The Italian society of Architectural technology, SITdA, was founded in 2007 to create a wide network of University professors and researchers with the aim of supporting the culture of research in the subject area of Architectural technology. SITdA provides resources for the training and qualification of young researchers, promotes theoretical and applied research, and encourages the internationalization of research, also exploring the emerging areas of technological innovation in architecture.
Since 2012 SITdA has created eight thematic clusters which condense interdisciplinary skills and competences with the aim of both enhancing public demand through a clear statement of needs and supporting the construction industry in effectively responding through design, construction and management solutions.
The book outlines the work in progress of the clusters through the presentation of interdisciplinary contributions, thematic analyses and dialogues with qualified experts from the world of institutions, building industry associations and enterprises.

Editors
Maria Teresa Lucarelli, full professor of Architectural technology at Dipartimento di Architettura e territorio, Università Mediterranea di Reggio Calabria.

Elena Mussinelli, full professor of Architectural technology at Dipartimento di Architettura, ingegneria delle costruzioni e ambiente costruito, Politecnico di Milano.

Corrado Trombetta, associate professor of Architectural technology at Dipartimento di Architettura e territorio, Università Mediterranea di Reggio Calabria.

978-88-916-1249-6

€ 25,00

831

Cluster in progress. La Tecnologia dell'architettura in rete per l'innovazione
The Architectural technology network for innovation
a cura di / edited by Maria Teresa Lucarelli, Elena Mussinelli, Corrado Trombetta

TECNOLOGIA STUDI E PROGETTI 31
ARCHITETTURA INGEGNERIA SCIENZE
politecnica

Cluster in progress

La Tecnologia dell'architettura in rete per l'innovazione

The Architectural technology network for innovation

a cura di / edited by
Maria Teresa Lucarelli
Elena Mussinelli
Corrado Trombetta

MAGGIOLI EDITORE

La Società italiana della Tecnologia dell'architettura, SITdA, fondata nel 2007 attraverso la creazione di un ampio *network* di docenti e ricercatori universitari, ha l'obiettivo di sostenere la cultura della ricerca nell'area disciplinare e di offrire risorse per la formazione e la qualificazione dei giovani ricercatori, promuovendo studi di carattere teorico e applicativo, incoraggiando l'internazionalizzazione della ricerca e l'esplorazione di aree emergenti dell'innovazione tecnologica in architettura.
Dal 2012 SITdA ha dato vita a otto *cluster* tematici che condensano *skill* e competenze interdisciplinari finalizzate sia a qualificare la domanda pubblica nell'esplicitazione delle proprie esigenze, sia a supportare gli operatori del settore edilizio nel proporre efficaci risposte progettuali, realizzative e gestionali.
La pubblicazione rende conto del lavoro *in progress* di tali *cluster* attraverso la presentazione di contributi interdisciplinari, approfondimenti tematici e momenti di confronto con qualificate figure del mondo delle istituzioni, delle associazioni di settore e delle imprese.

Curatori
Maria Teresa Lucarelli, professore ordinario di Tecnologia dell'architettura presso il Dipartimento di Architettura e territorio dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria.

Elena Mussinelli, professore ordinario di Tecnologia dell'architettura presso il Dipartimento di Architettura, ingegneria delle costruzioni e ambiente costruito del Politecnico di Milano.

Corrado Trombetta, professore associato di Tecnologia dell'architettura presso il Dipartimento di Architettura e territorio dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria.

In copertina / *cover*:
Walter Valentini, *Nella Luce*, 2008.

Book series STUDI E PROGETTI

Cluster in progress

La Tecnologia dell'architettura in rete per l'innovazione

The Architectural technology network for innovation

a cura di / edited by

Maria Teresa Lucarelli
Elena Mussinelli
Corrado Trombetta

MAGGIOLI EDITORE

Book series STUDI E PROGETTI

directors *Fabrizio Schiaffonati, Elena Mussinelli*
editorial board *Chiara Agosti, Giovanni Castaldo, Martino Mocchi, Raffaella Riva*
scientific committee *Philippe Daverio, Salvatore Dierna, Giulio Giorello, Francesco Karrer, Jan Rosvall*

edited by
Maria Teresa Lucarelli
Elena Mussinelli
Corrado Trombetta

editorial staff
Laura Daglio
Mattia Federico Leone
Raffaella Riva

The book has been subjected to blind peer review.

Cover:
Walter Valentini, *Nella Luce*, 2008
We are especially grateful to the author for kindly providing this image.

ISBN 9788891612496

© Copyright of authors.
Published by Maggioli Editore.
Maggioli Editore is a trademark of Maggioli Spa
Company with certified quality system Iso 9001:2000
47822 Santarcangelo di Romagna (RN) • Via del Carpino, 8
e-mail: clienti.editore@maggioli.it

All rights reserved.

Printed in the month of February 2016
by Maggioli Spa - Santarcangelo di Romagna (RN).

INDICE

PRESENTAZIONE / PRESENTATION 9
Fabrizio Schiaffonati

INTRODUZIONE / INTRODUCTION 15
Mario Losasso

RICERCA E CLUSTER: UN PERCORSO IN PROGRESS / RESEARCH AND CLUSTER: A PATH IN PROGRESS - *Maria Teresa Lucarelli* 21

1. ACCESSIBILITÀ AMBIENTALE / ENVIRONMENTAL ACCESSIBILITY 27

Accessibilità ambientale: verso l'inclusività nella progettazione / Environmental accessibility: towards inclusiveness in design
Christina Conti, Valeria Tatano, Teresa Villani 28

1.1 Accessibilità e valorizzazione del patrimonio esistente / Accessibility and development of the existing architectural heritage
Alessandra Mabellini, Aldina Silvestri 42

1.2 Accessibilità dell'ambiente domestico / Accessibility of the housing environment - *Cristiana Cellucci* 53

2. NEARLY ZERO ENERGY BUILDING 67

Progetto, tecnologia, energia: qualità del costruire e dell'abitare nell'architettura Nearly zero energy and zero emission / Design, technology, energy: quality of building and living in Nearly zero energy and zero emission architecture - *Fabrizio Tucci* 68

2.1 Efficienza ed efficientamento energetico / Efficiency and energetic improvement - *Alessandro Claudi de Saint Mihiel, Caterina Claudia Musarella* 80

2.2 Progettazione bioclimatica e sistemi tecnologici passivi / Bioclimatic design and passive systems - *Valeria Cecafosso, Rosa Romano* 86

2.3 Riduzione dei fabbisogni, low cost e gestione delle risorse / Demand savings, low cost and resource management
Marta Calzolari, Jacopo Gaspari 91

2.4 Energie rinnovabili e smart grid / Renewable energies and smart grids
Elisa Ieie, Ilaria Montella 97

2.5 Innovazione tecnologica di sistemi, componenti e materiali / Technological innovation of systems, components and materials
MariaAntonia Barucco, Francesca Scalisi, Francesca Verde 103

2.6 Valutazione delle prestazioni energetico-ambientali / Energy and environmental performances assessment
Carol Monticelli, Francesca Thiebat 109

3. PATRIMONIO ARCHITETTONICO / ARCHITECTURAL HERITAGE 119

Patrimonio architettonico: progetto, qualità e buone prassi / Architectural heritage: project, quality and best practices - *Maria Luisa Germanà* 120

3.1 Smart heritage: un approccio multiscalare / Smart heritage: a multi-scale approach - *Starlight Vattano* 131

3.2 Verso un processo di valorizzazione: il caso della Rocca d'Anfo / Towards an enhancement process: the case of the Anfo Fortress
Carolina Tenti 142

4. PRODUZIONE EDILIZIA-PRODOTTO EDILIZIO / BUILDING PRODUCTION-BUILDING PRODUCT 157

Produzione edilizia-prodotto edilizio: obiettivi e prospettive / Building production-building product: targets and perspectives
Ernesto Antonini, Francesca Giglio, Massimo Rossetti 158

4.1 Il sistema finestra: metodologie di intervento sull'esistente e valutazione energetica dei serramenti / The window system: intervention methods on existing buildings and energy evaluation of windows - *Emilio Antoniol* 169

4.2 Tecnologie a chilometro zero in Abruzzo: il caso della filiera legno-edilizia / Zero distance technologies: the example of the wood-construction chain - *Luciana Mastrolonardo* 176

4.3 Materiali compositi con fibre vegetali: stato dell'arte e prospettive di applicazione nel settore delle costruzioni / Composite materials with vegetables fibres: state of the art and perspectives of applications in the construction sector - *Giulia Savoja* 185

5. PROGETTAZIONE AMBIENTALE / ENVIRONMENTAL DESIGN 197

Tecnologia, ambiente e progetto / Technology, environment and project
Maria Cristina Forlani, Elena Mussinelli, Laura Daglio 198

5.1 Il progetto ambientale per la fruizione del paesaggio storico urbano / The environmental project for the usability of the historic urban landscape - *Raffaella Riva, Chiara Agosti, Cristiana Giordano* 210

5.2 Verso una nuova stagione della rigenerazione urbana: spunti e riflessioni sul contesto italiano / Towards a new era of urban regeneration: reflections and insights on the complexity of the Italian context - *Francesco Antinori, Sandra G.L. Persiani, Filippo Calcerano* 217

5.3 Riqualificazione degli edifici esistenti: Bim e sostenibilità ambientale del progetto a supporto della governance locale / Renovation of existing buildings: Bim and environmentally sustainable design supporting local governance - *Gisella Calcagno* 222

5.4 Water sensitive urban design per l'adattamento ai cambiamenti climatici: strategie multiscalari e tecnologie sostenibili per la rigenerazione urbana / Water sensitive urban design for climate change adaptation: multi-scale strategies and sustainable technologies for urban regeneration - *Mattia Federico Leone, Cristina Visconti* 226

5.5 Il cantiere urbano sostenibile: strumento innovativo di riqualificazione ambientale / Sustainable urban building site: an innovative tool of environmental redevelopment - *Fosca Tortorelli* 233

5.6 Riqualificazione del Bronx River: processi partecipativi e politiche bottom-up / The Bronx River restoration: participative processes and bottom-up policies - *Katia Perini* 237

6. RECUPERO E MANUTENZIONE / RECOVERY AND MAINTENANCE 245

Recupero e manutenzione: la ricerca incontra le esigenze dei territori / Recovery and maintenance: the research complies with local needs
Maria Rita Pinto, Cinzia Talamo 246

6.1 Il rapporto tra imprese e paesaggio storico urbano: vulnerabilità del mercato delle costruzioni e bisogni emergenti / The relationship between the construction companies and historic urban landscape: vulnerability of construction market and emerging needs
Paolo Franco Biancamano 258

6.2 Il recupero dell'architettura tradizionale attraverso il Programma di sviluppo rurale della Regione Piemonte / The refurbishment of traditional architecture through the Rural development program of Regione Piemonte - *Lorenzo Savio* 265

6.3 L'abbandono del patrimonio ferroviario: strategie per la fruizione attiva e la manutenzione / The abandonment of railway heritage: strategies for active use and maintenance
Caterina Frettoloso, Carla Senia 273

7. SERVIZI PER LA COLLETTIVITÀ / SERVICES FOR THE COMMUNITY 285

Quali spazi e quali servizi per la collettività: la necessaria sinergia fra pubblico, privato e associazioni non profit / Community spaces and services: the necessary synergy between the public and private sectors and non-profit associations - *Tiziana Ferrante* 286

7.1 Prospettive di ricerca per il cluster / Cluster research scenarios
a cura di Tiziana Ferrante 298

8. SOCIAL HOUSING 307

Ricerche di Tecnologia dell'architettura per il social housing: conoscenze, competenze, prospettive / Researches of Architectural technology for social housing: knowledge, skills, perspectives
Eliana Cangelli, Massimo Perriccioli 308

8.1 Qualità dello spazio: sistemi e tecnologie per nuove spazialità e nuovi modi di abitare / Space quality: systems and technologies for new spaces and living models - *Valentina Gianfrate, Chiara Piccardo* 319

8.2 Qualità ambientale: approccio bioclimatico e riqualificazione del patrimonio esistente per il social housing / Environmental quality: sustainable approach and retrofit of the existing building heritage for social housing - *Viola Albino, Paola Boarin* 328

8.3 Qualità dei processi: metodologie e strumenti per gli interventi di rigenerazione dell'Ers / Quality of processes: methods and tools for the regeneration of social housing - *Paolo Civiero, Maria Luisa Del Gatto* 339

9. SCENARI DELLA RICERCA: IL CONTRIBUTO DEGLI STAKEHOLDER / RESEARCH SCENARIOS: THE CONTRIBUTION OF THE STAKEHOLDERS 351

9.1 Accessibilità, strumento etico di sviluppo sociale sostenibile / Accessibility, an ethical instrument for sustainable social development - *Andrea Stella* 352

9.2 Nearly zero energy building: necessità, criticità, opportunità / Nearly zero energy building: needs, problems, opportunities - *Dialogo con Natale Massimo Caminiti e Angelo Artale, a cura di Fabrizio Tucci* 358

9.3 Un'eredità da riconquistare / A heritage to recapture - *Giuliano Volpe* 364

9.4 La priorità della fase programmatica / The priority of the programming phase - *Stefano Della Torre* 368

9.5 Produzione edilizia, ricerca, innovazione / Building production, research and innovation - *Tavola rotonda con Guido Giacomo Bondielli, Anilkumar Dave, Enrico Scalchi, a cura di Ernesto Antonini, Francesca Giglio, Massimo Rossetti* 372

9.6 Dalla Valutazione ambientale strategica ai progetti di ricostruzione ecologica / From Strategic environmental assessment to ecological restoring design - *Sergio Malcevschi, Giovanni Luca Bisogni* 383

9.7 La share economy e l'internet delle cose: come le innovazioni in atto impattano sulla gestione dei patrimoni immobiliari / The sharing economy and the Internet of things in Real estate: how innovations impact the Real estate management - *Daniele Di Fausto* 391

9.8 La programmazione nazionale degli investimenti pubblici per l'edilizia sanitaria / National planning of public investment for healthcare facilities
Intervista a Marco Spizzichino, a cura di Tiziana Ferrante 397

9.9 Riflessioni sul futuro del social housing in Italia / Social housing in Italy: an insight - *Giordana Ferri* 401

THE LAST INCH 409
Corrado Trombetta

COMMUNITIES IN PROGRESS 413

PRESENTAZIONE

Fabrizio Schiaffonati[*]

L'Università italiana a cavallo del secolo è stata interessata da un cambiamento significativo, nell'ottica e con l'obiettivo di rinnovare, modernizzare e adeguare gli studi e la ricerca, in risposta alle mutate esigenze economiche e sociali. Per rispondere quindi a un diffuso disagio, espresso in più sedi e a differenti livelli, che ha evidenziato le carenze della struttura universitaria nel far fronte a un processo formativo sempre più articolato e diffuso, nel contesto di una istruzione avanzata rivolta a un numero crescente di soggetti e ambiti disciplinari. Un processo che aveva già visto nei decenni precedenti parziali tentativi di adeguamento, ma che negli anni recenti ha subito un'accelerazione, con l'approvazione della legge di Riforma, i cui risultati nel complesso andranno poi valutati.

La recente Riforma ha interessato tutti i livelli degli Atenei, da quelli statutari e degli organi di governo, a quelli dell'articolazione dell'offerta didattica, a quelli della promozione e valutazione della ricerca. La realtà accademica di molti settori scientifici, da tempo non dialoganti e poco attenti al mutare delle esigenze e della domanda sociale, è stata investita da una perturbazione che ne ha messo in discussione consolidati arroccamenti. Il riferimento chiaro va all'inversione di tendenza rispetto alla fase antecedente (per certi aspetti e in qualche caso anche stimolante) del proliferare dei corsi di laurea, di sedi decentrate, di strutture dipartimentali, senza adeguate verifiche circa la consistenza e le dimensioni conformi a una loro sostenibilità, in termini di risorse sia economiche che umane. Tale prospettiva, perseguita dagli anni Ottanta, è stata drasticamente ridimensionata dalla crisi, con la necessità, quindi, di definire nuovi equilibri, riconfigurare gli assetti didattici e della ricerca, pur tra contrasti e opposizioni all'iniziativa legislativa. Una riorganizzazione motivata anche dall'esigenza di razionalizzare l'uso delle limitate risorse destinabili all'Università, in termini finanziari e di organico: anche con evidenti tratti "aziendali", poco in uso nel mondo accademico; con luci e ombre, pertanto, e che vede oggi docenti e ricercatori impegnati in questo percorso non agevole, il cui positivo risultato è tutt'altro che assicurato. Si tratta di un processo che in definitiva richiama le responsabilità dei singoli, le capacità dei gruppi di ricerca e dei settori scientifico-disciplinari a riorganizzarsi per affrontare nuove sfide a fronte di un futuro problematico e incerto. Percorso sì difficile e impervio, ma che è sempre stato peraltro

[*] Fabrizio Schiaffonati, professore ordinario di Tecnologia dell'architettura, Politecnico di Milano.

quello della ricerca scientifica e della conoscenza. Un richiamo quindi all'assunzione di responsabilità.

La Società italiana di Tecnologia dell'architettura ha raccolto da tempo questa sfida. Nata da una felice intuizione che ha portato unanimemente i docenti italiani di questo settore a fondare e riconoscersi in una propria Società scientifica - in un contesto accademico, quello delle Facoltà di Architettura, che vede la presenza di diversi indirizzi, in alcuni casi anche in contrapposizione culturale circa i percorsi e gli esiti formativi. La SITdA ha anticipato quella che sarebbe diventata la principale forma di riconoscimento dei settori scientifico-disciplinari, come poi confermati dallo stesso legislatore nel percorso di consultazione dei propri organi istruttori e di governo, come il Consiglio universitario nazionale. Con un certo orgoglio i docenti di Tecnologia dell'architettura possono dire di essere stati i primi a indicare questa strada, a Napoli nel 2007, anno di fondazione della Società con la costituzione dei suoi organi statutari. Di quel momento mi preme anche ricordare, per i più giovani, la *lectio magistralis* tenuta per l'occasione da Eduardo Vittoria, docente e intellettuale "impegnato", che riassumeva il portato di un lungo percorso dell'Area tecnologica per una architettura attenta e aperta alle istanze sociali e civili, critica verso ogni conformismo accademico. Da lì è iniziato un percorso, e siamo ora, dopo il terzo rinnovo della cariche sociali, impegnati a proseguire quell'impegno, adeguandolo ai mutati contesti degli assetti didattici e della ricerca, nonché alle istanze economiche e sociali.

Quando si diede avvio a questo impegno, probabilmente i cambiamenti che sarebbero intervenuti erano solo intuibili. Di certo il tema del convegno di Napoli "L'invenzione del futuro", mutuato da Roberto Guiducci impegnato con Vittoria nell'eccezionale "esperienza olivettiana", tracciava già una proiezione piuttosto che una celebrazione autoreferenziale. Un percorso passato poi attraverso tre fasi, una prima di fondazione e di verifica di tenuta e funzionamento con la presidenza di Paolo Felli, una seconda di consolidamento, una terza, l'attuale, di sviluppo. Si deve a Roberto Palumbo la felice intuizione, e alla sua pervicacia, se si è giunti alla promozione e configurazione della struttura a *cluster* con cui oggi SITdA opera per sviluppare e coordinare la ricerca. Il problema era di passare da una struttura societaria seppur autorevole, a un organismo in grado di rappresentarsi attraverso una elaborazione di ricerca e di conoscenza scientifica aggiuntiva e aggregativa rispetto a quanto già presente nelle diverse sedi. Una sinergia in passato spesso invocata ma poi poco praticata, se non occasionalmente, per la mancanza di riferimenti stabili.

Il *cluster* si è dimostrato la formula giusta, volontaria, aperta, flessibile, rinnovabile e sviluppabile nelle diverse emergenze tematiche, in grado di connettere i mondi della conoscenza e sviluppare quindi alleanze del tutto indispensabili nel contesto della ricerca sempre più cooperativa, infra e multidisciplinare. La SITdA ha promosso e agevolato tale forma aggregativa che in questo testo viene analiticamente documentata nei suoi otto ambiti tematici. Lavoro non da

poco, utile sia all'interno della Società scientifica, ma soprattutto importante per potersi rappresentare verso l'esterno, far conoscere ed esplicitare gli ambiti su cui sono impegnati centinaia di ricercatori e docenti. Il che non è cosa da poco, proprio in quella prospettiva e necessità, cui si fa sempre più cenno, di aprire l'Università a interlocutori esterni e *stakeholder*; peraltro già presenti con la loro voce in questo primo rapporto.

Un'ultima considerazione a questa breve presentazione. È questo un modo - la modalità di lavoro intrapresa dalla SITdA - non solo di promuovere conoscenza, ma di incentivare pure i processi di valutazione, che è l'altro rilevante e attuale aspetto messo in atto dalla Riforma. Una soglia che il mondo accademico italiano non aveva ancora varcato, ma che è ineludibile nel processo di internazionalizzazione e avanzamento della ricerca.

Un ringraziamento infine a Maria Teresa Lucarelli, Elena Mussinelli, Corrado Trombetta, per l'impegno nel connettere, sintetizzare, selezionare, finalizzare, che il libro ben esprime in una articolata e chiara mappa delle conoscenze in campo nell'area della Tecnologia dell'architettura. E non ultimo al presidente Mario Losasso per la sua sapiente e non facile capacità d'indirizzo.

3 febbraio 2016

Presentation

Fabrizio Schiaffonati[*]

The Italian University at the turn of the century has been affected by a significant transformation aimed at renovating, modernising and adapting education and research in order to answer to changing economic and social needs. This occurred, thus, to respond to a widespread discomfort, conveyed in more than one context and at different levels, which highlighted the flaws of Academy in facing a growingly complex and extensive educational process within a higher education addressing an increasing number of individuals and disciplines. This process saw in the previous decades partial adaptation attempts, but in recent years it has undergone an acceleration due to the Reform act approval, the overall results of which will have to be evaluated.

The recent Reform has affected all University levels, from governance and statute to curriculum frameworks, to research promotion and evaluation.

The academic organisations of many scientific sectors, long since not dialoguing and little attentive to changing needs and social demand, have been stirred by a storm which has undermined their consolidated entrenchments. A clear reference goes to the U turn in comparison with the previous proliferation of graduate courses, decentralised facilities and departmental structures, without adequate evaluations whether their consistency and size conformed to their economic and human resources. Such a perspective, pursued since the '80s, has been drastically reduced by the crisis, with the need, there-

[*] *Fabrizio Schiaffonati, full professor of Architectural technology, Politecnico di Milano.*

fore, to define new balances, to reconfigure didactic and research organisation, albeit among contrasts and oppositions to the legislative initiative.

This reorganisation has also been motivated by the need to rationalise the use of the limited resources destined to University for financing and staffing: even with clear business-like characters, scarcely customary for the academic world; with its lights and shades, then, this restructuring sees today professors and researchers engaged in this uneasy journey, the positive outcome of which are far from guaranteed.

It is a process that ultimately recalls the responsibilities of individuals, the capabilities of research groups and scientific sectors to reorganise themselves in order to face new challenges towards an uncertain and problematic future. However difficult and demanding this path is, it has always been, besides, that of scientific research and knowledge.

The Italian society of Architectural technology (SITdA) has long since taken up this challenge. The Society arose from a felicitous intuition which unanimously brought Italian academics of this scientific sector to establish and to identify themselves with their own Scientific society - in the specific context of the Schools of Architecture - where different orientations are present, some also in cultural contrast with regard to educational paths and results. SITdA anticipated what would become the main form of recognition for scientific sectors, as later confirmed by the legislator in the process of consulting their preparatory and governing bodies, such as the National University council.

With a certain pride, the professors of Architectural technology can be said to be the first to point this direction, in Napoli in 2007, the year the Society was founded with the establishment of its statutory bodies. Of that moment I would also like to remind, especially to the young academics, the lectio magistralis *held for the event by Eduardo Vittoria - academic and committed intellectual - which summarized the outcome of the long path of the Architectural technology discipline for an architecture attentive and open towards social and civil issues, but condemnatory of any academic conformism. Since then a journey began and now, after the third renewal of the Society's boards, we are involved in continuing that task, in adapting it to the changed education and research contexts as well as to economic and social issues.*

When this task was started, perhaps the changes to follow could only be guessed. Certainly, the topic of the Napoli conference, "The invention of the future", borrowed by Roberto Guiducci, who was engaged with Vittoria in the exceptional "Olivetti experience", already drafted a projection rather than a self-referential celebration. This journey has gone then through three stages, the first for foundation and trial of endurance and withstanding with the chairmanship of Paolo Felli, the second for stabilization, the third, the present, for development. The felicitous intuition should be owed to Roberto Palumbo and to his stubbornness allowing to reach the promotion and the organisation of the cluster structure through which today SITdA works for research development and coordination. The problem was to switch from a Society's structure, albeit authoritative, to an organism able to be identified through the development of additional and joint research and scientific knowledge, compared to what already present in the different Universities. This synergy has been often invoked but then little applied, albeit occasionally, due to the lack of stable references.

The cluster has proved the right formula - voluntary, open, flexible, renewable and to be developed in the different emerging topics - able to link the worlds of knowledge and to develop alliances absolutely necessary in the context of a research becoming more and more cooperative, infra and multi-disciplinary. SITdA has promoted and facilitated this aggregative structure, which in this book is analytically documented in its

eight thematic areas. This is not an insignificant work, but an effort useful within the Scientific society and above all important to be identified externally, to introduce and make explicit the thematic areas, in which hundreds of researchers and academics are engaged. This is not a small matter, precisely according to that perspective and need, more and more hinted at, to open University to external partners and stakeholders, already present with their voice in this first report.

I would like to add a final consideration to this brief presentation. The working methodology started by SITdA is a means not only for promoting knowledge, but also for encouraging evaluation processes, which represent the other relevant and current aspect enacted by the Reform. The Italian Academy had not yet crossed this threshold, but it is unavoidable in the process of internationalisation and research development.

Finally, I would like to thank Maria Teresa Lucarelli, Elena Mussinelli, Corrado Trombetta for their effort into connecting, synthesising, selecting and finalising, which the book properly displays through a complex and clear knowledge map of the Architectural technology area; and last but not least our president Mario Losasso, for his competent and not easy ability to orient.

February 3rd 2016

INTRODUZIONE

Mario Losasso[*]

La SITdA - Società italiana della Tecnologia dell'architettura è la Società scientifica che accoglie al proprio interno docenti universitari, studiosi e operatori che afferiscono o si riconoscono nell'area della Tecnologia dell'architettura e dell'innovazione nelle costruzioni. Fra gli obiettivi della SITdA vi è quello di collegare Università, professioni, aziende, enti e istituzioni per attuare politiche della ricerca, incoraggiando l'esplorazione di aree emergenti dell'innovazione tecnologica in architettura e promuovendo studi di carattere teorico e applicativo. La SITdA opera per la promozione, l'attuazione e la divulgazione della ricerca attraverso seminari, convegni, *forum* di discussione e pubblicazioni di elevato livello scientifico, interessando la dimensione strategica dei processi di disseminazione degli esiti delle proprie attività.

Negli ultimi anni all'interno della SITdA è maturata l'esigenza di strutturare un più appropriato assetto della promozione, realizzazione e divulgazione della ricerca attraverso l'istituzione di *cluster* tematici. L'idea di connettere meglio le varie sedi al mondo dell'imprenditoria e dell'industria edilizia, alle Pubbliche amministrazioni, agli enti e alle istituzioni, è stata ritenuta una efficace risposta con la quale stare al passo delle trasformazioni nel campo della ricerca tecnologica in atto sul piano nazionale e internazionale.

Nell'ottobre del 2012 e, l'anno successivo, sul n. 7 della rivista *Techne* (la rivista scientifica della SITdA), si è data diffusione della proposta di transizione dal "*Network* delle sedi" - nato per dare spazio alle attività dei soci delle varie realtà territoriali in cui essi operano - ai *cluster* tematici, intesi come reti di gruppi di lavoro delle sedi per lo sviluppo dell'attività scientifica. Introducendo un livello organizzativo più finalizzato alla ricerca, ancora poco presente nella Società, si è sottolineato il significato strategico dei *cluster*.

I *cluster* sono stati individuati come un'opportunità per i soci oltre che come un'occasione di visibilità della Società. Nell'attuale dibattito sull'organizzazione delle strutture per la ricerca, è emersa una linea che punta su organizzazioni evolutive che diano risposte efficaci nell'aggregazione delle unità operative e di fluidità dei flussi di informazioni. In tal modo sono rimarcati gli aspetti della qualità delle conoscenze prodotte, degli appropriati livelli di innovazione, delle

[*] Mario Losasso, professore ordinario di Tecnologia dell'architettura, Università Federico II di Napoli.

capacità di internazionalizzazione. All'interno delle teorie sullo sviluppo della ricerca scientifica si affermano oggi quelle posizioni che considerano centrali le capacità di implementare le relazioni fra gruppi all'interno di *cluster*, non più legati a principi di prossimità ma strutturati su reti lunghe di collaborazione diffusa e potenzialmente internazionalizzata. Nei *cluster* di ricerca hanno risalto le omogeneità e i rapporti in rete, meno complessi e di più facile gestione rispetto ad altre tipologie di strutture organizzative.

I punti di forza dei *cluster* sono individuabili nella massa critica e nella capacità di esprimere diverse *expertise*, determinanti per la possibilità di istituire legami con altri soggetti. Si passa in tal modo a più qualificati sistemi di condivisione delle conoscenze e del sapere scientifico e tecnologico attraverso articolazioni in rete e non in sequenza. Studi recenti sottolineano quanto i *cluster* si innestino su un tema chiave della ricerca scientifica della contemporaneità: a una conoscenza che si sviluppa globalmente si affianca una sua applicazione concreta alla scala locale, inducendo trasferimenti di saperi dal mondo della ricerca a quello dei soggetti che operano sul territorio, attraverso una distribuzione collaborativa.

Questa prima fase di crescita dei *cluster* della SITdA si colloca in un momento in cui in campo universitario si registra la tendenza alla perdita dei riferimenti e alla dispersione dei momenti di centralità. All'interno di tale condizione critica la SITdA, radicata nell'Università e aperta all'interazione con le realtà territoriali, ha individuato con i *cluster* uno spazio operativo per avviare un'azione catalizzatrice rispetto alla polverizzazione delle attività e alla frammentazione dell'identità culturale e scientifica dell'Area tecnologica.

Pur permanendo le specificità delle sedi, il recente dibattito interno alla Società ha evidenziato quanto il modello dei *cluster* dovesse essere meglio direzionato rispetto alla nuova domanda di ricerca che richiede competenze integrate. Si è proposto un modello focalizzato su gruppi integrati e dotati di potenzialità di relazione con *partnership* sia nazionali che internazionali, sia pubbliche che private.

L'aggregazione nei *cluster* di diverse unità di ricerca e soci di varie sedi ha consentito di avviare una prima serie di attività condivise e legate a tematiche strategiche per l'Area tecnologica, ad esempio con un primo momento di presentazione e dibattito in occasione del *Made Expo* di Milano nel marzo del 2015.

I contributi organici e strutturati proposti ora in questo volume dal titolo *Cluster in progress. La Tecnologia dell'architettura in rete per l'innovazione*, curato da Maria Teresa Lucarelli, Elena Mussinelli e Corrado Trombetta, testimoniano l'originalità dell'attività finora svolta e tracciano anche una precisa traiettoria di sviluppo futuro. Le parole chiave del titolo mettono al centro dell'interesse la Tecnologia dell'architettura, l'innovazione, la rete quale elemento connettivo e propulsivo. Anche il concetto *"in progress"* fa comprendere quanto il significato che si intende dare ai *cluster* sia, da un lato, ancorato all'identità degli ambiti di ricerca, dall'altro dotato dei necessari margini di

flessibilità per un lavoro che richiede tappe di successiva definizione.

Le tematiche che caratterizzano i *cluster* sono incentrate su argomenti scientifici e di ricerca applicata. Esse si riferiscono ad ambiti programmaticamente trasversali e interscalari, focalizzati su temi "caldi" nell'attuale dibattito culturale e disciplinare: Accessibilità ambientale, *Nearly zero energy building*, Patrimonio architettonico, Produzione edilizia-prodotto edilizio, Progettazione ambientale, Recupero e manutenzione, Servizi per la collettività, *Social housing*. Puntando su tematiche di tipo strategico, si sono definiti alcuni nuovi possibili campi in cui la Società possa diventare promotrice di competenze nella ricerca di base, sperimentale o applicata, al fine di rispondere a nuove domande di ricerca e di determinare innovative coesioni fra vari soggetti.

La configurazione dei *cluster* è flessibile e l'indirizzo fornito dalla SITdA e dagli stessi soci si basa sulla loro evolutività: non si possono infatti escludere fusioni, ampliamenti, segmentazioni e trasformazioni in aderenza al mondo della ricerca che richiede traiettorie non precostituite accanto a caratterizzazioni identitarie. I *cluster* possono rappresentare una sfida per l'affermazione dell'attualità della disciplina della Tecnologia dell'architettura, che si traduce nella capacità di mettere a fuoco numerosi campi di interesse - non necessariamente omogenei nella loro specifica scala - con integrazioni multidisciplinari. A partire dai propri fondamenti riconoscibili, la disciplina tecnologica è chiamata a ritrovare la capacità di connettere teorie e conoscenze ascrivibili a *background* culturali differenti, ma anche a essere momento di riflessione teorica sull'agire tecnico. La disciplina vede la necessità di rilanciare gli elementi di valore critico e i contenuti avanzati e sperimentali per i quali essa si è sempre contraddistinta nel panorama universitario italiano. L'esigenza di misurarsi con gli sviluppi di conoscenze avanzate e di nuovi assetti delle competenze trova nel lavoro finora svolto dai *cluster* alcune risposte di sicuro interesse.

Il volume *Cluster in progress* offre spunti qualificati che testimoniano come l'area della Tecnologia dell'architettura si sia confrontata con gli elementi caratterizzanti del proprio nucleo disciplinare, con aree di confine relative ad altre discipline e con argomenti trasversali a più saperi. L'esperienza maturata al *Made Expo* ha quindi una valenza operativa ma anche strategica. Nei prossimi *step*, si auspica che nei *cluster* possano crescere gruppi interagenti che collochino in maniera baricentrica lo sviluppo integrato della ricerca capace di generare creazione, diffusione, apprendimento e applicazione di conoscenze innovative in ambito tecnologico.

Il volume *Cluster in progress* lascia aperto il confronto per nuovi passi e condizioni con cui misurarsi, al fine di far emergere il valore aggiunto che deriva dalle sinergie fra unità di ricerca di più sedi e soggetti del mondo istituzionale e del mondo del lavoro. Sarà necessario sviluppare proposte avanzate, come programmi di ricerca nazionali e internazionali, o di collocazione su varie piattaforme del mondo della ricerca. Determinante sarà la capacità di estendere le relazioni scientifico-operative anche ad altri soggetti pubblici e privati (associa-

zioni di categoria, *partner* industriali, Pubbliche amministrazioni) e a soggetti nazionali e internazionali accreditati (Università, centri di ricerca, altre Società scientifiche ecc.). Attraverso i *cluster* e con la promozione della SITdA sarà possibile elaborare e diffondere i risultati della ricerca con la programmazione di attività (seminari, convegni, mostre ecc.), pubblicazioni scientifiche, avanzamenti del dibattito e delle esperienze maturate ma anche delle relazioni intraprese o consolidate.

Per rinforzare uno spazio di accreditamento della Società sarà necessario incidere su un credibile sistema di obiettivi di breve e medio termine, finalizzati a una maggiore esternalizzazione delle *expertise*, a una proficua interazione con soggetti pubblici e privati e alla migliore correlazione fra le sedi nel campo della ricerca scientifica. L'obiettivo è offrire efficaci risposte a una domanda spesso disaggregata, non orientata, resa instabile, che invece, nella consapevolezza del contesto operativo attuale, richiede risposte innovative anche attraverso nuove sinergie.

Introduction

Mario Losasso[*]

SITdA - Italian society of Architectural technology is the Scientific society that brings together academics, researchers and operators who belong or identify themselves with the area of Architectural technology and innovation in construction. Among SITdA objectives there is the connection of Universities, professions, companies, organizations and institutions to implement research policies, promoting the exploration of emerging areas of technological innovation in architecture and promoting theoretical and applied studies. SITdA works for the promotion, implementation and dissemination of research in the area of Technology - through seminars, conferences, discussion forums and publications of high scientific level - affecting the strategic dimension of its activity results dissemination processes.

In recent years, the need to structure a more appropriate framework of promotion, creation and dissemination of research has matured within SITdA, through the proposal for the setting up of thematic clusters. The idea to better connect the different academic locations to the world of business and construction industry, Public authorities, organizations and institutions, was deemed an effective response to keep up the transformations in the field of Technology research taking place at the national and international levels.

In October 2012 - and the following year, on Techne *journal no. 7 (the scientific journal of SITdA) - the proposal was spread for the transition from the Universities network - designed to give space to the activities of members of the various local realities they operate in - to the thematic clusters, defined as networks of the different Universities working groups for the development of the scientific activity. By introducing a stage of organization more aimed at research, still hardly present in the Society, the strategic*

[*] *Mario Losasso, full professor of Architectural technology, Università Federico II di Napoli.*

significance of the clusters has been stressed.

Clusters have been identified as an opportunity for members as well as an opportunity for the visibility of the Society. In the current debate on the organization of research facilities, an opinion emerges, focusing on evolutive organizations that provide effective responses through the aggregation of the operating units and smooth flows of information. Thus, the quality aspects of the knowledge produced, of the appropriate levels of innovation, of the internationalization capabilities, are underlined. Within the theories on the development of scientific research, those positions that consider as central the capacity to implement the relationships between groups within clusters affirm themselves as no longer bound by the principles of proximity, but structured on long networks of widespread collaboration and potentially internationalized. In research clusters homogeneity and network relationships have emphasis, which are less complex and easier to manage than in other types of organizational structures.

The strengths of the clusters are identified in the critical mass and in the ability to express different expertise, crucial for the possibility of establishing links with other subjects. More qualified systems can be achieved, for sharing scientific and technological knowledge through network, and not in sequence, articulations. Recent studies emphasize how clusters engage on a key theme of the contemporary scientific research: a knowledge that develops globally is accompanied by its concrete application at the local scale, inducing knowledge transfers from the world of research to the stakeholders working on the territory, through a collaborative distribution.

This first phase of growth of SITdA clusters comes at a time when in the University sector there is a tendency to the loss of the references and to the dispersion of centrality moments. Within this critical condition SITdA, rooted in the University and open to the interaction with territorial realities, identified with clusters an operating space to start a catalyst action with respect to the pulverization of activities and the fragmentation of cultural and scientific identity in the Architectural technology area.

Although remaining the specificity of the different locations, the recent debate within the Society showed how the cluster model had to be better directed compared to the new research demand that requires integrated skills. A model has been proposed focused on integrated groups and with potential relationship for both national and international, private and public partnerships.

The aggregation in clusters of different research units and members of various Universities allowed to start a first set of shared activities related to strategic issues for the Architectural technology area; for instance, the presentation and a preliminary debate, took place in Milano, within Made Expo *in March 2015.*

The organic and structured contributions, proposed in this book edited by Maria Teresa Lucarelli, Elena Mussinelli and Corrado Trombetta. with the title Cluster in progress. The Architectural technology network for innovation *demonstrate the work to date and trace a precise trajectory of future development. The keywords in the title put the focus of interest on the Architectural technology, the innovation, the network as connective and propulsive element. Also the concept* "in progress" *makes us understand how the meaning to give to the cluster is, on the one hand, anchored to the identity of the research areas, on the other with the necessary margin of flexibility for a work that requires stages of next definition.*

The themes that characterize clusters are focused on scientific and applied research topics. They relate to areas programmatically transversal and multi-scaled, focused on "hot" topics in current cultural and disciplinary debate: Environmental accessibility,

Nearly zero energy building, Architectural heritage, Building production-building product, Environmental design, Recovery and maintenance, Services for the community, Social housing. Focusing on strategic issues, some new potential areas in which the Society may become a promoter of expertise in basic, experimental or applied research are defined, in order to meet new research demands and determine innovative cohesions between various parties.

The cluster configuration is flexible and the address provided by SITdA and the members themselves is based on their upgradability: fusions, expansions, breakdowns and changes cannot be ruled out in adherence to the world of research that requires no pre-established trajectories beside identity characterizations. Clusters can be a challenge for the affirmation of the actuality of Architectural technology discipline, which results in the ability to focus on many areas of interest - not necessarily homogeneous in their specific scale - with multidisciplinary integrations.

Starting from its recognizable fundamentals, the Technology discipline is called to rediscover the ability to connect theories and knowledge attributable to different cultural backgrounds, but also to be the moment of theoretical reflection on technical action. The discipline sees the need to relaunch the elements of critical value and the enhanced and experimental contents for which it has always stood out in the Italian University. The need to compete with the developments of advanced knowledge and new skills assets find in the work done so far by clusters some very interesting answers.

The volume Cluster in progress *offers skilled ideas that demonstrate how the area of Architectural technology has faced the characterizing elements of its core discipline, with border areas related to other disciplines and cross-cutting issues. The experience gained at* Made Expo *has therefore an operative but also strategic value. In the next step, within clusters interacting groups may grow, which put in a central way the integrated research development, capable of generating creation, diffusion, learning and application of new knowledge in the technological field.*

The volume Cluster in progress *leaves open the comparison for new steps and conditions with which to measure, in order to bring out the added value that comes from the synergies between research units of different Universities and actors in the institutional and working world. It will be necessary to develop advanced proposals, as national and international research programs, or the placement on various platforms in the world of research. The decisive factor will be the ability to extend scientific/operational relations to other public and private organizations (category associations, industrial partners, Public administrations) and accredited national and international subjects (Universities, research centres, other scientific Societies, etc.).*

Through the clusters and the promotion of SITdA the research results can be processed and spread through the programming of activities (seminars, conferences, exhibitions, etc.), scientific publications, the progress of the debate and the experiences gained but also through the undertaken or consolidated relations.

To reinforce a space for Society's accreditation it will be necessary to affect a credible system of short and medium term objectives, aiming at a higher outsourcing of expertise, to a fruitful interaction with public and private entities and to the improved correlation between the Universities in the field of scientific research. The goal is to provide effective answers to a demand often unbundled, not oriented, destabilized, that instead, in the knowledge of today's operational environment, requires innovative solutions even through new synergies.

RICERCA E CLUSTER: UN PERCORSO IN PROGRESS

Maria Teresa Lucarelli[*]

Una breve premessa

Si è parlato della ricerca in Area tecnologica come di un crinale tra due versanti[1] (Perriccioli, 2012): da un lato, quello della ricerca scientifica di base dove esplorazione e metodo sono indispensabili per l'avanzamento della conoscenza; dall'altro, quello della ricerca applicata e progettuale - nel senso olistico del termine - in cui attraverso l'applicazione pratica e specifica, spesso specialistica, si favorisce lo sfruttamento della conoscenza, l'individuazione di elementi innovativi e soprattutto una validazione dei risultati; d'altra parte *"in ambito architettonico non è praticabile una ricerca tecnologica di base al di fuori di una sua diretta applicazione al progetto"* (Nardi, 2003).

È pur vero che la ricerca in Architettura - in Area tecnologica in particolare - ha assunto da qualche tempo un significato di forte sperimentazione, sempre più sollecitata all'innovazione come supporto alla creatività progettuale; quest'ultima ormai obbligata da condizioni diverse e spesso contingenti, quale ad esempio la crisi ambientale, in particolare quella energetica, a confrontarsi con modelli fortemente performanti e paradossalmente non sempre sostenibili.

In questo cambiamento la ricerca di Area, compresa quella teorica e di base, può fornire un importante contributo all'evoluzione delle conoscenze del settore principalmente attraverso un confronto continuo con l'esterno per evitare una certa autoreferenzialità accademica, non sempre disponibile o pronta a confrontarsi e quindi a colloquiare proficuamente con le Amministrazioni pubbliche, con il mondo dell'imprenditoria, con il mondo delle costruzioni, in genere.

In merito i *cluster* di ricerca, proposti e condivisi in seno alla Società italiana di Tecnologia dell'architettura a *Made Expo 2012*, si sono dati come missione prevalente il creare "aggregazione" - *cluster*, appunto - innanzitutto tra i ricercatori di varie sedi e, conseguentemente, tra la rete delle diversificate competenze e i contesti produttivi e istituzionali locali e nazionali; aggregazioni necessarie sia per un avanzamento della conoscenza che per elaborare proposte

---

[*] Maria Teresa Lucarelli, professore ordinario di Tecnologia dell'architettura, Università Mediterranea di Reggio Calabria.

[1] Il concetto viene ampiamente affrontato da Massimo Perriccioli nel saggio "Producibilità , ricerca tecnologica e progettualità" contenuto negli atti degli "Incontri dell'Annunziata", manifestazione svoltasi ad Ascoli nel 2010, a cui si rimanda.

strategiche e di sviluppo[2].

D'altra parte nel non facile cammino che deve portare al raggiungimento di una sinergia tra i vari attori che si aggregano in un *cluster*, la componente della ricerca compresa quella accademica, di base e progettuale, non è secondaria: prossimità, cooperazione e una opportuna specializzazione, sono gli elementi che caratterizzano i *cluster* e sui cui è opportuno fare alcune riflessioni, anche interne a SITdA, con l'obbiettivo di *"delineare scenari operativi, supportati da esperienze concrete che specifichino linee di ricerca e settori di indagine e* [...] *che mirino a costruire sinergie con saperi e conoscenze provenienti da altri ambiti"* (Clemente *et al.*, 2013).

Lo stato dell'arte

Se il 2012 è stato l'anno del lancio dei *cluster*, è in occasione del convegno SITdA a *Made Expo 2015*, che si monitora lo stato dell'arte della ricerca in Area tecnologica raggiungendo un primo importante traguardo nel complesso e non breve percorso che dovrebbe portare, ambiziosamente, a un loro consolidamento e soprattutto a un rafforzamento dei rapporti con Amministrazioni e operatori pubblici e privati.

Agli iniziali *cluster* che hanno rappresentato una prima aggregazione di studiosi e sedi - sia ripercorrendo e consolidando ambiti di ricerca disciplinare a conferma del valore delle tematiche individuate; sia proponendo temi di maggiore attualità ma sempre nella scia della tradizione tecnologica - se ne sono aggiunti altri che testimoniano non solo l'ampliarsi dei campi di indagine ma soprattutto la determinazione nel saper cogliere le sollecitazioni poste dall'Europa recependo, in particolare, le indicazioni *Horizon 2020*. Tutti, comunque, con la volontà di interagire con soggetti esterni, anche internazionali, portando interessanti riscontri in termini di innovazione.

In occasione del convegno, dunque, si è voluto promuovere e valorizzare la ricerca prodotta nell'Area presentando alla comunità scientifica, attraverso un attento monitoraggio dello stato dell'arte, le numerose e diversificate attività; allo stesso tempo, si è cercato di far conoscere all'esterno le competenze presenti nella Società scientifica per costruire, nella logica del *cluster*, relazioni fra offerta scientifica e domanda di innovazione industriale; tra l'altro anche con il

[2] L'idea di creare aggregazione, ovvero *cluster*, tra tutti i soggetti pubblici e privati operanti nella ricerca industriale e nella formazione (imprese, Università, centri di ricerca e mondo della finanza) viene ribadita nel maggio 2012 dal Miur con l'obbiettivo di raccoglierli intorno ai temi identificati, creando sinergia quindi innovazione: *"I benefici auspicati saranno tanto più raggiungibili quanto più il sistema sarà sostenuto nell'istituire una 'rete' con qualità e capacità tali da ridurre le frammentazioni e eliminare le duplicazioni. Un sistema così coeso e coordinato, potrà indirizzare il sistema della ricerca sulle sfide sociali e competitive comuni e permetterà una forte accelerazione dei processi d'innovazione e un conseguente aumento della competitività del comparto industriale"*, nella più ampia strategia europea di *Horizon 2020*.

fine di riproporre e meglio valorizzare il compito di terza missione che la SITdA deve avere per sostanziare il proprio ruolo (Losasso, 2013).

Gli esiti dimostrano una grande ricchezza di risultati sia nell'aggregazione tra le sedi sia negli esiti di ricerca. Gli otto *cluster* - Accessibilità ambientale, *Nearly zero energy building*, Patrimonio architettonico, Produzione edilizia-prodotto edilizio, Progettazione ambientale, Recupero e manutenzione, Servizi per la collettività, *Social housing* - rappresentano le principali tematiche su cui convergono, a oggi, gli interessi prevalenti dell'Area; tematiche tra loro interrelate e trasversali con carattere multiscalare e interdisciplinare e senza confini rigidi, come d'altra parte è da intendersi la ricerca, con sinergie evidenti o possibili.

... *in progress*

Quale si auspica possa essere la futura evoluzione dei *cluster* di cui, nella pubblicazione, si riportano contenuti e alcuni interessanti sviluppi?

È indispensabile partire da una riflessione, prevalentemente interna all'Area, sullo stretto legame che i *cluster*, in quanto espressione attuale della ricerca disciplinare, hanno con il progredire di quella più ampia del settore che va sempre più allineandosi alle istanze europee[3] e alla necessità di portare innovazione; uno sforzo indispensabile per rendere la ricerca competitiva e attrattiva sia a livello nazionale che internazionale. È pur vero che il percorso della ricerca evidenzia molteplici elementi di criticità, primi fra tutti la limitatezza dei fondi destinati[4] e la difficoltà di accesso ai finanziamenti, proceduralmente sempre più complesso; ma è una sfida da cui non è possibile sottrarsi.

In quest'ottica occorre che vengano maggiormente valorizzate le sinergie tra i *cluster* trasformando le sovrapposizioni, che indubbiamente si riscontrano, in approcci e punto di vista che, proprio nella diversità, possono rappresentare un arricchimento e un ulteriore sviluppo disciplinare.

In secondo luogo, e per dar forza al concetto di *cluster*, va rafforzato il rapporto e il confronto, spesso problematico, tra mondo della ricerca e il mondo delle imprese, della produzione e, non ultimo, delle Amministrazioni pubbliche: rapporto, fondamentale per rafforzare il concetto di aggregazione tra vari attori pubblici e privati; confronto, indispensabile per il superamento del crinale che dalla ricerca

---

[3] Si rimanda al programma *Horizon 2020* e in particolare al *pillar "Societal challenges"*: *"Le attività interessano l'intero ciclo di vita che va dalla ricerca di base al mercato, con un nuovo accento sulle attività connesse all'innovazione, quali le azioni pilota, le dimostrazioni, i test a sostegno e allo svolgimento di gare d'appalto, la progettazione, l'innovazione sociale e la commercializzazione delle innovazione"*.

[4] Sebbene gli orientamenti strategici comunitari in materia di coesione previsti già dal 2007-2013 (2006/702/CE) considerino la qualità architettonica e urbana fattore strategico per lo sviluppo europeo, la scarsità di fondi ricerca e di ricerca applicata anche di concerto con il mondo delle costruzioni, porterà a breve a un decadimento qualitativo con importanti ripercussioni sia sociali che ambientali (www.europarl.europa.eu/workingpapers/soci/w14/summary_it.htm).

di base porta a quella applicata e progettuale come supporto all'innovazione.

Per questo va incentivato e valorizzato il contributo che i *cluster* possono fornire a tale processo attraverso un affinamento e rafforzamento delle competenze che questi esprimono, privilegiando la convergenza degli apporti e delle visioni multidisciplinare e transdisciplinare dei diversi attori che partecipano all'avanzamento della ricerca.

Research and cluster: a path in progress

Maria Teresa Lucarelli[*]

A brief introduction

We talked about the research in Technological area as a ridge between two sides[5] *(Perriccioli, 2012): on the one hand, that of basic scientific research, where exploration and method are essential to the advancement of knowledge; on the other, that of applied research and design - in a holistic sense of the term - in which through practical and specific, often specialized, application, the exploitation of knowledge, the identification of innovations and above all a validation of the results is proposed; on the other hand* "in the field of architecture, the basic technological research is not viable outside its direct application to the project" *(Nardi, 2003).*

It is true that research in architecture - in the Technological area in particular - has been taking for some time a strong sense of experimentation, increasingly stressed by innovation as a support to design creativity; the latter now forced by different and often contingent conditions - such as the environmental crisis, and especially the energy one - to confront itself with strongly performing and paradoxically not always sustainable models. This shift in the research, including theoretical and basic research, can provide an important contribution to the evolution of knowledge in the Area, mainly through a continuous dialogue with the external actors to avoid a self-referential academic approach, not always collaborative or ready to deal and communicate effectively with Public administrations, with the business world and with the construction industry. Accordingly, the research clusters proposed and shared within the Italian society of Architectural technology (SITdA) at Made Expo 2012, *devoted themselves, as prevailing mission, to the creation of "aggregation", first of all among researchers located in different Universities and, consequently, between the network of diversified expertise, as well as the local and national productive and institutional contexts; these aggregations are necessary both for knowledge advancement and for strategic and development proposals elaboration*[6].

---

[*] *Maria Teresa Lucarelli, full professor of Architectural technology, Università Mediterranea di Reggio Calabria.*

[5] *The concept is studied by Massimo Perriccioli in "Producibilità, ricerca tecnologica e progettualità" in the proceedings "Incontri dell'Annunziata", Ascoli 2010.*

[6] *The idea of creating aggregation or cluster, including all public and private institutions operating in industrial research and in education (companies, Universities, research centres and the world of finance) has been confirmed in May 2012 by the Ministry of Education, with the aim to gather them around the issues identified and thus creating synergy innovation* "The expected benefit will be more accessible as the system will be supported in setting up a network

Besides in the difficult path that must lead to the achievement of synergies between the various actors involved in a cluster, the research component, including basic and design research in the academy, is not secondary: proximity, cooperation and a suitable specialization are the elements that characterize the clusters and on which it is worth making some considerations, even within SITdA, with the objective to "outline operational scenarios, supported by concrete experiences that specify lines of research and areas of investigation and that *[...]* aim to build synergies with expertise and knowledge from other fields"*(Clemente* et al.*, 2013).*

State of the art

Though 2012 was the year of the launch of the cluster, it is at the SITdA conference at Made Expo 2015 *that the state of the art of research in Technological area is monitored, reaching a first major milestone on the complex and not short path that should lead, ambitiously, to clusters' consolidation and above all to the strengthening of relations with Public administrations and public and private operators.*

The starting clusters, which represented a first aggregation of scholars and Universities - either going back and consolidating areas of disciplinary research to confirm the value of the issues identified; or proposing more topical issues but always in the wake of technological tradition - have been joined by others which not only witness the widening fields of investigation, but mainly the determination to grasp the issues posed by Europe. In particular, the reference goes to Horizon 2020 *directions. All the clusters, however, have the willingness to interact with external parties, including international ones, bringing interesting results also in terms of innovation. During the meeting, therefore, the aim was to promote and enhance the research produced in the Area by presenting to the scientific community, through a careful monitoring of the state of the art, the many and diverse activities; at the same time, the effort was to portray to the outside world the expertise of the scientific society for building, in the logic of the cluster, scientific relations between supply and demand of industrial innovation; moreover, the aim was to revive and better exploit the third mission task that SITdA should implement to substantiate its own role (Losasso, 2013).*

The results show a great richness of results both in the aggregation between the Universities, and in the outcomes of the research. The eight clusters - Environmental accessibility, Nearly zero energy building, Architectural heritage, Building production-building product, Environmental design, Recovery and maintenance, Services for the community and Social housing - are the main topics on which the interests of the scientific community converge, up to date; these are themes interrelated and cross-faceted and with a multi-scalar and multi-disciplinary character and without rigid boundaries, as, besides, research should be interpreted, with clear and desirable synergies.

... in progress

Which will hopefully be the future evolution of the clusters of which, in the publication, we report the contents and some interesting developments?

It is essential to start from a consideration, mainly within the Area, concerning the close relationship that the clusters, as expressions of the current disciplinary research,

---

with quality and capacity such as the reduction of the fragmentation and eliminate duplication. A system so cohesive and coordinated, will direct the research system on societal challenges and competitive common and allow a strong acceleration of innovation processes and a consequent increase in competitiveness in the industry", *in the larger European strategy* Horizon 2020.

have with the development of the wider research of the sector that is increasingly aligning with the European issues[7] and the need to innovate; this is a necessary effort in order to make the research competitive and attractive both nationally and internationally. Albeit it is true that the path of research highlights several critical elements, first of all the limited funds[8] and the difficulty of access to funding, more and more complex from a procedural point of view; but it is a challenge from which one cannot escape.

Accordingly, that synergies between clusters must be additionally enhanced, by transforming overlappings, which are undoubtedly found, in approaches and point of views that, in their diversity, can be an enrichment and a further development for the discipline.

Moreover, and to strengthen the concept of cluster, the often problematic relationship and confrontation must be reinforced between research and the world of enterprises, of manufacturers and, last but not least, of Public administration at the different levels. This is a fundamental relationship in order to strengthen the concept of aggregation between different public and private actors, and it is essential for overcoming the ridge which from basic research leads to applied and design research to support innovation.

For this reason, the contribution that the clusters can provide in this process should be encouraged and valued through a refining and strengthening of the competences which they express, focusing on the convergence of the contributions and the multidisciplinary and transdisciplinary visions of the various actors involved in the research progress.

References

Clemente, C. *et alii* (2013), "Work in progress: i cluster di ricerca tematici", in *Techne, Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 6, pp. 153-154.

European Commission (2013), "Research and Innovation performance in Italy", available at Bookshop.europa.eu.

Losasso, M. (2013), "I cluster tematici. Verso nuovi modelli organizzativi dell'attività di ricerca e dei sistemi delle competenze", in *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 6, pp. 150-152.

Lucarelli, M.T. (2015), "Sostenibilità, edilizia ed aspetti sperimentali", in Lauria, M.; Trombetta, C. (eds), *Il Building Future Lab. Ricerca sperimentale per la Sostenibilità nel Settore delle Costruzioni*, Maggioli, Santarcangelo di Romagna.

Nardi, G. (2003), *Percorsi di un pensiero progettuale*, Clup, Milano.

Perriccioli, M. (ed) (2012), "Producibilità , ricerca tecnologica e progettualità", in *Incontri dell'Annunziata 2010, Ascoli Piceno*, Gangemi, Roma.

Sinopoli, N.; Tatano, V. (eds) (2002) *Sulle tracce dell'Innovazione*, Franco Angeli, Milano.

---

[7] *Refer to the* Horizon 2020 *programme, particularly the pillar "Societal challenges": the activities cover the whole life cycle ranging from basic research to market, with a new focus on innovation related activities, such as pilot projects, demonstrations, and testing to support and conduct tenders, design, social and market innovation.*

[8] *Albeit the Community strategic guidelines on cohesion provided since 2007-2013 (2006/702/CE) consider the architectural and urban quality as a strategic factor for European development, the shortage of research funds, also in partnership with the world construction, will quickly lead to a deterioration of quality with important societal and environmental implications (www.europarl.europa.eu/workingpapers/soci/w14/summary_it.htm).*

1.
ACCESSIBILITÀ AMBIENTALE
ENVIRONMENTAL ACCESSIBILITY

ACCESSIBILITÀ AMBIENTALE: VERSO L'INCLUSIVITÀ NELLA PROGETTAZIONE

Christina Conti, Valeria Tatano, Teresa Villani[*]

La realizzazione di beni, spazi e servizi accessibili è il risultato di un processo di progettazione consapevole che pone particolare attenzione alle specifiche, molteplici e diverse esigenze degli utenti e che riconosce l'importanza di definire un adeguato contesto ambientale affinché dette esigenze siano soddisfatte; un processo generale che si riferisce al macroambito dell'architettura nel contesto transdisciplinare del progetto che richiede l'integrazione di conoscenze specialistiche quando i bisogni fisici e psicofisici degli utenti sono speciali.

Con la dizione "Accessibilità ambientale" si intende definire in questa sede l'insieme dei temi dell'architettura che declinano le competenze della Tecnologia dell'architettura per la realizzazione di spazi, oggetti e servizi fruibili in modo confortevole e sicuro dal maggior numero di persone, nelle loro specificità e differenze.

I temi affrontati dall'Accessibilità ambientale sono molteplici, si sviluppano in un contesto scientifico interdisciplinare e sono mirati alla produzione di artefatti prestazionalmente coerenti con i diversi requisiti funzionali della costruzione dell'architettura alle molteplici scale del progetto; temi che complessivamente permettono di approcciare il progetto e la sua realizzazione con la consapevolezza necessaria di una sperimentazione mirata alla persona e al riconoscimento del suo valore in un processo etico di sviluppo sociale.

Il contesto della ricerca e lo sviluppo dei riferimenti d'uso nell'evoluzione del processo sociale

L'ambito scientifico in cui si è formato il concetto attuale di Accessibilità ambientale è stato fortemente condizionato nel secolo scorso dagli sviluppi del "modello d'uso", tra vincoli economici e strategie politiche, evoluzioni culturali e tendenze di costume, in un complessivo quadro di evoluzione sociale che oggi è pronto ad accogliere i risultati della ricerca di base (fondamento dei paradigmi della progettazione inclusiva) e applicata, per la messa a punto di processi e prodotti funzionali per una utenza ampliata. Un ambito che ha preso forma negli anni della ricostruzio-

[*] Christina Conti, professore associato di Tecnologia dell'architettura, Università degli Studi di Udine.
Valeria Tatano, professore ordinario di Tecnologia dell'architettura, Università Iuav di Venezia.
Teresa Villani, ricercatore di Tecnologia dell'architettura, Sapienza Università di Roma.

ne postbellica, dell'industrializzazione, della crescita economica e delle grandi crisi politiche e strutturali in un flusso di informazioni internazionali a supporto del riconoscimento dei diritti umani di uguaglianza, in una alternanza di strategie sociali e politiche, sperimentazioni mediche, educative e assistenziali, di promozione culturale e formazione professionale per una società basata sul valore della persona.

Di rilevante importanza l'impegno sociale condotto dai "portatori d'interesse" e dalle loro famiglie con il supporto di diversi istituti pubblici e privati consapevoli che il riconoscimento del valore delle persone sia fondamento della crescita di una nazione; un riconoscimento che è stato raggiunto con la grande determinazione di chi ha operato per la promozione dei diritti in un tessuto civile in crescita economica, in un territorio sempre più urbanizzato, in un contesto scientifico in evoluzione e un comparto industrializzato attento a produrre gli strumenti necessari e adeguati a supportare l'obiettivo generale dell'inclusione[1].

In questo processo evolutivo, la Tecnologia dell'architettura è sempre stata presente contribuendo attivamente alla promozione della cultura dell'accessibilità, mettendo a punto gli strumenti tecnici, normalizzando i requisiti, sensibilizzando e formando studenti e addetti ai lavori per una presa di coscienza generalizzata della necessità di progettare senza barriere architettoniche fisiche e sensopercettive, ma soprattutto per realizzare spazi e ambienti realmente inclusivi.

Il contesto internazionale di riferimento è costituito da molteplici esperienze che hanno dato vita ad aggregazioni di studiosi, professionisti e portatori di interesse che si riconoscono all'interno di nuove definizioni dei temi affrontati, come *Human centered design*, *Design for all*, *Universal design* e Progettazione inclusiva.

Impiegate spesso come sinonimi, pur presentando connotazioni distinte, queste espressioni identificano nuovi modi di approcciare le questioni indagate e sono accomunate da un principio fondante: andare oltre la logica dei progetti specifici, pensati per categorie di persone utilizzando standard particolari (Tatano, 2015).

In linea con esse, anche il *cluster* Accessibilità ambientale supera la semplificazione d'ambito e la riduzione del problema al mero "abbattimento delle barriere architettoniche", per allargare lo sguardo dai problemi della disabilità e delle limitazioni a quelli dell'integrazione nello spazio e nella società, garantendo fruibilità e sicurezza per tutti (Tatano, Carattin, 2015).

Ulteriore filo conduttore delle esperienze nei diversi ambiti della ricerca scientifica è stata l'azione di promozione per il riconoscimento dei pari diritti umani; in Italia tale diritto è chiaramente definito nella Costituzione della Repubblica Italiana[2] che configura giuridicamente la nozione di uguaglianza *"senza distinzione di sesso, di razza, di religione, di opinioni politiche, di condizioni personali e sociali"* individuando, tra i compiti dello Stato, la rimozione degli *"ostacoli di ordine economi-*

---

[1] Emblematica in tal senso è stata l'esperienza condotta dall'architetto americano Ronald L. Mace, colpito dalla poliomelite nell'infanzia e costretto a vivere su una sedia a rotelle. Mace ha dedicato tutta la vita ai temi della disabilità e a lui si deve l'introduzione, nel 1985, del termine *Universal design*.

[2] Costituzione della Repubblica Italiana, approvata dall'Assemblea costituente il 22 dicembre 1947, Gazzetta Ufficiale 27 dicembre 1947, n. 298.

co e sociale, che impediscono il pieno sviluppo della persona umana e l'effettiva partecipazione di tutti i lavoratori all'organizzazione politica, economica e sociale del paese"[3] e introducendo l'obbligatorietà dell'istruzione e per gli inabili e i minorati all'educazione e all'avviamento professionale, riconoscendo l'importanza per una società evoluta di garantire a ognuno e secondo i propri personali bisogni la massima autonomia possibile[4]. Un fondamento importante che trova continuità nell'impegno civile mondiale che oggi riconosce con la Convenzione delle Nazioni Unite sui diritti delle persone con disabilità[5] tutti i diritti e le libertà fondamentali; diritto all'istruzione, alla cultura, allo sport, allo svago, alla libertà di scelta, alla giustizia, alla sanità ecc. anche per le persone con disabilità definendole come coloro che *"presentano durature menomazioni fisiche, mentali, intellettuali o sensoriali che in interazione con barriere di diversa natura possono ostacolare la loro piena ed effettiva partecipazione nella società su base di uguaglianza con gli altri"*[6]. Questa definizione è rilevante rispetto all'intero processo di inclusione perché sposta il *focus* dall'*handicap*, come condizione personale dell'individuo, alla disabilità come conseguenza di una inadeguata interazione tra l'individuo e l'ambiente; ne consegue l'assunto che un ambiente accessibile abilita l'individuo alla funzione da svolgere[7].

Una nuova risorsa per il progetto di architettura

Dato il valore etico dell'accessibilità, e compreso il ruolo abilitante di un'architettura inclusiva, è possibile approcciare la sperimentazione tecnologica con una programmazione che tenga conto anche delle potenzialità esprimibili rispetto al valore dei beni prodotti.

Creare ambienti accessibili apporta infatti un contribuito positivo al bilancio pubblico rispetto alla "gestione dei costi sociali", che si riducono nel momento in cui l'assenza di barriere fisiche e sensopercettive aumenta l'autonomia delle persone.

Ma l'accessibilità è anche strumentale all'innalzamento dell'attrattività del prodotto, dal momento che amplia il numero dei possibili utenti, migliorando nel contempo la qualità d'uso di oggetti e spazi (considerata l'attenzione che dedica ai bisogni dell'utente). Non si tratta dunque di un mero approccio eco-

---

3 Articolo 3 della Costituzione della Repubblica Italiana (1947).

4 Articoli 34 e 38 della Costituzione della Repubblica Italiana (1947).

5 Convenzione delle Nazioni Unite sui diritti delle persone con disabilità, adottata dall'Assemblea generale dell'Onu il 13 dicembre 2006 ed entrata in vigore il 3 maggio 2008; in Italia la Convenzione è stata ratificata e resa esecutiva con la legge n. 18 del 3 marzo 2009, Gazzetta Ufficiale 14 marzo 2009, n. 61.

6 Articolo 1 della Convenzione delle Nazioni Unite sui diritti delle persone con disabilità (2008).

7 L'articolo 2 della Convenzione Onu (2008) definisce la "progettazione universale" come la progettazione (e realizzazione) di prodotti, ambienti, programmi e servizi utilizzabili da tutte le persone, nella misura più estesa possibile senza il bisogno di adattamenti o di progettazioni specializzate. La "progettazione universale" non esclude dispositivi di sostegno per particolare gruppi di persone con disabilità ove siano necessari.

nomico, ma di una possibilità che diviene strategica per la valorizzazione dei beni prodotti e di riqualificazione di quelli esistenti, la cui essenza nel tempo viene ulteriormente giustificata attraverso il corretto impiego.

Quando agli obiettivi civili si aggiungono quelli socio-economici, l'Accessibilità ambientale diventa risorsa per contenere i costi sociali, qualificare i prodotti industriali e valorizzare il patrimonio edilizio esistente, determinando un innalzamento dell'attrattività.

Così declinata, l'inclusività diviene a tutti gli effetti una forma di innovazione sociale perché determina un impatto positivo sulla vita delle persone e del pianeta, sia che si applichi a un oggetto di design che a un edificio o a uno spazio[8].

Gli obiettivi dell'inclusività e molte delle sue modalità attuative sono infatti coincidenti con quelle proprie di un'innovazione sociale intesa come *"innovazione socializzata che crea nuovi saperi tecnici o organizzativi"*, ma anche quale *"approccio pragmatico ai problemi sociali, che applica tecniche manageriali per risolvere problemi nel presente, senza badare molto all'orizzonte ideologico o alla correttezza politica"*. Un'innovazione sociale implica l'impiego di nuove tecnologie e soprattutto di nuove forme organizzative, in cui la pianificazione dal basso convive con una "socialità di rete" e dove le stesse relazioni sociali diventano strumenti utili all'attività imprenditoriale, esattamente come in modo sempre più esteso sta accadendo per i temi dell'inclusività nel progetto.

Nel contesto attuale delle politiche di sviluppo, molti istituti pubblici e privati attuano già strategie di trasformazione del territorio agendo sui beni, sugli spazi e sui servizi con attenzione particolare all'aumento dell'attrattività, collocandosi, ad esempio, nel più ampio contesto del turismo accessibile, rispondendo alle risoluzioni del Consiglio Europeo 2002 e 2003 che invitano gli Stati membri a intensificare gli sforzi per migliorare l'accesso delle persone disabili ai siti turistici e in coerenza con le strategie *Horizon 202*0 per interventi mirati al cambiamento sociale per nuove realtà inclusive, innovative e sicure.

Superando l'approccio normativo che regolamenta l'abbattimento della barriere architettoniche, fermi restando i contenuti etici e sociali, si attribuisce un ruolo strumentale all'accessibilità che si trasforma in una risorsa importante per la valorizzazione dei beni, degli spazi e dei servizi.

Un cluster della ricerca tecnologica per il progetto di beni, spazi e servizi accessibili

In Italia esiste una rete consolidata di studiosi che promuovono la cultura dell'accessibilità come contributo allo sviluppo etico, sociale ed economico, e promuovono progetti per la valorizzazione degli spazi, dei beni e dei servizi con un approccio inclusivo, fondato su paradigmi espressi negli ultimi trent'anni attra-

[8] Murray, R.; Caulier, G.J.; Mulgan, G. (2011), *Il libro bianco sulla innovazione sociale*, edizione italiana a cura di Giordano, A.; Adam Arvidsson, A., available at: http://youngfoundation.org/wp-content/uploads/2012/10/The-Open-Book-of-Social-Innovationg.pdf.

verso ricerche ed esperienze internazionali.

Una rete spontanea e flessibile di confronto per delineare strategie e progettare azioni condivise con la consapevolezza che intervenire nei processi di trasformazione dell'*habitat* per elevarne il livello di accessibilità significa operare alle diverse scale con approcci interdisciplinari a seconda del contesto.

Il *cluster* Accessibilità ambientale aggrega gli esponenti/studiosi che già operano in rete sull'accessibilità e che nella rete si distinguono per le competenze specifiche coerenti con la disciplina della Tecnologia dell'architettura, con l'obiettivo di acquisire maggiore competitività per istituire legami con altri centri di ricerca, con il tessuto economico e produttivo, con altri soggetti operativi (Conti, Villani, 2013).

L'apertura verso l'esterno e la collaborazione con soggetti esterni, potenziali produttori di innovazioni o enti decisori, è uno degli elementi fondamentali del *cluster* per facilitare l'accesso alle informazioni, alle risorse tangibili, alle conoscenze tecnologiche e accelerare i tempi dell'innovazione incrementando contestualmente la qualità del risultato finale.

Il *cluster* Accessibilità ambientale è, quindi, un'occasione di confronto culturale e un contributo all'evoluzione scientifica e alla sperimentazione progettuale per una società inclusiva "oltre l'abbattimento delle barriere architettoniche fisiche e sensopercettive"; un sensore per l'identificazione reale dei bisogni e uno strumento per la progettazione di soluzioni di beni, spazi e servizi accessibili.

Composizione del cluster e competenze acquisite

Attualmente il *cluster* coinvolge gruppi di ricerca di otto Università italiane[9] impegnate in diverse iniziative coerenti con l'obiettivo strategico "*Societal challenges*" del programma *Horizon 2020* e, in particolare, con la sfida "*Inclusive, innovative and secure societies*"; una coerenza rafforzata dalla volontà di cogliere, nella condivisione e nel dialogo transdisciplinare, multidisciplinare e disciplinare, una opportunità di crescita culturale e scientifica per il raggiungimento dei risultati, operando in sinergia, mettendo a sistema le conoscenze, evitando la frammentazione e ottimizzando le diverse specificità per l'attuazione di nuovi modelli di sviluppo sostenibile. I risultati raggiunti in questi ultimi anni[10] hanno permesso di contribuire al bagaglio scientifico, già parte integrante

[9] Attualmente aderiscono al *cluster* Accessibilità ambientale: A. Arenghi, Università degli Studi di Brescia; C. Conti e A. Mabellini, Università degli Studi di Udine; M. Di Sivo, C. Cellucci e E. Schiavone, Università degli Studi di Chieti-Pescara; I. Garofolo, Università degli Studi di Trieste; N. Setola, Università degli Studi di Firenze; V. Tatano, Università Iuav di Venezia; R. Valente, Seconda Università di Napoli; T. Villani e A. Silvestri, Sapienza Università di Roma.

[10] I gruppi di ricerca delle otto Università aderenti al *cluster* svolgono con continuità attività nell'ambito dell'Accessibilità ambientale sviluppando numerosi programmi nazionali (la mappatura delle attività ha rilevato oltre 25 ricerche nazionali svolte e concluse, 11 in corso di svolgimento con una produzione di oltre 30 pubblicazioni scientifiche) e consolidando rapporti internazionali prevalentemente con Germania, Belgio, Norvegia, Polonia e Portogallo.

delle diverse sedi accademiche, sviluppando competenze contestualizzate nel processo di sviluppo attuale, inerenti ai paradigmi della costruzione dell'architettura alle diverse scale del progetto e consapevoli delle variabili contemporanee dei diversi quadri d'uso e di funzionamento a cui si riferiscono.

Le competenze acquisite derivano dalle diverse esperienze sviluppate, molte delle quali funzionali alla programmazione strategica sui temi del turismo, degli ambienti urbani, del paesaggio, dei luoghi di cultura, di istruzione e della sanità; le esperienze condotte rispondendo a specifici bisogni/richieste degli enti competenti, finalizzate alla programmazione di iniziative di valorizzazione e gestione delle risorse:

- si fondano su una attenta consapevolezza dei bisogni dei fruitori e della applicabilità e interpretazione della normativa vigente in materia di accessibilità alla luce dei principi della progettazione inclusiva e dell'*International classification of functioning* (Icf)[11];
- riguardano gli strumenti di processo di gestione e la progettazione delle tecnologie (sistemi edilizi, componenti e prodotti industriali) per il progetto di beni, spazi e servizi;
- si integrano con l'ambito della sicurezza (coordinamento normativo e gestione delle emergenze);
- permettono di sviluppare progetti di formazione (anche con sviluppo di processi di partecipazione).

Ambiti di applicazione

Le competenze acquisite dai diversi gruppi di ricerca componenti il *cluster* sono riferibili ad attività di programmazione, progettazione, studio, consulenza tecnica, scientifica e culturale e sono applicabili nei seguenti ambiti:

- progettazione e ricerca nel nuovo quadro problematico del rapporto tra inclusività e autonomia[12] in cui il sistema dei requisiti e dei criteri progettuali è stato ridefinito a partire dallo studio delle caratteristiche antropometriche, ergonomiche, comportamentali e gestuali rilevate su campioni di utenza *target* per giungere a individuare procedure, strumenti e prototipi di elementi costruttivi ad assetto variabile, in cui la misurabilità delle capacità fisicomotorie degli utenti diventa l'elemento centrale per orientare le soluzioni costruttive e le loro prestazioni in modo da personalizzare gli spazi e renderli maggiormente rispondenti alle esigenze reali degli abitanti;
- strategie di sviluppo per la valorizzazione turistica di aree di particolare interesse ambientale, storico, culturale e paesaggistico in risposta ai bisogni

[11] Icf (2002), *Classificazione internazionale del funzionamento, della disabilità e della salute*, Erickson, Gardolo-Trento.

[12] Come identificato e sviluppato dall'unità Betha di Pescara nell'ambito della ricerca AbitAbile.

della Pubblica amministrazione competente per la programmazione delle iniziative e la gestione delle risorse e di operatori economici;
- superamento delle barriere architettoniche, applicabilità e interpretazione della normativa vigente in materia di accessibilità alla luce dei principi della progettazione inclusiva e dell'*International classification of functioning* (Icf);
- mobilità pedonale in ambito urbano, in coerenza con le logiche della rigenerazione urbana e dell'*Urban design*;
- integrazione sociale e supporto culturale, tecnico e scientifico verso istituzioni ed enti, pubblici e privati;
- accessibilità fisica e multisensoriale dei beni culturali, funzionale all'adeguamento dell'offerta educativa;
- accessibilità di spazi aperti e edifici residenziali con la partecipazione a tavoli tecnici attuativi promossi da soggetti pubblici e privati;
- programmi di ricerca e sviluppo nell'ambito dell'accessibilità ambientale in collaborazione con il settore produttivo;
- sistemi edilizi, componenti e prodotti industriali coerenti con i principi dell'*Universal design*, dell'*Assistive technology* e dell'*Adaptive technology*;
- soluzioni e ausili per incrementare l'autonomia delle persone disabili come proposta o in risposta a specifiche domande del comparto e in collaborazione con realtà imprenditoriali;
- coordinamento normativo tra sicurezza e accessibilità, con la partecipazione a gruppi di lavoro istituiti dal Ministero dell'Interno e da Assessorati regionali per la stesura di normative tecniche e documenti istituzionali;
- soluzioni per la gestione delle situazioni di emergenza in presenza di persone con disabilità motorie, sensoriali e mentali, anche in edifici a elevato affollamento;
- metodi e strumenti per l'analisi dei flussi e dell'accessibilità negli edifici complessi, in particolare l'analisi della configurazione spaziale;
- progetti formativi rivolti al personale tecnico e ai liberi professionisti, su richiesta di soggetti pubblici, privati e del terzo settore;
- attività didattica svolta presso le Università (*workshop* di progettazione, laboratori di tesi, laboratori tematici, seminari, convegni e incontri tecnici) con l'obiettivo di formare competenze specialistiche per rispondere a possibili richieste di impiego del settore pubblico e della produzione industriale (aziende dell'indotto delle costruzioni, dell'arredo, dell'allestimento, della componentistica di design ecc.).

Accrescere le competenze con programmi congiunti

Il *cluster* Accessibilità ambientale attualmente aggrega ricercatori e docenti universitari con competenze diverse nell'ambito dell'accessibilità, accomunati dall'interesse di indagare l'ambito dell'inclusione utilizzando la metodologia e gli strumenti operativi della Tecnologia dell'architettura per lo sviluppo di temati-

che in scenari avanzati; aggregarsi è stato un passo necessario per definire l'ambito e promuovere le potenzialità dell'Accessibilità ambientale attraverso la mappatura e la condivisione delle competenze che contraddistinguono i diversi gruppi di ricerca. Condividere ha significato anche analizzare le specificità disciplinari della Tecnologia dell'architettura a integrazione degli altri ambiti dell'architettura e degli altri *cluster* della Società italiana della Tecnologia dell'architettura SITdA, mirando alla predisposizione e attuazione di progetti di base e applicati anche con funzione di terza missione per l'attivazione di collaborazioni con potenziali produttori di innovazioni o enti decisori; promuovere significa anche implementare i componenti del *cluster*, auspicando la formazione di nuovi studiosi/ricercatori e coinvolgendo soggetti esterni all'Accademia, detentori di risorse e competenze complementari, al fine di facilitare l'accesso alle informazioni, alle risorse tangibili, alle conoscenze tecnologiche e accelerare i tempi dell'innovazione incrementando contestualmente la qualità del risultato finale.

Definito l'ambito, mappate le competenze e consolidata la strategia di promozione, il *cluster* ora si propone di creare un'asse di conoscenza condiviso che permetta di coniugare creatività e tecnica con forme di sviluppo socio-economico inclusive ai fini di una progettazione di possibili strategie per uno sviluppo sociale sostenibile.

Environmental accessibility: towards inclusiveness in design

Christina Conti, Valeria Tatano, Teresa Villani [*]

The creation of accessible assets, spaces and services is the result of a process of informed design, which pays special attention to the manifold, diverse and specific users' needs, and values the importance of defining an appropriate environmental context to fulfil these needs. This is a general process referring to the macro-area of architecture in the transdisciplinary context of design, which requires the integration of specialised knowledge in order to meet end users' specific needs.

By using the term "Environmental accessibility" we mean to define here the set of architectural topics which describe the knowledge related to Architectural technology for the creation of spaces, objects and services that may be comfortably and safely used by the largest number of people, independent of their characteristics and differences.

Several topics are addressed by Environmental accessibility, unfolding in an interdisciplinary scientific context and aiming at producing artefacts that are consistently performance-wise with the various functional requirements of architectural construction at the different levels of design. These topics allow approaching design and its implementation on the whole, with the necessary awareness of a person-centred experimentation, which recognises the value of the person in an ethical process of social development.

[*] *Christina Conti, associate professor of Architectural technology, Università degli Studi di Udine.*
Valeria Tatano, full professor of Architectural technology, Università Iuav di Venezia.
Teresa Villani, assistant professor of Architectural technology, Sapienza Università di Roma.

Research context and development of usage references in the evolution of the social process

The scientific context in which the current concept of Environmental accessibility came to be was deeply influenced by the developments of the "usage model" during the last century. This involved financial constraints, political strategies, cultural advancements and social trends, in a global social evolution framework that is now ready to adopt the results of both pure research (basis for the paradigms of inclusive design) and applied research, so as to develop functional processes and services for a wider user group.

This context originated in the years of post-war reconstruction, industrialisation, economic growth and great political and structural crises, in a flow of international information supporting the recognition of human rights to equality. It involved the alternation of social and political strategies, medical, educational and assistive experimentations, cultural promotion, and professional training for a society based on the individual's value.

Particularly important is the social effort carried out by stakeholders and their families, with the support of several public and private institutions, aware that the recognition of the value of people is the basis for the growth of a nation. Such recognition was achieved by means of the great determination of those who acted to promote rights in an economically growing civil environment, an increasingly urbanised territory, an evolving scientific context and an industrial sector producing the necessary and appropriate tools to support the general objective of inclusion[13].

In this evolutionary process, the Architectural technology has always been present by actively contributing to the promotion of the culture of accessibility, developing technical tools, normalising requirements, training students and professionals with the purpose of generally raising awareness about the need for designing without sensory-perceptual and physical architectural barriers, but most of all to create actually inclusive spaces and environments.

The relevant international context is made of several experiences which generated associations of scholars, professionals and stakeholders who share the acknowledgment and the use of relevant topics' new definitions, such as Human centred design, Design for all, Universal design and Inclusive design.

These terms, though having different undertones, are often used as synonyms. They identify new ways of approaching research topics, and share the same basic principle: going beyond the concept of specific products conceived for user categories by applying particular standards (Tatano, 2015).

Accordingly, the Environmental accessibility cluster goes beyond field simplification and the confinement of the problem to mere "removal of architectural barriers", in order to extend its reach from disability and impairment problems to integration in the environment and society, assuring usability and safety for all (Tatano, Carattin, 2015).

The promoting action for the recognition of equal human rights has been a further common thread of research experiences in different fields. In Italy, these rights are clearly defined in the Constitution of the Italian Republic[14]*, which legally describes the notion of equality as making* "no distinction of gender, race, religion, political opinions, and individual and social conditions". *It identifies, as a duty of the State, the removal of* "economic and social obstacles, which impede the full development of the human per-

---

[13] *The experience conducted by the American architect Ronald L. Mace is remarkable in this context. Mace suffered from poliomyelitis in his childhood and was bound to a wheelchair. He dedicated all his life to disability topics and introduced the term "Universal design" in 1985.*

[14] *Constitution of the Italian Republic, approved by the Constituent assembly on December 22, 1947, Gazzetta Ufficiale December 27, 1947, n. 298.*

son and the effective participation of all workers to the political, economic and social organisation of the country"[15]. *It also requires that education be mandatory, as well as education and professional training for disabled and impaired people, acknowledging the importance for an evolved society of assuring the greatest possible autonomy to everyone according to their needs*[16]. *This is an important founding principle that finds continuity in the international civil effort which, with the United Nation Convention on the rights of persons with disabilities*[17], *recognises today all rights and fundamental freedoms to all people. They are the right to education, culture, entertainment, freedom of choice, justice, healthcare etc. These rights are recognised to people with disabilities as well, who are defined as* "those who have long-term physical, mental, intellectual or sensory impairments which in interaction with various barriers may hinder their full and effective participation in society on an equal basis with others"[18]. *This definition is relevant with respect to the entire inclusion process, since it shifts focus from handicap as a person's individual condition, to disability as a consequence of an inadequate interaction between the person and the environment. From this follows the assumption that an accessible environment enables the person to perform required functions*[19].

