar organized in 2012-13 by the coordination of researchers in the Technology of Architecture enti-

ted "*La cultura tecnologica nella scuola Milanese*" ("Technological culture in the Milanese school"), followed by another recent seminar, "*La progettazione tecnologica e gli scenari della ricerca*" ("Technological design and research scenarios"), held this past 16 September 2016, promoted by Società Italiana della Tecnologia dell'Architettura SITdA and by the Department of Architecture, Built environment and Construction engineering at Politecnico di Milano³. As may be seen from the brief considerations that have been discussed, the debate in the matter of the technological culture of design arises and has developed starting from the demands of the industrialization of construction and of the subsequent changes in the sector of production, the economy, and society. It thus assumes a social role as technician, based on the need/performance-based approach – an approach

that, in fact, takes up the challenge of coping with methodological, sociological, economic, and scientific aspects, beyond technical ones.

Today, the context of reference has again changed and is continuously evolving. There is therefore an inescapable need for a critical reading to examine signs of rapid change in the scenarios and dynamics underway. This examination is to cast light on what possible contributions and influences these aspects may offer for an integration of models and approaches to design as an activity to transform the environment, and for interpretation and intermediation between supply and demand in a setting where resources are scant. The introduction of a strategic element in the activation of virtuous processes of intervention with existing buildings; the role of the technology of architecture in energy transition; the multi-scale and

pluri-semantic dimension of environmental design in dealing with climate changes and landscape modification processes; and the governing hand of a renewed planning from the bottom, reaffirmed at the institutional level and redefined in the shared operative practices of ICT: these are the most interesting terms of the discussion.

The thesis we wish to maintain, then, is that the challenge of contemporary society is one of great complexity, thoroughgoing change, and rapid transformation, questioning the established instruments for interpreting and transforming reality. Before this challenge, Technological design may, by virtue of the specific nature of its systemic and integrated approach, be able to explore and propose new models of behaviour and intervention on the environment, thus redefining and rediscovering a possible new social role for the architect.

geologica esacerbata dai cambiamenti climatici, ed infine le potenziali ripercussioni sulla società afflitta da crescenti fenomeni di segregazione e disuguaglianza (Secchi, 2013).

Prevale in realtà un'ottica funzionalistica e tecnicista, che si concentra sulle pratiche di efficientamento o di miglioramento qualitativo, con un approccio settoriale sulle costruzioni, la mobilità, l'energia, lo spazio pubblico, ma manca una visione d'insieme pienamente sistemica che comprenda la multiscalarità e la complessità delle variabili in gioco e che si ponga di fronte all'ambiente costruito o, in senso lato, antropizzato, con la consapevolezza della sua perdita di senso, della necessità di una sua reinterpretazione attraverso un'aggiunta e non sostituzione di codici di significato (Caterina, 2016). Anche perché una sfida importante oggi è rappresentata non tanto dal patrimonio storico quanto dall'ingente stock privato edificato nel secondo dopoguerra, che vanta punte di "professionismo colto", ma è prevalentemente una risposta quantitativa alle esigenze di una nazione in crescita. Si tratta di leggersi potenzialità e risorse, reinventare nuovi sistemi di valori attraverso pratiche di contaminazione, che trascendano l'accezione meramente disciplinare per includere ibridazioni fra saperi differenti, fra realtà diverse di natura eteronoma, endemiche e pandemiche. Interessanti modelli di trasformazione sembrano sorgere spontaneamente nell'individuazione di riattualizzazione di spazi sottoutilizzati dell'esistente, innescando processi di intensificazione funzionale e implementazione dei servizi sociali (Daglio, 2015). Tali processi, più o meno virtuosi, sono resi possibili dalla Rete, che introduce la interattività (Web 2.0) quale possibilità di intervenire sul e nel network, apportando nuovi contributi o generando inedite relazioni. L'accessibilità potenzialmente illimitata alle informazioni consente, così, alla