A new resource for architectural design

Given the ethical value of accessibility, and having understood the enabling role of inclusive architecture, it is possible to approach technological experimentation with a planning concept taking into account the possibilities that can be formulated with respect to the value of produced assets.

Creating accessible environments, in fact, positively contributes to public in terms of "social costs management", which are reduced when the absence of physical and sensory-perceptual barriers increases people's autonomy.

Moreover, accessibility is also instrumental to increasing product attractiveness, since it widens the number of potential users, while at same time improving the usage quality of objects and spaces (considering the attention paid to users' needs).

Therefore, it is not a mere economic approach, but a strategic possibility for the enhancement of produced assets and renovation of existing ones, whose essence in time is further justified by proper use.

When civil objectives add to socio-economic ones, Environmental accessibility becomes a resource to reduce social expenditures, improve industrial products and enhance existing building heritage, by inducing an increase in attractiveness.

In this way, inclusiveness becomes by all intents and purposes a form of social innovation because it produces a positive impact on the life of people and on the planet,

---

[15] *Constitution of the Italian Republic, article 3 (1947).*

[16] *Constitution of the Italian Republic, articles 34 and 38 (1947).*

[17] *United Nations Convention on the rights of persons with disabilities, adopted by the General assembly of the UN on December 13, 2006 and entered into force on May 3, 2008. In Italy, the Convention was ratified and made effective with the law n. 18, March 3, 2009, Gazzetta Ufficiale March 14, 2009, n. 61.*

[18] *UN Convention on the rights of persons with disabilities, article 1, 2008.*

[19] *Article 2 of the UN Convention (2008) defines Universal design as* "the design of products, environments, programmes and services to be usable by all people, to the greatest extent possible, without the need for adaptation or specialized design. 'Universal design' shall not exclude assistive devices for particular groups of persons with disabilities where this is needed".

whether it be applied to a design object, a building or a space[20].

The objectives of inclusiveness and many of its actuation modes coincide in fact with those pertaining to social innovation, understood as "socialised innovation creating new technical or organisational knowledge", *but also as a* "pragmatic approach to social problems, which applies management techniques to solve present problems, without paying much attention to ideological perspectives or political correctness". *Social innovation implies using new technologies and, most of all, new organisational models, where bottom-up planning goes alongside with 'network sociality'. In this framework, social relations themselves become useful tools for entrepreneurial activity, exactly as it is increasingly happening for topics related to inclusive design. In the current scenario of development policies, many public and private institutions already implement strategies for transforming the territory, by acting on assets, spaces and services, with special attention to increasing attractiveness. They place themselves, for example, within the wider context of accessible tourism, by responding to the 2002 and 2003 resolutions of the European Council, inviting Member States to heighten efforts towards improving access for disabled people to tourist sites, in accordance with* Horizon 2020 *strategies for interventions aiming at social change and new inclusive, innovative and secure societies.*

In this way, an instrumental role is attributed to accessibility: by going beyond the normative approach regulating the removal of physical and sensory-perceptual architectural barriers, it turns into an important resource to enhance assets, spaces and services.

A technological research cluster for designing accessible assets, spaces and services

In Italy there is a well-established network of scholars who foster the culture of accessibility as contribution to ethical, social and economic development. They promote projects for enhancing spaces, assets and services with an inclusive approach, based on paradigms established in the last thirty years through international studies and experiences.

It is a spontaneous and flexible exchange network to outline strategies and plan shared actions, knowing that intervening in the transformation processes of the habitat to increase its accessibility level implies operating on different scales with interdisciplinary approaches, depending on the context.

The Environmental accessibility cluster affiliates exponents/scholars who already operate in the accessibility network, and who distinguish themselves for specific expertise consistent with the Architectural technology discipline. Their objective is to acquire more competitiveness and establish connections with other research centres, with the economic and productive subtext, as well as with other operative actors (Conti, Villani, 2013).

Openness towards external collaborations with other actors, potential innovation providers or decision-making entities is one of the central elements of the cluster. It facilitates access to information, tangible resources, and technological knowledge, and shortens time to innovation, by increasing the quality of the final result at the same time.

The Environmental accessibility cluster is therefore an opportunity for cultural exchange and contribution to scientific progress and design experimentation, for an inclusive society 'beyond the removal of physical and sensory-perceptual architectural barriers'. It is a sensor for real identification of needs and a tool for designing accessible assets, spaces and services.

---

[20] *Murray, R., Caulier, G. J., Mulgan, G. (2011),* The open book of social innovation *(available at: http://youngfoundation.org/wp-content/uploads/2012/10/The-Open-Book-of-Social-Innovationg.pdf).*

Structure of the cluster and acquired expertise

Currently the cluster involves research groups from 8 Italian Universities[21] *engaged in different initiatives consistent with the strategic objective "Societal challenges" of the* Horizon 2020 *programme and specifically with the "Inclusive, innovative and secure societies" challenge. Its coherence is strengthened by the intention of seizing the opportunity for cultural and scientific growth, through transdisciplinary, multidisciplinary and disciplinary sharing and dialogue, in order to attain desired results. This will be accomplished by operating in synergy, by organising knowledge, avoiding fragmentation and optimising various specificities for the implementation of new models of sustainable development.*

The results obtained in recent years[22] *allowed contributing to the scientific know-how, which was already an integral part of the various academic bodies, by developing contextualised expertise in the current advancement process. This expertise is related to architectural construction at the various scales of design, and takes into account the contemporary variables of the different usage frameworks which they refer to.*

Acquired expertise derives from the various experiences being carried out. Many of them are functional to strategic planning in topics concerning tourism, urban environment, landscape, cultural heritage, education and healthcare. The experiences carried out by responding to specific needs/demands from relevant institutions are aimed at planning enhancement and resource management initiatives. They:

- *are based on the careful awareness of users' needs and of the applicability and interpretation of legislation in force regarding accessibility, in light of the principles of inclusive design and of the International classification of functioning (Icf)*[23]*;*
- *concern management tools and technology planning (building systems, components and industrial products) for designing assets, spaces and services;*
- *integrate with the safety field (legislative coordination and emergency management);*
- *allow developing training programmes (as well as participation projects).*

Areas of applicability

The expertise acquired by the various research groups forming the cluster are related to activities concerning planning, design, study, and technical, scientific and cultural consulting. They are applicable to the following areas:

- *design and research in the new framework of the relationship between inclusiveness and autonomy*[24]*, where the system of requirements and design criteria has been re-*

---

[21] *Currently, the following Italian Universities participate in the Environmental accessibility cluster: A. Arenghi, Università degli Studi di Brescia; C .Conti and A. Mabellini, Università degli Studi di Udine; M. Di Sivo, C. Cellucci and E. Schiavone, Università degli Studi di Chieti-Pescara; I. Garofolo, Università degli Studi di Trieste; N. Setola, Università degli Studi di Firenze; V. Tatano, Università Iuav Venezia; R. Valente, Seconda Università di Napoli; T. Villani and A. Silvestri, Sapienza Università di Roma.*

[22] *The research groups of the 8 Universities adhering to the cluster carry out activities in the field of Environmental accessibility on a regular basis, by developing several national programmes (mapping of the activities revealed 25 concluded research studies, and 11 in progress, with a production of over 30 scientific publications). They also establish international relations mainly with Germany, Belgium, Norway, Poland and Portugal.*

[23] *Icf (2002),* Classificazione internazionale del funzionamento, della disabilità e della salute, *Erickson, Gardalo-Trento.*

[24] *As identified and developed by the Betha unit of Università di Pescara in the context of the "AbitAbile" research study.*

defined by studying anthropometric, ergonomic, behavioural and gestural characteristics. These latter were measured on target user samples in order to identify procedures, tools and prototypes of construction elements with variable layout. In this framework, the measurability of users' physical and motor abilities becomes the central element to direct building solutions and their performance so as to customise spaces and make them more suited to the real needs of residents;

- *development strategies for touristic enhancement of areas of particular environmental, historical, cultural and landscape interest, answering the needs of competent Public authorities for planning initiatives and for managing resources and financial operators;*
- *removal of architectural barriers, applicability and interpretation of legislation in force regarding accessibility in light of the principles of inclusive design and of the International classification of functioning (Icf);*
- *pedestrian mobility in urban contexts, in accordance with the principles of urban renovation and Urban design;*
- *social integration and cultural, technical and scientific support to both public and private institutions and entities;*
- *physical and multisensory accessibility of cultural heritage, suited to the adaptation of the educational offer;*
- *accessibility of open spaces and residential buildings, with the participation in technical actuation panels promoted by public and private entities;*
- *research and development programmes in the field of Environmental accessibility, in cooperation with the production sector;*
- *building systems, components and industrial products consistent with the principles of Universal design, Assistive technology and Adaptive technology;*
- *solutions and aids to increase disabled people's autonomy, both as a direct proposal and as a response to specific demands from the sector, in cooperation with entrepreneurs;*
- *legislative coordination between safety and accessibility, with the participation to workgroups established by the Ministry of Internal affairs and regional government departments to draft technical norms and institutional documents;*
- *solutions for managing emergency situations in the presence of people with motor, sensory and mental disabilities, including in highly crowded buildings;*
- *methods and tools for analysing flows and accessibility in complex buildings, in particular regarding spatial layout;*
- *training programmes addressing technical staff and independent contractors, following demands from public, private and voluntary sector actors;*
- *teaching activity carried out in Universities (design workshops, theses and thematic laboratories, seminars, conferences and technical meetings) aiming at training specialised expertise in order to respond to potential employment demands from the public and industrial production sectors (spin-off companies working in building, decoration, outfitting, design components etc.).*

Increasing expertise through joint programmes

The Environmental accessibility cluster currently involves researchers and University professors with different expertise in the field of accessibility, sharing the interest in investigating the inclusion field, by using the methods and operative tools of Architectural technology to develop topics in advanced scenarios. Joining together was a necessary step in order to define the Environmental accessibility field and promote its potential by mapping and sharing expertise distinguishing the various research groups. Sharing

knowledge also implied analysing the disciplinary features of Architectural technology so as to integrate other architecture fields and SITdA clusters. The purpose was to set up and implement basic and applied projects also functioning as third mission to activate cooperation with potential innovation producers or decision-making entities. Promoting also means implementing the cluster components, fostering professional training of new scholars/researchers and involving actors from fields other than academia, who possess complementary resources and expertise. This will facilitate access to information, tangible resources, and technological knowledge, and will shorten time to innovation by increasing the quality of the final result at the same time.

Having defined the area, mapped the expertise and strengthened the promotion strategy, the cluster now aims at creating a shared knowledge axis that may allow combining creativity and technique with inclusive forms of socioeconomic development for planning possible strategies for sustainable social development.

References

Accolla, A. (2009), *Design for all. Il progetto per l'individuo reale*, Franco Angeli, Milano.

Arenghi, A. (2007), *Design for all. Progettare senza barriere architettoniche*, Utet, Torino.

Conti, C. (2014), "L'accessibilità ambientale, strumento etico per la fruizione del patrimonio esistente", in *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 8, pp. 279-280.

Conti, C.; Garofolo, I. (eds) (2013), *Progettare accessibile, esperienze di ricerca e didattica*, Pendragon, Bologna.

Conti, C.; Villani, T. (2013), "Cluster Accessibilità ambientale", in *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 6, pp. 178-179.

Garofolo, I.; Conti, C. (eds) (2012), *Accessibilità e valorizzazione dei beni culturali*, Franco Angeli, Milano.

Lauria, A. (ed) (2003), *Persone "reali" e progettazione dell'ambiente costruito*, Maggioli, Santarcangelo di Romagna.

Mezzalana, F.; Villani, T.; Zanut, S. (2006), "Disabilità e antincendio: dal Ministero una check-list di verifica della sicurezza", in *Ambiente & Sicurezza*, n. 18, pp. 35-40.

Tatano, V. (2015), "Parole", in *Officina*, n. 8, numero monografico "La progettazione inclusiva" (Bimestrale on line di Architettura e Tecnologia, available at: http://www.officinartec.com).

Tatano, V., Carattin, E. (2015), "Towards Inclusive Fire Safety Design", in *Places and Technologies 2015. Keeping Up With Technologies To Make Healthy Places*, Nova Gorica, Slovenia, 18-19.6.2015, book of conference proceedings, pp. 414-421.

Villani, T. (2007), "Università aperta a tutti: progettare senza barriere", in Palumbo, R. (ed), *Politica edilizia e strategie di attuazione*, Ugo Quintily, Roma, pp. 250-257.

Villani, T. (2013a), "Design for All", in Dal Falco, F. (ed), *Lezioni di Design*, RDesignpress, Roma, pp. 232-241.

Villani, T. (2013b), "La progettazione della sicurezza ampliata. Safety Design for All", in *Quaderni. Journal Planning, Design, Technology*, n. 1, pp. 167-170.

Villani, T., Silvestri, A. (2014). "Inclusione. Ricerca, proposte e obiettivi europei". in *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 7. pp. 245-246.

1.1 ACCESSIBILITÀ E VALORIZZAZIONE DEL PATRIMONIO ESISTENTE

Alessandra Mabellini, Aldina Silvestri[*]

Il costante e preoccupante aumento della condizione di obsolescenza tecnologica e funzionale che caratterizza parte del patrimonio edilizio italiano conduce a un incessante degrado a seguito dell'abbandono dei fabbricati esistenti non più conformi alle normative in vigore. La costruzione di nuovi edifici diviene ormai troppo spesso conseguenza dell'abbandono di altri, in particolar modo di quelli di proprietà pubblica. Proprio in merito all'accessibilità di questi immobili dismessi, nati per essere a servizio della collettività, sono quantitativamente elevati quelli su cui, a oggi, si deve operare, in quanto non più in grado di rispondere alle prestazioni richieste. Tra questi, rilevante è la quantità di quelli costruiti intorno agli anni '60 e '70 e non ancora soggetti al vincolo monumentale, come previsto dalla legge 1089/39[1].

Secondo le indagini del Cresme[2] infatti, in Italia solo il 49% degli edifici pubblici è stato realizzato prima del 1945.[3] Per tali edifici è proprio la rifunzionalizzazione, ovvero il "riuso[4] del costruito" attraverso un utilizzo compatibile, uno degli interventi più problematici da effettuare, a seguito della loro specifica destinazione d'uso e conformazione architettonica, complessa da "adattare" a una nuova funzione. Questi interventi comportano quindi un inevitabile riassetto spaziale dell'immobile nel rispetto delle normative vigenti, tale da consentire e garantire il riuso dello stesso.

La scelta della nuova destinazione d'uso dell'edificio e il rispetto delle normative specifiche non sono i soli fili conduttori del processo da eseguire, ma condizione necessaria d'uso e funzione dello stesso sarà l'accessibilità del luogo, dello spazio, dei servizi, tale da permettere la sua fruizione a tutte le tipolo-

---

[*] Alessandra Mabellini, collaboratore didattico al Corso di studi in Architettura, Università degli Studi di Udine.
Aldina Silvestri, dottoranda in Progettazione tecnologica ambientale, Sapienza Università di Roma.

[1] Trasfuso nel Testo Unico n. 490 del 1999 e nell'articolo 10, comma 1, del Codice n. 42 del 2004, "Tutela delle cose d'interesse artistico o storico".

[2] Cresme, Centro ricerche economiche sociali di mercato per l'edilizia e il territorio.

[3] Cresme, (2014), "5.3.1 Il patrimonio di edifici per uffici pubblici", in *Riuso03. Ristrutturazione edilizia. Riqualificazione energetica. Rigenerazione urbana*, estratto della ricerca Cresme del 24 febbraio 2014, p. 18, available at: http://www.awn.it/attachments/article/861/RAPPORTO_riuso03.pdf (accessed 7 October 2015).

[4] Il termine "riuso" è definito dalla norma Uni 10914-1: 2001.

gie di utenza.

Tutti gli edifici pubblici in disuso dovranno quindi essere riprogettati o riqualificati nel pieno rispetto dell'inclusione dell'intera comunità che ne fruisce, superando il concetto di diversità di genere, età o capacità, e avvalendosi dei principi più generali della "Progettazione universale"[5], metodologia che ha come obiettivo fondamentale la progettazione di spazi e attrezzature accessibili e utilizzabili dalla maggior parte degli utenti, a prescindere dalla loro condizione sociale, fisica o mentale.

Progettare uno spazio secondo tali principi base vuol dire renderlo accessibile, confortevole, sicuro e qualitativamente valido per tutti i suoi potenziali utilizzatori: l'uomo e le sue esigenze devono essere posti al centro del processo progettuale, cercando di trovare soluzioni che possano abbracciare la totalità di quella "utenza ampliata" evitando emarginazioni, discriminazioni o limitazioni di autonomia.

Tale concezione è giustificata dall'osservazione dei dati relativi alla popolazione, decisamente eterogenea e costituita da individui che, nella loro normalità, hanno caratteristiche comportamentali e abitudinali molto diverse. Inoltre, dalle stime condotte dall'Istat, la popolazione italiana *over* 65 raggiungerà, nel 2050, il 41% del totale; già la Commissione Europea ha stanziato numerosi fondi nel programma *Active ageing*[6] per promuovere la ricerca di soluzioni a supporto dell'invecchiamento attivo della popolazione e aumentare la vita media in salute e autonomia dei cittadini europei.

In un simile contesto, non si può non considerare il valore aggiunto che un progetto altamente inclusivo apporterebbe all'edificio su cui si opera: se la valorizzazione consiste *"nell'esercizio delle funzioni e nella disciplina delle attività dirette a promuovere la conoscenza del patrimonio culturale e ad assicurare le migliori condizioni di utilizzazione e fruizione pubblica del patrimonio stesso"*[7] bisogna anche considerare che la potenzialità economica del manufatto edilizio dipenderà dalla qualità del progetto di riqualificazione, progetto che dovrà essere realizzato attraverso l'acquisizione di una nuova sensibilità, in cui *"le esigenze di accessibilità* […] *devono considerarsi come normali elementi di progetto, quali la sicurezza, la solidità strutturale, il comfort termoigrometrico, le norme edilizie e urbanistiche"* (Carbonara, 2002).

L'accessibilità se correttamente progettata può essere quindi un fattore determinante per la valorizzazione di un immobile, soprattutto se di pubblico accesso: gli aspetti inclusivi indurranno più fruitori a prendere parte alle attività

---

[5] Il termine "Progettazione universale" (in inglese *Universal design*) è stato coniato nel 1985 dall'architetto Ronald Mace, della North Carolina State University.

[6] Il piano strategico *Active ageing* è un progetto pilota nato nel 2012 che prevede una *partnership* tra Commissione Europea e i Paesi dell'Unione, le Regioni, i Comuni, le aziende o le organizzazioni sanitarie che rappresentano gli anziani e i pazienti. L'obiettivo posto è l'aumento di due anni di vita autonoma in buona salute degli europei entro il 2020.

[7] Decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, "Codice dei beni culturali e del paesaggio".

svolte, generando maggiori profitti e aumentando il valore simbolico e sociale dell'edificio stesso.

La valorizzazione degli edifici pubblici dismessi deve perciò perseguire un'azione di riuso a favore dell'interesse collettivo, attuando un processo tale da restituire alla società la struttura esistente, ponendola nelle condizioni di soddisfare le specifiche esigenze richieste dal territorio e dalla collettività nel suo complesso, oltre a integrare l'ambiente con le attrezzature e i servizi di cui è carente.

La rifunzionalizzazione è una delle azioni fondamentali che conducono verso la tutela del bene stesso, la ripresa del suo Lca[8] e il suo adeguamento legislativo. Spesso però non è semplice riuscire a rendere accessibili edifici o siti di interesse pubblico, perché non adattabili a nuove configurazioni (questo può dipendere da vari fattori: l'area di accesso circostante, il valore ambientale del luogo, i materiali da costruzione utilizzati, la vetustà dell'immobile ecc.). Ma il problema maggiore resta quello dei fondi di investimento: il processo volto al riuso di fabbricati esistenti comporta un elevato costo per le amministrazioni comunali o provinciali, che quasi sempre ne sono proprietarie. Spesso infatti, data la carenza delle risorse per finanziare gli interventi necessari, sono costrette alla vendita o concessione degli stessi a privati e/o associazioni che investono al fine di rifunzionalizzare l'immobile e trasformarlo in una fonte di reddito. Tale condizione ha condotto nel tempo all'individuazione di numerose metodologie d'intervento, determinando diverse casistiche, ciascuna caratterizzata da processi attuativi differenti in relazione alle specifiche variabili progettuali ed economiche: per questo tramite l'emanazione di alcune normative negli ultimi anni si è cercato sempre più spesso di coinvolgere il privato nelle procedure di impiego di capitale in processi di riqualificazione e gestione dei beni di proprietà demaniale. Il decreto legislativo del 28 maggio 2010, n. 85[9] è stato il primo provvedimento di attuazione della legge delega sul federalismo fiscale e ha disciplinato l'attribuzione di parte del patrimonio dello Stato a Comuni, Province, Città metropolitane e Regioni. Poiché secondo l'articolo 58 del decreto legge 25 giugno 2008, n. 112[10] i beni acquisiti dagli enti territoriali possono essere oggetto di processi di alienazione e dismissione, da parte di amministrazioni statali come da privati, in questi ultimi cinque anni sono state molte le azioni di "vendita" degli immobili pubblici, sia per garantire a questi ultimi una "nuova vita", attraverso programmi ben definiti di un chiaro processo di valorizzazione strategica, recupero o riuso, sia per incentivare la stabilizzazione, e la ripresa, delle finanze pubbliche.

---

8 Lca, *Life cycle assessment*, è definito dalla norma Uni Iso 14040.

9 In attuazione dell'articolo 19 della legge 5 maggio 2009, n. 42, "Attribuzione a comuni, province, città metropolitane e regioni di un proprio patrimonio".

10 Decreto legge 25 giugno 2008, n.112, "Disposizioni urgenti per lo sviluppo economico, la semplificazione, la competitività, la stabilizzazione della finanza pubblica e la perequazione tributaria".

Ogni ente territoriale, a seguito dell'emanazione del decreto legge 112/2008, ha predisposto un "Piano di alienazione e valorizzazione", che disciplina le attività, le procedure e gli strumenti che interessano il processo stesso, secondo differenti modalità.

Nonostante ciò, la vendita del bene statale al privato ha riscontrato difficoltà importanti. La prima è quella della poca richiesta, visto il costo elevato degli immobili; inoltre in assenza di strumenti di valutazione del bene stesso è difficile prevedere se la destinazione d'uso dell'edificio potrà essere compatibile con il suo stato di conservazione.

Pertanto, la Pubblica amministrazione sta sperimentando una nuova strategia di gestione degli immobili: la "concessione di valorizzazione". Attraverso questo processo *"i beni immobili di proprietà dello Stato* […] *possono essere concessi o locati a privati, a titolo oneroso, per un periodo non superiore a cinquanta anni, ai fini della riqualificazione e riconversione dei medesimi beni tramite interventi di recupero, restauro, ristrutturazione anche con l'introduzione di nuove destinazioni d'uso"*[11].

Questo strumento ha come obiettivo mettere a reddito i beni pubblici. L'affidamento al privato avviene generalmente attraverso bando di gara: i privati devono presentare la loro offerta unitamente al programma di gestione del bene, che può avere anche una diversa destinazione d'uso (vincolata dalla Soprintendenza). La concessione è aggiudicata valutando l'offerta economicamente più vantaggiosa che possa valorizzare il bene senza minarne le potenzialità culturali e artistiche, e che possa, attraverso un progetto di riqualificazione e gestione, garantire una partecipazione ampliata agli utilizzatori favorendone così un cospicuo guadagno.

In un quadro simile il valore aggiunto dell'accessibilità potrebbe essere discriminante per l'aggiudicazione della gara, poiché inserita in un piano di gestione sicuramente più vantaggioso dal punto di vista economico. Ma è soprattutto il valore culturale e sociale a beneficiarne: un luogo inclusivo, condiviso e fruibile da tutti, che sia sede di attività diversificate, dedicate alla crescita collettiva dell'intera comunità del posto, si configura come scenario altamente valido e legittimo da attuare.

Possiamo proporre, di seguito, degli esempi di riuso e valorizzazione di beni pubblici che in questi ultimi anni sono stati particolarmente significativi per la loro concretizzazione, nel pieno rispetto delle norme in vigore e delle misure di accessibilità. Attuale è ad esempio il recupero delle ex colonie marine di Calambrone, in Toscana: 80.000 mq di edifici pubblici in stato di degrado, intervento per il quale sono stati stanziati, grazie a una *partnership* tra pubblico e privati, 300 milioni di euro per la riconversione delle strutture a carattere residenziale e alberghiero. Dal 1998 già molte sono le ex colonie recuperate e atti-

[11] Articolo 3 *bis*, legge 27 dicembre 2006, n. 296 e successive modifiche e integrazioni, "Valorizzazione e utilizzazione a fini economici dei beni immobili tramite concessione o locazione".

ve grazie a una progettazione consapevole e integrata che ne ha mantenuto la propria identità storica, garantendo l'accessibilità e la fruibilità degli immobili oggetto dell'intervento, oltre che del territorio che li ospita, nel rispetto delle qualità ambientali dell'area di progetto. Una tra tutte è la colonia "Rosa Maltoni Mussolini" (1925-1926) a Pisa, progettata dall'architetto Angiolo Mazzoni per le Ferrovie dello Stato. La sua rifunzionalizzazione ha permesso al territorio di riacquistare il proprio valore, favorendo il suo stesso sviluppo economico. L'ex colonia è inoltre il primo progetto di *cohousing* toscano che, grazie agli interventi volti alla realizzazione di un complesso accessibile a diverse tipologie di utenza, consentirà l'insediamento di oltre quaranta famiglie.

Casi di uso coerente sono anche quelli realizzati all'interno del progetto "Valore Paese"[12], attivato dall'Agenzia del demanio nel 2007, come Villa Tolomei a Marignolle, in Provincia di Firenze, primo esempio di immobile statale su cui è stato attivato un processo di valorizzazione che coinvolge gli investitori privati, e il Sistema della Dora in Piemonte, progetto che rientra nei Beni a rete per la concessione di valorizzazione degli immobili dello Stato. Villa Tolomei, di proprietà pubblica dal 1961 e oggi sottoposta a vincolo di tutela storico-artistica, è stata affidata nel 2007 in concessione di valorizzazione attraverso gara pubblica. Oltre sei milioni di euro sono stati investiti dalle due società alberghiere vincitrici, trasformandola in una residenza turistico-ricettiva di alto livello, al fine di riqualificare l'economia dell'intera area. Oggi la villa è un vero e proprio *resort* di lusso: al suo interno sono state ricavate trenta ampie camere, di cui due completamente riservate a utenti disabili, contenenti tutti i *comfort* e le attrezzature necessarie per soggiornare in piena autonomia. Dal 2013, anno di fine lavori, i proprietari conferiscono allo Stato un canone annuo pari a 150 mila euro.

Il sistema Beni a rete Dora invece comprende sette immobili, di cui ex caserme, poligoni, palazzine e rifugi, localizzati in sei Comuni piemontesi, anch'essi concessi per cinquant'anni anni in seguito a gara pubblica, con l'obiettivo di riqualificare il contesto attraverso interventi volti a garantire l'accessibilità e la fruibilità del luogo che favoriscano, inoltre, processi di sviluppo culturale, sociale ed economico di intere aree.

Si intende evidenziare così, attraverso i progetti citati, quanto sia condizione indispensabile il diretto coinvolgimento di investitori privati per garantire l'efficacia delle strategie di valorizzazione in ambito pubblico e quanto il ripristino di immobili obsoleti, se correttamente valorizzati attraverso azioni inclusive, possa fungere da attrattore economico dell'area che li circonda.

L'opportunità di donare una "seconda vita" al patrimonio edilizio esistente rappresenta quindi per il nostro Paese una sfida possibile e concreta.

---

[12] "Valore Paese" è il progetto di valorizzazione del patrimonio immobiliare pubblico promosso dall'Agenzia del demanio, Invitalia e Anci, che ha l'obiettivo di riconvertire beni di grande pregio storico-artistico in strutture ricettive e culturali, inserite in un *network* turistico su tutto il territorio nazionale.

Vista in ottica "sociale", si verrebbe a innescare un processo di "sostenibilità" che garantirebbe condizioni di benessere equamente distribuite: tutti potranno sentirsi partecipi e parte del sistema, senza discriminazioni e attraverso un'unica concezione di attività condivisa e comune.

Valorizzare un edificio può significare poi avviare un sistema di "sostenibilità economica": attraverso la partecipazione degli utenti l'edificio può essere fonte di guadagno per le Amministrazioni territoriali, creando anche nuove opportunità lavorative e educative, fornendo servizi locali diffusi e aumentando le possibilità di crescita dei soggetti coinvolti.

Infine il riuso dei fabbricati, anziché la loro sostituzione con nuove costruzioni, o la loro dismissione, può determinare vantaggi in direzione della "sostenibilità ambientale": non si dovrà utilizzare nuovo suolo libero, non si produrranno materiali inquinanti per il territorio con lo smaltimento dei rifiuti, non si consumeranno materie prime preziose.

I vantaggi sono elevatissimi, così come la ricchezza del patrimonio esistente; le possibilità di intervento ampie e articolate, così come i caratteri architettonici dei beni; le soluzioni di progetto differenti e particolari, così come gli utenti a cui sono rivolte.

Accessibility and development of the existing architectural heritage

Alessandra Mabellini, Aldina Silvestri[*]

The steady and worrying rise in technological and functional obsolescence, which characterizes a part of the Italian architectural heritage, leads to an unlimited deterioration due to the abandonment of the existing buildings which are no more in compliance with the regulations in force. The construction of new buildings is more and more frequently the direct consequence of the abandonment of the old ones, especially the public property. With regard to the accessibility of these derelict properties intended for the common interest, there are many which need to be refurbished as not able to meet the required performance. Among these the number of the buildings erected in the '60s and '70s, which are not listed for conservation according to law 1089/39[13]*, stands out.*

According to the surveys carried out by Cresme[14] *only 49% of the public properties were indeed built before 1945*[15]*. In terms of reutilization, it is tough to intervene on this*

---

[*] *Alessandra Mabellini, didactic assistant for the Course of Architecture, Università degli Studi di Udine.*
Aldina Silvestri, PhD student in Environmental technological design, Sapienza Università di Roma.

[13] *"Artistic and historical safeguard of things of interest", infused in the legislative decree 490/1999 and in the art. 10, paragraph 1, of Code 42/2004.*

[14] *Cresme,* Centro ricerche economiche sociali di mercato per l'edilizia e il territorio *(Center for economic and social research of building and environment market).*

[15] *Cresme (2014), "5.3.1 Il patrimonio di edifici per uffici pubblici", in* Riuso03. Ristrutturazione edilizia. Riqualificazione energetica. Rigenerazione urbana, *February 24th 2014, p. 18, available*

kind of buildings through a compatible use, as they were specifically built for a purpose and destination and, due to their architectural conformation, hard to adapt to any new function. These interventions lead inevitably to the reorganization of buildings in terms of space, in compliance with the regulations in force, so as to allow their reuse[16].

The choice of the building's new destination and the compliance to specific regulations are not the unique threads running through the process to be executed; the accessibility of location, spaces, and services for all kind of users, are indispensable functional and use conditions.

All the derelict public buildings shall be then re-designed or retrofitted in full respect of the entire community using them, and beyond the concept of diversity of age, gender or ability; last but not least, making use of the general principles of "Universal design"[17]*, i.e. the methodology that has as fundamental objective the design of spaces and accessible equipment, to be used by most of the users, apart from their social, physical and mental conditions.*

Designing a space according to these principles means making it accessible, comfortable, safe and, on a quality level, valid for everyone who could use it: the project planning process should be focused on people and their needs trying to find solutions which should please the entire "enlarged body of users", thus avoiding social alienation, discriminations or limitations on autonomy.

This conception is justified by population data observation, which are strongly heterogeneous and made up of individuals who have very different behaviour and habits in their daily life. Furthermore, the figures coming from Istat, the National institute of statistics, show that the Italian population over 65 will hit 41% in 2050. The European Commission has already allocated several funds for the "Active ageing project"[18] *aimed at finding solutions in support of the active aging of the European population, and at increasing the average life expectancy by improving health and autonomy.*

In a similar scenario, the added value of a highly inclusive building refurbishment project cannot be left out: the increase in value consists in the "exercise of the functions and in the regulation of activities aimed at promoting knowledge of the cultural heritage and at ensuring the best conditions for the utilization and public enjoyment of the same heritage"[19]*. In addition to that, it also has to be considered that the economic potential of the building will depend on the quality of the redevelopment project, which should be carried out through a new sensitivity, where* "the accessibility requirements *[...]* must be considered as common project elements, such as for safety, structural integrity, thermo-hygrometric comfort, building and town planning regulations" *(Carbonara, 2002).*

Accessibility, if correctly designed, might be a determinant factor for the building enhancement, especially when this is open to the public: the inclusive aspects will push

---

at: http://www.awn.it/attachments/article/861/RAPPORTO_riuso03.pdf (accessed 7 October 2015).

[16] *Defined by Regulation Uni 10914-1: 2001.*

[17] *The word "Universal design" was coined in 1985 by the architect Ronald Mace, from North Carolina State University.*

[18] *The strategy project "Active ageing" is a pilot project born in 2012 which provides a partnership between the European Commission and the EU Countries, the Regions, the Municipalities, the companies or the health organizations representing the elderly and patients. The goal is to increase the life expectancy of the European citizens by two years by 2020.*

[19] *"Code of cultural heritage and landscape", legislative decree January 22nd, 2004 no. 42 and subsequent modifications and additions.*

the users' engagement, generating more profits and increasing the building symbolic social value.

The enhancement of the public derelict buildings must then follow the policy of building re-utilization in favour of the common interest: the process to be undertaken should give the existing structure back to the society, letting it fulfilling the specific needs the territory and the community have as a whole, besides improving the environment with the equipment and services it currently lacks of.

The re-functionalization is one of the key actions which lead to heritage protection, Lca[20] *renewal and to legislative adaptation. However, it is often not easy to make buildings or sites of public interest accessible, as they may not be adaptable to new configuration (this may depend on various factors: the nearby access area, the environmental value of the site, the construction materials used, the building age, etc.). However, investment funds remain the biggest problem: the process of reutilization of the existing buildings involves high costs for the local authorities, which are nearly always the owners. Indeed, due to the lack of financial resources to be used for the required interventions, the governments are often forced to sell the properties or granting their right to use to individuals and/or associations that invest their money in the refurbishment and turn the building into a source of income. That condition has led over time to the identification of many intervention methods, determining different conditions each characterized by different implementation processes in relation to specific planning and economic variables: for this reason, by the issuing of some regulations in the latest years an attempt has been made to involve individuals into capitalizing funds for the refurbishment and management of the State properties. The legislative decree dated May 28th 2010, no. 85*[21] *has been the first legislative measure to enable the implementation of the law on fiscal federalism and has regulated the attribution of part of the State-owned heritage to Municipalities, Provinces, Metropolitan cities and Regions. According to the article 58 of legislative decree 25th June 2008, no. 112*[22]*, the properties acquired by Local authorities might be subject to alienation and disinvestment processes by State administrations and by individuals as well. For this reason, in the last 5 years many public buildings have been "sold", both to give them a "new life" through well-established programmes for strategic enhancement, recovery and re-use, and to boost the stabilization and recovery of public funds.*

Each local authority, following the issuing of legislative decree 112/2008, arranged an "Alienation and enhancement plan", which regulates activities, procedures and instruments of this process according to different formalities.

Despite that, the sale of public real estate to private investors has caused significant difficulties. The first one is poor demand due to the high costs of the properties; furthermore, due to the lack of assessment tools, it is quite hard to foresee whether or not the building use would be compatible with its preservation status.

The Public administration is now testing a new real estate management strategy: the "Enhancement concession". Through this process "the State-owned properties *[…]* can be granted or leased to individuals, upon payment, for no more than fifty years, in order

---

[20] *Lca, Life cycle assessment, defined by Regulation Uni Iso 14040.*

[21] *"The act of giving properties to municipalities, provinces, metropolitan cities and regions", in compliance with article 19 of law May 5th 2009, n. 42*

[22] *Legislative decree 25th June 2008, n. 112, "Urgent provisions for the economic development, simplification, competitiveness, stabilization of public finance and tax equalization".*

to refurbish and convert them through recovery, restoration, renovation intervention, even with new intended uses"[23].

This initiative aims to make income from public goods. The letting procedures are managed by means of tendering processes: individuals have to submit their offers together with property management programmes, which can also have different intended uses (bound by Soprintendenza). The concession is awarded by evaluating the most favourable offer, which could increase the building value without undermining its cultural and artistic potential. Moreover, it should grant, through a development and management project, a wider participation to users, thus enabling large profits.

In a similar scenario, the accessibility added value might be discriminating in terms of tender award, as part of a management plan definitely more convenient from the economic point of view. However, especially the cultural and social value would benefit the most: an inclusive, shared and universally usable place, hosting various activities, dedicated to the collective growth of the entire community, thus a place which shows the perfect scenario to be put into practice.

Some examples regarding the new use and development of public property which have been in the latest years particularly significant for their realizations, in compliance with the regulations in force and accessibility measures, will follow below. The recovery of the former sea colonies in Calambrone, Toscana region, is taking place at the moment: 80.000 sqm of deteriorated public buildings to be transformed into hotels and housing complexes thanks to a partnership between the public and the private sectors which allocated 300 millions of Euros for this project. Since 1998 many colonies have been recovered and are now active thanks to a conscious and integrated design which has kept the historical identity, ensuring accessibility and availability of the buildings, as well as the area that hosts them, in compliance with the environmental qualities of the project area. The settlement "Rosa Maltoni Mussolini" *(1925-1926) in Pisa, designed by the architect Angiolo Mazzoni for the Italian railway State property is worth mentioning. Thanks to its new function, the surroundings have increased their value, bringing economic development. The colony is also the first cohousing project in Tuscany which will give a shelter to more than 40 families thanks to the interventions focused on carrying out an accessible area to various kinds of users.*

Similar are the cases of the project "Valore Paese"[24] *established by the State property agency in 2007 such as Villa Tolomei in Marignolle, Firenze, which represents the first example of public real estate enhancement supported by private investors; the* "Sistema della Dora" *in Piemonte region, which is part of the* "Beni a rete" *initiative for the State property enhancement concession. Villa Tolomei, publicly-owned since 1961, has today an historical and artistic bound, and in 2007, as the result of a public tender, it started to be under renovation for its further development and improvement. More than 6 million euro were allocated by the two winning hotel companies, which turned the estate into a high-standard tourist residence, also enhancing the local economy. Today the Villa Tolomei is a proper luxury resort: there are 30 wide rooms, two of*

---

[23] *Article 3 bis, "Development and utilization of immovables through lease, for economic purposes" law December 27th 2006, no. 296 and following modifications and riders.*

[24] "Valore Paese" *is the project which aims at increasing the value of the public real estate supported by Agenzia del demanio, Invitalia and Anci, by turning the immovables of artistic and historical high value into cultural associations spread on a tourist network throughout the Country.*

which are entirely destined for disabled users, provided with all comforts and the necessary equipment for complete independency. In 2013, as soon as the works were finished, the owners started giving an annual fee of 150.000 euro to the State.

The system "Beni a rete Dora" *consists of seven real estate properties, i.e. former barracks, houses and shelters, located in six Municipalities in Piemonte region, which had been let for 50 years after a tender award to investors who aimed at re-developing the area through interventions to ensure accessibility and use of the site, as well as to promote cultural, social and economic development processes.*

The above examples are meant to highlight the absolute necessity of a direct involvement of the private investors in order to ensure the effectiveness of the development strategies in the public sphere; moreover, the restoration of old buildings can become economically attractive for the area, if properly developed through appropriate actions.

The chance of giving a "second life" to the existing architectural heritage therefore represents a feasible and concrete challenge for Italy.

From the social point of view, a sustainable process to grant equally spread wealth benefits would be triggered: anyone could feel actively involved and part of the system without discriminations and through a single concept of common activity.

The enhancement of a building might lead to a system of economic sustainability: through the users' involvement the building might become source of income creating educational opportunities and new jobs, thus providing the involved people with spread local services and opportunities of professional growth.

Finally, the re-use of the buildings, which avoids the construction of new ones or their abandonment, can bring to environmental sustainability benefits: new free soil will not be used, polluting material by waste disposal will not be produced, and precious raw materials will be not consumed.

The advantages are unlimited, as the existing heritage wealth is; the intervention possibilities are wide and flexible, as the architectural features of the properties are; the design solutions are various and peculiar, so as the users to whom they refer.

References

Aa.Vv. (1974), *Obsolescenza e recupero dell'abitazione nei centri urbani: un metodo per la determinazione automatica dell'onere del recupero*, Guida, Napoli.

Aa.Vv. (2013), "Strategie e strumenti per la valorizzazione del patrimonio immobiliare pubblico", available at: http://www.agenziademanio.it/export/download/demanio/agenzia/EPAS_Strategie-e-strumenti-per-la-valorizzazione-del-patrimonio-immobiliare-pubblico.pdf (accessed 12 October 2015).

Briatore, S. (2011), *Valorizzazione dei borghi storici minori. Strategie di intervento*, Diabasis, Reggio Emilia.

Carbonara, G. (2002), "Adeguamento del patrimonio storico ed archeologico", *Progettare per tutti senza barriere architettoniche*, proceedings of the 10° Conference post-graduate school, Roma, available at: http://www.progettarepertutti.org/formazione/lez08_carbonara.pdf (accessed 12 October 2015).

Conti, C. (2014), "L'accessibilità ambientale per la sostenibilità etica, sociale ed economica del patrimonio esistente", in *Techne. Journal of Technology for Architecture*

and Environment, n. 7, pp. 239-240.
Conti, C.; Garofalo, I. (2012), *Accessibilità e valorizzazione dei beni culturali. Temi per la progettazione di luoghi e spazi per tutti*, Franco Angeli, Milano.
De Medici, S. (2010), *Nuovi usi per la tutela e la valorizzazione del patrimonio costruito*, Franco Angeli, Milano.
Esposito, M.A. (2006), *Tecnologia dell'architettura, creatività e innovazione nella ricerca*, Firenze University Press, Firenze.
Lauria, A. (2014), "L'accessibilità come 'sapere abilitante' per lo Sviluppo Umano: il Piano per l'Accessibilità", in *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 7, pp. 127-131.
Mibac, Agenzia del demanio, "Linee guida per la elaborazione del programma di valorizzazione", attached C, available at: http://www.beniculturali.it/mibac/multimedia/MiBAC/documents/1306827645107_ALLEGATO(2).pdf (accessed 12 October 2015).
Picone, R. (2004), *Conservazione e accessibilità*, Arte tipografica editrice, Napoli.
Terranova, F. (2012), "Strategie politiche e finanziarie per valorizzare il patrimonio immobiliare pubblico", in *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 3, pp. 18-33.
Ventura, V. (1998), "Barriere, mobilità e sicurezza nella città storica", in *TeMa*, n. 1, p. 37.

1.2 ACCESSIBILITÀ DELL'AMBIENTE DOMESTICO

Cristiana Cellucci[*]

La progettazione è una delle azioni basilari dell'uomo, che nel suo rapportarsi con l'ambiente naturale o artificiale, mette in atto strategie tali da consentirgli di migliorare le sue condizioni di vita. Suh (1999) definisce la progettazione come attività fondamentale che determina la generazione di sistemi, ovvero che associa le esigenze dell'utenza a un sistema in grado di accoglierle con soluzioni rispondenti. La questione della correlazione tra progetto e utente, nella progettazione in particolare dello spazio abitativo, non è nuova, è stata costantemente discussa sia nella pratica sia nella teoria per tutto il XX secolo. A tal proposito, è possibile individuare tre generazioni di approcci alla progettazione centrata sull'utente, che pur condividendo l'obiettivo "del benessere degli esseri umani in conformità con l'ambiente", differiscono nei significati e nelle strategie di relazione uomo/spazio.

User oriented approaches

La prima generazione di progettisti dell'*housing*, durate il secolo scorso, ha perseguito l'ottimizzazione funzionale, l'ergonomia e l'efficienza distributiva, enfatizzando la necessità di una programmazione ottimale dello spazio architettonico. Questo tipo di approccio alla progettazione, chiamato *Optimized design*, fa riferimento a un modello ideale di utente, risultante da una media astratta di caratteristiche della popolazione reale. L'ottimizzazione, consiste quindi nella scelta - in un insieme di alternative - della soluzione progettuale migliore a soddisfare uno specifico obiettivo. Potremmo dire che l'approccio dell'*Optimized design* rende il sistema affidabile, ovvero il sistema abitativo farà, con alta probabilità, il lavoro per cui è stato progettato (McManus, Hasting, 2005). Questo tipo di approccio si è poi evoluto verso forme "esclusive" di progettazione, finalizzate a ottimizzare il progetto rispetto a specifiche categorie di utenza (casa per giovani coppie, casa per disabili, casa per anziani ecc.) rendendolo di conseguenza non ottimale per le altre (Mark, 2005). La stessa *Barrier-free design*, individuando nella barriera architettonica il principale ostacolo da superare, riprende l'approccio dall'*Optimized design*, indicando come utenza di rife-

[*] Cristiana Cellucci, assegnista di ricerca, Università degli Studi G. D'Annunzio di Chieti-Pescara.

rimento la persona in carrozzina, che diventa il nuovo standard di una progettazione "esclusiva".

Oggi stiamo vivendo nella seconda generazione incentrata su obiettivi più evoluti, come la progettazione universale, la progettazione sostenibile ed ecocompatibile. Senza dubbio, i concetti di base (vedi *Universal design, Ubiquitous design, Sustainable design, Environment-friendly design)* di questa tendenza sono sicuramente più avanzati rispetto a quelli della prima generazione, poiché si cominciano a considerare una serie di fattori trascurati: la cura degli "esseri umani non standard", la necessità di un ambiente abitativo che risponda alle esigenze degli utenti con le loro diverse abilità, la maggiore attenzione ai sistemi di automazione, l'importanza del ciclo di vita della casa e la conservazione dell'ambiente naturale. Dalla progettazione per lo standard si passa con l'*Universal design*, l'*Inclusive design* e il *Design for all*, a progettare "per tutti" con l'obiettivo di aumentare la possibilità di abitare in modo indipendente la propria casa il più a lungo possibile.

Malgrado si sia pervenuti alla consapevolezza della necessità di una progettazione capace di soddisfare le esigenze del più ampio numero di utenti, se traduciamo le teorie nella pratica progettuale dello spazio abitativo, tutti questi approcci mantengono ancora l'atteggiamento della prima generazione. In tali approcci al progetto orientato all'utenza, siano essi esclusivi o inclusivi, c'è una visione dello spazio abitativo, "adatto" o "versatile", fisso nella sua forma e nella sua dimensione. Lo stesso Center for Universal design nella scuola di Design dell'Università del North Carolina, definisce l'*Universal design*, come *"la progettazione di prodotti e ambienti utilizzabili da tutte le persone, nella misura più ampia possibile, senza il bisogno di adattamenti o progettazioni specializzate"*. Tale definizione chiarisce come l'*Universal design* concepisce sistemi che senza essere modificati, possono essere utilizzati in una varietà di modi, distinguendolo dalla terza generazione di approcci alla progettazione centrata sull'utenza che è quella del *Flexible design*.

Nell'ambito informatico, un *software* è considerato universale se utilizzato in una varietà di situazioni senza essere cambiato o modificato, mentre un *software* è considerato flessibile se può essere facilmente modificato o esteso, per essere utilizzato in una varietà di modi (Parnas, 1979). Stefan Picusa, ha chiarito questa distinzione, contrapponendo due tipi di adattabilità, "l'adattabilità inerente" e "l'adattabilità potenziale". Secondo lui, la prima, concepita nell'ideazione del progetto, permette all'occupante di scegliere come utilizzare lo spazio entro vincoli fisici fissati in una determinata planimetria, mentre la seconda è raggiunta fornendo soluzioni spaziali e tecnologiche flessibili, che consentono la facilità di modificabilità dello spazio abitativo. La prima è "un'adattabilità passiva", intesa come la capacità di un sistema di continuare a funzionare nonostante i cambiamenti del contesto esigenziale (resistenza al cambiamento); la seconda è "un'adattabilità attiva", intesa come capacità dell'utente di agire sul sistema per soddisfare nuove circostanze (Madelbaum, 1978).

Flexible design

La progettazione flessibile, adattiva e inclusiva, come terza generazione di approccio al progetto centrato sull'utenza, considera il rapporto uomo/ambiente in funzione della complessità dell'utenza "reale", espressione delle molteplici e diversificate caratteristiche che l'essere umano può assumere o acquisire nel corso della sua esistenza. Sia lo spazio che l'utenza sono quindi considerati dei "sistema aperti" in continua evoluzione e in divenire. Gibb Alistair, Robert Schmidt, Toru Eguchi e Simon Austin (Schmidt, 2010) affermano che l'adattabilità è la caratteristica di un progetto che adotta strategie spaziali, strutturali e impiantistiche tali da permettere al manufatto di avere un grado di malleabilità per rispondere alla mutevolezza nel tempo dei parametri esterni. In tale studio l'edificio è considerato non come un'opera finita, ma come un oggetto imperfetto, la cui forma evolve continuamente per adattarsi alle evoluzioni funzionali, tecnologiche ed estetiche. Jeremy Till e Tatjana Schneider (Schneider, Till, 2005) chiariscono questi concetti, indicando la flessibilità come l'adattabilità dell'abitazione alla variabilità dei bisogni dell'utenza. La flessibilità è vista come una categoria più ampia dell'adattabilità: quest'ultima è definita, infatti, come la "capacità di porre diversi usi sociali", costituisce il primo *step* per l'ottenimento della flessibilità definita come "capacità di differenti configurazioni fisiche". All'omologazione progettuale che unifica spazi e attrezzature a utenti standard o all'intera collettività, deve essere preferita una cultura del progetto che ragiona su soluzioni che garantiscono la personalizzazione dello spazio abitativo alle esigenze (biologiche, fisiche, comportamentali, gestuali, cognitive, sociali) degli utenti in particolari momenti di vita, per arrivare a un'idea inclusiva di utenza reale (Angelucci, Cellucci, Di Sivo, Ladiana, 2015).

Nell'ambito dell'*housing*, la pratica progettuale, principalmente focalizzata su una flessibilità tipologica, dovrebbe perseguire più correttamente livelli che investono le relazioni tra impianti, arredo, spazi, alla scala dell'alloggio e dell'organismo edilizio. Perciò possiamo indicare come flessibile qualsiasi struttura costruita per essere utilizzata in più di un modo, attraverso una facile modificabilità dei suoi componenti, per adattarla al mutare delle esigenze, dell'abilità e delle capacità dell'utenza (Fitch, 1980). John Habraken (1998) distingue cinque gerarchie di ambiente costruito: la rete stradale, l'edificio, le partizioni, l'arredo, il corpo e gli utensili. Questi livelli rappresentano un sistema gerarchico chiuso, dove i livelli più alti regolano e influenzano la forma dei livelli più bassi; pertanto, qualsiasi analisi su ciascun livello, non può prescindere dagli altri. Escludendo i livelli estremi, se valutassimo i rimanenti in termini di durata o velocità di cambiamento, sarebbero classificati come indicato nella tabella 1, in cui emerge che una costruzione statica non può essere, in termini di tempo, al passo con le mutevoli esigenze del corpo e questo è ancora più evidente nel caso di abitazioni standardizzate, le quali tentano di ospitare un ampio spettro di utenze in un piccolo numero di unità tipo (Kyung Wook Seo, 2013).

Livello	Velocità di cambiamento
1°	Gli edifici rimangono sul proprio sito per più di cento anni
2°	Le partizioni, se non ci sono particolari necessità di sostituzione, più di dieci anni
3°	L'arredo, se posizionato correttamente, più di un anno
4°	Il corpo, in nessun caso più di un minuto
Grado di velocità	Costruzione < partizione < arredo < corpo

Tabella 1 - Velocità dei cambiamento dei quattro livelli

L'arredo limita la libertà di movimento del corpo, costituendo, in alcuni casi, una barriera alla valorizzazione delle capacità residue dell'utente; le partizioni fisse limitano il movimento dell'arredo e possono influire negativamente sulle disabilità delle persone; e infine la conformazione architettonica dell'edificio, intesa come organizzazione spaziale e apparato tecnologico, incide sui livelli sottostanti limitando l'adattabilità dello spazio e degli arredi alle specifiche esigenze dell'utenza.

L'approccio al progetto flessibile, adattabile e inclusivo supera l'idea di ottimizzazione dello spazio in relazione alle funzioni perseguendo innanzitutto la ricerca di una fruizione "uguale, semplice e sicura" (nel rispetto dei sette principi della progettazione universale) e nello stesso tempo attua una lettura delle specifiche esigenze degli utenti, attraverso l'osservazione delle azioni in relazione allo spazio, agli oggetti tecnologici e agli elementi tecnico-costruttivi presenti nell'abitazione. Si superano le soluzioni di spazi indeterminati e generici per proporre spazi personalizzabili per le singole esigenze. È evidente che questo è possibile solo attraverso un processo interdisciplinare che associ le soluzioni spaziali e tecnologiche allo studio dei caratteri antropometrici e dei gesti dell'utenza oltre alle prestazioni ergonomiche degli spazi. È possibile individuare, nel progetto dello spazio abitativo, due livelli strategici di intervento: la configurazione spaziale e tecnologica e la predisposizione di arredi ad assetto variabile.

Il livello strategico della configurazione spaziale e tecnologica dell'abitazione

Questo livello riguarda la scelta di soluzioni spaziali e tecnologiche capaci di garantire la facilità di modificabilità nel tempo in relazione alla variabilità dei bisogni dell'utenza e il soddisfacimento di esigenze sia funzionali sia psicologiche. All'interno di questo livello, costituisce un momento importante - per osservare la rispondenza degli spazi e delle attrezzature coinvolte nel processo di adattamento dell'ambiente costruito - la lettura del comportamento degli utenti, in

riferimento alle funzionalità corporee e alle eventuali perdite di abilità (Angelucci, Cellucci, Di Sivo, Ladiana, 2015). Il dimensionamento dello spazio deve essere tale da consentire l'usabilità dello stesso a prescindere dalla dimensione del corpo, dalla postura, dalla capacità di mobilità dell'utente. Pertanto alle strategie progettuali che possono facilitare l'indipendenza, come la previsione nella fase di progettazione di una ridondanza degli accessi all'abitazione (che facilità la possibilità di autonomia della persona assistita attraverso la formazione di unità abitative indipendenti ma vicine o collegate); l'uso di un'impiantistica modulare, sostituibile e manutenibile (cavedi tecnici, solai attrezzati, pavimenti ispezionabili, che possono facilitare la riconfigurazione, lo spostamento o l'incremento dei nuclei tecnici); l'uso di partizioni interne amovibili (partizioni leggere che facilitano il ridimensionamento delle unità ambientali) si aggiungono soluzioni di personalizzazione e adattabilità dello spazio attraverso lo studio dell'ottimizzazione ergonomica dello stesso alle specifiche esigenze dell'utenza.

Il livello strategico della predisposizione di arredi ad assetto variabile

Questo livello riguarda la scelta di soluzioni di arredo che garantiscono maggiore facilità nella gestione delle trasformazioni interne. Questo è possibile attraverso l'uso di sistemi di arredo modulari basati su un approccio combinatorio, integrabili con sistemi domotici associati ad arredi o pareti attrezzate, intesi come facilitatori dell'ambiente domestico. Tale strategia prevede la creazione di un prodotto di base al quale si possono aggiungere o togliere determinati componenti o caratteristiche, adattandolo, nel miglior modo possibile, ai bisogni, di carattere evolutivo, dell'utente. All'interno di questo livello, considerando lo spazio abitativo e le sue attrezzature come sistema protesico in grado di abilitare/disabilitare le capacità funzionali della persona, l'osservazione dei gesti costituisce una vera e proprio fase di analisi del quadro esigenziale reale dell'utenza. Questo tipo di analisi consente di avere un ulteriore livello di adattamento, dell'attrezzatura o del componente, dedicato alle singole specificità/abilità dell'utente.

L'ambiente abitativo dovrà, quindi, essere pensato facendo leva non solo sulla rispondenza a prestazioni standard univoche (geometriche, dimensionali, percettive) ma anche sulla capacità di garantire prestazioni che siano di aiuto e supporto alle funzionalità residue dell'utente e per soddisfare le sue esigenze variabili nel tempo (attraverso una predisposizione di spazi e oggetti che possono subire modifiche, interazioni, sostituzioni, aggiornamenti, automazioni)[1].

[1] Il presente saggio è un approfondimento della ricerca "AbitAbile. Tecnologie d'innovazione dell'ambiente domestico", ricerca industriale finanziata nell'ambito del Por-Fesr Abruzzo 2007-2013. Attività I.1.1. linea B "Sostegno alla realizzazione di Progetti di ricerca industriale e di sviluppo sperimentale". Gruppo di ricerca Betha: Michele Di Sivo, Filippo Angelucci, Cristiana Cellucci, Daniela Ladiana.

Accessibility of the housing environment

Cristiana Cellucci[*]

Design is one of the basic human activities – implementing such strategies as to allow humans to improve their living conditions in their relationship with the natural or artificial environment. Suh (1999) defines design as an essential activity that determines the generation of systems, i.e. that associates the user needs with a system that can meet them with matching solutions. The issue of correlation between project and user in the design of the housing space is not new and has been constantly debated both in practice and in theory throughout the 20th century. In this respect, we can identify three generations of approaches to user-oriented design which, despite sharing the objective "of the well-being of humans while being environmentally-friendly", differ in meanings and man-space relational strategies.

User-oriented approach

The first generation of housing designers, in the last century, pursued functional optimization, ergonomics and distribution efficiency, emphasizing the need for an optimum planning of the architectural space. This type of design approach, called Optimized design, refers to an ideal model of users, resulting from an abstract mean of characteristics of the real population. Optimization thus consists in the choice - in a set of alternatives – of the best design solution to meet a specific objective. We could say that the Optimized design approach makes the system reliable, i.e. the housing system will very likely do the job it has been designed for (McManus, Hasting, 2005). This type of approach has then evolved towards "exclusive" forms of design, aimed at optimizing design based on specific users categories (home for young couples, home for the disabled, home for the elderlies etc.) and consequently making it non optimal for the others (Mark, 2005). The same Barrier-free design, identifying the architectural barrier as the main obstacle to be overcome, draws its approach from Optimized design, indicating as reference users people in wheelchairs, who become the new standard of an "exclusive" design.

Today we are living in the second generation, focused on more evolved objectives, such as universal design, sustainable and environmentally-friendly design. Undoubtedly, the basic concepts (see Universal design, Ubiquitous design, Sustainable design, Environmentally-friendly design) of this trend are decidedly more advanced than those of the first generation, since a number of previously neglected factors are now being considered: the care for "non-standard humans", the need for a housing environment that meets the requirements of users with their different abilities, the greater focus on automation systems, the importance of the home life cycle and the preservation of the natural environment. From design by standard with Universal design, Inclusive design and Design for all, we shift to design "for all" with its objective being to increase the possibility to live at home autonomously for as long as possible.

In spite of the fact that we are now aware of the need for a design that is able to meet the needs of the largest number of users, if we translated theories into design practice of the housing space, all these approaches would still keep the attitude of the first generation. In user-oriented design approaches, whether they are exclusive or inclusive, there is a vision of the housing space, either "adequate" or "versatile", that is fixed in

---

[*] *Cristiana Cellucci, research fellow, Università degli Studi G. D'Annunzio di Chieti-Pescara.*

its shape and its dimension. The same Center for Universal design at the school of Design of the University of North Carolina, defines Universal design as "the design of products and environments that may be used by everyone, to the widest possible extent, without the need for adjustments or specialized designs". *Such definition explains how Universal design conceives systems that - without being changed - may be used in a variety of ways, distinguishing it from the third generation of user-oriented design approaches that is Flexible design.*

In the IT sector, a software application is considered universal if it is used in a variety of situations without being changed or modified, while a software application is considered flexible if it can be easily modified or extended, to be used in a variety of ways (Parnas, 1979). Stefan Picusa has explained this distinction by comparing two types of adaptability, "inherent adaptability" and "potential adaptability". In his opinion, the former, conceived in the project design, allows the occupant to choose how to use space within fixed physical boundaries in a set layout, while the latter is achieved by providing spatial solutions and flexible technologies, which allow for an easy modifiability of the housing space. The former is "passive adaptability", understood as a system's ability to keep operating despite the changes of the set of requirements (resistance to change); the latter is "active adaptability", understood as a user's ability to act on the system to meet new circumstances (Madelbaum, 1978).

Flexible Design

Adaptive and inclusive flexible design, as the third generation of user-oriented design approaches, considers the man/environment relationship based on the complexity of "real" users, expression of the multiple and diversified characteristics that human beings can take or acquire during their existence. Both space and users are therefore considered as "open systems" in constant evolution and in fieri. *Gibb Alistair, Robert Schmidt, Toru Eguchi and Simon Austin (Schmidt, 2010) claim that adaptability is the characteristic of a project which adopts spatial, structural and installation strategies such as to allow the artefact to have a degree of pliability in response to the time-related volatility of external parameters. In that study a building is not considered as a finished work, but as an imperfect object, whose shape constantly evolves to adapt to functional, technological and aesthetical evolutions. Jeremy Till and Tatjana Schneider (Schneider, 2005a; 2005b) clarify these concepts, by indicating flexibility as the house's capacity to adapt to the variability of users' needs. Flexibility is seen as a broader category than adaptability: the latter is defined as the "ability to set different social uses" and is the first step to obtain flexibility, defined as the "capacity to achieve different physical configurations". Instead of a design homologation, unifying spaces and equipment based on standard users or the entire community, we should favour a design culture which searches solutions that ensure the customization of the housing space based on the (biological, physical, behavioural, gestural, cognitive, social) needs of the users in special times of their life, in order to achieve an inclusive idea of real users (Mace* et al.*, 1996; Di Sivo, Angelucci* et al.*, 2015)*

In housing, a typological flexibility-focused design practice should be better able to match levels which involve the relationships between installations, furniture, spaces, with the scale of the accommodation of the housing environment. Therefore we can call flexible any structure built to be used in multiple ways though an easy modifiability of its components to adapt it to the changing requirements, abilities and capacities of the users (Fitch, 1980). John Habraken (1998) distinguishes five hierarchies of built environ-

ment: the road network, the building, the partitions, the furniture, the body and the utensils. These levels represent a closed hierarchical system where the higher levels govern and affect the shape of the lower levels; therefore, any analysis on any level should not disregard the others. Excluding extreme levels, if we consider the remaining levels in terms of duration or speed of change, they would be classified as in table 1, in which it emerges that a static construction cannot meet, in terms of time, the changing requirements of the body and this is even clearer in case of standardized residences, which attempt to accommodate a broad spectrum of users in a small number of typical units (Kyung Wook Seo, 2013).

Level	*Speed of change*
1st	*The buildings stand on their site for over one hundred years*
2nd	*The partitions, if there are no special needs for replacement, for over ten years*
3rd	*Furniture, if well fitted, for over one year*
4th	*The body in no case for more than one minute*
Level of speed	*Building < partition < furniture < body*

Table 1 - Speed of the four levels

Furniture limits the freedom of movement of the body, creating, in some cases, a barrier against the valorisation of the users' residual capacities; the fixed partitions limit the movement of furniture and may detrimentally affect people's disabilities; and eventually the architectural conformation of the building, understood as spatial organization and technological apparatus, affects the underlying levels, thus limiting the adaptability of space and furniture to the specific needs of the users.

A flexible, adaptable and inclusive approach to design overcomes the idea of space optimization in relation to functions, first and foremost by pursuing the search for an "equal, simple and safe" use (in compliance with the seven principles of universal design) while implementing a reading of the specific needs of users, through the observation of actions in relation to space, technological objects and technical-constructive elements featured in the home. Indeterminate and general space solutions are outdone by customizable spaces for individual requirements. Clearly that is only possible through an interdisciplinary process that associates the spatial and technological solutions to the study of anthropometric characters and the actions of the users in addition to the ergonomic performances of spaces. It is possible to identify, while designing the housing space, two strategic levels of intervention: the spatial and technological configuration and the fitting of adjustable furniture.

The strategic level of the spatial and technological configuration of the home

This level concerns the choice of spatial and technological solutions that are able to guarantee an easy modifiability in time based on the variability of the users' needs and the meeting of functional and psychological requirements. At this level, the reading of the users' behaviour, with reference to the body functions and the possible losses of abilities (Angelucci, Cellucci et al.*, 2015) is particularly important in order to observe the matching of spaces and equipment involved in the adaptation process of the built environment. The sizing of the space shall be such as to allow for its usability notwith-*

standing the size of the body, the posture, the user's ability to move. Therefore in addition to the design strategies which may facilitate autonomy, such as the provision at design stage of an abundance of entrances into the home (facilitating a possible autonomy of the assisted person through the development of independent but near or connected housing units); the use of a modular, replaceable and maintainable plant design (services ducts, equipped decking, controllable flooring, which may facilitate reconfiguration, transfer or increase in technical hubs); the use of movable internal partitions (light-weight partitions which facilitate the resizing of the environmental units), space customization and adaptability solutions are added, through the study of the ergonomic optimization of space to the users' needs.

The strategic level of the fitting of adjustable furniture
This level concerns the choice of furniture solutions which ensure an easier management of internal transformations. That is possible if we adopt solutions which provide for the use of home robotics systems built into furniture or equipped walls, understood as facilitators of the housing environment, or the use of modular furniture systems based on a combination-oriented approach. This strategy is possible if we create a basic product to/from which certain components or characteristics can be added or removed, by adapting it, as best as possible, to the evolutionary needs of the users. At this level, considering the housing space and its equipment as a prosthetic system which may enable/disable the functional abilities of a person, the observation of actions is an actual phase of analysis of the set of actual needs of the users. This type of analysis allows for a further level of adaptation of the equipment or component, based on the individual characteristics/abilities of users.

The housing environment shall be designed not just by leveraging on its matching of unique standard performances (geometric, dimensional, perceptive) but also on the ability to ensure performances that aid and support the residual functions of the users and to meet their variable requirements in time (by making spaces and objects suitable to possible changes, interactions, replacements, updates, automations)[2].

References

Angelucci, F.; Cellucci, C.; Di Sivo, M.; Ladiana, D. (2015), "Autonomy, Independence, Inclusion", in *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 9, pp. 85-95.

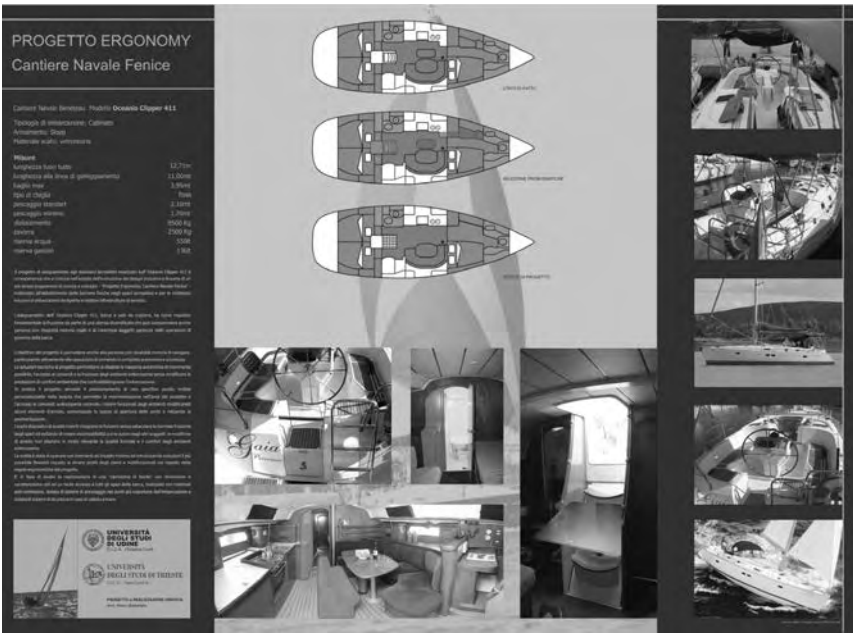
Cellucci, C.; Di Sivo, M. (2014), "Strategies for spatial and technological flexibility", in *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 8, pp. 271-277.

Habraken, N.J. (1998), *The Structure of the Ordinary*, Mit Press, Cambridge.

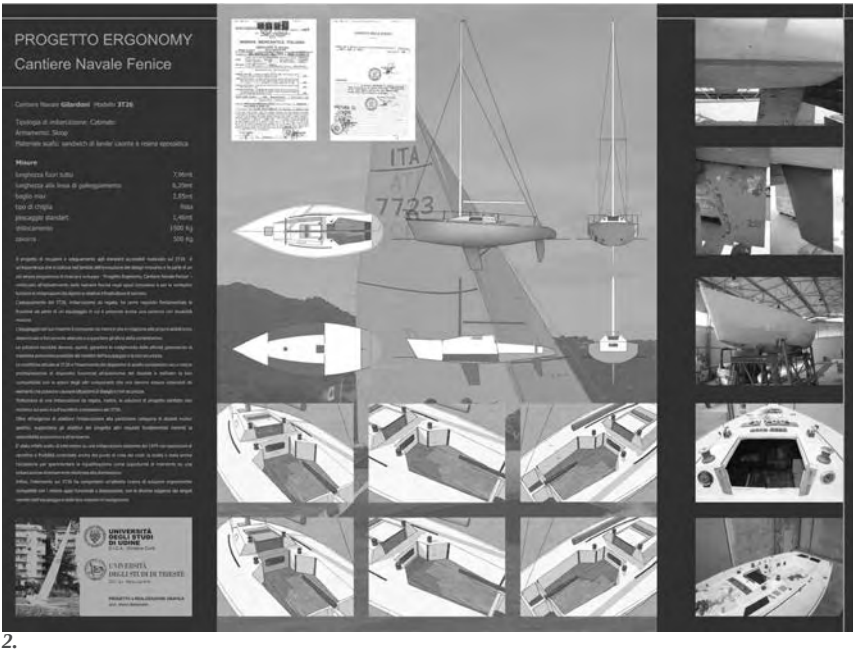
Kyung Wook, S.; Chang Sung, K. (2013), "Interpretable Housing for Freedom of the Body: The Next Generation of Flexible Homes", in *Journal of Building Construction*

[2] *This essay is a further development of the research "AbitAbile. Innovation technologies for the home", an industrial research funded within the program* Por-Fesr Abruzzo 2007-2013. Attività I.1.1. linea B "Sostegno alla realizzazione di Progetti di ricerca industriale e di sviluppo sperimentale". *Betha research group: Michele Di Sivo, Filippo Angelucci, Cristiana Cellucci, Daniela Ladiana.*

and Planning Research, n. 1, pp. 75-81.
Manaus, H.; Hastings, D. (2005), "A Framework for Under standing Uncertainty and its Mitigation and Exploitation in Complex Systems", paper presented at the 15th Annual international Symposium of the International council on systems engineering, Incose, New York.
Mandelbaum, M. (1978), "Flexibility in decision making: an exploration and unification", thesis (PhD), Department of Industrial engineering, University of Toronto.
Mark, G.T. (2005), "Incorporating flexibility into system design: a novel framework and illustrated developments", thesis (Masters of Science), Department of Aeronautics and astronautics, Massachusetts institute of technology.
Marston Fitch, M.J. (1980), *La progettazione ambientale. Analisi interdisciplinare dei sistemi di controllo dell'ambiente*, Franco Muzzio, Padova.
Parnas, D. (1979), "Designing software for Ease of Extension and Contraction", in *Ieee Transactions on Software Engineering*, vol. SE-5, n. 2, pp. 128-138.
Schimidt, R.; Eguchi, T.; Austin, S.; Alistair, G. (2010), " What is the meaning of Adaptability in the Building Industry?", paper presented at the O&SB2010 16th International conference: Open and Sustainable Building, Chica, Elguezabal, Meno y Amundarain (eds), Bilbao.
Schneider, T.; Till, J. (2005), "Flexible housing: opportunities and limits", in *Architectural Research Quarterly*, n. 9, pp. 157-166.
Steinfeld, E.; Maisel, J. (2012), *Universal Design. Creating inclusive environments*, Wiley & Sons, New Jersey, p. 28.
Suh, N. (1999), "A theory of complexity, periodicity and the design axioms", in *Research in Engineering design*, vol. 11, pp. 116-131.


PROGETTO ERGONOMY
Cantiere Navale Fenice
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI UDINE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE

1.


PROGETTO ERGONOMY
Cantiere Navale Fenice
ITA
7723
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI UDINE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE

2.

SEMINARIO INTERDISCIPLINARE DI STUDIO GUIDATO DA DOCENTI E DA ESPERTI DEL SETTORE. L'ESPERIENZA DI PROGETTAZIONE BASATA SULLA CULTURA DELL'INCLUSIONE E FINALIZZATA ALLA PIENA FRUIZIONE DI SPAZI, BENI E SERVIZI NEI LUOGHI DI INTERESSE CULTURALE È STATA SVOLTA IN AMBITO DELICATO QUALE QUELLO DEL SITO ARCHEOLOGICO DI AQUILEIA. SOLUZIONI ATTENTE AL SUPERAMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE E SENSORIALI SI RIVELANO COSÌ ADATTE A INCENTIVARE L'INTERESSE PER LA CONOSCENZA DEL PASSATO NONCHÈ COERENTI CON LA SALVAGUARDIA DEL PATRIMONIO CULTURALE, IN RELAZIONE AI VINCOLI DELLA FRUIBILITÀ PER UN TURISMO ACCESSIBILE A TUTTI.

3.

NASTRO VERDE

Corso di Laurea in Architettura UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI UDINE

Corso di Laurea in Architettura UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE

La condizione umana è il risultato delle diversità che caratterizzano l'individuo

Linee chiave

ARCHEOLOGIA

PERCORSI

ACCESSIBILE

MULTISENSORIALI

UN PROGETTO CHE RINNOVA L'ESPERIENZA TRADIZIONALE DI CONOSCENZA DEL PATRIMONIO ARCHEOLOGICO APPLICANDO QUEI PRINCIPI CHE RENDONO POSSIBILE LA FRUIZIONE DELLE OPERE ATTRAVERSO ESPERIENZE MULTISENSORIALI, EDUCATIVE E PEDAGOGICHE CHE COINVOLGONO E RENDONO TUTTI I VISITATORI PARTECIPI INDIPENDENTEMENTE DALL'ETÀ, DALLA FORMAZIONE CULTURALE E DALLE ABILITÀ, SIANO ESSE FISICHE O SENSORIALI. UN PROGETTO CHE CON UN APPROCCIO OLISTICO CERCA DI DARE RISPOSTA AI REQUISITI DEL DESIGN FOR ALL COINVOLGENDO TUTTI I VISITATORI IN BASE ALLE SPECIFICHE ESIGENZE, ANCHE QUELLI CON NECESSITÀ SPECIALI, NEL PROCESSO DI CONOSCENZA DEI REPERTI ARCHEOLOGICI.

4.

5.

6.

7.

8.

1, 2. Accessibilità di due imbarcazioni a vela, progetto di adeguamento. Università di Udine, Università di Trieste, con Easy Action onlus / *Accessibility of two sailing boats, adjustment project. Università di Udine, Università di Trieste, with Easy Action onlus.*
3, 4, 5, 6. Accessibilità dei beni culturali, iniziative partecipate di didattica. Università di Udine, Università di Trieste, con Consulta regionale delle persone disabili e Centro regionale di informazione sulle barriere architettoniche del Friuli Venezia Giulia, Museo nazionale archeologico di Aquileia / *Accessibility of cultural heritage, educational initiatives sharing with stakeholders. Università di Udine, Università di Trieste, with* Consulta regionale delle persone disabili *(Regional institution of disabled people) and* Centro regionale di informazione sulle barriere architettoniche *(Regional centre for information on architectural barriers) Regione Friuli Venezia Giulia, Aquileia national archaeological museum.*
7. Venezia, Ponte della Costituzione: un esempio di inclusività non riuscita / *Venezia, Ponte della Costituzione: an example of unsuccessful inclusive project* (© V. Tatano).
8. *Venice Marathon*, rampa temporanea / *Venice Marathon, temporary ramp* (© V. Tatano).

2.
NEARLY ZERO ENERGY BUILDING

PROGETTO, TECNOLOGIA, ENERGIA: QUALITÀ DEL COSTRUIRE E DELL'ABITARE NELL'ARCHITETTURA NEARLY ZERO ENERGY AND ZERO EMISSION

Fabrizio Tucci[*]

Considerazioni d'inquadramento

La centralità del nodo focale costituito dal rapporto progetto/tecnologia/energia non è mai stata così evidente in tutta la sua problematicità e nell'ormai inderogabile necessità di affrontarla urgentemente e con consapevolezza come ai nostri giorni. Sono almeno trent'anni che l'umanità è entrata nell'interfaccia vivo da una parte con la questione energetica e della "non rinnovabilità" delle risorse atte a dare una risposta ai suoi crescenti fabbisogni, *in primis* energetici, dall'altra con la questione delle emissioni nocive e clima-alteranti a essa strettamente legata, ma stiamo (troppo) velocemente arrivando al picco di una condizione che rischia di segnare a breve - al più al 2050, forse prima, secondo le analisi e previsioni degli istituti di ricerca più accreditati a livello internazionale - un "punto di non ritorno"[1].

È per questo che è nostro precipuo dovere, scientifico ed etico, concentrare una parte importante dell'attenzione e degli sforzi della ricerca - come testimonia il *cluster* Nzeb della SITdA - per contribuire al compimento dei significativi

---

[*] Fabrizio Tucci, professore associato di Tecnologia dell'architettura, Sapienza Università di Roma.

[1] In effetti, se abbiamo la cognizione da tempo che le questioni energetico-ambientali si pongono all'uomo come sfide epocali che esigono risposte efficaci ed efficienti sui diversi piani del fare antropico, è solo da pochi anni che abbiamo la piena consapevolezza supportata da chiari dati scientifici della enorme minaccia che tali problemi esercitano sul nostro stesso futuro: quella che si potrebbe chiamare "fattore 7". È ormai certo che da poco più di un secolo a questa parte, a fronte dell'aumento di 7 volte della popolazione mondiale (da circa un miliardo di abitanti nei primi del '900 ai quasi 7 miliardi di oggi) e di 70 volte del fabbisogno *pro-capite* di energia, il nostro modo di gestire le risorse (*in primis* le energetiche) stia producendo 7 ordini di problemi: aumento vertiginoso delle emissioni nocive in aria e nell'atmosfera; aumento del riscaldamento globale e del cambiamento climatico; esaurimento delle fonti - come dice il termine stesso - "non rinnovabili" per produrre energia e dare risposta al crescente fabbisogno energetico mondiale; aumento dell'inquinamento di acque e suoli; progressiva scarsità di risorse primarie di cibo e impoverimento della risorsa idrica non salata planetaria, entrambe legate al riscaldamento globale; attacco ai cinque grandi sistemi naturali e nella fattispecie lo scioglimento dei ghiacciai perenni con innalzamento del livello dei mari, lo scioglimento del *permafrost* con la liberazione di enormi quantità di CO_2 in essa contenute, l'aumento dell'aridificazione, erosione dei suoli e desertificazione, la progressiva deforestazione in parti-chiave del pianeta dove le foreste svolgono il ruolo di polmoni della Terra assorbitori di CO_2, e la acidificazione degli oceani causata dalle nostre emissioni nocive, in particolare azoto e fosforo. Vedi: Ipcc International panel on climate change (2014), *Mitigation on Climate Change*.

passi in avanti e per fornire risposte incisive di fronte alle emergenze costituite, per usare i due termini iconici del ben più complesso quadro di questioni, dai problemi del clima e dell'energia che hanno caratterizzato il *summit* mondiale che si è tenuto a Parigi nel dicembre 2015[2].

D'altra parte se è vero che lo slogan *Nearly zero energy building* allude esplicitamente alla dimensione d'intervento dell'edificio, è acclarato a livello internazionale che non è questo il solo corretto livello su cui si può e si deve operare per avere una speranza di successo, di efficacia e di ottenimento di quell'efficienza richiamata dalla prima direttiva europea 2002/91/CE fino alle ultime recenti 2010/31/UE *"Energy performance of buildings" e* 2012/27/UE *"Energy efficiency"* che fra l'altro istituiscono proprio il concetto di architettura Nzeb[3].

La dimensione operativa diventa allora eminentemente "a-scalare", nella sua necessità di oscillare costantemente, con continui processi di *feed-back*, tra gli interventi ai vari livelli: è in questo senso e in tale ottica che la ricerca relativa alle ampie tematiche dell'architettura *Nearly zero energy* in sviluppo negli ultimi anni si colloca all'interno della Progettazione tecnologica prevalentemente in relazione all'ambito della riqualificazione del patrimonio architettonico esistente, delle tecnologie per i nuovi interventi edilizi, della *governance* di processo, dell'approccio sistemico alla scala urbana, dei protocolli di sostenibilità ambientale ed energetica, delle *Smart communities*, dei beni culturali.

Obiettivi, stato della ricerca, ambiti tematici

Gli obiettivi condivisi dalla comunità scientifica, propri del *cluster* Nzeb, sono quelli sottesi dalla sua stessa declaratoria: di "*incentrare le attività di ricerca*

---

[2] Ciò esige un approccio che tiri in ballo la ricerca di una qualità energetico-bioclimatica non scontata nell'architettura contemporanea e di una efficienza energetica esplicitamente richiesta dalla normativa e ancor più dal senso etico di ogni progettista in architettura; quali elementi che sostanzino e caratterizzino una progettazione che disciplinarmente viene definita con sempre maggiore cognizione tecnologica ambientale.

[3] Per Nzeb la direttiva Epbd 2010/31/UE intende: "*edifici ad altissima prestazione energetica e fabbisogno energetico molto basso, quasi nullo, coperto in larga misura da fonti rinnovabili, compresa l'energia da rinnovabili prodotta in loco o nelle vicinanze*".
Una delle principali novità del decreto è l'obbligo, a partire dal 31 dicembre 2020, per gli edifici di nuova costruzione di essere Nzeb (*Near zero energy building*), per gli edifici pubblici questo obbligo scatta invece il 31 dicembre 2018.
Con il Dl 63/2013 e la legge 90/2013 l'Italia ha recepito la direttiva europea 2010/31 sul consumo energetico degli edifici. I nuovi parametri verranno applicati a: tutti gli interventi con permesso di costruire presentato dopo il 1 luglio 2015 per le nuove costruzioni; tutti i casi di demolizione e ricostruzione; ristrutturazioni importanti di primo livello, ossia interventi che interessano più del 50% della superficie disperdente esterna e l'eventuale rifacimento dell'impianto termico invernale e/o estivo; ristrutturazioni importanti di secondo livello, ossia interventi che interessano dal 25% al 50% della superficie disperdente esterna e l'eventuale rifacimento dell'impianto termico invernale e/o estivo o interventi che interessano più del 50% della superficie disperdente esterna.

su tematiche inerenti aspetti procedurali e di progetto per il raggiungimento dei migliori standard di efficienza energetica rispetto al contesto dato; per la valorizzazione degli aspetti bioclimatici passivi dell'edificio; per la riduzione, razionalizzazione e ottimizzazione dei consumi di energia primaria agendo sul sistema tecnologico e ambientale dell'edificio; per la produzione, condivisione e messa in rete di energia da fonti rinnovabili; per la definizione di soluzioni tecnologiche innovative e al contempo per l'uso innovativo di soluzioni tecnologiche tradizionali; per la massima integrazione progettuale con le soluzioni impiantistiche attive nell'ottica di una visione olistica edificio-impianto; per la promozione dell'utilizzo dei sistemi di audit, monitoraggio, controllo e gestione del comportamento energetico e bioclimatico dell'architettura"[4].

Sul piano della messa a fuoco di un approccio progettuale tecnologico-ambientale coerente con la visione e gli obiettivi del *cluster* Nzeb, sembra che dalla lettura e analisi delle tante attività in esso inquadrate l'attenzione della ricerca e della sperimentazione progettuale si stia spostando sulla combinazione di cinque piani, stigmatizzabili in cinque punti (di fatto cinque modalità di approccio fra di esse collegate), che trova l'innovazione non nei singoli punti in sé, noti da tempo, ma nella loro combinazione scientifica e progettuale:

1. un approccio che persegue l'abbattimento dei consumi energetici negli organismi edilizi e urbani, e al contempo l'innalzamento del grado di efficienza energetica negli interventi di nuova realizzazione e soprattutto in quelli enormemente più consistenti di riqualificazione dell'esistente;
2. un approccio che ricerca la massima interazione "dinamica" tra architettura e fattori microclimatici e ambientali e valorizza i comportamenti bioclimatici naturali passivi degli organismi edilizi e urbani oggetto dell'intervento;
3. un approccio che privilegia tecniche, tecnologie, componenti e materiali sempre più capaci di supportare un'elevata *performance* energetica, ad alto valore ecologico e a sempre più bassa energia "grigia";
4. un approccio che ricerca forme di autoproduzione di energia da fonti rinnovabili sempre più integrate negli organismi edilizi, quindi generate *in situ* e in maniera "pulita", non inquinante e a emissione zero;
5. un approccio che tende per il nostro comune futuro a promuovere la distribuzione, condivisione e regolazione in rete dell'energia prodotta e autoprodotta in forma rinnovabile e "pulita", con una gestione dinamica rispetto alle domande e alle esigenze differenziate nelle ore, nelle giornate, nelle stagioni di fruizione;
6. un approccio che renda parte integrante della concezione e progettazione degli interventi la valutazione delle *performance* energetico-bioclimatico-ambientali nei suoi due momenti diacronici: simulativo *ex ante* la chiusura del progetto, certificativo e monitorante *ex post* la realizzazione.

[4] Il *cluster* è stato presentato ufficialmente per la prima volta al *Made Expo* di Milano nel marzo 2015, e al momento annovera la partecipazione di 18 sedi di ricerca italiane (vedi immagini).

Alla luce del vastissimo panorama di attività di ricerca e di sperimentazione sviluppato o *in fieri* nei diversi contesti del territorio nazionale, prevalentemente negli ultimi 5 anni e spesso in relazione con istituzioni estere di ricerca internazionali, ho tentato di operarne una lettura critica e sistematica, con l'obiettivo di individuarne i prevalenti ambiti tematici.

Il risultato, con un assetto per punti che naturalmente è fondamentale definire in continua evoluzione e aggiornamento, è sintetizzabile con una strutturazione ascrivibile ai seguenti prevalenti ambiti di ricerca:

A. Efficienza ed efficientamento energetico

A.1. Efficienza energetica: ricerca del miglior rapporto conseguibile nei nuovi interventi edilizi, rispetto ai dati contestuali di tipo ambientale culturale sociale ed economico, tra risorse impiegate e *performance* energetico-ambientali, quale prodotto olistico del sistema architettura-tecnologia-ambiente.

A.2. Efficientamento energetico: ricerca della massima efficacia degli interventi di miglioramento delle *performance* energetico-ambientali del patrimonio architettonico esistente, nell'equilibrio tra caratteri dell'esistente da rispettare/valorizzare e perseguimento degli obiettivi di efficientamento.

B. Progettazione bioclimatica e sistemi passivi in architettura

B.1. Bioclimatica: valorizzazione dei comportamenti bioclimatici passivi dell'architettura e impiego dei sistemi tecnologici volti all'interazione con i fattori microclimatici e ambientali, per il duplice obiettivo del miglioramento del *comfort* ambientale e di quello dei comportamenti energetici legati in particolare agli aspetti termici luminosi e fluidodinamici.

B.2. Biomimetica: sperimentazione tecnologico progettuale in architettura degli insegnamenti ricavabili e trasferibili dallo studio della natura nella sua gestione "passiva" degli aspetti energetici, bioclimatici e biofisici.

C. Riduzione del fabbisogno energetico, low cost e gestione delle risorse

C.1. *Risparmio energetico e gestione delle risorse:* ricerca delle forme di riduzione dei fabbisogni energetici fin dalle fasi progettuali d'intervento e degli effettivi consumi energetici dell'architettura nel suo reale ciclo di vita, per il passaggio dal concetto di *Nearly zero energy* a quello di *Net zero energy building.*

C.2. Rapporto low energy low cost: studi, ricerche e sperimentazioni tecnologico progettuali sul tema dell'equilibrio tra obiettivi di *low energy* e contesti di *budget* economici, *in primis* in ambito di edilizia residenziale pubblica, per la costruzione/realizzazione e per la gestione/manutenzione dell'architettura estremamente ridotti.

D. Energie rinnovabili e Smart grid

D.1. Produzione energetica da fonti rinnovabili: valorizzazione dell'impiego integrato nell'architettura di forme di produzione energetica da risorse rinnovabili (solare, eolica, geotermica, da biomassa, da forza idrica, da azione cinetica passiva ecc.) per un totale superamento nella nostra società della produzione da fonti fossili.

D.2. Smart grid, Smart district: studi e ricerche per la condivisione in rete delle diverse forme di energia prodotte (*Smart grid*), con un'attenzione alle dimensioni locali (*Smart district*) di sperimentazione della distribuzione e dello scambio "intelligente", tesi verso un'ottimizzazione gestionale della differente produzione nei diversi momenti della giornata e dell'anno.

E. Innovazione tecnologica di sistemi e componenti, ed energia grigia

E.1. Embodied energy: studi e ricerche sulla cosiddetta "energia nascosta" in sistemi, componenti e materiali impiegati nell'architettura e nell'ambiente artificiale, nella consapevolezza della centralità di considerare la complessiva quantità di energia che l'uso di quei materiali e componenti comporta nel loro intero ciclo di vita.

E.2. Smart materials: ricerche e sperimentazioni progettuali volte all'impiego di materiali e componenti con elevate capacità di imprimere al contesto architettonico e artificiale un miglioramento delle sue complessive *perfomance* energetico-ambientali.

F. Valutazione delle prestazioni energetico-ambientali

F.1. Performances evaluation di un contesto reale: innovazione di metodi e strumenti per l'analisi e la valutazione delle prestazioni energetiche nei tre casi: prima dell'intervento sull'esistente (*Audit* energetico), a intervento realizzato (Certificazione energetica), durante la sua vita (Monitoraggio energetico).

F.2. Performances Evaluation di un contesto virtuale: innovazione di metodi e strumenti per la simulazione e previsione valutativa dei comportamenti energetici, termofisici, fluidodinamici (ecc.) di un progetto, di un contesto virtuale, ancora non realizzato.

I sei saggi scritti da giovani ricercatori delle sedi di sperimentazione italiane che seguono il presente contributo vogliono costituire uno sviluppo di ognuno di questi ambiti tematici (lo enunciano fin dai loro titoli) e a essi è demandato il compito, sempre in coordinamento con questo testo, di citare le specifiche ricerche in atto sul territorio nazionale su quel determinato ambito e le relative più significative pubblicazioni.

Linee di tendenza dei futuri sviluppi della sperimentazione

Dal punto di vista della ricaduta sull'organizzazione morfologica, sia architettonica che urbana - che come progettisti tecnologi architetti è di nostro interesse primario -, l'attuazione delle modalità di approccio e degli ambiti tematici sinteticamente delineati segnano un radicale cambiamento e nuovi scenari di sviluppo, sia a livello di pianificazione che di progettazione, sotto il profilo metodologico-tecnologico. La conoscenza della condizione tecnologica-ambientale locale, che genera l'approccio progettuale della soluzione calata nella specifica realtà culturale sociale ambientale microclimatica e biofisica, definito dalla re-

cente letteratura scientifica *case to case approach*, non diviene più un aspetto connesso alla sensibilità individuale occasionale, né tantomeno un elemento ignorato e bypassato dalla casistica di soluzioni di tipo manualistico stabilite a priori, ma assume la statura e il ruolo di un sapere e di una sensibilità collettiva e strutturale per gli interi assetti antropici.

I sei ambiti di ricerca prima citati contengono interessanti linee evolutive, per le quali si rimanda ai sei specifici saggi che seguono il presente contributo.

Va per tutti sottolineato che la traduzione *in fieri* degli sviluppi della ricerca prodotti in questi ultimi anni sta portando alla nascita di vere e proprie nuove categorie di sistemi tecnologici per le future architetture *Net positive energy*, che prendono il nome di "Sistemi a proprietà variabili" *(Variable property systems*, Vps) che, tra i tanti risultati tuttora *in progress* di tali sviluppi, rappresentano quelli specificamente pensati e orientati per aumentare le capacità d'interazione dinamica degli edifici con i fattori energetici, climatici e ambientali[5].

Inoltre la ricerca sulla "adattabilità dinamica" dei sistemi di interazione e condivisione delle forme d'energia "pulite" autoprodotte da sistemi passivi e attivi integrati nell'architettura - compiendo un ulteriore passo evolutivo per il quale è necessario costruire una visione che consideri l'edificio nel contesto della città - sta tentando di creare effetti sinergici tra edifici con profili funzionali e intervalli di utilizzo differenti. Si tratta di una sfida epocale: invertire i processi

---

[5] Tra i più significativi e promettenti "Sistemi a proprietà variabili" possiamo annoverare a titolo esemplificativo:
- i sistemi fotovoltaici organici, tra cui spiccano le promettenti celle solari organiche sintetizzate (*Dye sensitized solar cells*, Dssc);
- i sistemi fotocromici, termocromici ed elettrocromici quali testimoni avanzati della ricerca nel campo dei componenti cromogenici;
- i sistemi a cambiamento di fase (*Phase change systems*, Pcs);
- i sistemi d'involucro a base di *gel* dinamico, capace di opacizzarsi all'aumentare del calore;
- i sistemi traslucidi dinamici a elevata capacità d'isolamento termico cangiante a seconda delle condizioni ambientali (*Variable transparent insulating systems*, Vtis);
- i sistemi dielettrici che, a seconda del materiale e del variare delle condizioni microclimatiche esterne, sono in grado di produrre polarizzazioni elettriche di tipo ionico, elettronico, di orientazione o di carica spaziale negli involucri edilizi in cui sono impiegati;
- i sistemi prismatici dinamici, in grande sviluppo per la regolazione della cosiddetta selettività angolare dei raggi solari in entrata in un edificio;
- i sistemi di isolamento con conduttanza variabile (*Variable conductance insulation systems*, Vcis);
- i sistemi vetrati con trasmittanza variabile (*Variable transmittance glass systems*, Vtgs);
- i diodi a convezione variabile (*Variable convection diodes*, Vcd);
- le pareti solari ad aria dinamiche a guadagno termico passivo adattabile alla situazione (al momento stanno conoscendo un interessante processo di sviluppo i *Dynamic trombe walls*, Dtw);
- i dispositivi bioclimatici solari e di ventilazione integrati dinamici (*Dynamic solar and ventilation systems*, Dsvs), quali sistemi tecnologici evoluti in grado di muoversi inseguendo o assecondando le condizioni ambientali con le quali sono deputati a interagire;
- i *Building management system*, sistemi capaci di recepire attraverso sensori e reti informatiche (interne all'edificio o appartenenti a un *network* esterno più ampio e complesso) dati e informazioni sulle condizioni ambientali per le quali sono programmati e di trasmetterle agli attuatori che mutano in tempo reale le configurazioni e i comportamenti degli edifici e dei distretti urbani.

che sinora abbiamo applicato, spostando il nostro impegno sul calibrare i fabbisogni rispetto alla capacità di produzione, alla stoccabilità dell'energia generata e alla sua effettiva disponibilità temporale[6].

Tensione ultima delle attività di ricerca e di sperimentazione animate da tali approcci, rimanendo in costante interazione con la rete internazionale che lavora su queste tematiche e supportando le opportune istituzioni, enti e società pubbliche e private alle varie scale e sui diversi livelli, compreso quello legislativo-normativo, è quella di contribuire ad accompagnare al meglio questo momento epocale di passaggio dal modello di consumo di risorse sregolato e non controllato a quello della riduzione e del risparmio; dall'impiego sistematico di fonti fossili limitate a quello di fonti rinnovabili illimitate; dalla visione di una centralità oligopolica della produzione di energia a quella della autoproduzione localizzata, della condivisione e della redistribuzione democratica; dall'adempimento dei fabbisogni energetici con sistemi tecnologico-impiantistici "attivi"

[6] Per offrire risposte alla necessità di una maggiore efficienza energetica in architettura si sono succeduti dal dicembre 2002 a oggi una serie di provvedimenti normativi a livello di direttive europee e di legislazione nazionale che occorre tenere ben presenti se si vuole cominciare a costruire le basi per affrontare la "sfida epocale" della calibrazione dei fabbisogni di energia sulla sua effettiva disponibilità temporale. Ecco di seguito ricostruito il quadro in materia, riportato in ordine cronologico; direttiva europea 2002/91/CE del 16.12.2002 "Energy performance building directive"; Dm del 20.07.2004 "Nuova individuazione degli obiettivi quantitativi per l'incremento dell'efficienza energetica negli usi finali dell'energia"; Dm del 27.05.2005 "Norma concernente il regolamento d'attuazione della legge 09.01.1991 n. 10 recante Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia"; Dlgs 192/2005 del 19.08.2005 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia"; direttiva europea 2006/32/CE del 5.04.2006 "Energy end-use efficiency and energy services and repealing council directive 93/76/EEC"; Dm del 22.12.2006 "Approvazione del programma di misure ed interventi su utenze energetiche pubbliche"; Dlgs n. 311 del 29.12.2006 "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia"; Dlgs n. 115 del 2008 "Efficienza energetica nell'edilizia"; Dpr 59/2009 del 02.04.2009 "Attuazione del decreto legislativo 192/2005 sul rendimento energetico nell'edilizia"; direttiva europea 2009/28/CE del 23.04.2009 "Promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing directives 2001/77/EC and 2003/30/EC"; Dm 26.06.2009 "Linee guida per la certificazione energetica degli edifici"; direttiva europea 2010/31/UE del 19.05.2010 "Energy performance of buildings"; Dlgs 28/2011 del 03.03.2011 "Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili"; direttiva europea 2012/27/UE del 25.10.2012 "Energy efficiency"; Dm del 22.11.2012 "Modifica del decreto 26 giugno 2009, recante: Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici"; Dl 63/2013 del 04.06.2013 "Disposizioni per il recepimento della direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19.5.2010, sulla prestazione energetica in edilizia"; legge 90/2013 del 03.08.2013 "Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 04.06.2013 n. 63"; Dl 102/2014 del 04.07.2014 "Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'Efficienza energetica"; decreti attuativi del 26.06.2015 "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici", "Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle prescrizioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici", "Adeguamento del decreto del Ministro dello Sviluppo economico, 26.06.2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici".

a quello con sistemi tecnologico-morfologici architettonici "passivi"; in sintesi: il passaggio dal modello del *Nearly zero energy* a quello del *Net zero energy* fino a quello, in alcuni Paesi già in atto, del *Net positive energy* in architettura, salvaguardando e valorizzando al contempo le istanze di qualità ambientale ed ecologica della cultura dell'abitare che rimangono il fine ultimo di una condizione disciplinare della progettazione che con sempre maggiore consapevolezza possa chiamarsi tecnologica ambientale.

Design, technology, energy: quality of building and living in Nearly zero energy and zero emission architecture

Fabrizio Tucci[*]

General observations

The problematic nature of the centrality of the focal core formed of the design/technology/energy relationship has never been so evident as at the present time, together with the need to tackle it urgently. Humanity has been directly interfacing with the energy issue and the "non-renewability" of resources on the one hand, and the question of harmful and climate-changing emissions on the other for at least thirty years. This is the reason why it is our principal scientific and ethical duty to focus a major part of our attention and efforts on research - as proved by the Nzeb SITdA cluster - in order to take significant steps forward. And to provide incisive answers for the emergency situations represented by, to use the two iconic terms of the much larger set of issues, the climate and energy problems which will characterise the global summit to be held in Paris in December 2015[7].

On the other hand, if it is true that the Nzeb slogan specifically alludes to the scale of action, what is certain is that, at an international level, this is not the sole correct level on which we can and we must operate in order to have a chance of success, effectiveness and obtainment of that efficiency referred to in the first European directive 2002/91/EC through to the most recent 2010/31/EU "Energy performance of buildings" and 2012/27/EU "Energy efficiency" which, inter alia, establish the concept of Nzeb architecture[8].

So the working dimension becomes primarily "scalable", in its need to oscillate constantly, with ongoing feedback, between actions at various levels. Research related to the broad areas of Nearly zero energy architecture developed in recent years fits into Technological design in this sense and in this light, mainly in relation to regeneration of the exist-

---

[*] *Fabrizio Tucci, associate professor of Architectural technology, Sapienza Università di Roma.*

[7] *This requires an approach involving research upon the not obvious bioclimatic-energy quality in contemporary architecture and the energy efficiency explicitly required by legislation and even more by the ethical sense of each individual architect; as elements that form the substance and characterise a type of design which, from a disciplinary viewpoint, is defined with increasing awareness as environmental technological.*

[8] *As regards Nzeb, the Epbd directive 2010/31/EU uses the term to mean:* "a building that has a very high energy performance and nearly zero or very low amount of energy requirement, covered to a very significant extent by energy from renewable sources, including energy from renewable sources produced on-site or nearby".

ing architectural heritage, technologies for new building projects, process governance, the systemic approach on an urban scale, environmental and energy sustainability protocols, smart communities and cultural heritage.

Aims, state of research, thematic areas

The aims shared by the scientific community, pertaining to the Nzeb cluster, are those set forth in its own statement: to "focus research activities on issues related to procedural and design aspects in order to achieve the best standards of energy efficiency with regard to the given context; to improve the building's passive bioclimatic aspects; to reduce, streamline and optimise primary energy consumption by acting on the building's technological and environmental system; to produce, share and network renewable energy sources; to define innovative technological solutions and make innovative use of traditional technological solutions; to obtain maximum integration of design with active technical engineering solutions within an all-encompassing building-technological systems vision; to promote the use of audit, monitoring, control and management systems in relation to the architecture's energetic and bioclimatic behaviour"[9].

As regards the framing of a technological-environmental design approach in line with the vision and aims of the Nzeb cluster, the interpretation and analysis of the many activities included therein seem to indicate a change in the focus of research and design experimentation. The latter is shifting onto a five-level combination that can be split into five points (actually five interconnected approach methods), the innovation of which lies not only in the points taken individually, but in how they are combined at a scientific and design level:

1. *an approach that pursues the reduction of energy consumption in building and urban systems, together with an increase of the energy efficiency level;*
2. *an approach which seeks the maximum "dynamic" interaction between architecture, microclimatic and environmental factors and optimises the "passive" behaviour;*
3. *an approach that favours techniques, technologies, parts and materials that are increasingly able to support a clean, non-polluting, zero-emission, high energy performance, with a high ecological value;*
4. *an approach that looks for forms of self-production of energy from renewable sources that are increasingly integrated within building organisms, hence generated on site;*
5. *an approach that tends to promote the distribution, the sharing and the networking of self-produced, clean, renewable energy for our common future, with a dynamic management of demand and requirements;*
6. *an approach that makes the assessment of energy-bioclimatic-environmental performances an integral part of the conception and design: through simulations during the design process and monitoring subsequent to the realisation.*

In light of the vast array of research and experimentation developed or being developed in the various national contexts, mainly over the last 5 years and often together with foreign international research institutes, an interpretation of these has been attempted with the aim of singling out the most important thematic areas.

The result, organised in points and which must clearly be defined as constantly evolving and subject to updating, can be summarised adopting a structure comprising the following main research areas:

---

[9] *The cluster was officially presented for the first time at* Made Expo *in Milano in March 2015, and at the present time sees the involvement of 18 research institutes in Italy (see images).*

A. Energy efficiency and efficiency improvement

A.1. Energy efficiency: *research of the best relationship that can be achieved in new construction, compared to contextual environmental, cultural, social and economic data, between resources used and energy-environmental performance, as an all-encompassing product of the architecture-technology-environment system.*

A.2. Energy efficiency improvement: *research of the maximum effectiveness of action to improve the energy-environmental performance of the existing building stock, in the balance between the characteristics of existing buildings to be maintained/optimised and the pursuit of efficiency improvement targets.*

B. Bioclimatic design and passive systems in architecture

B.1. Bioclimatics: *optimisation of passive bioclimatic behaviours of architecture and use of technological systems aimed at interaction with microclimatic and environmental factors, for the dual goal of improving environmental comfort and energy behaviours, linked especially to fluid dynamic and illumination thermal aspects.*

B.2. Biomimicry: *technological and design experimentation, in the field of architecture, of concepts that can be obtained and transferred from the study of nature in its "passive" management of energy and bioclimatic aspects.*

C. Reduction of energy requirements, low cost and resource management

C.1. Energy saving and resource management: *research of ways to reduce energy requirements as from the design phase to the actual energy consumption of architecture in its real life cycle, for the transition from the concept of Nearly zero energy to Net zero energy building.*

C.2. Low energy / low cost ratio: *studies, researches and technological design experimentation focusing on the balance between low energy targets and financial budget contexts, firstly with regard to social housing, for extremely reduced construction and management/maintenance costs.*

D. Renewable energies and Smart grid

D.1. Energy production from renewable sources: *optimisation of the integrated use in architecture of forms of energy production from renewable resources (solar, wind, geothermal, biomass, hydro, passive kinetic, etc.) for total overcoming of production from fossil sources in our society.*

D.2. Smart grid, Smart district: *studies and researches for network sharing of various forms of energy produced (Smart grid), with a focus on local dimensions (Smart district) for testing the distribution and "intelligent" exchange aimed at the optimisation in the management of different production levels at different times of the day and year.*

E. Technological innovation of systems and components, and grey energy

E.1. Embodied energy: *studies and researches of so-called "hidden energy" in systems, components and materials used in architecture and in artificial environments, aware of the centrality of considering the overall quantity of energy which the use of those materials and components embed along the whole life cycle.*

E.2. Smart materials: *design research and experimentation aimed at the use of materials and components with high capacities of increasing the overall energy-environmental performance of architectural and artificial contexts.*

F. Evaluation of energy-environmental performance

F.1. Performance evaluation of a real context: *innovation in methods and tools for analysing and evaluating the energy performance in three phases: prior to energy retrofitting action (energy audit), after retrofitting has been completed (energy certi-*

fication), during its lifespan (energy monitoring).

F.2. Performance evaluation of a virtual context: *innovation in methods and tools for simulation and assessment of energy, thermal-physical, fluid dynamic (etc.) behaviours of a project, or a virtual context not built yet.*

The six essays written by young researchers from Italian experimentation centres which follow this article aim to represent a development of each of these thematic areas (as can be seen from the titles) and are given the task, in coordination with this article, to mention the specific research studies in progress within the national context in this specific thematic area and the most important related publications.

Trends of future developments of experimentation

As regards the consequences on both architectural and urban morphological organisation - which is our prime interest as architectural and technological designers - the implementation of the briefly outlined approaches and thematic areas marks a radical change and new development opportunities, as regards both planning and design, from a methodological and technological viewpoint. The knowledge of local environmental-technological condition, generates the design approach to the solution, set within a specific biophysical and microclimatic environmental, social and cultural reality, defined in recent scientific literature as the "case to case approach". This is no longer an aspect linked to occasional individual sensitivity, nor an element ignored and bypassed through handbook solutions established a priori, but it takes the role of a knowledge and collective and structural sensitivity for the complete anthropic context.

The six areas of research mentioned above contain interesting development approaches outlined in the following six specific essays.

It must be stated for all of these that research on the "dynamic adaptability" of interaction and sharing of "clean" forms of energy, self-produced by passive and active systems integrated into architecture - taking a further step towards a needed vision that takes into account the buildings within the context of the city - is attempting to create synergic effects between buildings with different functional profiles and intervals of use. This is a momentous challenge: inverting processes we have applied until now, shifting our commitment to gauging requirements with regard to production capacity, storability of generated energy and its actual availability over time.

The last focus of research and experimentation fuelled by these approaches - in constant interaction with the international network working on these issues and supporting appropriate institutes, organisations and public and private companies of various size and levels - consists in accompanying in this best way possible this momentous transition from the non-regulated, uncontrolled model of resources consumption to the reduction and saving; from the systematic use of limited fossil fuels to unlimited renewable sources; from the vision of oligopolistic centrality of energy production to localised self-production, sharing and democratic redistribution; from the meeting of energy requirements with "active" technological systems to "passive" architectural technological-morphological solutions. In short: the transition from Nearly zero energy to Net zero energy, to Net positive energy in architecture, already adopted in some Countries, safeguarding and, at the same time, enhancing the environmental and ecological quality issues of the dwelling culture which are still the end goal of a technological approach to design which, with ever-increasing awareness, can be called environmental-technological.

References

Boeri, A. *et alii* (2015), *Energy design strategies for retrofitting. Methodology technologies and applications*, Wit press, Southampton, UK.

Campioli, A.; Lavagna, M. (2013), *Tecniche ed Architettura*, Città studi, Milano.

Clarke, J.A. (2001), *Energy simulation in building design*, Butterw.Heinemann, Oxford.

Daniels, K. *(*2009), *Energy Design for Tomorrow,* Axel Menges, Kornwestheim.

Davoli, P. (2010), *Il recupero energetico ambientale del costruito*, Maggioli, Santarcangelo di Romagna.

Diakaki, C. *et alii* (2008), "Towards a Multi-Objective Optimization Approach for Improving Energy Efficiency in Buildings", in *Energy and Building*, n. 40.

Drittenpreis, J.; Zadow, O.; Schmid, T. (2013), "Energienutzungsplan unter besonderer Berücksichtigung des Denkmalschutzes am Beispiel der Stadt Iphofen, XIA intelligente architektur*"*, in *Zeitschrift für Architektur und Technik*, Ausg.: 01-03/13.

Enea (2012), *Rapporto e compendio del rapporto energia e ambiente - l'analisi 2009/2010*, Enea Servizio Comunicazione, Frascati.

Faroldi, E. (ed), *Teoria e Progetto. Declinazioni e confronti tecnologici*, Allemandi, Torino.

Foucquier, A.; Robert, S.; Suard, F.; Stéphan, L.; Jay, A. (2013), "State of the Art in Building Modelling and Energy Performances Prediction: A Review", in *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, n. 23.

Franco, G. (2015), *Paesaggi ed energia un equilibrio delicato*, Edicom, Monfalcone.

Gallo, P. (2013), *Recupero bioclimatico edilizio e urbano*, Sistemi editoriali, Casoria.

Giachetta, A.; Magliocco, A. (2007), *Progettazione sostenibile, dalla pianificazione territoriale all'ecodesign*, Carrocci, Roma.

Hausladen, G.; Liedl, P.; De Saldanha, M. (2011), *Building to Suit the Climate*, Birkhäuser Verlag, Basel, Munich.

Herzog, T. (2005), *Architecture+Technology*, PrestelVerlag, Munich London NewYork.

Klingele, M. (2004), *Architektur und Energie*, C. F. Muller Verlag, Heidelberg.

Lewis, O.; Sadhbh, N.; Borghi, A. (2013), *Building energy efficiency in European cities*, Urbact.

Losasso, M. (2010), *Percorsi dell'innovazione*, Clean, Napoli.

Lucarelli M.T. (ed) (2010), *Gestione sostenibile delle risorse energetiche nei settori dell'edilizia e degli impianti*, Por Calabria, Centro stampa d'Ateneo-CsT, Reggio Calabria.

Matteoli, L.; Pagani, R. (eds) (2010), *City Futures, Architettura Design Tecnologia per il futuro della città*, Hoepli, Milano

Oettinger, G. (2011), *Tabella di marcia per l'energia 2050. Possiamo sviluppare un settore energetico sicuro, competitivo e a basse emissioni di CO_2*, UE, Bruxelles.

Peretti, G. (2009), "L'integrazione del fotovoltaico in architettura", in *Il Progetto sostenibile.*

Rogora, A. (2003), *Architettura e Bioclimatica*, Esselibri, Napoli.

Santamouris, M. (2007), *Advances in Passive Cooling*, Earthscan, London.

Sartori, I.; Napolitano, A.; Voss, K. (2012), "Net zero energy buildings: A consistent definition framework", in *Energy and Buildings*, n. 48, pp. 220-232.

Torricelli, M.C.; Del Nord, R.; Felli, P. (2004), *Materiali e Tecnologie dell'architettura*, Laterza, Bari.

Tucci, F. (2014), *Involucro, Clima, Energia. Qualità bioclimatica ed efficienza energetica in architettura nel progetto tecnologico ambientale della pelle degli edifici | Envelope, Climate, Energy. Bioclimatic quality and energy efficiency in architecture in the environmental technological design of building skins*, Altralinea, Firenze.

2.1 EFFICIENZA ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO

Alessandro Claudi de Saint Mihiel, Caterina Claudia Musarella[*]

Inquadramento dell'ambito tematico

In riferimento alle linee della ricerca europea, prevalentemente fondate sulla "questione energetica" (cfr. direttive 2010/31/UE e 2012/27/UE), da affrontare secondo un approccio sistemico e di lungo periodo, le tematiche relative all'efficienza e all'efficientamento energetico costituiscono elementi centrali del dibattito scientifico internazionale.

La risposta allo squilibrio fra le risorse ambientali e la crescente richiesta energetica può essere individuata nello sviluppo di strumenti e metodologie di supporto e orientamento alla progettazione indirizzati al soddisfacimento delle istanze ambientali, di benessere e di sicurezza degli individui, evidenziando l'opportunità di applicare modalità d'intervento integrate al fine di ottenere edifici caratterizzati da ridotti impatti ambientali con condizioni di *comfort* adeguate alle esigenze dei fruitori e ridotto fabbisogno energetico nella vita di esercizio[1]. Razionalizzazione dei consumi, utilizzo adeguato di energia prodotta da fonti energetiche rinnovabili (Fer) e impiego di tecnologie, componenti e materiali innovativi che garantiscono elevate *performance* energetico-ambientali, costituiscono i *driver* per il progetto e la realizzazione di manufatti energeticamente efficienti[2].

---

[*] Alessandro Claudi de Saint Mihiel, ricercatore di Tecnologia dell'architettura, Università Federico II di Napoli.
Caterina Claudia Musarella, dottore di ricerca, Università Mediterranea di Reggio Calabria.

[1] Tematiche affrontate in diverse ricerche svolte da più sedi e a diversi livelli tra cui:
- "Ricerche a supporto delle attività di progettazione, ristrutturazione e rifunzionalizzazione di strutture sanitarie sulle tematiche attinenti l'efficienza energetica, l'efficacia ecologica, il comfort ambientale" (2010-2011), ricerca conto terzi per Asl RM-E del Comune di Roma. Responsabile scientifico: A. Battisti, F. Tucci, Sapienza Università di Roma - Dip. Pdta.
- "Impianto di climatizzazione con pompe di calore e sonde geotermiche a bassa entalpia a servizio del I e II lotto della Facoltà di Architettura dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria" Por Calabria Fesr 2007-2013. Azioni per la realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili. Responsabile scientifico: M.T. Lucarelli. Università Mediterranea di Reggio Calabria (in realizzazione).

[2] Indicativo il riferimento alla ricerca con esiti progettuali e realizzativi "Solar Decathlon Europe 2014" - Progetto "RhOME for denCity" (2012/2014), Solar Decathlon - Governo Francese/Cstb. Responsabile scientifico: C. Tonelli, Università Roma Tre - Dip. di Architettura, Dip. di Studi aziendali, Dip. di Ingegneria.

Dal concetto di efficienza energetica[3] deriva quello di efficientamento finalizzato alla ricerca della massima efficacia per gli interventi di miglioramento delle *performance* energetico-ambientali del patrimonio esistente, attraverso l'applicazione di tecniche di efficientamento[4].

Stato e caratteri della ricerca

Il comparto dell'edilizia nella sua totalità (per i diversi aspetti legati alla produzione, al trasporto, alla costruzione, alla dismissione) risulta essere tra i principali settori responsabili della domanda energetica europea. È evidente, pertanto, che ogni azione finalizzata al risparmio energetico o all'incremento dell'efficienza energetica, rappresenta un'importante opportunità per ottenere un effetto rilevante sulla riduzione dei consumi energetici complessivi. In tal senso, la ricerca scientifica, nazionale e internazionale, con l'obiettivo di fornire una risposta concreta alle problematiche delineate e alimentate dalla presa di coscienza di massa della questione energetica, è impegnata su diversi versanti, dalla definizione e classificazione degli edifici esistenti alle tecnologie impiantistiche innovative, dallo sfruttamento di Fer (solare, eolico, biomasse, geotermia), all'analisi delle condizioni ambientali, tipologiche e tecnico-costruttive dei manufatti. Il problema dei consumi energetici degli edifici riguarda in parte quelli di nuova costruzione e in più larga misura il patrimonio edilizio esistente realizzato in gran parte in anni in cui le tematiche del rendimento energetico non risultavano essere centrali.

Per questo, gli interventi di *retrofit*[5] energetico e tecnologico costituiscono le principali linee di ricerca nell'ambito della progettazione tecnologica ambientale con particolare riferimento al comparto dell'edilizia pubblica[6]. Gli interventi di *retrofit* si pongono quindi l'obiettivo, attraverso numerose tipologie

---

[3] Ovvero la capacità del sistema di sfruttare l'energia che gli viene fornita per soddisfare il cosiddetto fabbisogno. L'efficienza energetica viene tipicamente definita come il servizio fornito per unità di *input* energetico.

[4] Efficientamento energetico è, quindi, lo studio delle metodologie e delle tecnologie che combinate permettono di ottenere gli stessi risultati minimizzando il dispendio energetico.

[5] Recentemente, nel lessico proprio del linguaggio della Tecnologia dell'architettura, sono apparsi termini quali "*retrofit*" o "*retrofitting*" (se si fa riferimento all'azione svolta). Il concetto di *retrofit* più che al ripristino o al miglioramento di prestazioni originarie si riferisce all'introduzione di nuove prestazioni, prima non previste o comunque non fornite.

[6] Indicativo fare riferimento a ricerche incentrate sul *retrofit* energetico e tecnologico tra cui:
- "Teenergy schools. High energy efficiency schools in Mediterranean Area" (2009-2012), EU Programme Med 2009 European regional development found. Resp. scient.: M. Sala, Università di Firenze - Dida, Centro Abita Firenze.
- "Strategie d'intervento per le Smart school. Livelli di priorità per l'upgrade energetico e l'adattamento relazionale dell'edilizia scolastica napoletana" (2012), Resp. scient.: S. Russo Ermolli, Università Federico II di Napoli - Diarc.

di intervento di *upgrade*, di rendere efficaci le caratteristiche architettoniche e tecniche e le prestazioni offerte da edifici che nascono sostanzialmente inadeguati, con *deficit* originari, in un periodo di edilizia di massa poco controllata o poco consapevole dei molteplici requisiti da soddisfare.

In particolare le attività di ricerca teorica e progettuale in atto riguardano lo studio di soluzioni innovative che limitino i fabbisogni di energia agendo sull'involucro edilizio nella sua componente opaca e trasparente[7]. In tal senso, l'innovazione tecnologica ha consentito lo sviluppo e la caratterizzazione di materiali, tecnologie e componenti innovativi multifunzionali per l'involucro opaco ai fini della riduzione dei consumi energetici e il miglioramento della qualità abitativa *indoor* nonché soluzioni innovative con l'obiettivo di contribuire alla riduzione del fabbisogno energetico dell'edificio e di garantire soddisfacenti livelli di illuminamento attraverso il controllo e la gestione della componente solare e luminosa. Le attività di ricerca che riguardano l'efficienza energetica e l'efficientamento, si concentrano - inoltre - sulla sperimentazione di nuove soluzioni tecnologiche quali componenti *smart* e sistemi tecnologici con intelligenza integrata, che permettono di conoscere in tempo reale la gestione energetica degli edifici nei termini di un maggiore controllo delle *performance* dell'edificio orientate al consumo *Nearly zero energy*.

Linee evolutive della futura sperimentazione

I risultati di numerose ricerche hanno messo in luce quanto l'innovazione tecnologica nel campo dell'efficienza energetica sia necessaria per raggiungere una riduzione del fabbisogno energetico degli edifici e di relative emissioni di CO_2. Far fronte alle problematiche inerenti il cambiamento climatico e gli aspetti energetici segnano i percorsi di ricerca italiani ed europei futuri.

Tuttavia, la dimensione di queste sfide richiederà una trasformazione radicale. Si tratta di una questione rilevante sia dal punto di vista della ricerca di nuove soluzioni tecnologiche e metodologiche, che da quello di un nuovo approccio culturale alla progettazione che veda nell'integrazione delle competenze i *driver* dell'innovazione per l'incremento della qualità degli interventi di nuova edificazione o di riqualificazione dell'esistente.

---

[7] In tale ambito si collocano le ricerche industriali e di sviluppo sperimentale:
- "Smart case - Soluzioni innovative multifunzionali per l'ottimizzazione dei consumi di energia primaria e della vivibilità indoor nel sistema edilizio" (2013-2016), Stress Scarl, Distretto ad alta tecnologia per l'edilizia sostenibile della Regione Campania, Ponrec 2007-2013 - Ministero dello Sviluppo economico, Ministero dell'Università e della ricerca, Unione Europea (Ponrec 2010). Responsabile scientifico: A. Claudi de Saint Mihiel, Università Federico II di Napoli - Diarc.
- "Mote2" (2014-2015), Fondi strutturali e nazionali. Coord.: R. Giordano, Politecnico di Torino - Dad.
- "Energyskin" (2010-2012), Fondi strutturali e nazionali. Coord.: G. Peretti, Politecnico di Torino - Dad.

Le ricerche fino a ora effettuate[8] rappresentano un importante punto di arrivo e una base per lo sviluppo di ulteriori approfondimenti volti a individuare le migliori strategie da applicare ai differenti scenari di intervento progettuale. I prossimi anni saranno caratterizzati da una crescita riservata quasi esclusivamente al comparto della riqualificazione, reale motore per lo sviluppo del mercato delle costruzioni e risposta efficace alle pressioni convergenti della crisi economica, energetica ed ecologica. Le azioni da intraprendere dovranno superare alcune attuali inadeguatezze di tecniche e partiche progettuali e costruttive correnti mirando all'utilizzo di nuove e più efficienti tecnologie per il miglioramento delle prestazioni non solo orientate all'ottimizzazione degli aspetti energetici dell'edificio ma anche alla qualità globale degli organismi edilizi. Questo sarà possibile attraverso interventi di progettazione integrata finalizzati al superamento di una concezione lineare del processo progettuale e la capacità di prefigurare e verificare l'efficacia delle trasformazioni in progetti condotti contemporaneamente su più livelli e da più attori.

Efficiency and energetic improvement

Alessandro Claudi de Saint Mihiel, Caterina Claudia Musarella[*]

Thematic framework

In reference to the lines of the European research, mainly based on the "energy issue" (see directives 2010/31/UE and 2012/27/UE), to be addressed according to a systemic approach and the long-term issues relating to the energy efficiency and energy improvement, are central within the international scientific discussion.

The answer to the imbalance between natural resources and the growing demand for energy can be found in the development of tools and methodologies to support and guide the design process. These address the satisfaction of environmental, welfare and

---

[8] Le tematiche relative all'efficientamento energetico costituiscono l'ambito di applicazione di ricerche e progetti sviluppati in ambito nazionale tra cui:
- "Definizione degli strumenti tecnici e metodologie operative per la raccolta, l'analisi dei dati inerenti le prestazioni energetiche delle infrastrutture air-side e land-side per l'elaborazione della diagnosi e dell'efficientamento energetico degli aeroporti" (2010-2012), Ricerca europea Poi, "Energie rinnovabili e risparmio energetico" 2007-2013 dell'Unione Europea. Enac (Ente nazionale aviazione civile), Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti, Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare. Responsabili scientifici: A. Battisti, F. Tucci, Sapienza Università di Roma.
- "Interventi di retrofit energetico per gli uffici dell'anagrafe del Comune di Reggio Calabria" (2011-2014), Por Calabria Fesr 2007-2013."Azioni per la definizione, sperimentazione e diffusione di modelli di utilizzazione razionale dell'energia per la diminuzione dei consumi negli usi finali civili e industriali". Responsabile scientifico: M. Milardi, Università Mediterranea di Reggio Calabria - Dastec.

[*] *Alessandro Claudi de Saint Mihiel, assistant professor of Architectural technology, Università Federico II di Napoli.*
Caterina Claudia Musarella, PhD, Università Mediterranea di Reggio Calabria.

safety requirements of individuals, highlighting the opportunity of applying integrated methods of intervention to obtain buildings with best comfort conditions and less energy requirement during the operational phase.

Rationalizing consumption, appropriate use of energy produced from renewable sources and use of technologies, components and innovative materials that provide high energy and environmental performance, are the drivers for the design and implementation of energy-efficient products.

From the concept of energy efficiency derives the concept of energy improvement, aimed at finding the most effective interventions for improving energy-environmental performance of existing buildings, through the application of energy improvement techniques.

State and characteristics of the research

The construction sector (because of the different aspects related to production, transportation, construction, dismantling) is one of the main responsible sectors for European energy demands. Every action aimed at energy saving or improvement is an important opportunity to achieve a significant effect on reducing overall energy consumption.

The scientific research, at national and international level - with the aim of providing a practical response to the problems outlined and fueled by the growing mass awareness of the energy issue - is engaged on several fronts, from the definition and classification of existing buildings to innovative plant technologies, by exploitation of renewables (solar, wind, biomass, geothermal), to the analysis of environmental conditions, typological and technical-constructional of artifacts. The problem of energy consumption in existing buildings is the number of those built in a period when the energy efficiency issues were not central.

For this reason, the energy and technological retrofit are primary research lines within the technology and environmental design domain, with particular reference to public housing. The retrofit interventions aim to make effective the technical and architectural features as well as the overall performance of buildings originally inadequate. In particular, current theoretical and planning research activities are related to the study of innovative solutions that limit energy requirements by acting on the opaque and transparent components of the building envelope.

Technological innovation has enabled the development and characterization of materials, technologies and components to reduce energy consumption and to improve the quality of indoor space. Research activities concerning energy efficiency also focus on the testing of new technological solutions, such as smart components and technical systems with embedded intelligence, which allows the energy management of buildings to have greater control of the building's performance.

The energy aspect becomes the privileged field of investigation in both theoretical and applied research involving strategic planning and building process; the analysis of the building behavior in its context; the use of innovative techniques and technologies for reducing energy consumption; buildings' technical systems engineering.

Lines of future experimentation

The results of numerous studies have highlighted how technological innovation aimed at energy efficiency is necessary to achieve a reduction of energy requirements for buildings and related CO_2 emissions. Addressing the problems concerning climate change and energy aspects marks the Italian and European paths of future research.

However, these challenges will require new technological solutions and methodologies, as well as a new cultural approach to increase the quality of new construction or

redevelopment interventions.

Researches carried out up to now represent an important goal and a basis for the development of more studies, designed to identify the best strategies to be applied to different intervention scenarios.

The coming years will be characterized by a growth restricted almost exclusively to redevelopment interventions funding, as real engine for the development of the construction market and effective response to the converging pressures of the economic, energy and ecological crisis.

The actions will have to overcome some shortcomings of current techniques and practices in design and construction to improve performance not only oriented to the optimization of energy aspects of the building, but also on the overall quality of building structures. This will be achieved through integrated design interventions aimed at overcoming a linear conception of the design process and through the ability of anticipating and assessing the effectiveness of the proposed transformations within projects conducted simultaneously on multiple levels and by many actors.

References

Ardente *et alii* (2011), "Energy and environmental benefits in public buildings as a result of retrofit actions", in *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 15, n. 1, pp. 460-470.

Battisti, A.; Tucci, F. (2013), "Qualità ambientale ed efficienza ecologica, energetica e bioclimatica in architettura", in *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 6, pp. 166-167.

Buonomano, A.; De Luca, G.; Montanaro, U.; Palombo, A. (2015), "Innovative technologies for NZEBs: an energy and economic analysis tool and a case study of a non-residential building in Mediterranean climate", in *Energy and Buildings*, available at: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778815302243.

Crawley, D.; Pless, S.; Torcellini, P. (2009), "Getting to Net Zero", in *Ashrae Journal*, vol. 51, n. 9, pp. 18-25.

Faroldi, E. (2009), "Appunti di tecnologia", in Faroldi, E. (ed), *Teoria e Progetto. Declinazioni e confronti tecnologici*, Umberto Allemandi & C, Torino.

Hoseini, A.G.; Dahlan, N.; Berardi, U.; Hoseini, A.; Makaremi, N.; Hoseini, M. (2013), "Sustainable Energy performances of green buildings: A review of current theories, implementations and challenges", in *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 25, pp. 1-17.

Losasso, M. (2010), *Percorsi dell'innovazione*, Clean, Napoli.

Lucarelli, M.T.; Musarella, C.C. (2014), "The optimization of energy performance about a component in relation to climate context", in *40th Iahs World Congress On Housing - Sustainable Housing Construction, December 16-19, 2014*, Funchal, Madeira.

Sartori, I.; Napolitano, A.; Voss, K. (2012). "Net zero energy buildings: A consistent definition framework", in *Energy and Buildings*, available at: https://www.iea-shc.org/data/sites/1/publications/DA-TP6-Sartori-2012-02.pdf.

Tucci, F. (2011), *Efficienza ecologica ed energetica in architettura*, Alinea, Firenze.

Voss, K.; Musall, E. (2011), *Net Zero Energy Buildings: international projects of carbon neutrality in buildings*, Birkhäuser Architecture (Detail Green Books), Munich.

2.2 PROGETTAZIONE BIOCLIMATICA E SISTEMI TECNOLOGICI PASSIVI

Valeria Cecafosso, Rosa Romano[*]

Inquadramento dell'ambito tematico

L'architettura bioclimatica valorizza le condizioni ambientali e l'impiego di sistemi tecnologici passivi volti all'interazione con i fattori microclimatici, con il duplice obiettivo del miglioramento del *comfort* ambientale e dell'ottimizzazione dei comportamenti energetici, legati in particolare agli aspetti termici, luminosi e fluidodinamici dell'edificio.

Questo settore di ricerca impone, quindi, la selezione di strategie mirate a utilizzare le risorse microclimatiche e ambientali del sito al fine di ridurre i consumi energetici e produrre energia rinnovabile. L'edificio è configurato per riscaldarsi ed essere illuminato con il sole, raffrescarsi con il vento e, attraverso l'interazione con altre forze naturali, regolare le condizioni igrometriche e il *comfort indoor* senza ausilio di "macchine". In tal modo s'incrementa la relazione con le risorse climatiche, si limita lo *stress* ambientale e la dipendenza dalle risorse fossili, la cui utilizzazione produce un grande impatto sui cambiamenti climatici. In definitiva nell'architettura *Nearly zero energy* l'edificio produce in modo "naturale passivo" quasi tutta l'energia che consuma.

I sistemi tecnologici passivi (serre, giardini d'inverno, camini di ventilazione ecc.), che hanno caratterizzato per secoli le tipologie edilizie di molte zone geografiche del pianeta, sono stati riscoperti come efficaci regolatori degli scambi termici tra interno ed esterno dell'edificio.

Stato e caratteri della ricerca

L'evoluzione tecnologica e normativa inerente l'efficienza energetica degli edifici e l'analisi del loro impatto ambientale hanno contribuito a dare un notevole impulso allo sviluppo di ricerche e applicazioni riguardanti il tema della architettura bioclimatica e, conseguentemente, dei sistemi tecnologici passivi.

I sistemi solari passivi si comportano come dei collettori solari e contribuiscono a rendere energeticamente efficiente l'edificio garantendo una buona condizione di

[*] Valeria Cecafosso, dottore di ricerca e borsista, Sapienza Università di Roma.
Rosa Romano, dottore di ricerca e assegnista di ricerca, Università degli Studi di Firenze.

comfort indoor senza dover ricorrere a sistemi di climatizzazione meccanica. Si tratta di soluzioni tecnologiche che permettono di ridurre le perdite di calore per trasmissione dagli ambienti interni verso l'esterno, di generare guadagni termici e di migliorare l'illuminazione naturale consentendo di ridurre i fabbisogni energetici.

Serre e giardini d'inverno, diffusi nell'architettura ottocentesca in parallelo all'evoluzione dei processi di produzione di ferro e vetro[1], assumono connotati energetici veri e propri negli anni Settanta, in corrispondenza della crisi petrolifera mondiale. In questo periodo grandi superfici vetrate sono integrate nell'involucro edilizio con l'obiettivo di contribuire attivamente al suo bilancio energetico[2].

Analogamente i sistemi di ventilazione passiva (*malqaf*, *badgir*, *meneh*, camini di ventilazione, torri del vento ecc.), utilizzati per secoli in Asia Centrale e in Medio Oriente e diffusi nelle architetture vernacolari dell'area Mediterranea, hanno trovato negli anni Novanta una nuova interpretazione diventando elementi caratterizzanti la morfologia dell'edificio.

Le prime ricerche europee sul tema della progettazione bioclimatica e dell'integrazione dei sistemi tecnologici passivi sono state condotte in Germania e in Austria negli anni Ottanta. Gli edifici realizzati in queste aree geografiche sono tuttora considerati validi esempi d'integrazione architettonica di spazi tampone, trasparenti e non, ad assetto variabile per la captazione dell'energia solare passiva e la ventilazione naturale. Anche in Italia sono numerose le ricerche e le realizzazioni che hanno permesso di indagare le potenzialità legate all'adozione d'innovative soluzioni in ambito di efficienza energetica, salubrità degli ambienti e *comfort indoor*[3].

Un altro approccio seguito, è costituito dalla Biomimetica: l'arte di apprendere dalla natura per poi trasferire le conoscenze acquisite in nuove applicazioni. Tuttavia, ciò che si è scoperto in questo ambito di ricerca è, anche nel settore delle costruzioni, veramente poca cosa rispetto a quanto si può ancora imparare a riconoscere e imitare.

---

1 Dal Crystal Palace di J. Paxton alle gallerie vetrate commerciale francesi. Passando in Italia dagli esempi di Milano (Vittorio Emanuele II), di Torino (Subalpina) e di Napoli (Umberto I).

2 Fra le prime realizzazioni bioclimatiche che inglobano nell'involucro sistemi solari passivi si segnalano in Europa: 1. la St. George secondary school a Wallesey in Inghilterra, E. Morgan (1961); 2. le case sperimentali di Odeillo nei Pirenei, di F. Trombe. Negli Stati Uniti le abitazioni costruite da F.L. Wright. Degli anni Settanta sono gli edifici sperimentali in New Mexico dei fisici D. Balcomb, P. van Dressere e dell'arch. E. Mazri.

3 Tra le ricerche italiane: 1. "Studi e ricerche per la riqualificazione architettonica, energetica e bioclimatica delle biblioteche nazionali storiche italiane" (2012-2014), ricerca conto terzi per il Mibact. Resp. scientifici: A. Battisti, F. Tucci, Sapienza Università di Roma - Dip. Pdta; 2. "Solar Decathlon Europe 2012 - "Progetto Med in Italy" (2010-2012), Solar Decathlon - Governo Spagnolo/Upm. Resp. scientifico: C. Tonelli, Università Roma Tre - Dip. di Architettura, Dip. di Economia, Dip. di Ingegneria, Sapienza Università di Roma, Libera Università di Bolzano, Fraunhofer Italia; 3. "Recupero e riqualificazione bioclimatica ed energetica dell'edificio dell'Istituto di Botanica della Città universitaria di Roma" (2013-2015), ricerca di Ateneo, Rettorato della Sapienza. Coordinatore del gruppo: B. Azzaro. Resp. scientifici per il Dip. Pdta: A. Battisti, F. Tucci, Sapienza Università di Roma; 4. "Hospitals" (2006-2009), EU Proj. NO: NN5-2001-00295, Resp. scientifico: M. Sala, Università di Firenze, Centro Abita Firenze.

Linee evolutive della futura sperimentazione

In questi anni l'attenzione all'ambiente e la consapevolezza della necessità di instaurare un dialogo costruttivo con i fattori microclimatici sono cresciute, producendo una continua tensione verso il contenimento del consumo energetico degli edifici, fino al suo azzeramento. L'equazione per ottenere *Zero energia* si può risolvere in diversi modi: incrementando la produzione di energia rinnovabile ovvero puntando sul progetto architettonico. Spesso l'obiettivo è conseguito attraverso l'impiego di pannelli solari e fotovoltaici, turbine microeoliche ecc., che dovrebbero essere considerate soluzioni di supporto allo studio della forma dell'edificio, della sua caratterizzazione tecnologica passiva e della sua organizzazione spaziale e funzionale. L'attività di ricerca è perciò incentrata sul superamento concettuale dell'approccio alle polarità: pieni/vuoti, massività/leggerezza, attivi/passivi. Gli edifici sono sistemi complessi e vanno pertanto considerati nel loro insieme. I dati climatici, geometrici, fisici, i sistemi tecnologici passivi per il riscaldamento, il raffrescamento e l'illuminazione, i sistemi impiantistici, i sistemi di generazione dell'energia e il comportamento degli utenti concorrono a determinare la risposta fluido e termodinamica dell'edificio. Passare a un edificio ad alte prestazioni "passive" richiede l'approfondimento di metodi di analisi durante tutto il processo di progettazione per puntare all'interazione e ottimizzazione di tutti i subsistemi, consolidando il legame tra architettura e tecnologia, coscienti che l'innovazione tecnologica non può che essere funzione del miglioramento della qualità ambientale e sociale e che l'architettura si realizza con la creazione di un ecosistema antropico.

In questo scenario si colloca la sperimentazione futura che mira a: sviluppare le tematiche relative all'analisi della relazione tra sistemi e componenti dell'edificio inserito nello specifico contesto ambientale, microclimatico e biofisico; migliorare il controllo prestazionale attraverso modelli di simulazione dinamica, capaci di predire in modo efficiente e affidabile la risposta dell'edificio nel suo insieme; promuovere l'integrazione di dispositivi *"smart"* di *building management system*, che si configurano come un *network* per l'ottimizzazione dei sistemi in tempo reale e che potrebbero supportare sempre più efficacemente la progettazione integrata di sistemi tecnologici passivi.

Ne consegue la necessità di un ripensamento dell'approccio progettuale nel suo complesso e, in particolare, in rapporto al ruolo delle soluzioni tecnologiche innovative, anche attraverso il recepimento delle riflessioni della Biomimetica sulle strategie complesse della natura[4], come modello di efficienza funzionale ed efficienza energetica, di coerenza organizzativa, autoadattamento, multifunzionalità e automonitoraggio.

[4] Si vedano i testi: Tucci, F. (2008), *Tecnologia e Natura. Gli insegnamenti della natura per il progetto dell'architettura bioclimatica*, Alinea, Firenze; Nachtigall, W., Bluechel, K.G., (2000), *Das Grosse Buch der Bionik. Neue Technologien nach dem Vorbild der Natur*, Deutsce Veralgs-Anstalt, Stuttgart-Munchen; Pallasmaa, J. (1995), *Animal Architecture*, Kirjoittajat Editions, Helsinki.

Bioclimatic design and passive systems

Valeria Cecafosso, Rosa Romano[*]

Thematic framework

Bioclimatic architecture refers to the design based on local climate, aimed at providing on one hand thermal and visual comfort, on the other hand energy efficiency. The building is set up to make use of wind for cooling, sun for heating and lighting, and other environmental sources to meet comfort and energy demands without using Hvac system. Within such a Nearly zero energy strategy, the building provides in a passive way nearly enough energy to meet its energy requirements. Passive systems, which are basic elements of bioclimatic design and have characterized for centuries the building typologies of many geographical areas, have been rediscovered as valuable heat exchanges between the inside and the outside of the building, also as a result of recent European regulations on energy saving and the widespread global social awareness on environmental issues. For more than a decade passive systems have been investigated with the purpose of defining new solutions that allow to dynamically set the environmental building performance thanks also to innovative building materials and building management systems. Buildings are complex systems and should therefore be considered as a whole.

State and characteristics of the research

The technological and legislation evolution on building energy efficiency and the analysis of their environmental impact have contributed to develop innovative researches on the topic of bioclimatic architecture. In this frame, the passive solar systems contribute to increase the building energy efficiency, ensuring a good condition of indoor comfort without Hvac systems. These technological solutions, in particular, allow decreasing building energy consumption through the possibility of: reducing heat losses from indoor to outdoor spaces; producing heat gains; improving the daylighting inside the building.

*Sunspaces and greenhouses were developed in the 19th century, in parallel with the evolution of production process of iron and glass. However, only in the Seventies, during the oil world crisis, they have been integrated into the building envelope to improve its energy performances. In a similar way, the natural ventilation systems (*malqaf, badgir, meneh, *ventilation chimneys, wind towers etc.), used for centuries in Central Asia, in the Middle East and in the Mediterranean vernacular architecture, have found in the Nineties a new architectural interpretation, becoming characterizing elements of the "bioclimatic building" morphology.*

The first European researches on the topic of bioclimatic design and passive technologies were conducted in Germany and Austria in the Eighties. The constructions built in these years and in these regions are still considered good examples of architectural integration of buffer spaces for the solar passive collection and natural ventilation. Also in Italy, many researches have allowed to define the energy potential associated to the adoption of these innovative passive solutions to improve building energy efficiency and its indoor comfort. Biomimetics can be considered as another approach of bioclimatic design. It consists in the art of learning from nature and then transfer the knowledge in new applications. However, what has been discovered in this research area is very small compared to what is still possible to learn, to recognize and to reproduce in a sustainable architecture.

Lines of future experimentation

In recent years the environmental awareness and the need to establish a constructive dia-

[*] *Valeria Cecafosso, PhD, Sapienza Università di Roma. Rosa Romano, PhD, Università di Firenze.*

logue with microclimate factors have increased, lowering energy consumption in buildings down to zero. The Zero energy equation can be solved in many different ways: by increasing green power equipment, or by focusing on architectural design. Often the goal is achieved by using solar panels, wind turbines, etc. This equipment should be considered as an additional solution integrating a well-designed building shape, its passive and technological characterization and its spatial and functional organization.

The research is therefore focused on overcoming conceptual polarities like: mass vs. light or active vs. passive. Buildings are complex systems and they should be considered as a whole. Climate, geometric and physical data, passive systems, power equipment and users behaviour define the thermal and fluid dynamic building feedback. A high-performance passive building requires detailed analysis methods during the entire design process to achieve sub-systems interaction and optimization, strengthening the link between architecture and technology, where technological innovation can only be a function of environmental and social improvement and architecture is achieved by creating an anthropogenic ecosystem. Therefore, the future experimentation aims to: develop issues about the relationship between building systems and components in a specific environment, microclimate and biophysics context; improve performance control through dynamic simulations able to predict, efficiently and reliably, the building feedback as a whole; promote building management system set up for real-time optimization that could support more effectively the operation of passive systems.

Consequently, a final remark needs to be done about the research of a new building design approach, especially in relation to innovative technology solutions, also by including and implementing Nature biomimetics strategies, as a model of functional and energy efficiency, of organizational coherence, self-adaptation, multifunctionality and self-monitoring.

References

Brown, G.Z.; De Kay, M. (2014), *Sun, Wind & Light*, John Wiley & Sons, New Jersey.

Campioli, A.; Lavagna, M. (2013), *Tecniche ed Architettura*, Città studi, Milano.

Francese, D. (1996), *Architettura Bioclimatica*, Utet, Torino.

Franco, G. (2015), *Paesaggi ed energia un equilibrio delicato*, Edicom, Monfalcone.

Gallo, P. (2013), *Recupero bioclimatico edilizio e urbano. Strumenti, tecniche e casi studio*, Sistemi editoriali, Casoria.

Giachetta, A.; Magliocco, A. (2007), *Progettazione sostenibile, dalla pianificazione territoriale all'ecodesign*, Carrocci, Roma.

Herzog, T. (2000), *Architecture + Technology*, Prestel Verlag, Munich, London, New York.

Matteoli, L.; Pagani, R. (eds) (2010), *City Futures, Architettura Design Tecnologia per il futuro della città*, Hoepli, Milano.

Olgyay, V. (1981), *Progettare con il clima. Un approccio bioclimatico al regionalismo architettonico*, Franco Muzzio, Padova.

Rogora, A. (2003), *Architettura e Bioclimatica*, Esselibri, Napoli.

Sala, M. (ed) (2004), *I percorsi della progettazione per la sostenibilità ambientale*, Alinea, Firenze.

Tucci, F. (2014), *Involucro, Clima, Energia. Qualità bioclimatica ed efficienza energetica in architettura nel progetto tecnologico ambientale della pelle degli edifici | Envelope, Climate, Energy. Bioclimatic quality and energy efficiency in architecture in the environmental technological design of building skins*, Altralinea, Firenze.

2.3 RIDUZIONE DEI FABBISOGNI, LOW COST E GESTIONE DELLE RISORSE

Marta Calzolari, Jacopo Gaspari[*]

Inquadramento dell'ambito tematico

Superata la fase volta a ricondurre la domanda energetica in fase d'uso a soglie prestazionali nettamente migliorative rispetto al comportamento medio del parco esistente[1] (Boeri *et al.*, 2015), l'attenzione della comunità scientifica si è progressivamente spostata sui fattori capaci di influenzare positivamente il passaggio dal concetto di edificio energeticamente efficiente a quello di *Nearly zero energy building*. Questo passaggio è stato favorito dall'emanazione delle direttive europee 2012/27/UE e 2010/31/EU, finalizzate al raggiungimento di nuovi e più ambiziosi obiettivi di efficienza energetica. Il cambiamento si basa essenzialmente su una valutazione più ampia del comportamento dell'edificio nel suo reale ciclo di vita, analizzando non solo gli effetti di riduzione determinati dalla sinergie di adeguate scelte progettuali in fase di realizzazione, ma anche e soprattutto le ricadute delle stesse sul piano gestionale e manutentivo rispetto a un tempo di esercizio predeterminato[2].

Stato e caratteri della ricerca

Il principio di riduzione dei fabbisogni spinge, da un lato al miglioramento delle sinergie tra sistema tecnologico e sistema impiantistico, dall'altro a perseguire una logica di ottimizzazione nell'allestimento dei pacchetti tecnologici che tenga conto dell'investimento (economico ed energetico) in fase di produzione dei materiali, di costruzione, di gestione e di manutenzione. I molteplici indirizzi di ricerca che ne derivano possono essere ricondotti a tre "filiere".

La prima riguarda l'ottimizzazione del sistema e tende a indagare le possibili combinazioni di prodotti e componenti stratificati in "pacchetti tecnologici"

---

[*] Marta Calzolari, dottore di ricerca e assegnista di ricerca, Università di Ferrara.
Jacopo Gaspari, ricercatore di Tecnologia dell'architettura, Università di Bologna.

[1] Il Cresme (rapporto 2012) stima il consumo di energia del patrimonio edilizio (residenziale e terziario) in circa 47 milioni di Tep (36% del totale). Il residenziale assorbe circa 29,4 milioni di Tep.

[2] Le recenti *call* di *Horizon 2020* confermano la rilevanza di questa linea di ricerca, Cfr. H2020-LCE-2014-1/4, H2020-EE-2015-1-PPP, H2020-EE-2014/2015-2-RIA.

che spesso mirano a un preassemblaggio volto a garantire un certo comportamento della soluzione nel suo insieme e una contestuale riduzione dei costi di messa in opera[3]. Questo tipo di ricerca presuppone un'azione combinata e coordinata con il settore industriale e un *Technology readiness level* (Trl)[4] piuttosto elevato che faciliti l'immissione sul mercato. L'obiettivo è quello di rendere disponibili soluzioni capaci di soddisfare elevati livelli prestazionali[5] conservando un certo margine di adattabilità specie nel più ampio[6] mercato del recupero dell'esistente[7].

La seconda filiera di ricerca riguarda la valutazione della sostenibilità economica di prodotti e sistemi secondo un principio di *cost-effectivness* che li renda competitivi sul mercato. La dimensione *low cost* della soluzione può derivare da una modalità innovativa di applicazione di componenti convenzionali, oppure essere legata alle modalità esecutive o alla fase di esercizio (Giallocosta, Torricelli, 2013)[8].

La terza indaga il comportamento energetico in termini di bilancio globale secondo la prassi del *life cycle assessment* (Campioli, Lavagna, 2013; Iannaccone *et al.*, 2013) confrontando gli effetti di riduzione dei fabbisogni conseguiti con gli investimenti di energia e risorse necessari per attuare una determinata soluzione in relazione al ciclo di vita previsto per la stessa[9].

Linee evolutive della futura sperimentazione

I nuovi approcci si concentrano sul contenimento dei consumi energetici "globali" dell'edificio e non semplicemente su quelli di "esercizio". La differenza risiede nel considerare il progetto dell'edificio Nzeb come un processo coordinato e sincrono, non più ottenuto per aggiunta di sistemi impiantistici a elemen-

---

[3] Si veda: "Struttura abitativa prefabbricata a elevata efficienza energetica Futura living" (2012), convenzione con Scaff System Srl. Responsabile scientifico: A. Boeri, DA, Università di Bologna.

[4] Il termine si riferisce alla "maturità tecnologica" di una determinata soluzione (CE, 2014).

[5] Cfr. "InnoVative active and passive technologies for nearly Zero energy buildings (Inno-Zeb)" (2014-2016). Responsabile scientifico: P. Davoli, DA Università di Ferrara.

[6] Rispetto al 2006, il peso della riqualificazione è cresciuto dell'11,5% passando dal 55,4% della produzione totale al 66,8%. Fonte: Camera dei Deputati e Cresme (2014), *Il recupero e la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio: una stima dell'impatto delle misure di incentivazione*, n. 83/1.

[7] Cfr. "Riqualificazione tecnologico-ambientale del patrimonio residenziale sociale di carattere storico a Roma" (2010-2012), ricerca conto terzi per il Comune di Roma. Responsabili scientifici: A. Battisti, F. Tucci, Pdta, Sapienza Università di Roma.

[8] Particolare rilevanza sta assumendo la valutazione degli impatti sul piano della gestione e della manutenzione sulla base della *service life* prevista (Lauria, 2008; Master, Brandt, 1987).

[9] A fianco al tema della gestione dell'edificio si accosta, pertanto, il tema della previsione della durabilità dei fabbricati, che influenza sia il progetto, sia la scelta di materiali e tecnologie per un risparmio energetico ed economico (Pollo, 2014; Sarja, 2006).

ti tecnologici, ma attraverso l'integrazione degli stessi nel *concept* iniziale (Golino, 2015).

È necessario definire nuovi regolamenti locali, per non ricadere nel vincolo di regole e obiettivi definiti a priori (Unione Europea, 2012), e indurre alla specificità del processo, mirato all'efficienza di ogni particolare caso studio (Gallo, Calcagno, 2015).

Una soluzione è possibile grazie all'uso di strumenti di gestione Ict[10], che permettano un controllo delle condizioni ambientali in tempo reale e il monitoraggio del comportamento del sistema nel medio periodo[11]. Inoltre, l'adozione di sistemi domotici accanto a materiali innovativi[12] permette una "gestione intelligente" dell'edificio senza ignorare le preferenze degli utenti. Il costo di questi componenti, sebbene non ancora contenuto, è, infatti, destinato a diminuire e a essere assorbito dai risparmi conseguiti da una gestione programmabile e calibrabile in funzione delle specifiche necessità e abitudini dell'utente, anche in presenza di soggetti non specificatamente "educati". Questo significa che il periodo in esercizio non vanificherà i risultati della buona progettazione rispetto al conseguimento di standard prestazionali elevati. In questa direzione stanno convergendo alcune ricerche[13] per sperimentare l'uso della tecnologie Bim come strumento di manutenzione programmata[14]. Questi sistemi permettono di integrare i contributi di tutte le figure professionali coinvolte non solo nella fase di progettazione e costruzione, ma anche in quella di gestione e manutenzione. L'integrazione di sensori e centraline di gestione consentirà, inoltre, l'acquisizione di dati aggregati da più edifici permettendo una migliore configurazione delle reti in funzione di una domanda energetica non più solo valutata a livello di singolo individuo ma di edificio e/o di distretto secondo una logica *smart building/smart city* (Dassori, Morbiducci, 2013)[15].

Se da un lato non è più sufficiente stabilire soltanto degli standard qualitativi e quantitativi a espressione della sua efficienza, dall'altro sembra in parte superato il concetto di edificio a energia quasi zero, introdotto in questi ultimi

---

10 Cfr. "Rigers City Regeneration: Smart Buildings and Grids" per lo sviluppo di una piattaforma di gestione interoperabile, responsabile A. Boeri, DA Università di Bologna.

11 La presenza di un'interfaccia *user-friendly* potrà aumentare la consapevolezza degli utenti fornendo informazioni sulle prestazioni dell'edificio e sui relativi benefici conseguiti.

12 Elementi tecnologici come schermature solari, serre, impianti di ventilazione meccanica, apertura e chiusura dei serramenti o rilevazione guasti, o prodotti innovativi come, per esempio, materiali a cambiamento di fase, fotocatalitici, ad assorbimento solare ecc.

13 Cfr. "Progetto e sviluppo di un prototipo di piano di manutenzione", svolta da Ate, Politecnico di Milano e "Modellazione e gestione delle informazioni per il patrimonio edilizio esistente", ricerca Prin.

14 Bim - *Building information modeling*. Si definisce un processo di sviluppo, crescita e analisi di modelli multi-dimensionali virtuali generati in digitale per mezzo di programmi *software* (Talamo, 2014).

15 Cfr. "Smart case" (2013-2016), Ponrec 2010. Responsabile scientifico: A. Claudi de Saint Mihiel, DA, Università Federico II di Napoli.

anni in previsione degli obiettivi 2020. La ricerca scientifica si sta impegnando per lo sviluppo di architetture non più soltanto autosufficienti (Nzeb) ma con un bilancio energetico positivo[16]: *Net positive energy building*[17] (Torcellini *et al.*, 2006), in grado cioè di immettere energia nella rete (Mazzucchelli, 2013; Cellura *et al.*, 2011)[18].

Demand savings, low cost and resource management

Marta Calzolari, Jacopo Gaspari[*]

Thematic framework

Once the solutions to achieve adequate energy savings, fulfilling pre-defined performance thresholds of improvement compared to the average behaviour of the existing stock (Boeri et al., *2015), have been widely investigated, the attention of research activities shifted towards those elements able to boost the transition from energy efficiency to Nearly zero energy building. This transition was supported by the emission of European directives (2012/27/ EU and 2010/31/ EU), aimed at reaching new and more ambitious energy efficiency targets. The change is essentially based on a wider evaluation of the behaviour of the building in its real-life cycle, providing positive impacts on design synergies, management and maintenance according to the expected service life.*

State and characteristics of the research

A strong reduction in the use of resources requires both to integrate equipment into an effective design concept and to optimize the technological solutions considering the (economic and energy) investment during construction, management and maintenance. The several research lines in this field can be grouped in three main families.

The first one deals with system optimization and it is aimed at investigating the potential benefits of pre-assembled solutions in a wide range of options to strongly reduce the construction time and related costs. This kind of research requires a coordinated action with industrial partners in order to achieve a high Technology readiness level (Trl) to facilitate the market exploitation. The main goal is to fulfil very high performance standards while ensuring a quite good degree of adaptation, especially to operate in the widest sector of renovation.

The second one deals with the evaluation of the economic sustainability of the developed solutions according to the theory of cost-effectiveness. The low cost character

---

[16] Cfr.: "Costruzioni ad energia positiva per la rigenerazione urbana dei quartieri informali" (2014-2016), Progetto di Grst del Ministero degli Affari esteri, scambio bilaterale Italia-Argentina, responsabile scientifico: C. Tonelli, DA, Università Roma Tre - Unsam Buenos Aires.

[17] "Towards net zero energy solar buildings", Iea (International energy agency) Shc/Ecbcs Project Factssheet, task 40 /annex 52.

[18] In questa ottica diventa ancora più importante definire un processo integrato tra tecnologie di involucro e impiantistica, che favorisca l'uso di tecnologie *low cost* per una gestione efficiente aumentandone la diffusione.

[*] *Marta Calzolari, PhD, Università di Ferrara.*
Jacopo Gaspari, assistant professor of Architectural technology, Università di Bologna.

shall be obtained by adopting innovative ways to use conventional components or by defining innovative construction processes (Giallocosta, Torricelli, 2013)[8]. The third one investigates the energy balance according to the life cycle assessment perspective (Campioli, Lavagna, 2013; Iannaccone et al.*, 2013) comparing the achieved energy savings with the energy and resources needed to implement a specific solution with reference to its lifespan.*

Lines of future experimentation

The innovative approaches to the energy issue are more focused on the global energy demand of the building rather than on the one during operation. The main difference lies in considering the Nzeb as the result of a coordinated and integrated process from the very beginning and no more as the outcome of the addition of several technological elements (Golino, 2015).

New local regulations are needed to avoid the risk to fall into pre-defined rules and restrictions (European Union, 2012), and to adequately consider the specificity of the process and the efficiency of each particular case study (Gallo, Calcagno, 2015).

The adoption of Ict management tools allows to control the environmental conditions in real time while monitoring the behaviour of the system in the midterm. The use of domotic solutions and innovative materials shall facilitate the customization according to the end-users' preferences.

The cost of these components, although not yet affordable, is expected to decrease and to be balanced by the savings achieved by a programmable and calibrated management, according to the needs and habits of user.

This means that the operation phase will not be in contrast with the optimized design, allowing to achieve high performance standards.

Some researchers are working in this field to introduce Bim as a tool for improving scheduled maintenance activity. These systems allow the integration of the contributions from all the involved professionals figures not only in the design and construction phase, but also in the management and maintenance ones.

The integration of sensors and centralized control systems will favourite a more efficient behaviour of the system as a whole and of the related networks according to a vision that considers the energy issue at the building and the district scale in a smart building/smart city perspective (Dassori, Morbiducci, 2013).

If on the one hand the definition of quantitative and qualitative standards seems to be no more the key challenge to frame its extremely efficient behaviour, on the other hand the Nzeb concept, introduced to meet the 2020 targets, seems to be overcome by the concept of Net positive energy building (Torcellini et al.*, 2006) able to produce energy to feed the grid (Mazzucchelli, 2013; Cellura* et al.*, 2011).*

References

Boeri, A. *et alii* (2015), *Energy design strategies for retrofitting. Methodology technologies and applications*, Wit press, Southampton, UK.

Campioli, A.; Lavagna, M. (2013), "Innovazione ambientale dei processi di trasformazione del costruito e ciclo di vita", in *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 5, pp. 66-73.

Cellura, M. *et alii* (2011), "A net zero energy Building in Italy: design studies to reach the net zero energy target", in *Building Simulation 2011*, proceedings of 12th Conference of International Building Performance Simulation Association, Sydney, November 2011.

Commissione Europea (2014), "Technology readiness levels (Trl), Horizon 2020 - Work programme 2014-2015", in *General Annexes*, part. 19.

Dassori, E.; Morbiducci, R. (2013), "Progetti pilota di riqualificazione a energia quasi zero per quartieri e città "intelligenti", in *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 6, pp. 48-58.

Gallo, P.; Calcagno, G. (2015), "Obiettivo Nzeb: dalla progettazione, all'innovazione tecnologica, al mercato. Il caso Italia", in *Ingenio Informazione tecnica e progettuale*, n. 30, pp. 1-8 (rivista *online*).

Giallocosta, G.; Torricelli, M.C. (2013), "Quali "valori, qualità ed efficacia" nei processi di produzione e gestione delle opere pubbliche in Italia", in *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 6, pp. 12-18.

Golino, R. (2015) "Tematiche Nzeb: tra aspetti formali e requisiti prestazionali", in *Edifici a Energia Quasi Zero - verso il 2020. Il futuro delle costruzioni tra decreti Nzeb, edifici di riferimento, certificazione ed efficienza energetica in area mediterranea*, L'Aquila, maggio 2015.

Iannaccone, G. *et alii* (2013), *Smart-Eco Buildings towards 2020/30*, Springer, Berlino.

Lauria, M. (2008), *La permanenza in Architettura. Progetto Costruzione Gestione*, Gangemi, Roma.

Master, L.W.; Brandt, E. (1987), "Protection of service life of building materials and components, CIBW80/RILEM71-PSL Final Report", in *Materials and Structures*, Springer, vol. 20, n. 115 (rivista *online*).

Mazzucchelli, E.S. (2013), *Edifici a energia quasi zero*, Pit - Professione in tasca, Maggioli, Santarcangelo di Romagna.

Pollo, R. (2014), "Progetto, durabilità, manutenzione: un metodo per la valutazione della durabilità", in *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 7, pp. 178-185.

Sarja, A. (2006), "Theory, systematics and methods", in Sarja, A. (ed), *Predictive and Optimised Life Cycle Management Buildings and infrastructure*, Taylor & Francis, Oxon, pp. 6-144.

Talamo, C. (2014), "La gestione integrata delle informazioni nei processi manutentivi. Dall'anagrafica degli edifici ai sistemi Bim", in *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 8, pp. 228-240.

Torcellini, P. *et alii* (2006), "Zero Energy Buildings: a critical look at the definition", presented at ACEEE Summer Study, conference paper NREL/CP-550-39833, June 2006, NREL National Renewable Energy Laboratory of the US Department of Energy, California.

Unione Europea (2012), "Efficienza energetica a modifica delle direttive precedenti (2009/125/CE, 2010/30/UE)" available at: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:315:0001:0056:IT:PDF (accessed: 30 agosto 2015).

2.4 ENERGIE RINNOVABILI E SMART GRID

Elisa Ieie, Ilaria Montella[*]

Inquadramento dell'ambito tematico

Con l'aumento della generazione di energia elettrica da fonti rinnovabili, il pieno sfruttamento delle stesse e l'integrazione con le esigenze dell'abitare divengono temi centrali. Le energie rinnovabili presentano il limite di non essere programmabili, aspetto che sottopone il sistema di distribuzione a squilibri energetici e indirizza investimenti di ricerca verso nuovi sistemi di rete e verso il nodo ancora ostico degli accumuli. La rete tradizionale, usata solo per trasmettere energia elettrica da centrale a utente, diviene sistema di rete *smart* che mette in sinergia produttore e consumatore, monitorando fabbisogni, prevedendo la domanda, determinando i consumi e adattando a essi i processi produttivi.

Tra i principali problemi c'è l'integrazione tra nuove tecnologie di produzione energetica e organismo architettonico[1], l'edificio è considerato come una struttura relazionale e dinamica il cui involucro entra in evoluzione empatica con l'ambiente (Angelucci, Panarelli, 2003). Il *Nearly zero energy building*, sintesi tecnologica di raffinate strategie[2], integra i dispositivi di efficienza energetica e monitoraggio che, da supplementari, diventano risorse centrali dell'architettura declinando nuove forme dello spazio abitativo[3].

Stato e caratteri della ricerca

Alla luce di consumi energetici ed emissioni[4] dell'edilizia esistente, gli indirizzi

---

[*] Elisa Ieie, cultore della materia in Tecnologia dell'architettura, Università G. D'Annunzio Chieti-Pescara. Ilaria Montella, cultore della materia in Tecnologia dell'architettura, Università Roma Tre; dottoranda, Università di Firenze.

[1] Ricerche: "L'integrazione degli impianti fotovoltaici e fotovoltaici termici nei sistemi edilizi in area mediterranea: studio numerico e sperimentazioni sull'efficienza e sulla compatibilità costruttiva" (2015-2016), Università di Catania, responsabili scientifici: G.M. Tina, F. Castagneto; "L'integrazione sistemica di tecnologie da fonte di energia rinnovabile nell'ambiente costruito" (2010-2012), coordinatore: G. Scudo, Politecnico di Milano.

[2] Strategie di efficientamento energetico, monitoraggio, previsione fabbisogni.

[3] Ricerca "Verso Pescara 2027", Università G. D'Annunzio di Chieti-Pescara: F. Angelucci, M. Di Sivo.

[4] Vedi rapporto e compendio del rapporto energia e ambiente - Enea 2009/10.

normativi inducono a trovare soluzioni che ne aumentino le prestazioni energetiche, definendo una metodologia replicabile (Gardi, Dall'Olio, Salata, 2013) e trovando nella densificazione, la risposta al consumo di suolo[5].

A livello europeo, con la normativa *Energy performance building directive*, 2002/91/CE, integrata dalla 2010/31/UE e, a livello nazionale con il Dm "Requisiti minimi", si definisce l'edificio a energia quasi zero legando in modo imprescindibile il sistema architettonico alla produzione da fonti rinnovabili.

Le sfide in atto dunque riguardano sia la riduzione dei dispendi energetici, con prescrizioni restrittive di trasmittanza, sia l'obbligo di integrazione dei sistemi di produzione da fonti rinnovabili, suggerendo un rinnovato atteggiamento progettuale finalizzato all'inserimento delle nuove tecnologie all'interno delle tradizionali soluzioni per la trasformazione urbana. Tra i progetti intrapresi in tal senso, quelli della Commissione Europea nel programma *Horizon 2020* che, dal 2012, avvia la *European innovation partnership on smart cities and communities* che coinvolge molte città, come Bari (Paris, Bagnato, 2012) e Torino, con il progetto *Smart cities & communities*. Nasce nel 2012 l'Osservatorio nazionale *smart city*, luogo di confronto tra le città *smart* e la *Italian smart cities*, piattaforma *web* che mette in rete le esperienze italiane[6].

Altre ricerche si focalizzano sull'integrazione tra la singola *urban cell* della rete e il suo contesto urbano[7] (Cumo, Sferra, Sforzini, 2014), e su tecniche di produzione come il fotovoltaico organico del tipo Dssc, evoluzione futura per il superamento del silicio[8].

In questa direzione, la grande sfida è la capacità di migliorare nei sistemi urbani l'efficienza energetica e la qualità della vita dei cittadini attraverso un atteggiamento progettuale volto al miglioramento complessivo della qualità del patrimonio abitativo (Angelucci, 2011).

Inoltre, nell'ambito delle discipline tecnologiche, i temi proposti dalla rete Osdotta[9], nel 2012 "costruire sul costruito" e nel 2013 "densificazione e recupero", sottolineano il fermento della comunità scientifica. Al contrario, rispetto ai dati percentuali rilevati[10] che, proprio a causa dei problemi di gestione di rete, vedevano le fonti rinnovabili come marginali nel sistema energetico italiano, il Rapporto Comuni rinnovabili Legambiente 2015 sottolinea che, negli ultimi dieci anni, le fonti rinnovabili integrate in *smart grid* hanno contribuito a cam-

---

5 Vedi Ddl Catania 2012 e Ddl 2039/2013 contro il consumo di suolo.

6 Ricerca "*Rigers city regeneration: smart buildings and grids*", Pon 2012. Responsabile scientifico: A. Boeri, Università di Bologna.

7 Ricerca Source, Centro interdipartimentale Citera e Royal Kth Institute.

8 "Integrazione del fotovoltaico organico Dssc (*Dye sensitised solar cells*) in architettura" (2011-2015), Università Tor Vergata e Sapienza Università di Roma. Responsabili scientifici: A. Di Carlo (Tor Vergata), F. Tucci (Sapienza).

9 Osdotta, Osservatorio del dottorato in Tecnologia dell'architettura; edizione 2012 e 2013.

10 La domanda energetica italiana ricorre più a petrolio e gas, rispetto alla media europea.

biare il sistema energetico italiano[11].

Linee evolutive della futura sperimentazione

Nonostante i dati positivi sulla crescita delle installazioni di produzione energetica in Italia è necessario operare sulla sinergia tra edifici Nzeb, energie rinnovabili e *smart grid* e portare avanti la ricerca su soluzioni di *retrofit* energetico che prevedano addizioni volumetriche e *infill*. Progettare sistemi di sopraelevazione con tecnologie di risparmio energetico costituisce una delle soluzioni al problema dell'adeguamento energetico del patrimonio esistente[12] (Tonelli, 2012), anche in processi di rigenerazione del patrimonio costruito post-catastrofe[13] (Lepore, Chella *et al.*, 2013), nella valorizzazione del territorio con strategie molteplici, nella reinterpretazione di poli di produzione dismessi, e attraverso la microgenerazione nel settore abitativo (Angelucci, 2011).

Nonostante il Nzeb produca *in situ* la stessa energia di cui necessita, a oggi, persistono problematiche ancora irrisolte legate agli accumuli necessari a garantire sicurezza ed efficienza del sistema. Su questo fronte molte ricerche si susseguono: dall'uso dei mezzi di trasporto come batterie di stoccaggio per uso domestico, all'impiego di sistemi di accumulo con pompaggio idroelettrico. Non in ultimo, la batteria Tesla powerwall[14] che, in accordo con Enel green power, verrà testata in impianti eolici e fotovoltaici del gestore italiano. Mettere in luce come un edificio sia virtuoso o meno, non può prescindere dal ruolo dell'utente che, da fruitore e gestore, ne determina la *performance*. Comparando dati, simulati e reali, a fare la differenza nei consumi spesso è proprio la variabile utente, legata ad abitudini dissimili da quelle prescritte da normativa[15].

Diviene necessario affrancarsi da automatismi di gestione, formando gli utenti e proponendo interfacce trasparenti di monitoraggio volte a superare i *range* di *comfort* della normativa verso un comfort adattivo con potenziali risparmi energetici superiori (Tonelli, Converso, 2014). La sintesi tra ricerca e sperimentazione sul campo, così diviene essenziale. Ad esempio, già da oltre dieci anni, il *Solar decathlon*[16] mette in scena, a ogni edizione, una *smart city* in miniatura composta da 20 case Nzeb, alimentate da energia solare, monitorate e destinate,

---

[11] Vedi sito: http://www.legambiente.it/sites/default/files/images/comuni_rinnovabili_2015.pdf.

[12] Ricerca "Smart grid: la gestione intelligente del patrimonio monumentale" (2013-2015), Regione Liguria. Responsabile scientifico: G. Franco, Università di Genova.

[13] Si menzionano i Comuni di Caporciano e Monticchio in Provincia dell'Aquila.

[14] Sistema di accumulo, tecnologia ioni di litio, potenza continua 2 kW in continuo e 3,3 kWp.

[15] Vedi ecoquartiere Casanova (BZ 2012), CasaClima A. Comparando dati di progetto e dati reali, la variabile utente ha determinato consumi superiori.