The changed paradigm determined by the acquisition and maturation of the principles of environmental sustainability with regard to reducing consumption and to reusing and recycling resources, as well as the economic stagnation that has definitively uncoupled economic development from urban growth, have focused attention on existing buildings. This has highlighted their substantial inadequacy and their functional as well as physical obsolescence on the one hand, and, on the other hand, the inefficiency of recognized operative models for intervention on existing construction⁴. This crisis affects not so much the dimension of systems and products as that of regulation mechanisms and processes; the question is not so much how to cope with interventions over time and what technical solutions to adopt, but how to activate and implement them, by triggering shared, virtuous cir-

cles. In fact, even though for years, the market for existing buildings has been recognized as one of enormous potential for the construction industry, with the inescapable historic repercussions on the economy and on society, it has struggled to get started – and not only for economic reasons (requiring major investment from the private and public sectors) but cultural ones as well. The reasons for the change, however, are not just for revitalizing the country's GDP in times of crisis, but are also environmental in nature, connected with reducing emissions and the consumption of resources, as well as with hydrogeological fragility exacerbated by climate change, and lastly with the potential repercussions on a society afflicted by growing segregation and inequality (Secchi, 2013).

There is a prevailing functionalist, technicist reality, focusing on the practices

comunità interagente, di trasformare problemi in opportunità, sprechi in risorse, disponibilità in valore aprendo ampi orizzonti a nuove dimensioni di senso, producendo un disegno inatteso, tracciando connessioni fra nodi ed elementi, come il successo della *sharing economy* dimostra, anche per rispondere ad una domanda sociale⁵.

Ma se le pratiche allestitive sottese da alcuni fenomeni dell'imprenditorialità debole e diffusa sul territorio negli spazi confinati ed aperti della città, rappresentano un interessante filone di indagine circa lo sviluppo di sistemi e prodotti che concepiscano il manufatto secondo logiche e tecnologie adattive di *infill e support* (Habraken, 1972), una prospettiva di più ampio respiro sembra offrirsi in un'ottica di implementazione dei processi. Da più parti viene riconosciuta la necessità di un profondo cambiamento nel settore edilizio anche e con particolare riferimento all'intervento di riadeguamento funzionale ed energetico sul costruito: quale può essere il contributo della progettazione tecnologica nella individuazione e sviluppo di filiere trasversali, nella riconfigurazione di modelli di impresa anche con il supporto del settore del design dei servizi? Esperienze di ricerca come quella britannica di "Building Supply Chains for Retrofit Projects"⁶, per lo sviluppo di sistemi prodotto per la riqualificazione dell'edilizia residenziale privata o sperimentazioni di respiro internazionale come Transition Zero⁷, per lo sviluppo di componenti prefabbricati per l'efficientamento energetico delle abitazioni, tracciano percorsi significativi rispetto alla necessità di un imprescindibile rinnovo⁸ dell'industria delle costruzioni, specialmente italiana, per rilanciare l'economia ed emergere da anni di stagnazione. Riconsiderare la strada della prefabbricazione alla luce delle nuove tecnologie dell'Industria 4.0, operando su strategie di in-

of increasing efficiency or improving quality, with a sectoral approach to constructions, mobility, energy, and public space; however, there is no fully systemic overall vision to encompass the multi-scale complexity of the variables in play, and to face the built environment – or, in the larger sense, the manmade environment – with the awareness of its loss of direction, of the need to reinterpret it by adding and not replacing codes of meaning (Caterina, 2016). This is also because an important challenge today is not so much the historic heritage as it is the enormous private stock built in the second postwar period, which boasts peaks of "cultured professionalism" but is in the main a quantitative response to a growing country's needs. It is a matter of reading potentials and resources, of reinventing new systems of values through cross breeding practices

that transcend the merely disciplinary meaning of the word to include hybrids forged between different sets of knowledge, between different, heterogeneous, endemic, and pandemic realities. Interesting transformation models appear to arise spontaneously in identifying and reclaiming underused spaces in existing construction, thereby triggering processes of functional intensification and implementation of social services (Daglio, 2015). These more or less virtuous processes are made possible by the Internet, which introduces interactivity (Web 2.0) as a possibility for intervening on and in the network, by making new contributions to it or by generating original relationships. Potentially unlimited accessibility to information thus allows the interacting community to transform problems into opportunities, waste into resources, and availability into value, while open-

tegrazione, a monte della fase di messa in opera, fra prodotti, sistemi e know-how di impresa in grado di superare l'incertezza dell'interfaccia, quale luogo preferenziale di difetti di costruzione e potenziale degrado, costituiscono ambiti di indagine da sempre importanti per l'area della progettazione tecnologica.

Ma la sfida che si profila oggi, forse, richiede una dilatazione degli approcci e include sia la produzione di senso attraverso processi abduktivati, sia l'interattività e la partecipazione.

Concerne, da un lato, una più estesa accezione strategica (Brown, 2008) e non tattica del progetto, che amplia le prospettive e gli orizzonti dell'azione, ne riconosce ed interpreta la portata sistemica per modificare i modelli operativi consolidati, da un punto di vista e di prodotto e di processo. È un passaggio concettuale che comporta la dilatazione della progettazione di uno specifico intervento o processo di modificazione dell'ambiente (indipendentemente dalla scala), quale risposta ad una determinata domanda in un contesto dato, ad una dimensione allargata che si interroga, a monte, sull'effettiva efficacia delle soluzioni correnti e, a valle, sugli effetti collaterali, sulle conseguenze nel tempo della trasformazione. Non è più la progettazione di un elemento, di un oggetto, ma di un nuovo sistema, di nuovi equilibri che l'intervento genera o può creare in una prospettiva più ampia, che integra aspetti ambientali, economici, sociali, culturali, istituzionali, materiali ed immateriali, attraverso la generazione di un nuovo disegno a contrastare la crescente entropia. Comporta una attività di *problem solving* che valorizza le fasi preliminari di analisi del problema generale, indagandone sinergie e correlazioni con il contesto inteso come "rete di sostegno" (Zeleny, 1989) e che valuta potenziali alternative a soluzioni consolidate producendo innovazione radicale e non incrementale.

ing broad horizons to new dimensions of meaning, producing unexpected design, and outlining connections between nodes and elements, as shown by the success of the sharing economy, also to respond to a social demand⁵.

But if the fitting-out practices underlying certain phenomena of weak entrepreneurialism widespread on the territory in the city's open and confined spaces represent an interesting current of research as to the development of systems and products that conceive of the building in accordance with logical constructs and adaptive technologies of infill and support (Habraken, 1972), a perspective of broader scope appears to be offered in terms of implementing the processes. In many quarters, the need for thorough change in the construction industry is recognized, also and with particular reference to the intervention of functional and energy upgrading in

existing buildings: what contribution might technological design make to identifying and developing cross-cutting currents, or to reconfiguring business models, also with the support of the services design sector? Research experiences like Britain's "Building Supply Chains for Retrofit Projects"⁶ for developing product service systems for retrofitting private residential construction, or such international trials as Transition Zero⁷ for the development of prefabricated components for improving the energy efficiency of homes, are blazing the trail as regards the need for an essential overhaul⁸ of the construction industry, and the Italian one especially, in order to revitalize the economy and emerge from years of stagnation. Reconsidering the road of prefabrication in light of the new technologies of Industry 4.0, while operating on integration strategies upstream of the implementation phases, between

Applicato alla progettazione ambientale, ad esempio, significa elaborazione di un progetto di trasformazione, che non si esplicita nella ottimizzazione delle prestazioni in risposta ad una specifica esigenza mitigandone i potenziali effetti secondari negativi ma che, a partire dall'analisi della domanda e degli ambiti e attori che la modificazione coinvolge si pone l'obiettivo di configurare l'intervento affinché generi senso, valore, qualità in più di uno dei sistemi o sottosistemi coinvolti.

È possibile riconoscere questo approccio in alcuni recenti realizzazioni di nuovi impianti di produzione di energia rinnovabile, che da mere infrastrutture diventano strumento di rigenerazione urbana del quartiere⁹, piuttosto che dispositivi per arricchire dal punto di vista fruitivo¹⁰ o estetico formale¹¹ lo spazio pubblico, generando anche profitto (Ginelli, Daglio, 2016). Un'opera di sistemazione idrogeologica¹² o di regimazione delle acque¹³ è l'occasione per la realizzazione di un parco di uno spazio pubblico che altrettanto implementa la qualità ambientale dell'intorno.

Forse non è azzardato parlare di un superamento/ampliamento del modello esigenziale prestazionale perché in questi esempi la qualità non si misura più solo nel grado di risposta in uso ad un bisogno dato ma nel soddisfacimento di una pluralità di esigenze anche esterne allo specifico problema, che viene riconosciuto nella sua dimensione sistemica. Anche per questa ragione si riconosce un ruolo importante alla progettazione tecnologica.