[16] *Solar decathlon* è un concorso internazionale che, da oltre dieci edizioni, chiede a universitari di progettare, costruire e imparare a usare case energeticamente autosufficienti, connesse in rete e alimentate solo a energia solare. Dal 2010 nasce anche il *Solar decathlon Europe*.

nelle settimane di gara, a essere abitate e gestite da studenti impegnati nelle attività di una casa[17]. La possibilità di operare innovazione, collegare la stessa alla fattibilità dei processi produttivi industriali e monitorare, in tempo reale, comportamenti dell'utente e *performance* energetica della casa, fa del *Solar decathlon* una delle più importanti occasioni internazionali, per sperimentare e formare gli studenti a essere progettisti e abitanti ecoconsapevoli del futuro.

Nel quadro di emergenza energetica, ambientale e sociale delle città, un tale laboratorio di innovazione, può divenire banco di prova e modello di riferimento per interventi di rigenerazione urbana che mettano in rete edifici *smart*, connettendo gli utenti, tracciandone un profilo consumi, programmando le produzioni e ridistribuendo il *surplus*.

A fronte del risparmio di suolo e dell'emergenza abitativa, è auspicabile intraprendere la strada della rigenerazione inserendo nei vuoti urbani cellule a energia positiva volte, con l'ausilio di *smart grid*, a creare sistemi di bilancio positivo che pareggino i dispendi energetici dell'edilizia tradizionale.

Renewable energies and smart grids

Elisa Ieie, Ilaria Montella[*]

Thematic framework

The growing use of renewable energies requires them to be fully integrated with the dwelling needs. However, the fact that renewable energies cannot be programmed, produces imbalances and shifts attention and investments in research towards networked systems and problems related to storage.

Traditional networks, utilised exclusively to transfer energy from the power plant to the end user, must become part of a system of smart networks that create synergies between producer and consumer, monitoring needs, forecasting demand, and adapting production levels.

The main problems to be resolved include the integration between new energy technologies and architecture. Buildings must be seen as relational and dynamic structures whose envelope evolves empathically with the environment (Angelucci, Panarelli, 2003).

Therefore the Nzeb, a technological synthesis of refined strategies, integrates supplementary energy efficient and monitoring instruments to define new forms of inhabitable space.

State and characteristics of the research

To mitigate energy consumed and emissions produced by existing buildings, normative guidelines call for solutions that increase energy efficiency and define a replicable mod-

[17] Ricerca "Solar decathlon Europe 2014 - Progetto RhOme for denCity" (2012/14), Responsabile scientifico: C. Tonelli, Università Roma Tre, http://www.rhomefordencity.it.

[*] *Elisa Ieie, didactic assistant of Architectural technology, Università G. D'Annunzio di Chieti-Pescara. Ilaria Montella, didactic assistant of Architectural technology, Università Roma Tre; PhD, Università di Firenze.*

el where densification becomes the antidote to land consumption.

In Europe, the Epbd 2002/91/CE, integrated by 2010/31/EU, and in Italy the so-called "Requisiti minimi" *(minimum requirements) decree, define Nzeb and inseparably link architectural design with renewable energies.*

Current challenges involve reducing energy waste through restrictions on transmittance and the obligation to integrate systems for the production of renewable energy, suggesting a renewed approach to design focused on incorporating new technologies within the traditional solutions for urban transformation.

Programs in this field include the EC's Horizon 2020*. Active since 2012, it implements the European innovation partnership on smart cities and communities, involving many cities, such as Bari (Paris, Bagnato, 2012) and Torino, with the Smart cities & communities project. Also from 2012 is the Osservatorio nazionale Smart city, a web platform of Italian experiences offering a comparison between smart cities and "Italian smart cities".*

Others researches investigate the possible integrations between the single urban cells of the network and its urban context (Cumo et al.*, 2014). Others look at techniques of energy production, such as Dssc, a future evolution destined to supplant the use of silicon. The greatest challenge in this field is tied to the capacity to improve the energy efficiency of urban systems and the quality of life for citizens by adopting an approach to design that enhances the quality of existing housing stock (Angelucci, 2011).*

Furthermore, in relation to technological design issues, the themes raised by Osdotta in 2012, of "transformation of built environment" and in 2013 of "density and reuse", are evidence of an active scientific community.

Contrarily to the available data that, due precisely to problems of network management, assign to renewable energies a marginal role in Italy, a 2015 Legambiente report claims that over the past ten years renewable energies integrated with smart grids have contributed in changing the nation's energy distribution.

Lines of future experimentation

Despite a growth in energy producing installations in Italy, what is required is a synergy between Nzeb, renewable energies and smart grids, focusing on retrofit solutions with additional volume and urban infill. The design of vertical additions that adopt energy efficient systems is just one solution to the problem of improving the energy efficiency of existing stock (Tonelli, 2012).

Similar solutions may also apply to post-catastrophe reconstruction programs (Lepore et al.*, 2013) in addition to programs for the adaptive reuse of abandoned industrial complexes. Other options include the introduction of micro-generation in the residential sector (Angelucci, 2011).*

While Nzeb produce the energy they require in situ, unresolved problems remain, tied to the amounts of storage necessary for guaranteeing the safety and efficiency of the energy supply. Research ranges from vehicles as domestic storage batteries to hydroelectric pump storage systems.

In Italy, Enel green power plans to test the Tesla powerwall battery in wind and photovoltaic systems. Emphasising the virtuous or non-virtuous qualities of a building is inseparable from the role of its users who, as inhabitants and managers, are responsible for determining its performance.

A comparison of simulated and real data demonstrates that users make the difference in determining a building's virtuous performance, something difficult to truly regulate by law.

The time has come to move away from automated habits and to educate users and propose transparent interfaces designed to overcome legislated comfort ranges in favour of a new adaptive comfort that allows greater energy savings (Tonelli, Converso, 2014).

A synthesis between research and experimentation is essential. For example, for over ten years the Solar decathlons have presented a mini smart city of 20 Nzeb solar homes inhabited and monitored by students during the weeklong competition. Innovation, tied to the feasibility of industrial processes, the real-time monitoring of user behaviour and energy performance makes it one of the most important international occasions for experimenting and educating the eco-aware designers and citizens of the future.

In light of the energy, environmental and social crises faced by the world's cities, a similar laboratory of innovation can serve as a model for urban regeneration, linking smart buildings and users, tracing consumer profiles, programming production and redistributing surpluses.

To save land and resolve the housing crisis, we must move towards regeneration, inserting energy production cells into urban voids, supported by smart grids, to create balanced systems that compensate for the energy lost by traditional buildings.

References

Angelucci, F. (2011), *La costruzione del paesaggio energetico*, Franco Angeli, Milano.

Angelucci, F.; Panarelli, G. (2003) *Involucri energetici*, Sala, Pescara.

Battisti, A.; Tucci, F. (2010), "Strategie di low Energy low cost per il retrofitting del social housing", in *Il progetto sostenibile*, n. 25, pp. 52-59.

Cumo, F.; Sferra, A.S.; Sforzini, V. (2014), "Source- Sustainable Urban Cells: le risultanze di una ricerca bilaterale Italia-Svezia", in *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 7, pp. 109-117.

Enea (2012), *Rapporto e compendio del rapporto energia e ambiente - l'analisi 2009/2010*, Enea Servizio Comunicazione, Frascati.

Gardi, C.; Dall'Olio, N.; Salata, S. (2013), *L'insostenibile consumo di suolo*, Edicom, Monfalcone.

Lepore, M.; Chella, F. *et alii* (2013),"Riqualificazione energetico-ambientale alla scala urbana ed edilizia del quartiere Ater di Monticchio, L'Aquila", in: *Dossier, Concorso Nazionale, energia sostenibile nelle città*, Inu edizioni, Roma.

Paris, S.; Bagnato, V.P. (2012), "Bari, città pubblica mediterranea: i nuovi progetti di valorizzazione del patrimonio pubblico", in *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 3, pp. 206-215.

Tonelli, C. (2012), "Il Social Housing per il retrofit energetico: una proposta dal Solar Decathlon", in *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 4, pp. 334-342.

Tonelli, C.; Converso, S. (2014), "Digital mirror: a method to shape Smart Citizenship", in *Energy and Buildings*, vol. 83, pp. 173-180.

Vattano, S. (2013), "Esperienze Europee e Italiane Smart Cities: un modello per la pianificazione smart del costruito", in *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 5, pp. 110-116.

Zanchini, E. *et alii* (2015), *Comuni rinnovabili 2015*, rapporto Ufficio Energia clima di Legambiente.

2.5 INNOVAZIONE TECNOLOGICA DI SISTEMI, COMPONENTI E MATERIALI

MariaAntonia Barucco, Francesca Scalisi, Francesca Verde[*]

Inquadramento dell'ambito tematico

Il fabbisogno energetico di un edificio è la somma dell'energia necessaria per il riscaldamento, il raffrescamento, la ventilazione e l'illuminazione. La somma di tali consumi incide fortemente sul bilancio energetico nazionale e, alla riduzione di tale incidenza, sono dedicate numerose ricerche. Alcune di queste sono tese all'individuazione di nuove fonti energetiche rinnovabili, altre alla riduzione dei consumi attraverso l'efficientamento dell'involucro degli edifici e al miglioramento degli impianti. Tutte queste ricerche sono tese all'efficientamento del consumo energetico in fase d'uso degli edifici, l'energia che si va a misurare è dunque detta *Operating energy*.

La progettazione di un edificio a energia quasi zero affronta anche la scelta e l'impiego di materiali, componenti e tecnologie che, nelle fasi di produzione, messa in opera e dismissione mostrino un ridotto consumo di energia e una ridotta quantità di emissioni in atmosfera[1]. Tale ambito di ricerca misura, valuta e dà rilievo all'*Embodied energy* e all'*Embodied carbon*, intesi come il totale dell'energia primaria impiegata (o dell'anidride carbonica emessa) durante le fasi del ciclo di vita del bene (Geoff H. *et al*., 2008)[2].

---

[*] MariaAntonia Barucco, ricercatore di Tecnologia dell'architettura, Università Iuav di Venezia.
Francesca Scalisi, dottore di ricerca in Recupero e fruizione dei contesti antichi, Università degli Studi di Palermo.
Francesca Verde, dottore di ricerca in Storia e tecnologia dell'architettura e dell'ambiente, Seconda Università di Napoli.

[1] Si rimanda alla ricerca "A Whole Life Cycle Assessment of the Sustainable Aspects of Structural Systems in Tall Buildings" (2013-2015), finanziata da ArcelorMittal. D. Trabucco (Università Iuav di Venezia Dacc), Antony Wood (Illinois Institute of Technology, Ctbuh).

[2] Se i confini dell'analisi vengono fissati all'inizio dell'attività estrattiva e alla fine della vita del prodotto questa viene definita *Cradle-to-grave*. Spesso i confini della ricerca avvengono *Cradle-to-gate* e analizzando i cicli produttivi in ambito industriale. I protocolli per la certificazione della sostenibilità del costruito, oramai ampiamente diffusi, spesso dedicano indicatori specifici all'analisi del consumi energetici dei materiali e dei componenti all'interno dell'ambito *Cradle-to-site*: ciò sposta il confine dell'analisi dallo stabilimento di produzione al cantiere.

Stato e caratteri della ricerca

Un primo filone di studi è individuabile nell'ambito in cui ogni prodotto, ancor prima di essere classificato per la propria natura materica, viene identificato da valori prestazionali: la materia di cui è composto non risulta derivare dalle proprietà fondamentali del materiale stesso, quanto piuttosto dalla possibilità di attribuirvi caratteristiche estranee e originali che lo rendano più performante. Vengono detti "materiali innovativi avanzati" tutti quei prodotti progettati con un alto grado di funzionalizzazione e attraverso intervenenti sulla loro struttura fisica e chimica[3].

Le prestazioni che oggi è possibile conferire a un prodotto dipendono dalla scala a cui si opera sulla materia: la struttura atomica distingue i prodotti ceramici, metallici e polimerici; lo studio della macrostruttura consente di comprenderne le proprietà.

I materiali innovativi avanzati sono spesso il frutto di progettazione, caratterizzazione, produzione e applicazione di strutture, dispositivi e sistemi controllati alla scala nanometrica (Ashby *et al*., 2009). In ambito edilizio le applicazioni di tali ricerche consentono di individuare due principali famiglie di materiali: i materiali a prestazioni fisse hanno proprietà stabili durante tempo di vita utile del bene, i materiali *smart* sono invece progettati per variare le proprie caratteristiche in risposta a determinati stimoli esterni.

Le innovazioni che cercano di rispondere alla domanda di sostenibilità ambientale propongono, oltre all'impiego di materiali naturali, anche materiali frutto delle ricerche di cui sopra, che presentano prestazioni migliorate e vengono detti naturartificiali[4] (Aa.Vv., 2001).

Impossibile prescindere dalla contestualizzazione, dalla consapevolezza e dalla compatibilità[5] dei sistemi, dei componenti e dei materiali per l'architettura e, di conseguenza, degli strumenti a disposizione per valutarne l'ecocompatibilità. La contestualizzazione degli indicatori è di supporto alle decisioni dei progettisti, la consapevolezza lega anche gli indicatori più specifici alla scala più ampia dell'ecologia globale in termini di impatto sull'ambiente, la compatibilità relaziona le scelte al contesto spaziale e temporale (nel luogo e nell'arco di

---

[3] Parafrasando la teoria di Bauman sulla dimensione liquida della società postmoderna, possiamo parlare di materia liquida se guardiamo alla nuova condizione della materia, la cui perdita di identità induce a continue sperimentazioni e a una riconoscibilità sempre più leggera e flessibile (Bauman, 2000).

[4] Il Prin 2003 dal titolo "Strumenti operativi per la divulgazione della cultura tecnica nel progetto di architettura" (responsabile scientifico e coordinatore: N. Sinopoli) portò V. Tatano a curare il volume "Materiali Naturartificiali. Tendenze innovative nel progetto di architettura" (Officina, Roma, 2006).

[5] Contestualizzazione, consapevolezza e compatibilità sono parole chiave (e obiettivi) definiti dal gruppo di ricerca della Sun, coordinato da A. Violano con il Laboratorio di Epistemologia e pratica dell'educazione, coordinato da M.R. Strollo dell'Università Federico II di Napoli. La ricerca è volta alla scelta di materiali ecocompatibili per la progettazione di parchi giochi.

vita utile del progetto)[6].

La riduzione degli impatti inquinanti per l'innovazione tecnologica di sistemi, componenti e materiali per l'architettura scende di scala nella definizione delle parti costituenti la materia ma anche nella descrizione dei livelli di impatto. La riduzione degli impatti si sviluppa in ottica "glocal" dettagliando scale minute di progettazione, valutazione e intervento ma al contempo offrendo dati confrontabili universalmente; la strada per questo genere di analisi è definita dalle Uni En Iso 14020 e consente di descrivere gli *input* e gli *output* di ogni processo in termini di *embodied energy* ed *embodied carbon*. Energia e anidride carbonica sono, rispettivamente, *input* e *output* che accomunano tutte le attività produttive.

La misurazione di questi *input* e *output* è strategica per abbandonare la logica *end-of-pipe* e affrontare gli impatti ambientali prima che essi insorgano, consentendo alle produzioni di rispondere all'esigenza di riduzione del consumo di energia proveniente da fonti non rinnovabili e di relazionarsi agli impegni presi con la firma del protocollo di Kyoto in merito alla riduzione delle emissioni di anidride carbonica in atmosfera[7].

Linee evolutive della futura sperimentazione

Il panorama descritto è vasto ma trova notevole corrispondenza con gli orientamenti definiti da *Horizon 2020*; le possibili relazioni con settori di ricerca esterni alle aree di competenza dell'architettura mostrano un quadro ricco per gli sviluppi futuri dello studio di sistemi, componenti e materiali per l'architettura *Nearly zero energy*.

La nanotecnologia, massicciamente presente nel campo dei materiali avanzati, si fa carico dell'evoluzione e dell'innovazione nel campo della tecnologia "materiale". Questa mostra i primi rilevanti sviluppi nell'ambito di studi dedi-

---

[6] Sull'ecocompatibilità dei materiali: 1. Materiali naturali e artificiali innovativi per l'architettura. Coordinatore C. Sposito presso il Dipartimento di Architettura, Università di Palermo. 2. Architettura e design degli edifici in legno in area mediterranea: sostenibilità sicurezza durabilità. Responsabile scientifico P. Davoli, finanziata dal Far - Fondo di Ateneo per la ricerca - anno 2013. Dip. di Architettura, Univ. di Ferrara. 3. E*Wood. Sistemi costruttivi leggeri prefabbricati e assemblati a secco in legno per il *retrofitting* energetico dell'edilizia residenziale. Contributo "Aiuti alle Pmi per l'acquisizione di servizi qualificati". Regione Toscana Bando Linea di intervento 1.3. Por Competitività regionale e occupazione - Fesr 2007-2013. Partner: Dip. di Architettura, Univ. di Firenze, LamAmbiente Arezzo. Responsabili scientifici: P. Gallo, M. Sala. 4. *Smart Materials and Nanotechnology for Energy Retrofit of Residential Buildings*. Responsabile scientifico M. Casini.

[7] La ricerca "la casa sostenibile" (Por Cro Fse 2007-2013 Sviluppo del potenziale umano della ricerca e nell'innovazione, Regione Veneto. Responsabile scientifico M.A. Barucco) sviluppa questi temi in relazione con due industrie venete, identificando fasi e avviando percorsi di certificazione coerenti con gli standard internazionali a cui fa riferimento anche questo testo.

cati all'involucro edilizio (in merito a prodotti e processi costruttivi)[8], anche prevedendo la messa in opera di materiali viventi o frutto della biologia sintetica (Armstrong, 2012). La tecnologia "immateriale", "invisibile" o *hidden*, varca i confini del proprio ambito definito dai "saperi che consentono di finalizzare materiali, macchine e procedimenti, l'organizzazione che fornisce gli strumenti utili per mettere insieme un gruppo di uomini" (Sinopoli, 1997).

L'innovazione in Tecnologia dell'architettura è chiamata a coinvolgere nel processo di produzione di sistemi, componenti e materiali anche tutti i portatori d'interessi e, con essi, gli utenti. Ciò è possibile in virtù di approfondite analisi, buona comunicazione e standard internazionali: l'epoca della comunicazione porta a riconoscere le innovazioni "semantiche" della tecnologia[9], il cui valore è legato alla qualità e all'efficacia della risposta che viene data alle questioni socio-culturali legate alla sostenibilità ambientale dell'edilizia e della produzione industriale.

Il bagaglio di informazioni e di significati che accompagnano materiali, sistemi e componenti ne definisce il valore agli occhi dei progettisti e degli utenti. I requisiti di ecocompatibilità e anche le più dettagliate analisi dell'*embodied energy* sono sterili se non sono supportati da un'adeguata contestualizzazione, consapevole informazione e condivisione.

Technological innovation of systems, components and materials

MariaAntonia Barucco, Francesca Scalisi, Francesca Verde[*]

Thematic framework

The building energy requirements come from the amount of energy needed for heating, cooling and lighting. Some of the researches in this field aim to discover new renewable energy, while others are focused on the consumptions reduction through the improvement

[8] Si rimanda alle seguenti ricerche: 1. "Smart Skin Envelope" (2012-2015), Progetto congiunto di alta formazione cofinanziato dalla Regione Toscana prot. n. 19089 pos. III/9 del 12/3/2012. Por Cro Fse 2007-2013 - asse IV Capitale umano. Resp. scient.: M. Sala, Univ. di Firenze - Dida, Centro Abita Firenze. 2. "Envelope Approach to improve Sustainability and Energy efficiency in Existing multi-storey multi-owner residential buildings" (2012-2016), UE 7th Frame Programme, Politecnico di Milano - Abc. 3. "Seem: Solar eco-efficient envelope model" (2011-2013), Finanziato dal Ministero dell'Ambiente. Coord. F. Muzzillo, Univ. di Napoli. 4. "Tifain - Industrial Research Project and Experimental development" into the Strategic sectors of Lombardia Region and Ministry of Instruction, University and Research (national law n. 7128, 29 July 2011) - Innovative glass tiles for facade with integration of Pv, Coordinatore: Industria e innovazione, Referente di sede: A. Zanelli.

[9] L'unità di ricerca "Città, sostenibilità e tecnologia" del Dcp dell'Univ. Iuav di Venezia ha prodotto: 1. Barucco M.A. (2014), "Innovazione Semantica", in Barucco M.A. (a cura di), *Durabilità. Longue durée*, Aracne. 2. Barucco M.A. (2014), "Innovazione di processo. I processi edilizi sostenibili" in Barucco M.A. (ed), *Innova-azione Tecnologica*, Aracne.

[*] *MariaAntonia Barucco, assistant professor in Architectural technology, Università Iuav di Venezia.*
Francesca Scalisi, PhD, Università degli Studi di Palermo.
Francesca Verde, PhD, Seconda Università di Napoli.

of building envelope energy efficiency and through to the enhancement of Hvac performances. All these researches are trying to make building energy consumption in the operational phase more efficient, considering their Operating energy (Oe).

Additionally, while designing a Nzeb, it is necessary to choose and use materials, components and technologies that allow to reduce the consumption of energy and also to reduce the emissions in the atmosphere during all the Lca phases. Such researches measure and evaluate the Embodied energy (Ee) and Embodied carbon (Ec), which represent the total amount of primary energy used and carbon dioxide emitted during all the phases of the building life-cycle (Geoff et al.*, 2008).*

State and characteristics of the research

The research on Oe defines every product according to a performance setting, even before describing its physical dimension. The research defines products not only according to its physical dimension, but mainly according to the original and additional characteristics. All the products with improved performances are called "Advanced and innovative materials" (AIMs).

Different performances may be reached in relation to different scales of study and design. AIMs are often the result of design, characterization, production and application of structures, devices and controlled systems at the nano-scale (Ashby et al.*, 2009). In the construction sector, applications of such a kind of researches distinguish two main families of materials: materials with a fixed performance (with stable properties) and smart materials (designed to react to specific external input and to change their characteristics). The innovation aimed at reaching a higher level of environmental sustainability, suggests the use not only of natural materials but also of advanced performance materials, which may be called Natur-artificial (Aa.Vv., 2001).*

The requirements are operational issues which detail the needs (of designers and users) in relation to the performances (of systems, components and materials), they describe all the qualities related to the sustainability of the Nzeb. As the scale of the design (the nano-scale), also the scale of the sustainability analysis may be extremely detailed. On the other hand, designers and producers need homogeneously and coherent data (and analysis). The methodology for this kind of analysis is defined by the international standards (the Uni En Iso 14020 defines Ee and Ec). The measurement of inputs (Ee) and outputs (Ec) is strategic in order to give up the end-of-pipe logic, prevent the environmental impacts through the reduction of energy consumption from non-renewable sources and deal with the commitments required by the Kyoto protocol.

Lines of future experimentation

The scene described is vast but finds remarkable correspondence with the guidelines set by Horizon 2020*; possible relationships with research areas external to the field of architecture show a framework for the development of the study of systems, components and materials for Nzeb.*

Nanotechnology takes care of evolution and innovation in "material" technology. Some first important results are found in the context of the building envelope, also in the context of living materials and of those created through synthetic biology (Armstrong, 2012).

"Immaterial" (invisible or hidden) technology goes beyond the borders of its area defined as the "knowledge that allows to finalize materials, machines and processes, the organization that provides the tools to put together a group of men" (Sinopoli, 1997).

Innovation in architectural technology must include not only components and mate-

rials, but also all the stakeholders and, with them, the users. This is possible thanks to in-depth analysis, good communication, and international standards: the communication era leads to recognize "semantic" technological innovations, whose value is tied to the quality and effectiveness of the answers given to social and cultural issues related to building and industrial environmental sustainability.

Every requirement of environmental compatibility and every detailed analysis of Ee are fruitless unless they are supported by adequate contextualization, conscious information and shared content.

References

Aa.Vv. (2001), *Diccionario Metapolis arquitectura avanzada*, Actar, Barcellona.

Armstrong, R. (2012), *Living Architecture. How Synthetic Biology Can Remake Our Cities and Reshape Our Lives.* Ted Books.

Ashby, M.F.; Ferreira, P.J.; Schodek, D.L. (2009), *Nanomaterials, nanotechnologies and design*, Elsevier, Boston.

Bauman, Z. (2000), *Liquid Modernity*, Polity press, Cambridge.

Cannaviello M. (2014), "Energy sustainability of buildings during construction-phase", in *Housing Policies and Urban Economics*, n. 1.

Geoff, H.; Craig, J. (2008), *Inventory of Carbon & Energy (Ice)*, version 1.6a. Proc. Inst. Civil Engrs.: Energy. University of Bath.

Sinopoli, N. (1997), *La tecnologia invisibile. Il processo di produzione dell'architettura e le sue regie*, Franco Angeli, Milano.

2.6 VALUTAZIONE DELLE PRESTAZIONI ENERGETICO-AMBIENTALI

Carol Monticelli, Francesca Thiebat [*]

Inquadramento dell'ambito tematico

L'approccio *nearly* Zeb, secondo la direttiva europea 2010/31/EU, è finalizzato all'abbattimento del fabbisogno energetico in fase d'uso e alla riduzione degli impatti ambientali tramite l'uso di fonti rinnovabili. Nonostante il quadro applicativo sia ancora disomogeneo, in termini di definizioni e metodologie di calcolo, si sta delineando un asse operativo per raggiungere gli obiettivi Nzeb[1]. Possiamo evidenziare tre elementi portanti: il confine, la metrica e il criterio. Il confine dovrà essere rappresentato dal sistema di approvvigionamento energetico (generazione nell'impronta dell'edificio, *on-site*, *off-site*) e dalla definizione delle fasi del ciclo di vita che si vogliono valutare. La metrica definisce il livello di accuratezza che s'intende raggiungere secondo gli obiettivi. Il criterio, infine, stabilisce la metodologia di valutazione energetica più opportuna per ottenere l'indice di prestazione globale dell'edificio.

Quindi è importante scegliere un adeguato metodo di analisi delle prestazioni energetiche e ambientali, che può variare in funzione sia degli obiettivi dello studio, sia delle caratteristiche dell'architettura da valutare[2]. Inoltre, al fine di ottimizzare il livello di valutazione Nzeb occorre specificare (Sartori *et al.*, 2012) l'arco temporale in cui il bilancio energetico deve essere soddisfatto, le condizioni di *comfort* da mantenere, le variabili che possono influenzare l'equilibrio (livello di *comfort*, clima ecc.). Il confine entro cui si colloca il soddisfacimento dell'efficienza energetica limita la sua estensione al bilancio tra energia importata ed esportata per far funzionare l'edificio. L'iniziale attenzione alla riduzione dei consumi energetici della fase di gestione dell'edificio Nzeb, e ai me-

---

[*] Carol Monticelli, ricercatore td di Tecnologia dell'architettura, Politecnico di Milano. Francesca Thiebat, assegnista di ricerca post-doc, Politecnico di Torino.

[1] La comunità scientifica non è ancora compatta sulla definizione di Nzeb. Nel progetto europeo Iea-Shc task 40 "Nzeb" sta per *Net zero energy building* mentre nella 2010/31/EU la "n" sta per *"nearly" Zero energy building*.

[2] Ricerche sul tema: 1. "Efficientamento energetico, restauro architettonico e rigenerazione urbana del Comune di Marignane in Marsiglia" (2014-15), coordinatori F. Castagneto e M.R. Vitale, Università di Catania, Dicar-Sds Architettura Siracusa Dica; 2. "La casa come un albero: un Mdss per la progettazione tecnologica rigenerativa" (2013), coordinatore A. Violano, Università Federico II di Napoli.

todi e strumenti per valutare l'efficacia, comincia ad allargare il confine ai consumi energetici nell'intero ciclo di vita dell'edificio e delle sue parti, quale ineludibile orizzonte di riferimento. Quindi la misurazione dei consumi di energia e di risorse e degli impatti lungo il ciclo di vita[3] aumenta la complessità delle valutazioni, ma allo stesso tempo ambisce a sistematizzare episodi, focalizzati su singole fasi, e a escludere il *burden shift*[4,5]. La normativa non si occupa di questo, anche se con la richiesta di una valutazione costi/benefici di fatto obbliga implicitamente a occuparsi anche dei consumi riguardanti la costruzione dell'edificio[6].

Stato e caratteri della ricerca

Il recepimento delle procedure di misurazione degli impatti energetici e ambientali dell'architettura Nzeb sta alimentando atteggiamenti diversificati, a volte contrastanti: la scelta privilegiata della valutazione energetica da un lato, l'opposizione fra valutazione energetica e ambientale dall'altro e l'auspicabile, ancora rara, integrazione delle due[7].

In letteratura, già da un decennio, si riscontrano prassi mirate alla valutazione ambientale degli edifici a basso impatto energetico estesa a tutto il ciclo di vita (Thormark, 2002; Neri, 2008; Blengini, 2010), rispetto a valutazioni limitate alle prestazioni energetiche e quest'ultime solo per la fase d'uso. L'approccio generalmente condiviso dalla maggioranza degli studi è quello che considera unicamente l'energia di gestione della fase d'uso. In tal caso non sono incluse l'energia spesa per la realizzazione dell'edificio (produzione, trasporto dei materiali al cantiere e usi energetici per la costruzione), per la manutenzione (durabilità dei materiali) e nella fase di fine vita (diversi scenari di dismissione: discarica, riciclaggio, riuso) (Marszal *et al.*, 2011; Cellura *et al.*, 2014, Giordano *et al.*, 2015).

---

[3] Operabile tramite la metodologia Lca normata dalle Iso 14040-44.

[4] I consumi energetici delle fasi del ciclo di vita rimangono interconnessi, ovvero, limitando il confine del sistema alla fase di gestione, si trascurano tutti consumi imputabili alla produzione dei materiali, alla realizzazione degli impianti che si generano nella fase pre-gestione.

[5] Ricerche sul tema: 1. "A whole life cycle assessment of the sustainable aspects of structural systems in tall buildings" (2013-15), finanziamento Arcelor-Mittal, coordinatore D. Trabucco, Università Iuav di Venezia - Dacc; 2. "Prime3 - procedure innovative per moduli edilizi energeticamente efficienti ed ecocompatibili" (2011-13), fondi Miur, coordinatore M. Grosso, Politecnico di Torino - Dad; 3. "Energia per costruire, energia per abitare. Ottimizzazione energetica e ambientale di soluzioni tecniche di involucro in laterizio" (2008-10), finanziamento Andil, coordinatore A. Campioli, Politecnico di Milano - Dabc.

[6] "[…] *i requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici e dei sistemi edilizi dovrebbero essere fissati in modo da conseguire un equilibrio ottimale in funzione dei costi tra gli investimenti necessari e i risparmi energetici realizzati nel ciclo di vita dell'edificio"* (2010/31/EU).

[7] Occorre anche sottolineare come convivano i metodi basati sull'associazione di un punteggio a indicatori significativi con il metodo quantitativo Lca.

Altri studi discutono la necessità di considerare una valutazione del ciclo di vita tramite Lca nella valutazione Nzeb (Bonanomi *et al.*, 2012; Deng *et al.*, 2014). Il *Life cycle Zeb* (Hernandez, Kenny, 2010) considera il bilancio tra energia incorporata nei materiali dell'edificio, energia primaria per il funzionamento dell'edificio nella vita utile ed energia da fonti rinnovabili *in situ*[8].

Di nuovo, riguardo ai confini del sistema, vi sono ricerche che evidenziano come nella fase d'uso sia da considerare con attenzione anche il contributo delle attività di manutenzione oltre a quelle di gestione[9]: il peso della manutenzione negli Nzeb aumenta notevolmente in relazione all'aumentare della densità impiantistica (Paleari *et al.*, 2013), delineando di nuovo di un *burden shift*. Nell'ambito della ricerca, un approccio metodologico importante è rappresentato dal lavoro del Task 40 Shc - Annex 52[10] promosso dall'International energy agency finalizzato allo studio degli edifici a energia netta zero o quasi zero (Voss *et al.*, 2012). In particolare, è interessante evidenziare lo strumento proposto dal Task 40: il *Net Zeb evaluation tool*. Esso valuta il bilancio energetico, i costi della fase d'uso e l'indice della corrispondenza di carico in relazione a differenti definizioni di Nzeb[11]. Riguardo al *Net Zeb carbon* lo strumento contempla anche altri indicatori ambientali oltre a quello del consumo energetico. In ambito applicativo ci sono alcuni metodi di certificazione, come il MinergieEco[12], che già operativamente prevedono l'inserimento dell'*embodied energy* relativa ai materiali da costruzione e ai processi di fine vita e smaltimento, nella valutazione dei consumi energetici degli edifici[13].

Linee evolutive della futura sperimentazione

Quanto detto testimonia come in ambito internazionale la definizione di un sistema di valutazione energetica e ambientale degli edifici sia in primo piano. Tuttavia è possibile anche osservare come numerose siano le criticità sull'ap-

---

8 La metodologia si basa sull'indicatore di energia primaria annuale, *annualized life cycle energy*, secondo l'equazione Alce = Aee + Aeu espressa in kWh/m^2 anno (Alce = 0 = Lc-Zeb).

9 Ad esempio la ricerca: "Influence of degradation and service life of construction materials on the embodied energy and the energy requirements of buildings", (2009-10), finanziamento Andil, coordinatore A. Campioli, Politecnico di Milano - Dabc.

10 Progetto Iea - Shc Task 40-Ecbcs annex 52, "Towards Net zero energy solar buildings NZEBs": definizione di NZEBs, esempi dimostrativi e linee guida.

11 Il *tool* individua la rispondenza di un progetto rispetto a quattro definizioni (*Net Zeb: limited, primary, strategic, carbon*) in relazione ai confini del sistema, al sistema di pesatura e al bilancio energetico.

12 Minergie marchio svizzero per la certificazione di sostenibilità degli edifici nuovi o riqualificati.

13 Si evince come, da un lato, i tentativi operativi avanzino nonostante la ricerca sia ancora focalizzata sulla definizione corretta, dall'altro lato, ci si debba affidare a strumenti basati su banche dati di materiali o soluzioni tecniche il più delle volte dissimili dalle scelte progettuali specifiche.

plicabilità di strumenti operativi di valutazione orientati all'attività di progettazione di edifici Nzeb nelle sue diverse fasi. Ma proprio queste criticità costituiscono uno spazio di lavoro e al contempo un terreno di confronto quanto mai interessante per la tecnologia dell'architettura, soprattutto in due direzioni:

- trasparenza delle assunzioni, chiarezza dei confini, completezza e correttezza dei dati;
- assunzione dell'ecoefficienza che contempli i differenti carichi ambientali prodotti nell'intero ciclo di vita.

Il compito della ricerca è di promuovere una visione tra progettazione, indirizzata verso impatti ambientali e consumo di risorse tendenti a zero, e valutazione della sostenibilità che sappia comprenderne tutta la ricchezza problematica, trovando una mediazione tra le semplificazioni e la definizione dettagliata dei metodi[14].

Energy and environmental performances assessment

Carol Monticelli, Francesca Thiebat [*]

Thematic framework

As illustrated in the European directive 2010/31/EU nearly Zeb means reducing energy loads and using renewable resources. Although an operational framework is not yet consistent in term of definition and methodology, research is moving towards Nzeb based on three main principles: system boundary, metrics and criteria. The system boundary is the link between the building and the energy supply system (footprint/on-site/off-site production). Metrics define the accuracy level of the analysis, while criteria help to set the most accurate assessment methodology in order to evaluate and rate the energy and environmental building performances.

Therefore, the choice of a suitable method of analysis for the assessment of energy and environmental building performance is an essential issue and it can be influenced by the purposes of the study or by the architecture features. Nzeb's assessment methods should take into consideration: goals and scope of the analysis, time frame of the energy balance, expected duration of comfort state, variable factors influencing the energy balance (i.e. comfort level, climate, etc.) (Sartori et al.*, 2012). The energy efficiency fulfilment is limited to the computation of energy imported and exported during the operational phase of the building. However, this initial vision based on the reduction of energy consumption in the use stage of Nzeb, gradually spreads to encompass a wider perspective of the whole building life cycle. It means more complexity, due to the evaluation of energy and resource demand and impacts for individually life cycle stages (operable via Lca normed by Iso 14040-44), but it means also to reduce the burden shift between*

[14] In merito la ricerca dell'Università Roma Tre: "Training tools for sustainable buildings" (2011-2013), Progetto Leonardo n. 2011-1-FR1- LEO05-24459, coordinatore C. Tonelli, contempla le fasi di istruzione all'uso di nuovi approcci e strumenti per il contenimento dei consumi.

[*] *Carol Monticelli, assistant professor of Architectural technology, Politecnico di Milano. Francesca Thiebat, postdoctoral fellow, Politecnico di Torino.*

single life cycle stages. The energy consumptions of the life cycle stages are interrelated, thus, by limiting the system boundary to the management phase, the consumption generated in the pre-management stage, attributable to the production of materials or construction of industrial and power plants, is neglected. This aspect is not explicitly covered in the European directive 2010/31/EU, but is nevertheless implicit in the reference to a cost-benefit analysis that includes operational energy consumption and energy required for construction.

State and characteristics of the research

Various, and sometimes conflicting, attitudes currently exist within the scientific community towards measuring energy and environmental impacts of Nzeb architectures. There are three main ways of tackling these issues: energy assessment alone, energy and environmental assessment as separate issues, or the desirable, but rare, integration of both. It should be also emphasized that methods based on association with a score of meaningful indicators coexist with the quantitative Lca method. In literature, some practices have focused on the environmental assessment of low energy buildings through the whole life cycle (Thormark, 2002.; Neri, 2008; Blengini, 2010), while others generally produce assessments that are limited to the energy performance in the use phase. In the latter, the energy consumption for construction (Embodied energy - Ee for production, transport to the site and building activities), maintenance (in relation the durability of materials) and end of life (landfill, recycling, reuse) (Marszal et al.*, 2011; Cellura* et al.*, 2014, Jordan* et al.*, 2015) are neglected.*

Other studies include life cycle assessment in the Nzeb evaluation (Bonanomi et al.*, 2012; Deng* et al.*, 2014; Hernandez, Kenny, 2010). The Life cycle Zeb (Hernandez, Kenny, 2010) is based on the balance among the embodied energy of building materials, the primary energy needed for the building use in its lifespan and the in situ renewable energy production. The methodology is based on the indicator of the annualized life cycle energy, according to the equation Elk = Aee + Aeu, expressed in kWh/m^2 per year (Elk = 0 = Lc-Zeb).*

Furthermore, research indicates the importance of maintenance and management activities for Nzeb: the maintenance impacts in Nzeb increase significantly with the increase in technical systems density (Paleari et al.*, 2013), leading to burden shifts.*

An important methodological approach is represented by the work of the Shc Task 40 - Annex 52 promoted by the International energy agency (Project Iea - Shc Task 40-Ecbcs Annex 52, "Towards Net zero energy solar buildings NZEBs": definition of NZEBs, demonstrative examples and guidelines), aimed at studying net zero or nearly-zero energy building (Voss et al.*, 2012). The Net Zeb evaluation tool proposed by Task 40 is of particularly interest. It assesses the energy balance, the costs of the use phase and the matching of the load index in relation to different definitions of Nzeb. The tool identifies the correspondence of a project with respect to the four Net Zeb definitions (limited, primary, strategic, carbon) in relation to the boundaries of the system, the weighting system and the energy balance. Other environmental indicators, in addition to the energy consumption, are included in the Net Zeb carbon platform. Task 40 suggests to consider the whole life cycle, quantifying pre-use, replacement, maintenance and dismantling phases.*

Some current certification methods, such as the Minergie-Eco, Swiss brand for the certification of sustainability of new or refurbished buildings, already include embodied energy of construction materials, as well as end of life and disposal processes in the evaluation of energy consumption in buildings.

Lines of future experimentation

The current international context puts the definition of a system of environmental and energy assessment of buildings at the forefront. However, there are many critical issues regarding the applicability of whole life cycle evaluation tools in Nzeb design. In actual fact, these concerns could become an interesting workspace for the technology of architecture, especially in two directions:

- *clear assumptions and boundaries, data completeness and reliability;*
- *eco-efficiency, covering all environmental loads throughout their life cycle.*

The current research promotes the relationship between design and the assessment of sustainability by reconciling the simplifications and the detailed method definition, aiming towards near zero environmental impacts and resource consumption.

References

Blengini, G.; Di Carlo, T. (2010), "The changing role of life cycle phases, subsystems and materials in the Lca of low energy buildings", in *Energy and Building*, n. 42, pp. 869-880.

Bonanomi, M.; De Flumeri, C.; Lavagna, M. (2012), *Edifici a consumo energetico zero. Orientamenti normativi, criteri progettuali ed esempi di Zero Energy e Zero Emission Buildings*, Maggioli, Santarcangelo di Romagna.

Cellura, M.; Guarino, F.; Longo, S.; Mistretta, M. (2014), "Energy life-cycle approach in Net zero energy balance: operation and embodied energy of an Italian case study", in *Energy and Building*, n. 72, pp. 371-381.

Deng, S.; Wang, R.; Dai, Y. (2014), "How to evaluate performance of net zero energy building-A literature research", in *Energy*, vol. 71, pp. 1-16.

Giordano, R.; Serra, V.; Tortalla, E.; Valentini, V.; Aghemo, C. (2015), "Embodied Energy and Operational Energy assessment in the framework of Nearly Zero Energy Building and Building Energy Rating", in *Energy Procedia*, n. 69 (*in press*).

Hernandez, P.; Kenny, P. (2010), "From net energy to zero energy buildings: Defining life cycle zero energy buildings (Lc-Zeb)", in *Energy and Building*, n. 42, n. 6, pp. 815-821.

Marszal, A.J.; Heiselberg, P.; Bourrelle, J.S.; Musall, E.; Voss, K.; Sartori, I.; Napolitano, A. (2011), "Zero Energy building - A review of definitions and calculation methodologies", in *Energy and Building*, n. 43, pp. 971-979.

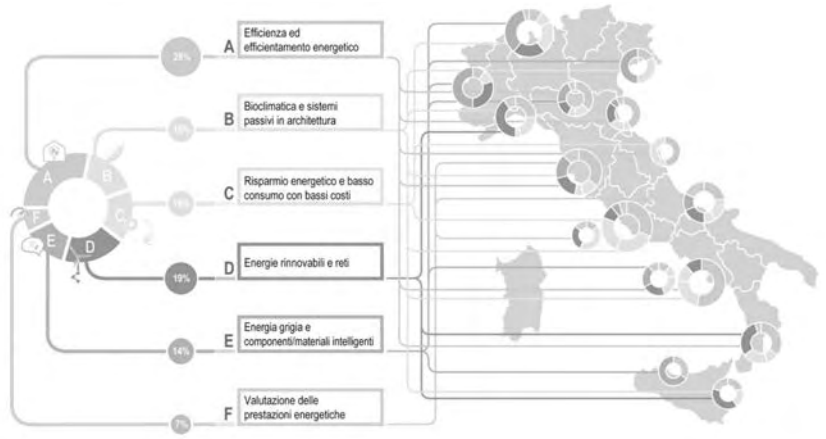
Paleari, M.; Lavagna, M.; Campioli, A. (2013), "Life Cycle Assessment and Zero Energy Residential Buildings - Bsa 2012", in *Sustainable Architecture for a Renewable Future*, proceedings of Plea2013, Munich, Germany 10-12 Sept. 2013.

Sartori, I.; Hestnes, A. (2007), "Energy use in the life cycle of conventional and low-energy buildings: a review article", in *Energy and Building*, n. 39, n. 3, pp. 249-257.

Sartori, I., Napolitano, A.; Voss, K. (2012), "Net zero energy buildings: A consistent definition framework", *Energy and Building*, n. 48, pp. 220-232.

Thormark, C. (2002), "A low energy building in a life cycle - its embodied energy, energy need for operation and recycling potential", in *Build Environment*, n. 37, pp. 429-435.

Voss, K.; Musall, E. (2011), *Net Zero Energy Buildings: International Comparison of Carbon-Neutral Lifestyles*, Birkhäuser, München.



1.

A - Efficienza ed efficientamento energetico

2.

3.

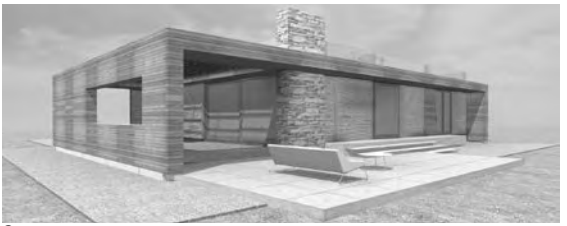
4.

5.

6.

7.

8.

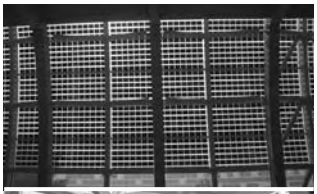


9.

10.

11.

12.



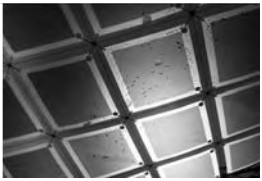
13.

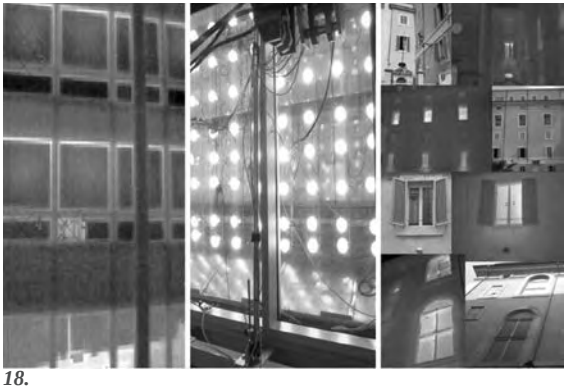
14.

15.

16.

17.





18.

19.

1. La rete delle Università per il *cluster* Nzeb, la distribuzione territoriale delle ricerche secondo i 6 prevalenti ambiti tematici / *University network of Nzeb cluster, geographic distribution of prevailing 6 areas of research* (© F. Tucci).
2. *Best practices* per il *retrofit* e la manutenzione. Programma Faro / *Retrofit and maintenance best practices. Faro program,* Mercogliano (AV). Università Federico II di Napoli (© M. Losasso, R. Landolfo, M.R. Pinto).
3. Gestione intelligente del patrimonio monumentale. Complesso storico dell'Albergo dei Poveri / *Smart management of monumental heritage. Albergo dei Poveri historical complex,* Genova. Università degli Studi di Genova (© G. Franco).
4. *Futura living*. Chiusure ad alta efficienza energetica / *High energy efficiency systems for the envelope*. Università di Bologna (© A. Boeri, E. Antonini, J. Gaspari).
5. Nuovo Centro in ambienti virtuali e Ict, Camera di Commercio, Lucca, con Centro Abita / *New Centre on virtual environments and Ict, Chamber of Commerce, Lucca, with Centre Abita*. Università degli Studi di Firenze (© M. Sala).
6. Efficientamento bioclimatico ed energetico dell'edilizia sociale in Centro Italia / *Bioclimatic and energy efficiency of social heritage in Centre Italy*. Sapienza Università di Roma (© A. Battisti, F. Tucci).
7. Strategie e tecnologie manutentive per la resilienza energetica dell'ambiente urbano / *Maintenance strategies and technologies for urban environment energy resilience*. Università G. D'Annunzio di Chieti-Pescara (© M. Di Sivo, F. Angelucci).
8. Asilo ad alta efficienza energetica e ambientale / *High energy and environmental efficiency nursery,* Argenta (FE). Università degli Studi di Ferrara (© P. Davoli, A. Rinaldi).
9. Concorso internazionale *Solar Decathlon 2014* / *Solar Decathlon 2014 International Competition*, Versailles. Università degli Studi Roma Tre (© C. Tonelli).
10. Efficientamento energetico e riduzione dei consumi delle biblioteche nazionali in Italia / *Energy efficiency and consumption reduction of national libraries in Italy.* Sapienza Università di Roma (© Mibact / Pdta).
11. Solarizzazione di edifici di Erp / *Solarization of social housing buildings*, Savona, Contratti di quartiere 2. Università degli Studi di Genova (© A. Magliocco).
12. Progetto Seem. Modello di involucro solare eco-efficiente / *Solar eco-efficient envelope model project,* Seconda Università degli Studi di Napoli (© F. Muzzillo, A. Violano, R. Franchino).
13. Ampliamento dell'Ospedale pediatrico "Meyer": serra con celle fotovoltaiche / *Extension of Children's hospital "Meyer": greenhouse with Pv cells,* Firenze. Università degli Studi di Firenze (© Cspe, P. Felli, R. Del Nord).
14. Verifica del comportamento di componenti Lsc: pensilina per biciclette / *Lsc components behaviour test: bicycle shelter*, Roma, Politecnico di Milano (© A. Rogora).
15. Integrazione del fotovoltaico organico Dssc in architettura / *Integration of organic Dssc in architecture.* Università degli Studi di Roma Tor Vergata, Sapienza Università di Roma (© A. Di Carlo, F. Giannini, M.L. Fiorentino).
16. *GREen_Envelope_System*, sistema parete verde innovativo / *Innovative green envelope system.* Politecnico di Torino (© G. Peretti, R. Giordano, E. Montacchini, S. Belforte, O. De Paoli, S. Tedesco).
17. *Creation of a Pv organic cell on fluoropolymeric substrate to integrate into smart building envelopes*. Politecnico di Milano (© A. Campioli, A. Zanelli, C. Monticelli).
18. *Building Future Lab*, Laboratorio di ricerca operativa permanente, Pon, Miur / *Building Future Lab*, *Applied permanent research laboratory, Pon, Miur.* Università Mediterranea di Reggio Calabria (© M.T. Lucarelli, C. Trombetta).
19. Materiali naturali e artificiali innovativi per l'architettura / *Natural and artificial materials for innovative architecture*. Università degli Studi di Palermo (© C. Sposito).

3.
PATRIMONIO ARCHITETTONICO
ARCHITECTURAL HERITAGE

PATRIMONIO ARCHITETTONICO: PROGETTO, QUALITÀ E BUONE PRASSI

Maria Luisa Germanà[*]

La dimensione pubblica del patrimonio

Un recente decreto legislativo (Dlgs 18/09/2015) ha inserito musei e luoghi della cultura tra i "servizi pubblici essenziali". Pur avendo acceso un dibattito circoscritto alla contrapposizione tra Governo e sindacati, esso offre spunti per una più ampia riflessione, con riferimento al processo di riorganizzazione del Mibact avviato nel 2014 (Volpe 2015a; 2015b). Infatti, la dimensione pubblica si riscontra in ogni aspetto del patrimonio culturale (Manacorda, 2015; Montanari, 2015), a partire dalla tutela (uno dei principi fondamentali della Costituzione della Repubblica Italiana), coinvolgendo sia l'insieme di oggetti che compongono il patrimonio sia l'insieme di attività che lo riguardano, perseguendo gli obiettivi della conoscenza, conservazione, gestione e valorizzazione.

La dimensione pubblica del patrimonio culturale è ancora più forte nel patrimonio architettonico, che, in quanto esito di attività costruttive, si distingue da altre forme di patrimonio culturale per più incisivi effetti dei fattori "luogo" e "uso", entrambi intrecciati in modo molto peculiare alla variabile "tempo". L'architettura, a tutte le scale di osservazione, è al tempo stesso causa ed effetto delle condizioni umane: lungi dal ridursi a un mero contenitore, l'ambiente costruito costituisce una sorta di estensione dell'uomo, che lo condiziona e lo rappresenta, come individuo e/o comunità. Ciò tende a consolidarsi con lo scorrere del tempo, enfatizzando, talvolta impietosamente, miseria e nobiltà, sciatteria e decoro, volgarità e buon gusto.

Quando il costruito assume quei significati che lo trasformano in "patrimonio" (lascito del *pater* o *hereditas*), imponendo l'obiettivo della trasmissione alle generazioni future, il processo d'immedesimazione e rappresentatività non cessa e, anzi, se ne rafforza proprio la dimensione pubblica. Infatti, le condizioni del patrimonio architettonico rappresentano un intero popolo, sgombrando il campo da ogni dichiarazione programmatica, perché sono conseguenza di due agenti concomitanti: la sensibilità e il coinvolgimento delle comunità (che generano quel rispetto del passato da cui dipende l'indispensabile cura quotidiana); il Governo e le classi dirigenti, con l'attribuzione di priorità nelle strategie politiche, le capacità organizzative e tecniche della Pubblica amministrazione,

[*] Maria Luisa Germanà, professore associato di Tecnologia dell'architettura, Università di Palermo.

le potenzialità in termini di risorse umane e finanziarie dedicate.

Per quanto riguarda gli interventi sul patrimonio culturale, la dimensione pubblica domina l'intera estensione dei processi, dalla programmazione alla gestione dei risultati conseguiti: tale dimensione dovrebbe indurre a superare ogni diatriba pubblico-privato (Montanari, 2015), imponendo alla Pubblica amministrazione procedure improntate da tempestività, trasparenza e correttezza (vedi legge 109/1994).

Negli interventi sul patrimonio architettonico, dunque, si enfatizza la dimensione pubblica che si riscontra in ogni intervento edilizio (a prescindere dalla natura del finanziamento, dall'entità dell'operazione e dalla destinazione d'uso) per il fatto che esso produce conseguenze non solo sui diretti fruitori, ma anche su visitatori o passanti, costituendo un *"valore per la collettività per i potenziali benefici in termini economici, ambientali e sociali"* (Uni 10722-1/1998). Ai casi di provata incapacità nel gestire tempi e costi, agli scandalosi esempi di lavori inutili o incompiuti così comuni nelle opere pubbliche, gli interventi sul costruito storico potenzialmente assommano altri infausti esiti, esponendo il patrimonio al rischio di comprometterne la permanenza e ostacolarne la valorizzazione.

Alcune criticità nello scenario italiano

In gran parte, le criticità del patrimonio culturale nello scenario italiano possono essere meglio comprese e risolte proprio a partire dalla dimensione pubblica. Un intreccio di ostacoli di matrice culturale e organizzativa (arroccamenti accademici, chiusura al confronto e incapacità di cooperazione, incomunicabilità tra istituzioni, sovrapposizioni o *gap* tra livello centrale e periferico) e un diffuso smarrimento della sostanziale valenza etica del patrimonio culturale (Settis, 2002; Montanari, 2105) creano condizioni di elevata complessità, che nessuno può affrontare singolarmente.

Ciò rende auspicabile uno sforzo condiviso per consolidare metodologie e per raggiungere un aggiornamento legislativo affrancandosi da un concetto di tutela indistintamente applicato a qualunque patrimonio culturale, senza adattarsi alle molteplici specificità. La disomogeneità del patrimonio architettonico è un dato oggettivo, ma, sotto il profilo metodologico, un approccio unitario eviterebbe molte disparità di trattamento: si pensi, ad esempio, alla focalizzazione su alcuni siti straordinari (come quelli inseriti nella *World heritage list* Unesco), che porta ad abbassare la guardia sul resto, fino a quando qualche evento (sisma, frana, inondazione o anche un prevedibile crollo dovuto a perdurante incuria) non ne porti in evidenza *coram populo* la "vulnerabilità".

L'esigenza di perseguire qualità uniformi in processi che prendono avvio da scenari diversi, si riscontra ancor di più per il patrimonio architettonico "minore" e per i "centri storici", autentico tessuto connettivo dell'identità dell'ambiente

costruito italiano. Dopo oltre cinquant'anni di studi e di sperimentazioni, luci e ombre tracciano un quadro nazionale assai disomogeneo, dimostrando la mancanza di un condiviso paradigma metodologico e operativo per la diagnosi e il progetto che sia finanziariamente ragionevole e abbastanza flessibile per adattarsi al variabile *mix* di esigenze conservative e trasformative, nel rispetto delle istanze della sostenibilità. In mancanza di simile condiviso paradigma, il progetto sul patrimonio architettonico resta esposto al dominio dell'opinabile: prevale il "parere", necessariamente soggettivo e inappellabile, invece del "criterio", oggettivamente dimostrabile, condivisibile e perfezionabile.

Le attività che, perseguendo vari obiettivi, si attuano sul patrimonio suggeriscono altre ricorrenti criticità, variamente riconducibili a una "incompletezza processuale": le attività di conoscenza tendono a rimanere fini a se stesse, discontinue, esposte all'obsolescenza di supporti e di contenuti; le attività di conservazione sono circoscritte nel breve termine (come dimostrano frequenti esempi di esiti non durevoli, ingestibili, inutilizzabili) non acquisendo l'indispensabile dimensione programmatica (Della Torre, 2003) e non integrandosi con la sfera socio-economica, ignorando il necessario coinvolgimento dei portatori d'interesse e la non trascurabile questione dei costi; la valorizzazione resta ambiguamente indefinita, limitandosi a una sorta di superficiale *cultural-washing*[1], in conflitto con la conservazione e ancorata a una visione sitocentrica, senza un autentico coinvolgimento delle persone.

Un quadro completo delle criticità nel campo del patrimonio architettonico richiederebbe una trattazione molto più ampia, che sarebbe indispensabile per poterle risolvere in modo efficace, ambizione tanto più urgente per passare da uno stato di continua emergenza, che giustifica procedure "straordinarie", a una più auspicabile normalità, che dia spazio a buone pratiche verificabili, perfezionabili e replicabili.

Il contributo della Tecnologia dell'architettura

Come succede per qualunque artefatto, i processi di formazione, mantenimento, trasformazione e dismissione dell'ambiente costruito, sono fenomeni tecnologici, a prescindere dalla scala di osservazione. Essi sono strettamente legati alla società (la condizionano e ne sono condizionati), ai modelli produttivi, alle relazioni con il contesto. La Tecnologia dell'architettura focalizza il "progetto" (momento di sintesi mirato a individuare le soluzioni preferibili, collegato alla programmazione a monte e alla realizzazione e gestione a valle del processo) come fase cruciale nel raggiungimento della "qualità", definita come soddisfacimento delle esigenze dei fruitori. Inoltre, come avviene in altri ambiti produt-

[1] Si propone questa locuzione parafrasando quanto s'intende con *green-washing*: operazione di *merchandising* basata su affermazioni infondate o fuorvianti sulle caratteristiche di sostenibilità di un certo prodotto.

tivi, all'interno della dialettica progetto/qualità la cultura tecnologica dell'architettura, si confronta sempre con due livelli, distinguibili ma non separabili: la sfera materiale (insieme di oggetti) e la sfera immateriale (insieme di attività)[2].

Negli ultimi cinquant'anni la Tecnologia dell'architettura si è evoluta parallelamente alle profonde trasformazioni della società italiana, alle tendenze del mercato immobiliare, alle dinamiche del settore edilizio, agli orientamenti culturali. Così negli anni '70 la disciplina ha recepito le basilari istanze della progettazione ambientale e, nel decennio successivo, quelle dell'intervento sul costruito, destinato a passare da segmento di nicchia o privo di interesse a quota sempre più dominante degli investimenti in edilizia. Il progressivo allargamento del campo applicativo, che nel frattempo ha coinvolto anche altri ambiti, ha confermato la validità di un approccio analitico-progettuale metodologicamente strutturato, riconoscibile e solido. Negli anni '90 sono maturate le condizioni affinché i capisaldi teorici della Tecnologia dell'architettura (visione sistemica degli oggetti, attenzione alle dinamiche processuali, approccio esigenziale e prestazionale alla qualità) potessero essere applicati al patrimonio costruito con significati culturali. Ciò ha dimostrato l'utilità dell'apporto disciplinare, sul piano sia teorico che operativo, nell'affrontare le criticità del settore, enfatizzate dalla dimensione pubblica degli interventi e dalla portata collettiva dei valori in gioco. Per dare più forza e riconoscibilità al contributo delle discipline tecnologiche al Patrimonio architettonico, nel 2013 all'interno della SITdA (Società italiana della Tecnologia dell'architettura) è stato proposto un *cluster* dedicato[3].

Focalizzando l'attenzione sul patrimonio architettonico si facilita una più generale "visione olistica" del patrimonio culturale, auspicata per conciliare specialismi e interdisciplinarità e per affrontare problemi complessi, superando un concetto di tutela arroccato su vincoli (Volpe, 2015a). Infatti, lo spazio architettonico da sempre supporta tutti gli altri manufatti artistici o strumentali; esso ha spesso raccolto le sedimentazioni del tempo attraverso stratificazioni anche molteplici, per via della lunga permanenza dell'uomo in certi luoghi. Per questo, molto più che altre forme di patrimonio culturale, quello architettonico si presta a essere studiato come un "sistema" in cui elementi diversi, connotati per specifiche caratteristiche, sono collegati da relazioni intrecciate e dinamiche.

La visione sistemica (Di Battista *et al.*, 2006) aiuta nella conoscenza del singolo esempio di ambiente costruito con significato culturale, focalizzando in un'ottica evolutiva e con riferimento alle condizioni originarie, attuali e potenziali: le connessioni tra attività accolte e aspetti dimensionali e distributivi; le

---

[2] Qualità e progetto sono tra i cardini concettuali della Tecnologia dell'architettura; in questa sede si ritiene preferibile non riportare riferimenti bibliografici, che le regole editoriali renderebbero forzatamente parziali.

[3] L'evoluzione della Tecnologia dell'architettura negli ultimi decenni si rispecchia nelle denominazioni dei corsi nei vari livelli di formazione universitaria. Per il *cluster* SITdA Patrimonio architettonico, vedi i contributi di chi scrive su: *Techne*, n. 7, 2014, pp. 41-51 e pp. 233-234; http://www.sitda.net/index.php/cluster/patrimonio-architettonico.html.

relazioni esistenti tra componenti tecnologiche, funzioni svolte e consistenza materiale; i condizionamenti derivanti dall'ambiente naturale (suolo, percorso solare, venti, acque, vegetazione); le reciproche influenze con il contesto antropico, sia esso fisico che sociale e culturale.

Passando dal processo diagnostico al progetto, la visione sistemica aiuta a ottimizzare la scelta delle soluzioni proprio perché riesce a suggerire spunti altrimenti impossibili. Ad esempio: i rimedi per il degrado di una certa componente tecnologica non sono efficaci se non includono la rimozione di cause che spesso avvengono altrove; alcune esigenze gestionali, come operazioni manutentive a elevato livello di complessità, possono essere soddisfatte meglio mettendo a sistema siti con necessità simili nello stesso territorio; i processi di valorizzazione di casi isolati o di richiamo limitato possono essere incrementati collegandoli ad altre entità attraverso itinerari tematici.

Se grazie alla visione sistemica si può raggiungere una più completa conoscenza del patrimonio architettonico nella sua complessità, la visione processuale è indispensabile alla compiutezza degli interventi che lo riguardano: sequenze di fasi comprendenti attività che coinvolgono svariati operatori, mettendo in campo obiettivi disparati e spesso conflittuali, sviluppandosi attraverso l'assunzione di scelte individuate tra innumerevoli diverse soluzioni e di cui sono attribuibili responsabilità ben definite. Un progetto di qualità per il patrimonio architettonico, quindi, non può che appartenere a un più ampio processo interamente orientato alla qualità, in cui - una volta chiarite le esigenze da soddisfare - siano individuati vincoli e opportunità, strumenti e procedure, costi e risorse. E, soprattutto, deve trattarsi di un processo ciclico e non lineare, i cui risultati siano durevoli grazie a opportune operazioni, attivate nella fase di gestione post-intervento (Della Torre, 2012) ma contemplate in tutte le fasi precedenti.

Conclusioni

Molti temi a cui la Tecnologia dell'architettura può contribuire appartengono a filoni di ricerca già aperti nel campo del patrimonio architettonico, che mantengono un elevato livello di interesse presso istituzioni, enti locali, comunità, associazioni e singoli. Per alcuni temi sono stati già raggiunti risultati notevoli, da sviluppare ampliandone il campo di applicazione (sia per tipo di patrimonio, sia per scala di osservazione): ad esempio, l'attribuzione di nuove destinazioni, l'adeguamento alle normative specie nel caso di usi pubblici, la manutenzione programmata; l'accessibilità, da una prospettiva orientata al *Design for all*; l'innovazione tecnologica; l'interoperabilità.

Il patrimonio architettonico in Europa e attorno al Mediterraneo svolge il ruolo di fornire un supporto fisico a una condivisa e radicata identità. Ciò apre filoni di ricerca coerenti con molti programmi di finanziamento. La concretezza di nuove iniziative dipende da almeno due condizioni: creare affidabili forme di

cooperazione tra istituzioni e tra studiosi di varie discipline; concentrarsi sulla priorità di togliere il patrimonio architettonico dalla consueta torre eburnea per integrarlo nella contemporaneità.

Perché questo avvenga nel rispetto dell'ottica intergenerazionale (garantire l'eredità del patrimonio ai posteri), le dimensioni della sostenibilità dovranno costituire un orientamento fondamentale, trovando spunto proprio nelle architetture del passato, intrinsecamente sostenibili. Per gli aspetti ambientali, molto più che inserire impianti per sfruttare le fonti energetiche rinnovabili, si tratta di comprendere e valorizzare le tipologie e le morfologie ispirate dal contesto naturale, l'uso di materiali locali, le soluzioni passive per il raffrescamento e riscaldamento. Per gli aspetti economici, si tratta di evitare sprechi orientando alla qualità tutti i processi di mantenimento e di valorizzazione e individuando virtuose sinergie con le attività produttive espresse dai luoghi (specie a vocazione turistica e agricola). Per gli aspetti socio-culturali, è indispensabile interessare i cittadini, soprattutto le nuove generazioni, trovando forme di coinvolgimento e di partecipazione da applicare in processi di conoscenza, conservazione e valorizzazione in cui la "sfera degli esperti" e la "sfera dei fruitori" siano integrati (Pacey, 1983).

Per tanto qui argomentato, la Tecnologia dell'architettura, disciplina adeguata a delineare, con un ruolo registico, la complessa sintesi nel progetto dell'architettura, può contribuire in modo determinante a comporre il quadro unitario indispensabile per il patrimonio architettonico, sulla base di una condivisione oggi non più differibile di strumenti teorici, metodologici, tecnici e operativi, nell'interesse delle generazioni future e di quella attuale.

Architectural heritage: project, quality and best practices

Maria Luisa Germanà[*]

The public dimension of the architectural heritage

A recent decree of the Italian Government states that the museums and the cultural sites are "essential public services" (Dlgs 18/09/2015). This has raised a debate among government and unions, but - above all - this could suggest a wider reflection on the Mibact (Ministry of Cultural heritage and activities and tourism) reorganization process launched in 2014 (Volpe 2015a; 2015b). Indeed, the public dimension is present in all the aspects of the cultural heritage (Manacorda, 2015; Montanari, 2015), beginning by the safeguard (constitutional principle of the Italian State); it includes both the objects that are evaluated as heritage and the activities that are carried on them, pursuing the aims of the knowledge, the conservation, the management and the enhancement.

The public dimension is even stronger in the architectural heritage, that differs from the other cultural heritage being the result of building activities: it is subjected to the use and space factors, intertwined with the "time variable" in a very peculiar way. At

[*] *Maria Luisa Germanà, associate professor of Architectural technology, Università di Palermo.*

different scales, the built environment is - at once - a cause and an effect of human conditions: far from being reduced to a mere container, it is a sort of extension of man, which influences and embodies it, as an individual and/or a community. The passage of time confirms this characteristic, emphasizing, sometimes ruthlessly, poverty and nobility, sloppiness and dignity, good taste and vulgarity.

When the built environment becomes heritage (a legacy of the pater *or* hereditas*) and imposes as a duty the handing-down to future generations, the process of identification and of representativeness does not cease, and its public dimension strengthens itself. The conditions of the built heritage, in fact, embody the population of a Country much better than many statements of principles, because they are the consequence of two concomitant agents: the sensitivity and the participation of the community (that create the respect for the past on which the daily cure hinges upon); the Government and the ruling class (with the priorities of the political strategies, the technical and management skills of the public administrators, the human and financial resources).*

Regarding the activities on the cultural heritage, the public dimension prevails on the entire processes, from the programming phase to the management of the achieved results: this dimension should impose to go further than every public-private conflict (Montanari, 2015), leading the public administrators to use procedures geared towards timeliness, transparency and correctness (law 109/1994).

In every building project (regardless of the type of financing, the intervention's size, and the intended use) one can find the public dimension, due the consequences not only for the direct users, but also for the visitors and the passers-by and because it produces a value to the community, in economical, environmental and social terms (Uni 10722-1/1998). This public dimension therefore increases in the activities on the architectural heritage. In addition to the numerous examples of inability to manage the duration and the costs of the public works, in fact, in this case one has to consider the risks of jeopardising the conservation or of preventing the enhancement.

Some critical conditions in Italian scenario

The critical conditions of cultural heritage in the Italian scenario may mostly be better understood and solved starting precisely from the public dimension. A combination of cultural and management obstacles (the defensive positions in academic field; the lack of cooperation, comparison and communication; the overlapping or gap between the centralised and the decentralised levels) and a broad loss of the ethical meanings of the cultural heritage (Settis, 2002; Montanari, 2105), produce some complex situations that nobody can face alone.

For this reason, a shared effort aimed to define reliable methodologies and to update the legislation could be advantageous to overtake an idea of safeguard indiscriminately applied to any kind of cultural heritage, non-adapted to the many specific features of the built heritage.

The architectural heritage is an unequal whole; however, unified methods would avoid unequal treatment: for instance, the attention focused only on some extraordinary sites (such as the ones in the Unesco World heritage list), might lead to neglect the others, just as long as its vulnerability is outlined coram populo *by something (earthquake, landslide, flood or also some predictable collapse, due to persistent negligence).*

The minor architectural heritage and the historical centres, authentic connective tissue of the Italian built environment identity, pose a more pressing need to achieve uniform quality in processes that start from different scenarios. Research and experiences

in more than fifty years have provided a contrasting framework, proving the lack of a shared methodological and operative paradigm for the knowledge and the project addressed to these main requirements: to be financially reasonable; to be flexible enough to allow for adaptation to the variable mix of conservation exigencies and of transformation exigencies; to be in the interest of the sustainability. Without a similar shared paradigm, the interventions on the architectural heritage remain debatable: the inevitably subjective and without appeal "opinion" prevails on the "criterion", that is instead ascertainable, shareable and perfectible.

The activities that, aiming to several objectives, take place on the architectural heritage, could suggest some other recurrent critical situations, linked to a sort of "process-incompleteness". The knowledge tends to be an end on itself, intermittent, easily obsolescent in the contents and in the supports; the conservation is delimited in a short term (as the obtained results prove, being useless or not lasting and manageable) and lacks the essential programming (Della Torre, 2003). In addition, the conservation is not integrated with the socio-economical dimension, because it often neglects the necessary inclusion of the stakeholders and the financial aspects. Finally, the enhancement is ambiguously undefined, becoming a sort of "cultural washing"[4], conflicted with the conservation, fixed in a site-centred vision, not authentically engaging the people.

A complete framework of the critical conditions in the architectural heritage field should have a broader dissertation, as it is necessary to face them in an effective way. This is an urgent ambition, to go further than a continuous emergency status (and the resulting extraordinary procedures), reaching a more desirable normal condition where verifiable, replicable and perfectible best practices are possible.

The contribution of the Architectural technology

As in case of any artefact, the processes of production, maintenance, transformation, and dismantlement of built environment, at any scale of analysis, are technological phenomena. These processes are closely linked to the society (they shape it and they are shaped by it), to the production models, and to the contextual relationships. The Architectural technology focuses on the project (phase aimed to find the preferable solutions, connected to the programming phase upstream and to the management phase downstream) that is crucial to achieve the quality, namely the users' satisfaction. Furthermore, as it happens in other sectors of production, the Architectural technology is always linked to two distincts but non-separable dimensions: the material sphere (a whole of objects) and the immaterial one (a series of activities)[5].

In the last fifty years, the Architectural technology has evolved in parallel to the Italian society's profound transformations, the trends in the housing market, the dynamics of the construction industry, the cultural orientations. Therefore, in the '70s the discipline has adopted the basic demands of the environmental design, and in the following decade, of the intervention on built environment, niche segment or non-interesting activity that has become the more and more dominant share in the investments. By extending the scope, which in the meantime has also involved other areas, an analytical and design method has been confirmed, well structured and recognizable. In the '90s the con-

---

[4] *This locution paraphrases the "green-washing": a merchandising operation based on unsubstantiated or misleading claims about the sustainability characteristics of a certain product.*

[5] *Project and quality are some of main concepts of the Architectural technology. Given the required conciseness, this paper does not include references for this topic.*

ditions have been met for applying to the built heritage the theoretical cornerstones of the Architectural technology (systemic view of objects; attention to the dynamics of the processes; performance approach to quality). The discipline has proved its utility, on both the theoretical and operational level, in facing the critical conditions, increased due the public dimension and the collective interest. Aiming to a more recognizable and strong contribution of the Architectural technology to the Architectural heritage, in 2013 the dedicated cluster was established in the SITdA[6].

The general holistic vision of the cultural heritage (wished due to the objective of reaching the integration of specialisms and of facing complex problems, going beyond a defensive idea of safeguard based on constraints, Volpe, 2015a) is easier focusing on the architectural heritage. In fact, the architectural space always supports all the other artefacts, both artistic and useful; the sediments of the time passing are preserved in its multiple layers, because of the long stay of man in certain places. For this, the architectural heritage, much better than other forms of cultural heritage, can be studied as a "system", whose different elements, specifically characterized, are linked by intertwined and dynamic relationships.

The systemic vision (Di Battista et al., *2006) helps to know the examples of built heritage, focusing on the following features, linked to the evolutions of its original, current and potential condition: the relationships between the uses and the dimensional and distributive aspects; the connections between the technological elements and the building materials; the conditionings of the natural environment (soil, sun path, winds, water, vegetation); the mutual influences with the anthropic context, both social and cultural.*

Moving from the diagnostic process to the project, the systemic vision helps to optimize the choice of the solutions because it suggests clues, otherwise difficult to be identified. For instance: the remedies for the degradation of a certain technological element are not effective if the causes, that often take place elsewhere, are not removed; a network of similar sites in the same area can be managed better than a single site, in case of complex maintenance operations; the enhancement processes regarding isolated sites or not well known examples can be increased if they are connected by thematic itineraries.

If a more complete knowledge of the architectural heritage in all its complexity is easier thanks to the systemic vision, the completeness of the activities on it needs a process-based approach: every action is framed in a sequence of phases that involve several operators, disparate and often-conflicting objectives, choices identified between countless different solutions and which are attributable to well-defined responsibilities.

For this reason, a quality project for the architectural heritage must belong to a wider process entirely oriented to quality, where - once clarified the requirements to be met - constraints and opportunities, tools and procedures, costs and resources are well identified. In addition, most importantly, the quality process, must be a cyclical and not linear process, whose results are durable thanks to appropriate operations, activated in the post-intervention management (Della Torre, 2012) but defined during all the previous phases.

---

[6] *The changings in the Architectural technology in the last decades are reflected in the titles of the academic courses in Italy. Regarding the Architectural heritage SITdA cluster, see the author's contributions on:* Techne*, n. 7/2014, pp. 41-51 and pp. 233-234; http://www.sitda.net/index.php/cluster/patrimonio-architettonico.html.*

Conclusions

The Architectural technology can contribute to many already opened lines of research that maintain a high interest for institutions, local authorities, communities, associations and private persons. Some research findings are to be developed in a wider field (both regarding several kinds of built heritage, and with different scale of analysis): for instance, the reuse, the adaptation to the regulatory requirements especially in the public utilizations; the planned maintenance; the accessibility in a Design for all perspective; the technological innovation; the interoperability.

The European and Mediterranean architectural heritage has the meaning of physical support of a shared deep-rooted identity. For this reason, research lines are opened, coherently with financing programs. The concreteness of new initiatives depends on at least two conditions: to create reliable forms of cooperation between institutions and between scholars of various disciplines; to focus on the priority of removing the architectural heritage out of the usual ivory tower, aiming to integrate it into the contemporary time.

To ensure that this happens in accordance with the intergenerational principle (to handing down the legacy to posterity), all the dimensions of the sustainability must to be considered, identifying main lines of approach in the architectural heritage itself, whose sustainability is an intrinsic feature.

Regarding the environmental aspects, much more than installing renewable energy systems in old buildings, it is important to understand and to enhance the typologies and the morphologies that are inspired by the specific natural context, the utilization of local building materials, and the passive solutions for cooling and heating. Regarding the economic aspects, it is important to avoid waste, through a quality orientation of all the maintenance and enhancement processes and through a virtuous synergy with the local productive activities (especially tourism and agriculture). Regarding the socio-cultural aspects, stimulating the public interest is essential, especially in the younger generations, through inclusion and active participation in the knowledge, conservation and enhancement processes, thanks to the integration of the user values and the expert values (Pacey, 1983).

The discussed arguments show that the Architectural technology, subject appropriate in defining, thanks to a direction role, the synthesis of the architectural project, can significantly contribute to achieve a single and coherent framework for the architectural heritage, based on the sharing of theoretical, methodological, technical and operative tools, that is definitely needed, in the interest of the current and future generations.

References

Della Torre, S. (ed) (2003), *La conservazione programmata del patrimonio storico architettonico. Linee guida per il piano di manutenzione e consuntivo scientifico*, Guerini, Milano.

Della Torre, S. (2012) "Renovation and post-intervention management", in *Annales. Series historia et sociologia*, n. 22, pp. 533-538.

Di Battista, V.; Giallocosta, G.; Minati, G. (eds) (2006), *Architettura e approccio sistemico*, Polimetrica, Milano.

Manacorda, M. (2015), *L'Italia agli italiani: istruzioni e ostruzioni per il patrimonio culturale*, Edipuglia, Bari.

Montanari, T. (2015), *Privati del patrimonio*, Electa, Torino.
Pacey, A. (1983), *The culture of tecnology*, trad. it., *Vivere con la tecnologia*, Roma 1986.
Settis, S. (2002), *Italia S.p.A. L'assalto al patrimonio culturale*, Einaudi, Torino.
Volpe, G. (2015a), "Franceschini (2014) dopo Franceschini (1966). Per una visione olistica del patrimonio culturale e paesaggistico", in *Ananke*, n. 74, pp. 34-41.
Volpe, G. (2015b), *Patrimonio al futuro*, Electa, Torino.

3.1 SMART HERITAGE: UN APPROCCIO MULTISCALARE

Starlight Vattano[*]

Patrimonio e ambiente per la smart city italiana

Il decreto direttoriale n. 391 del 5 luglio 2012, attraverso il quale il Ministero dell'Istruzione dell'università e della ricerca incentivava lo sviluppo di città intelligenti su tutto il territorio nazionale, tra gli ambiti operativi individuava "architettura sostenibile e materiali" e *"cultural heritage"*.

In Italia le prime applicazioni si sono indirizzate a una duplice azione: la prima relativa agli interventi sull'edilizia esistente mirata al risparmio energetico, la seconda relativa alla valorizzazione del patrimonio culturale. Tali indirizzi, accomunati dagli obiettivi della rigenerazione urbana e del miglioramento della qualità della vita, hanno caratterizzato l'approccio italiano al tema *smart city* (Falconio, Caprioli, 2013).

I primi obiettivi delle sperimentazioni di città *smart* in Italia hanno riguardato la rigenerazione del patrimonio esistente, la definizione di reti intelligenti; lo sviluppo di tecnologie e sistemi efficienti, ad alte prestazioni e a basso costo, per il monitoraggio strutturale interno degli edifici e per la loro messa in sicurezza; la definizione di nuove soluzioni per costruire città a emissioni zero e quindi la proposta di nuovi progetti Zib (*Zero impact building*).

Mentre da un lato l'aspetto energetico caratterizza la nuova idea di città intelligente, che corrisponde a un organismo catalizzatore di azioni lungimiranti e sostenibili, dall'altro la propensione a salvaguardare e valorizzare il patrimonio culturale costituisce l'ulteriore faccia della contemporaneità urbana, che si trova a confrontarsi con una condizione storica che imprime le sue tracce nel tessuto stratificato delle città contemporanee.

Il patrimonio culturale è un elemento caratterizzante la città intelligente, intesa quale organismo che mette in rete informazioni e dati in tempo reale e interagisce con gli utenti finali che ne leggono le funzioni, le variazioni e le condizioni sociali, economiche e culturali (Unali, 2014). Infatti, *"le smart cities fatte per le persone sono dotate di strumenti migliori per rispondere alle esigenze dei cittadini, danno accesso alle informazioni e garantiscono una base di dialogo sensato e d'interazione tra cittadini e amministratori"* (Rison, 2014).

Principale elemento di riferimento è l'infrastruttura immateriale "in rete"

[*] Starlight Vattano, dottore di ricerca in Tecnologia dell'architettura, Università di Palermo.

che agevola la gestione, l'immagazzinamento e la trasmissione dei dati e li sovrappone alla consistenza materica del patrimonio urbano, definendo azioni programmatiche e soluzioni tecnologiche, come piattaforme aperte interattive per la condivisione dei beni culturali e ambientali e l'innovazione dell'economia del turismo, tramite cui instaurare un rapporto più consapevole tra la città contemporanea e la sua storia, nell'ottica della visione congiunta del binomio salvaguardia/valorizzazione, viste come obiettivi convergenti (Germanà, 2014b).

Approccio multiscalare e multidimensionale

Seguendo la traccia della duplice accezione dell'aggettivo *smart*, declinato in ambito energetico-ambientale e storico-culturale, la riqualificazione dei contesti urbani viene qui affrontata seguendo due filoni paralleli: da un lato, quello relativo agli aspetti della sostenibilità ambientale, verificata attraverso una lettura bioclimatica del luogo; dall'altro quello relativo alla rappresentazione di queste nuove città digitali. Si tratta di definire un approccio multidisciplinare, che interpola tecnologia e disegno, adottando nuovi mezzi di rappresentazione per la conoscenza multiscalare del patrimonio urbano. Una simile metodologia mira a individuare nell'ambiente costruito urbano di antico impianto i caratteri riferibili allo *smart heritage*: patrimonio architettonico "intelligente", in quanto punto di forza della città del futuro.

Sul solco di precedenti ricerche sul centro storico di Agrigento, uno studio multidisciplinare a scala territoriale e urbana, ha permesso di definire una configurazione di patrimonio "intelligente" che tenga conto dei dati climatico-ambientali e culturali del sito[1].

La città di Agrigento si è sviluppata mediamente a circa 230 metri sopra il livello del mare (il centro storico raggiunge l'altitudine di 340 metri slm) seguendo un orientamento ovest-est. Il tessuto viario si articola sulla particolare conformazione altimetrica del sito, formando isolati di forma irregolare con doppie file di abitazioni a schiera e abitazioni che si aggregano intorno ad articolati cortili, posizionati a quote diverse e raccordati da un complesso e intricato sistema di scale.

Per poter rintracciare dati utili all'analisi bioclimatica condotta per il centro storico di Agrigento, è necessario individuare la direzione dei venti dominanti e analizzare i dati relativi delle stazioni metereologiche di riferimento (che si trovano in prossimità del sito preso in esame), tenendo anche conto delle caratteristiche morfologiche che influenzano l'effetto dei venti prevalenti dominanti

[1] La tematica relativa a una visione *smart heritage* per la rigenerazione dei centri storici trattata nel presente articolo costituisce lo sviluppo di una ricerca condotta nell'ambito del dottorato di ricerca in "Recupero dei contesti antichi e processi innovativi nell'architettura", all'interno della tesi Vattano S., "Una configurazione *smart heritage* per i contesti Euro-Mediterranei", *tutor* G. De Giovanni, *co-tutor* F. Maggio, XXV ciclo, Università di Palermo, 2015.

sulla città, sia nel periodo estivo che in quello invernale.

In particolare il *software open access Wind finder*, ci consente di ottenere misurazioni e statistiche sui venti relative alle stazioni meteo che si trovano nell'intorno del caso studio, ricavando informazioni utili per rilevare i venti prevalenti.

Le misurazioni statistiche di riferimento sono state quelle registrate nei mesi di luglio e gennaio (il mese più caldo e quello più freddo in riferimento al clima e alle temperature medie del sito) sui venti rilevati nelle località di Porto Empedocle e San Cataldo, selezionate per la vicinanza al sito e per la minor presenza di interferenze rispetto ai flussi di vento in direzione di Agrigento.

Analizzando il tessuto urbano, si nota che esso agevola l'ingresso dei venti freschi provenienti da nord e nord-ovest che, soprattutto nel periodo estivo, ne favoriscono il raffrescamento; inoltre, proprio grazie alla morfologia del territorio e quindi alla collocazione del centro urbano a 220 metri slm risulta favorevole il flusso dei venti provenienti da sud e nel caso specifico del libeccio.

Lo studio climatico-ambientale condotto per la città di Agrigento mostra un approccio analitico e metodologico che affronta la lettura del sito, dal generale al particolare, ricavandone informazioni sulle condizioni di soleggiamento e ventilazione, quindi sulla loro interazione. Si tratta dunque di un'analisi basata sull'osservazione dei fenomeni naturali che si serve di strumenti d'indagine tradizionali, quali cartografie e planimetrie a diverse scale, di carte e diagrammi solari, di dati provenienti da stazioni meteorologiche (individuanti i valori di intensità, i venti prevalenti dominanti, la loro velocità e frequenza) e di *software open access* in grado di gestire modelli di simulazione che definiscono le dinamiche di interazione fra le componenti climatico-ambientali e il contesto territoriale e urbano di riferimento.