La trasformazione di un problema in opportunità, inoltre, ha una valenza necessariamente anche sociale e richiede, quindi il coinvolgimento e l'attivazione oltre che la progettazione delle interrelazioni fra i diversi stakeholder, attraverso processi partecipativi che non significano solo creazione di consenso, ma anche attribuzione di ruoli chiave nella gestione e progettazione dei

products, systems and business know-how able to overcome the uncertainty of the joint as the preferential place of construction defects and potential decay: these areas of investigation have always been important for the area of Technological design.

But the challenge outlined today requires expanding the approaches, and includes the production of meaning through abductive processes, as well as interactivity and participation.

On the one hand, of concern is a more strategic (Brown, 2008) and not tactical acceptance of design, which broadens the prospects and horizons for action, and recognizes and interprets their systemic range in order to modify established operative models in terms of product and process. It is a conceptual passage that entails expanding the design of a specific intervention or process to modify the environment

(regardless of scale), as a response to a given demand in a given context, in an expanded dimension that wonders as to the actual effectiveness of the current solutions upstream, and as to the collateral effects – and the consequences of the transformation over time – downstream. It is no longer the design of an element, of an object, but of a new system, of new equilibria that the intervention generates or may create in a broader perspective that integrates environmental, economic, social, cultural, institutional, tangible, and intangible aspects through the generation of a new design to counter growing entropy. It entails a problem solving activity that makes the most of the early phases of analysis of the general problem, investigating its synergies and correlations with the context understood as a "Technology Support Net" (Zeleny, 1989), and that assesses

processi, nell'invenzione di partnership fra pubblico e privato, fra interlocutori più o meno omogenei.

Progettare a livello di sistema sposta l'attenzione sugli attori del sistema stesso ampliando il campo a nuove forme di condivisione e partecipazione, nuove partnership fra pubblico e privato, fra settori eterogenei. Il disegno delle interrelazioni, fra singoli o comunità, privati e istituzioni, integrando processi top down e bottom up, rappresenta la seconda fondamentale componente di questo approccio strategico al progetto in funzione di una duplice consapevolezza: da un lato, che se a fronte della crisi economica e delle politiche del welfare il coinvolgimento diretto del privato nell'azione di trasformazione è ineludibile, anche l'economia della condivisione non è altro che una nuova forma di capitalismo (Sundararajan, 2016). Progettare nuove forme di collaborazione o scambio quale strumento di attivazione dei processi di trasformazione/riqualificazione dell'ambiente fisico significa pertanto definire soluzioni *win to win* di compromesso fra l'interesse privato ed il bene collettivo, quindi con una dimensione anche etica oltre che economica. Dall'altro, l'affidamento di un ruolo attivo, la partecipazione negli interventi di modificazione del contesto fisico e del paesaggio potrebbe consentire di condividere le ragioni e gli obiettivi del cambiamento per contribuire attraverso un coinvolgimento, quindi anche razionale oltre che dettato dalle esperienze multisensoriali, alla formazione di un giudizio esteticamente positivo (Selman, 2010) nei confronti delle trasformazioni dell'ambiente fisico e alla limitazione dell'emergere di fenomeni *Nimby*. La sfida della contemporaneità, dunque, a fronte della condivisa constatazione di una acuta e crescente fragilità delle condizioni di funzionamento dei sistemi antropici, dello stesso ecosistema e della sua disparità, non corrispondenza rispetto ad un rinnovato,

e mai come oggi dinamico quadro della domanda, richiede uno sforzo progettuale di ridisegno, reinterpretazione, definizione di nuovi sistemi di interrelazioni che è la società stessa attraverso gli specifici portatori di interesse a dover realizzare rispondendo ad un bisogno personale ma contemporaneamente operando nel bene della collettività.

Si tratta ad esempio, ampliando e declinando il concetto della *sharing economy*, di connettere processi di riqualificazione fisica a servizi reinventando i modelli consolidati di incentivazione non più solo fiscale o volumetrica ma rappresentata dall'accessibilità a servizi pubblici (trasporti pubblici, sanità, cultura, ecc.) integrando pratiche di efficientamento e welfare dove la dimensione manageriale si arricchisce di quella creativa del *design* in senso anglosassone. Il concetto di "Smart" va infatti sviluppato in senso orizzontale a creare sinergie fra sistemi diversi, la mobilità, l'integrazione di rinnovabili¹⁴, la gestione delle risorse, anche la domanda di abitazioni, integrando pubblico e privato. Le tecnologie necessarie, ICT e IoT, esistono e sono in rapida evoluzione, è il contesto culturale, normativo ed istituzionale che risulta del tutto inadeguato dal punto di vista della regolamentazione economica o istituzionale.

In questo senso la dimensione strategica della progettazione tecnologica, fin qui delineata, potrebbe avere un ulteriore campo di azione, peraltro storicamente riconosciuto, nel ripensamento degli apparati normativi e regolamentari, come progetto in fieri (Benvenuto, 1985), dei piani e delle politiche determinati nella loro dimensione settoriale ed unilaterale, con un atteggiamento prevalentemente vincolistico.

La progettazione tecnologica per i caratteri del suo approccio metodologico, l'attenzione costante alla fattibilità e costruibilità

potential alternatives to long-standing problems through radical, non-incremental innovation.

For example, applied to environmental design, it means developing a transformation design that does not take the form of optimizing performance in response to a specific need by mitigating its potential negative side effects; instead, it starts by analyzing demand and the settings and players that the modification involves, and sets the goal of configuring the intervention for it to generate meaning, value, and quality in more than one of the systems or subsystems involved.

This approach may be recognized in certain recently built renewable energy plants, which, from being mere infrastructures, have become an instrument of neighbourhood urban regeneration⁹ rather than devices to enrich the public space in terms of exploitation¹⁰ or for-

mal aesthetics¹¹, thus generating profit as well (Ginelli, Daglio, 2016). A hydrogeological¹² or water regulation¹³ project presents the opportunity to build a park for a public space that boosts the surrounding environmental quality to the same degree.

It is perhaps not rash to speak of having overcome/expanded the need/performance model, because in these examples, quality is no longer measured only in the degree of response of use for a given need, but in meeting a multitude of needs, even outside the specific problem, which is recognized in its systemic dimension. For this reason as well, technological design is recognized as playing a key role.

Moreover, the transformation of a problem into opportunity necessarily has a social value as well. It therefore requires involving and activating, as well as designing, interrelationships among the

various stakeholders, through participatory processes that mean not merely building consensus but also attributing key roles in managing and designing the processes, and in inventing public/private partnerships among more or less homogeneous interlocutors.

Designing at the systemic level shifts the attention to the players in the system itself, broadening the field to new forms of sharing and participation, and new partnerships between the public and private spheres, between heterogeneous sectors. The design of the interrelationships between individuals or communities, private citizens and institutions, while integrating top-down and bottom-up processes, is the second essential component of this strategic approach to design as a function of a dual awareness; it is the awareness that while, in coping with a crisis of the economy and of welfare policies, the private citi-

zen's direct involvement in the transformation action is inescapable, the sharing economy is nothing more than a new form of capitalism (Sundararajan, 2016). To design new forms of collaboration or exchange as an instrument for activating processes to transform/requalify the physical environment therefore means defining "win to win" compromises between private interests and the collective good, thus including an ethical dimension beyond the economic one. On the other hand, the entrusting of an active role, and participation in interventions to modify the physical context and the landscape, might make it possible to share the reasons and objectives of the change, so as to contribute – through an involvement that is thus rational in addition to being dictated by multisensory experiences – to the formation of an aesthetically positive judgment (Selman, 2010) with

dei processi e la specificità degli strumenti offre delle ampie potenzialità (Scoccamarro, 2014) da questo punto di vista, sicuramente nell'ambito della ricerca, nell'esplorazione di possibili modelli senza tuttavia prescindere dalla specificità del singolo caso, ma anche nella didattica, nella trasmissione di metodi e approcci. Ancora oggi permane un atteggiamento positivista che riconosce anche se non del tutto dichiaratamente il primato dell'innovazione scientifico tecnologica nell'affrontare e risolvere i problemi e soddisfare i bisogni, che genera inevitabili specialismi, ghetti settoriali, una direzione cui l'accademia oggi nella sua concorrenziale organizzazione per settori scientifico disciplinari scivola facilmente. Il dibattito alla scala europea si articola intorno alla necessità di un rinnovamento degli assetti formativi che rivelano uno scollamento rispetto all'evoluzione della società anche e non solo nel cambiamento dei modelli cognitivi e di apprendimento che caratterizzano le nuove generazioni (Bauman, 1992, Serres, 2014).