Verso lo smart heritage

Tra gli argomenti maggiormente trattati in ambito di *smart cities* è stato più volte sottolineato quello relativo alla rigenerazione degli spazi storici urbani attraverso la riaffermazione della loro identità, con l'implementazione di nuove culture e nuove tecnologie.

L'assunto principale è che attraverso lo studio e la comprensione delle città storiche, la conoscenza sulla conformazione urbana si arricchisce di elementi nuovi, prima di proiettarsi verso progettazioni consapevoli delle identità; in questo senso le aree storicizzate costituiscono un patrimonio culturale di grande importanza, da sempre fulcro della centralità.

I centri storici si sono evoluti in modo diverso rispetto al resto degli insediamenti urbani (Vicari, Haddock, 2004) e si prestano a particolari interpretazioni del tema *smart city*.

A differenza di quanto sta avvenendo per la costruzione di città intelligenti nel mondo, azione che sempre più spesso si riconosce con l'identificazione di

città di nuova fondazione, in Italia il problema è prettamente legato all'innovazione dell'esistente più che all'edificazione del nuovo.

Una visione contemporanea di rigenerazione urbana necessita l'inclusione di azioni multidisciplinari e coordinate capaci di leggere, attraverso il tempo e lo spazio, le peculiarità di un sito e trasformarle in catalizzatrici di valori culturali e identitari.

Nel contesto di trasformazione dell'esistente, l'approccio che sembra più utile e produttivo è quello che permette di fornire una risposta alle città secondo la definizione di "struttura urbana intelligente" in termini culturali, economici e ambientali, così da poter identificare nel sistema del territorio tutte quelle risorse che si legano al concetto di sostenibilità e di "impronta intelligente" (Gibson *et al.*, 1992). Nella città contemporanea, infatti, le questioni spesso più rilevanti sono quelle relative alla riqualificazione urbana, culturale e ambientale della città e degli spazi limitrofi.

S'impone, pertanto, la contrapposizione fra un assetto urbano rimasto immutato nel tempo e le esigenze che sono cambiate molte volte, trasformandosi di giorno in giorno e di riflesso, tenendo in considerazione l'esigenza di preservare un ambiente urbano che conserva, nella sua dimensione fisica, la propria memoria storica (Bonfiglioli, 1997), a cui si sovrappone il nuovo *layer* introdotto dalle tecnologie digitali (Zamboni, 2014).

In questa direzione, il ripensamento del patrimonio urbano del centro storico di Agrigento in chiave *smart* si traduce nella condivisione della conoscenza, nella questione dell'accessibilità pedonale e nel ripristino di funzioni primarie degli spazi del commercio, della socializzazione, della cultura e dell'arte, a partire dalle nuove tecnologie, attraverso la connessione fra la maglia trasparente delle Ict e il tessuto dell'impianto urbano.

Quello delle Ict è diventato un fattore qualificante la città intelligente, in grado di generare e apportare nuova conoscenza e *smartness* urbana. I dispositivi mobili che creano reti *wireless* di sensori e gli oggetti che incorporano sensori e *chip* rappresentano il sistema nervoso della *smart city*, che distribuito capillarmente sul territorio è in grado di recepire e trasmettere informazioni in tempo reale, per ottenere una migliore gestione dell'energia, del traffico, degli edifici, degli spazi d'aggregazione ecc.

Considerando la *smart city* quale città della conoscenza, città digitale, *cyber* città o *eco-city*, il sistema infrastrutturale delle Ict rappresenta in questo contesto il progresso, sia funzionale che strutturale, della città in rete, nella quale l'accesso ai dati e la condivisione delle conoscenze diventano elementi urbani tanto quanto quelli relativi alla realizzazione di nuovi spazi fisici (Hwang, Choe, 2013).

Tale matrice virtuale, che permette un'altra concatenazione fra la città contemporanea dei *Living-labs*, del *crowdsourcing* e dei dispositivi interattivi e quella storica delle strade tortuose, si snoda all'interno di un sistema viario caratterizzato da un impianto di cortili e piazze, che a oggi vengono recuperati

lentamente e in maniera disomogenea.

Si tratta di un nuovo disegno urbano costituito da strati preesistenti e piani virtuali che determinano un funzionamento condiviso della realtà urbana.

La nuova forma della città storica nell'ipotesi di riconfigurazione *smart* mette insieme l'immagine materica del luogo e quella virtuale rappresentata per schemi attraverso i quali vengono resi espliciti gli elementi costitutivi e le loro relazioni spazio-temporali; attraverso questo tipo di descrizioni grafiche viene sostituita all'originale configurazione della città, dedotta dall'esperienza quotidiana, una nuova forma non del tutto definita e, proprio per questo, aperta alla trasformazione, in linea con l'evoluzione dell'approccio al patrimonio architettonico verso livelli sempre più ampi di consapevolezza (Germanà, 2014a).

Un primo ambito di attività consiste quindi nella definizione e sviluppo di una piattaforma abilitante aperta, su cui basare servizi intelligenti per l'offerta culturale: conoscenza sul patrimonio culturale da offrire agli utenti, fruizione, conservazione e salvaguardia. A ciò si aggiunga la necessità di un superamento degli attuali metodi di digitalizzazione di oggetti 2d/3d, introducendo strategie innovative quali l'estrazione e catalogazione automatica d'informazioni dai contenuti digitalizzati (immagini, testi, video ecc.), la standardizzazione della base dati lungo tutta la filiera turistica, l'analisi e correlazione delle informazioni attraverso motori semantici, la pubblicazione come *Linked open data* anche in aderenza al modello di Europeana (http://www.europeana.eu/portal/usingeuropeana_search.html).

Dal punto di vista della fruizione, per una condivisione del patrimonio storico è necessario definire sistemi intelligenti in *open source* che abilitano il concetto di esplorazione personalizzata e contestualizzata del bene culturale (fruizione aumentata), concretizzato anche sulla base di un'analisi esperienziale del territorio per meglio comprendere le attese del turista o del cittadino influenzato dalle informazioni condivise attraverso i *social media*. Fase fondamentale di questo approccio è, inoltre, quella di definire e di sviluppare un sistema integrato di servizi per la creazione, la certificazione, l'organizzazione, il monitoraggio e la promozione dell'offerta turistica e culturale e una piattaforma *real-time* di supporto alla mobilità turistica.

Le riflessioni fin qui condotte relative alla definizione di nuove prassi per la rigenerazione urbana e edilizia, attraverso stratificazioni digitali e materiche, mettono in luce un'ulteriore questione, legata alla visione olistica del patrimonio urbano storico, in funzione delle sue caratteristiche morfologiche, culturali e sociali *"other aspects of the incomplete enhancement* [are]*: the scarce connection, both theoretical and operational, with the knowledge and conservation processes;* [...] *the rareness of the large-scale vision, through which the enhancement could favour the built heritage in a wider territory. Only a systematic and process-oriented vision could face the high complexity of this objective: there is a need for a comprehensive methodology to manage the various stakeholders and the conflicting goals of the Heritage enhancement"* (Germanà, 2015). La necessità di riconoscere nella lettura multiscalare e multidimensiona-

le una metodologia sistemica di conoscenza conduce a un approccio più consapevole e mirato di "valorizzazione per la salvaguardia" e di "salvaguardia per la valorizzazione" attraverso il quale si individuano nuove trame progettuali per il patrimonio urbano.

La schematizzazione grafica di mappatura degli elementi urbani e edilizi integrati all'ipotesi di *smart heritage* per il centro storico di Agrigento pone in relazione l'orografia, il tracciato viario, gli isolati, i pieni/vuoti con i luoghi che segnano i punti identificativi dei percorsi urbani del centro storico e attraverso tecnologie *smart* (*Qr-code*, Nfc, mappe virtuali, ricostruzioni digitali e Bim). Simili tecnologie coinvolgono la partecipazione dell'utente nel ri-disegno degli spazi da ri-conoscere: strade strette, slarghi, piazze e cortili diventano elementi di un unico progetto, quello dei percorsi del commercio, della residenza e della condivisione che confluiscono negli spazi della cultura e dell'aggregazione. La ricerca di nuove immagini della città storica, per schemi, mappature e *layer* sovrapposti salda lo stretto legame rintracciabile fra analisi e rappresentazione, conoscenza e rielaborazione. Una forma di rigenerazione urbana che integra la città contemporanea digitale con quella dell'eredità storica e della tradizione culturale materiale e immateriale.

Smart heritage: a multi-scale approach

Starlight Vattano[*]

Heritage and environment for the Italian smart city

The directorial decree 391 of July 5, 2012, through which the Ministry of Education and research encouraged the development of smart cities across the Country, identifies sustainable materials, and architectural and cultural heritage among the operative issues.

The first applications in Italy were targeted to a dual action: the former related to the interventions on existing buildings and therefore aimed at saving energy and the latter on the enhancement of cultural heritage.

These objectives, are: sharing the urban regeneration and the improvement of the life's quality, and characterizing the Italian approach to the smart city issue (Falconio, Caprioli, 2013).

The first targets of these cities included the regeneration of existing heritage; the definition of smart grids; the development of high performance and low cost efficient technologies and systems for structural monitoring inside buildings and for their safety improvements; the definition of new solutions to build zero carbon dioxide emissions into the cities and then new Zero impact building (Zib) projects.

While, on the first hand, the energy aspect characterizes the new concept of smart city, such as catalyst organism of forward-thinking and sustainable actions, on the other hand, the propensity to safeguard the cultural heritage provides a further side of urban contemporaneity, facing an historical condition that imprints its traces in layered tex-

[*] *Starlight Vattano, PhD in Architectural technology, Università di Palermo.*

ture of the contemporary cities.

The cultural heritage is a characteristic element of the smart city, conceived as a structure that manages a network of information and data in real time and interacts with end users who read features, changes, and socio-economic and cultural conditions (Unali, 2014). Indeed, "smart cities made for people have better tools to meet the citizens' needs, provide an access to information and guarantee a basis for meaningful dialogue and interaction between citizens and administrators" *(Rison, 2014).*

"On line" immaterial infrastructure is the reference element that facilitates the management, storage and transmission of data and overlays the material consistency of the urban heritage. It defines programmatic actions and technological solutions as open interactive platforms for sharing the cultural heritage and innovation of tourism economy, through which establishing a more aware relationship between the contemporary city and its history, in view of a joint vision of binomial "safeguard-enhancement", seen as converging objectives (Germanà, 2014b).

Multi-scale and multidimensional approach

Accordingly, given the double meaning of "smart" as adjective, declined in the energy-environmental and historical-cultural field, the regeneration of urban contexts here is dealt following two parallel aspects: on the first hand, concerning the environmental sustainability, verified through a bioclimatic reading of the site; on the other hand, related to the representation of the new digital cities. Through this multidisciplinary approach, the technology and drawing are interpolated and new means of representation for multi-scale knowledge of urban heritage are implied. This methodology identifies main architectural elements that characterize the idea of "smart heritage" for the historic city.

In line with previous researches carried out on the historic center of Agrigento, a multidisciplinary study at both the territorial and urban scale has allowed to define a "smart heritage" configuration, which takes into account climatic-environmental and cultural data of the site[2].

The city of Agrigento height is 230 meters above sea level (the historic centre reaches the altitude of 340 meters above sea level) with a West-East orientation. The street layout deals with the particular altitude profile of the site, forming blocks with a double row of terraced houses, and blocks with irregular shape, with housing aggregated around articulated courtyards, positioned at different heights and connected to each other by a complex and intricate system of stairs.

The street system consists of a sequence of routes East-to-West oriented, according to the progress of the contour lines, with variable road sections and a system that intersects with the previous one, consisting of steep steps and curbs in the North-South direction.

It is necessary to identify the direction of prevailing winds and analyse data according to the reference weather stations (nearby the case study), to trace useful data for the bioclimatic analysis carried out for the historic center of Agrigento. Furthermore, we have to take into account the morphological characteristics that influence the effect of

---

[2] *The issue about the "smart heritage" vision as regeneration of historic centers is the development of a research carried out during the PhD in Recovery of ancient sites and innovative processes in architecture, within the doctoral thesis Vattano S., "A smart heritage configuration for Euro-Mediterranean contexts", tutor G. De Giovanni, co-tutor F. Maggio, XXV cycle, Università di Palermo, 2015.*

prevailing winds in the city, both in summer and in winter period.

In particular, the open access software "Wind finder", allows us to obtain measurements and statistics on winds related to the weather stations located in the neighbourhood of the case study, obtaining useful information to detect the prevailing winds.

The reference statistical winds measurements were recorded in July and January (the hottest and the coldest months in relation to the climate and average temperatures of the site) in Porto Empedocle, San Cataldo and Gela, selected both for their proximity to the site and for the reduced presence of interferences in the winds flow in direction of Agrigento.

The analysis of the urban layout reveals that it enables the entrance of fresh winds from the north and northwest, which, especially in the summer period, allow cooling.

Furthermore, just thanks to the morphology of the territory and therefore the location of the city centre at 220 m above sea level, there is a favourable wind flow coming from the South (lebic).

Altitude profile sections made at the reference weather stations (Porto Empedocle-San Cataldo) in the NE-SW direction, with a length of 47 km and a maximum height of 600 m, schematize the behaviour of the prevailing winds (in winter and summer period), of the city of Agrigento.

The climate-environmental study carried out for the city of Agrigento shows an analytical and methodological approach that addresses the reading of the site, from the general to the particular, obtaining information on the conditions of daylight and ventilation, and on their interaction.

It is an analysis based on the observation of natural phenomena through the use of traditional research tools. Maps and plans at different scales, schemes and solar diagrams, data coming from meteorological stations (individuating the intensity values, prevailing winds, their speed and frequency) and of open access software capable of managing simulation models that define dynamics of interaction between the climate-environmental components and the reference territorial and urban context.

Towards a smart heritage vision

Among the topics that were mostly dealt with in the field of smart cities, the regeneration of historic urban spaces through the restatement of their identity has been emphasized, with the implementation of new cultures and new technologies.

The main assumption is that through the study and the understanding of historic cities, the knowledge on the urban structure is enriched by new elements, before starting new projects aware of the identity of the places prior to project towards designs aware of identities. In this sense, historical areas constitute a very important cultural heritage, a focal point of the centrality. Historic centres have been developed in different way compared to the rest of urban settlements (Vicari, Haddock, 2004) and can be subject to particular interpretations about the smart city issue. Contrary to the construction of smart cities in the world, mostly characterized by cities of new foundation, the problem in Italy is strictly linked to the innovation upon the existing buildings more than to new construction.

A contemporary vision of urban regeneration needs the inclusion of multidisciplinary and coordinated actions able to read, through time and space, the features of a site and turn them into catalysts of cultural and identity values.

In the context of the built environment transformation, the most useful and productive approach intends to provide an answer to the city according to the "urban intelli-

gent structure" concept, in cultural, economic and environmental terms, so to identify in the territorial system all the resources linked to the concept of sustainability and "smart footprint" (Gibson et al., *1992). More often, in contemporary cities, indeed, the most important issues are those related to urban, cultural and environmental regeneration of the city and of the neighbouring areas. This recalls, therefore, the contrast between an unchanged urban structure and needs that have changed many times, day by day and, as a consequence, taking into account the need to preserve an urban environment that preserves, in its physical dimension, its historical memory (Bonfiglioli, 1997), to which the new layer introduced by digital technologies is overlapped (Zamboni, 2014).*

The rethinking of the urban heritage of the Agrigento historic centre in a smart key results in the sharing of knowledge, pedestrian accessibility and restoration of the primary functions of commerce, socialization, culture and art spaces, starting from the new technologies, through the connection between the transparent grid of ICTs and the texture of the urban structure.

ICTs have become important factors in qualifying the intelligent city, able to create and bring new knowledge and urban smartness. Mobile devices that create networks of wireless sensors and objects that incorporate sensors and chips are the nervous system of the smart city, distributed throughout the territory which is able to receive and transmit information in the real time, for a better management of energy, traffic, buildings, spaces of aggregation, etc. Considering the smart city as knowledge city, digital city, cyber city or eco-city, the infrastructure system of ICTs is in this context the evolution, both functional and structural, of the networking city, in which data access and knowledge sharing become urban elements such as those concerning the establishment of new physical spaces (Hwang, Choe, 2013). This virtual matrix - which allows a further link between the contemporary city of Living-labs, crowd sourcing and interactive devices and the historical one of winding routes - meanders through a street system characterized by an arrangement of courts and squares, which up to now are slowly and heterogeneously recovered.

We are talking about a new urban drawing consisting of existing layers and virtual planes that determine a shared functioning of the urban reality.

The new form of the historical city in the hypothesis of a smart reconfiguration brings together the material image of the place and the virtual one represented by schemes through which the constituent elements and their space-time relationships are explicit. Through this kind of graphic descriptions, the original layout of the city is replaced, deducted from daily experience, with a new incompletely defined form, in line with the evolution of the approach towards architectural heritage to increasingly wider levels of consciousness (Germanà, 2014a).

The first area of activity defines and then develops an enabling open platform, on which to base smart services for the cultural offer: knowledge on cultural heritage to offer to users, use, conservation and safeguard. Then it is necessary to overcome the current methods of 2d/3d objects digitization, introducing innovative strategies such as mining and automatic cataloguing of information from digitized content (images, text, video, etc.), standardization of the database along the whole tourism industry, analysis and correlation of information through semantic engines, publication as "Linked open data" also in adherence to the model of "Europeana" (http://www.europeana.eu/portal/usingeuropeana_search.html).

From the point of view of the fruition, sharing the historical heritage needs the definition of open source intelligent systems, enabling the concept of personalized and contextualized exploration of the cultural heritage (augmented fruition), also materialized

on the basis of an experiential analysis of the territory to better understand the expectations of tourists and citizens influenced by the information shared through social media. Key stage of this approach is also to define and develop an integrated system of services for the creation, certification, organization, monitoring and promotion of tourism and cultural offer and a real-time platform supporting the tourist mobility.

These reflections about the definition of new practices for urban and building regeneration, through digital and material layers, highlight another issue, related to the holistic view of the urban historical heritage, linked to its morphological, cultural and social features: "other aspects of the incomplete enhancement: the scarce connection, both theoretical and operational, with the knowledge and conservation processes; the rareness of the large-scale vision, through which the enhancement could favour the built heritage in a wider territory. Only a systematic and process-oriented vision could face the high complexity of this objective: there is a need of a comprehensive methodology to manage the various stakeholders and the conflicting goals of the Heritage enhancement" *(Germanà, 2015).*

The need to recognize into the multi-scale and multidimensional reading a systemic methodology of knowledge leads to a more well-informed and addressed approach to "enhancement for safeguard" and "safeguard to enhancement" through which the urban heritage defines new design strategies.

The graphical schematization of mapping urban and building elements integrated to the smart heritage vision for Agrigento historic centre connects topography, streets layout, blocks, solids/voids with the places that mark the identification points of urban routes of the historic city and through smart technologies (Qr-code, Nfc, virtual maps, digital reconstructions and Bim). Such technologies involve the end-user participation in the re-drawing of spaces to be recognized: narrow streets, plazas, squares and courtyards become elements of a single project. The pursuit for new images of the historic city, with schemes, maps and overlapping layers traces the close link between analysis and representation, knowledge and reworking. A form of urban regeneration that integrates the contemporary digital city with that one of the historical heritage and cultural tangible and intangible tradition.

References

Bonfiglioli, S. (1997), "I piani dei tempi urbani in un quadro europeo", in *Urbanistica Informazioni*, n. 156, Roma.

Bonomi, A.; Masiero, R. (2014), *Dalla smart city alla smart land*, Marsilio, Venezia.

Cti Liguria (2014), *La città digitale. Sistema nervoso della smart city: Sistema nervoso della smart city*, Franco Angeli, Milano.

De Carlo, L. (ed) (2011), *Metamorfosi dell'immagine urbana*, Gangemi, Roma.

Falconio, E.; Caprioli F. (eds) (2013), *Smart City. Sostenibilità, efficienza e governance partecipata. Parole d'ordine per le città del futuro*, Gruppo 24Ore, Milano.

Germanà, M.L. (2014a), "Approccio responsabile al patrimonio architettonico: cooperazione, partecipazione, documentazione", in Germanà, M.L.; Ferjaoui, A. (eds), *Architettura domestica punica, ellenistica e romana. Salvaguardia e valorizzazione*, Edizioni Ets, Pisa, pp. 31-44.

Germanà, M.L. (2014b), "Tecnologia e patrimonio architettonico. Esperienze di ricerca

su siti archeologici", in *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 7, pp. 41-51.
Germanà, M.L. (2015), "How to face the incompleteness of the urban archaeological buildings", in *EDA-Esempi di Architettura*, vol. 2, n. 1, Aracne, Roma, pp. 71-81.
Gibson, D.V.; Kozmetsky, G.; Smilor, R.W. (1992), *The Technopolis Phenomenon*, Rowman & Littlefield Publishers, Colorado.
Hwang, J.S.; Choe, Y.H (2013), *Smart Cities Seoul: a case study*, ITU-T Technology Watch Report, Seoul.
Rison, J. (2014), "Un'urbanistica per le persone", in *Domus* (The smart city, la città dell'uomo), n. 985, pp. 10-13.
Unali, M. (2014), *Atlante dell'abitare virtuale: Il Disegno della Città Virtuale, fra Ricerca e Didattica*, Gangemi, Roma.
Vicari Haddock, S. (2004), *La città contemporanea*, Il Mulino, Bologna.
Zamboni, A. (2014), "La città è intelligente l'uomo è rinsavito?", in *Domus* (The smart city, la città dell'uomo), n. 985, pp. 2-3.

3.2 VERSO UN PROCESSO DI VALORIZZAZIONE: IL CASO DELLA ROCCA D'ANFO

Carolina Tenti[*]

Caratteri e potenzialità

Il presente contributo intende trattare il caso del complesso della Rocca d'Anfo, sistema fortificato sito nella parte orientale della Provincia di Brescia, come esempio dei processi di valorizzazione relativi a beni patrimoniali di larga scala, per evidenziarne punti di forza e criticità.

Su proposta della locale Soprintendenza, tale complesso è stato oggetto di una tesi presso la Scuola di specializzazione in Beni architettonici e del paesaggio del Politecnico di Milano[1]. Il lavoro è stato orientato a definire strategie di valorizzazione e riuso, attraverso un processo di conoscenza storica delle relazioni territoriali e delle condizioni prestazionali e l'elaborazione di soluzioni progettuali. Inoltre, tenuto conto che il bene presenta caratteri potenzialmente compatibili con l'inserimento nella *World heritage list* (eccezionalità, integrità e autenticità, sistema di tutela e gestione), ampio spazio è stato dedicato alla valutazione di fattibilità e all'elaborazione della documentazione propedeutica a un'eventuale candidatura, seguendo le linee guida Unesco (World Heritage Centre, 2012).

Il complesso della Rocca d'Anfo, edificato sul pendio orientale del Monte Censo e in affaccio sul Lago d'Idro, comprende numerosi edifici con funzione difensiva, risalenti a diverse fasi costruttive e storiche, a partire dal XIV sino al XX secolo. La fortificazione assunse funzioni di presidio del territorio, a difesa del confine con il Tirolo, da parte della Serenissima Repubblica di Venezia che esercitò le sue funzioni sino al suo lento e progressivo declino alla fine del XVIII secolo.

Durante il successivo periodo napoleonico, la Rocca fu ampliata con un nuovo impianto a conformazione piramidale. Tutte le postazioni, percorse da collegamenti sotterranei, mostrano le capacità tecniche degli ingegneri del Ge-

---

[*] Carolina Tenti, specialista in Beni architettonici e del paesaggio, cultore della materia in Tecnologia dell'Architettura, Politecnico di Milano.

[1] Tesi dal titolo "Conoscenza e valorizzazione della Rocca d'Anfo per una proposta di candidatura come sito Unesco", S. Delledonne, M.A. De Vivo, E. Rossi, C. Tenti, relatore P.M. Farina (Politecnico di Milano), correlatrice C. Robbiati (funzionario della Soprintendenza per i beni architettonici e paesaggistici per le Province di Brescia, Cremona e Mantova), dicembre 2014.

nio militare francese[2]. L'occupazione da parte di truppe austriache e, in seguito, le trasformazioni avvenute nel periodo sabaudo, hanno portato a un progressivo abbandono del sito fino a giungere alla completa dismissione durante gli anni '70 del XX secolo.

Per apprezzare e meglio comprendere il significato che assume tale bene, caratterizzato dalla presenza di 28 edifici e occupante una superficie di 50 ettari, è necessario inserirlo all'interno di un sistema più ampio di reti, processi e relazioni a carattere locale, nazionale e internazionale. Sono stati individuati tre possibili sistemi all'interno dei quali il sito della Rocca d'Anfo può essere compreso.

Relativamente al contesto locale, il complesso della Rocca d'Anfo si inserisce nel territorio della Valle Sabbia, che comprende diverse fortificazioni appartenenti a differenti epoche storiche. Gli enti locali, in questi ultimi anni, hanno proposto la creazione del sistema "La Valle delle Rocche" con l'obiettivo di promuovere il contesto locale, con la qualificazione e il rafforzamento dell'offerta turistica e ricettiva già presente sul territorio. Il sistema comprende l'insieme dei programmi e servizi riguardanti i beni culturali e ambientali diffusi sul territorio, riguardanti lo sviluppo turistico e i prodotti locali che trovano nella valle alcune eccellenze. Questo sistema andrebbe ad affiancarsi ai già esistenti sistemi turistici presenti nel bresciano e in Lombardia.

Il secondo sistema di riferimento riguarda l'ambito transfrontaliero e in particolare il tema delle fortificazioni di confine. Appartengono a questa categoria i complessi architettonici militari costruiti in Italia per la difesa dei territori di appartenenza, tema che non ha ancora trovato adeguato spazio di approfondimento e può certamente essere considerato per la selezione di siti analoghi alla Rocca.

Infine, vi è un livello diffuso sul territorio italiano, che può identificare la Rocca tra le architetture fortificate di Napoleone, cioè tra quelle che furono oggetto di significative trasformazioni da parte degli ingegneri francesi. La Rocca ha visto proprio in tale periodo la fase costruttiva più significativa, tutt'oggi riconoscibile e apprezzabile. Gli interventi di Napoleone nelle città italiane, mirati a un potenziamento o a un ridisegno delle fortificazioni esistenti ai fini della guerra di movimento, vennero progettati attraverso un attento studio e rappresentazione del contesto ospitante. Proprio per questo sono stati selezionati quegli interventi che, analogamente alla Rocca d'Anfo, si caratterizzano per essere simboli dell'adattamento delle tecniche costruttive ai diversi territori.

Il sistema delle fortificazioni napoleoniche nel territorio nazionale è stato quindi assunto come ambito più ampio per la proposta di candidatura Unesco, come sito seriale, in analogia con altri siti di carattere militare già iscritti all'interno nella Lista del patrimonio mondiale, in Italia e nel mondo.

---

[2] I plastici della Rocca sono custoditi a Parigi presso il Musée des Plans-Reliefs, Hotel National des Invalides.

Il processo di valorizzazione in atto

La Rocca, attualmente proprietà del Demanio civile, è sottoposta a vincolo secondo l'articolo 1 della legge n. 1089 del 1/6/1939, a partire dal 1979. La stessa però, a seguito della dismissione, versa tutt'oggi in stato di abbandono, nonostante si siano susseguiti interventi di recupero funzionale e conservazione e momenti di apertura al pubblico con visite guidate. Il tutto, sotto la direzione degli enti locali e, recentemente, anche della Regione Lombardia. Trattasi tuttavia di riapertura parziale e limitata a brevi periodi in quanto la natura franosa del versante orientale del Monte Censo, di cui abbiamo notizia già dai documenti storici, non facilita i tentativi di rendere accessibile il sito.

A scala territoriale, si segnalano le iniziative che in questi anni hanno perseguito l'obiettivo di sviluppo della Valle Sabbia e tutte riconoscono nella Rocca d'Anfo il nodo focale e il fiore all'occhiello della zona. In primo luogo perché la sua valenza architettonica e la sua imponenza hanno profonde radici nella memoria delle genti e hanno caratterizzato un periodo storico di lunga durata. In secondo luogo, perché lo stato di conservazione dei diversi corpi di fabbrica e dei percorsi interni, seppur precario, permette a tutt'oggi di cogliere il disegno delle sue parti.

Gli enti locali hanno individuato alcune aree a grande sensibilità paesaggistica, ambientale e culturale, attraverso la pianificazione di comprensorio. L'obiettivo è promuovere tali aree dal punto di vista turistico e ricettivo, attraverso azioni strategiche di messa in rete dei beni e delle emergenze; il tutto con il coinvolgimento delle popolazioni residenti e promuovendo un sistema di accoglienza diffusa, volto a incentivare su base provinciale il turismo rurale dell'entroterra.

L'avvio di questo processo di valorizzazione, che ha coinvolto enti istituzionali quali il Demanio civile, la Soprintendenza locale e Regione Lombardia, gli enti locali e soggetti della ricerca, quali la Scuola di specializzazione del Politecnico di Milano, ha perseguito da sempre l'obiettivo di individuare progetti e strategie per il recupero e la valorizzazione dell'intero complesso.

In questo filone, s'inserisce il lavoro presentato, che ha affrontato il caso di studio nel suo insieme, lavorando alle diverse scale, dal progetto di conservazione del singolo edificio sino alla messa in rete a livello nazionale del complesso, permettendo di restituire un quadro aggiornato relativamente alle sue potenzialità e criticità (Convenzione europea del paesaggio, 2000). Se da un lato, infatti, emerge la presenza, diffusa e capillare, di risorse naturali e beni culturali, già in parte valorizzati con i flussi turistici e nell'affermazione da parte delle popolazioni locali di valori sociali e identitari molto forti, per contro, la crisi economica di questo decennio ha portato a un progressivo spopolamento verso i maggiori centri urbani, confermando la perifericità di tale area. Per affrontare queste sfide, quindi, si rende necessaria una visione di insieme che consideri la valle come un *unicum* in stretta relazione con gli ambiti confinanti,

quali la città di Brescia, le valli contermini (la Valle Trompia, Alto Garda e Valle Camonica), il Lago di Garda e il Trentino.

La proposta progettuale ha approfondito, tra le varie letture affrontate, i temi primari e imprescindibili per la riapertura del complesso al pubblico: accessibilità, sicurezza e riuso.

Il tema dell'accessibilità (Mibac, 2008) è stato affrontato analizzando i livelli paralleli di accessibilità virtuale e fisica. Il primo livello, costituito dai siti *internet* e dalle risorse *web*, supplisce all'attuale mancanza di accessibilità fisica al bene e permette un primo approccio di conoscenza, seppur limitata. Il secondo livello ha analizzato il sistema di distribuzione interna al complesso per verificarne i requisiti di accessibilità e sicurezza. Gli spazi, interni ed esterni, situati a diverse quote e scavati nel sottosuolo, sono luoghi nati con caratteri, funzioni e scopi prettamente difensivi e non presentano a oggi le condizioni e i requisiti necessari per consentirne l'accessibilità totale. Attraverso una serie di grafici e tabelle è stato possibile classificare e caratterizzare dal punto di vista dimensionale e materico ogni percorso, individuarne pendenza e sviluppo, livello di percorribilità e accessibilità, edifici a esso collegati, esistenza di aree parcheggi o aree di sosta per belvedere, ai fini di valutarne potenzialità e criticità. Gli esiti hanno orientato le scelte progettuali di manutenzione, messa in sicurezza e recupero del sistema dei percorsi e delle scalinate. Inoltre il tema è diventato esso stesso strumento per esplorare il paesaggio circostante, attraverso la valorizzazione, lungo i percorsi, di punti di sosta privilegiati e aree belvedere. Infine un sistema di risalita meccanizzato con teleferica, un tempo già esistente, è stato riproposto e riprogettato per assicurare a tutti i gruppi di utenti l'accessibilità alla parte alta del complesso, nel rispetto dei principi del *Design for all*. Tale proposta nasce anche dalla volontà di non privilegiare l'uso del trasporto su gomma per la risalita alla Rocca, limitando così, all'ingresso su strada, gli spazi destinati a parcheggio.

Il tema della sicurezza è legato in maniera particolare alle condizioni dei versanti del Monte Censo e alle condizioni dei diversi edifici. I versanti e i fronti rocciosi sono caratterizzati da episodi ricorrenti di frane e smottamenti, che hanno determinato anche la chiusura totale del complesso. Gli enti competenti hanno affrontato l'emergenza con interventi di messa in sicurezza, accompagnati da analisi geologiche per i consolidamenti. La proposta progettuale ha previsto, quindi, alcuni interventi di consolidamento e una serie di operazioni di manutenzione ordinaria del versante (controllo della crescita degli apparati vegetazionali, dell'erosione e del deflusso superficiale, della raccolta delle acque, dei muricci e delle massicciate contenenti i percorsi di risalita). Gli edifici sono stati quindi classificati, sulla base dei rilievi effettuati e degli interventi di conservazione già realizzati, in tre categorie: edifici in buono stato di conservazione, in discreto stato di conservazione e in stato di rudere. Nella prima categoria rientrano gli edifici che presentano strutture portanti in opera e funzionanti, che hanno già subito interventi di consolidamento e recupero. Seguono nella secon-

da categoria la maggior parte dei percorsi e gli edifici di cui solo una parte delle strutture portanti è ancora in opera e che hanno subito a oggi parziali interventi di recupero. Infine i percorsi dissestati e gli edifici in stato di rudere, con strutture non più in opera o pericolanti, a seguito di crolli e di mancanza di manutenzione.

Lo scopo di queste analisi è stato quello di stilare un elenco delle priorità cui corrispondono diversi gradi di intervento, ai fini di salvaguardare le strutture ancora in opera ed evitare l'aggravarsi di condizioni di degrado e di dissesto, nonché i crolli.

Il tema del riuso è stato affrontato partendo dalla consapevolezza che la musealizzazione della Rocca da sola non poteva essere una soluzione sostenibile. La tipologia del bene, la sua spazialità e rilevanza, lo portano a qualificarlo come attrattore per il settore turistico-ricettivo, ma anche e soprattutto per i rappresentanti delle economie locali. Essi *in primis* devono riconoscere nella Rocca un riferimento dove poter fare convergere i loro interessi.

Le funzioni che sono state proposte coinvolgono il sistema dell'accoglienza e informazioni, unitamente al sistema di risalita tramite teleferica, servizi per le attività economiche territoriali, spazi di accoglienza per un turismo sostenibile, locali di rappresentanza per privati e associazioni e ambiti per ricettività turistica ed eventi. Infine, negli edifici già selezionati dagli enti locali, sono state individuate funzioni museali e della memoria per eventi temporanei e come museo della Rocca. Il piano generale sopra descritto è stato previsto per diverse fasi attuative economico-temporali, attraverso una programmazione pluriennale con la partecipazione di enti pubblici e privati, per testare le azioni, monitorando i risultati e analizzando i costi-benefici.

L'obiettivo di valorizzazione della Rocca d'Anfo, perseguito all'interno del lavoro di tesi, portato avanti da professionisti, dagli enti locali e dalle istituzioni, ha fatto nascere occasioni di incontro, confronto e di partecipazione tra le parti, con l'obiettivo di condividere conoscenze e saperi utili per le azioni strategiche da intraprendere. Incontri che sono scaturiti in un momento di grande attenzione al complesso, dopo la chiusura per frana, grazie agli interventi di messa in sicurezza e dalla volontà di rimettere in funzione alcuni edifici della Rocca, il cui fascino era emerso in occasione delle precedenti riaperture al pubblico. Queste iniziative, fondamentali in quanto mettono a sistema le conoscenze, le competenze e le capacità di ciascun partecipante, richiedono notevole impegno da parte degli enti propositori e soprattutto continuità, affinché non restino episodi isolati.

Conclusioni

Se da un lato le azioni delle istituzioni hanno proposto indirizzi e iniziative a carattere locale e sovralocale, perseguendo una visione d'insieme, dall'altro pe-

rò si sono concentrate a gestire l'emergenza attraverso interventi mirati e puntuali per arginare i fenomeni franosi. La mancanza di un processo unitario, basato su obiettivi condivisi e strutturato per fasi di avanzamento, ha caratterizzato questi ultimi quarant'anni. L'approccio metodologico a un bene di tale vastità e complessità pone la questione delle relazioni biunivoche e di scala tra la parte e il tutto, ovvero la scala dei progetti. I caratteri del luogo, inoltre, situato in un territorio periferico e poco conosciuto rispetto alle ben più note località turistiche del Lago di Garda e del Trentino, uniti alle problematiche legate alla sicurezza e all'accessibilità, non facilitano la diffusione di conoscenza e l'inserimento in circuiti di vasta scala. L'indeterminatezza di un committente reale, capace di coordinare e indirizzare i suggerimenti e i progetti locali e sovralocali, unito alla mancanza di fondi sufficienti a intraprendere azioni consequenziali e non fini a se stesse, ci invitano a riflettere. Si rendono necessari quindi processi partecipativi caratterizzati da una sistemica visione di insieme capace, attraverso la ricerca di finanziamenti e la partecipazione a bandi nazionali e internazionali, di gestire la complessità dei processi e dei progetti che un tale bene impone. Pertanto si fanno sempre più pressanti e insistenti le esigenze di conservazione immediata, di risposta alle emergenze, di riapertura al pubblico; il tutto all'interno degli obiettivi di salvaguardia e delle strategie di valorizzazione e d'uso.

La proposta progettuale sopra descritta e la strategia di candidatura Unesco riflettono le potenzialità di rilevanza nazionale e internazionale della conoscenza di un patrimonio storico e culturale tra le popolazioni. L'inserimento del sito nella *World heritage list* potrebbe inoltre garantire lo stato di conservazione dello stesso, tramite operazioni di monitoraggio e di *feedback*, riconoscendo tuttavia la necessità di un approccio integrato tra conservazione e valorizzazione. Il turismo sostenibile che ne deriverebbe si fonda profondamente sull'ambiente e sulle culture locali, nel rispetto delle comunità ospitanti, per proteggere e conservare un patrimonio culturale esteso e integrato, che non è rinnovabile, così come ispirato dai principi della Carta internazionale del turismo culturale (Icomos, 1999).

Towards an enhancement process: the case of the Anfo Fortress

Carolina Tenti[*]

Features and potentiality

This paper deals with the case of the Anfo Fortress complex, a fortified system located in the eastern part of the province of Brescia, as an example of enhancement and exploitation processes relating to assets on a regional scale, with a view to highlight strong and

[*] *Carolina Tenti, Architectural heritage and landscape specialist, didactic assistant of Architectural technology, Politecnico di Milano.*

weak points.

On the proposal of the local Soprintendenza[3], this complex was the subject of a thesis work at the Graduate school of Architectural heritage and landscape of Politecnico di Milano[4]. The work was oriented to define strategies for the use and reuse, through a process of historical knowledge, territorial relations and performance conditions of the complex, as well as of project solutions development. Furthermore, considering that the site presents characters potentially compatible with the inclusion in the World heritage list (exceptional value, integrity and authenticity, protection and management system), large space was devoted to the assessment of the feasibility and preliminary processing of documentation to a possible future application, following the Unesco guidelines (World Heritage Centre, 2012).

The Anfo Fortress, built on the eastern slope of Monte Censo and overlooking Lake Idro, includes several buildings with defensive function, belonging to different stages of construction and history, from the 14th until the 20th century. The fort was a garrison to defend the border with Tyrol, by the Venetian Republic and it carried out its duties until its slow and gradual decline in the late 18th century.

During the following Napoleonic period, the Fortress was enlarged with a new pyramid-shaped plan. All the posts, crossed by underground connections, show the technical capabilities of the French army engineers[5].

The occupation by Austrian troops and changes during the Savoy period, have led to a move away from the site until it reached the full decommissioning during the '70s of the 20th century.

To better appreciate and understand the significance of the estate, characterized by the presence of twenty-eight buildings and occupying an area of fifty hectares, it should be included within a larger system of networks, processes and relations within the local, national and international context. Within the thesis work three possible systems have been identified, in which the site of the Anfo Fortress can be included.

With regard to the local context, the compendium of the Anfo Fortress is part of the territory of Valle Sabbia which includes several defensive fortifications of different historical periods. Local authorities, in recent years, have proposed the creation of the system "La Valle delle Rocche" *aimed at promoting, qualifying and strengthening the tourism opportunities already present in the territory. The system includes all the programs and services related to the cultural heritage and environment throughout the territory, developing tourism and excellent local products. This system would join the already existing tourist systems in the Provincia di Brescia and in the Regione Lombardia.*

The second system is referred to neighbouring Countries and in particular the issue of border fortifications. This category includes military architectural complexes built in Italy for the territorial defence; an issue that has yet to find adequate space for in-depth study and it can be certainly considered for the selection of similar sites.

Finally, there are widespread occurrences on the Italian territory that help to iden-

---

3 *Governmental body responsible for the environment, landscape and historical buildings.*

4 *Thesis entitled "Knowledge and enhancement of the Anfo Fortress for a nomination as Unesco site", S. Delledonne, M.A. De Vivo, E. Rossi, C. Tenti, supervisor P.M. Farina (Politecnico di Milano), co-rapporteur C. Robbiati (official of the Soprintendenza per le Province di Brescia, Cremona e Mantova), December 2014.*

5 *The models of the Anfo Fortress are stored in Paris at Musée des Plans-Reliefs, Hôtel National des Invalides.*

tify the Anfo Fortress within Napoleonic fortified buildings, or among those which were transformed by French engineers. The Anfo Fortress reached, in this period, the most significant construction phase, still recognizable and appreciable today. Napoleon's actions in the Italian cities, aimed at strengthening or redesigning existing fortifications for a movement-based war, were planned through a careful study and representation of the environment. This is the reason why projects like the Anfo Fortress, characterized by being symbols of building techniques adapted to different territories, have been selected.

The system of Napoleonic fortifications in Italy was then used as a wider purpose for Unesco nomination, as serial site, similarly to other military sites already registered in the World heritage list, in Italy and worldwide.

The enhancement process

The Anfo Fortress, now owned by the State property, is subject to protection, in accordance with article 1 of law 1089/1939, since 1979. The Fortress, after its closure, is still abandoned, despite several functional recovery and conservation actions and some opening moments to the public with guided tours. The direction of these activities was carried out by local authorities and more recently by the Regione Lombardia. However, the question of partial reopening, limited to short periods because of landslides of the eastern slopes of Monte Censo, occurred in the past according to historical archives, does not facilitate attempts to make the site accessible.

At a regional scale, many initiatives in recent years have pursued the goal of developing Valle Sabbia and these all recognize Anfo Fortress as the focal node and pride of the area. First, because its architectural value and its grandeur has deep roots in the memory of people and has characterized a historical period of long duration, and secondly, the state of preservation of the different buildings and the internal paths, although precarious, still allows the visitors to seize the design of its parts.

Local authorities have identified areas of great landscape, environment and culture sensitivity, through a compound plan. The aim is to promote these areas in terms of tourism and hospitality by networking cultural and environmental heritage, with the involvement of local residents and promoting a reception system which could stimulate on a provincial base the rural tourism in the hinterland.

The initiation of this process of exploitation, involving institutions, such as State property, the Soprintendenza and Regione Lombardia, local authorities and research subjects, such as Graduate school of Architectural heritage and landscape of Politecnico di Milano, has always pursued the aims of identifying projects and strategies for the recovery and development of the entire complex.

The presented work here is a part of this trend, and has analyzed the entire case-study, working at different scales, from the conservation project of the individual building up to the networking in the national compendium, allowing to produce an update report in relation to its potential and critical points (European landscape convention, 2000). If, from one side, the widespread presence of natural resources and cultural heritage has been already partly enhanced with the flow of tourists and the affirmation by the local populations of social values and very strong identity, on the other hand, the economic crisis of these decades has led to a gradual depopulation to major urban centres, confirming the remoteness of the area. To face these challenges, it is therefore necessary to consider an overview of the valley as a unit in close relationship with the neighbouring areas, such as the city of Brescia, the neighbouring valleys (such as Valle Trompia, Alto Garda and Valle Camonica), Lake Garda and the Trentino region.

The project proposal has deepened, among the various addressed insights, the primary and essential issues for the reopening of the Fortress to the public: accessibility, safety and reuse.

The issue of accessibility (Mibac, 2008) was studied by analyzing the parallel levels of virtual and physical accessibility. The first level, consisting of the websites and web resources, compensates the current lack of physical accessibility to the heritage site and allows a first approach to knowledge, even if limited. The second level has analyzed the distribution system inside the site to check the accessibility and safety requirements. The interior and external spaces, located at different levels and excavated in the rock and in the subsoil, were born with purely defensive characters, functions and purposes and they don't provide conditions and requirements to allow a total accessibility. Through a series of graphs and tables it was possible to classify and characterize in terms of size and material every path, to identify the slope design and its level of practicability and accessibility, the buildings connected, the presence of parking areas or viewing points, in order to evaluate their potentials and weaknesses. The results have guided the design choices concerning maintenance, safety and recovery of the paths system and stairways. In addition, the issue has become itself a tool for exploring the surrounding landscape, through the development, along the route, of rest areas and privileged viewing points. Finally, a mechanical ropeway system, once already existing, has been re-proposed and redesigned to ensure to all groups of users the accessibility to the upper part of the complex, in compliance with the principles of "Design for all". This proposal also comes from the aim of disfavouring the use of road transport for the climb to the Fortress, thus limiting, at the main entrance on the road, the spaces for a parking area.

The safety issue is linked in a special way to the conditions of the slopes of Monte Censo and the conditions of the different buildings. The slopes and outcrops are characterized by recurring episodes of landslides, which have also led to the total closure of the complex. Relevant authorities have faced the emergency with interventions for safety, accompanied by geological analysis for consolidations. The project proposal has established, therefore, a sequence of consolidation measures and normal maintenance of the slope (control of vegetation growth, soil erosion, run-off, water collection systems, and control of the sub-base and retaining walls of the ascending path). The buildings were then ranked in three categories on the basis of the observation and conservation projects already realized: buildings in good condition, in fairly good condition and in a state of ruin. The first category includes buildings with functioning bearing structures and those having undergone former consolidation and renovation interventions. In the second category we find most of the paths and buildings, of which only a part of the structures is still functioning and with partial renovation to date. Finally, ruined routes and buildings, no longer working or unsafe structures, as a result of collapse and of lack of maintenance have been identified.

The purpose of these analyses was drawing up a list of priorities corresponding to different degrees of intervention in order to preserve the structures still in place and to prevent the worsening of decay, as well as collapse.

The topic of reuse was tackled starting from the awareness that the museumization of the Fortress alone could not be a sustainable solution. The nature of the estate, its space and relevance, led to qualify it as an attraction point for tourism and the hospitality sector, but also for the representatives of the local economies. They should foremost recognize in the Fortress a reference where they can merge their interests.

The functions proposed involve a system of reception and information, the ropeway

system, services for the territorial economic activities, reception areas for sustainable tourism, meeting spaces for individuals and groups, and areas for tourist accommodation and events. Finally, in buildings already selected by local authorities, museum and memory spaces for temporary events and the Fortress's museum have been identified. The plan described above has been divided into various phases of implementation and economic stages, through planning with public and private participation, to test the actions, monitoring the results and analyzing the costs-benefits.

The purpose of the Anfo Fortress enhancement, pursued within the thesis work, carried out by professionals, local authorities and institutions, has given rise to opportunities for interaction, discussion and participation among the parties, in order to share useful knowledge for policy actions. These meetings occurred in a period of great attention to the complex, after the closure due to landslides, thanks to measures of safety and the desire to re-start some of the buildings, considering the charm and the success of previous reopening to the public. These initiatives, which are fundamental since they merge knowledge, skills and abilities of each participant, require substantial efforts and continuity from institutions, in order not to becoming isolated events.

Conclusions

If on the one hand the actions of institutions have proposed guidelines and initiatives on a local and wider range, pursuing an overall view, on the other hand, they were aimed at the emergency management operations through focused actions to stabilise landslides. The lack of a unitary process, based on shared goals and structured on progress phases, has characterized the last forty years.

The methodological approach to such a vast and complex heritage raises the issue of a two-fold and scale relationships between the part and the whole, and between the design scales. The characters of the site, located in a remote and little known area compared to the much more popular tourist destinations of Lake Garda and Trentino region, together with the issues related to safety and accessibility, do not facilitate the spread of knowledge in a large scale network. The vagueness of a real contractor capable of coordinating and addressing local and supra-local suggestions and projects, combined with lack of sufficient funds to take consequential actions, not to end in itself, invite us to reflect. Participatory approaches, processes characterized by a systemic overview capable, through research of funding and participation in national and international tenders, to manage the complexity of processes and projects that this kind of cultural site requires, are necessary. Therefore, demands for immediate preservation, emergency response and reopening to the public are increasingly pressing; all of these within the preservation's objectives and enhancement and use strategies.

The project proposal described above and the strategy for Unesco nomination reflect the potential, of national and international importance, of the historical and cultural heritage knowledge among people. The inclusion of the site in the World heritage list could also ensure its preservation status, through monitoring and feedback operations, being aware of the need for an integrated approach between preservation and enhancement. The consequent sustainable tourism would deeply rely on the environment and on local cultures, in accordance with hosting communities, to protect and preserve an extended and integrated cultural heritage, which is not renewable, as inspired by the principles of the International cultural tourism charter (Icomos, 1999).

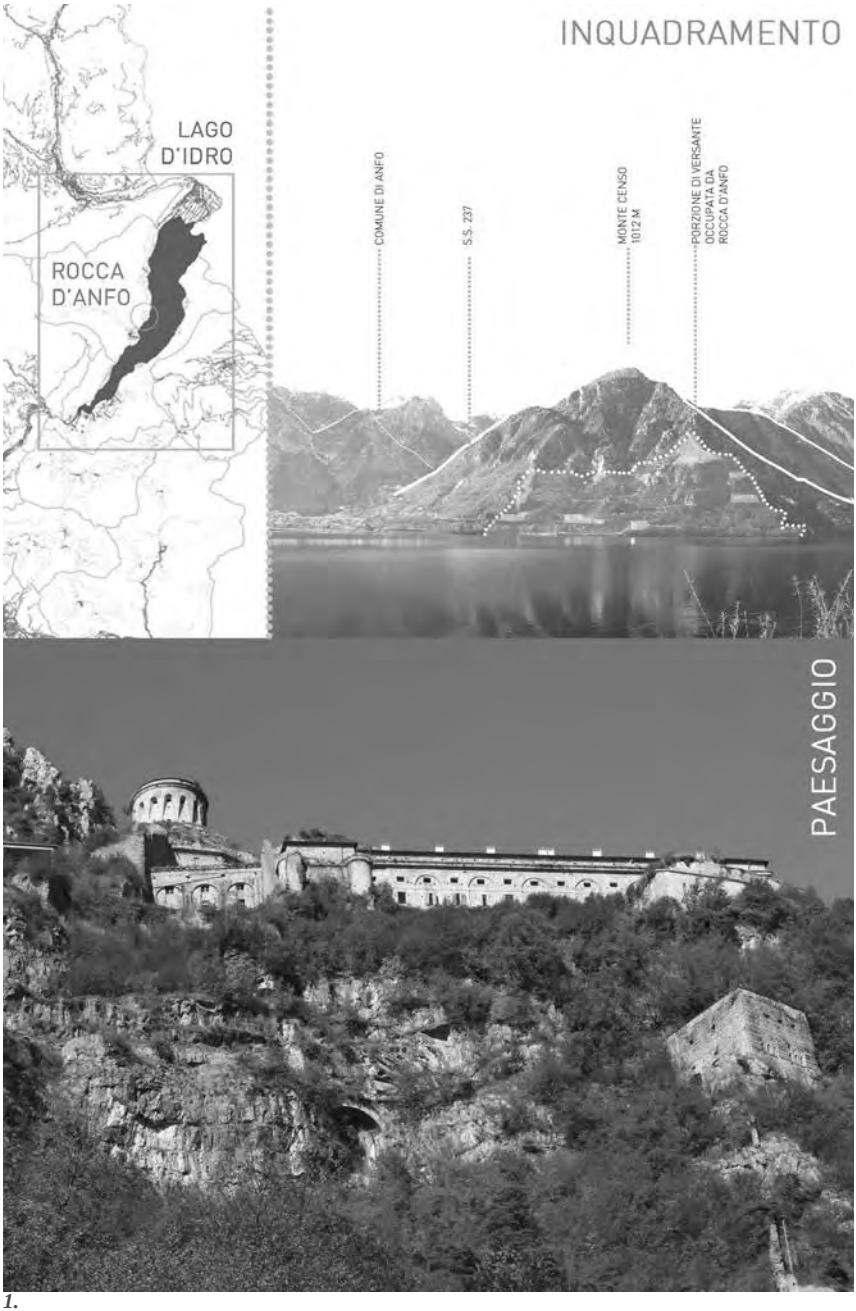
References

Convenzione europea del paesaggio (2000), available at: http://www.convenzioneeuropeapaesaggio.beniculturali.it/uploads/2010_10_12_11_22_02.pdf (accessed 8 October 2015).

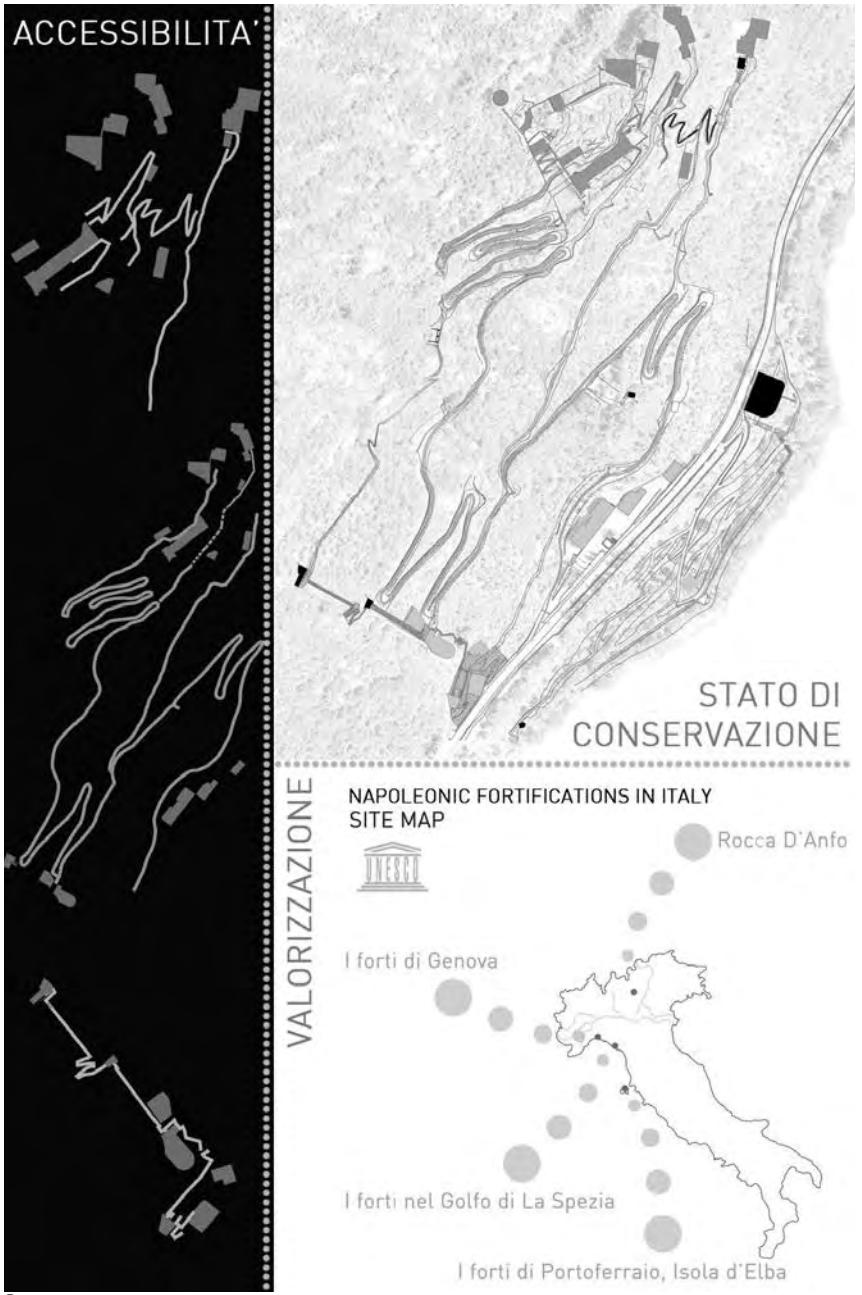
Icomos (1999), *Carta internacional sobre turismo cultural*, available at: http: //www.icomos.org/charters/tourism_sp.pdf (accessed 8 October 2015).

Mibac (2008), *Linee Guida per il superamento delle barriere architettoniche nei luoghi di interesse culturale*, available at: http://www.beniculturali.it/mibac/multimedia/MiBAC/documents/1311244354128_plugin-LINE-E_GUIDA_PER_IL_SUPERAMENTO_DELLE_BARRIERE_ARCHITETTONICHE.pdf (accessed 8 October 2015).

World Heritage Centre (2012), *Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention*, available at: http://whc.unesco.org/archive/opguide12-en.pdf (accessed 8 October 2015).


INQUADRAMENTO
LAGO
D'IDRO
ROCCA
D'ANFO
COMUNE DI ANFO
S.S. 237
MONTE CENSO
1012 M
PORZIONE DI VERSANTE
OCCUPATA DA
ROCCA D'ANFO
PAESAGGIO

1.


ACCESSIBILITA'
STATO DI CONSERVAZIONE
VALORIZZAZIONE
NAPOLEONIC FORTIFICATIONS IN ITALY
SITE MAP
Rocca D'Anfo
I forti di Genova
I forti nel Golfo di La Spezia
I forti di Portoferraio, Isola d'Elba

2.

Edifici storici (conferenze
gallerie d'arte, spazi co-working)
Rigenerazione verde pubblico
Piazze riconvertite in Living-Lab, spazi di
aggregazione crowdsourcing e Fab-Lab
Percorsi pedonali orizzontali intesi
come "strade culturali" lette
attraverso le ICTs
Percorsi verticali intesi come
strade dell'arte" che collegano
gli edifici più importanti
(ICTs)
Patti per artigianato digitale

3.

4.

1. Da sinistra in alto: inquadramento della Rocca d'Anfo e Lago d'Idro; porzione di versante del Monte Censo occupata dal complesso della Rocca; fotografia della porzione napoleonica / *In the upper left: Anfo Fortress and Lake Idro; Monte Censo slope occupied by the Fortress; picture of a Napoleonic portion* (© C. Tenti).
2. Da sinistra in alto: il sistema dei percorsi (diagrammi); planimetria dello stato di conservazione dei corpi di fabbrica (in grigio chiaro edifici in buono stato di conservazione, in grigio scuro quelli in discreto stato di conservazione, in nero quelli in stato di rudere); proposta per il sito seriale delle rocche napoleoniche in Italia, Unesco / *In the upper left: the system of paths (diagrams); state of fact of the buildings (in light grey colour buildings in good condition, in dark grey colour buildings in fairly good condition, in black colour buildings in a state of ruin); proposal for Unesco nomination as serial site of Napoleonic fortifications in Italy* (© C. Tenti).
3. Ipotesi di configurazione *smart heritage* per la rigenerazione del centro storico di Agrigento attraverso una stratificazione digitale "*per layer*" del patrimonio urbano / *Hypothesis of a smart heritage configuration for the regeneration of the historic centre of Agrigento through a "digital layering" of the urban heritage* (© S. Vattano).
4. Vista del centro storico di Agrigento / *View of the historic centre of Agrigento* (© S. Vattano).

4.
PRODUZIONE EDILIZIA-PRODOTTO EDILIZIO
BUILDING PRODUCTION-BUILDING PRODUCT

PRODUZIONE EDILIZIA-PRODOTTO EDILIZIO: OBIETTIVI E PROSPETTIVE

Ernesto Antonini, Francesca Giglio, Massimo Rossetti[*]

Secondo i dati Federcostruzioni[1], il settore delle costruzioni italiano ha realizzato nel 2013 un volume di produzione superiore ai 400 miliardi di euro, pari al 13% del totale della produzione di beni e servizi del Paese. La quota derivante dalle attività del comparto primario, quelle cioè direttamente connesse alla costruzione e manutenzione di manufatti edilizi, corrisponde a meno della metà del valore realizzato, mentre più di 200 miliardi di euro derivano dalla produzione dei settori fornitori, ripartiti quasi equamente fra beni fisici (materiali e attrezzature) e servizi.

L'indotto alimenta i processi edilizi delle risorse materiali e immateriali indispensabili alla loro attuazione, e genera un importante saldo positivo nella bilancia commerciale, con quasi il 38% della produzione destinato all'*export*.

Il *cluster* Produzione edilizia-prodotto edilizio, animato dal lavoro di ricerca di soci di diverse sedi universitarie italiane, ha come obiettivo generale lo studio delle condizioni tecniche e organizzative entro cui si realizzano i processi edilizi. Tale obiettivo può essere ulteriormente articolato in diversi obiettivi specifici, quali l'ottimizzazione delle capacità degli edifici di fornire risposte adeguate alle esigenze del mercato e degli utenti, in particolare per quando riguarda la sostenibilità ambientale, l'attività di sviluppo di innovazioni di prodotto e processo, la promozione delle applicazioni di pratiche e metodi innovative efficaci.

I principali ambiti che delineano e delimitano il campo di interesse del *cluster* riguardano:

- l'analisi della domanda, dell'offerta e delle dinamiche del mercato immobiliare, nei suoi vari segmenti, e di quelli dei prodotti da costruzione;
- la prefigurazione *ex-ante* e la valutazione *ex-post* delle prestazioni tecniche funzionali e ambientali di materiali, componenti edilizi e edifici;
- la concezione, sviluppo e sperimentazione di nuovi prodotti e nuove applicazioni di materiali e componenti;
- l'analisi e ottimizzazione degli assetti organizzativi dei processi edilizi.

In tale contesto, il *cluster* Produzione edilizia-prodotto edilizio si delinea

[*] Ernesto Antonini, professore ordinario di Tecnologia dell'architettura, Università di Bologna.
Francesca Giglio, ricercatore di Tecnologia dell'architettura, Università Mediterranea di Reggio Calabria.
Massimo Rossetti, professore associato di Tecnologia dell'architettura, Università Iuav di Venezia.

[1] Federcostruzioni (2014), *Rapporto 2014. Il sistema delle costruzioni in Italia*, Roma.

come un ambito di ricerca orientato in particolare verso l'innovazione tecnologica di prodotto e di processo e la gestione del ciclo di costruzione dell'architettura.

Prevalenti ambiti tematici

Sulla base delle informazioni da loro stessi fornite, gli interessi e le tematiche di ricerca dei membri del *cluster* coincidono per la maggior parte con gli ambiti caratterizzanti il *cluster* stesso e appaiono quindi ben collocati entro il suo perimetro. L'asse che investe i prodotti e le tecnologie costruttive affronta i segmenti più dinamici del comparto, mentre l'asse centrato sull'organizzazione dei processi, tema a cui è oggi attribuita crescente rilevanza nel settore e nel dibattito internazionale, appare meritevole di ulteriori studi. Analogamente, le dinamiche del mercato immobiliare risultano approfondite solo in alcuni segmenti, mentre si intensifica l'attenzione per le implicazioni ambientali e le prestazioni di sostenibilità di edifici, processi e prodotti. La presenza di linee di finanziamento e programmi pluriennali potrebbe garantire continuità e sistematicità alle ricerche, evitandone la frammentarietà e occasionalità di cui spesso patiscono e permettendo così di affrontare anche temi non ancora indagati.

Le tematiche su cui appaiono concentrarsi maggiormente le attività di ricerca investono, trasversalmente, il recupero e la riqualificazione dell'esistente; l'edilizia abitativa e in particolare quella sociale; l'edilizia terziaria specialistica (scolastica, ospedaliera, commerciale); l'efficienza energetica e la sostenibilità ambientale a tutte le scale; alcuni aspetti connessi alla fruibilità (miglioramento dell'accessibilità, dell'adeguatezza e dell'inclusività, in particolare da parte di utenti disagiati).

Gli ambiti a cui l'attenzione risulta prevalentemente rivolta sono tre:

- materiali, componenti e sistemi edilizi;
- metodologie per l'attestazione del livello di sostenibilità di prodotti da costruzione e di edifici e le loro applicazioni;
- condizioni e tendenze dei mercati, assetti dei processi, organizzazione della produzione.

Materiali, componenti e sistemi edilizi - Le principali tematiche di ricerca sono indirizzate prevalentemente su due assi: lo studio di materiali, componenti edilizi e sistemi costruttivi innovativi per costituzione o modalità di applicazione, e la messa a punto di componenti e soluzioni costruttive in grado di ridurre consumi ed emissioni. In particolare, per quanto riguarda lo studio di materiali, sono privilegiati quelli realizzati con risorse rinnovabili e processi a basso impatto, dotati di favorevoli bilanci energetici sul ciclo di vita, elevata riciclabilità a fine vita e ottimi standard funzionali. Per quanto riguarda invece componenti e soluzioni costruttive, l'attenzione è focalizzata sulle loro capacità di ridurre i consumi di risorse rinnovabili (acqua, energia) e le emissioni prodotte dagli edifici in cui tali componenti verranno incorporati.

I principali settori di applicazione investigati riguardano i sistemi costruttivi, i componenti dell'involucro architettonico e dei sistemi di facciata (laterizi, serramenti, vetri, facciate continue, *cold formed steel*, pareti vegetali, *cool roof* ecc.); i prodotti da rivestimento, finitura e isolamento (fibre vegetali, lana di pecora ecc.); il riciclaggio e reimpiego di macerie da demolizione; i materiali da costruzione a elevato contenuto di residui riciclati; i componenti con captatori di energia solare integrati; le membrane e le scocche strutturali.

Metodologie per l'attestazione del livello di sostenibilità di prodotti da costruzione e di edifici - L'ambito risulta esplorato in due principali direzioni: lo studio di metodiche e metriche per la valutazione dell'ecocompatibilità e/o del livello di sostenibilità ambientale di materiali, componenti edilizi e sistemi costruttivi, e l'applicazione - a specifiche tipologie di manufatti edilizi o a singoli casi - di procedure di valutazione della sostenibilità ambientale e dell'adeguatezza/qualità prestazionale.

I principali settori di applicazione investigati riguardano la determinazione dell'*embodied energy* di prodotti da costruzione; la definizione e applicazione di criteri per il *Green procurement* di componenti edilizi (ad esempio di serramenti); la definizione e applicazione di criteri per l'ottimizzazione e certificazione ambientale e prestazionale di specifiche classi di edifici (strutture sanitarie, edilizia residenziale esistente, edilizia scolastica esistente ecc.).

Condizioni e tendenze dei mercati, assetti dei processi, organizzazione della produzione - L'ambito risulta indagato principalmente in quattro direzioni:

- lo studio delle dinamiche di mercato di singoli materiali, componenti edilizi e sistemi costruttivi e delle loro prospettive di evoluzione;
- lo studio delle condizioni e dei livelli di prestazione di specifici segmenti del parco immobiliare; l'analisi di criticità e di esigenze di miglioramento; la definizione, simulazione e valutazione di strategie di intervento; la messa a punto di repertori di soluzioni applicabili a parchi edilizi estesi;
- l'analisi di tendenze e prospettive del mercato immobiliare;
- lo studio dei modelli organizzativi di processo e della loro evoluzione; l'analisi delle caratteristiche e delle strategie degli attori; lo studio delle procedure di regolazione e funzionamento dei mercati di servizi e di lavori nel settore costruzioni e le valutazioni comparate a scala internazionale di schemi di *procurement* innovativi.

Un catalogo delle competenze "espresse" e/o "potenziali" del cluster

Sulla base delle competenze dei partecipanti, il *cluster* appare dotato di notevoli potenzialità, in grado di spaziare in diversi settori, tutti strettamente correlati con gli ambiti tematici di pertinenza. In particolare, il *cluster* esprime delle po-

tenzialità che riguardano:
- conoscenze dettagliate delle dinamiche di innovazione in corso nei principali settori industriali fornitori delle costruzioni e in tutti i segmenti di applicazione rilevanti per l'edilizia;
- conoscenza delle più diffuse metodiche di valutazione della sostenibilità ed ecocompatibilità dei prodotti edilizi;
- esperienza di progettazione e conduzione di progetti di ricerca applicata, in collaborazione con *partner* industriali, sia in ambito nazionale che nel quadro di partenariati internazionali;
- capacità di realizzare analisi dei requisiti e valutazioni delle prestazioni funzionali, energetiche e ambientali di materiali e componenti edilizi e di edifici, anche complessi;
- capacità di analizzare e prevedere le dinamiche dei mercati immobiliari;
- capacità di progettare, coordinare e gestire iniziative di promozione dell'innovazione di prodotti e processi edilizi, anche nel quadro di azioni di valorizzazione di risorse locali in specifici ambiti territoriali.

Committenza e fonti di finanziamento dell'attività di ricerca

Le informazioni disponibili non consentono di determinare la consistenza in valore né il peso relativo delle diverse tipologie di committenti e di fonti di finanziamento che hanno alimentato l'attività di ricerca. Risultano tuttavia utilizzate alcune tipologie di risorse, in particolare:
- risorse derivate dalle iniziative istituzionali di ricerca accademica (Prin). Fra quelle svolte più recentemente, le attività finanziate da questa fonte hanno permesso di affrontare quattro tematiche, rispettivamente: valorizzazione degli insediamenti in edilizia sociale ad alta densità abitativa (2008); ottimizzazione e certificazione ambientale e prestazionale delle strutture sanitarie (2009); tecnologie integrate per la produzione e la gestione energetica locale (2010); modellazione e gestione delle informazioni per il patrimonio edilizio esistente (2010);
- risorse pubbliche erogate da autorità regionali o nazionali nell'ambito di programmi per la ricerca e l'innovazione e acquisite a seguito della partecipazione a bandi competitivi. Le ricerche finanziate da questa fonte investono sia lo sviluppo di specifiche innovazioni tecnologiche (produzione di pannelli isolanti in lana di pecora e sistema parete verde con la Regione Piemonte, tessere integrate di vetro fotovoltaico con la Regione Lombardia), sia tematiche di natura meno tecnica (gestione del fenomeno dei beni confiscati con la Regione Lombardia, spazi della salute con la Regione Toscana, Piano di *marketing* territoriale con la Provincia di Monza e Brianza);
- risorse pubbliche erogate dalla Comunità Europea nell'ambito di programmi per la ricerca e l'innovazione e acquisite a seguito della partecipazione a

bandi competitivi. Le principali tematiche finanziate da questa fonte sono relative allo sviluppo di tecnologie e materiali innovativi (protezione dei beni culturali, soluzioni abitative di emergenza, utilizzo di membrane e isolanti sottili nella riqualificazione di edifici residenziali multipiano, membrane strutturali innovative);
- risorse fornite da soggetti privati (imprese, associazioni imprenditoriali) nell'ambito di convenzioni di ricerca. Le ricerche finanziate affrontano in prevalenza temi legati allo sviluppo tecnico di materiali, componenti e sistemi costruttivi e all'individuazione di azioni e strategie utili alla loro implementazione (serramenti, sistemi di copertura, vetri, facciate, sistemi di involucro). Più occasionalmente sono richiesti studi su tematiche economiche e organizzative (mercato dei prodotti in acciaio, sistemi informativi per l'anagrafica e la manutenzione programmata di patrimoni immobiliari, strategie di valorizzazione del patrimonio costruito attraverso la riqualificazione tecnologica).

Committenza e fonti di finanziamento dei progetti di ricerca recenti, ritenuti significativi per i risultati e per il trasferimento di conoscenze e tecnologie nel settore industriale e/o istituzionale

Rispetto ai fondi UE, le principali tipologie di finanziamento riscontrate riguardano:
- il Fondo sociale europeo Fse e Fondo europeo di sviluppo regionale Fesr;
- il Programma operativo nazionale Pon;
- il 7° Programma quadro: Programma security (Security Fp7-Sec-2011-1);
- il 7° Programma quadro: Programma Nmp;
- il Programma di cooperazione europea Cost.

È da evidenziare una consistente attività di ricerca in corso, sostenuta da fondi UE, orientata alla sperimentazione di tecnologie innovative e materiali avanzati per il miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici. Rilevanti, sebbene non ancora sufficientemente documentate, anche le azioni a sostegno di start up per avviare progetti imprenditoriali innovativi sulle stesse tematiche.

I dati disponibili sulle attività di ricerca in corso, in particolare quelle finanziate da bandi europei (finanziamenti Fse, Programma quadro Fp7, progetto Cost), di cui molte sviluppate in collaborazione con aziende di settore, riguardano principalmente proposte relative all'innovazione dei processi produttivi e realizzativi, in particolare la sperimentazione di soluzioni costruttive in *cold formed steel*, la sperimentazione di materiali a contenuto riciclato post-consumo di scarto da lavorazioni di filiere agricole e industriali, la progettazione di nuovi *kit* di pronto intervento e ricostruzione in situazioni di disastri ambientali, la progettazione e produzione di prototipi in scala e valutazione delle prestazioni di soluzioni di *retrofit* energetico basate sull'uso del tessile tecnico negli interni.

Le ricerche svolte, sempre a carattere europeo, di cui si ha indicazione rispetto alle attività dei soci iscritti, si sono sviluppate rispetto al tema più ampio dell'inno-

vazione tecnologica per la riqualificazione dell'edilizia preesistente, attraverso nuovi metodi di diagnostica, intervento e gestione del patrimonio edilizio preesistente.

Prospettive di attività del cluster nel medio e lungo termine

La coerenza che si riscontra fra gli ambiti caratterizzanti il *cluster* e le tematiche investite dalle ricerche condotte dai membri fa presumere che i principali assi di interesse attuali rimarranno centrali anche per il futuro. È auspicabile che alcuni segmenti oggi investiti solo marginalmente dalla ricerca siano invece affrontati in maniera meno occasionale, in particolare quelli che corrispondono a tematiche di forte attualità, comprese entro il perimetro del *cluster* stesso:

- tecnologie e applicazioni emergenti nei settori del vetro, della ceramica e dei sistemi costruttivi in legno;
- schemi innovativi di *procurement* e le loro implicazioni sugli assetti tecnici e organizzativi della produzione edilizia (Esco e finanza di progetto);
- strategie di gestione/*facility management* di parchi complessi di proprietà pubblica (scuole, edilizia sociale).

I canali di collaborazione nell'immediato futuro si possono individuare in alcune direzioni, quali:

- reti di imprese e partenariati per favorire programmi di innovazione e competitività sul territorio;
- programmi collaborativi con le Pmi per lo sviluppo di idee progettuali innovative (finanziamenti europei per le Pmi: *Horizon 2020 "Innovation in SMEs"*);
- collaborazioni sul territorio nazionale con distretti e metadistretti su produzione industriale e processi produttivi tradizionali.

È presumibile e auspicabile che nei prossimi anni una quota delle attività venga orientata, come in parte già sta avvenendo, alla partecipazione a programmi di ricerca di *Horizon 2020*, privilegiando le tematiche incluse nel programma e potenziando i partenariati internazionali.

Building production-building product: targets and perspectives

Ernesto Antonini, Francesca Giglio, Massimo Rossetti[*]

According to Federcostruzioni survey[2], the Italian construction sector generated in 2013 a production volume of more than 400 billion Euros, representing 13% of the total pro-

[*] *Ernesto Antonini, full professor of Architectural technology, Università di Bologna.*
Francesca Giglio, assistant professor of Architectural technology, Università Mediterranea di Reggio Calabria.
Massimo Rossetti, associate professor of Architectural technology, Università Iuav di Venezia.

[2] *Federcostruzioni (2014),* Rapporto 2014: Il sistema delle costruzioni in Italia, *Roma.*

duction of goods and services in the country. The share resulting from the activities of the primary sector, i.e. those that are directly related to the construction and maintenance of building products, corresponds to less than half of the value produced, while more than 200 billion Euros derived from the production of the supply sectors, divided almost equally between physical goods (materials and equipment) and services.

The suppliers' sectors feed the building processes of the tangible and intangible resources necessary for their implementation, and generate a significant surplus in the trade balance, with nearly 38% of production destined for export.

The Building production-building product cluster, carried on by the research activities and interests of SITdA members of several Italian Universities, has, as overall target, the study of technical and organizational conditions within which the building process develops. This target can be further divided into several specific purposes, such as the optimization of the capacity of buildings to give adequate answers to market needs and users, especially concerning environmental sustainability; the development of product and process innovations; the promotion of innovative and effective practices and methods.

The main areas that define and perimeter the field of interest of the cluster include:

- *analysis of demand, supply and dynamics of the housing market, in its various segments, and of construction products;*
- *manifestation of* ex-ante *and* ex-post *evaluation of the technical and environmental performances and functions of materials, building components and buildings;*
- *the design, development and testing of new products and new applications of materials and components;*
- *analysis and optimization of organizational structures of building processes.*

Within this context, the Building production-building product cluster appears as an area of research focused specifically on product and process technological innovation and the management of the construction cycle of architecture.

Main thematic areas

Analysing the information provided by cluster members, the interests and research topics are common for most of them, with some backgrounds that characterize the cluster itself and that therefore appear well-placed within its perimeter. The segment that involves products and construction technologies addresses the most dynamic areas of the sector, while the segment focused on the organization of processes, a topic that today should have more attention on the international debate, is worthy of further study. Similarly, the dynamics of the housing market are detailed only in some segments, while the focus on the environmental implications and on the sustainability performance of buildings, processes and products is intensifying. The presence of financing programs and multiple year programs could guarantee continuity to researches, avoiding fragmentation and allowing to analyse matters not yet investigated.

Research activities seem to focus more on issues about: recovery and redevelopment of existing buildings; housing, particularly social housing; specialized tertiary buildings (schools, hospitals, commercial); energy efficiency and environmental sustainability at all scales; some aspects related to usability (improving accessibility, adequacy and inclusiveness, in particular by disadvantaged users).

Attention is primarily directed towards three areas:

- *materials, components and building systems;*
- *methodologies to estimate the level of sustainability of construction products and buildings and their applications;*

- *conditions and market trends, structures processes, organization of production.*

Materials, components and building systems - *The main research topics are addressed mainly on two segments: the study of materials, building components and innovative construction systems, considering their nature or users' habits, and the development of components and manufacturing solutions that reduce emissions and fuel consumption. With regard to the study of materials, those made with renewable resources and low environmental impact processes are especially preferred, with life-cycle positive energy balance, high recyclability at the end of life and excellent functional standards. Concerning components and construction solutions, the attention is focused on their ability to reduce the consumption of renewable resources (water, energy) and emissions from the buildings where these components are incorporated.*

The most investigated areas concern construction systems, components for architectural envelopes and façade systems (bricks, doors, windows, curtain walls, cold formed steel, green walls, cool roofs, etc.); products for cladding, coating, finishing and insulation (vegetable fibre, sheep wool, etc.); recycling and reuse of rubble from demolition; building materials with a high recycled content; components integrating solar energy capture devices; membranes and structural shells.

Methodologies for the evaluation of the level of sustainability of construction products and buildings - *This segment is explored towards two main directions: the study of methods and calculation for the evaluation of eco and/or environmental level of sustainability of materials, building components and building systems, and the application - to distinct types of building products or to individual cases - of procedures of environmental sustainability and appropriateness/quality performance.*

The main investigated areas relate to the calculation of embodied energy of construction products; the definition and application of criteria for green procurement of building components (e.g. windows); the definition and application of criteria for optimization and environmental certification and performance of specific classes of buildings (healthcare, existing housing and school buildings, etc.).

Conditions and market trends, structures processes, organization of production - *The target is investigated towards four main directions:*

- *the study of the dynamics of the market of single materials, building components and building systems, and their development perspectives;*
- *the study of the conditions and performance levels of specific parts of the housing stock; problem analysis and improvement needs; definition, simulation and evaluation of intervention strategies; development of ranges of solutions applicable to wide building stocks;*
- *the analysis of trends and perspectives for the property market;*
- *the study of process organizational models and their evolution; analysis of the characteristics and strategies of the operators; the study of the regulations procedures and of the markets for services and works contracts in the construction sector and in international comparative assessments of innovative procurement schemes.*

A catalogue of competences "expressed" and/or "potential" that the cluster expresses

Based on the skills of the participants, the cluster appears to have great potential, being able to range in different areas, all closely related with the thematic areas of relevance. In particular, the cluster expresses the potential that concern:

- *detailed knowledge of the innovation dynamics of the main industrial suppliers of construction and in all segments of application relevant to the building sector;*

- *knowledge of the most common methods to assess sustainability and eco-friendly building products;*
- *experience of design and managing of research and development projects in collaboration with industrial partners, in the framework of both national and international partnerships;*
- *ability to carry out analysis of the functional requirements and performance, energy and environmental evaluations of materials, building components and buildings, also complex;*
- *ability to analyse and predict the dynamics of real estate markets;*
- *ability to plan, coordinate and manage initiatives to promote innovation of products and building processes, even in the framework of actions using local resources in specific geographical areas.*

Commissioning and funding resources of research activities

The available information does not allow to establish the real value amount or the relative importance of the different types of clients and research funding sources. Some of the main resources can be resumed as follows:

- *resources derived from institutional initiatives of academic research (Prin). Among those more recently carried on, this source funded four different themes, that are: enhancement of social housing in settlements with high population density (2008); optimization, environmental certification and performance of health facilities (2009); integrated technologies for the production and local energy management (2010); modelling and information management for existing buildings (2010);*
- *public resources financed by national or regional authorities for innovation research programmes and obtained as a result of participation in competitive calls. Researches funded by this source concern both the development of specific technological innovations (production of insulation panels with sheep wool and green wall system with Regione Piemonte, tiles integrated with photovoltaic glass with Regione Lombardia), as well as less technical issues (management of properties confiscated by Regione Lombardia, health programs with Regione Toscana, Territorial marketing plan with Provincia di Monza e Brianza);*
- *public resources financed by the European Community for innovation research programmes and acquired as a result of participation in competitive calls. The main topics financed with this source concern the development of innovative technologies and materials (protection of cultural heritage, emergency housing solutions, use of thin membranes and insulation materials in the redevelopment of multi-storey residential buildings, innovative structural membranes);*
- *resources provided by private entities (companies, business associations) as part of research agreements. Financed researches are mainly focused on the technical development of materials, components and construction systems and on the identification of actions and strategies useful for their implementation (windows, roofing systems, glazing, façades, envelope systems). Occasionally, studies are required on economic and organizational topics (steel products market, registry information systems and scheduled maintenance of real estate, strategies to enhance the built heritage through technological upgrading).*

Commissioning and funding resources of recent research projects, identified as significant for the results and for the knowledge and technology transfer to industrial and/or

institutional sectors

Concerning EU funds, main financing typologies include:

- *European social fund (Esf) and European regional development fund (Erdf);*
- *National operational programme (Pon);*
- *7th Framework programme: Program security (Security Fp7-Sec-2011-1);*
- *7th Framework programme: Nmp programme;*
- *Cost European cooperation programme.*

A significant research activity supported by EU funds must be highlighted, focused on innovative technologies and advanced materials testing to improve energy efficiency of buildings. Relevant actions, though not yet sufficiently documented, are the ones to support the start-up of innovative business projects on the same issues.

Available data on the research activities in progress, in particular under European calls (Esf funding, Fp7, Cost programme), many of which are developed in collaboration with industries, mainly concern proposals for innovation in production process, especially the testing of construction solutions in cold formed steel; testing of materials with recycled content derived from processing of post-consumer waste from agricultural and industrial sectors; the design of new solutions for emergency and reconstruction situations following environmental disasters; the design and production of prototypes and performance evaluation of energy retrofit solutions based on the use of technical textiles.

Data concerning the European researches of SITdA members were carried on considering the broader issue of technological innovation for existing buildings upgrading, through new methods of diagnosis, intervention and management of the existing housing stock.

Prospects of cluster activities in medium and long term

The coherence found among the areas characterizing the cluster and the issues investigated by research carried on by SITdA members allow to presume that the main segments of current interest will remain central in the future. It is desirable that some segments now only marginally interested by research will instead be more addressed, in particular those referring to contemporary topical issues, included within the cluster perimeter:

- *emerging technologies and applications for glass, ceramics and timber construction systems;*
- *innovative procurement schemes and their implications on building production technical and organizational aspects (Esco and project financing);*
- *management strategies/facility management of public property stocks (schools, social housing).*

The directions of collaboration in the immediate future can be identified in some directions, such as:

- *business networks and partnerships to support programs for innovation and competitiveness in the area;*
- *collaborative programmes with SMEs in developing innovative design ideas (European funding for SMEs:* Horizon 2020 *"Innovation in SMEs");*
- *partnerships in Italy with districts and meta-districts on industrial production and conventional production processes.*

It is expected and desirable that in the coming years a share of the activities will be oriented, as it is already partially happening, to the participation to Horizon 2020 *research programs, focusing on the themes included in the programme and strengthening international partnerships.*

References

Amato, R.; Chiappi, R. (2009), *Tecniche di project management. Pianificazione e controllo dei progetti*, Franco Angeli, Milano.

Antonini, E.; Boeri, A.; Gaspari, J.; Longo, D. (2014), "Innovazione di prodotto: esperienze e prospettive di collaborazione tra Università e Pmi/ Product innovation: lessons learned from some experiences of collaboration between University and SMEs", in *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 7, pp. 186-193.