Un approccio al progetto per sistemi di relazioni attraverso una interlocuzione dialogica multidisciplinare non anarchica ma con un coordinamento a regia attraverso un coinvolgimento diretto di *capacity building* dei possibili stakeholder rappresenta forse anche una possibile prospettiva per una rivisitazione dei modelli didattici riattualizzando competenze di tipo creativo e manageriale che fanno da sempre parte della formazione di un architetto.

NOTE

¹ Nel 1969, la legge Codignola introdurrà importanti modifiche all'ordinamento universitario, e per la prima volta nell'elenco degli insegnamenti fondamentali della Facoltà di Architettura ci sarà la Tecnologia dell'Architet-

regard to the transformations of the physical environment, and to limiting the emergence of NIMBY phenomena. There is a shared understanding of an acute and growing fragility of operating conditions in human-made systems, the ecosystem itself and its disparity and failure to meet a renewed and – now more than ever – dynamic demand situation; the challenge of contemporary life thus requires an effort to re-design, re-interpret, and define new systems of interrelationships. Society itself, through its specific stakeholders, must achieve this by meeting a personal need while at the same time operating for the collective good. For example, to expand and fully express the concept of the “sharing economy,” it is a matter of connecting processes of physical requalification to services by reinventing long-standing incentivisation models so they are no

longer based on taxes or volume, but are represented by accessibility to public services (public transport, health-care, culture, etc.). This is done while integrating efficiency practices and welfare, where the managerial dimension is enriched with the creative one of design in the real sense of the word. The concept of “smart” is in fact to be developed horizontally, in order to create synergies between different systems, mobility, the integration of renewables¹⁴, the management of resources, and also housing demand, by integrating the public and private spheres. The necessary technologies, ICT and IoT, exist and are rapidly evolving. It is the cultural, regulatory, and institutional context that is entirely inadequate in terms of economic or institutional regulation.

In this sense, the strategic dimension of Technological design outlined thus far might have an additional sphere of ac-

tura. Prima di allora l'insegnamento ascrivibile alla futura area tecnologica, presente nei piani di studi, era Elementi Costruttivi.

² Seminario “La cultura tecnologica nella scuola milanese”. Prima giornata: “Radici e prospettive. Riflessioni sulla Tecnologia dell'Architettura”, 21 marzo 2013; seconda giornata: “La ricerca nell'area della Tecnologia dell'Architettura”, 15 ottobre 2013; terza giornata: “LA didattica nell'area della Tecnologia dell'Architettura”, 27 novembre 2013.

³ Seminario “La progettazione tecnologica e gli scenari della ricerca”, 16 settembre 2016, Politecnico di Milano, coordinamento scientifico Elena Mussinelli, Laura Daglio, Matteo Gambaro, Dipartimento ABC e SITdA.

⁴ Cfr. Techne, “Urban regeneration”, n. 10, Firenze University Press, Firenze 2015.

⁵ “While data reveals information previously concealed, our peer-to-peer interactions divulge who has what, needs what, when and where. The sharing economy has tapped into temporal ‘waste’, converting excess capacity to value and unearthing massive utility from what we already have. As a global community we have so much, but much of what we have we are not using to its capacity, including talent, goods and services [...] Tighter connections shift our social operating system from an orientation of the individual to the power of peers in collaboration.” (Gansky, 2015).

⁶ <http://www.eti.co.uk/library/building-supply-chains-for-retrofit-projects>.

⁷ <http://www.energiesprong.nl/transitionzero/>.

⁸ Si vedano, ad esempio, le iniziative della piattaforma Rebuild Italia.

⁹ La rigenerazione urbana innescata dal progetto Halle Pajol (F. Jourda, 2014) a Parigi ricorda una riqualificazione di tipo architettonico sociale economico energetico a carattere multidimensionale e multiscale.

¹⁰ La Centrale Mozart per il teleriscaldamento a Bressanone (Modus Architects, 2005) diventa un'attrezzatura sportiva oltre che un *landmark* urbano nel quartiere.

¹¹ Il Solar Strand nel campus dell'Università di Buffalo (W. Hood, 2012) è un'opera di land art oltre che un impianto fotovoltaico che restituisce fruibilità

tion – one that is also historically recognized: that of rethinking the regulatory apparatus as an ongoing design (Benvenuto, 1985), and of plans and policies determined in their sectoral and unilateral dimension, with an attitude prevalently focused on constraints.

Given the characteristics of its methodological approach, its constant attention to the feasibility and constructability of processes, and the specific nature of its instruments, technological design offers broad potentials (Scoccamarro, 2014) from this standpoint, certainly in the area of research and in the exploration of possible models – without, however, disregarding the specific nature of the individual case, but also in teaching, and in transmitting methods and approaches. To this day, there is a persistent positivist attitude that recognizes, even if not in a fully overt way, the primacy of technological scientific innovation in coping

with and solving problems and meeting needs. It is an attitude that generates inevitable specialist concerns and sectoral ghettos – a direction that modern-day academic easily slips into in its competitive organization by scientific/disciplinary sectors. The debate on the European scale is articulated around the need to renew formative arrangements that break with the evolution of society, also and not only in the changing cognitive and learning models characterizing the new generations (Bauman, 1992, Serres, 2014). An approach to design by systems of relationships, through a non-anarchic multidisciplinary dialogue, but with an overarching coordination through the direct, capacity-building involvement of the possible stakeholders: this is perhaps one possible perspective for revisiting didactic models by reclaiming creative and managerial skills that have always been part of an architect's training.

allo spazio aperto con aree coperte ed un percorso pedagogico educativo per illustrarne il funzionamento e le prestazioni agli studenti di tutte le fasce d'età.

¹² Il lavoro dello studio londinese Baca Architects, affronta il tema del potenziali rischio inondazioni per gli insediamenti antropici trasformando l'acqua da una minaccia in una opportunità.

¹³ I progetti e le realizzazioni dell'architetto tedesco Herbert Dreiseitl (Ramboll Studio Dreiseitl) affrontano l'integrazione dei sistemi naturali verdi e blu nel progetto degli spazi pubblici con l'obiettivo di tutela e gestione delle risorse ma anche di valorizzazione funzionale e fruitiva.

¹⁴ Nell'ambito del progetto europeo S3C, la sperimentazione Insero Live Lab vede l'installazione ed integrazione in residenze esistenti di produzione di rinnovabili, mobilità elettrica e accessibilità alla rete con in coinvolgimento attivo e consapevole degli abitanti.

REFERENCES

Bauman, Z. (1992), *La decadenza degli intellettuali. Da legislatori a interpreti*, Bollati Boringhieri, Torino.

Benvenuto, E. (1985), "L'informazione per il recupero: il sistema informativo: norma e progetto", *Recuperare*, n. 19.

Brown, T. (2008), "Design Thinking", *Harvard Business Review*, Vol. 6, pp. 84-92.

Caterina, G. (2016), "Strategie innovative per il recupero delle città storiche", *Techne*, n. 12, pp. 33-35.

Daglio, L. (2015), "Il condominio condiviso. Modelli ed approcci per la riqualificazione del patrimonio residenziale plurifamiliare del secondo dopoguerra", in AA.VV., *Atti delle Giornate Internazionali di Studio "ABITARE IL FUTURO"*, Università di Napoli Federico II Napoli, Clean, Napoli, pp. 658-664.

Gansky, L. (2015), "Interdependence. A Manifesto for Our Urban Future, Together", *Architectural Design*, Special Issue: 2050: *Designing Our Tomorrow*, Vol. 85, pp. 80-83.

NOTES

¹ In 1969, the Codignola Law was to introduce major changes to the university system, and for the first time the list of basic courses in the Architecture Faculty was to include the Technology of Architecture. Before then, the part of the curriculum that would touch on the future technological area was Construction Elements.

² Seminar: "La cultura tecnologica nella scuola milanese" ("Technological culture in the Milanese school"). Day one: "Radici e prospettive. Riflessioni sulla Tecnologia dell'Architettura" ("Roots and perspectives. Reflections on the technology of architecture"), 21 March 2013; day two: "La ricerca nell'area della Tecnologia dell'Architettura" ("Research in the area of the Technology of Architecture"), 15 October 2013; day three: "La didattica nell'area della Tecnologia dell'Architettura" ("Teaching in the area of the Technology of Architecture"), 27 November 2013.