Bardo, A.; Bertini, S. (eds) (2005), *Dinamiche territoriali e nuova industria, Dai distretti alle filiere, V Rapporto della Fondazione istituto per il Lavoro*, Maggioli, Santarcangelo di Romagna.

Federcostruzioni (2014), *Rapporto 2014: Il sistema delle costruzioni in Italia*, Federcostruzioni, Roma.

Fellows, R.F.; Liu, A.M.M. (2015), *Research Methods for Construction*, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, (4th edition).

Iraldo, F. (2002), *Ambiente, impresa e distretti industriali. Gestione delle relazioni interorganizzative e ruolo degli stakeholder*, Franco Angeli, Milano.

Parente, R. (2008), *Co-evoluzione e cluster tecnologici*, Aracne, Roma.

Rossetti M. (2011), "Università, ricerca, formazione: lo scenario di un paese in direzione contraria (e ostinata)", in *Archivio di Studi Urbani e Regionali*, fascicolo 101/102.

Sharfman, M.P.; Ellington, R.T.; Meo, M. (1997), "The next step in becoming "green: lifecycle oriented environmental management", in *Business Horizons*, vol. 40, p. 13-22.

4.1 IL SISTEMA FINESTRA: METODOLOGIE DI INTERVENTO SULL'ESISTENTE E VALUTAZIONE ENERGETICA DEI SERRAMENTI

Emilio Antoniol[*]

L'involucro edilizio è l'insieme degli elementi tecnici che formano la chiusura esterna di un edificio (Musso, Franco, 2001). Tra questi, la finestra occupa un ruolo di particolare rilievo sia per la sua funzione di interfaccia fisica tra interno ed esterno, che per il suo contributo nel bilancio energetico dell'edificio, con valori medi di dispersione termica attraverso gli infissi compresi tra il 15% e il 40% del totale (Capolla, 2011). Inoltre, la finestra svolge un importante ruolo figurativo nella definizione della "configurazione" del prospetto; questa è legata alle relazioni formali che si instaurano tra la finestra e la parete in cui essa è inserita e va intesa come *"forma relazionata alla funzione"* (Boaga, 1994). La configurazione descrive quindi aspetti morfologici e linguistico-figurativi della finestra che sono tipici di un contesto geografico, storico o costruttivo e che condizionano in modo rilevante il modo di progettare l'involucro edilizio.

L'edilizia residenziale italiana presenta un'età media elevata[1] e infissi caratterizzati da un'obsolescenza tecnologica tale da renderli in gran parte non più idonei a soddisfare i requisiti imposti dalle normative vigenti. In questo contesto, l'intervento di riqualificazione dei serramenti si prefigura come un'effettiva necessità per ridurre i consumi energetici e migliorare la qualità del costruito, ma richiede anche un'attenta analisi delle possibilità di azione al fine di eseguire interventi "appropriati" (Gangemi, 1991). Tale caratteristica non si riferisce solo alla corretta scelta di materiali e tecnologie, ma anche alla compatibilità dell'intervento con l'edificio esistente e alla sua sostenibilità intesa nel senso più ampio del termine[2].

Nell'intento di eseguire un intervento appropriato, il primo aspetto da considerare è l'oggetto stesso dell'analisi. Molto spesso, infatti, la riqualificazione della finestra passa attraverso una "semplicistica" azione di sostituzione del serramento con un nuovo prodotto più performante. A questa tendenza va invece contrapposto l'intervento sull'intero "sistema finestra", inteso come l'insieme

---

[*] Emilio Antoniol, dottore di ricerca in Tecnologia dell'architettura, Università Iuav di Venezia.

[1] Secondo i dati del 15° Censimento generale della popolazione e delle abitazioni Istat del 2011, quasi il 69% degli edifici italiani risulta costruito prima del 1976.

[2] Altri aspetti rilevanti nel campo dei serramenti sono, ad esempio, la convenienza economica di un intervento di sostituzione rispetto a uno di *retrofit*, il recupero dei materiali dismessi e il contenimento del disagio prodotto agli utenti durante i lavori di riqualificazione.

di serramento, schermo, vano murario e giunti di interfaccia (Di Sivo, 1997; Marino, 2012). Tuttavia, tale allargamento di campo costringe il progettista a operare su componenti eterogenei tra loro, che richiedono una specifica valutazione dello stato di fatto prima dell'intervento. Operazione propedeutica è dunque la determinazione della "prestazione residua" del sistema, ossia "*il livello di servizio non pregiudicato dall'uso precedente che il componente è ancora in grado di offrire*" (Antonini, 2012). Il giudizio finale sulla "prestazione residua" può fornire indicazioni utili alla definizione delle modalità più appropriate di riqualificazione ed è concepito come l'esito di una fase di diagnosi del degrado e dell'obsolescenza del sistema, seguita da una fase di valutazione dei livelli di servizio. Questa deve essere estesa all'intero "sistema finestra", determinando la prestazione ancora presente nei vari sottocomponenti e registrando in apposite schede i punteggi dei parametri esaminati.

All'analisi tecnologico-costruttiva é però opportuno affiancare una valutazione della configurazione, al fine di individuare i tratti formali del sistema da preservare, per mantenere le qualità figurative dell'esistente. Questa fase deve essere supportata da uno strumento in grado di valutare l'apporto della "cornice", ossia la parte muraria, e dell'"infisso", il tamponamento del foro, nel definire la configurazione tra parete e finestra (Romanelli, Scapaccino, 1979). Il risultato viene delineato attraverso l'individuazione di adeguate "classi tipiche" (Romanelli, Scapaccino, 1979) per i due elementi e di una corrispondente "fascia di intervento", che indirizzi l'azione di recupero verso la conservazione più o meno marcata delle caratteristiche formali di uno o di entrambi i componenti.

La definizione di un intervento appropriato può essere quindi articolata secondo uno schema metodologico in cui ogni fase prenda avvio con l'analisi tecnologica, volta a individuare limiti e potenzialità dell'esistente, prosegua con la proposta progettuale e si concluda con una verifica della compatibilità configurazionale. Un intervento appropriato dovrà in primo luogo definire la nuova stratigrafia muraria, i materiali e le reciproche posizioni dei componenti; seguiranno la scelta di opportuni sistemi per la ventilazione e la sicurezza e la progettazione dei giunti di posa. Andranno successivamente valutati alcuni aspetti prestazionali, partendo dai requisiti di controllo solare e di illuminazione naturale. L'ambito delle dispersioni e dei ponti termici sarà invece analizzato nelle fasi finali, non perché meno significativo ma perché influenzato dalle scelte progettuali effettuate precedentemente.

Data la complessità del sistema e viste le numerose fasi di progetto, la definizione di un intervento appropriato richiede un ulteriore strumento, in grado di valutare le molteplici prestazioni, talvolta contrastanti tra loro, che caratterizzano il sistema finestra. Esso dovrà permettere di calcolare l'efficienza energetica complessiva del sistema, classificando il "prodotto serramento" e guidando il progettista nella scelta del componente più appropriato.

Lo strumento proposto per tale scopo è un'etichetta energetica per il serramento, in grado di valutare contemporaneamente diversi parametri - trasmittan-

za termica, fattore solare, permeabilità all'aria, presenza di schermature, zona climatica, tipo di edificio - fornendo come risultato due indici di prestazione, uno per il periodo invernale e uno per quello estivo. Tale proposta si inserisce in un filone di ricerca, di matrice europea, molto florido negli ultimi anni (Iea, 2013), tanto da portare alla definizione di oltre venti diverse etichette energetiche per serramenti. Tuttavia, ciò che manca nelle ricerche fino a ora sviluppate è una metodologia comune che permetta di confrontare i risultati, scongiurando il proliferare di metodi e formati grafici validi solo a livello nazionale[3].

Una metodologia di calcolo della prestazione energetica dei serramenti applicabile su tutto il territorio europeo è quindi auspicabile (Iea, 2013), ma richiede alcune semplificazioni atte a definire i parametri fondamentali e le restrizioni da adottare nel calcolo. Un contesto come quello italiano, caratterizzato da una forte variabilità climatica stagionale e geografica, si presta in modo ottimale a uno studio campione di tale strumento.

La metodologia sviluppata[4] si basa su cinque fasi, di cui la prima identifica l'edificio di riferimento per il contesto italiano, la seconda individua le zone climatiche, mediante la definizione di un campione di località, e la terza determina i periodi stagionali di riscaldamento e raffrescamento riferiti a ciascuna zona. La quarta fase risulta essere la più significativa, con la definizione di equazioni semplificate per il calcolo della prestazione energetica (EP) del serramento. Queste sono derivate dalle equazioni stagionali della Iso 18292:11 e si basano su tre variabili legate al serramento - trasmittanza termica totale (U_w), fattore solare totale (g_w) e permeabilità all'aria (L) - e su alcuni coefficienti dipendenti dalla zona climatica. Tra questi, i due più rilevanti rappresentano i gradi ora della zona (D) e l'irraggiamento solare medio sulla superficie verticale (I). Si aggiungono poi il fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti dipendete dall'edificio (η) e un fattore di correzione del fattore solare (F_{sh}). Le equazioni risultanti (1 e 2) possono essere utilizzate nell'intero territorio europeo, applicando specifici coefficienti di zona per considerare le variazione climatiche locali.

$$EP_H = \eta_H * I_H * F_{sh} * g_w - D_H * (U_w + L) \qquad (1)$$

$$EP_C = I_C * F_{sh} * g_w - \eta_C * D_C * (U_w + L) \qquad (2)$$

La quinta e ultima fase consiste nella definizione delle classi energetiche per l'etichetta, mediante l'applicazione delle equazioni a un campione di combinazioni serramentistiche, sviluppando in tal modo una griglia di comparazione dei risultati. L'*output* proposto si configura, inoltre, come un duplice strumento: da un lato esso è costituito da un'etichetta energetica, utile per classifi-

[3] La necessità di individuare un metodo di calcolo comune si sta rafforzando anche grazie alle ultime spinte normative della Iso 18292:11 *Energy performance of fenestration systems for residential buildings. Calculation procedure*, che definisce delle modalità univoche di calcolo.

[4] La metodologia è stata sviluppata nella tesi di dottorato dell'autore dal titolo "Finis|Extra. Il Sistema Finestra: energy rating e metodologie di intervento nella riqualificazione energetica degli edifici residenziali in zona climatica E", Università Iuav di Venezia, relatore Massimo Rossetti, 2015.

care e rendere palesi le caratteristiche tecniche del prodotto, dall'altro è concepito come un *tool* di progetto che, mediante un foglio di calcolo, consente di valutare, contemporaneamente, le incidenze sull'efficienza dovute a variazioni dei singoli parametri considerati.

In conclusione, le metodologie e gli strumenti descritti, dalle schede di valutazione al *tool* di calcolo della prestazione energetica, si presentano come utili supporti per la definizione di un intervento appropriato di riqualificazione del sistema finestra. Tuttavia, essi aprono anche la riflessione su altri aspetti del problema. Oltre alla questione energetico-prestazionale, esistono infatti altri ambiti di indagine che dovrebbero essere considerati: gli aspetti connessi alla posa in opera, la scelta di tecnologie e materiali appropriati in termini di sostenibilità ambientale, il riciclo o il riuso dei componenti dismessi ecc. Tutto ciò invita ad allargare ulteriormente il campo d'indagine passando dall'analisi del sistema finestra allo studio dell'intera filiera del serramento includendo così, in un'ottica di tipo Lca (*Life cycle assessment)*, tutti i processi che riguardano la finestra, dalla sua produzione, alla sua messa in opera, fino alla sua dismissione a fine vita.

The window system: intervention methods on existing buildings and energy evaluation of windows

Emilio Antoniol[*]

The building envelope is the sum of the technical elements that constitute the external building closure (Musso, Franco, 2001). Among them, the window has a very important role both for its function of physical interface between the inside and the outside, and for the role assumed in the building energy consumption, with an average value of thermal dispersion through windows included between 15% and 40% of the total consumption (Capolla, 2011). In addition, windows play an important role in the aesthetical definition of the façade "configuration", that is related to the formal relations established between the window and the wall in which it is placed. The configuration should be considered as "form related to the function" (Boaga, 1994); it involves formal elements that are typical of a geographical, historical or constructive context and that affect the building envelope design.

The Italian residential building stock has a high average age[5] and windows are characterized by a general technological obsolescence that makes them no longer suitable to meet the requirements set by the current regulations. In this context, the windows requalification is a real need to reduce energy consumption and improve the quality of constructions; but it also requires a careful analysis of the action possibilities in order to carry out "appropriate" interventions (Gangemi, 1991). This feature do not refers only to the correct choice of materials and technologies, but also to the intervention com-

---

[*] *Emilio Antoniol, PhD in Architectural technology, Università Iuav di Venezia.*

[5] *According to the Istat 15th General census of population and housing (2011), almost 69% of the Italian buildings are built before 1976.*

patibility with the existing building and to its sustainability[6].

In order to perform an appropriate action, the first thing to consider is the object of the analysis itself. Indeed, the window requalification is very often performed through a "simplistic" action of replacing the old window frame with a more efficient product. This type of action has to be replaced with an intervention on the whole "window system", which includes window frame, sun screen, wall opening and joints interface (Di Sivo, 1997; Marino, 2012). However, this new approach forces the designer to operate with heterogeneous components, which require a specific evaluation of the current condition before any intervention. A preparatory action is, therefore, the determination of the system "residual performance", that is "the level of service not affected by previous use that a component is still able to offer" *(Antonini, 2012). The final judgment on the residual performance may provide useful guidance to the definition of the most appropriate requalification action; it is conceived as the outcome of a diagnosis phase of the system degradation and obsolescence, followed by an evaluation phase of service levels. This phase should be extended to the whole window system, evaluating the performance still present in the various subcomponents and recording the scores of each examined parameter in specific analysis sheets.*

Moreover, it is useful to support this technological-constructive analysis with an evaluation of the facade configuration in order to identify which formal characteristics of the system must be preserved to maintain the aesthetic quality of the existing building. This phase must be supported by a tool able to evaluate the contribution of both the wall hole, the "window opening", and the closing diaphragm, the "window unit", in the definition of the configuration between wall and window (Romanelli, Scapaccino, 1979). The result is outlined through the identification of two appropriate "typical classes" (Romanelli, Scapaccino, 1979) for the elements and the definition of a corresponding "range of action", which addresses the recovery action towards the conservation of the formal characteristics of one or both components.

Therefore, the definition of an appropriate intervention can be structured according to a methodological scheme where each phase starts with the technological analysis, in order to identify limits and potentials of the existing system, continues with the design proposal and concludes with the check of the configuration compatibility. First of all, an appropriate intervention must define the new wall stratigraphy, the materials and the mutual positions of components; then the most appropriate systems for ventilation and safety will be chosen followed by the design of the laying joints. Subsequently, some performance aspects will be evaluated, such as the solar control and natural lighting requirements. The thermal dispersions and cold bridges evaluations will instead be analyzed in the final stage because they are influenced by the previous design choices.

Due to the complexity of the system and to the many phases of the project, the definition of an appropriate intervention requires an additional tool to evaluate the multiple performances, sometimes conflicting each other, that characterize the window system. It should allow to evaluate the overall energy efficiency of the system, classifying the "window product" and guiding the designer in the choice of most appropriate component.

The tool proposed for this purpose is a window energy label, that is able to evaluate simultaneously different parameters like thermal transmittance, solar factor, air leak-

---

[6] *Other relevant aspects related to the windows are, for example, the economic convenience of a replacement action compared to a retrofit one, the recovery of discarded materials and the reduction of users' discomfort produced during the redevelopment intervention.*

age, the presence of sun screens, climate zone and type of building. The result is the definition of two performance indexes, one for winter and the other for the summer season. This proposal is part of a European research field, so prosperous enough in recent years (Iea, 2013), as to lead to the definition of more than twenty different European energy labels for windows. However, these studies have not developed a common calculation methodology yet, leading to the proliferation of methods and graphical formats that are valid only within national borders[7]; for that reason, it is not possible to compare the results proposed by different energy labels.

A methodology for calculating the energy performance of windows, applicable throughout Europe, is therefore desirable (Iea, 2013), but it requires some simplifications in order to define the basic parameters and the calculation restrictions. A context such as the Italian one, characterized by a strong seasonal and geographical climate variability, is suitable to a sample study of this instrument.

The developed methodology[8] is based on five phases: the first one identifies the building model for the Italian context, the second one identifies the climate zones, through the definition of sample locations, and the third one determines the seasonal periods of heating and cooling related to each zone. The fourth phase is the most significant and concerns the definition of simplified equations of window energy performance (EP). These equations are derived from the seasonal equations of Iso 18292:11 and are based on three variables linked to the window unit - total thermal transmittance (U_w), total solar factor (g_w) and air leakage (L) - and on some coefficients dependent on the climate area. Among these, the most important are the degrees/hour of the zone (D) and the average solar radiation on vertical surface (I). Furthermore, there are the free gains utilization factor, that is linked to the reference building (η) and the solar factor correction factor (F_{sh}). The resulting equations (1 and 2) can be used throughout Europe, by applying specific coefficients to consider the local climate changes.

$$EP_H = \eta_H * I_H * F_{sh} * g_w - D_H * (U_w + L) \qquad (1)$$

$$EP_C = I_C * F_{sh} * g_w - \eta_C * D_C * (U_w + L) \qquad (2)$$

The last phase consists in the definition of energy classes for the label, by applying the equations to a windows combinations sample, thus developing a comparison grid of the results. Furthermore, the proposed output is configured as a dual tool: on one hand it is an energy label, useful to classify and make evident the technical characteristics of the product; on the other hand it is a design tool that allows to evaluate simultaneously the impact of each considered parameter on the total efficiency, using a simple spreadsheet.

In conclusion, the described methods and tools, as the analysis sheets or the energy performance calculation tool, are useful instruments to define an appropriate requalification intervention on a window system. However, they broaden the discussion topic to other aspects of the problem. In fact, in addition to the energy-performance issue there are other research fields that should be considered: the aspects related to the windows

---

[7] *The need of a common calculation method is strengthening also by the latest regulations as Iso18292:11* Energy performance of fenestration systems for residential buildings. Calculation procedures, *which defines a unique method of calculation.*

[8] *The methodology was developed in the author's PhD thesis in Building technology entitled* Finis|Extra. The window system: energy rating and intervention methods in the requalification of residential buildings in climate zone E, *Università Iuav di Venezia, tutor Massimo Rossetti, 2015.*

installation, the choice of appropriate materials and technologies in terms of environmental sustainability, the recycling or reuse of disused components, etc. All these issues invite to widen the investigation field from the analysis of the window system to the study of the whole window production chain thus including, in a Lca (Life cycle assessment) approach, all those processes that concerned the window, from its production to its installation until its disposal at the end of life.

References

Antonini, E. (2012), "Riqualificazione e sostituzione di serramenti esterni", in Aa.Vv., *Guida alla posa in opera dei serramenti*, Consorzio Legno, Correggio, pp.125-138.

Boaga, G. (ed) (1994), *L'involucro architettonico. Progetto, degrado e recupero della qualità edilizia*, Masson, Milano.

Capolla, M. (2011), *La casa energetica. Indicazioni e idee per progettare la casa a consumo zero*, Maggioli, Santarcangelo di Romagna.

Di Sivo, M. (1997), *La parete e la finestra: architettura e tecnologia delle connessioni tra innovazioni e tradizione*, Alinea, Firenze.

Gangemi, V. (ed) (1991), *Architettura e tecnologia appropriata*, Franco Angeli, Milano.

Iea (ed) (2013), *Technology Roadmap. Energy efficient building envelopes*, Iea publications, Corlet, Parigi.

Marino, E. (2012), *Sistema finestra. Appunti per la progettazione e la posa in opera*, Università di Bolzano, Bolzano.

Musso, S.F.; Franco, G. (2001), "Involucro", in Galliani, G.V. (ed), *Dizionario degli elementi costruttivi*, Utet, Torino.

Romanelli, F.; Scapaccino, E. (1997), *Dalla finestra al curtain wall: ricerche sulle tecnologie del discontinuo*, Officina, Roma.

4.2 TECNOLOGIE A CHILOMETRO ZERO IN ABRUZZO: IL CASO DELLA FILIERA LEGNO-EDILIZIA

Luciana Mastrolonardo[*]

Nel settore edile si possono definire innovazioni di filiera attraverso la produttività locale e le risorse con un ciclo di vita chiuso: se da un punto di vista economico, il concetto di "locale" risulta ambiguo, costituisce in realtà, un legame con il suolo e con i patrimoni materiali, culturali e relazionali (Latouche, 2007).

La ricerca, condotta in Abruzzo, parte dal territorio e le sue componenti (insediamenti, industrie, paesaggio produttivo, boschi ecc.), risorse che possono essere riciclate per parti o nel loro insieme, in fasi diverse dei loro cicli di trasformazione, in modo da definire un processo sistemico e sostenibile, per nuove filiere edilizie, soprattutto nella produzione di componenti per l'involucro. Le risorse individuate e contabilizzate, in particolare quelle storicamente inutilizzate, come il legno, inquadrano lo sviluppo di prodotti locali per un'innovazione del sistema di produzione edilizia regionale.

Obiettivi della ricerca

La ricerca, nella sua applicazione al progetto, si propone di attivare la circolarità e ricorsività del processo produttivo basato sulla sequenza: soluzioni tecniche, progettazione, sperimentazione, verifica, aggiornamento, per produrre caratteri di innovazione sostenibili a livello ambientale ed economico.

L'obiettivo si attua attraverso integrazioni e simbiosi, definite con lo strumento dell'ecologia industriale che permette un approccio globale per intervenire attraverso fasi graduali di miglioramenti sistemici (Erkmann, 1997), prefigurando un sistema industriale che riutilizzando scarti e residui tra processi, definisce un'evoluzione complessiva del sistema industriali e dei suoi prodotti (Forlani, 2010). Il modello proposto, ottimizza il metabolismo dei sistemi esistenti attraverso simbiosi, per cui i rifiuti di un settore (*output*) diventano *input* per un altro, in una configurazione economica a cascata di flussi di materiali e di energia (Mastrolonardo, 2014).

La proposta prevede, attraverso analisi qualitative e quantitative, l'introduzione di cicli industriali *low-tech*, nelle principali economie locali (l'allevamento, l'agricoltura e la media industria), utilizzando competenze e *know-how* indu-

[*] Luciana Mastrolonardo, dottore di ricerca, Università G. D'Annunzio di Chieti-Pescara.

striali già esistenti, e valorizzando risorse inutilizzate (bosco e suolo), attraverso la progettazione di un sistema aperto che possa dare benefici all'intera comunità: riduzione dei rifiuti, nuovi posti di lavoro, una migliore qualità ambientale, e un rinnovato sistema economico. L'obiettivo principale è sviluppare un sistema basato sulle sinergie (rapporti di rete) degli attori economici, mettendo in campo risorse (territoriali, industriali, imprenditoriali e di processo) in prodotti ad alto valore aggiunto.

Stato dell'arte

Nel caso abruzzese c'è un sistema diffuso di imprese di piccola e media grandezza, in cui il settore produttivo è minoritario rispetto a numerose imprese di messa in opera dei sistemi. La valutazione della fattibilità dell'utilizzo di nuove tecnologie avviene attraverso schemi *input/output* delle singole risorse valutate, una valutazione Mfa[1] (Brunner, 2004), di tipo quantitativo per definire l'attivazione di filiere, e un'analisi Lca[2] per gli scenari. Le risorse del territorio sono quantificabili in termini fisici e di prossimità attraverso l'analisi locale. Le risorse industriali, riguardano i sistemi produttivi presenti e fanno quindi riferimento sia alle competenze specifiche del territorio, sia alle innovazioni dei singoli processi che il sistema industriale possiede. Le risorse imprenditoriali riguardano le conoscenze e lo specifico *know-how* già presente a livello imprenditoriale. Le risorse dei processi di *business* riguardano invece il valore aggiunto delle singole competenze già attive a livello locale.

Metodologia

Lo studio condotto in Abruzzo, ha riscontrato numerose possibilità in merito a nuove filiere locali provenienti da materie prime rinnovabili e caratterizzate da un basso impatto ambientale, che fanno riferimento a quattro ambiti metodologici per l'utilizzo di materiali a chilometro zero:
- riuso;
- recupero;
- simbiosi industriali;

---

[1] La contabilità del Flusso di materiali ed energia Mfa (*Material flow accounting*), è uno degli strumenti alla base dell'ecologia industriale: è lo strumento della contabilità ambientale che quantifica in unità fisiche le sostanze, e che arricchisce lo studio delle interazioni tra sistema ambientale e sistema economico.

[2] L'analisi Lca (*Life cycle assessment*) permette di analizzare le implicazioni ambientali di un prodotto lungo tutto il suo ciclo di vita "dalla culla alla culla", comprendendo l'estrazione e la lavorazione delle materie prime, la fase di fabbricazione del prodotto, il trasporto e la distribuzione, l'utilizzo e l'eventuale riutilizzo del prodotto o delle sue parti, la raccolta, il recupero e lo smaltimento finale dei relativi rifiuti. L'analisi Lca è struttura delle norme Iso serie 14040/14044.

- risorse inutilizzate.

Il riuso di componenti si attua con la demolizione selettiva, con il recupero di materiali e componenti anche in funzioni diverse come, ad esempio, gli infissi dell'involucro, rimossi nell'ottica di un *retrofitting*, riutilizzabili per serre bioclimatiche o l'utilizzo di coppi di copertura in opere di completamento. Per la valutazione dell'idoneità al reimpiego, diventa fondamentale la valutazione di alcuni parametri esigenziali: funzionalità (capacità del componente di soddisfare le prestazioni funzionali tipiche della sua natura e della sua funzione), aspetto (superficiale, che verifica che l'usura del primo utilizzo non abbia degradato il componente), geometria (rispondenza del prodotto agli standard del progetto, ossia assenza di modificazioni e deformazioni delle caratteristiche geometriche che vadano al di là della normale usura).

L'uso di materiali e componenti riciclate, prevede invece la presenza di impianti atti a lavorare materie prime seconde (Mps) provenienti da materiali riciclati, alcuni dei quali possono essere raccolti in sito, e poi lavorati in aziende temporanee. Valutata la raccolta differenziata in crescita, ma priva di impianti specifici, si fa riferimento alle macerie post terremoto e agli edifici per cui sono previste demolizioni e ricostruzioni, con l'apertura di 1.000 cantieri l'anno e la presenza di 60.000 tonnellate l'anno di macerie da C&D (fonte Commissario per la ricostruzione), di cui una quota potrebbe andare alla demolizione selettiva, le filiere ipotizzate sono:

- inerti per malte di allettamento;
- pietra in gabbioni.

Per quanto riguarda l'attivazione di simbiosi industriali, essa si basa sul riuso di materiali e componenti provenienti da altri settori, recuperando materiali non prodotti per lo specifico uso ipotizzato. Muovendosi in settori produttivi quali agricoltura e allevamento, vengono rintracciati quegli scarti che avendo una buona qualità e una giusta quantità, permettono di ipotizzare un produzione costante e stagionale. Lo scarto utile riguarda 2 tonnellate l'anno di lana di pecora e 3.000 tonnellate l'anno di paglia, in un territorio circoscritto, la Comunità montana Piana di Navelli-Campo Imperatore, per un mercato che può coprire il 6% della richiesta provinciale post sisma dell'Aquila per i prossimi vent'anni, dopo i quali il mercato si sarà consolidato. Le filiere analizzate sono:

- pannelli in paglia;
- pannelli in lana di pecora;
- laterizi porizzati con paglia.

Le risorse inutilizzate riguardano nello specifico il progetto locale e partono dall'analisi del territorio abruzzese, sviluppando l'utilizzo di componenti e materiali provenienti da risorse locali non inserite in alcun processo produttivo. La risorsa boschiva territoriale, la possibilità di utilizzare materiali che fanno parte della cultura storica locale e gli incentivi locali per nuove produzioni, suggeriscono altre soluzioni:

- pannelli e casserature in legno;

- panelli isolanti in fibra di legno.

Per quanto riguarda la risorsa boschiva, l'estensione delle foreste abruzzesi è in costante crescita: in Abruzzo i boschi occupano il 40,63% del territorio regionale e i loro 391.492 ettari di foreste contengono 70 milioni di metri cubi di legname. L'incremento annuo di volume nei boschi abruzzesi è di circa 4,1 metri cubi per ettaro, per un totale di circa un milione e mezzo di metri cubi all'anno. Nella quota di superficie boschiva nel territorio regionale dell'Abruzzo si è valutata la consistenza quantitativa del materiale utilizzabile in edilizia, ossia le fustaie di pino nero (103.454 ettari) e i cedui di faggio (122.644 ettari), che contano circa 40 milioni di metri cubi di legname.

Ogni anno il bosco abruzzese produce circa un milione e mezzo di metri cubi di legno che può essere utilizzato: se da questa massa legnosa escludiamo corteccia e ramaglia, otteniamo più di un milione di metri cubi di legname utilizzabile. Una parte dei boschi, il 19,6%, si trova in aree di difficile accesso o di grande pregio naturalistico, inoltre a causa della frammentazione della proprietà dei boschi, si devono prendere in considerazione, nella prima fase, solo le aree pubbliche che corrispondono a circa il 65% del totale di superficie boschiva.

Risultati

Nello scenario di utilizzazione del legno (in combinazione con paglia e lana) si ipotizza un impiego nella filiera edilizia del 50% del legno prodotto annualmente dai boschi, ipotizzando l'utilizzo del 40% di legno nella filiera della fibra e del legno energia (Infc, 2008).

La filiera del legno per l'edilizia può considerare 550.000 metri cubi di legno, che rappresenta il dato di crescita annuale escluso il bosco privato e quello protetto, di cui 350.000 metri cubi sono cedui di faggio, adatti a pannelli di piccole dimensioni, e 200.000 metri cubi sono fustaie di pino nero, adatte a utilizzo anche strutturale. L'analisi Mfa applicata alla filiera legno-industria dell'Abruzzo, evidenzia, a fronte del notevole patrimonio boschivo, la scarsa propensione alla gestione del bosco in questi territori, anche a causa della proprietà, privata e frammentata. Inoltre, per la maggior parte, si tratta di essenze di scarso valore economico mai governate, collocate in terreni impervi.

La realizzazione della contabilità dei flussi di materia ha comportato una rassegna puntuale e meticolosa di molti dati, reperibili presso varie fonti non sempre organizzate, rilevando che:

- si registra un alto valore aggiunto economico degli *output*, inerente soprattutto il settore del legno-arredo con maestranze di alto profilo;
- in relazione al prelievo di risorse interne si riscontra una ulteriore riduzione nella componente relativa alle biomasse e ai *pallet*;
- la bilancia commerciale fisica del materiale ligneo è positiva (si importano più materie di quante se ne esportino);

- la crescita interna annuale dei boschi regionali è superiore al fabbisogno di legname (riferita all'anno analizzato);
- si registra una crescita dell'utilizzo del legno anche nell'edilizia.

La valutazione qualitativa del legno locale, prefigura due scenari produttivi:

- pannelli in legno multistrato o in *X-lam* per tamponatura riempita in balle di paglia in pino nero, che non necessitano di legni nobili, ma di elementi di ridotte dimensioni per l'incollaggio degli strati tra loro. La presenza di 200.000 metri cubi di legno di pino nero l'anno e il contesto di produzione già presente, di aziende che lavorano il legno e già producono *X-lam* con legno austriaco (Provincia di Pescara), garantisce il *know-how* in grado di sviluppare processi di valorizzazione;
- pannelli ingegnerizzati di piccole dimensioni (riempiti di materiale isolante in lana, e assemblabili senza connettori o colle) per i quali possono essere utilizzati i legni cedui di faggio, 350.000 metri cubi di massa legnosa annuale, che potrebbero fare riferimento alle aziende con macchine a taglio numerico nella Provincia dell'Aquila o alle segherie locali.

L'introduzione di nuovi cicli produttivi, attraverso il metodo proposto, si riferisce principalmente alla risorsa boschiva e agli scarti agricoli e di allevamento, e registra interazioni possibili con le realtà produttive, come le cooperative forestali per il taglio del legno (già presenti in ogni Comunità montana) e le imprese di lavorazione del legno, gli *stakeholder*, come i poli di innovazione e le associazioni di categoria, la politica e la *governance*. Il mercato regionale ha un *trend* positivo nell'uso del legno dal post terremoto (15% in più rispetto al 2008) e, secondo le stime di finanziamento, in Provincia dell'Aquila la ricostruzione continuerà per i prossimi vent'anni con cantieri pubblici e privati, e si prevede una crescente domanda di materiali a basso impatto (Costruzioni 2020).

Zero distance technologies: the example of the wood-construction chain

Luciana Mastrolonardo*

The building sector can define an innovation in the supply chain through the local productivity and the use of resources with a closed life-cycle. If the concept of "local" is ambiguous from an economic point of view, it is, in reality, a bond with the land and the material, cultural and relational heritage present in it (Latouche, 2007).

The research conducted in Abruzzo, starts from the territory and its components, like settlements, industry, productive landscape, forests, etc. These resources can be recycled as parts or as a whole, at different stages of their transformation cycles, to define a systemic and sustainable process for new buildings types, especially in the production of envelope components. The resources identified and accounted, especially those historically unused, such as wood, frame the development of products for local innovation

* *Luciana Mastrolonardo, PhD, Università G. D'Annunzio di Chieti-Pescara.*

system of regional building production.

Research objectives

The research, in its design application, aims to enable the circularity and recursivity of the production process based on the sequence: technical solutions, design, testing, verification, update, to produce environmentally and economically sustainable innovations.

The objective is implemented at the operational level through integration and symbiosis, defined through the industrial ecology domain that enables a comprehensive approach to intervene through gradual stages of systemic improvements (Erkmann, 1997), prefiguring an industrial system that reuses waste and residues from processes, and defines an evolution of the overall industrial system and its products (Forlani, 2010). The proposed model optimizes the metabolism of existing systems through symbiosis, for which the waste of a sector (output) becomes input for another, in an economic cascading configuration of materials and energy (Mastrolonardo, 2014).

The proposal provides, through qualitative and quantitative analysis, the introduction of low-tech industry cycles, in the main local economies (farming, agriculture and small and medium industry), using the existing know-how, and in the exploitation of unused resources (forest and soil), through the design of an open system that would give benefits to the whole community: waste reduction, new jobs, improved environmental quality, and a new economic system. The main objective is to develop a system based on synergies (relationship network) among economic actors, putting in place resources (territorial, industrial, business and process) in products with a high added value.

State of the art

In Abruzzo, the production system is a territorial spread of micro-enterprises, where the manufacturing sector is in the minority compared with the many contractors. The evaluation of the feasibility of using new technologies is done through individual input-output resources assessments, a quantitative Mfa[3] evaluation (Brunner, 2004), to define the activation of supply chains, and an Lca[4] to test scenarios. Land resources are quantified in terms of physical proximity and through the local analysis. Industrial resources regard the present production system and thus refer to both the specific skills of the area, and the innovations of individual industrial processes of the system. The entrepreneurial resources relate to the specific knowledge and know-how already present at the enterprise level. Business resources process concerns the added value of individual skills already active locally.

Methodology

The study conducted in Abruzzo, has encountered numerous possibilities on new local supply chains from renewable raw materials and with a low environmental impact,

---

[3] *The accounting Mfa (Material flow accounting), it is one of the base tools of industrial ecology: is the tool that quantifies the environmental accounting in physical units substances, and enriching the study of the interactions between environmental and economic systems.*

[4] *The Lca (Life cycle assessment) is used to analyse the environmental implications of a product throughout its "cradle to cradle" life cycle, including the extraction and processing of raw materials, the manufacturing phase of the product, transport and distribution, the use and reuse of the product or its parts, and the collection, recovery and final disposal of their waste. The Lca is structured by the Iso 14040/14044.*

which refer to the four methodological areas related to zero distance materials: reuse, recovery, industrial symbiosis, unused resources.

The reuse of components is realized through the recovery of materials and components, even with different functions from the first application, as for windows removed in view of a retrofitting, which can be reused for bioclimatic greenhouses, or covering tiles used for completion works. For the assessment of the re-use opportunities, the evaluation of certain requirement parameters is crucial: functionality (the ability of the component to meet the functional performance typical of its nature and specific function), appearance (of the surface, to ensure that the wear from first use has not degraded the component), geometry (compliance of the product with design standards, i.e. no modifications and deformations of the geometric characteristics that go beyond normal wear and tear).

The use of recycled materials and components, entails instead the presence of plants capable of processing secondary raw materials (Mps) from recycled materials, some of which can be collected in the site, and then processed in temporary companies. Once evaluated the growth of waste recycling collection, but lacking of specific plants, the issue of post earthquake rubble and demolition and reconstruction building has been investigated, with the opening of 1,000 construction sites per year and the presence of 60,000 tons per year of rubble from C&D (source: Commissioner for reconstruction), a portion of which could go to selective demolition. Assumed supply chains are:

- *aggregates for mortars;*
- *stone gabions.*

As regards the activation of industrial symbiosis, it is based on the reuse of materials and components from other sectors. Moving in productive sectors such as agriculture and livestock, scraps having a good quality and a fair amount are traced, thus enabling to forecast a steady and seasonal production. The amount, limited to the Comunità montana Piana di Navelli-Campo Imperatore area, concerns 2 tons per year of sheep's wool and 3,000 tons per year of straw for a market that can cover 6% of demand for the post earthquake reconstruction in Provincia dell'Aquila in the next 20 years, after which the market will be consolidated. The sectors analyzed are:

- *straw panels;*
- *sheep wool panels;*
- *porous bricks with straw.*

Unused resources concern specifically the local project and start from the analysis of the Abruzzo region, developing opportunities for the use of components and materials from local resources not included in any production process. The forest resource, the ability to use materials that are part of the historical culture and the local incentives for new productions, suggest other solutions:

- *wood panels and formworks;*
- *wood fibre insulation boards*
- *clay panels and bricks.*

As for the forest resource, the Abruzzo forest cover is constantly growing: forests occupy 40.63% of the region and their 391,492 hectares contain 70 million cubic meters of wood. The annual increase in volume of the woods is about 4.1 cubic meters per hectare, for a total of about 1.5 million cubic meters per year. In the proportion of Abruzzo forest surface the quantitative consistency of the material usable in construction has been evaluated, such as the high forests of black pine (103,454 hectares) and deciduous beech (122,644 hectares), counting about 40 million cubic meters of timber.

Each year the Abruzzo forest produces about a 1.5 cubic meters of wood that can be used. Excluding bark and branches from this wood mass, we get more than 1 million cubic meters of wood. A part of the forests, about 19.6%, is located in areas of difficult access or of great natural beauty, where forest aging also contribute to protect biodiversity. Furthermore, because of the fragmentation of forests' property, only the public areas, representing about 65% of the total forest area must be taken into account in the first phase.

Results

In the wood use scenario (in combination with straw and wool) 50% of annual product from the woods is assumed to be used in the construction industry, of which 40% in the fibre and "wood energy" supply chains (Infc, 2008).

The timber industry for the building sector can consider 550,000 cubic meters of wood, which represents the annual growth excluding private wood. The Mfa analysis applied to the Abruzzo timber industry points out, compared to the great extension of forests, the unwillingness to forest management in these territories, also because of the nature of property, private and fragmented. In addition, for the most part, these are species of little economic value (deciduous beech, reforestation of black pine) and never governed.

The accounting of material flows resulted in a punctual and meticulous review of the many data available from various sources and not always organized, observing that:

- *there is a high value added of the outputs, especially regarding the furniture sector that has a substantial economic return;*
- *in relation to the use of resources from the territory, there is a further reduction in the biomass and pallets component;*
- *the physical trade balance of wooden material is positive (importing, more than exporting materials);*
- *the annual internal growth of forests is greater than the regional demand for timber;*
- *there is a growing use of wood also in construction.*

The qualitative assessment of local wood, prefigures two production scenarios:

- *multi-layered wood panels or cross laminated timber filled with bales of black pine straw, which do not require noble woods, but elements of reduced size for the layers' bonding. The presence of 200,000 cubic metres of black pine per year and the already existing production context, with companies working with wood and already producing cross laminated timber with Austrian wood (in the Provincia di Pescara), provides a know-how able to develop the enhancement processes.*
- *small engineered panels (filled with wool insulation material, and assembled without glue or connectors) using coppice woods of beech, 350,000 cubic meters of wood mass annually, which could refer to companies equipped with numeric cutting machines in the Provincia dell'Aquila or local sawmills.*

The introduction of new production cycles, through the proposed method, is referred primarily to the forest resource and the agricultural and livestock waste, and keeps track of possible interactions with the production companies, such as forestry cooperatives for wood cutting (already present in each mountain community), the woodworking enterprises, and the stakeholders, such as innovation clusters and associations, political and governance bodies. The regional market has an upward trend in the use of wood since the post earthquake reconstruction (15% more than in 2008) and, according to financing estimates, in the Provincia dell'Aquila the reconstruction will continue for the

next 20 years with public and private activities, in presence of a growing demand for low-impact materials (Construction 2020).

References

Brunner, P.H.; Rechberg, H. (2004), *Material flow Analysis*, Lewis publishers.

Di Giulio, R. *et alii* (2013), *Paesaggi periferici, strategie di rigenerazione urbana*, QuodLibet, Macerata.

Erkman, S. (1997), "Industrial Ecology: an Historical view", in *Journal of Cleaner Production*, vol. 5, iss. 1-2, pp. 1-10.

Forlani, M.C. (2010), *Cultura tecnologia e progetto sostenibile*, Alinea, Firenze.

Georgescu-Roegen, N. (2003), *Bioeconomia, verso un'altra economia ecologicamente e socialmente sostenibile*, edited by Bonaiuti M., Bollati Boringhieri, Torino.

Latouche, S. (2007) *Petit traité de la décroissance sereine*, Mille et une nuits, Paris.

Magnaghi, A. (2000), *Il progetto locale*, Bollati Boringhieri, Torino.

Manigrasso, M.; Mastrolonardo, L. (2014), *Armi - Adattamento. Resilienza. Metabolismo. Intelligenza*, Edicom, Monfalcone.

4.3 MATERIALI COMPOSITI CON FIBRE VEGETALI: STATO DELL'ARTE E PROSPETTIVE DI APPLICAZIONE NEL SETTORE DELLE COSTRUZIONI

Giulia Savoja[*]

I compositi fibrorinzorzati, o Frp, considerati "*la prima forma di materia progettata*" (Antonini, 2008), sono materiali il cui uso negli ultimi decenni si sta diffondendo in diversi settori. Sono definibili come prodotti solidi costituiti da due o più fasi distinte, inclusi un materiale legante, detto matrice, e uno particolato o fibroso[1], eterogenei e anisotropi, le cui proprietà conferiscono al composito un comportamento prevalentemente elastico lineare fino a rottura[2].

Dal punto di vista del comportamento meccanico del composito, le matrici, in quanto legante, hanno il compito di tenere insieme le fibre e di trasmettere gli sforzi; possono essere di diversa natura, ma le più diffuse sono le resine sintetiche termoindurenti, con una prevalenza, nelle applicazioni edilizie, della resina epossidica e del poliestere (Russo, 2011), che per le loro caratteristiche meccaniche e fisiche, ammettono un ampio *range* di temperature di impiego (tabella 1). Le sperimentazioni su resine di origine naturale, in modo particolare su epossidiche naturali e derivati della soia, sono ancora in fase embrionale.

Matrice	Resistenza a trazione (MPa)	Modulo elastico (GPa)	Modulo longitudinale a trazione Et (GPa)	Densità (g/cm³)	Coefficiente di dilatazione termica (10^{-6} à C^{-1})	Temperatura di transizione (° C)
Resina epossidica	55-130	2.7-4.0	2.5-4.5	1.1-1.3	45-65	150-200
Poliestere non saturo	34-104	2-4.4	2.0-4.5	1.2-1.4	55-100	140-210

Tabella 1 - Matrici più diffuse nelle applicazioni in edilizia (rielaborazione di Savoja G., su dati di Russo S., 2011).

[*] Giulia Savoja, dottoranda di ricerca, Università Mediterranea di Reggio Calabria.

[1] Iso 472:2013 En Plastics - Vocabulary, 2.182.1 "*solid product consisting of two or more distinct phases, including a binding material (matrix) and a particulate or fibrous material*".

[2] Cnr_dt 200/2013 "Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione ed il controllo di interventi di consolidamento statico mediante l'utilizzo di compositi fibrorinforzati", che revisiona Cnr_dt 200/2004 recante lo stesso titolo.

Le fibre conferiscono al composito le sue prestazioni meccaniche caratteristiche, strettamente dipendenti dalla composizione e dalla disposizione delle fibre stesse. Le fibre di carbonio e vetro sono quelle di maggiore diffusione, le une, derivate principalmente da poliacrilonitrile (Pan) e pece, sono caratterizzate da valori di resistenza molto elevati, mentre le seconde, derivanti da stiratura di monofilamenti di vetro, offrono minore risposta in termini meccanici, ma risultano ben più convenienti dal punto di vista economico (Smith, Hashemi, 2012).

Le fibre di origine vegetale hanno minore diffusione, anche se fin dall'inizio del XX secolo hanno suscitato interesse, nel settore *automotive*, attraverso le pionieristiche sperimentazioni di Henry Ford. Attualmente diversi sono i componenti che nelle autovetture, anche nelle più diffuse, sono ottenuti con compositi rinforzati con fibre vegetali: dai rivestimenti per interni, ai portelli, alla tappezzeria, è ormai consolidata la presenza di fibre di legno, canapa, cocco e ginestra, mista a resine di diversa tipologia, principalmente acriliche, epossidiche e polipropileniche.

I processi produttivi dei materiali compositi sono differenziati soprattutto in base alla destinazione d'uso del componente finito, e sono classificabili sia rispetto al livello di industrializzazione che dal punto di vista della modalità di formatura. I sistemi altamente industrializzati, come la pultrusione (stampo aperto) e il *winding filament* (stampo chiuso), necessitano di impianti altamente complessi, la formatura a mano (stampo aperto) e lo stampo per compressione (stampo chiuso), invece, sono più largamente in uso, in modo particolare da parte di aziende operanti nel settore navale.

Stato dell'arte della ricerca

L'attuale interesse del settore *automotive* nei confronti dei compositi con fibre naturali, e più largamente dei biocompositi[3], è dovuto probabilmente anche alla presenza delle nuove direttive europee che impongono un utilizzo sempre più diffuso di componenti e materiali riciclabili, con un traguardo da raggiungere nel breve periodo di una frazione massima del 5% per vettura da conferire in discarica (direttiva europea 2000/53/EC)[4].

In questo senso il Centro ricerche Fiat[5], lavora già dal 1997 all'applicazione agli interni vettura di biomateriali, materiali riciclati e materiali alleggeriti. I diversi progetti, di cui alcuni ancora in corso, mirano all'uso di biopolimeri o polimeri derivanti da processi di riciclo, combinati a fibre vegetali, come cana-

[3] Con il termine "biocompositi" si intendono quei materiali compositi costituiti da materie prime interamente di origine naturale, sia nella fase matrice che nelle fibre.

[4] *Directive 2000/53/EC of the European Parliament and of the Council 2000 on vehicles' end-of-life*.

[5] Il Centro ricerche Fiat fa parte, insieme con altre imprese, centri di ricerca e Università, del Distretto tecnologico sull'ingegneria dei materiali polimerici e compositi e strutture, fondato nel 2004, con sede a Napoli e finanziato dall'Istituto Banco di Napoli Fondazione.

pa, lino e ginestra, per una riduzione dell'impatto ambientale, dei costi e del peso dei componenti, nonché a vantaggio di un miglioramento delle proprietà acustiche e termiche. L'intento è inoltre quello di riuscire ad applicare queste innovazioni di prodotto mantenendo i tradizionali sistemi di produzione, come lo stampaggio a iniezione e a compressione.

A livello europeo, l'interesse per la sperimentazione di compositi fibrorinforzati con tessuti in fibra vegetale e resine è dimostrato da numerose ricerche finanziate per applicazioni in diversi settori, tra cui quello edilizio, con l'obiettivo di ridurre il consumo di energia dovuto alla produzione delle fibre e di migliorare la gestione della fase di fine vita di tali materiali.

La ricerca *BioBuild, high performance, economical & sustainable biocomposite building materials*[6], ad esempio, si propone di introdurre componenti in materiali biocompositi per ridurre l'energia grigia degli elementi di facciata e di partizione interna, rendendoli convenienti anche dal punto di vista economico e delle *performance*. Si sperimentano dunque pannelli di facciata, tramezzature e controsoffitti con mescole ottenute con fibre naturali, in modo particolare lino, iuta e canapa, in matrici naturali o a impatto ridotto, come il biopoliestere.

Lo scopo è aumentare la diffusione dei materiali biocompositi nel settore edilizio, dimostrando che le loro caratteristiche fisiche e meccaniche, come la resistenza al fuoco e la durabilità, sono effettivamente competitive. Uno dei prototipi della ricerca è un pannello in biocomposito per facciate strutturali - altezza 4 metri, larghezza 2,3 metri, spessore 0,3 metri - a base di biopoliestere e lino (*Biotex*), presentato al *Jec innovation award* da Arup Deutschland e Gxn Innovation, *partner* del progetto.

Il progetto *Nanocellucomp, the development of very high performance bioderived composite materials of cellulose nanofibres and polysaccharides*[7], indaga sulle possibilità di sviluppo di una tecnologia che utilizzi gli alti livelli di *performance* meccaniche delle nanofibre di cellulosa, ottenute dai processi di recupero degli scarti alimentari, combinati con matrici bioderivate, per la realizzazione di materiali compositi altamente performanti che vadano a sostituire gli attualmente più diffusi compositi a matrice plastica rinforzati con fibre di vetro e carbonio.

Il fine ultimo è contribuire alla riduzione della domanda di compositi realizzati con materie prime non rinnovabili, eliminare l'uso di solventi volatili e abbattere l'energia grigia dei prodotti finiti.

---

[6] *BioBuild, high performance, economical & sustainable biocomposite building materials* (2012-2015), progetto cofinanziato dalla Commissione Europea (finanziamento Fp7-EeB-NMP.2011-1, *project reference* 285689), è un consorzio di 13 *partner* provenienti da sette Paesi dell'Unione, coordinati da Netcomposite (UK).

[7] *NanoCelluComp, the development of very high performance bioderived composite materials of cellulose nanofibres and polysaccharides* (2011-2014), progetto cofinanziato dalla Commissione Europea (finanziamento Fp7-NMP, *project reference* 263017), è un consorzio di 11 *partner* provenienti da cinque Paesi dell'Unione, coordinati dall'Institute of Nanotechnology di Glasgow (UK).

Rispetto a tale scenario, è in corso il progetto di ricerca "Sperimentazione di componenti in materiale composito rinforzato con fibre naturali per il settore costruttivo" nell'ambito del XXIX ciclo di dottorato in Ingegneria civile, energia, ambiente, presso il Diceam dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria[8].

La ricerca, a carattere pluridisciplinare, ha come obiettivo lo studio e la sperimentazione di componenti a uso strutturale e non, realizzati con fibre vegetali di produzione locale, già oggetto di ricerca da parte del Dictec, e matrici termoindurenti di natura epossidica, anche se non si esclude la possibilità di sperimentare matrici anch'esse naturali.

La ricerca in corso, in linea con gli interessi a livello europeo, vuole fornire un contributo, seppur parziale, alla riduzione degli impatti ambientali della filiera produttiva dei compositi fibrorinforzati, proponendo nuove possibili risposte, attraverso la sperimentazione di mescole che possano essere utilizzate per realizzare componenti edilizi.

Applicazioni nel settore delle costruzioni e nuovi scenari di ricerca

Le attuali applicazioni dei fibrorinforzati nel settore delle costruzioni vedono principalmente l'impiego di mescole costituite da resine termoindurenti e fibre di vetro, per componenti quali tubazioni o serbatoi. L'utilizzo a livello strutturale si ha nel caso di profili pultrusi, preferiti per la leggerezza e la manutenibilità, in sostituzione di quelli in acciaio. L'impiego invece di compositi con fibre di carbonio è finora limitato principalmente a fasce di rinforzo per strutture esistenti. L'utilizzo delle fibre naturali è ancora solo sperimentale e le attuali ricerche mirano soprattutto al superamento dei problemi di infiammabilità, assorbimento di umidità e disponibilità del materiale, generalmente connessi a questo tipo di fibre.

Se le prime applicazioni di fibra naturale, come quella già citata di Henry Ford, probabilmente non erano animate dalla ricerca di migliori *performance* ambientali, esse sono comunque state fondamentali per indicare una delle possibili vie di evoluzione. L'affermazione ormai consolidata dei compositi nel settore *automotive*, inoltre, rende più agevole il trasferimento tecnologico in un settore che storicamente recepisce più lentamente le innovazioni, come quello delle costruzioni, così come le ricerche già in atto sugli scenari di fine vita di questi componenti permettono di ipotizzare diverse, e auspicabilmente molteplici, prospettive di ricerca e applicazione anche in edilizia.

[8] Il progetto di ricerca, avviato nel 2013 e che si concluderà nel 2016, è sviluppato da Giulia Savoja (Diceam), in collaborazione con il Dictec, Dipartimento di Chimica e tecnologia chimica dell'Università della Calabria.

Composite materials with vegetables fibres: state of the art and perspectives of applications in the construction sector

Giulia Savoja*

The fibre-reinforced composites or Frp, defined as "the first form of engineered matter" *(Antonini, 2008), are materials whose use is spreading in the last few decades in different sectors. They are a solid product consisting of two or more distinct phases, including a binding material (matrix) and a particulate or fibrous material[9], heterogeneous and anisotropic, and have a predominantly linear elastic behaviour up to failure[10].*

The matrices, considered as a binder, from the mechanical point of view hold fibres together and transmit the strains. The matrices can be of different nature, but synthetic thermosetting resins are the most common in the construction sector, with a prevalence of the epoxy resin and polyester (Russo, 2011). They are both diffused for their mechanical and physical properties, which guarantee a wider temperature range (table 1). Experiments on natural resins, especially from natural epoxy and soy products, are still in an early stage of development.

Matrix	*Tensile strength (MPa)*	*Modulus of elasticity (GPa)*	*Longitudinal modulus to pulling load Et (GPa)*	*Density Y (g/cm³)*	*Thermal expansion coefficient (10^{-6} °C^{-1})*	*Transition temperature (°C)*
Epoxy resin	*55-130*	*2.7-4.0*	*2.5-4.5*	*1.1-1.3*	*45-65*	*150-200*
Unsatured polyesters	*34-104*	*2-4.4*	*2.0-4.5*	*1.2-1.4*	*55-100*	*140-210*

Table 1 - Popular matrices in building applications (reworking of Savoja G., on data by Russo S., 2011).

The fibres give to the composite its typical mechanical performances, strictly depending on the composition and the arrangement of the fibres themselves. The carbon and glass fibres are the most widespread, the first one derived mainly from polyacrylonitrile (Pan) and pitch, with a very high resistance, and the other one from ironing of glass monofilaments, with a lower response in mechanical terms, but much more convenient from an economic point of view (Smith, Hashemi, 2012).

The vegetable fibres have instead aroused interest, in the automotive industry, since the beginning of the 20th century, through the Henry Ford's experimentations. Currently there are various components in automobiles, also in the most common ones, obtained with composites reinforced with vegetable fibres. The presence of wood, hemp, coconut and broom fibres is largely widespread, from interior coatings to doors and upholstery, mixed with different types of resins, mainly acrylic, epoxy and polypropylene.

---

* *Giulia Savoja, PhD student, Università Mediterranea di Reggio Calabria.*

9 *Iso 472:2013 EN Plastics - Vocabulary, 2.182.1.*

10 *Cnr_Dt 200/2013* "Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione e il controllo di interventi di consolidamento statico mediante l'utilizzo di compositi fibrorinforzati" *(Instructions to design, perform and control interventions in static consolidation through the use of fibre-reinforced composites), replacing Cnr_Dt 200/2004 with the same title.*

Production processes related to composite materials are differentiated primarily on the use of the finished component, and they are classified either according to the level of industrialization and to the kind of moulding.

The highly industrialized systems, such as pultrusion (opened mould) and winding filament (closed mould), require highly complex systems. On the contrary, hand moulding (opened mould) and compression mould (closed mould) are more widely used, in particular by companies operating in shipbuilding.

State of the art of the research

The current interest of the automotive sector towards natural fibres composites, and more broadly towards biocomposites[11]*, is probably due to the presence of the new European directives that impose an increasing use of recyclable components and materials, with a short period goal to be achieved: a 5% maximum fraction to be dumped for a car (European directive 2000/53/EC)*[12]*.*

In this sense, the Fiat Research centre[13]*, is working since 1997 on the application of biomaterials, recycled materials and lightweight materials for vehicle interiors. The different projects, some of which are still in progress, aim at the use of biopolymers or polymers derived from recycling processes, combined with vegetable fibres like hemp, linen and broom, for environmental impact, weight of components and costs reduction, as well as for the acoustic and thermal properties improvement. The intention is also to apply these product innovations maintaining traditional production systems, such as injection and compression moulding.*

The interest in these issues in Europe is proven by several funded researches to test fibre-reinforced composite fabrics made of natural fibres and resins in various sectors, including the construction, with the aim of reducing energy consumption in the production of synthetic fibres and improving the management of the end-of-life scenarios of such materials.

The BioBuild, high performance, economical & biocomposite sustainable building materials[14] *research project, for example, comes from the desire of introducing biocomposite materials components to reduce the embodied energy of facade elements and internal partitions, making them convenient even in economic and performance terms. Therefore, compounds obtained with natural fibres, especially flax, jute and hemp, in natural or with reduced impact matrices, as the biopolyester, have been experimented for facade panels, partition walls and ceilings.*

The aim is to increase the spread of biocomposite materials in the construction industry, demonstrating that their physical and mechanical properties, such as fire resis-

---

[11] *The term "biocomposites" refers those composite materials made from entirely natural origin raw materials, either in the matrix and in the fibre phase.*

[12] *Directive 2000/53/EC of the European Parliament and of the Council 2000 on vehicles' end-of-life.*

[13] *Fiat Research centre is part, with others enterprises, research centres and Universities, of the* Distretto tecnologico sull'ingegneria dei materiali polimerici e compositi e strutture *(Technologic district on polymeric materials, composites and structures engineering), born in 2004 in Napoli and funded by Istituto Banco di Napoli Fondazione.*

[14] *BioBuild, high performance, economical & biocomposite sustainable building materials (2012-2015), was co-funded by the European Commission (Fp7-EeB-NMP.2011-1 funding, project reference 285689), had a total of 13 partners from seven Countries and it was coordinated by Netcomposite (UK).*

tance and durability, are actually competitive. One of the research prototypes is a bio-composite panel for structural facades, 4 meters high, 2.3 wide and with a thickness of about 30 centimetres, in biopolyester and flax (Biotex), presented at the Jec Innovation Award by Arup Deutschland Gxn and Innovation, partners of the project.

The Nanocellucomp, the development of very high performance composite materials of cellulose bioderived Nanofibres and polysaccharides[15] *research project, investigates the possibility of developing a technology using the high levels of mechanical performance of cellulose nanofibres obtained from the recovery of food waste, combined with bioderivate matrices, for the realization of high-performance composite materials that will replace the currently most common plastic matrix composites reinforced with glass or carbon fibres. The ultimate goal is to contribute in reducing the demand for composites made with non-renewable resources, to eliminate the use of volatile solvents and reducing the embodied energy of the finished products.*

With respect to this scenario, the research project Testing of composite materials reinforced with natural fibres for the construction industry *is currently ongoing, developed as part of the XXIX cycle of doctorate in Civil engineering, energy, environment, at the Diceam of the Università Mediterranea di Reggio Calabria*[16].

The objective of this multidisciplinary research is to study and test structural and non structural components, made with local vegetables fibres, already studied by Dictec, and thermosetting matrix, probably epoxy resin, although we cannot exclude the possibility of experimenting also natural matrices.

The ongoing research, in line with the European interests, wants to contribute, albeit partially, to the reduction of the environmental impacts from the production of fibre-reinforced composites, providing new possible solutions through the testing of compounds that can be used for components in the building industry.

Applications in the construction industry and new research scenarios

Current applications in the construction sector primarily use mixtures consisting of thermosetting resins and glass fibres, for components such as pipes or tanks. Pultruded profiles are used for structural applications, preferred for their lightness and maintainability, instead of steel profiles, while the use of carbon fibres composites is mainly limited to the reinforcement of existing structures. The use of natural fibres is still experimental in the construction field, and current researches are especially focusing on the overcoming of the problems generally associated to this type of fibre, such as the flammability level, the moisture absorption and the availability of the material.

If the first applications of natural fibres, such as those by Henry Ford already mentioned, probably did not started from the desire to produce a less polluting material, they have certainly been fundamental to indicate one of the possible research paths. The consolidated application of composites in the automotive sector also makes easier the technology transfer in a sector that historically slowly implements innovations, such as

---

[15] *NanoCelluComp, the development of very high performance composite materials bioderived Nanofibres of cellulose and polysaccharides (2011-2014), was funded by the European Commission (Fp7-NMP funding, project reference 263017), had a total of 11 partners from five European Countries and it was coordinated by Institute of Nanotechnology of Glasgow (UK).*

[16] *The research project, started in 2013 and ending in 2016, was developed by Giulia Savoja (Diceam), in collaboration with the Dictec, Department of Chemistry and chemical technology, Università della Calabria.*

the construction industry. At the same time, the ongoing researches focusing on the end-of-life scenarios for these components make possible to assume different and hopefully numerous prospects of research and application in the construction field.

References

Antonini, E. (2008), "Materiali complessi", in *Materia*, n. 58, pp. 44-55.

Biobuild (2015), "Revolutionising the construction sector", available at http://cordis.europa.eu/result/rcn/91789_en.html (accessed 7 September 2015).

Centro ricerche Fiat (2015), *Centro ricerche Fiat website*, available at http://www.crf.it/it-IT/Aree/Materials/Pagine/biomateriali.aspx (accessed 16 September 2015).

Cnr_dt 200/2013 (2013), *Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione ed il controllo di interventi di consolidamento statico mediante l'utilizzo di compositi fibrorinforzati*, che revisiona Cnr_dt 200/2004, recante lo stesso titolo.

Iso 472:2013 (2013), *EN Plastics - Vocabulary*, 2.182.1.

Nanocellucomp (2014), "Nanocellucomp, final report summary", available at http://cordis.europa.eu/result/rcn/153508_en.html (accessed 22 September 2015).

Russo, S. (2011), *Strutture in Composito, Sperimentazione, Teoria e Applicazioni*, Hoepli, Milano.

Saba, N.; Tahir, P.; Jawaid, M., (2014), "A Review on Potentiality of Nano Filler/Natural Fiber Filled Polymer Hybrid Composites", in *Polymers*, n. 6, pp. 2247-2273.

Sinopoli, N.; Tatano, V. (2002), *Sulle tracce dell'innovazione, tra tecniche e architettura*, Franco Angeli, Milano.

Smith, W.F.; Hashemi, J. (2012), *Scienza e Tecnologia dei materiali*, IV edizione, Mc Graw Hill.

Uddin, N. (2013), *Developments in fiber-reinforced polymer (Frp) composites for civil engineering*, Woodhead Publishing, Cambridge.

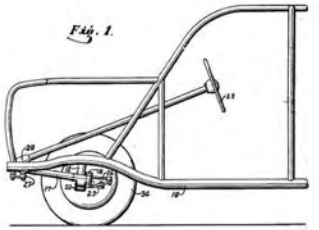
1.

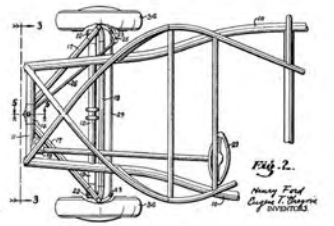
INPUT - OUTPUT MODEL
0F CEREAL CHAIN
PRODUCTION
TRANSFORMATION
CONSUMPTION
CULTIVATION
500ha DW 150ha CW
input
output
wheat
straw
BREAD PRODUCTION
straw for breeding
Production of energy from biomass
STRAW BALE WALL SYSTEMS
3.000 t for year
400 every year
product

INPUT - OUTPUT MODEL
0F BREEDING CHAIN
PRODUCTION
TRANSFORMATION
CONSUMPTION
IMPORT
16.240 n. of sheep
input
output
400 companies
BREEDING
SLAUGHTER
9744 n.
DAIRY
INSULATION PANELS OF SHEEP'S WOOL
packaging and distribution
RICOTTA
MILK
MEAT

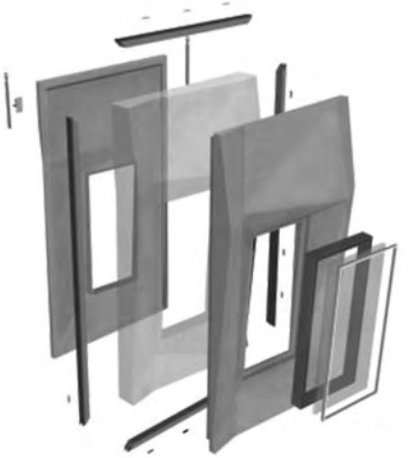
MFA OF WOOD
REGIONAL SYSTEM
System boundary ABRUZZO, 2007, 1.000 tons
50 recycled
Industry
Products 250
Round wood 210
Panels 150
Paper and paperboard industry 200
Paper and Paperboard 180 (use)
80 Paper
Semi finished product 70
18 Semi finished
10
67 Furniture
Forniture 250
Building Industry (door, windows) 70
40 Secondary prod.
Secondary wood products (box and pallet etc.) 100
5.5 recycled
EXPORT 205
405 panel STOCK
70 Waste for incineration
ABRUZZO stem and coppice WOOD
438.590ha (50.000)
Crescita annuale 1500
Taglio annuale 210
15
Energy production
126
Domestic stem wood cuttings of Municipality
Energy system
Energy production with local system
Waste fraction in landfill
Burned from fire 500.000 m3

2.





3.



4.

5.

6.

7.

1. Venezia, Campo dei Sechi, la sostituzione dei serramenti fra vincoli formali e prestazioni tecniche / *Venezia, Campo dei Sechi, windows replacement between aesthetics and technical performances* (© E. Antoniol).
2. Schemi *input-output* quantitativo delle filiere cerealicola e dell'allevamento, con la possibilità di sviluppare gli *output* nel settore delle costruzioni (sopra) e *Material flow accounting* (Mfa) della risorsa forestale in Abruzzo e dell'utilizzo del materiale "legno" a livello regionale, con una quantificazione e una qualificazione dei flussi considerati nei diversi sistemi produttivi regionali / *Input-output quantitative model of cereal and livestock production chain, with the opportunity to develop their output in the construction industry (above) and Material flow accounting (Mfa) of forest resource in Abruzzo and use of the "wood" material at the regional level, with a quantification and qualification of the flows in the different regional production systems* (2007, © L. Mastrolonardo).
3. Ford, *Hemp body car* o *Soybean car*, progetto / *Ford, Hemp body car or Soybean car, project* (© Ford, brevetto US2269452 A).
4. *BioBuild*, pannello Arup e Gxn, esploso assonometrico / *BioBuild, Arup and Gxn panel, exploded view* (© Arup, Fonte / *Source*: http://www.plastics.gl/construction/worlds-first-facade-system-in-biocomposites/).
5, 6. *BioBuild*, pannello Arup e Gxn / *BioBuild, Arup and Gxn panel* (© Arup, fonte / *source*: http://www.arup.com/News/2015_01_January/2_February_JEC_Innovation_Award_2015_for_BioBuild.aspx?sc_lang=it-IT).
7. Ponte pedonale in Frp a Cuenca (E), progettato e realizzato da Acciona / *Pedestrian bridge in Frp in Cuenca (E), designed and constructed by Acciona* (Fonte / *Source*: http://www.acciona-engineering.com/press-room/news/2013/construmat-2013-acknowledges-accionas-flair-for-innovation-in-construction.aspx).

5.
PROGETTAZIONE AMBIENTALE
ENVIRONMENTAL DESIGN

TECNOLOGIA, AMBIENTE E PROGETTO

Maria Cristina Forlani, Elena Mussinelli, Laura Daglio[*]

Approccio culturale e obiettivi

La questione ambientale costituisce uno snodo critico nel contesto europeo e nazionale, per la rilevanza del patrimonio naturalistico e paesaggistico e per la fragilità dei territori, segnati da degradi e dissesti accentuati da azioni antropiche improprie. Uno scenario nel quale la produzione edilizia e il settore delle costruzioni svolgono un ruolo determinante nell'alterazione dei caratteri e degli equilibri ambientali.

Focus del *cluster* Progettazione ambientale è la sostenibilità delle trasformazioni territoriali, urbane e edilizie secondo obiettivi di qualità ambientale risultanti dalla contemporanea rispondenza a criteri di ecoefficienza e razionalità nell'uso delle risorse, di fruibilità e salubrità, di correttezza dell'inserimento paesaggistico. Ciò in continuità con una tradizione di ricerca che ha le sue radici nelle nozioni di "tecnologia alternativa" e "tecnologia appropriata" già emerse negli anni Settanta; nel lavoro fondativo di James Marston Fitch, dove si rileva una chiara configurazione della nuova cultura progettuale; nello sviluppo, magistralmente interpretato da figure quali Tomás Maldonado, Giuseppe Ciribini, Pierluigi Spadolini, Eduardo Vittoria, Marco Zanuso, in una concezione dell'*habitat* attenta alle criticità ambientali, già preludio agli attuali approcci della *governance* ambientale.

Tale linea si è poi articolata, effettuando il significativo passaggio della valutazione delle azioni/proposte da "qualitativa" a "quantitativa", con il contributo di altri docenti dell'Area tecnologica, quali Salvatore Dierna e Fabrizio Orlandi a Roma, Gabriella Caterina e Virginia Gangemi a Napoli, Rossana Raiteri a Genova, Maria Chiara Torricelli a Firenze, Fabrizio Schiaffonati, Maria Bottero e Gianni Scudo a Milano, Lorenzo Matteoli e Gabriella Peretti a Torino, e Maria Cristina Forlani a Pescara. Oggi è ampiamente diffusa nel contesto nazionale della ricerca del settore Icar/12, come testimonia il fatto che oltre il 30% delle tesi di dottorato dell'Area si incentra proprio sulle tematiche ambientali e dell'innovazione tecnologica per la sostenibilità.

[*] Maria Cristina Forlani, professore ordinario di Tecnologia dell'architettura, Università degli Studi G. D'Annunzio di Chieti-Pescara.
Elena Mussinelli, professore ordinario di Tecnologia dell'architettura, Politecnico di Milano.
Laura Daglio, professore associato di Tecnologia dell'architettura, Politecnico di Milano.

Nel contesto della ricerca scientifica e della formazione universitaria, l'Area tecnologica è stata certamente tra le prime a porre sotto osservazione questi fenomeni.

La specificità dell'approccio esigenziale-prestazionale e la matrice transdisciplinare della Tecnologia dell'architettura sono particolarmente affini alla dimensione multiscalare, multidisciplinare e sistemica della progettazione ambientale nella gestione delle diverse variabili in gioco, per un ampliamento delle conoscenze e il potenziamento delle capacità di regia del progetto, nell'indirizzare molti specialismi indotti dal paradigma della sostenibilità (Dierna, Orlandi, 2009). La progettazione tecnologica si caratterizza per una dimensione creativa che guarda al controllo del progetto a partire da una "intelligenza pluridisciplinare" (Vittoria, 2008) capace di governare consapevolmente le variabili culturali, ambientali, normative e procedurali del contesto produttivo e socio-economico.

Dimensione gestionale e cultura della valutazione sono determinanti nel progetto ambientale in precisa corrispondenza concettuale e operativa tra le "tecnologie invisibili" (Sinopoli, 1997) e i "processi ambientali complessi che comprendono componenti invisibili" (Gangemi, 2007), ben oltre la concezione meramente formalistica e percettiva che ancora contraddistingue altri approcci: una cultura del progetto sostenibile *"capace di misurarsi con l'insorgenza di situazioni di complessità ambientale, per governare le quali la progettazione richiede di essere elevata al rango di attività strategica e sistemica"* (Crespi, Schiaffonati, Uttini, 1985) con un ampio numero delle ricerche applicate, orientate a risolvere concretamente le problematiche progettuali (Del Nord, 2008).

Il numero 5 della rivista *Techne*, dedicato all'"Emergenza ambiente", ha evidenziato le molte criticità che ancora permangono, nonostante il moltiplicarsi degli interventi normativi, l'accrescersi delle conoscenze e lo specializzarsi delle competenze, il proliferare di enti e osservatori chiamati a praticare nuovi modelli di gestione ambientale, prospettando inoltre alcune linee strategiche per lo sviluppo della ricerca e della sperimentazione progettuale (Matteoli, Peretti, 2013).

La sperimentazione di un approccio integrato alla progettazione dell'ambiente si avvale inoltre di strumenti evoluti per la costruzione del consenso, con il coinvolgimento e la partecipazione attiva dei soggetti territoriali nei processi di trasformazione ambientale, con azioni sui versanti dell'informazione, della formazione e del trasferimento delle conoscenze (*forum*, modelli decisionali partecipati, *competitive intelligence*, *community* di settore ecc.).

Il ricorso ad approcci prestazionali opera infine per la messa a punto di strumenti e tecniche per il governo della qualità del progetto in funzione di mutevoli quadri esigenziali; la "metaprogettazione" è un peculiare apporto di Area tecnologica, declinato dalla scala del territorio, a quella urbana, a quella dei sistemi e dei manufatti edilizi, dei componenti e dei materiali, per configurare scenari di progetto e produrre metodologie di intervento controllabili e valutabili nel divenire e negli esiti. Il metaprogetto appare quindi utile sia per l'analisi e interpretazione della domanda che per la definizione di requisiti, opzioni tecno-tipologiche e specifiche tecniche,

anche con diretto riferimento alla produzione di apparati normativi cogenti o di indirizzo.

Il network del cluster Progettazione ambientale

Il *cluster* ha riscontrato una significativa adesione, con l'impegno di gruppi consistenti concentrati nelle sedi di Milano, Genova, Roma e Napoli, ma anche con una rete diffusa sul territorio nazionale, ricca di esperienze qualificate e consolidate. A livello internazionale sono attive collaborazioni didattiche e di ricerca principalmente con Università, ma anche con enti e istituzioni culturali. I *partner* sono per lo più europei, per la lunga tradizione degli scambi *Erasmus* e per la partecipazione a bandi e programmi di finanziamento comunitari, anche se non manca qualche relazione strutturata con l'America del Nord (Canada) e il Centro America (Cuba).

Ambiti tematici della ricerca del cluster

La dimensione del progetto tecnologico, per sua natura inclusiva inter e transdisciplinare, consente un superamento di orientamenti spesso settoriali e univoci alla progettazione stessa.

Nel focalizzarsi sull'interazione fra attività umane e ambiente, dove l'ambiente è considerato nelle sue molteplici articolazioni e significati che conducono inequivocabilmente alla transdisciplinarità (Perris, 1996), il *cluster* mira a superare orientamenti progettuali spesso settoriali con obiettivi non limitati alla salvaguardia ambientale, alla razionalizzazione delle risorse e all'ecoefficienza, ma estesi anche alla qualità del paesaggio in termini fruitivi e percettivi, con un approccio sistemico che guarda sia alla salute dell'uomo a livello di *comfort* e benessere, sia alla salute dell'ambiente inteso come sistema ecologico ma anche sociale, economico e culturale, sia ancora ai flussi di interrelazione reciproca alle diverse scale (territoriale, urbana, architettonica e di sottosistema/componente).

Le competenze e le esperienze coprono l'intero processo edilizio, dalla definizione di strumenti e politiche di *governance,* alle fasi preliminari di *concept*, fattibilità e valutazione, allo sviluppo del progetto, fino alla sua realizzazione e al monitoraggio della sua vita utile, perseguendo obiettivi di qualità globale quale risultato della contemporanea rispondenza ai requisiti di salvaguardia ambientale e di sostenibilità socio-economica.

I macroambiti della ricerca

Il *cluster* articola diversi interessi di ricerca, che sono stati raggruppati in quat-

tro macroambiti, sottoarticolati secondo approcci e approfondimenti anche molto specialistici.

Le ricerche finora svolte, a carattere analitico, metodologico, metaprogettuale e progettuale, operano in modo sistemico per la definizione e il raggiungimento di obiettivi di qualità ambientale, sociale e paesaggistica, con un lavoro interdisciplinare svolto in collaborazione con altri settori (ecologia, idraulica, agraria, economia, sociologia ecc.), con soggetti e istituzioni locali, al fine di costruire e verificare la fattibilità tecnico-economica delle proposte.

Governance, valutazione e mitigazione ambientale - Raccoglie ricerche, progetti e sperimentazioni per il recupero e la valorizzazione integrata di sistemi territoriali, ambientali e paesaggistici, con approcci fondati sul riconoscimento delle specificità dei singoli contesti e la verifica della sostenibilità socio-economica delle trasformazioni. Logiche di *management* e cultura della valutazione orientano le diverse attività, con la predisposizione di:

- programmi, progetti e azioni per la valorizzazione del territorio (quali piani strategici, piani di *marketing*, agende e piani d'azione ecc.);
- studi per la valutazione della sostenibilità ambientale di piani, progetti e opere - Via, Vas, Vinc;
- analisi e valutazioni relative al rischio e alla sicurezza ambientale, indagini relative alla vulnerabilità dell'ambiente costruito, strategie e programmi per la manutenzione del territorio, per la gestione del rischio, per l'incremento della resilienza urbana e la riduzione degli impatti.

Qualificazione dei sistemi insediativi e ambientali - Vi si ascrivono lavori di ricerca che riguardano sia contesti di particolare pregio culturale e paesaggistico a elevata fragilità ambientale, sia aree caratterizzate al contrario da fenomeni di abbandono o degrado. Gli apporti analitici e progettuali hanno un carattere multidisciplinare e operano prevalentemente a scala urbana e/o di area vasta con riferimento a interventi quali:

- il recupero di aree degradate, ad esempio aree dismesse, scali ferroviari, discariche, spazi residuali;
- la rigenerazione urbana, con un *focus* ricorrente sul tema della qualità dello spazio e dei servizi pubblici alla scala urbana e di quartiere, oggetto di molte ricerche che ne esplorano gli standard qualitativi e ne simulano le condizioni dal punto di vista del benessere ambientale, della fruibilità e della sicurezza;
- la riqualificazione di contesti sensibili sotto il profilo culturale ed ecosistemico quali aree archeologiche, paesaggi rurali, centri e borghi storici, aree costiere/sistemi litoranei, aree protette.

Sistemi di gestione ambientale e Life cycle assessment - Vi si collocano studi e contributi sul tema della valutazione della qualità ambientale riferita al ciclo di vita dei manufatti edilizi: dall'impiego di materie prime alla dismissione,

dalla scala urbana a quella della produzione edilizia, dall'edificio ai materiali, ai componenti e ai sistemi produttivi. L'ambito include quindi, metodi e strumenti per la certificazione ambientale di processo, di progetto e di prodotto, anche con analisi, verifiche e proposte riferibili all'intero comparto delle costruzioni.

Progetto e gestione delle prestazioni ambientali ed energetiche di nuovi interventi edilizi ed efficientamento energetico e ambientale del patrimonio esistente - Raccoglie studi, ricerche e progetti che perseguono obiettivi di ecoefficienza ambientale ed energetica sia nella realizzazione di nuovi manufatti e complessi "ecologici" (interventi e quartieri di edilizia residenziale, servizi, infrastrutture, reti e impianti per le energie rinnovabili), sia nelle azioni di *retrofitting* ed efficientamento del patrimonio esistente.

Tali attività danno tipicamente luogo a esiti progettuali e metaprogettuali, alla proposta di soluzioni conformi, linee guida e strumenti di supporto alla progettazione miranti a innalzare gli standard prestazionali di manufatti e sistemi edilizi.

Le competenze

L'articolazione degli interessi di ricerca e la varietà degli approcci rendono non semplice perimetrare in modo univoco gli ambiti di attività del *cluster* ma al tempo stesso mettono in luce alcuni aspetti significativi del paradigma ambientale: la trasversalità degli apporti disciplinari, con una apprezzabile ricchezza delle competenze metodologiche e degli approfondimenti specialistici; la multiscalarità degli ambiti applicativi (territorio, città, sistemi insediativi, manufatti edilizi, sistemi edilizi e impiantistici, componenti edilizi, materiali); l'attenzione alle diverse fasi del processo edilizio (programmazione, progettazione, produzione, gestione, dismissione/recupero/smaltimento).

Le competenze - analitiche, valutative e progettuali - sono finalizzate in particolare a obiettivi di:

- qualità morfologica, attraverso la definizione dei caratteri tipologici e morfologici di sistemi insediativi e manufatti edilizi dal punto di vista architettonico, paesaggistico e percettivo;
- qualità ecosistemica, per il raggiungimento di condizioni di salubrità e benessere *indoor/outdoor*, per la tutela e la valorizzazione degli ecosistemi, il risparmio nell'uso delle risorse naturali e il contenimento delle emissioni inquinanti;
- qualità fruitiva, come adeguatezza all'uso nel tempo, in risposta al mutare degli stili di vita, con attenzione alle utenze deboli, e ai criteri di flessibilità, sicurezza, durabilità e manutenibilità;
- sistema qualità, con la definizione di strumenti, metodi e procedure di controllo del processo edilizio, anche norme di indirizzo e strumenti per la vali-

dazione e il monitoraggio dei risultati.

Tali obiettivi sono perseguiti attraverso la definizione di protocolli e linee guida che orientano la progettazione con valutazioni complesse in ordine alla gestione degli equilibri ecosistemici, alla tutela dei valori paesistici, alle condizioni di effettiva fruibilità dei luoghi, alle problematiche della manutenzione, della *safety/security* e della gestione dei rischi. Il progetto e la verifica della qualità ambientale sono condotti attraverso i metodi dell'*ecodesign*, i sistemi per la gestione ambientale di processo (Vas/Via, Sga), e per la valutazione del *Life cycle assessment*, dalla scala architettonica alle politiche integrate di prodotto, alle procedure di *audit* e di etichettatura/certificazione dei prodotti.

Committenza e fonti di finanziamento principali

Le ricerche degli ultimi cinque anni e in corso sono sostenute da incarichi diretti da parte di enti pubblici e soggetti privati, ma anche attraverso la partecipazione a bandi nazionali e regionali di tipo competitivo (in particolare Prin e Farb a sostegno della ricerca industriale). Circa il 40% dei progetti di ricerca sono interamente finanziati, dato giustificato dall'alta percentuale degli incarichi diretti, anche se consistenti sono le situazioni di cofinanziamento, così come imposto dalla quasi totalità di incarichi derivati da bandi competitivi. La presenza di attività autocommissionata riguarda ricerche teoriche, analisi di scenari e *benchmark* che alcuni gruppi stanno sviluppando su ambiti tematici strategici per consolidare una base di conoscenze su cui innestare ulteriori approfondimenti di ricerca applicata, anche nella prospettiva di rispondere a *call* internazionali.

Prevale nettamente la committenza pubblica (oltre l'80%), con Ministeri ed Enti locali, principalmente a livello regionale e comunale. Tra i committenti privati emergono Fondazioni e associazioni di categoria. La *partnership* a supporto dei progetti di ricerca è molto articolata, sia a livello nazionale sia internazionale, con Atenei, enti, istituzioni, associazioni di categoria, aziende del settore delle costruzioni.

Le prospettive di ricerca e lavoro del cluster

Le opportunità di sviluppo della ricerca segnalate dalle sedi evidenziano temi e contesti di notevole interesse, sia per la cogenza attuale che in una prospettiva strategica di più ampio respiro. Tra queste:

- programmi e progetti per la valorizzazione del patrimonio culturale, ambientale e paesaggistico e la promozione del turismo responsabile a sostegno dello sviluppo locale (sedi di Genova, Milano, Palermo);
- progetti di riqualificazione del paesaggio periurbano o del territorio rurale e interventi di potenziamento delle risorse per la creazione di nuove economie

locali (sedi di Milano, Napoli, Napoli Sun, Chieti-Pescara);
- studi e progetti per la valorizzazione dello spazio pubblico, con *focus* sui quartieri di edilizia sociale, sulla resilienza urbana, la gestione dei rischi naturali e antropici, il *comfort* ambientale (sedi di Chieti-Pescara, Genova, Milano, Napoli, Napoli Sun, Palermo, Roma, Torino);
- ricerche e progetti sviluppati nel contesto del Patto dei sindaci per l'elaborazione di Piani di azione per l'energia sostenibile (Paes) e l'introduzione di politiche urbane per ridurre le emissioni inquinanti, aumentare l'efficienza energetica del patrimonio e implementare la produzione da rinnovabili (sede di Roma);
- modelli e strumenti per l'analisi, la valutazione e il progetto della qualità ambientale alle diverse scale, anche con sistemi di simulazione (sedi di Bologna, Chieti-Pescara, Genova, Milano, Roma, Torino);
- collaborazione con realtà industriali e istituzioni locali sui temi della progettazione integrata (ambientale, strutturale, impiantistica, funzionale, domotica), anche in Paesi emergenti o in via di sviluppo (sedi di Firenze, Milano);
- sviluppo del cantiere sostenibile in ambito urbano, con ricadute ambientali e sociali (sede di Napoli Sun);
- attività di comunicazione e formazione ambientale, con azioni di sensibilizzazione, educazione e attivazione della partecipazione (sedi di Genova, Milano).