³ Seminar: "La progettazione tecnologica e gli scenari della ricerca" ("Technological design and research scenarios"), 16 September 2016, Politecnico di Milano, scientific coordination: Elena Mussinelli, Laura Daglio, Matteo Gambaro, Department of ABC (Architecture, Built environment and Construction engineering) and SITdA.

⁴ Cf. *Techne*, "Urban regeneration," no. 10, Firenze University Press, Firenze 2015.

⁵ "While data reveals information previously concealed, our peer-to-peer interactions divulge who has what, needs what, when and where. The sharing economy has tapped into temporal 'waste', converting excess capacity to value and unearthing massive utility from what we already have. As a global community we have so much, but much of what we have we are not using to its capacity, including talent, goods and services [...] Tighter connections shift our

Ginelli, E., Daglio, L. (2016), "Le infrastrutture per le energie rinnovabili nel paesaggio. Strumenti di progetto e traiettorie dell'innovazione", *Techne* n. 11, pp. 119-126.

Habraken, N.J. (1972), *Supports: An Alternative to Mass Housing*, Architectural press, London-New York.

Ratti, C. (2014), *Architettura Open Source*, Einaudi, Torino.

Schiaffonati, F. (2014), "Il contesto culturale e la nascita della disciplina", in Coordinamento dei ricercatori di Tecnologia dell'architettura del Politecnico di Milano (Ed.), *La Cultura Tecnologica nella scuola milanese*, Maggioli Editore, Sant'Arcangelo di Romagna, pp. 17-31.

Schiaffonati, F., Mussinelli, E. and Gambaro, M. (2011), "La tecnologia dell'architettura per la progettazione ambientale", *Techne*, n. 1, pp. 48-53.

Scocimarro, A. (2014), "Alla ricerca della identità", in Coordinamento dei ricercatori di Tecnologia dell'architettura del Politecnico di Milano (Ed.), *La Cultura Tecnologica nella scuola milanese*, Maggioli Editore, Sant'Arcangelo di Romagna, pp. 65-81.

Secchi, B. (2013), *La città dei ricchi e la città dei poveri*, Laterza, Roma-Bari.

Selman, P.H. (2010), Learning to Love the Landscapes of Carbon-Neutrality. *Landscape Research*, Vol. 35, No. 2, pp. 157-171.

Serres, M. (2012), *Non è un mondo per vecchi. Perché i ragazzi rivoluzionano il sapere*, Bollati Boringhieri, Torino.

Sunderarajan, A. (2016), intervista di Balestreri G., *R.it - Economia e Finanza*, 24 settembre 2016. http://www.repubblica.it/economia/2016/09/24/news/arun_sunderarajan_la_sharing_economy_e_il_nuovo_capitalismo_-148422392/

Zeleny, M. (1989), "Knowledge as a New Form of Capital. Part 2: Knowledge-based Management Systems", *Human Systems Management*, Vol. 8, pp. 129-143.

social operating system from an orientation of the individual to the power of peers in collaboration." (Gansky, 2015).

⁶ <http://www.eti.co.uk/library/building-supply-chains-for-retrofit-projects>.

⁷ <http://www.energiesprong.nl/transitionzero/>.

⁸ See, for example, the initiatives of the Rebuild Italia platform.

⁹ Urban regeneration triggered by the Halle Pajol project (F. Jourda, 2014) in Paris brings to mind a multidimensional and multi-scale economic, social, energy, and architectural requalification.

¹⁰ The Mozart district heating plant in Bressanone (Modus Architects, 2005) becomes a sports facility in addition to being a neighbourhood urban landmark.

¹¹ The Solar Strand on the campus at the University of Buffalo (W. Hood, 2012) is a work of land art in addition to being a photovoltaic plant that restores usability to the open space, with covered areas

and an educational/teaching itinerary to illustrate its operation and performance for students in all age groups.

(12) The work of the London studio Baca Architects deals with the theme of potential flood risk for manmade settlements, transforming water from a threat to an opportunity.

(13) The designs and constructions of German architect Herbert Dreiseitl (Ramboll Studio Dreiseitl) deal with integrating natural green and blue spaces into the design of public spaces, with the objective of safeguarding and managing resources, while also capitalizing on them in terms of both use and function.

(14) As part of the European S3C project, the Insero Live Lab trial includes the installation, and integration into existing homes, of renewables, electric mobility, and accessibility to the Internet, with the inhabitants' active, aware involvement.