Technology, environment and project

Maria Cristina Forlani, Elena Mussinelli, Laura Daglio[*]

Cultural approach and goals

Environmental issues represent a critical turning point in the European and national contexts, due to the significance of their natural heritage and cultural landscapes, and their vulnerability, marked by degradation and hydrogeological instabilities aggravated by inappropriate human activities. This is a scenario where building production and the construction sector play a fundamental role in the modification of environmental features and equilibria.

The cluster focuses on sustainability of land, urban and building transformations according to environmental quality goals, simultaneously responding to eco-efficiency criteria and rational use of resources, as well as usability, health and suitable landscape integration. Thus, the cluster continues a research tradition which has its roots in the concepts of "alternative technology" and "appropriate technology", already emerged in the Seventies through the pioneering work of James Marston Fitch. This path of investigation outlines a clear direction within the design culture as interpreted by figures such as Tomás

[*] *Maria Cristina Forlani, full professor of Architectural technology, Università degli Studi G. D'Annunzio di Chieti-Pescara.*
Elena Mussinelli, full professor of Architectural technology, Politecnico di Milano.
Laura Daglio, associate professor of Architectural technology, Politecnico di Milano.

Maldonado, Giuseppe Ciribini, Pierluigi Spadolini, Eduardo Vittoria, Marco Zanuso, which is built around an idea of habitat attentive to environmental issues, and can be considered as a foreword to the contemporary concept of environmental governance.

This line of research was later developed, with a meaningful switch in the actions/proposals evaluation from a "qualitative" to a "quantitative" viewpoint, thanks to the contributions of other academics in the Architectural technology field such as Salvatore Dierna and Fabrizio Orlandi in Roma, Gabriella Caterina and Virginia Gangemi in Napoli, Rossana Raiteri in Genova, Maria Chiara Torricelli in Firenze, Fabrizio Schiaffonati, Maria Bottero and Gianni Scudo in Milano, Lorenzo Matteoli and Gabriella Peretti in Torino and Maria Cristina Forlani in Pescara. Currently, it is widespread in the national context of research of the Icar/12 academic discipline, as proved by the fact that over 30% of doctoral theses in the field of Architectural technology focus precisely on environmental issues and on technological innovation aimed at sustainability.

In the context of scientific research and academic studies the Architectural technology area has undoubtedly been among the first disciplines to investigate these phenomena.

The peculiarity of the performance-based approach and the trans-disciplinary matrix of Architectural technology are particularly akin to the multi-scale, multi-disciplinary and systemic dimension of environmental design to cope with the diversity of the variables involved, in order to expand knowledge and to strengthen the organization and coordination abilities of design in addressing the many specialisms induced by the sustainability paradigm (Dierna, Orlandi, 2009). Technological design is characterized by a creative dimension aimed at the design process control, stemming from a "pluridisciplinary intelligence" (Vittoria, 2008), which is able to consciously administer the cultural, environmental, regulatory and procedural variables of the productive and socio-economic background.

A managerial dimension and an evaluation culture are crucial in environmental design with a precise theoretical and operational correspondence between "invisible technologies" (Sinopoli, 1997) and "complex environmental processes encompassing invisible components" (Gangemi, 2007), much beyond the mere formalistic and perceptual idea which still characterizes other approaches. This culture of sustainable design is "able to compete with the emerging conditions of environmental complexity, to manage which design needs to be upgraded to the rank of strategic and systemic activity" *(Crespi, Schiaffonati, Uttini, 1985), through a large number of applied researches directed at concretely tackling with design issues (Del Nord, 2008).*

Issue no. 5 of Techne, *dedicated to the topic of "Environment emergency", highlighted the several questions still enduring, despite the increasing regulatory measures, knowledge enhancement, the development of specialized competences and the growing number of authorities and observatories aimed at applying new models of environmental management. It also drafted some development strategies for research and design exploration (Matteoli, Peretti, 2013).*

Moreover, the experimental application of an integrated approach to environmental design employs advanced tools for consensus building, entailing the engagement and the active participation of local stakeholders in the processes of environmental transformation, as well as actions in the field of information, education and knowledge transfer (meetings, participative decision making models, competitive intelligence, communities, etc.).

In addition, the utilization of performance-based approaches allows for the development of instruments and techniques to achieve the quality of design, according to changing needs. In fact, "meta-design" is a peculiar contribution of the Architectural

technology discipline, applied at the regional, urban and building system scales in order to set up design scenarios and to result in operating methods which can be controlled and evaluated along and at the end of the process. Therefore, meta-design can be useful both for demand analysis and for the definition of performance requirements, techno-typological choices and technical specifications, also with reference to the development of mandatory or model regulations.

The network of the cluster Environmental design

The cluster registered a remarkable number of subscriptions, involving substantial research groups mainly gathered in Milano, Genova, Roma and Napoli Universities, as well as a large network widespread over the Italian territory, featuring a large number of qualified and durable experiences. On an international level, educational and research partnerships have been established mainly with other Universities but also with authorities and cultural institutions. Our partners are mostly European, due to a long tradition of Erasmus exchanges and having participated together in calls and EU research programmes, albeit a few structured relationships with North (Canada) and Central American (Cuba) organisations can be reckoned.

Research areas of interest of the cluster

The scope of technological design, being inter and trans-disciplinary because of its inclusive character, allows for going beyond frequently sectorial and univocal design approaches.

In fact, the cluster focuses on the interaction between human activities and the environment, regarded within its multifaceted connotation, leading unmistakably to trans-disciplinarity (Perris, 1996). Accordingly, the cluster extends its goals of environmental safety, rational use of resources and eco-efficiency towards landscape quality in terms of use and perception, with a systemic approach aimed at human health and comfort, at the environment's state of health - regarded as an ecological as well as a social, economic and cultural system - and at their mutual exchanges at the different scales (regional, urban, building and subsystem/component).

The cluster's competences and experiences embrace the overall construction process, starting from the setting of governance tools and policies, to the preliminary concept, feasibility and evaluation phases, to the project development until its implementation and, finally, the monitoring of its useful life; thus, it pursues the target of global quality identified as the simultaneous answer to performance requirements related to environmental safety and social and economic sustainability.

The main topics of the cluster's research activity

The cluster develops diverse fields of interest gathered in four main areas, which are structured also according to quite specialized perspectives.

The researches as yet carried out - featuring analytical, methodological, meta-design and design approaches - define a systemic method for the fulfilment of goals related to environmental, social and landscape quality, through inter-disciplinary activities. They have in fact been implemented with the contribution of other areas (ecology, hydraulics, agriculture, economics, sociology, etc.), together with local stakeholders and institutions, with the aim of building up and verifying the techno-economic feasibility of the proposals.

Governance, evaluation and environmental mitigation - *The area collects researches, projects and experimentations for the renovation ad integrated valorisation of territo-*

rial, environmental and landscape systems, with approaches based on the identification of the specific contexts singularities and the testing of the socio-economic sustainability of the transformations. Management logic and evaluation culture guide the different activities involving the development of:

- *programmes, projects and actions for land valorisation (such as strategic plans, marketing plans, agendas and actions plans, etc.);*
- *studies for the evaluation of the environmental sustainability of plans, projects and works - Eia, Sea, assessments ex council directive 92/43/EEC;*
- *environmental risk and safety analyses and evaluations, investigations on the vulnerability of the built environment, strategies and programmes for land maintenance, for risk management and for urban resilience enhancement and impacts reduction.*

Qualification of urban fabric and environmental systems - *This category includes research works regarding both environmentally fragile areas of special cultural and landscape relevance and abandoned or degraded lands. The related studies and projects feature a multidisciplinary approach in order to deal, mainly at urban and/or regional scales, with the following targets:*

- *rehabilitation of degraded areas such as brownfields, rail yards, landfills, wastelands;*
- *urban regeneration with a recurrent focus on the quality of public space and of public facilities at urban and district scales. Many researches investigate the topic of urban regeneration through the identification of quality standards and simulating environmental comfort, usability and security conditions;*
- *requalification of culturally and environmentally sensitive areas such as archaeological sites, rural landscapes, historical centres and villages, coastlands, protected areas.*

Environmental management systems and Life cycle assessment - *This category includes studies on environmental quality related to the building life cycle from cradle to grave, from urban to component scale, from building to materials, components and production systems. Therefore, this field embraces methods and tools for environmental certification of processes, projects and products also with analyses, tests and proposals related to all the construction sector.*

Design and management of environmental and energy performances related to new construction and environmental energy upgrading of existing buildings - *This area collects studies, researches and projects pursuing energy and environmental eco-efficiency both in the construction of new buildings and ecological districts (dwellings, public facilities, infrastructures, networks and plants for renewable energy systems), and for the retrofitting and the energy upgrading of the built environment. These activities typically result in projects and meta-design proposals, best practices, guidelines and tools for design, aimed at enhancing buildings and building systems' performance standards.*

The cluster's competences

The diversity of the research fields of interest and the variety of the approaches make the univocal delimitation of the cluster's activities a difficult task. However, they highlight several relevant aspects of the environmental paradigm: the transversality of the disciplinary contributions, with a remarkable richness of methodological competences and specialized detailed studies; the multi-scalarity of the applications (land, city, urban fabric, building, building systems, building components, materials); the wide interest towards the different phases of the construction process (planning, design, production,

management, dismantling/renovation/disposal).

The competences - analytical, evaluative, design - are aimed at the following objectives:

- *morphological quality, through the definition of typological and morphological characters of urban and building fabrics, from the point of view of architecture, landscape and perception;*
- *quality of the ecosystems to achieve comfort and healthy indoor/outdoor conditions, for the protection and valorisation of the ecosystems, for the reduction of both natural resources consumption and pollutant emissions;*
- *quality of use, intended as usability over time, to respond to changing needs, with a specific attention to vulnerable users and to flexibility, safety, durability and maintainability criteria;*
- *quality system, involving the definition of tools, methods and procedures to control the construction process together with model codes and tools for validation and monitoring of results.*

These goals are pursued through the development of protocols and guidelines to advise the design activity, thanks to complex evaluations in order to manage ecosystemic equilibria, to protect landscape heritage, and to manage risks. The planning and testing of environmental quality are carried out through eco-design methodologies, environmental management assessments and systems (Eia/Sea, Ems), which are applied for life cycle assessments, from the building scale to integrated production policies, to audit procedures and to products labelling and certification.

Clients and funding

Recent (within the last five years) and ongoing researches are funded by public authorities and non-public organisations in the form of contracts as well as through competitive research grants supported by national and regional programmes (e.g. Italian Prin and Farb national programmes supporting research for industry). Around 40% of the research projects are fully funded, being of the contract type, although there is a significant amount of co-funded researches as requested by the research grants programmes. The presence of self-funded projects embraces blue sky research, scenarios and benchmark analyses, which some groups are carrying out on strategic topics in order to enhance their knowledge as a groundwork for further applied research projects and in view of future calls for international programmes.

Public sector clients (more than 80%) prevail, with Ministries and Local authorities mainly at a regional and town level. Among private sector clients, Foundations and trade associations emerge. Partnerships to develop research projects are quite varied both at national and international level, including Universities, institutions, authorities, trade associations, construction industry corporations.

The cluster's prospects for research and work

The possible opportunities for research development, as suggested by the different partner Universities highlight significant topics and relevant fields of interest, both for the present urgency and in a long term perspective. Among these one can list:

- *programmes and projects for cultural, environmental and landscape heritage valorisation and for the promotion of responsible tourism as a means to support local development* (Genova, Milano, Palermo)*;*
- *requalification projects of peri-urban and rural landscape and plans for resources implementation to trigger new local economies* (Milano, Napoli, Napoli Sun, Chieti-

Pescara);
- *studies and projects for the valorisation of public spaces with a special stress on social housing neighbourhoods, on urban resilience, on human and natural risk management and on environmental comfort* (Chieti-Pescara, Genova, Milano, Napoli, Napoli Sun, Palermo, Roma, Torino);
- *researches and projects within the Covenant of mayors for the development of Sustainable energy action plans (Seap), the introduction of emission reduction urban policies, the energy upgrading of the built environment and the increase of renewable energy production* (Roma);
- *models and instruments for the environmental quality analysis, evaluation and planning at the different scales, also with simulation tools* (Bologna, Chieti-Pescara, Genova, Milano, Roma, Torino);
- *partnerships with industries and local authorities concerning integrated design (environment, structure, Mep, program, building automation), also in emerging or developing Countries* (Firenze, Milano);
- *development of the "sustainable construction site" in urban areas, with positive returns on environment and society* (Napoli Sun);
- *communication and environmental education, also involving sensitization, education and participation campaigns* (Genova, Milano).

References

Crespi, L.; Schiaffonati, F.; Uttini, B. (1985), *Produzione e controllo del progetto: modelli organizzativi, tecniche decisionali e tecnologie per la progettazione architettonica*, Franco Angeli, Milano.

Del Nord, R. (2008), "1ª sfida. Gestione degli appalti e progettazione esecutiva", in De Santis, M.; Losasso, M., Pinto M.R. (eds), *L'invenzione del futuro*, Alinea, Firenze, pp. 32-44.

Dierna, S.; Orlandi, F. (2009), *Ecoefficienza per la "città diffusa". Linee guida per il recupero energetico e ambientale degli insediamenti informali nella periferia romana*, Alinea, Firenze.

Gangemi, V. (2008), "Paesaggio e Territorio: il contributo della progettazione ambientale", in Ginelli, E. (ed), *La ricerca a fronte della sfida ambientale: materiali del III Seminario Osdotta*, Lecco, 12-14 settembre 2007, Firenze University Press, Firenze.

Matteoli, L.; Peretti, G. (2013), "Quaranta anni di attenzione all'ambiente nella Tecnologia dell'architettura", in *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 5, pp. 35-43.

Perris, R. (1996), *Nominare ambiente*, Mancuso, Roma.

Sinopoli, N. (1997), *La tecnologia invisibile: il processo di produzione dell'architettura e le sue regie*, Franco Angeli, Milano.

Vittoria, E. (2008), "L'invenzione del futuro: un'arte del costruire", in Losasso, M.; Pinto, M.R. (eds), *L'invenzione del futuro*, Alinea, Firenze.

5.1 IL PROGETTO AMBIENTALE PER LA FRUIZIONE DEL PAESAGGIO STORICO URBANO

Raffaella Riva, Chiara Agosti, Cristiana Giordano[*]

L'integrazione tra beni ambientali, paesaggistici e culturali è una sfida che il contesto contemporaneo pone allo sviluppo delle città, e particolarmente a quelle italiane, connotate da una fitta trama di relazioni tra nuclei storici e patrimoni territoriali diffusi. Se questo tema è di grande attualità nelle politiche europee, che da tempo investono nello sviluppo integrato del capitale territoriale, a livello italiano permangono ancora assetti disciplinari, istituzionali e normativi che operano lungo tre assi separati: la tutela del paesaggio e dei beni culturali (oggetto di interventi conservativi); la protezione delle risorse ambientali (con indicatori quantitativi e soluzioni tecniche *ex post* per la mitigazione degli impatti); il sostegno allo sviluppo locale (con incentivi economici e azioni immateriali spesso indipendenti dalle peculiarità fisiche dei diversi contesti) (Mussinelli, 2014).

Questa situazione, già critica, è acuita dal taglio dei fondi pubblici per il patrimonio culturale[1], a cui si aggiunge un ritorno economico degli investimenti inferiore a quello generato in altri Paesi[2]. Perdurano inoltre usi impropri del territorio, con fenomeni di *sprawl* e consumo di suolo che erodono il paesaggio periurbano, spesso a scapito di ambiti rurali di rilevante interesse storico, produttivo e naturalistico (Munafò, Tombolini, 2014).

Emerge quindi la necessità ricercare nuovi equilibri tra esigenze di salvaguardia e domanda di sviluppo, anche economico. Con un cambio di paradigma - ribadito anche nelle Raccomandazioni Unesco del 2011 con riferimento alla nozione di "paesaggio storico urbano" introdotta dal *Memorandum* di Vienna nel 2005 - finalizzato a delineare nuove condizioni per la trasformazione e la valorizzazione delle città europee e italiane proprio a partire dalle loro particolari relazioni con i più ampi contesti territoriali di riferimento.

---

[*] Raffaella Riva, ricercatore di Tecnologia dell'architettura, Politecnico di Milano.
Chiara Agosti e Cristiana Giordano, dottori di ricerca in Progetto e tecnologie per la valorizzazione dei beni culturali, Politecnico di Milano.

[1] Dati Federculture, Mibact e Istat mostrano che dal 2008 al 2013 i fondi per la protezione ordinaria e d'urgenza sul patrimonio sono diminuiti del 54%.

[2] Si stima che il ritorno generato nei siti Unesco degli Stati Uniti sia 16 volte superiore rispetto all'Italia (Zorloni, 2013).

La ricerca e la sperimentazione progettuale di Area tecnologica sono da tempo impegnate a dare risposta a queste problematiche (Schiaffonati, Mussinelli, Gambaro, 2014): il progetto ambientale trasferisce infatti approcci sistemici consolidati e orientati in particolare al progetto della fruizione, strutturando strategie, procedure, linee guida e progetti per la trasformazione dei contesti fisici e la riattivazione di processi di sviluppo socio-economico attenti ai valori identitari dei luoghi.

Un primo versante di azione riguarda l'innovazione di processo, con la messa a punto di strumenti di *governance* per interventi complessi di trasformazione, riqualificazione e valorizzazione a scala urbana e territoriale. Strumenti che promuovono, in coerenza con la Convenzione europea del paesaggio del 2000, visioni ampie del sistema locale nel suo complesso, includendo identità locali (valori culturali e paesaggistici), qualità ambientale (valori ecologici ed ecosistemici), fattori socio-economici (equità sociale, competitività e nuove economie) e *governance* (cooperazione tra enti, istituzioni, *stakeholder*, cittadini) (Gustafsson, Rosvall, 2008). Anche nella prospettiva di concorrere alla produzione del "patrimonio del futuro" (Engelbrektsson, Rosvall, 2009), attraverso la partecipazione dei soggetti locali alla definizione e attuazione delle politiche di sviluppo (Zaucha, Świątek, 2013).

A livello dell'innovazione di progetto la ricerca di Area tecnologica definisce e sperimenta modelli previsionali in grado di prefigurare le ricadute morfotipologiche e socio-economiche delle proposte: il progetto ambientale per il paesaggio e i beni culturali si concretizza quindi in modelli, strumenti e proposte per il riuso e la rifunzionalizzazione del patrimonio culturale e ambientale, anche in termini di risignificazione e riappropriazione sociale.

Il tema della fruizione costituisce il perno in tutte le esperienze di studio e di progetto, con la ricerca di usi compatibili e appropriati rispetto ai valori e ai caratteri di luoghi e manufatti, anche in coerenza con i quadri programmatici e normativi di riferimento. Il progetto della fruizione mira quindi a supportare e risignificare la permanenza dei beni, rispondendo alle esigenze rilevate con l'ascolto dei soggetti locali, in termini di scelta delle funzioni insediabili e di accessibilità del sistema, garantendo che luoghi, beni e servizi siano identificabili, raggiungibili e fruibili in autonomia, sicurezza e *comfort*, con obiettivi specifici che si declinano a seconda delle peculiarità dei contesti e delle scale di intervento.

A scala territoriale e urbana tali obiettivi sono sintetizzabili nell'implementare la produttività, offrire servizi alla collettività, rendere riconoscibili gli ambiti e, in generale, migliorare la qualità della vita. I contesti applicativi spaziano dalla valorizzazione del patrimonio e delle risorse di area vasta attraverso una loro messa in rete secondo modelli distrettuali ed ecomuseali[3], alla gestione del pae-

[3] Si vedano il progetto di sviluppo territoriale del sistema Fiumicino-Ovest romano, coordinato da E. Cangelli (2009-10) per la Sapienza Università di Roma; e le esperienze del Politecnico di Milano, con il coordinamento di F. Schiaffonati ed E. Mussinelli, per la valorizzazione integrata delle risorse territoriali mediante la costruzione dei Piani strategici di Marsala (2010-13), Mazara del Vallo (2007-09) e Novara (2006-08); l'attuazione, sulla base degli esiti dei Piani di *marketing*

saggio rurale storico in chiave di innovazione e competitività[4], alla riqualificazione di ambiti periurbani e di contesti particolarmente sensibili, quali ad esempio le aree costiere nel bacino del Mediterraneo dove si fondono valori ambientali e storico-culturali[5].

A scala del comparto urbano e dei manufatti emergono i temi del recupero e del riuso del patrimonio degradato, dismesso o sottoutilizzato, la rigenerazione sociale e ambientale e la rifunzionalizzazione dei borghi storici[6], la caratterizzazione e qualificazione degli spazi pubblici in contesti tutelati quali i siti Unesco[7], e ancora la messa a punto di linee guida per la riqualificazione e l'efficientamento degli edifici[8].

Trasversale alle diverse scale e ambiti di intervento si pone inoltre l'esigenza di affiancare agli interventi fisici programmi di azione finalizzati a consolidare il sistema delle relazioni tra i soggetti pubblici e privati che concorrono alla valorizzazione del capitale territoriale, ad alimentare processi partecipati di coinvolgimento e responsabilizzazione, e a favorire comportamenti virtuosi, a garanzia della fattibilità delle proposte[9].

In sintesi il progetto ambientale si struttura come strumento atto a gestire la trasformazione di ambiti particolarmente fragili e sensibili, perché consente di prefigurarne gli effetti, valutarne costi e benefici per la collettività dal punto di vista della qualità ambientale e della crescita socio-economica, nonché verificar-

territoriale strategico, dei Distretti culturali Dominus nell'Oltrepò mantovano (2009-in corso) e Regge dei Gonzaga per il sito Unesco di Mantova e Sabbioneta (2010-in corso); e anche il progetto internazionale in collaborazione con l'Universidad de La Habana, per la creazione di un ecomuseo a San Isidro de los Destiladeros a Trinidad di Cuba (2011-13).

4 Ad esempio il progetto di valorizzazione del comparto rurale della Fondazione Bonoris alle porte di Mantova città Unesco (2012-14) del Politecnico di Milano (coordinatore E. Mussinelli).

5 Quali i progetti Medage (2012-15) ed Egeomed (2009-12) dell'Università di Palermo, coordinati da R.M. Vitrano, in collaborazione con istituti culturali greci, sulla valorizzazione del paesaggio costiero e degli ambiti tutelati, promuovendo il turismo culturale; e la riqualificazione del litorale di Meta, coordinata da S. Russo Ermolli (2009-10) per l'Università Federico II di Napoli.

6 Ne sono esempi il Piano di ricostruzione di Caporciano nell'aquilano, con il recupero degli edifici storici per realizzare un "borgo clima", attento alla qualità ambientale degli edifici e degli spazi pubblici, coordinato da M.C. Forlani per l'Università di Chieti-Pescara (2007-12); e gli studi della Sapienza Università di Roma, coordinati da A. Battisti e F. Tucci, per il recupero di alcuni centri minori della Sardegna come "borghi della salute" (2012-13).

7 Come le ricerche dell'Università Federico II di Napoli per gli spazi pubblici del centro storico della città Unesco, con il coordinamento di M. Losasso (2012-15), o ancora gli studi a supporto del Distretto culturale Regge dei Gonzaga del Politecnico di Milano per il centro storico di Mantova.

8 Quale il Programma di cooperazione transfrontaliera Italia-Francia Marittimo "Case mediterranee" (2010-12) dell'Università di Genova, con il coordinamento di R. Raiteri e A. Magliocco, per la sperimentazione di tecnologie di riqualificazione degli edifici storici in territori costieri sottoposti a vincolo paesaggistico.

9 Come per il processo di attuazione dei Distretti culturali Dominus e Regge dei Gonzaga, con la promozione di azioni partecipate da cui si stanno traendo indicazioni per il progetto dello spazio pubblico e delle relazioni con il sistema paesaggistico e ambientale di area vasta.

ne *ex ante* la fattibilità operativa. L'approccio tecnologico al progetto per la fruizione, basato sull'integrazione tra valori ambientali, paesaggistici e culturali, e sulle verifiche di fattibilità delle proposte, è precondizione per attivare processi di rigenerazione del paesaggio storico urbano efficaci e duraturi, svincolati da logiche emergenziali o dalla contingenza dei finanziamenti, ma basati su produttività, *capacity-building* e attivazione delle risorse locali.

The environmental project for the usability of the historic urban landscape

Raffaella Riva, Chiara Agosti, Cristiana Giordano*

The integration between environmental and cultural heritage and landscape is an important current challenge, with reference to the development of towns, in particular of Italian ones. In fact, they are subject to a complex network of relations between urban historic centers and scattered territorial heritage. European policies clearly show the importance of this topic and invest on the integrated development of the territorial capital. On the contrary, in the Italian approach, the institutional and regulatory disciplinary codes tend to separate three different axes: landscape and heritage protection (aimed at preservation interventions), environmental impact reduction (thanks to quantitative indicators and in ex post *technical solutions) and local development (through economic subsidies and intangible actions that often do not consider the different contexts' characteristics) (Mussinelli, 2014).*

This already acute condition is sharpened by cultural heritage public funds reduction[10]; moreover, we are facing an economic return on investments which is even lower than the one produced by other Countries[11]. In addition, we are witnessing territory inappropriate uses together with sprawl phenomena and illegal development that are corroding the peri-urban landscape, thus damaging rural settings of a naturalistic appeal (Munafò, Tombolini, 2014).

Therefore, it is necessary to find a new balance between protection and development needs. This means a paradigm shift, as meant by the concept of "historic urban landscape" of the 2005 Vienna's Memorandum and then codified in the 2011 Unesco Recommendation. It outlines a particularly meaningful condition for most of the European and Italian cities, distinguished by the very close relation of their historic centres with the wider surrounding environmental context.

Technological research and experimental projects have been engaged since a long time in trying to respond to the whole of these matters (Schiaffonati, Mussinelli, Gambaro, 2014): the environmental project uses strengthened systemic approaches oriented to the usability project. It structures strategies, processes, guidelines and projects for the transformation of physical contexts and for the reactivation of socio-economic development

* *Raffaella Riva, assistant professor of Architectural technology, Politecnico di Milano. Chiara Agosti and Cristiana Giordano, PhDs in Design and technology for cultural heritage, Politecnico di Milano.*

[10] *Federculture, Mibact and Istat data show that from 2008 to 2013 the resources for ordinary and urgent protection had a 54% decrease.*

[11] *In the Usa, the Unesco sites' economic return is 16 times as high as Italian one (Zorloni, 2013).*

processes, careful to identity values of places.

The first output is the process innovation, developing governance tools for complex transformation, requalification and enhancement projects, both at the urban and territorial scale. In compliance with the 2000 European landscape convention, these tools promote wide visions of local system in their historical structure, thus including local identities (culture and landscape values), environmental quality (ecosystemic and ecologic values), socio-economic factors (social equity, territory competitiveness, and new economies cooperation) and governance (aptitude and cooperation ability among authorities, institutions, stakeholders, citizens) (Gustafsson, Rosvall, 2008). Also aiming to contribute to the "future heritage" creation (Engelbrektsson, Rosvall, 2009) thanks to the local subjects' implication in the definition and implementation of development policies (Zaucha, Świątek, 2013).

Research in the Technological area, at a design innovation level, aims at pinpointing and testing patterns able to anticipate morpho-typological and socio-economic consequences of development proposals; it can therefore be stated that landscape and heritage environment project materializes in strategies, procedures, processes, guidelines and physical settings modification services, aiming to reuse and refunctionalization but also to new meaning and social regaining.

The topic of usability represents the centre of all research and project experiences; this in compliance with environmentally friendly and appropriate scopes in respect of places and artefacts values and types, consistently with reference, policy and project frameworks. Hence, the usability project is aiming to support and offer a new meaning to the heritage stability. To do so it is necessary to listen to stakeholders' requirements, as far as uses and accessibility of the system are concerned, thus granting that either places, heritage and facilities are nameable, reachable and usable in total autonomy, safety and comfort, thus identifying specific targets pertinent to different background oddities and intervention scales.

On a local and urban scale such specific targets will enforce performance and offer facilities to the communities, conveying identifiable settings and improving quality of life. In practice, user settings range from heritage and wide area resources evaluation through the web according to district and ecomuseum systems[12] patterns, up to a historic rural landscape management towards innovation and competitiveness[13], to requalification of peri-urban settings and especially susceptible landscape such as the Mediterranean coastlines where environment and historic and cultural values merge[14].

---

[12] *See the regional development project of the Fiumicino-West Roman system, coordinator E. Cangelli, Sapienza Università di Roma (2009-10); and Politecnico di Milano's projects coordinated by F. Schiaffonati and E. Mussinelli: integrated enhancement of territorial resources through Strategic plans (Marsala, 2010-13; Mazara del Vallo, 2007-09; Novara, 2006-08); fulfilment, starting from Strategic territorial marketing plans, of the Cultural districts Dominus-Mantuan Oltrepò (2009-ongoing) and Regge dei Gonzaga-Unesco sites Mantova and Sabbioneta (2010-ongoing); and the international project for the ecomuseum of San Isidro de los Destiladeros in Trinidad de Cuba (2011-13), in collaboration with the Universidad de La Habana.*

[13] *For example the Fondazione Bonoris rural heritage enhancement project, close to the Unesco town of Mantova, coordinator E. Mussinelli, Politecnico di Milano (2012-14).*

[14] *See the projects Medage (2012-15) and Egeomed (2009-12), coordinator R.M. Vitrano from Università di Palermo, in collaboration with Greek cultural institutes. The projects concern the enhancement of costal landscape and protected areas, through the development of cultural tourism; and the requalification project of Meta waterfront, coordinator S. Russo Ermolli,*

On an urban district and building scale, the topic of recycling and reusing of deteriorated, neglected or underemployed materials matches the needs of urban fabrics and building artefacts. Such topics are applied to environmental requalification and reallocation of the historic hamlets[15] *and to public spaces, in protected areas as Unesco sites*[16]*, characterization and qualification. Moreover, further guidelines are necessary for buildings requalification and efficiency*[17].

Besides, the need to flank physical interventions to intangible actions programs in order to reinforce the connection system among public sector and private individuals arises; these individuals contribute to appraise territory capital, to foster involvement and attendance processes, to nurture honest behaviours, thus granting proposals feasibility[18].

Just to summarize, the environmental project represents a tool focused to manage the changing of notably fragile and sensitive contexts; such a project, actually, allows to anticipate effects, to evaluate costs and benefits for the communities from a socio-economic growth and an environmental quality point of view, as well as to verify, ex ante, *the effective feasibility. The technological design approach to the usability topic focuses on environment, landscape, cultural values integration and on proposals feasibility testing; this approach represents a precondition to enable urban historic landscape regeneration processes that are effective and long-lasting, free from any emergency logic or from financing circumstances, but based on performance, capacity-building and activation of local resources .*

References

Engelbrektsson, N.; Rosvall, J. (2009), "Sustainable integrated and planned conservation of built environment and architectural heritage: principles of dynamic management of modern assets and their care. General perspectives based on experience from Sweden", in Canzani, A. (ed), *Conserving architecture. Planned conservation of XX century architectural heritage*, Electa, Milano, pp. 172-183.

Università Federico II di Napoli (2009-10).

[15] *For example the Reconstruction plan of Caporciano. The project concerns the recovery of historic buildings to realize a* borgo clima *(climate hamlet) with high environmental quality of buildings and public spaces, coordinator M.C. Forlani, Università G. D'Annunzio di Chieti-Pescara (2007-12); and the Sapienza Università di Roma's studies about the recovery of some minor Sardinian centres as "health villages", coordinators A. Battisti, F. Tucci (2012-13).*

[16] *See the researches about public spaces of the historic centre of Napoli, Unesco town, developed by the Università Federico II di Napoli, coordinator M. Losasso (2012-15); and the studies for the city centre of Mantova, to support the development of the Regge dei Gonzaga Cultural district, Politecnico di Milano.*

[17] *The Italy-France Transborder cooperation program* Case mediterranee, *coordinators R. Raiteri, A. Magliocco, Università di Genova (2010-12). The project concerns the experimentation of requalification technologies for historic buildings in coastal areas subjected by landscape restrictions.*

[18] *See the fulfilment process for the Dominus and Regge dei Gonzaga Cultural district, that promotes involvement actions, from which important indications have been acquired. The data have been used in projects for the public spaces and for the construction of relationships with the landscape and the territorial context.*

Gustafsson, C.; Rosvall, J. (2008), "The Halland model and the Gothenburg model: a quest toward integrated sustainable conservation", in *City and time*, n. 4.
Munafò, M.; Tombolini, I. (2014), *Il consumo di suolo in Italia*, Ispra, Roma.
Mussinelli, E. (2014), "Improvement of heritage and landscape in peri-urban and rural areas", in *Proceedings of the 1st international conference. Preservation and improvement of historic towns*, Jp Službeni glasnik, Beograd, pp. 257-275.
Schiaffonati, F.; Mussinelli, E.; Gambaro, M. (2011), "Architectural technology for environmental design", in *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 1, pp. 48-53.
Schiaffonati, F.; Mussinelli, E.; Majocchi, A.; Tartaglia, A.; Riva, R.; Gambaro, M. (2015), *Tecnologia Architettura Territorio. Studi, ricerche, progetti*, Maggioli, Santarcangelo di Romagna.
Zaucha, J.; Świątek, D. (2013), *Place-based territorial sensitive and integrated approach*, Ministry of Regional development, Varsavia.
Zorloni, A. (2013), *The economics of contemporary arts: markets, strategies and stardom*, Springer, Heidelberg.

5.2 VERSO UNA NUOVA STAGIONE DELLA RIGENERAZIONE URBANA: SPUNTI E RIFLESSIONI SUL CONTESTO ITALIANO

Francesco Antinori, Sandra G.L. Persiani, Filippo Calcerano[*]

L'evoluzione culturale degli ultimi anni, la necessità di rinnovamento del patrimonio edilizio esistente e il ruolo che l'architettura può giocare nella riduzione dell'impronta ecologica hanno reso necessaria una revisione delle strategie di trasformazione dell'ambiente (Battisti, 2014) in direzione di una gestione olistica del territorio attraverso interventi di rigenerazione urbana (Robinson *et al.*, 2014). Nella maggior parte delle città italiane ed europee è possibile individuare vaste aree ambientalmente, socialmente ed economicamente degradate, con problematiche talmente radicate da rendere la rigenerazione urbana un tema estremamente complesso da affrontare per le comunità, gli enti locali e i loro *partner*.

Questi agglomerati urbani, architettonicamente e socialmente irrisolti, possono essere interpretati come un'occasione per ripensare la visione della città, ormai sottoprodotto dello sviluppo urbano capitalistico degli ultimi quarant'anni, e proporre una comunità riorganizzata a misura d'uomo, secondo processi e interazioni elaborati in modo collaborativo per l'evoluzione di una forma urbana, che riprenda i fondamenti tradizionali propri dell'idea di città.

L'attenzione al tema è già da tempo presente ai maggiori livelli politici e decisionali: la 68ª assemblea generale dell'Onu ha eletto il 2015 anno internazionale del suolo, mentre l'Europa è attiva da anni sul tema per introdurre una strategia tematica dei suoli e la *Roadmap* per l'uso efficiente delle risorse, spingendo gli Stati membri a sviluppare politiche per un consumo di suolo zero nel 2050 (Bartke, Schwarze, 2015).

Il coinvolgimento degli *stakeholder* è un prerequisito basilare per la riuscita degli interventi di rigenerazione urbana (Cundy *et al.*, 2013), ma è innegabile il conflitto di obiettivi spesso presente fra gli attori privati e l'Amministrazione pubblica. La chiave di riuscita di un intervento è quindi sempre più dipendente anche dalla *governance* del processo. La riduzione del consumo di suolo, la densificazione dell'esistente e i costi di una nuova infrastrutturazione del territorio porterebbero a identificare nelle aree già servite, territori dinamici con alto potenziale, le aree ideali da rigenerare (Losasso, D'Ambrosio, 2012), ma la tra-

[*] Francesco Antinori e Sandra G.L. Persiani, dottorandi in Progettazione ambientale, Sapienza Università di Roma.
Filippo Calcerano, dottore di ricerca in Progettazione ambientale, Sapienza Università di Roma.

duzione di questi principi generali nella realtà locale italiana, porta riflessioni diametralmente opposte e ugualmente condivisibili. In Italia ragionare solo in termini di concentrazione puntuale può causare danni ambientali, impoverire le piccole realtà locali con la conseguente riduzione del presidio sul territorio, e quindi della sua solidità e sicurezza ambientale. Senza contare che le nuove tecnologie permettono infrastrutture virtuali a costi decisamente contenuti, capaci di aprire a nuovi modelli di sviluppo delle realtà locali (Forlani, Radogna, 2011).

È nel solco di queste due tensioni che si inserisce la particolarità del mercato edilizio italiano, vasto e propositivo negli interventi rigenerativi della microscala dell'unità abitativa, quasi fermo alla macroscala degli interventi urbani, frutto anche di una colpevole immobilità amministrativa nelle politiche di trasformazione urbana e territoriale[1].

Fra approccio conservatore, guidato da incentivi fiscali, e progressista, in cui l'Amministrazione svolge un ruolo attivo, è auspicabile la formulazione di politiche nazionali dalla visione olistica, mirate a risolvere un ampio *range* di problematiche urbane: la sicurezza della comunità, lo sviluppo economico, l'ambiente, l'educazione e la salute, l'*housing*, le infrastrutture e la mobilità, lo sviluppo dell'occupazione (Holland, 2015).

La situazione italiana, legata alla visione passiva e inerziale, sta lentamente programmando e sperimentando interventi che superino la microrigenerazione innescata da benefici fiscali, verso un taglio multiscalare che permetta la rigenerazione del territorio anche in contesti differenziati (rurali o urbani), con specifiche ricadute sul tessuto sociale.

Si citano a tal proposito alcune esperienze in questa direzione a diverse scale, come Napoli Est, dove il Piano di recupero per l'ex Manifattura tabacchi[2] determinerà il mutamento dell'intero quadrante orientale della città, preservando i caratteri industriali dell'area promuovendo qualità urbana, spazi verdi e tessuto commerciale. Altri interventi con *focus* sul risparmio energetico, legati ai temi di educazione, salute, sviluppo della comunità e dell'ambiente, tra cui gli *audit* per la riqualificazione energetica di grossi centri culturali quali le biblioteche nazionali[3], capaci di riattivare per loro dimensioni processi virtuosi a scala nazionale, o l'intervento a scala locale di quartiere a Roma sugli edifici

---

1 Riferimento al Convegno nazionale SITdA 2015 "Dialoghi sulla rigenerazione urbana", Roma 24-25 settembre.

2 Attività di assistenza tecnico scientifica per lo sviluppo dei caratteri di sostenibilità ambientale, sociale ed energetica relativi al Piano di recupero della Manifattura tabacchi in Napoli (Piano urbanistico attuativo e Progetto preliminare), unità minime di intervento 03, 05,10; responsabile scientifico: E. Cangelli; gruppo di ricerca: V. Albino, F. Antinori, M. Conteduca, M. Sibilla Dipartimento Pdta, Sapienza Università di Roma, Committente Fintecna - Cassa depositi e prestiti.

3 Studi e ricerche per la riqualificazione architettonica, energetica e ambientale delle biblioteche storiche italiane, responsabili scientifici: A. Battisti, F. Tucci; gruppo di ricerca: F. Calcerano, V. Cecafosso, M. Cimillo, S. Cimini, D. D'Olimpio, M. Gaudioso, E. Lauri, L. Martinelli, N. Petralla, L. Porretta, F. Romano; Dipartimento Pdta, Sapienza Università di Roma.

residenziali che per loro natura sono anche edifici dimostrativi ideali per lo sviluppo di una nuova generazione ambientalmente consapevole[4].

Il dibattito internazionale pone l'attenzione sul ruolo del progetto nella ricerca della "scala umana", un'urbanistica per le persone costituita da un *mix* di concetti, metodi e tecnologie, che possano identificare nella rigenerazione urbana lo strumento di rivitalizzazione di comunità e territori attraverso miglioramenti sostenibili e di lungo periodo alla qualità della vita locale (Evans, Shaw, 2004).

Se come dice Calvino, di una città ci interessa la risposta che dà a una tua domanda, ciò che viene perseguito come rigenerazione urbana dovrà insistere su un approccio integrato che consideri aspetti sociali, economici, ambientali, culturali e paesaggistici oltre che architettonici e urbanistici.

Towards a new era of urban regeneration, reflections and insights on the complexity of the Italian context

Francesco Antinori, Sandra G.L. Persiani, Filippo Calcerano[*]

The recent cultural evolution, the growing need for renovation of existing buildings and the role architecture plays in reducing the ecological footprint have made urgent a review of the strategies to transform the environment (Battisti, 2014), towards a holistic management of the territory through urban regeneration interventions (Robinson et al.*, 2014). In most Italian and European cities, it is possible to identify large environmentally, socially and economically degraded areas. These problems are deeply rooted in the social and urban contexts, making it an extremely complex task for the communities, the local authorities and their partners to deal with.*

These architecturally and socially unresolved urban areas can however be seen as an opportunity to rethink the concept of the city, which has been for the last forty years a by-product of urban capitalistic development, envisioning a new community organized on a human scale, following the process of evolving a new urban form through a collaborative and interactive development based on a traditional and local concept of community.

The attention to the issue has long been present at the highest level of administrative authorities: the 68th UN General assembly chose the year 2015 as the International year of soils, while Europe has for many years actively faced the issue by introducing the European soil thematic strategy and the Roadmap to a resource efficient Europe, pushing member States to develop zero land use policies within the year 2050 (Bartke, Schwarze, 2015).

Involving stakeholders is a basic prerequisite for the success of urban regeneration interventions (Cundy et al.*, 2013), although interests and objectives of private stake-*

[4] Riqualificazione tecnologico-ambientale del patrimonio residenziale sociale di carattere storico a Roma; responsabili scientifici: A. Battisti, F. Tucci; gruppo di ricerca: F. Calcerano, V. Cecafosso, M. Cimillo, L. Fabi; Dipartimento Pdta, Sapienza Università di Roma.

[*] *Francesco Antinori and Sandra G.L. Persiani, PhD candidates in Environmental design, Sapienza Università di Roma.*
Filippo Calcerano, PhD in Environmental design, Sapienza Università di Roma.

holders and Public administration do not necessarily correspond (Bartke, Schwarze, 2015). The key to the success of an intervention is thus increasingly dependent on the governance process. The reduction of land consumption, the densification of the existing built areas and the costs of a new territorial infrastructure can lead to identifying already supplied areas, potentially high dynamic territories, as ideal to be regenerated (Losasso, D'Ambrosio, 2012). However, an uncritical adherence to these general principles in the local Italian context is not possible and brings to diametrically opposite and equally valid reflections. In Italy, thinking only in terms of a punctual concentration of the efforts can lead to environmental damage and depletion of small local realities, resulting in a lower protection of the territory, of its strength and environmental safety. Moreover, new technologies allowing virtual infrastructures at significantly lower costs allow to initiate new models of local development (Forlani, Radogna, 2011).

It is in the balance between these two main issues that the peculiarity of Italian construction market lies. The market has contributed with an important variation of micro-housing units regenerative interventions, while it remains almost stationary at the macro-scale of urban interventions due to the incapacity of the administrative authorities to play an active role in urban and territorial transformation[5].

Driven on one hand by a conservative approach through tax incentives, and on the other hand by a progressive approach with an active role of the administration, it is however necessary to formulate national policies giving a holistic approach to the solving of the wide range of urban problems: community's safety, economic development, environmental issues, education and health, housing, infrastructure and mobility, and development of employment (Holland, 2015).

The Italian case, characterised by a passive and static vision, is slowly planning and testing interventions that will go beyond the micro-regeneration triggered by tax benefits, towards a regeneration on a multiple-scale involving broader contexts (rural and urban), with planned reflections on the social fabric.

In this regard, it is useful to mention a few experiences, at different scales, which have worked in this direction, as Napoli Est, where the recovery plan for the former Tobacco factory[6] determined a change in the entire Eastern part of the city, preserving the industrial character of the area by promoting urban quality, green spaces and commercial urban patterns. Other interventions have focused on energy conservation, related to the themes of education, health, community development and environment: energy audits for energy upgrading of major cultural centres such as national libraries[7], able to activate positive processes at a national scale due to the size of the interventions, or actions at the district scale on residential buildings in Roma (pilot buildings ideal for the development of a new environmentally aware generation[8]).

---

[5] *Reference to the SITdA National conference 2015 "Dialogues on urban regeneration", Roma September 24-25.*

[6] *Scientific technical assistance activity for the development of environmental, social and energy related characters for the Recovery plan of the Tobacco factory in Napoli (Urban implementation plan and Preliminary design), minimum intervention units 03, 05, 10; principal investigator: E. Cangelli.*

[7] *Studies and research for the architectural, energetic and environmental upgrading of Italian historical libraries; principal investigators: A. Battisti, F. Tucci.*

[8] *Technological and environmental requalification of historic social housing in Roma, principal investigators: A. Battisti, F. Tucci.*

The international debate focuses on the role of design in the search for the "human scale", an urban planning for people, which mixes concepts, methods and technologies that can identify urban regeneration as a tool for revitalizing communities and territories through long-term and sustainable improvements to the quality of local life (Evans, Shaw, 2004).

If, as Italo Calvino says, the city we want gives the answer to your question, what we pursue as urban regeneration must be an integrated approach to redevelopment, which considers not only architectural and urban aspects, but also a social, economic, environmental, cultural and landscape perspective.

References

Bartke, S.; Schwarze, R. (2015), "No Perfect Tools: Trade-Offs of Sustainability Principles and User Requirements in Designing Support Tools for Land-Use Decisions between Greenfields and Brownfields", in *Journal of Environmental Management*, n. 153.

Battisti, A. (2014), *Rinnovare le periferie*, Alinea, Firenze.

Cangelli, E. (2012). "Progettazione Ambientale ed evoluzione dei modelli insediativi", in Bolici, R.; Gambaro, M.; Tartaglia, A. (eds), *La ricerca tra innovazione, creatività e progetto*, Firenze University Press, Firenze, p. 393-407.

Cundy, A.B.; Bardos, R.P.; Church, A.; Puschenreiter, M.; Friesl-Hanl, W.; Müller, I.; Neu, S.; Mench, M.; Witters, N.; Vangronsveld, J. (2013), "Developing Principles of Sustainability and Stakeholder Engagement for 'gentle' Remediation Approaches: The European Context", in *Journal of Environmental Management*, n. 129, pp. 283-91.

De Matteis, M. (2011), "Rigenerare i quartieri residenziali del dopoguerra: una prospettiva possibile per l'Italia", in *Il ruolo delle città nell'economia della conoscenza*, XXXII Conferenza scientifica annuale Aisre "Il ruolo delle città nell'economia della conoscenza", Planum, Torino, 15-17 settembre 2011.

Evans, G.; Shaw, P. (2004), *Contribution of culture to regeneration in the UK, the: a review of evidence*, report del Department for Culture media and sport, London.

Forlani, M.C.; Radogna, D. (2011), "Sostenibilità e Strategie per 'ricostruire' Territori in Abbandono", in *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 1, pp. 88-95.

Holland, B. (2015), "Typologies of National Urban Policy: A Theoretical Analysis", in *Cities*, n. 48, pp. 125-129.

Losasso, M.; D'Ambrosio, V. (2012), "Eco-Quartieri e Social Housing nelle Esperienze Nord Europee", in *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 4, pp. 44-52.

Robinson, D.A.; Fraser, I.; Dominati, E.J.; Davísdóttir, B.; Jónsson, J.O.G.; Jones, L.; Jones, S.B. *et alii* (2014), "On the Value of Soil Resources in the Context of Natural Capital and Ecosystem Service Delivery", in *Soil Science Society of America Journal*, n. 78 (3), pp. 685-700.

5.3 RIQUALIFICAZIONE DEGLI EDIFICI ESISTENTI: BIM E SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE DEL PROGETTO A SUPPORTO DELLA GOVERNANCE LOCALE

Gisella Calcagno[*]

Quando si parla di sostenibilità dell'ambiente costruito non si può prescindere dal considerarne il luogo delle scelte: il progetto. Una architettura cosciente, ancor prima che sostenibile, interpreta le istanze della società per rispondere in modo attuale al problema progettuale: il rapporto tra fini della trasformazione e mezzi per realizzarla (Nardi, 2010). Fine progettuale attualmente imprescindibile, avallato da politiche di indirizzo come *Europe 2020*, è la sostenibilità ambientale della trasformazione: il paradigma della architettura sostenibile si trova attualmente sotto un vaglio normativo sempre più serrato che investe a pieno la Tecnologia dell'architettura nel suo ruolo di implementazione delle tecniche per l'attuazione del progetto.

La possibilità tecnica di progettare e realizzare edifici compatibili con l'ambiente necessita di un processo progettuale integrato, allo scopo di garantire migliori risultati a costi ottimali. La complessità progettuale che ne deriva trova nelle "tecnologie *soft*" di gestione e organizzazione (Campioli, 2011), attraverso le Ict, nuovi mezzi capaci di una capacità decisionale connettiva: tecnologie invisibili a supporto di quelle già esistenti (Sinopoli, 1997) che legano gli attori del processo e la loro potenzialità di influenzare la qualità di prodotto, progetto e processo.

I sistemi di *Building information modeling* (Bim) permettono una gestione ottimizzata dell'informazione relativa all'edificio, attraverso l'elaborazione di un modello di dati consultabile, aggiornabile, condivisibile e riferibile a tutto il suo ciclo di vita (Caputi, Odorizzi, Stefani, 2015; Ciribini, 2013): l'attualità del tema emerge dalla recente direttiva 2014/24/UE.

La progettazione tecnologica, orientata alla valutabilità attraverso un pensiero sistemico (Torricelli, 2012), guarda oggi a percorsi multidisciplinari di innovazione: la gestione Bim del processo edilizio, sull'orizzonte dell'aggiornamento tecnico ordinario, può far emergere opportunità ambientali per l'intervento sull'esistente.

La fruttuosità del binomio Bim e progettazione ambientale (Krygiel, Nies, 2008) ha portato alla diffusione del concetto *green* Bim (Wong, Zhou, 2015): l'apporto innovativo permette alla prestazione ambientale di intervenire fin dalle prime fasi di progettazione, e non più a posteriori, come nuova variabile progettuale. Tale risultato può essere perseguito con indicatori deboli e forti di sosteni-

[*] Gisella Calcagno, dottoranda in Tecnologia dell'architettura, Università degli Studi di Firenze.

bilità (Lavagna, 2012): sistemi di valutazione a punteggio (Bank *et al.*, 2010) e *Life cycle assessment* (Antón, Díaz, 2014). Il vantaggio anticipatorio in momenti in cui le scelte non pesano ottimizza il *decision making* dei processi integrati (Eastman, 2011), in una versione manageriale dell'approccio esigenziale prestazionale (Schiaffonati, Mussinelli, Gambaro, 2011), supportata dal *digital turn* del settore (Carpo, 2013). Altre potenzialità legano i sistemi Bim al progetto dell'intervento sull'esistente (Volk, Stengel, Schultmann, 2014): la specificità del parco edilizio da riqualificare può trarre da questi orientamenti un nuovo grado di progettualità, appannaggio della diffusione di una nuova cultura materiale sostenibile[1].

La possibilità di dialogo competitivo attorno a modelli informativi sull'esistente può essere infatti un'occasione unica di *governance* intelligente, a supporto della collaborazione strategica tra gli attori del processo edilizio in un determinato contesto, come è avvenuto, ad esempio, con il progetto di ricerca "Abitare Mediterraneo"[2] (Bologna, 2011). La premessa *object oriented* dei sistemi Bim, permette al flusso informativo *knowledge based* di intercorrere tra gli attori (Jupp, Singh, 2014) per stimolare la sperimentazione di soluzioni e prodotti per la riqualificazione *ad hoc* innovativi, locali e compatibili[3]: la loro transizione nella filiera e nel processo, può trasportare il dato ambientale e renderlo operativo nel progetto[4].

L'innovazione del processo edilizio, aperta dalle Ict e dall'*open data*, può far emergere e rendere competitiva la qualità ambientale di prodotti e sistemi costruttivi per l'intervento sull'esistente, come incentivo alle filiere corte e, dunque, agli aspetti sociali ed economici della sostenibilità. Fulcro innovativo del processo, o collo di bottiglia se non attualizzato, è il progetto che, attraverso modelli informativi e informatici, amplia la sua dimensione di luogo delle scelte, connettendo gli attori e ottimizzando la conoscenza per "scelte appropriate al luogo".

Renovation of existing buildings: Bim and environmentally sustainable design supporting local governance

Gisella Calcagno*

When considering the sustainability of the built environment, it is necessary to consider the place where the choices are made: the design. A conscious architecture, even before a sustainable one, interprets the social needs in order to give a current answer to the

---

1 Ricerca della Sapienza Università di Roma "Educate! Sustainable environmental design in architectural education and practice", responsabile E. Cangelli.

2 Ricerca dell'Università degli Studi di Firenze, "Abitare Mediterraneo", responsabile M. Sala.

3 Ricerca dell'Università degli Studi di Ferrara, "Materiali naturali nella costruzione e nella riqualificazione ambientale", responsabile M. Toni.

4 Ricerca del Politecnico di Milano, "Sim: Opt, uno strumento software per la progettazione ambientale assistita", responsabile G.L. Brunetti.

* *Gisella Calcagno, PhD candidate in Architectural technology, Università degli Studi di Firenze.*

design problem: the relationship between the transformation goals and the means to fulfill them (Nardi, 2010). Nowadays, a binding design goal, endorsed by strategic policies like Europe 2020, is the environmental sustainability of transformation: the paradigm of sustainable architecture is currently under a close regulatory examination that includes the technologies of architecture in their role of implementation of the techniques for the design's execution.

The technical chance of designing and creating buildings that are compatible with the environment needs an integrated design process, in order to guarantee the best results with optimum costs. The consequent design complexity discovers in the soft technologies of management and organisation (Campioli, 2011), through Ict, new means to support a connective decision-making capacity: invisible technologies supporting the existing ones (Sinopoli, 1997) which bind the process actors and their potential of influencing the product, design and process quality.

The Building information modelling systems allow an optimised management of the building's information, thanks to the elaboration of a data model that can be consulted, updated, shared and referred to during its whole life cycle (Caputi, Odorizzi, Stefani, 2015; Ciribini, 2013): the topicality of the subject emerges from the recent directive 2014/24/EU.

The technological design, which is assessable through a systemic thinking (Torricelli, 2012), is now oriented towards multidisciplinary paths of innovation: the Bim management of the building process, on the level of the ordinary technical update, can highlight the environmental opportunities to intervene on the existing buildings.

The advantages gained by considering together Bim and environmental design (Krygiel, Nies, 2008) led to the wide spread of the green Bim concept (Wong, Zhou, 2015): its innovative contribution allows the environmental performance to intervene already in the first phases of design, and not after its completion, as a new design option. This result can be achieved through weak and strong sustainability indicators (Lavagna, 2012): rating assessment systems (Bank et al.*, 2010), and Life cycle assessment (Antón, Díaz, 2014). This anticipated advantage, gained in moments when the choices are not important, optimizes the decision making within integrated processes (Eastman, 2011), in a management version of the performance-based approach (Schiaffonati, Mussinelli, Gambaro, 2011), supported by the digital turn of the sector (Carpo, 2013). Other potentialities bind Bim and the intervention design on the existing (Volk, Stengel, Schultmann, 2014): the specificities of the buildings to be renovated can gain from such an approach a new model of design, a feature a new widespread sustainable material culture.*

The opportunity of a competitive dialogue related to information models of the existing building can represent a unique chance of an intelligent governance, supporting the strategic cooperation among the actors of the building process within a certain context, as it happened, for example, in the "Abitare Mediterraneo" *research project (Bologna, 2011). The object-oriented feature of Bim systems allows the knowledge-based information flow to intervene amongst the actors (Jupp, Singh, 2014) in order to stimulate the experimentation of innovative, local and compatible solutions and products for an appropriate renovation: their transition in the chain and in the process can deliver and make operational the environmental data within design.*

The innovation in the building process, like the openness to Ict and open data, can rise and make competitive the environmental quality of products and building systems for the intervention on the existing building, as an incentive to the short chains and,

therefore, to the economic and social aspects of sustainability. The innovative fulcrum of the process, or its bottleneck whether not up-to-date, is design that, thanks to information models, widens its dimension of place of choices, linking the actors and optimizing the knowledge for "appropriate choices for the place".

References

Antón, L.; Díaz, J. (2014), "Integration of Life Cycle Assessment in a Bim Environment", in *Procedia Engineering*, vol. 85, pp. 26-32.

Bank, L.C.; McCarthy, M.; Thompson, B.P.; Menassa, C.C. (2010), "Integrating Bim with system dynamics as a decision-making framework for sustainable building design and operation", in *Proceedings of the First International Conference on Sustainable Urbanization (Icsu 2010*), *Honk Kong, China*, pp. 15-17.

Bologna, R. (2011), "Progetto Abitare Mediterraneo. Un esempio di sinergia tra ricerca e costruzione", in *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 1, pp. 116-123.

Campioli, A. (2011), "Qualità dell'architettura: innovazione, ricerca tecnologica e progetto", in *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 1, pp. 62-69.

Caputi, M.; Odorizzi, P.; Stefani, M. (2015), *Il Building Information Modeling - Bim. Valore, gestione e soluzioni operative*. Maggioli, Santarcangelo di Romagna.

Carpo, M. (2013), *The digital turn in architecture 1992-2012*, Wiley, Chichester.

Ciribini, A. (2013), *L'information modeling e il settore delle costruzioni*, Maggioli, Santarcangelo di Romagna.

Jupp, J.R.; Singh, V. (2014), "Similar Concepts, Distinct Solutions, Common Problems: Learning from Plm and Bim Deployment", in *Product Lifecycle Management for a Global Market, Ifip Advances in Information and Communication Technology*, vol. 442, pp. 31-40.

Krygiel, E.; Nies, B. (2008), *Green Bim*, Wiley, Indianapolis.

Lavagna, M. (2012), *Life Cycle Assessment in edilizia: Progetttare e costruire in una prospettiva di sostenibilità ambientale*, Hoepli, Milano.

Nardi, G. (2010), *Percorsi di un pensiero progettuale*, Maggioli, Santarcangelo di Romagna.

Schiaffonati, F.; Mussinelli, E.; Gambaro, M. (2011), "Tecnologia dell'architettura per la progettazione ambientale", in *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 1, pp. 48-53.

Sinopoli, N. (1997), *La tecnologia invisibile*, Franco Angeli, Milano.

Torricelli, M.C. (2012), "Progettazione tecnologica - ricerca e pratica nel progetto di architettura", in *Techne, Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 2, pp. 16-23.

Volk, R.; Stengel, J.; Schultmann, F. (2014), "Building Information Modeling (Bim) for existing buildings - Literature review and future needs", in *Automation in Construction*, vol. 38, pp. 109-127.

Wong, J.; Zhou, J. (2015), "Enhancing environmental sustainability over building life cycles through green Bim: A review", in *Automation in Construction*, vol. 57, pp. 156-165.

5.4 WATER SENSITIVE URBAN DESIGN PER L'ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI: STRATEGIE MULTISCALARI E TECNOLOGIE SOSTENIBILI PER LA RIGENERAZIONE URBANA

Mattia Federico Leone, Cristina Visconti[*]

Le conseguenze delle dinamiche territoriali sviluppatesi negli ultimi decenni nelle aree metropolitane, dall'espansione urbana, all'aumento della densità abitativa e all'impermeabilizzazione diffusa del suolo hanno influenzato significativamente il processo di evaporazione-infiltrazione-precipitazione delle acque meteoriche. Inoltre, gli effetti derivanti dai processi di alterazione delle superfici naturali nelle aree urbane, di riduzione e deviazione su larga scala dei corpi idrici hanno interessato le falde acquifere e la loro capacità di ricarica (Kravčík *et al.*, 2007; Konrad, 2003). Il disequilibrio dei servizi eco-sistemici, unito all'aumento di eventi estremi di precipitazione come effetto dei cambiamenti climatici, provoca un aggravamento dei fenomeni di rischio idraulico e l'alterazione del microclima dovuta all'effetto isola di calore urbana (Teeb, 2011).

Approcci tesi alla gestione integrata della risorsa acqua sono stati sperimentati nell'ambito di processi di progettazione e pianificazione in diversi contesti urbani a scala globale, sviluppando i principi dell'approccio noto come *Water sensitive urban design* (Morgan *et al.*, 2013; Hoyer *et al.*, 2011). Tali principi, orientati alla definizione di una metodologia multidisciplinare e multiscalare per la gestione sostenibile dell'acqua nell'ambiente costruito, possono essere applicati a interventi di rigenerazione urbana, di riqualificazione di quartieri e isolati, fino alla progettazione di infrastrutture ecologiche e paesaggistiche a scala metropolitana e regionale (Alley *et al.*, 2011; Kazmierczak, Carter, 2010; Kirtane, 2011).

Si tratta di una prospettiva tesa a superare il convenzionale approccio ingegneristico di gestione delle acque piovane e l'uso di dispositivi tecnici (quali argini in cemento armato, canalizzazioni e sistemi di pompaggio) per favorire il drenaggio, il convogliamento e il deflusso di acque meteoriche attraverso la progettazione adattiva e resiliente delle superfici degli spazi aperti e degli elementi impiantistici e di involucro degli edifici, pensati come una rete intelligente di controllo e gestione degli equilibri microclimatici, la cui attuazione nell'ambito di interventi complessi di rigenerazione urbana e ambientale può innescare rilevanti ricadute socio-economiche alla scala locale[1] (D'Ambrosio, Leone, 2015).

---

[*] Mattia Federico Leone, assegnista di ricerca, Università Federico II di Napoli.
Cristina Visconti, dottoranda in Architettura, Università Federico II di Napoli.

[1] Cfr. il contributo sul tema dello sviluppo di indirizzi progettuali e strategie di rigenerazione urbana

In una prospettiva sistemica, gli isolati urbani sono concepiti come una rete simbiotica, in cui le funzioni di gestione del ciclo idrico e di controllo della temperatura urbana sono integrate nella progettazione del sistema edifici-spazi aperti. Il paradigma delle infrastrutture verdi e blu è spostato verso una visione innovativa integrata, in cui tali elementi sono progettati non come generici "percorsi ecologici", ma considerando le caratteristiche geomorfologiche e idrologiche alla scala territoriale e urbana[2] (Moccia, Palestino, 2013).

La strategia alla scala edilizia e di quartiere integra nel *retrofit* di edifici esistenti e spazi aperti misure per l'evaporazione, l'infiltrazione e l'utilizzo dell'acqua piovana, individuando soluzioni tecniche specifiche in rapporto al sito. Attraverso l'uso di superfici vegetate o drenanti e soluzioni di *building greening* è possibile ottenere un aumento dell'evaporazione (fino al 45%) e il miglioramento del microclima nella stagione calda grazie alla mitigazione della radiazione solare e al raffrescamento per evaporazione, con significativi benefici sulla riduzione dei consumi energetici per la climatizzazione[3]. Sistemi di raccolta e riciclo permettono di riutilizzare l'acqua piovana e grigia (depurata e raccolta in serbatoi interrati) per l'irrigazione, la pulizia delle superfici e lo scarico dei wc. Tali soluzioni contribuiscono al risparmio fino al 50% nel consumo di acqua potabile e al decentramento dei sistemi di smaltimento fognario, con una riduzione del 35% del carico di acque reflue. Si tratta di misure in grado di incidere significativamente sulla mitigazione del rischio di allagamento superficiale (spesso dovuto al sovraccarico fognario), in particolare prevedendo nel progetto degli spazi aperti l'integrazione di elementi quali *rain-gardens* e bacini di ritenzione, in cui sono convogliate le acque che defluiscono dalle superfici impermeabili circostanti. L'integrazione di simili componenti "specializzate" nel progetto degli spazi pubblici[4] contribuisce alla rigenerazione ambientale e sociale

---

per l'adattamento al rischio climatico proposto dall'unità di ricerca del Dipartimento di Architettura (Diarc) dell'Università Federico II di Napoli nell'ambito del progetto "*Metropolis* - Metodologie e tecnologie integrate e sostenibili per l'adattamento e la sicurezza dei sistemi urbani". Progetto Ponrec - Stress Scarl, Distretto ad alta tecnologia per l'edilizia sostenibile della Regione Campania (2014-2016). Gruppo di ricerca: V. D'Ambrosio (coordinamento scientifico), R.A. Genovese, M. Losasso, A. Maglio. F.D. Moccia, M.F. Palestino, S. Sessa, F. Visconti, M.F. Leone, C. Apreda, A. Arena, E. Bassolino, C. Visconti.

[2] Cfr. l'approccio multidisciplinare alla tematica proposto nell'ambito del progetto Faro "Spazi aperti urbani resilienti alle acque meteoriche in regime di cambiamenti climatici" (2010-2012), sviluppato presso l'Università Federico II di Napoli, Polo delle Scienze e delle tecnologie (responsabile scientifico per il Dipartimento di Progettazione urbana e di urbanistica: M.F. Palestino).

[3] Cfr. i risultati del progetto *"Eco-space syntax"*, sviluppato dalla Sapienza Università di Roma (2011) con l'obiettivo di testare, attraverso simulazioni fluidodinamiche della forma urbana, i benefici in clima mediterraneo derivanti da un uso appropriato di ventilazione naturale, materiali, vegetazione e acqua su isola di calore e consumi di energia estivi. La ricerca è svolta dal Dipartimento Pianificazione design tecnologia dell'architettura Pdta. Gruppo di ricerca: A. Battisti, F. Tucci (responsabili scientifici), S. Cimini, L. Martinelli, C. Naglieri.

[4] Cfr., sul rapporto tra le strategie di gestione sostenibile delle acque a scala territoriale e le ricadute sul progetto degli spazi aperti urbani, i risultati dello "Studio integrato dell'agglomerato di

degli spazi urbani, permettendo di ridefinire le gerarchie spaziali, gli assi e i percorsi, gli spazi attrezzati, le aree verdi pubbliche e private, bilanciando il trattamento delle superfici orizzontali, la presenza di vegetazione e di sistemi di raccolta e riciclo, al fine di garantire adeguati livelli di drenaggio ed evapotraspirazione[5] (Leone, Prisco, 2014; Mazzotta, 2007).

La metodologia del *Water sensitive urban design* delinea dunque un processo di progettazione olistico teso a definire le azioni più appropriate per la trasformazione di edifici e spazi aperti, isolati urbani e quartieri, città e paesaggio, considerando l'ambiente costruito e i sistemi naturali in una logica adattiva e coevolutiva. In una simile visione, a partire dall'analisi di indicatori chiave in ottica multiscalare e dalla comprensione di livelli prestazionali attesi operando scelte di design adattivo alle diverse scale, la città nel suo insieme costituisce un sistema formato da "cellule resilienti" concepite come sottosistemi interdipendenti e reciprocamente interagenti (Walker, Salt, 2011) per una gestione sostenibile della risorsa acqua e dei conseguenti rischi climatici. Ogni cellula è concepita come un apparato dinamico teso alla riattivazione dei servizi ecosistemici, per migliorare la salute e il benessere degli abitanti, per evitare fenomeni di disagio (ad esempio legati all'isola di calore urbana) e di assorbire le variazioni in termini di eventi meteorologici estremi.

La metodologia sperimentale di progettazione descritta nel testo è stata sviluppata nell'ambito di attività di ricerca condotte presso l'Università Federico II di Napoli, Dipartimento di Architettura (Diarc) nell'ambito di progetti istituzionali e con il contributo di attività di sperimentazione didattica sul tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici e della mitigazione dei rischi naturali, in particolare:

- *Metropolis* - Metodologie e Tecnologie integrate e sostenibili per l'adattamento e la sicurezza dei sistemi urbani. Progetto Ponrec - Stress Scarl, Distretto ad alta tecnologia per l'edilizia sostenibile della Regione Campania, 2014-2016 (coordinatore per il Diarc: Valeria D'Ambrosio);
- Spazi aperti urbani resilienti alle acque meteoriche in regime di cambiamenti climatici. Progetto Faro - Università Federico II di Napoli, Polo delle Scienze e

---

Gornate Olona dell'Ato di Varese per la definizione di un modello sostenibile di gestione delle acque con riferimento alle problematiche urbanistiche, idrauliche, tecnico-progettuali e paesaggistiche" (2011), sviluppato presso il Politecnico di Milano con il contributo di Studio Majone, Iridra Srl, Centro sudi Tat. Gruppo di ricerca: F. Schiaffonati (responsabile scientifico), E. Mussinelli, A. Tartaglia, M. Gambaro.

[5] Cfr. l'attività di ricerca sviluppata presso il Politecnico di Torino dal titolo "Sostenibilità, spazi aperti, innovazione tecnologica per l'area di *Urban* 3 Pisu *Urban* a Barriera di Milano: permeabilità del suolo e isola di calore" (2013-2015), incentrata su sperimentazione e monitoraggio di soluzioni tecniche per il progetto degli spazi aperti finalizzate alla gestione sostenibile dei dilavamenti meteorici e dell'isola di calore. La ricerca è svolta dal Dipartimento di Architettura e design Dad (capofila), in collaborazione con il Dipartimento di Energia Dener. Gruppo di ricerca: A. Mazzotta (responsabile scientifico), G. Mutani, G. Serra, M.T. Massa.

delle tecnologie, 2010-2012 (responsabile scientifico: Maria Federica Palestino);
- Riciclo delle acque nel blocco 103_Kreuzberg: effetti sul benessere all'interno dell'ambiente costruito, 2012 (Cristina Visconti, *tutor* Mario Losasso);
- *Innovative water concepts*. Rigenerazione sostenibile di un isolato urbano, 2012 (Cristina Visconti, relatore Mario Losasso);
- *The resilient river*: la riqualificazione dello spazio pubblico come strategia per l'incremento della resilienza del fiume Mithi a Mumbai, 2013 (Marilena Prisco, relatore Mario Losasso, correlatore Mattia Federico Leone).

Gli studi e le indagini in situ alla base delle proposte metodologiche e progettuali sono state realizzate nelle città di Napoli, Berlino e Mumbai attraverso accordi bilaterali tra Università Federico II di Napoli, Technische Universität Berlin e Rizvi College of Architecture of Mumbai.

Water sensitive urban design for climate change adaptation: multi-scale strategies and sustainable technologies for urban regeneration

Mattia Federico Leone, Cristina Visconti[*]

In recent years, the consequences of on-going territorial dynamics in metropolitan areas, such as urban sprawl, population density increase and widespread soil sealing have significantly affected the process of evaporation-infiltration-precipitation of rainwater. In addition, the extent of natural surfaces alteration in urban areas, the reduction and large-scale diversion of water bodies have affected aquifers and their recharge capacity. The impairment of ecosystem services, coupled with extreme precipitation events increase due to climate change, causes an exacerbation of water related hazards linked to hydrological extremes and the alteration of microclimate due to urban heat island effect (Teeb, 2011).

Integrated water management approaches have been tested in design and planning processes in different urban contexts worldwide, implementing the principles of Water sensitive urban design (Morgan et al.*, 2013; Hoyer* et al.*, 2011). These principles, aimed at defining a multidisciplinary and multi-scale methodology for sustainable water management in the built environment, can be applied to interventions of urban regeneration, neighbourhoods redevelopment, up to the design of ecological and landscape infrastructure at metropolitan and regional scale (Alley* et al.*, 2011).*

It is a perspective aimed at overcoming the conventional engineering approach to stormwater management and the use of technical devices (such as concrete dikes, pipes and pumping systems) to promote drainage, conveyance and discharge of rainwater through the adaptive and resilient design of open spaces' surfaces and buildings' technical systems and envelope components, intended as an intelligent network for the management of microclimate balance, whose implementation in the context of urban and environmental regeneration interventions can deliver significant socio-economic benefits at the local scale[6] (D'Ambrosio, Leone, 2015).

---

[*] *Mattia Federico Leone, research fellow, Università Federico II di Napoli.*
Cristina Visconti, PhD candidate in Architecture, Università Federico II di Napoli.

[6] *Cf. the contribution on the topic of design guidelines and urban regeneration strategies for climate*

In a systemic perspective, the urban blocks are designed as a symbiotic network, where water-cycle management and urban temperature control functions are integrated into the design of the buildings-open spaces system. The paradigm of green and blue infrastructures is shifted to an innovative integrated vision, in which these elements are not designed as generic "ecological paths", but in relation to geomorphological and hydrological features at the regional and urban scale[7] (Moccia, Palestino, 2013).

The strategy at the building and neighbourhood scale integrates the retrofitting of existing buildings and open spaces with measures for evaporation, infiltration and rain-water use, identifying specific technical solutions in relation to the site. The use of vegetated or draining surfaces and building greening solutions allow the increase of evaporation (up to 45%) and the improvement of the microclimate in the hot season thanks to the mitigation of solar radiation and evaporative cooling, with significant benefits on a/c energy consumption reduction[8]. Collection and recycling systems allow the reuse of rain- and grey-water (once purified and collected in underground tanks) for irrigation, surface cleaning and toilet flushing. These solutions contribute to the reduction up to 50% of drinking water consumption and to the sewage disposal decentralization, with a 35% reduction of wastewater load. This significantly affects the pluvial flood risk mitigation (often due to sewers' overload), in particular when the design of open spaces is integrated with elements such as rain-gardens and retention basins, in which water flowing from the surrounding sealed surfaces are conveyed. The integration of such "specialized" components in the design of public spaces[9] contributes to the environmental and social regeneration, allowing the redefinition of spatial hierarchies, axes and paths, urban facilities, public and private green spaces, through the balancing of horizontal surfaces treatment, presence of vegetation and of collection and recycling systems, in order to ensure adequate drainage and evapotranspiration[10] (Leone, Prisco,

---

risk adaptation developed by the research unit of the Università Federico II di Napoli - Department of Architecture (Diarc) within the project "Metropolis - Integrated and sustainable technologies and methodologies for adaptation and safety of urban systems". Ponrec - Stress Scarl, Regione Campania high technology district for sustainable building (2014-2016). Research team: V. D'Ambrosio (scientific coordination), R.A. Genovese, M. Losasso, A. Maglio. F.D. Moccia, M.F. Palestino, S. Sessa, F. Visconti, M.F. Leone, C. Apreda, A. Arena, E. Bassolino, C. Visconti.

[7] *Cf. the multidisciplinary approach to the topic proposed within the Faro project "Urban open spaces resilient to stormwater in a climate changing condition" (2010-2012), developed at Università Federico II di Napoli, Sciences and technologies pole (scientific responsible for the Department of Urban design and planning: M.F. Palestino).*

[8] *Cf. the results of the project "Eco-space syntax", developed at Sapienza Università di Roma (2011) with the aim of testing, through urban morphology fluid-dynamic simulations, the benefits in a Mediterranean climate arising from the appropriate use of natural ventilation, materials, vegetation and water on urban heat island and summer energy consumption. The research is carried out by the Department Planning design technology of architecture Pdta. Research team: A. Battisti, F. Tucci (scientific coordinators), S. Cimini, L. Martinelli, C. Naglieri.*

[9] *Cf., on the relation between sustainable water management strategies and implications on urban open spaces design, the results of the "Integrated study of Gornate Olona agglomeration in Varese Ato for the definition of a sustainable model for water management with reference to urban hydraulic, technical-design and landscape issues", developed at Politecnico di Milano with the contribution of Studio Maione, Iridra Srl, Centro sudi Tat. Research team: F. Schiaffonati (scientific responsible), E. Mussinelli, A. Tartaglia, M. Gambaro.*

[10] *Cf. the research activity carried out at Politecnico di Torino entitled "Sustainability, open spaces, technological innovation for the Urban 3 area Pisu Urban at Barriera di Milano: soil*

2014; Mazzotta, 2007).

The Water sensitive urban design methodology outlines a holistic design process aimed at defining the most appropriate actions for the transformation of buildings and open spaces, urban blocks and neighbourhoods, cities and landscape, considering the built environment and the natural systems in an adaptive and co-evolutionary logic. In such a design perspective, based on the analysis of key indicators in a multi-scale framework and the understanding of expected performance levels from adaptive design solutions at different scales, the city as a whole constitutes a system of networks composed by "resilient cells", conceived as interdependent and mutually interacting sub-systems (Walker, Salt, 2011) for the sustainable management of water resources and related climate risks. Every cell is designed as a dynamic apparatus aimed at the reactivation of the ecosystem services, to improve the health and well-being of the inhabitants, to prevent discomforting phenomena (e.g. due to the urban heat island) and to absorb variations in terms of extreme weather events.

The experimental design methodology outlined in this paper was developed as part of research activity conducted at Università Federico II di Napoli, Department of Architecture (Diarc) within institutional projects and the contribution of experimental educational activities on the topic of climate change adaptation and disaster risk reduction, namely:

- *Metropolis - Integrated and sustainable technologies and methodologies for adaptation and safety of urban systems. Project Ponrec - Stress Scarl, Regione Campania high technology district for sustainable building, 2014-2016 (Diarc coordinator: V. D'Ambrosio);*
- *Urban open spaces resilient to rainwater under climate change. Project Faro - Università Federico II di Napoli, Sciences and technologies pole, 2010-2012 (scientific responsible: M.F. Palestino);*
- *Water recycling in the Block 103 Kreuzberg: effects on our well-being inside the built environment, 2012 (Cristina Visconti, tutor M. Losasso);*
- *Innovative water concepts: sustainable urban regeneration and climate change adaptation in East Napoli, 2012 (Cristina Visconti, supervisor M. Losasso);*
- *The resilient river: redevelopment of public spaces as a strategy to increase the resilience of the Mithi river in Mumbai, 2013 (M. Prisco, supervisor M. Losasso, co-supervisor M.F. Leone).*

Direct surveys at the base of the methodology and design proposals were done in Napoli, Berlin and Mumbai through bilateral agreements between Università Federico II di Napoli, Technische Universität Berlin and Rizvi College of Architecture of Mumbai.

---

permeability and heat island" (2013-2015), focused on the testing and monitoring of technical solution for open spaces design, aimed at the sustainable management of surface runoff and heat island. The research is developed by the Department of Architecture and design Dad (coordinator) in collaboration with the Department of Energy Dener. Research team: A. Mazzotta (scientific responsible), G. Mutani, G. Serra, M.T. Massa.

References

Alley, R.; Kwok, K.; Lam, D.; Lau, W.; Watts, M.; Whyte, F. (2011). *Water Resilience for cities*, Arup. Available at: http://www.arup.com/~/media/Files/PDF/Publications/Research_and_whitepapers/ArupUrbanLife_WaterResilienceForCities.ashx (accessed 7 October 2015).

D'Ambrosio, V.; Leone, M.F. (2015), "Controllo dei rischi del cambiamento climatico e progettazione ambientale per una rigenerazione urbana resiliente. Il caso applicativo di Napoli Est / Climate change risks and environmental design for resilient urban regeneration. East Napoli pilot case", in *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 10.

Hoyer, J.; Dickhaut, W.; Kronawitter, L.; Weber, B. (2011). *Water sensitive urban design*, Jovis, Berlin.

Kazmierczak, A.; Carter, J. (2010). *Adaptation to climate change using green and blue infrastructure: A database of case studies*, University of Manchester, Interreg IVC Green and blue space adaptation for urban areas and eco towns (GRaBS) project. Available at: http://www.grabs-eu.org/membersArea/files/Database_Final_no_hyperlinks.pdf (accessed 7 October 2015)

Kirtane, G. (2011), *Making the sewer a river again*, Orf Observer research foundation, Mumbai.

Konrad, C.P. (2003), "Effects of Urban development on floods", in *US Geological Survey Fact Sheet*, 076-03.

Kravčík, M.; Pokorný, J.; Kohutiar, J.; Kováč, M.; Tóth, E. (2007). *Water for the Recovery of the Climate - A New Water Paradigm*, Municipalia/Tory Consulting, Hamburg.

Leone, M.F.; Prisco, M. (2014), "Regeneration of the Mithi River: a knowledge transfer based design approach to increase resilience in metropolitan areas", in Wsb 2014 technical secretariat (ed), *World Sustainable Building Conference Proceedings*, Wsb, Barcelona.

Mazzotta A. (2007), "The American experience of 'Water Sensitive Design': the techniques for the sustainable management of stormwater as instrument for urban landscape", in *Proceedings International Conference Sustainable Building South Europe. Turin - Italy 7-8 June 2007*.

Moccia, F.D.; Palestino, M.F. (eds) (2013), *Planning stormwater resilient urban open spaces*, Clean, Napoli.

Morgan, C.; Bevington, C.; Levin, D.; Robinson, P.; Davis, P.; Abbott J.; Simkins P. (2013), *Water Sensitive Urban Design in the UK. Ideas for built environment practitioners*, Ciria, London.

Teeb The economics of ecosystems and biodiversity (2011), *Teeb Manual for Cities: Ecosystem Services in Urban Management*. Available at http://www.teebweb.org/wpcontent/uploads/Study%20and%20Reports/Additional%20Reports/Manual%20for%20Cities/TEEB%20Manual%20for%20Cities_English.pdf (accessed 7 October 2015).

Walker, B.; Salt, D. (2011). *Resilience Practice: Building Capacity to Absorb Disturbance and Maintain Functions*, Island press, Washington DC.

5.5 IL CANTIERE URBANO SOSTENIBILE: STRUMENTO INNOVATIVO DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE

Fosca Tortorelli[*]

L'idea di sostenibilità si lega all'analisi dei probabili fattori di cambiamento, in un'ottica sistemica e multidimensionale. Non va quindi sottovalutato il valore fondamentale della fase realizzativa, in un processo di costruzione edile che si voglia realmente dichiarare "sostenibile", visti gli impatti determinati dall'apertura, dalla permanenza e dalla chiusura di cantieri edili sulla qualità della vita urbana.

Il cantiere è un luogo produttivo e complesso che determina effetti sia sugli abitanti che sui lavoratori addetti, effetti particolarmente significativi quando localizzati in aree urbane densamente abitate. Ma il cantiere può essere letto e interpretato anche come forma innovativa di scambio fra contesto urbano e natura, è l'intera città può configurarsi come luogo di espressione di questa relazione. In quest'ottica tecnologia e arte diventano uno strumento per riqualificare aree periferiche e degradate, rigenerare spazi in stato di abbandono, coinvolgendo i cittadini nella vita della comunità e ponendoli sempre di più al centro delle politiche culturali, in quanto fruitori di cultura, soggetti attivi nella sua difesa e promozione, con una partecipazione concreta alle relazioni continue di confronto e di scambio. L'interesse per la specificità del cantiere sostenibile trova inoltre terreno fertile anche per la necessità di ottemperare alle stringenti norme di tutela della sicurezza dei lavoratori.

È importante partire dalla contestualizzazione storica del cantiere sostenibile, affrontando l'aspetto del confronto comparativo tra tecnologie antiche e contemporanee/innovative. Non è infatti possibile assimilare il cantiere di nuova costruzione con quello di un intervento su di un immobile esistente e, per di più, con elevato valore storico. Quest'ultimo si differenzia notevolmente per organizzazione degli spazi, interni ed esterni, tipologia di personale, lavorazioni, macchine e attrezzature, e prescrizioni normative. Il progetto di architettura ha sempre dovuto rivedere i propri schemi, sia interpretativi sia operativi, per adeguare lo spazio nel quale viviamo alle nuove esigenze, trovando ragioni nella storia e nella struttura della città, individuando come primo momento innovativo la capacità del progetto di esprimere una condizione moderna nella città attuale. Il discorso tecnologico assume importanza, come fattore di innovazione per la realizzazione di una modernizzazione funzionale. Nell'ambito dei pro-

[*] Fosca Tortorelli, assegnista di ricerca, Seconda Università di Napoli.

cessi di trasformazione dello spazio urbano, risulta evidente l'esigenza di cambiamento nelle prassi operative. Il confronto tra tecniche attuative precedenti e sperimentazione di nuove metodologie applicative fa emergere come l'identificazione, l'interazione e la gestione delle diverse fasi di attività di un cantiere edile in area urbana possano essere strutturate attraverso la gestione e combinazione di risorse *green*. Partendo dall'uso di materiali del luogo, seguendo tecniche costruttive attente al rispetto delle risorse ambientali all'interno del cantiere urbano, recuperando, ove possibile, le tradizioni architettoniche del territorio, sfruttando fonti energetiche rinnovabili. Con un controllo operativo avviato già nella fase di progettazione del cantiere, delle sue lavorazioni e fasi principali.

Significativo in tal senso è il caso studio del cantiere della metropolitana Municipio, nell'ambito del potenziamento dei collegamenti su ferro che da tempo impegna la città di Napoli. La qualità artistica e architettonica delle stazioni e delle piazze del metrò napoletano si coniuga con gli obiettivi strutturali di messa in rete dell'intero sistema dei trasporti del territorio. Vanno qui considerate la complessità progettuale e la lunga durata del cantiere, con un progressivo riadeguamento del progetto connesso ai ritrovamenti archeologici; tanto da poter dire che "il cantiere ha fatto il progetto". La realizzazione del nodo d'interscambio che unisce in un'unica stazione linea 1 e linea 6 ha interessato un'area d'intervento molto ampia, determinando il più esteso scavo archeologico urbano degli ultimi decenni. Il progetto architettonico, affidato ad Àlvaro Siza e Eduardo Souto de Moura, esprime un vero e proprio viaggio nella storia, con due piazze simmetricamente uguali, una ipogea e l'altra in superficie, unite da scale mobili e da un ascensore. L'idea progettuale è stata quella di creare una "nuova" piazza sotterranea, pari per estensione a quella superiore, sfruttando i volumi di scavo necessari alla realizzazione del pozzo di stazione. Il *concept* del progetto si basa sulla riproposizione storica dell'asse urbano tra il palazzo del Municipio e la Stazione marittima, che determina - attraverso due filari di alberi - un suggestivo asse visivo che dal porto viene indirizzato sulla sovrastante collina di San Martino. A tale asse, in sotterraneo, corrisponde un corridoio che prende aria e luce naturale da un'asola longitudinale posta al centro del corridoio stesso. Integrando e coniugando la storia del sito con un disegno urbano moderno i due architetti hanno affrontato anche il tema del recupero della storia cittadina e delle preesistenze architettoniche: un connubio unico tra soluzioni tecnologiche innovative e permanenza degli antichi resti romani e greci, che assumerà la veste di polo museale. Una declinazione quindi del binomio trasformazione/conservazione in grado di esitare identità e bellezza come elementi di valorizzazione e sviluppo.

Infine, è sempre più evidente la necessità di integrare nel cantiere urbano la presenza del verde, ricercando una stretta connessione tra architettura e natura. Il verde quindi come strumento del cantiere urbano per riconnettere la popolazione urbana al paesaggio naturale.

Sustainable urban building site: an innovative tool of environmental redevelopment

Fosca Tortorelli*

The idea of sustainability is linked to the analysis of the factors likely to change in dynamic terms, in a systemic and multidimensional perspective. The fundamental value of the construction phase in the building process that is indeed "sustainable" should not be underestimated, due to its incidence on the quality of urban life, often affected by the presence of worksites that open and close.

The construction site is a productive and complex place, producing impacts on residents and workers, particularly if located in densely populated urban areas. The entire city can become a place of expression and relationship, enabling innovative forms of exchange between the urban environment and nature. Technology and art become an instrument to redevelop suburban and degraded areas, engaging citizens in community life, putting them more at the centre of cultural policies, as consumers of culture, active in its defence and promotion, with genuine participation in a continuous relationship of dialogue and exchange. It is important to consider the historical context of the sustainable site, addressing the aspect related to the comparison of old and contemporary/innovative technologies. The interest in the peculiarity of sustainable construction is also a fertile ground for the need to re-comply with the strict protection and safety standards. It is not possible to assimilate the construction site of a new building with that of an intervention on an existing property with high historical value. There is a great difference in terms of organizing spaces, indoors and outdoors, of the type of staff, processes, machines and equipment required. The architecture in its autonomy has always had to revise both interpretative and operational schemes, adapting the space in which we live to the new requirements, finding the reasons of the project in the history and structure of the city, identifying as first innovation the capacity of that project of expressing a modern condition in the current city. The technological speech assumes importance, being the technology an innovation tool for the realization of a functional modernization without, however, becoming the prevailing element. As part of the transformation of urban space, there is a clear need for change in the working practices. Based on the comparison between previous techniques and the testing of new application methods, it appears clear that the identification, interaction and management of the stages related to the construction site activity in an urban area can be defined by the management and combination of "green" resources. We must start from the use of local materials, followed by building techniques which are environmentally aware, and by the effort of recovering, where possible, the architectural traditions of the area, taking advantage of renewable energy sources. An operational check should be performed already in the planning stage of the construction site.

A case study is the construction site of Napoli's subway, in the wider contest of underground system connection, in which the city of Napoli has long been engaged. The artistic and architectural quality of stations and squares of the Neapolitan subway must not lose the main purpose, namely the networking of the entire system of large transport infrastructure. Specifically, the case study should be considered for the design complexity and the long duration of the construction site, due to a gradual readjustment of the

* *Fosca Tortorelli, research fellow, Seconda Università di Napoli.*

project, related to subsequent stratigraphic archaeological discoveries, so it is possible to say that "the construction site has made the project". The realization of the exchange station of line 1 and 6, resulted in a very broad intervention area, the largest urban archaeological excavation in decades. The architectural project, headed by Àlvaro Siza and Eduardo Souto de Moura expresses a real journey through history, where two symmetrically equal squares, one underground and the other on the surface, are connected by escalators and a lift. The design idea of the two architects was to create a "new" underground square, equal to extension to the higher one, taking advantage of the volumes of excavation required to develop the station shaft. The design concept is based on the revival of historical urban axis between the Town hall and the Port, which determines - through two rows of trees - a striking visual axis, which is directed from the port on the overlying hill of San Martino; it corresponds to an underground corridor that takes natural light and air from the longitudinal skylight placed in the centre of the hallway.
The two architects, by integrating and combining the history of the site with a modern urban design, have also addressed the issue of the recovery of the city's history and the prior structure, combining the technology with the ancient Greek and Roman remains, a unique combination that will take the role of a museum centre.

An effort has been made not to overlook the transformation/conservation combination, highlighting how in the final phase identity and beauty are retained as elements of promotion and development. The need to integrate into the urban construction site the presence of green becomes increasingly evident, searching for a close connection between architecture and nature. Green becomes the tool of the urban construction site to reconnect the urban population to the natural landscape.

References

Cascetta, E.; Gravagnuolo, B. (2014), *Le Metropolitane e il futuro della città*, atti del convegno, Clean, Napoli.

Holl, S.; Pallasmaa, J.; Perez-Gomez, A. (1994), "Questions of Perception: Phenomenology of Architecture", in *A+U*, Tokyo.

Mannoni, T.; Boato. A. (2002) "Archeologia e storia del cantiere di costruzione", in *Arqueología de la Arquitectura*, p. 39.

5.6 RIQUALIFICAZIONE DEL BRONX RIVER: PROCESSI PARTECIPATIVI E POLITICHE BOTTOM-UP

Katia Perini[*]

Le politiche ambientali europee hanno raggiunto importanti risultati. Negli Stati Uniti in questo ambito l'approccio è tendenzialmente diverso; tuttavia sono molte le iniziative e le azioni *bottom-up*, implementate da associazioni locali in collaborazione con enti istituzionali, che hanno permesso di ottenere risultati assolutamente interessanti, come nel caso del Bronx River.

Il Bronx River è un fiume urbano situato nella zona sud del Bronx, un quartiere dove vivono persone con basso reddito, fortemente inquinato, nell'area nord di New York City, per lungo tempo contraddistinto da molti problemi ambientali e da evidenti iniquità sociali (Loria, 2009; Maantay, 2000). Il Bronx River è stato scelto come caso studio nell'ambito di una ricerca - condotta presso l'Urban design lab dell'Earth institute, Columbia University, e finanziata attraverso una borsa *Fulbright* - avente come obiettivo lo studio e l'analisi delle iniziative e delle azioni intraprese e sviluppate a New York City al fine di migliorare le condizioni ambientali nelle città, considerando in particolare le esperienze di tipo *bottom-up*.

Sono stati impiegati diversi metodi e strumenti di indagine, tra i quali un'ampia campagna di indagine sui giornali locali a partire dal 1970, un'analisi bibliografica sui piani di riqualificazione proposti dalle organizzazioni della comunità locale e da diversi Dipartimenti di New York negli ultimi quarant'anni. Tutti gli elementi analizzati nella ricerca sono poi stati approfonditi grazie alla consultazione di diversi esperti del campo e di ricercatori che lavorano a livello locale e federale, oltre che di alcuni referenti dei gruppi della comunità locale di cittadini.

Le attività umane sviluppate in 400 anni lungo il Bronx River, in particolare da quando, con l'industrializzazione, l'area fu trasformata in un corridoio industriale, hanno avuto un grande impatto sull'ecologia fluviale e sull'ambiente circostante (Kadt, 2011). Gli squilibri ecologico-ambientali principali riguardano la difficoltà nella gestione delle acque piovane e la scarsa qualità delle acque del fiume, aggravate anche dall'incapacità dei sistemi di smaltimento delle acque urbane e reflue e dall'eccessiva impermeabilizzazione delle superfici circostanti, la perdita di biodiversità e la presenza di vegetazione invasiva (McDonnel, Larson, 2004; New York City Department of Environmental protection, 2010).

La riqualificazione del tratto urbano del Bronx River è iniziata negli anni '70, quando gli abitanti, in risposta alle misere condizioni del fiume, formarono

[*] Katia Perini, professore a contratto, Università degli Studi di Genova.

il *Bronx River restoration project* per rimuovere rifiuti dal lungofiume (New York City Department of Environmental protection, 2010).

Nel corso degli anni le attività di riqualificazione hanno visto periodi di grande fermento e periodi di inattività. Come dimostrato grazie alla costruzione di una linea temporale dagli anni '70 a oggi, tale andamento altalenante può essere collegato alle politiche implementate a livello locale e federale (Perini, 2014). Per esempio, le attività sviluppate per migliorare il fiume e il quartiere hanno visto un'interruzione negli anni '80, durante l'amministrazione del presidente Ronald Reagan, le cui scelte politiche hanno portato all'allontanamento dalle politiche di *welfare* a favore di politiche neoliberiste (T. Angotti[1], colloquio del 13 dicembre 2013). Diversamente gli anni '90, durante la gestione presidenziale di Bill Clinton (1993-2001) e del sindaco Rudolph Giuliani (1994-2001), furono anni dinamici per il Bronx River. Risale a questo periodo la redazione del piano per creare un corridoio verde lungo tutto il fiume, il *Bronx River Greenway*, costituito da una strada pedonale e ciclabile e da un parco lineare per la popolazione a lungo privata di spazi verdi e dell'accesso al fiume stesso.

Attraverso il lavoro delle organizzazioni della comunità locale impegnate quotidianamente in attività di manutenzione e educative, i New York City Departments, e soprattutto della Bronx River Alliance, organizzazione indipendente *non-profit* nata nel 2001, sono stati realizzati e riqualificati parchi urbani e creato un corridoio verde continuo di 23 miglia, con effetti rilevanti sia dal punto di vista ecologico e ambientale che sociale, nelle aree più disagiate e in un fiume prima fortemente inquinato. Il miglioramento della qualità dell'acqua e le azioni intraprese hanno portato a importanti risultati, come, ad esempio, un incremento significativo, misurabile, della biodiversità. Oltre ai miglioramenti ecologico-ambientali, le condizioni del quartiere sono cambiate negli ultimi anni, con l'apertura della *Greenway*, modificando il valore economico delle aree nella zona intorno al fiume (Bronx River Alliance, 2006).

Il caso del Bronx River dimostra quanto possa essere efficace una collaborazione tra le organizzazioni della comunità locale e gli Enti pubblici in un quartiere a basso reddito e con molti problemi sociali e ambientali, se le condizioni al contorno sono favorevoli (ad esempio le politiche del presidente Bill Clinton e di Rudolph Giuliani, in particolare per il supporto economico). Seguire le priorità della comunità può portare a importanti risultati: nel caso del Bronx River molti dei progetti sostenuti dallo Stato e dalla Municipalità diversamente non avrebbero potuto essere realizzati a causa della mancanza di risorse per gestione e manutenzione.

L'Area tecnologica ha avuto la capacità di anticipare la consapevolezza che la relazione, oggi divenuta evidente, tra le diverse scale di intervento nella trasformazione dello spazio antropizzato supera i tradizionali concetti di scala e di disciplina (pur non eliminandoli). È in quest'ottica che va considerata l'analisi del caso del Bronx River, ove tecnologie di verde diffuso - coordinate in un parco linea-

[1] Docente di Urban affairs and planning, City University di New York.

re - hanno permesso di risolvere gli squilibri che le tecnologie di produzione di evacuazione dei reflui civili e industriali avevano creato. Le tecnologie "verdi" hanno quindi contribuito a integrare questioni urbanistiche, paesaggistiche, sociali.

The Bronx River restoration: participative processes and bottom-up policies

Katia Perini[*]

European environmental policies so far achieved important results. In the United States the approach is less prescriptive; nevertheless, thanks to the many bottom-up initiatives developed by local communities, with the support of public bodies, important results were obtained, as in the case of the Bronx River.

The Bronx River is an urban river located in the South Bronx, a low income, polluted neighbourhood in the northern part of New York City that has long been characterized by its many environmental and social inequities (Loria, 2009; Maantay, 2000).

The Bronx River is the case study of a research - conducted at the Urban Design Lab at the Earth Institute, Columbia University and funded by a Fulbright grant - aimed at the analysis of initiatives and actions carried out and developed in New York City to help improving environmental conditions in cities, considering especially bottom-up approaches.

Several methods and tools have been used, including a broad survey of local newspapers dating to the '70s, a bibliographic analysis and research on plans released by local community organizations and New York City Departments over the past 40 years. All the aspects analysed in this research have also been deepened thanks to consultation with several experts in the field, researchers working at the Federal and local level, and representatives from community groups, among others.

Human activities implemented over 400 years along the Bronx River have had a very high impact on the river ecology and on the environment. Especially with industrialization, the valley turned into an industrial corridor with a high impact on the river ecology and the environment (Kadt, 2011). The main ecological and environmental imbalances regard: stormwater management and water quality - related to the urbanization of the area around the River and unsuitable water infrastructure - biodiversity loss, and invasive vegetation (McDonnel, Larson, 2004; New York City Department of Environmental protection, 2010).

The restoration of the Bronx River started in the '70s, when, in response to the poor conditions of the Bronx River, local residents formed the Bronx River Restoration Project and removed debris from the shoreline of the Bronx River (New York City Department of Environmental protection, 2010). Over the years the restoration activities saw very productive years and some interruptions. As demonstrated by a timeline built since the '70s, this trend can be related to federal and local policies (Perini, 2014). For example, activities implemented to improve the River and the neighbourhood saw an interruption in the '80s. Angotti[2] links the trend specifically to the Federal politics of the administration of president Ronald Reagan (1981-1989) away from the welfare state towards a neoliberal state. The '90s were dynamic years for the Bronx River, during the presidential administration of Bill Clinton (1993-2001) and the mayoral administration of Rudolph

---

[*] *Katia Perini, lecturer, Università degli Studi di Genova.*

[2] *Professor of Urban affairs and planning at City University of New York*

Giuliani (1994-2001). The plan to create a greenway along the River was released; the greenway was conceived not only as a pedestrian and bicycle route, but as a linear park that would serve a population long deprived of green open spaces and waterfront access.

Through the work of local community organizations (working daily on maintenance and teaching activities), New York City Departments, and especially of the Bronx River Alliance - an independent non-profit organization formed in 2001 - many greened areas and a continuous, 23 miles greenway have been installed, with very important environmental, ecological, and social effects in the underserved neighbourhood and on a formerly degraded river. The improvement in water quality and the actions carried out led to important results, such as a significant and measurable increase of biodiversity. In addition to ecological and environmental improvements, neighbourhood conditions have also changed over the past few years, with the opening of the greenway, thus affecting land values in the watershed's neighbourhoods (Bronx River Alliance, 2006).

The case of the Bronx River demonstrates how effective a collaboration between local community organizations and public bodies can be in a low income community, and in a neighbourhood with many social and environmental issues, with favourable conditions (e.g. the policies of Bill Clinton and Rudolph Giuliani, especially in terms of economic support). Following the community priorities may bring to important results, providing projects with State and City resources that would not be possible otherwise implemented due to the lack of resources to maintain all the green areas.

The area of Architectural technology highlighted the need to work, with regard to urban areas, at different scales beyond the limits of a single discipline. The analysis of the Bronx River should be considered in this perspective: a widespread diffusion of vegetation in a linear park reduced ecological imbalances related to human and industries activities. Green solutions allowed the integration of urban planning, landscape, and social issues.

References

Bronx River Alliance (2006), "Bronx River Greenway Plan", avialable at: http://www.bronxriver.org/puma/images/usersubmitted/greenway_plan/ (accessed 4 September 2015).

Kadt, M. de (2011), *The Bronx River: an environmental & social history*, History press, Charleston, SC.

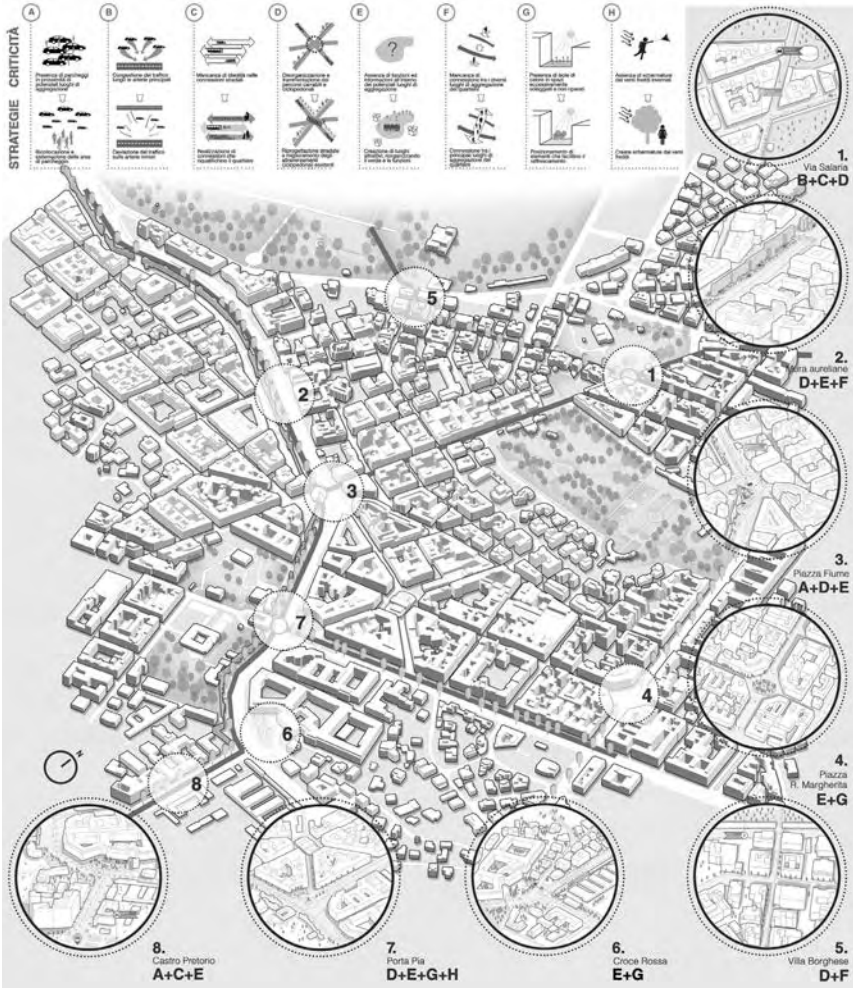
Loria, K. (2009), "Sustainable South Bronx", available at: http://cooperator.com/articles/1916/1/Sustainable-South-Bronx/Page1.html (accessed 4 February 2014).

Maantay, J. (2000), *Industrial Zoning Changes and Environmental Justice in New York City: An historical, Geographical and Cultural Analysis*, doctoral dissertation, Rutgers University, New Brunswick.

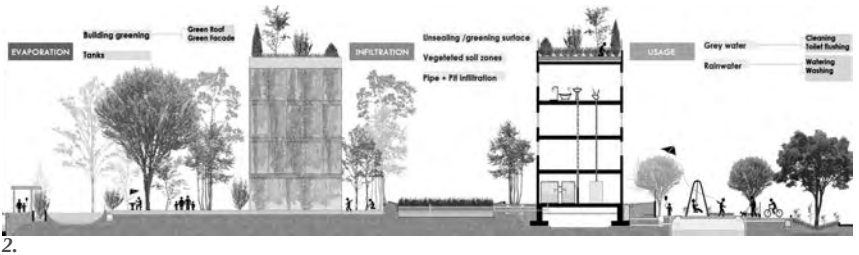
McDonnell, T.C.; Larson, M. (2004), *Estimating pollutant loading to the Bronx River*, NYC Parks and Recreation Department, Natural Resrouces Group, New York.

New York City Department of Environmental protection (2010), "Water-body/Watershed Facility Plan Bronx River", avialable at: http://www.bronxriver.org/puma/images/usersubmitted/greenway_plan/ (accessed 4 September 2015).

Perini, K. (2014), *Urban areas and green infrastructure. Local communities and environmental policies in New York City. The case of the Bronx River*. Urban Design Lab at the Earth Institute, Columbia University, New York City.

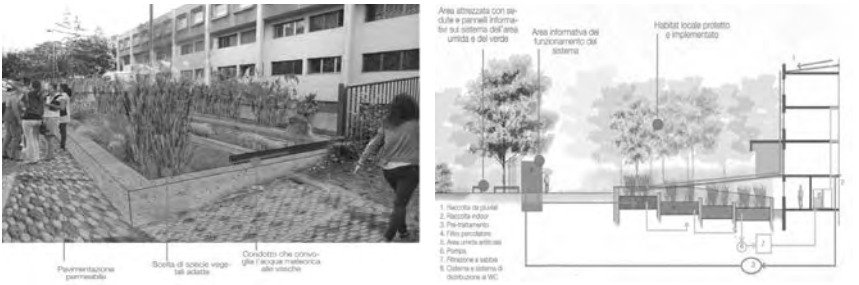

STRATEGIE CRITICITÀ
A
B
C
D
E
F
G
H
1.
Via Salaria
B+C+D
2.
Mura aureliane
D+E+F
3.
Piazza Fiume
A+D+E
4.
Piazza
R. Margherita
E+G
5.
Villa Borghese
D+F
6.
Croce Rossa
E+G
7.
Porta Pia
D+E+G+H
8.
Castro Pretorio
A+C+E

1.

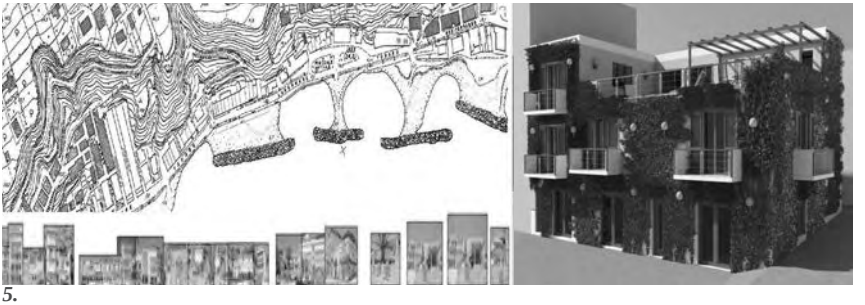

EVAPORATION
Building greening
Green Roof
Green Facade
Tanks
INFILTRATION
Unsealing /greening surface
Vegeteted soil zones
Pipe + Pit infiltration
USAGE
Grey water
Rainwater
Cleaning
Toilet flushing
Watering
Washing

2.

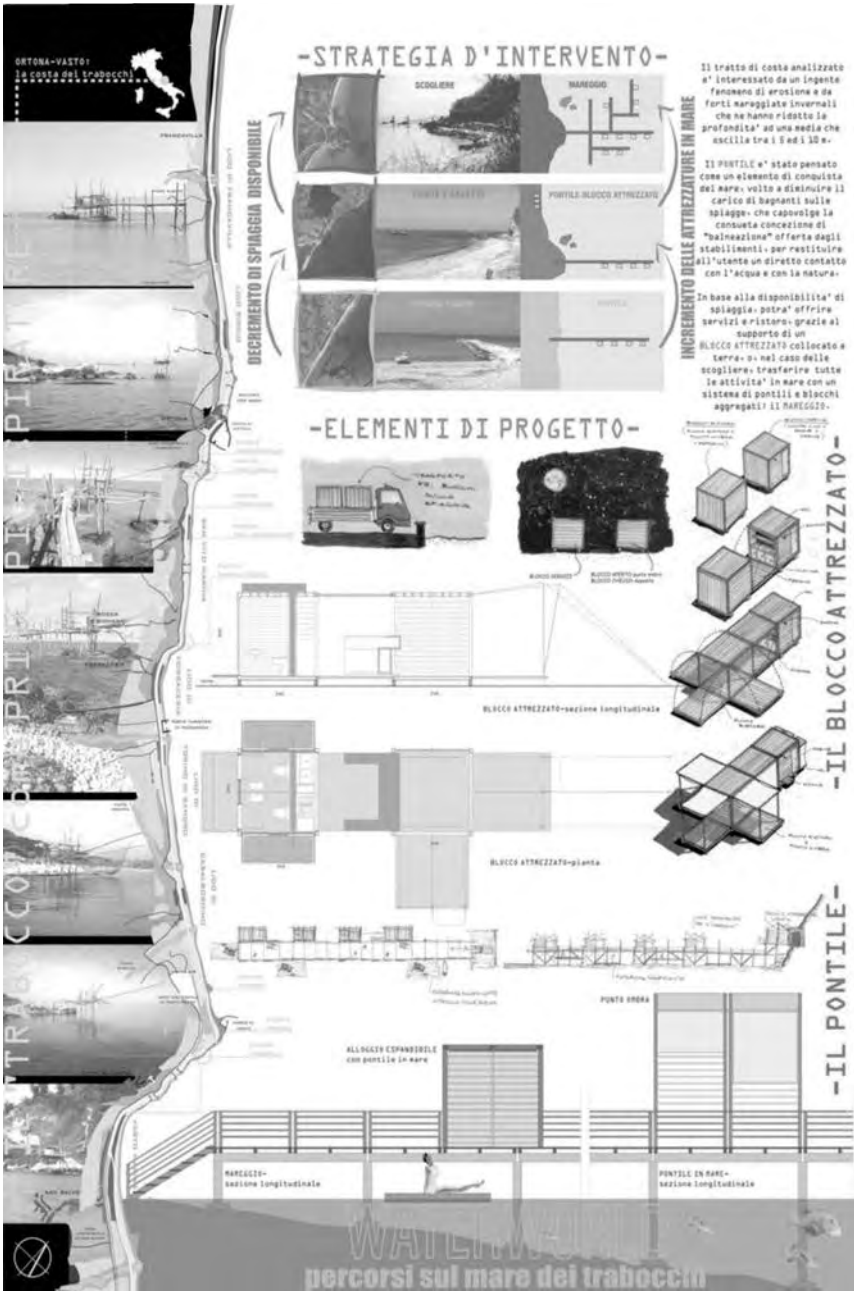
3.


Area attrezzata con sedute e pannelli informativi sul sistema dell'area umida e del verde
Area informativa del funzionamento del sistema
Habitat locale protetto e implementato
Pavimentazione permeabile
Scelta di specie vegetali adatte
Condotto che convoglia l'acqua meteorica alle vasche
1. Raccolta da giunti
2. Raccolta indoor
3. Pre-trattamento
4. Filtro percolatore
5. Area umida artificiale
6. Pompa
7. Filtrazione a sabbia
8. Cisterna e sistema di distribuzione a WC

4.



5.


ORTONA-VASTO:
la costa dei trabocchi
-STRATEGIA D'INTERVENTO-
SCOGLIERE
MAREGGIO
PONTILE BLOCCO ATTREZZATO
DECREMENTO DI SPIAGGIA DISPONIBILE
INCREMENTO DELLE ATTREZZATURE IN MARE
Il tratto di costa analizzato e' interessato da un ingente fenomeno di erosione e da forti mareggiate invernali che ne hanno ridotto la profondita' ad una media che oscilla tra i 5 ed i 10 m.
Il PONTILE e' stato pensato come un elemento di conquista del mare, volto a diminuire il carico di bagnanti sulle spiagge, che capovolge la consueta concezione di "balneazione" offerta dagli stabilimenti, per restituire all'utente un diretto contatto con l'acqua e con la natura.
In base alla disponibilita' di spiaggia, potra' offrire servizi e ristoro, grazie al supporto di un BLOCCO ATTREZZATO collocato a terra, o nel caso delle scogliere, trasferire tutte le attivita' in mare con un sistema di pontili e blocchi aggregati: il MAREGGIO.
-ELEMENTI DI PROGETTO-
-IL BLOCCO ATTREZZATO-
BLOCCO ATTREZZATO-sezione longitudinale
BLOCCO ATTREZZATO-pianta
-IL PONTILE-
PUNTO DOGANA
ALLOGGIO ESPANDIBILE con pontile in mare
MAREGGIO-sezione longitudinale
PONTILE IN MARE-sezione longitudinale
percorsi sul mare dei trabocchi

6.

7.

8.

9.

1. Progetto pilota di ricerca sperimentale sulla rigenerazione urbana e ambientale dei quartieri Nomentano e Salario / *Pilot project on urban and environmental regeneration of Nomentano and Salario districts,* Roma, Sapienza Università di Roma, Technische Universität München, Daad Deutscher Akademischer Austausch Dienst (Resp. scientifici / *Scientific coord.* A. Battisti, F. Tucci).
2. Applicazione dei principi del *Water sensitive urban design* in un progetto pilota per la rigenerazione di un quartiere residenziale / *Application of Water sensitive urban design principles within a pilot project for the regeneration of a residential district,* Ponticelli (Napoli Est), (Resp. scientifico / *Scientific coord.* M.F. Palestino).
3. Progetto ambientale per il Piano strategico di Marsala / *Environmental design for Marsala Strategic plan*, (Resp. scientifici / *Scientific coord.* F. Schiaffonati, E. Mussinelli).
4. Progetto *Green school*. Fitodepurazione e riqualificazione degli spazi aperti delle scuole / *Green school project. Phytodepuration and requalification of schools' open spaces* (Resp. scientifico / *Scientific coord.* A. Mazzotta).
5. Progetto *Medage. Cultural heritage in the Mediterranean basin*, Istituto archeologico dell'Egeo, Università di Palermo (Resp. scientifico / *Scientific coord.* R.M. Vitrano).
6. Guida al mantenimento dei Trabocchi della costa chietina / *Guidelines for the maintenance of Chieti coast* Trabocchi, (Resp. scientifico / *Scientific Coord.* M.C. Forlani).
7. *Latitudes. Design for climate change*, (Resp. scientifici / *Scientific Coord.* A. Boeri, E. Antonini, D. Longo).
8. Realizzazione della facciata verde su edificio Inps / *New green façade for Inps building*, Genova Sestri Ponente (Resp. scientifico / *Scientific coord.* A. Magliocco).
9. La creazione delle Aree produttive ecologicamente attrezzate in Toscana: i criteri per la progettazione / *Creation of Apea in Toscana: guidelines for design*, (Resp. scientifico / *Scientific coord.* P. Gallo).

6.
RECUPERO E MANUTENZIONE
RECOVERY AND MAINTENANCE

RECUPERO E MANUTENZIONE: LA RICERCA INCONTRA LE ESIGENZE DEI TERRITORI

Maria Rita Pinto, Cinzia Talamo[*]

Premessa

Gli ambiti del Recupero e della Manutenzione si collocano in uno scenario di profonda trasformazione dell'ambiente costruito, oggi sottoposto a molteplici pressioni, con l'esigenza di restituire qualità ai sistemi insediativi incrementandone i "valori" nel tempo. In tale scenario, il recupero costituisce azione strategica per lo sviluppo culturale e socio-economico dei territori perché, riducendone l'obsolescenza nelle sue diverse forme (fisica, funzionale, posizionale, ambientale), ne incrementa la capacità di attrazione, producendo nuovi valori attraverso processi di conservazione e trasformazione. La manutenzione riguarda la capacità di gestire le risorse da mantenere e acquisisce i connotati di un servizio offerto per prolungare il ciclo di vita del patrimonio costruito, in un'ottica di contrasto dei processi di degrado, inteso nella sua accezione più ampia (tecnologico, ambientale, sociale). In questo modo, si avvia un percorso coerente che mette a sistema le esigenze del capitale naturale e costruito, le risorse umane e quelle economiche in un orizzonte di sostenibilità.

Il recupero e la manutenzione, intesi come cultura e pratica della cura da diffondere sul territorio, richiedono strategie in grado di migliorare le capacità di gestione delle risorse supportando i soggetti coinvolti nei processi a essi collegati. Le politiche delineate in ambito comunitario indicano quale principale stimolo a una più incisiva crescita del settore delle costruzioni la spinta verso l'innovazione e l'approccio regionale[1]. Agendo secondo una logica di *cluster*, il territorio può essere assunto come risorsa produttiva (Pratt, 2008) che "*contribuisce in modo sostanziale alla produzione di valore economico. E lo fa non in quanto risorsa naturale, assimilabile alla 'terra', ma in quanto risorsa antropizzata, costruita dalla storia e dalla cultura della società che in quel luogo è insediata e che da quel luogo, da quella specifica condizione di prossimità territoriale (geographical proximity) e di convivenza sociale (shared background),*

[*] Maria Rita Pinto, professore ordinario di Tecnologia dell'architettura, Università Federico II di Napoli.
Cinzia Talamo, professore associato di Tecnologia dell'architettura, Politecnico di Milano.

[1] Cfr. Progetto Reg Con, finanziato dall'Unione Europea, 2007-2013 Fp7-Regions, *research theme "Regions of knowledge"*.

ricava valore" (Rullani, 2008). L'organizzazione secondo *cluster* consente agli attori che operano in ambito locale di godere dei benefici determinati da processi di apprendimento condivisi, dalla specializzazione di conoscenze e competenze dei soggetti coinvolti e dalla differenziazione dei ruoli e delle funzioni.

In quest'ottica, il *cluster* Recupero e manutenzione aggrega ricercatori e soggetti attivi in questo settore per garantire la qualità nel tempo dei sistemi edilizi, urbani e ambientali, riducendo e controllando l'evoluzione dei processi entropici.

Un cluster per il recupero e la manutenzione

I dati censiti dall'Istat nel 2015 evidenziano le opportunità occupazionali e di crescita offerte dal settore delle costruzioni, che in Italia rappresenta il 7% del prodotto interno lordo (il 14% se si considerano incluse anche le attività di progettazione e quelle di produzione di materiali e componenti per l'edilizia)[2]. In particolare, gli investimenti risultano concentrarsi nel settore del recupero e della manutenzione: nel 2004 il peso delle attività di manutenzione e recupero del patrimonio esistente sul totale del valore della produzione edilizia è cresciuto di oltre 11 punti percentuali rispetto a quanto rilevato nel 2006[3].

In considerazione delle stime relative alla crescente importanza degli interventi sul costruito per il settore delle costruzioni, il *cluster* Recupero e manutenzione assume un ruolo strategico nell'attivare relazioni tra imprese, settore pubblico, terzo settore, utenti. L'obiettivo è l'apertura del mondo della ricerca ai bisogni del territorio, per la messa in campo di una gamma di servizi "su misura", così come richiesto dal patrimonio costruito. Le ricadute prodotte sono fortemente legate al rapporto tra domanda e offerta, alla capacità degli attori di costruire obiettivi compatibili con le azioni di recupero e manutenzione e alla sensibilità dell'utenza nei confronti dei valori non riproducibili espressi dai territori (Caterina, 2002).

Nella mitigazione della vulnerabilità dei sistemi insediativi può essere rintracciata la specificità del *cluster*, come rete aperta a contributi internazionali e tesa all'innesco di nuove dinamiche economiche e sociali. La densità di sinergie attivate è la traccia più significativa delle esperienze condotte dalle sedi universitarie che partecipano al *cluster* e destinate alle realtà locali di riferimento. Sperimentazioni che attraversano le diverse dimensioni del recupero - edilizia, urbana e ambientale - testimoniano l'impegno della ricerca nel contribuire alla ripresa del settore delle costruzioni, producendo benefici in termini economici, sociali e ambientali, attraverso la ridefinizione degli approcci, dei saperi e delle regole.

La creazione di nuovi equilibri dinamici, nel conflitto conservazione/tra-

---

[2] Cfr. http://cordis.europa.eu/result/rcn/86436_it.html (accessed 2 October 2015).

[3] Cfr. 21° Rapporto Cresme sulle costruzioni (2014).

sformazione di un territorio (Tiesdell, 1995), affida all'innovazione tecnologica il ruolo di attivare processi di recupero e manutenzione per la salvaguardia dell'identità dell'ambiente costruito e la tutela dei valori presenti, in uno scenario di efficienza economica ed equità sociale. La complementarietà tra competenze ed esperienze del *cluster* Recupero e manutenzione consente di inserirsi nella trama dei rapporti che intercorrono oggi tra comparti produttivi, ricerca tecnologica, politiche strategiche comunitarie e azioni di governo locale, incentivando occupazione e sviluppo in un settore di mercato che continua a essere in espansione.

Quali reti per il recupero e la manutenzione?

In Italia, le esperienze condotte nel campo del recupero e della manutenzione del patrimonio costruito evidenziano numerose criticità (Gabrielli, 1993): l'assenza di una programmazione coordinata degli interventi attuati nell'ambito del medesimo territorio, il limitato coinvolgimento degli operatori privati e del terzo settore, nella definizione delle strategie di sviluppo locali, l'uso di approcci che non interpretano il carattere multiscalare del recupero e della manutenzione. A fronte di tale situazione, la qualità dei risultati raggiunti e, soprattutto, l'esiguità delle risorse finanziarie oggi a disposizione impongono una revisione delle strategie di intervento e dei criteri di investimento perseguiti, da coltivare all'interno di *cluster* come luoghi di innovazione.

Il *cluster* intende allargare le sue diramazioni sul territorio nazionale, avvalendosi della rete costituita dalle Università per superare i confini locali attraverso forme evolute di prossimità e convivenza, favorite dal consolidamento delle relazioni tra gruppi di ricerca e dalle opportunità offerte dalle Ict.

Il *cluster* Recupero e manutenzione si fonda su due presupposti:

- considerare il recupero e la manutenzione come due strategie interdipendenti, da inquadrare in relazione a un unico processo decisionale, che valuta nella sua globalità l'intervento sull'ambiente costruito e combina le attività di natura manutentiva/conservativa e quelle di natura riqualificativa/trasformativa;
- assumere il territorio come bene collettivo e allo stesso tempo come tessuto connettivo di oggetti fisici e di persone - costantemente attraversato da flussi di materia, di energia e di informazioni - che necessita di rafforzare le relazioni presenti attraverso la creazione di nuove sinergie tra i soggetti coinvolti per perseguire obiettivi condivisi.

Il *cluster* è fondato sul superamento di una visione di recupero e manutenzione come semplici interventi di mantenimento/trasformazione dei beni fisici a favore di un approccio sistemico (Di Battista, 2006), che apre allo sviluppo di reti di competenze capaci di agire in modo proattivo sulle dinamiche trasformative del territorio. Esigenze di valorizzazione, di adeguamento e di mantenimento possono trovare le più efficaci risposte solo operando a partire da un'unica base

conoscitiva, secondo una visione sistemica nella quale considerazioni sui valori e sulla criticità dei beni consentono di definire e articolare, nel tempo, strategie e priorità di intervento, di ricercare sinergie e di gestire in modo unitario e condiviso il flusso informativo.

Recupero e manutenzione hanno come riferimento una duplice dimensione: quella tecnica, dell'intervento puntuale e specialistico sui singoli beni, e quella strategica, relativa alla gestione del sistema di connessione (materiale e immateriale) di tali beni (Caterina, Fiore, 2005; Molinari, 2002), che richiede un approccio multiscalare (l'edificio, il patrimonio immobiliare, il sistema urbano, il territorio). Il tema delle reti apre a diverse considerazioni in termini di interpretazione del presente e di visione delle potenzialità future.

La quantità e la varietà degli oggetti fisici e delle relazioni che li legano presuppone una pluralità di soggetti, portatori di *know how* e di modi di operare diversi, che, in situazioni ad assetto variabile nel tempo, si relazionano agendo fisicamente sugli stessi oggetti e scambiando informazioni.

La ricerca dell'efficienza dei processi in presenza di molti soggetti operanti (specie in situazioni logistiche difficili come quelle determinate dalla dispersione sul territorio dei beni da gestire o all'opposto dall'alta concentrazione di sistemi tecnologici in un unico organismo) si concentra sul superamento di modelli impostati su una visione d'insieme di servizi erogati semplicemente in parallelo e impostati su "logistiche autonome", verso una concezione di sistema di attività, svolte da entità differenti, ma intercorrelate e sincrone (Talamo, 2010). La condizione per rendere possibili interconnessione e sincronia è la capacità di instaurare e gestire flussi di informazioni e flussi di risorse, entrambi trasversali rispetto ai singoli servizi. La prospettiva è quindi quella di sviluppare sistemi "intelligenti", in grado cioè di integrare le competenze sui territori, interpretando e reagendo in modo coordinato alle variazioni di contesto.

Il futuro ormai sempre più prossimo di questo scenario si apre su nuovi concetti di rete, dove le applicazioni così dette *smart* vedono gli oggetti fisici diventare portatori di informazioni incorporate e aprire nuove modalità di proattività.

La realizzazione di reti di interconnessione per le città è una priorità rilanciata con forza anche dalla Commissione Europea, che ha più volte esortato, con pronunciamenti e piani strategici, le Amministrazioni locali e regionali a utilizzare le tecnologie dell'informazione e della comunicazione per migliorare l'efficienza e l'integrazione dei servizi alla città e ai cittadini[4] e l'integrazione dei processi e delle informazioni. Parallelamente si assiste al rapido avanzamento di tecnologie dell'informazione (Ict) tendenti: alla gestione integrata di grandi quantità e varietà di informazioni (*Big data*); all'associazione agli oggetti di informazioni condivise in rete e potenziate per produrre nuova informazione (Iot, *Internet of things*); alla rappresentazione digitale condivisa di aspetti fisici e funzionali di

[4] *European innovation partnership on smart cities and communities strategic implementation plan*, 14.10.2013; *Smart cities and communities - European innovation partnership* COM(2012) 4701.

oggetti costruiti (Bim) (Hinks, Shiem, Buchanan, 2002).

Queste innovazioni aprono a nuovi scenari per il binomio recupero e manutenzione, anche grazie a strumenti in grado di definire procedure reattive di manutenzione preventiva, valorizzare il contenuto informativo dei beni e potenziarne le relazioni con il territorio, realizzare sistemi di monitoraggio, simulazione e valutazione delle relazioni tra *built asset*, condizioni al contesto ed esigenze d'uso (Townsed, 2014).

Nuove sinergie per processi di recupero e manutenzione innovativi

I processi di recupero e manutenzione coinvolgono molteplici soggetti che spesso agiscono autonomamente: Amministrazioni pubbliche, che definiscono regole, forniscono sostegno finanziario, gestiscono beni e svolgono attività di controllo, imprese private, che producono beni ed erogano servizi per gli utenti, terzo settore, che svolge attività finalizzate a incrementare le condizioni di benessere sociale e cittadini, destinatari delle misure adottate per migliorarne la qualità di vita. Tali soggetti perseguono, generalmente, obiettivi non coincidenti che, tuttavia, possono essere mediati assumendo il territorio come luogo in cui si declinano le azioni di recupero e manutenzione (Unioncamere, 2011), per individuare benefici comuni derivanti dalle strategie di conservazione/trasformazione del costruito.

L'urgenza di colmare la distanza tra obiettivi di benessere socio-economico per i cittadini e di crescita del settore produttivo richiede una riflessione sul ruolo del patrimonio costruito quale risorsa strategica, capace di attivare processi di sviluppo realmente innovativo (United Nations, 2010).

Il recupero e la manutenzione possono innescare dinamiche di sviluppo locale (Magnaghi, 2010), fondate sulla capacità di gestire le risorse disponibili come elementi di un sistema, attraverso azioni di conservazione e trasformazione e con il fine non solo di salvaguardare i beni, ma anche di costruire nuove relazioni tra patrimonio costruito, capitale ambientale, economico e sociale.

L'uso del territorio, i modi di vivere, il grado di istruzione, la produzione di economie e i consumi della popolazione locale, costituiscono il "fattore umano", il capitale intangibile che diviene elemento strategico per integrare il patrimonio costruito in un orizzonte di sviluppo (Fusco Girard, Baycan, Nijkamp, 2011).

Emerge la richiesta di mettere in campo nuovi modelli di azione, per favorire forme sostenibili di fruizione del territorio, basate sulla valorizzazione delle risorse esistenti e orientate al miglioramento della qualità di vita delle popolazioni attuali e future. Il *cluster*, pertanto, può divenire luogo di elaborazione di scelte di recupero e gestione del costruito e di definizione di priorità d'intervento, di individuazione dei potenziali interlocutori nel settore dell'imprenditoria locale, attivando processi di sviluppo sociale ed economico duraturi, nel rispet-

to delle finalità di tutela di beni non riproducibili (Greffe, 2004).

In questo scenario, l'efficacia delle azioni di recupero e manutenzione richiede l'attribuzione di nuovi ruoli agli attori dei processi di gestione del costruito, per favorire un percorso di valorizzazione diffusa, da declinare in funzione delle esigenze dei territori attraverso modelli di azione differenziati.

Il *cluster* Recupero e manutenzione definisce un quadro strategico che ha lo scopo di pianificare in maniera coordinata gli interventi da effettuare sui singoli beni, secondo priorità di investimento dettate dalla conoscenza del territorio (Pinto, 2013).

Attivare azioni trasversali attraverso il cluster Recupero e manutenzione

Le specifiche scelte di intervento per il recupero e la manutenzione dell'ambiente costruito generano frequentemente conflitti in ambito locale. Questa condizione è dovuta, principalmente, alla rara coincidenza delle istanze dei diversi gruppi sociali coinvolti, al contrasto tra priorità di impegno della Pubblica amministrazione rispetto agli interessi del sistema produttivo e alla non coincidenza con le esigenze delle popolazione insediate (Aas, Ladkin, Fletcher, 2005). Il ruolo della Pubblica amministrazione deve essere improntato, contemporaneamente, alla definizione di obiettivi di sviluppo coerenti con gli indirizzi nazionali e comunitari e con i sistemi di risorse e vincoli riscontrati nei territori. Infatti, la pianificazione delle azioni locali e l'attivazione di strumenti di facilitazione e incentivo per gli interventi di recupero e gestione del patrimonio costruito possono essere efficacemente condotti solo a partire dall'individuazione di obiettivi prioritari condivisi.

La partecipazione attiva dei soggetti che operano nel territorio richiede il loro coinvolgimento in tutte le fasi del processo decisionale, superando dinamiche di tipo *top-down* o *bottom-up*. Si trasforma, dunque, il ruolo della Pubblica amministrazione, rendendola mediatrice di istanze parziali per individuare obiettivi, valori e strategie condivisi. In questo processo, le Università e gli enti di ricerca sono chiamati a costruire reti di conoscenza degli scenari locali, capaci di restituire la complessità e i valori dei territori e di analizzare le dinamiche di trasformazione in atto (Viola, 2013). Tale base conoscitiva è indispensabile per sanare i conflitti locali e per definire politiche di recupero e gestione delle risorse più efficaci e comprensibili per i soggetti coinvolti. Inoltre, la possibilità di instaurare relazioni di *partnership* pubblico-privato richiede inoltre, la definizione di un sistema di misure di sostegno al settore imprenditoriale, finalizzato a rafforzare la filiera produttiva correlata al patrimonio costruito attraverso l'incremento della produttività degli investimenti e delle attività capaci di accrescerne la competitività (ricerca, innovazione e promozione).

La creazione di *cluster* consente di realizzare un sistema di attori, beni e servizi che si avvale di vantaggi competitivi, attraverso la realizzazione di eco-

nomie di gestione fondate sulla cooperazione e l'accesso a più ampi settori di mercato. Tale strategia conduce allo sviluppo di positive esternalità di sistema e favorisce la crescita di specifiche competenze/capacità, in funzione degli obiettivi e delle risorse locali.

Il *cluster* Recupero e manutenzione è uno strumento innovativo per consolidare l'identità dei territori, offrendo concrete possibilità di sviluppo, in un'ottica di sostenibilità tecnico-economica, culturale e sociale delle scelte di gestione dell'ambiente costruito.

Recovery and maintenance: the research complies with local needs

Maria Rita Pinto, Cinzia Talamo*

Preface

The areas of Recovery and Maintenance face a scenario of deep transformation of the built environment, subjected to multiple pressures, aiming to restore quality of urbanized territories through the increasing of their "values" over time. In this scenario, the recovery is strategic for the cultural and socio-economic development of territories. It increases the attractiveness of cities and territories, due to the reduction of various forms of obsolescence (physical, functional, positional and environmental) and the production of new values through preservation and transformation. Maintenance refers to the ability of managing resources to be maintained and acquires the characteristics of a service offered to prolong the life cycle of the built heritage. It prevents the degradation processes, intended in its broadest sense (technological, environmental and social). In this way, a consistent path can be started, by making a system of the needs of natural and built capital, human and economic resources, according to sustainability goals.

Recovery and maintenance - meant as culture and practice of care to disseminate across the territory - require strategies able to improve the skills of resources management, providing support to the subjects involved in the related processes. The EU policies suggest, as main stimulus to a more effective growth of the construction sector, to drive towards innovation and the regional approach[5]*. Acting following a cluster logic, the territory can be taken as a productive resource (Pratt, 2008), which* "makes a substantial contribution to the production of economic value. And it does not do it as a natural resource, similar to the 'soil', but as a humanized resource, made of history and culture of the society settled in that place and that from that place, from that specific condition of territorial proximity (geographical proximity) and social life (shared background), obtains value" *(Rullani, 2008). The organization of clusters allows local subjects to enjoy the benefits resulting from shared learning processes, specialization of knowledge and skills of the actors involved and differentiation of roles and functions.*

The Recovery and maintenance cluster joins researchers and stakeholders skilled in

---

* *Maria Rita Pinto, full professor of Architectural technology, Università Federico II di Napoli. Cinzia Talamo, associate professor of Architectural technology, Politecnico di Milano.*

5 *Cf. The Reg Con project, funded by the EU, 2007-2013 Fp7-Regions, research theme: "Regions of knowledge".*

these areas to ensure the quality of building, urban and environmental systems over time, by reducing and controlling the evolution of the entropic processes.

A cluster for recovery and maintenance

The data surveyed by Istat in 2015 show the opportunities for employment and growth offered by the construction sector, which in Italy accounts for 7% of Gdp (14% taking into account also design activities and production of materials and building components)[6].

In particular, capital expenditures focus in recovering and maintenance: in 2004 the weight of the maintenance and recovery of existing assets on the total value of building production grew by over 11 percentage points compared to 2006[7].

In consideration of the estimates regarding the increasing importance of interventions on built heritage for the construction industry, the Recovery and maintenance cluster is able to stimulate relations between businesses, the public sector, the third sector and the users. The goal is to open the world of research to local needs, in order to deploy a range of services "tailored" to the built heritage. Consequences are strongly linked to the relationship between supply and demand, to the ability of operators to identify targets compatible with measures of recovery and maintenance and to the awareness of the users to built environment values that cannot be reproduced (Caterina, 2002).

The specific nature of the cluster can be traced back in the mitigation of the vulnerability of urban settlement, as a network open to international contributions and aimed to trigger new economic and social dynamics. The density of implemented synergies is the trace of the most significant experiences of the Universities participating in the cluster and intended for the local situations. Experimentations crossing the various dimensions of the recovery - building, urban and environmental - highlight the ongoing commitment of research in contributing to the resumption of the construction industry, by producing economic, social and environmental benefits, through the redefinition of approaches, knowledge and rules.

By creating new dynamic equilibrium in the conservation/transformation trends of a territory (Tiesdell, 1995), the technological innovation can activate processes of recovery and maintenance to safeguard the identity of the built environment and to protect the values, in a scenario of economic efficiency and social equity. Complementarity between skills and experience of the Recovery and maintenance cluster allows penetrating the current relations between productive sectors, technological research, strategic Community policies and actions of local government, providing incentives for employment and development in a market sector that is still growing.

Which networks for the recovery and maintenance?

In Italy, the experiences conducted in the recovery and maintenance of the built heritage show numerous critical points (Gabrielli, 1993): the lack of coordinated planning between operations undertaken within the same territory, the inadequate involvement of private operators and third sector in policy for local development, the use of inadequate approaches to the multi-scale nature of recovery and maintenance. In connection with this situation, the quality of the results achieved and, above all, the limited financial resources available call for a review of intervention strategies and investment policies, to

---

[6] *Cf. http://cordis.europa.eu/result/rcn/86436_it.html (accessed 2 October 2015).*

[7] *21st Cresme Report on Construction industry (2014).*

grow in clusters as places of innovation.

Therefore, the cluster intends to expand its branches throughout the Country, using the network of Universities to overcome the local borders through advanced forms of proximity and coexistence, helped by the consolidation of relations among research groups and by the opportunities offered by Ict.

The Recovery and maintenance cluster is based on the following assumptions:

- *to consider the recovery and maintenance as two interdependent strategies, to be framed in a single decision-making process, which evaluates the intervention on the built environment as a whole and combines maintenance preservation with redevelopment/transformation;*
- *to consider the territory as a collective good and at the same time as the connective tissue of physical objects and people - constantly crossed by flows of matter, energy and information - that need to strengthen relations by creating new synergies among stakeholders in order to pursue shared objectives.*

Based on these considerations, the cluster aims to overcome a vision of recovery and maintenance as simple conservation/transformation interventions for physical assets, pursuing systemic approach (Di Battista, 2006) that enables the development of expertise networks, able to act proactively on the transformation dynamics of the territory. Enhancement, adjustments, maintenance needs can find, according to a systemic view, the most effective answers only by operating from a single knowledge base. In this context, considerations on values and critical assets allow to define and articulate strategies and priorities over time, to seek synergies and to collectively share and manage the information flow.

Recovery and maintenance have two dimensions: the technical one, characterized by the specific intervention and specialized on individual assets, and the strategic one, referring to the relationship management (tangible and intangible) (Caterina, Fiore, 2005; Molinari, 2002) of such goods, which requires a multi-scale approach (the building, the real estate, the urban system, the territory). The theme of networks prompts a reflection on the interpretation of the present and the potential for future.

The quantity and variety of physical objects and the relationships between them require a plurality of subjects, with know-how and different ways of operating, which relate by acting on the same objects and by exchanging information, in time-varying situations.

The goal of increasing process efficiency when many actors are involved (especially considering difficult logistics situations, such as those due to the dispersion in the territory of the assets or, conversely, the high concentration of technological systems into a single one), requires to overcome models based on services simply provided in parallel and on "autonomous logistics". A concept of system activities should be pursued; such activities are carried out by different entities, but are related and synchronous (Talamo, 2010). The ability to establish and manage information flows and flows of resources, both transversal to single services, enables connection and sync. The perspective is to develop "intelligent" systems, able to integrate the expertise in the territories, by reacting in a coordinated way to contextual changes. The future, now closer, opens to new concepts of network, where the smart applications consider physical objects as carriers of information and new ways of proactivity.

The realization of interconnection networks for cities is a priority strongly relaunched by the European Commission, which has repeatedly urged - with regulations and strategic plans - the local and regional governments to use information and communications technology, in order to improve efficiency and integration services for the

city and for the citizens[8]*, and to guarantee integration of processes and information. In parallel we can see the rapid advancement of information technology (Ict) aimed at the integrated management of large amount and variety of information (Big data), at the association of information to objects, shared on the network and enhanced to produce new information (Iot, Internet of things), at the digital shared representation of physical and functional characteristics of buildings (Bim) (Hinks, Shiem, Buchanan, 2002).*

These innovations open up new scenarios for recovery and maintenance, thanks to the tools aimed at: defining preventive maintenance reactive procedures; enhancing the information content of assets; strengthening their relationship with the territory; monitoring, simulating and evaluating relations among built asset, context and use requirements (Townsed, 2014).

New synergies for innovative processes of recovery and maintenance

The processes of recovery and maintenance involve multiple actors who often act autonomously: Public administrations, which define rules, provide financial support, manage assets and carry out control activities; private enterprises, which produce goods and provide services for the users; third sector, which performs activities aimed at the enhancement of social welfare; citizens, who are beneficiaries of the actions adopted to improve their quality of life. Generally, these actors pursue not coinciding targets, which, however, may be mediated by assuming the territory as the place where recover and maintenance (Unioncamere, 2011) are carried out to achieve co-benefits of conservation/transformation strategies for the built environment.

The urgent need to bridge the gap between the goals of socio-economic welfare and growth of the productive sector requires a reflection on the role of the built heritage as a strategic resource, able to activate truly innovative development processes (United Nations, 2010).

Recovery and maintenance allow returning quality to the territories, increasing their attractiveness and creating new dynamics of local development (Magnaghi, 2010). These dynamics are based on the ability to manage the available resources as elements of a system, with actions of conservation and transformation oriented not only to the safeguard of assets, but also to the construction of new relationships between built heritage, environmental, economic and social capital.

Land use, ways of living, level of education, production and consumption economies of the local population, make up the "human factor", the intangible capital that is a strategic element to complement the built heritage in the development process (Fusco Girard, Baycan, Nijkamp, 2011). The request to put in place new models of action to promote sustainable forms of use of the territory emerges, based on the enhancement of existing resources and aimed at improving the quality of life of current and future populations.

The cluster becomes a place of definition and elaboration of the priorities of actions for the recovery and management of the built environment. It is also a place for the identification of potential partners among local businesses, based on a system dynamic, able to improve the quality of use of the resources and to activate processes of lasting social and economic development, in accordance with the purpose of protection of assets that cannot be reproduced (Greffe, 2004).

---

[8] *European innovation partnership on smart cities and communities strategic implementation plan, 14.10.2013; Smart cities and communities - European innovation partnership COM(2012) 4701.*

In this scenario, the effectiveness of recovery and maintenance requires new roles for the actors of the built heritage management processes, in order to foster a process of widespread enhancement, according to the goals and the needs of the territories, through diversified action models.

The Recovery and maintenance cluster defines a strategic framework, in order to plan a coordinated intervention on individual assets, according to investment priorities defined by local knowledge (Pinto, 2013).

Activating cross-cutting processes through the Recovery and maintenance cluster

The specific choices for the recovery and maintenance of the built environment frequently generate local conflicts. This condition is mainly due to the rare coincidence of the instances of involved groups, to the conflict between priorities of the Public administration and businesses interests and to the inconsistency with the needs of the population (Aas, Ladkin, Fletcher, 2005). The role of the Public administration shall be oriented, at the same time, towards the definition of development goals consistent with both national and EU policies, and to systems of resources and constraints identified in the territories. In fact, the planning of local actions and the implementation of promoting and facilitating tools for the recovery and management of the built heritage require the recognition of shared priorities.

The active participation of subjects operating in the territory requires their involvement in all stages of decision-making process, overcoming the top-down or bottom-up dynamics. The role of the Public administration changes, as mediator of partial instances to identify shared targets, values and strategies. In this process, the Universities and the research institutions have the task of building knowledge networks for local scenarios, able to represent the complexity and the complex values of the territories and to analyze the dynamics of transformation (Viola, 2013). This knowledge base is essential to put remedy to the conflicts and to promote policies for local recovery and resource management more effective and understandable by the people involved. Furthermore, the possibility of establishing public-private partnerships requires a system of measures to support the business sector, aimed at strengthening the supply chain related to the built heritage by increasing the productivity of investments and activities that in turn can increase competitiveness (research, innovation and promotion).

The creation of clusters allows to realize a system of actors, assets and services that takes advantage of competitive edges through economies of management based on cooperation and access to wider markets. This strategy leads to the development of positive system externalities and promotes the growth of specific skills/capacities, according to local goals and available resources.

The Recovery and maintenance cluster is a means to reinforce the identity of territories, providing real opportunities for development, in terms of technical, economic, cultural and social sustainability of the management choices, dedicated to the built environment.

References

Aas, C.; Ladkin, A.; Fletcher, J. (2005), "Stakeholder collaboration and heritage management", in *Annals of Tourism Research*, vol. 32, n. 1, pp. 28-48.

Caterina, G. (2002), "Prefazione. Le questioni aperte per gli interventi di recupero edilizio", in Cantone, F.; Viola, S. (eds), *Governare le trasformazioni. Un progetto per le corti di Ortigia in Siracusa*, Guida, Napoli.

Caterina, G.; Fiore, V. (2005), *La Manutenzione edilizia e urbana. Linee guida e prassi operative*, Esselibri-Simone, Napoli.

Di Battista, V. (2006), *Ambiente costruito*, Alinea, Firenze.

Fusco Girard, L.; Baycan, T.; Nijkamp, P. (eds) (2011), *Sustainable City and Creativity. Promoting Creative Urban Initiatives*, Ashgate, Aldershot.

Gabrielli, B., con scritti di Cervellati, P. (1993), *Il recupero della città esistente: saggi 1968-1992*, Etaslibri, Milano.

Greffe, X. (2004), "Is heritage an asset or a liability?", in *Journal of Cultural Heritage*, vol. 5, n. 3, pp. 301-309.

Hinks, J.; Shiem, D.; Buchanan, S. (eds) (2002), *Applying and Extending the Global Knowledge Base: Proceedings of the CIB Working Commission 070, Facilities Management and Maintenance, Global Symposium 2002*, Caber Glasgow Caledonian University for Cib Working Commission, Glasgow.

Magnaghi, A. (2010), *Il progetto locale*, Bollati Boringhieri, Torino.

Molinari, C. (2002), *Procedimenti e metodi della manutenzione edilizia*, vol. 1, Esselibri, Napoli.

Pinto, M.R. (2013), "Cluster Recupero e Manutenzione", in *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 6, pp. 169-170.

Pratt, A.C. (2008), "Cultural Commodity Chains, Cultural Clusters, or Cultural Production Chains?", in *Growth and Change*, vol. 39, n. 1, pp. 95-103.

Rullani, E. (2008), "Cluster: tendenze e scenari nell'economia globalizzata", in Veneto Innovazioni (ed), *Migliorare la competitività internazionale delle imprese attraverso l'innovazione: una nuova frontiera degli e-Cluster*, Franco Angeli, Milano.

Talamo, C. (2010), *Procedimenti e metodi della manutenzione edilizia*, vol. 2, Esselibri, Napoli.

Tiesdell, S. (1995), "Tensions between revitalization and conservation", in *Cities*, vol. 12, n. 4, pp. 231-241.

Townsed, A.M., (2014), *Smart cities, big data, civic hackers, and the quest for a new utopia*, WW Norton & Co, New York.

Unioncamere, Fondazione Symbola, Istituto Tagliacarne (2011), "L'Italia che verrà. Industria culturale, made in Italy e territori", available at: http://www.symbola.net/assets/files/Ricerca%20Industrie%20culturali_1326723510.pdf (accessed 3 October 2015).

United Nations (2010), "Creative Economy Report 2010. A Feasible Development Option", available at: http://www.unctad.org/en/docs/ditctab20103_en.pdf (accessed 3 October 2015).

Viola, S. (2013), "La rete Recupero e Manutenzione: ricerche applicate di area tecnologica", in *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 6, pp. 171-175.

6.1 IL RAPPORTO TRA IMPRESE E PAESAGGIO STORICO URBANO: VULNERABILITÀ DEL MERCATO DELLE COSTRUZIONI E BISOGNI EMERGENTI

Paolo Franco Biancamano[*]

Il conflitto tra interessi privati e interessi comuni è uno dei maggiori problemi degli interventi sul paesaggio perché esso rappresenta un bene comune composto da ampie parti di proprietà privata. I processi conflittuali si ripercuotono sulle dinamiche dei paesaggi storici urbani: evoluzione vs. involuzione, sviluppo vs. declino, ristrutturazione vs. destrutturazione, integrazione vs. disintegrazione (Fusco Girard, Nijkamp, 1997).

Il settore privato, in particolare le imprese edili, investono direttamente e indirettamente nella trasformazione del paesaggio, alterandolo e spesso generando conflitto tra la natura e l'azione antropica. Il continuo uso di suolo ha contribuito alla crisi economico-ambientale attuale, generando un abbattimento del valore economico: da risorsa economica, le proprietà, sono diventate un problema per gli stessi imprenditori, che a causa degli alti costi di bonifica e recupero, hanno preferito scelte orientate verso la localizzazione delle proprie attività su nuove aree non urbanizzate. La definizione del suolo come risorsa limitata ha in parte bloccato le dinamiche di occupazione di nuove aree al fine di proteggere gli *habitat* incontaminati e garantire la sostenibilità, favorendo il sovrapporsi di norme tutelative e vincolistiche. Per questi motivi il mondo dell'impresa e delle aziende edili ha un bisogno di innovazione delle procedure adoperate per permettere alle stesse di sopravvivere.

La formazione e la ricerca sono chiamate, attraverso appropriati approcci integrati e transdisciplinari, a supportare i processi decisionali, per favorire la definizione di nuovi modelli di sviluppo che prevedano l'uso efficiente delle risorse. Il presente contributo riporta un percorso sperimentale di ricerca finalizzato a esplorare possibili sinergie tra i diversi attori, in linea con il progetto "dottorato in azienda", promosso dalla Regione Campania. Il percorso di ricerca è stato svolto presso l'Acen (Associazione costruttori edili di Napoli) dove le attività hanno messo in evidenza il rapporto conflittuale tra le istanze di trasformazione e la tutela del paesaggio. I dati raccolti all'interno dell'Acen hanno evidenziato la necessità di valutare in modo preliminare la fattibilità tecnico-economica degli interventi in relazione agli impatti e alla sostenibilità economica-sociale-ambientale. La ricerca è stata focalizzata sull'area definita come la "*buffer zone* del sito Unesco di Pompei". L'area offre un elevato grado di

[*] Paolo Franco Biancamano, dottore di ricerca, Università Federico II di Napoli.

complessità con ampie aree industriali dismesse di proprietà di imprenditori e aziende edili, che esprime un paradosso in termini di valore: da un lato l'elevato valore storico-culturale del sito archeologico dell'antica Pompei, dall'altro il diffuso degrado che ha compromesso il valore economico delle aree *extra moenia*.

L'analisi dei modelli organizzativi, condotta all'interno dell'Acen, evidenzia un diverso approccio delle varie imprese di costruzioni, che possono dividersi in due categorie prevalenti: imprese edili standard, lavorano su commessa, e imprese edili che investono direttamente sul patrimonio immobiliare, gli immobiliaristi. A queste due categorie di soggetti promotori si aggiunge una terza, formata da associazioni e gruppi misti di imprenditori, che hanno come strategia quella di trasformare aree degradate o inutilizzate per attrarre investimenti economici. Gli attori che insieme agli imprenditori edili entrano in un processo di trasformazione sono molteplici (proprietari, committenza, enti pubblici, *stakeholder*, enti privati, associazioni ecc.).

Il cambiamento delle esigenze di trasformazione e la complessità dei processi ha evidenziato una insufficienza di modelli processuali attualmente utilizzati dalle stesse imprese edili, che non sono adatti a gestire il cambiamento, perché esse sono a basso tasso di innovazione rispetto agli altri settori commerciali. Dallo studio dei processi utilizzati sono stati riscontrati una serie di problematiche tecniche che allo stesso modo hanno inciso all'interno dei processi di sviluppo, come ad esempio le criticità legate soprattutto ai processi autorizzativi. Le mutate esigenze sociali e ambientali, il cambiamento costante dei bisogni dell'utenza e la mancanza di strategie di sviluppo coordinate, sommandosi hanno generato un sovrapporsi di vincoli, norme attuative e regolamenti realizzativi che nonostante numerose forme di semplificazione hanno generato un sovrapporsi autorizzativo tra diversi enti territoriali di controllo. In termini concreti, gli imprenditori hanno visto un determinante allungamento dei tempi per il rilascio dei titoli abilitativi, oltre alle problematiche legate all'incremento delle spese di progettazione per l'adeguamento dei piani e progetti alle esigenze di tutela. In alcune esperienze monitorate i passaggi procedurali per l'approvazione delle pratiche nelle situazioni più complesse sono oltre 50. A tale procedura può aggiungersi quella per il rilascio dei Piani urbanistici attuativi in caso di trasformazioni urbane più complesse, che determina un numero superiore ai 100 passaggi procedurali. L'oggettivo allungamento dei tempi genera sempre più spesso il fallimento progettuale dell'iniziativa, oltre che perdite economiche dovute ai tassi di interesse sui capitali investiti, vedendo cadere le ipotesi finanziare che stanno alla base dell'iniziativa stessa. Se da un lato è chiaro un sovrapporsi di norme e vincoli con relative istanze, dall'altro non è possibile sostituire con semplificazioni le norme che tutelano il paesaggio. Scaturisce uno scontro tra gli interessi del settore privato con quelli pubblici che in gran parte dei casi porta a immobilismo, ma anche genera abusivismo e degrado diffuso.

Questi fattori, insieme ai fattori di rischio naturale, determinano pressioni sul paesaggio, che connotano l'intensificazione della vulnerabilità del patrimo-

nio tangibile e intangibile. Il controllo della vulnerabilità diventa condizione di esposizione e capacità di far fronte a processi dinamici (Fujita, Viola, 2014). Le criticità determinano pressioni sul paesaggio, che sono multidimensionali, e di conseguenza aumentano il livello di vulnerabilità del sistema. A differenza del rischio che misura l'entità della criticità, la vulnerabilità misura la probabilità che la stessa criticità possa determinare degli impatti negativi. La capacità del sistema di resistere alle pressioni/criticità determina il livello di vulnerabilità (Miller *et al.*, 2010). Un sistema/paesaggio vulnerabile è un sistema che ha perso le capacità di resistere alle pressioni, esponendosi al rischio di impatti negativi dove piccole perturbazioni possono determinare alti livelli di vulnerabilità, e di conseguenza alterare lo sviluppo economico, sociale e fisico-ambientale. In un sistema vulnerabile, dove è difficile gestire le istanze di trasformazione, il cambiamento non riesce a creare opportunità e sviluppo, diminuendo la sua attrattività.

In linea con gli indirizzi dell'approccio Unesco al paesaggio storico urbano (Hul), la ricerca propone un nuovo *framework* integrato per il supporto decisionale alle imprese edili che operano nelle trasformazioni, all'interno del quale vengono collocati i criteri/indicatori per la valutazione della vulnerabilità (fisico-ambientale, socio-culturale, economica) del paesaggio in una logica multiscalare. L'integrazione delle istanze tecniche con quelle economiche per costruire il quadro, parte dal presupposto che il modello di gestione attraverso la tutela attiva, che prevede il coinvolgimento della comunità locale e la consapevolezza delle qualità del paesaggio, è capace di ridurre la vulnerabilità, aumentando l'attrattività. Nello specifico, il livello di competitività, in una strategia fondata dei processi di attrazione di risorse, può essere osservato da diversi punti di vista, a partire dalle più importanti tipologie di soggetti che, in via primaria, partecipano al processo di localizzazione di risorse: mercati, imprese, turisti, lavoratori, studenti e cittadini. Determinando il grado di vulnerabilità è possibile misurare la dimensione attrattiva del paesaggio, che naturalmente cambia a seconda dell'attore/portatore di interesse che viene considerato. Il settore privato è interessato a criteri di natura fisico-economica, mentre gli utenti potenziali mostrano interesse maggiore verso la vivibilità. Ciò significa soffermarsi non solo sugli aspetti meramente monetari (valore immobiliare) ma anche sulle altre tipologie di fenomeni (e soggetti) che, direttamente o indirettamente, introducono risorse, non solo economiche, nel paesaggio. E così come per la vulnerabilità, si definisce in tal modo un nuovo concetto ampliato di capacità attrattiva, che include le componenti relative non solo al patrimonio storico e culturale, ma anche alla sfera sociale, ai benefici fiscali, alla vivibilità, alla sicurezza ambientale. La costruzione del quadro di vulnerabilità alla scala di paesaggio, in coerenza con l'approccio Hul, interpreta la sovrapposizione dell'interazione tra luogo e comunità e all'interno della comunità stessa (relazioni) descritto nelle sue dimensioni principali (economica, fisico-ambientale, sociale). La realizzazione di tale modello economico, in grado di instaurare relazioni simbiotiche tra paesaggio, imprese e collettività, migliorando l'uso produttivo del territorio e favorendo la

diversificazione funzionale, ha lo scopo di ridurre il conflitto tra istanze di conservazione e di cambiamento e trasformazione. È possibile innescare un nuovo processo: riducendo la vulnerabilità (sociale, economica e fisico/ambientale) attraverso il recupero è possibile determinare attrattività.

Spostare l'interesse del settore privato dai benefici a breve termine a un orizzonte a lungo termine è una sfida tuttora aperta che necessita di ulteriori approfondimenti. Il modello di supporto decisionale proposto nel lavoro di ricerca tenta di trovare un punto di incontro per allineare le esigenze del settore privato con quelle degli altri attori. Infatti il percorso decisionale testato sul caso studio della *buffer zone* di Pompei non si ferma alla definizione della vulnerabilità, ma prova a instaurare un sistema di relazioni tra imprese e paesaggio e tra impresa e comunità, al fine di determinare un vero vantaggio competitivo dalla localizzazione degli interventi. Considerando il paesaggio come risultato di un'attività sinergica di modellazione del territorio, resa dalla simbiosi tra uomo e natura (Fujita, Viola, 2014), l'unica strategia operativa per fermare la perdita i valori condivisi e le radici è il recupero (Caterina, 2012), trovando applicazione nelle pratiche operative degli attori che per primi agiscono sul paesaggio attraverso la corretta gestione condivisa con la comunità, finalizzata alla valorizzazione, al riuso e alla manutenzione (Pinto, 2012).

Il lavoro come risultato perviene all'elaborazione di uno strumento applicabile al variare degli attori considerati che operano su diverse realtà territoriali con un grado di complessità elevato. Il caso studio ha validato il modello in determinate condizioni, ma una sua validazione generale necessita di future applicazioni in contesti diversi. La natura del modello decisionale è di tipo aperto con la possibilità di aggiungere implementazioni successive e applicabile in una logica multiscalare. Non meno importante è la definizione di un modello operativo in linea con le raccomandazioni Hul dell'Unesco. La proposta di un quadro informativo per la trasformazione attraverso la conoscenza del paesaggio diventa elemento fondamentale per lo sviluppo e per la valorizzazione delle potenzialità esistenti in termini di capitale naturale, economico, culturale, umano e sociale.

The relationship between the construction companies and historic urban landscape: vulnerability of construction market and emerging needs

Paolo Franco Biancamano[*]

The conflict between private and common interests is one of the biggest problems of the interventions on the landscape, as it is a common good composed of a number of private properties. These opposed interests affect the dynamics of the historic urban landscapes, increasingly characterized by conflicting processes: evolution vs. involution, development vs. decline, restructuring vs. deconstruction, integration vs. disintegration (Fusco

[*] *Paolo Franco Biancamano, PhD, Università Federico II di Napoli.*

Girard, Nijkamp, 1997).

The private sector, especially building companies, affect directly and indirectly the landscape transformation by making changes and often generating conflict between nature and human action. The continuous use of the soil contributed to the current economic and environmental crisis, generating a reduction in the economic value: the properties, once economic resources, became a problem also for the entrepreneurs, who have to face higher costs of reclamation and recovery. Consequently, they preferred to locate their activities on new non-urbanized areas. The definition of soil as a limited resource has partially stopped the dynamics of occupation of new areas in order to protect untouched habitats and ensure sustainability, favouring the stratification of constraints and rules. For these reasons, innovation of procedures is needed to allow the building companies to survive.

Academic research can support decision-making through appropriate integrated and trans-disciplinary approaches, to promote new models of development that provide an efficient use of resources. This paper proposes an experimental research aimed to explore possible synergies between the different actors, in line with the "PhD in company", promoted by the Regione Campania. The research activities have been developed by Acen (Napoli builders association), pointing out the conflicting relationship between transformation issues and landscape protection.

Data collected during the research activities at Acen highlighted the need to evaluate technical and economic preliminary feasibility of interventions in relation to the impacts and the economic, social and environmental sustainability. The research is focused on the "buffer zone of the Unesco site of Pompei", an area with high level of complexity and large industrial areas owned by entrepreneurs and building companies. This is a paradox in terms of value: on one hand the high historical and cultural value of the archaeological site of Pompei, on the other a widespread degradation which compromised the economic value of the areas "outside the ancient city walls".

The analysis of the organizational models, conducted by Acen, highlights the different approach of each construction company, which can be divided into two main categories: standard construction companies, working upon order, and construction companies that invest directly on real estate, as property developers. To these two categories we should add a third one, associations and mixed groups of entrepreneurs: their strategy is to transform unused or degraded areas to attract economic investments. Together with building entrepreneurs, a number of actors enters into the transformation process: owners, clients, government agencies, stakeholders, private entities, associations, etc.

The changing needs of transformation and the process complexity has shown deficiencies in the procedural models currently used by the construction companies, which are not suitable to manage the change because they have a lower innovation rate in comparison with other commercial sectors. By studying the processes used by construction companies we found a number of technical problems that affected in the same way the development processes, such as the critical issues related to authorization procedures. The changing social and environmental needs, the constant change of the users' needs and the lack of development strategies, generated an overlap of constraints, rules and regulations and created an authorization overlap between different local authorities control, although together with numerous forms of simplification. Actually, building entrepreneurs saw decisive delays in obtaining the needed authorizations, in addition to the issues related to the increase in design costs for the adaptation of plans and projects to the environmental protection regulations. In some monitored experiences the proce-

dural steps for the approval of the paperworks in complex situations are over 50. To this procedure, the issuance in the case of urban transformation can be added, determining a number of more than 100 procedural steps. The lengthening of the project generates the failure of the initiative, in addition to the economic losses due to interest rates on investments, causing the failure of the financial assumptions underlying the initiative. If on one hand there is a clear overlapping between regulations and constraints, on the other hand, the rules preserving the landscape cannot be simplified. Consequently, the interests of the private sector are opposed with those of the public sector, leading to inactivity, illegal construction and widespread degradation.

These factors, together with natural risks, lead to pressures on the landscape, which connote the intensification of the tangibles and intangibles vulnerability. The control of the vulnerability becomes exposure condition and ability to deal with dynamic processes (Fujita, Viola, 2014). The multidimensional criticality defines the pressures on the landscape which consequently increase the level of vulnerability of the system. Unlike the risk, which measures the extent of criticality, vulnerability measures the probability that the criticality will determine the negative impacts. The system capacity to resist to the criticality determines the level of vulnerability (Miller et al.*, 2010). A vulnerable landscape is a system that has lost the ability to resist to pressure, becoming exposed to the risk of negative impacts, whereas small perturbations can lead to high levels of vulnerability, jeopardizing the economic, social and environmental development. In a vulnerable system, where is difficult to manage instances of transformation, the change cannot create opportunities, reducing the attractiveness.*

In line with the guidelines of Unesco Historic urban landscape approach (Hul), the research proposes a new integrated decision framework to support construction companies operating in the landscape transformations. The criteria/indicators for the landscape vulnerability assessment (physical/environmental, social/cultural, economic) are included in a multi-scale logic framework. The integration of technical and economic applications in order to build the framework is based on the assumption of an active safeguard management model. This model, in order to reduce vulnerability and to increase attractiveness, involves the local community and the awareness of the quality of the landscape. Specifically, in a strategy based on the processes' capacity to attract resources, the level of competitiveness can be observed from different points of view, starting with the most important types of actors involved in the process of locating resources: markets, businesses, tourists, workers, students and citizens. By determining the level of vulnerability it is possible to measure the attractiveness of the landscape dimension, which changes depending on the actor/stakeholder considered. The private sector is primarily interested in the physical and economic criteria, while potential users show greater interest in liveability. Moreover, it is necessary to consider not only monetary aspects (real estate value) but also other types of phenomena (and actors) who invest resources (not only economic) in the landscape. As for the vulnerability, a new expanded concept of attractiveness is defined: it includes the items relating not only to the historical and cultural heritage, but also to the social sphere, the fiscal benefits, the liveability and environmental safety. The construction of a landscape vulnerability framework, in line with the Hul approach, interprets the overlapping of the interaction between places and community and within the community itself (relations) described by its dimensions (economic, physical/environmental, social). The definition of this economic model, able to establish symbiotic relationships between landscape, companies and communities has the aim of reducing the conflict between instances of conservation, trans-

formation and change, by improving the productive use of the territory and by favouring the functional diversification. A new process can be triggered: reducing the vulnerability (social, economic and physical/environmental) by means of recovery actions allows to increase the attractiveness.

An open challenge that needs further study is the need to transfer private sector's benefits from a short- to a long-run view. The decision-support model proposed in the research tries to align the needs of the private sector with those of other actors. The decision model tested on the case study of the "buffer zone of Pompei", goes a step further in the definition of vulnerability, trying to establish a system of relations between companies and landscape and between companies and community, in order to determine a true competitive advantage through the location of interventions. The landscape is the result of a synergic activity of territorial modelling, based on the symbiosis between man and nature (Fujita, Viola, 2014), hence the only applicable strategy able to stop the loss of shared values and roots is the recovery (Caterina, 2012). This could be applied in the practices of the actors who operate on the landscape throughout proper management actions shared with the community, and aimed at the enhancement, reuse and maintenance (Pinto, 2012).

The resulting work develops a tool applicable by different actors on a variety of territories and with a high level of complexity. The case study has validated the model under certain conditions, but a more general validation requires future applications in different contexts. This is an open-ended decision model with the opportunity of adding further implementations, also in a multi-scale logic. Moreover, it is important to define a model in line with the Unesco Hul's Recommendations. The proposal of an information framework for the transformation through the knowledge of the landscape becomes a fundamental element for the development and for the enhancement of the existing potential in terms of natural, economic, cultural, human and social capital.

References

Caterina, G. (2012), "Prefazione", in Viola, S., *Nuove sfide per città antiche, proprietà, Innovazione tecnologica e bellezza*, Liguori, Napoli, pp. VII-IX.

Fujita, K.; Viola, S. (2014), "Built heritage vulnerability: synergies between the Universities of Naples and Tokyo", in *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 7, pp. 81-86.

Fusco Girard, L.; Nijkamp, P. (1997), *Le valutazioni per lo sviluppo sostenibile della città e del territorio*, Franco Angeli, Milano.

Miller, F.; Osbahr, H.; Boyd, E.; Thomalla, F.; Bharwani, S.; Ziervogel, G.; Walker, B.; Birkmann, J.; Van der Leeuw, S.; Rockström, J., Hinkel, J.; Downing, T.; Folke, C.; Nelson, D. (2010), "Resilience and vulnerability: complementary or conflicting concepts?", in *Ecology and Society*, vol. 15(3), avaible at: http://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss3/art11/ (accessed 14 October 2015).

Pinto, M.R., (2012), *Built environment recovery, maintenance and management. Studies for the enhancement of built, urban and environmental resources*, Fridericiana Editrice Universitaria, Napoli.

6.2 IL RECUPERO DELL'ARCHITETTURA TRADIZIONALE ATTRAVERSO IL PROGRAMMA DI SVILUPPO RURALE DELLA REGIONE PIEMONTE

Lorenzo Savio[*]

Introduzione

La salvaguardia del paesaggio rurale, che comprende la conservazione e il recupero dell'architettura tradizionale, è una componente fondamentale delle politiche agricole comunitarie. Da sempre inserita negli orientamenti strategici europei per lo sviluppo rurale, la salvaguardia del paesaggio rurale è richiamata anche nelle priorità stabilite per il periodo 2014-2020[1]. Le politiche comunitarie per lo sviluppo rurale si attuano, a livello locale, attraverso i Programmi di sviluppo rurale (Psr), strumenti operativi attraverso cui trovano attuazione le strategie e gli obiettivi generali. Il passaggio dalle politiche comunitarie e nazionali all'operatività dei Psr è delicato perché necessita del confronto con le esigenze reali dei territori.

La Regione Piemonte, da sempre attenta agli aspetti paesaggistici dei territori rurali, nell'ottica di proporre miglioramenti per il Psr 2014-2020, ha affidato al Politecnico di Torino l'attività di analisi e di valutazione degli strumenti operativi e dei risultati ottenuti nel campo della valorizzazione del paesaggio e dell'architettura rurale nel corso della programmazione 2007-2013[2].

La strategia dell'azione di valorizzazione del patrimonio culturale

L'attività di analisi e di monitoraggio è stata, in particolare, riferita all'azione 323.3 "Valorizzazione del patrimonio culturale" (Regione Piemonte, 2007) del

---

[*] Lorenzo Savio, assegnista di ricerca, Politecnico di Torino.

[1] Si fa riferimento alla priorità "Preservare, ripristinare e valorizzare gli ecosistemi dipendenti dall'agricoltura e dalla silvicoltura", in cui è individuata un'area di intervento specifica intitolata "Salvaguardia e ripristino della biodiversità, nonché dell'assetto paesaggistico dell'Europa" del Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio (UE) n. 1305/13.

[2] Le attività sono state svolte all'interno della ricerca dal titolo "Monitoraggio della manualistica per il paesaggio e l'architettura rurale realizzata nell'ambito del Piano di sviluppo rurale 2007-2013 della Regione Piemonte", affidata al Dipartimento di Architettura e design del Politecnico di Torino dalla Direzione Agricoltura della Regione (determinazione dirigenziale n. 593 del 31 ottobre 2014). Il gruppo di ricerca è composto da: Daniela Bosia (responsabile scientifico), Donatella Marino, Guido Callegari, Lorenzo Savio, Valentina Marino.

Psr 2007-2013, che ha promosso il tema della conservazione e recupero dell'architettura rurale all'interno dell'asse *Leader*[3]. L'azione 323.3 è stata impostata secondo una strategia che prevedeva tre operazioni consecutive e collegate fra loro:

- la redazione di un manuale per l'identificazione delle caratteristiche culturali degli insediamenti nelle zone rurali, contenente norme per la realizzazione degli interventi di manutenzione, restauro e conservazione dei beni individuati;
- la realizzazione di un programma di interventi pubblico-privati redatto sulla base del manuale;
- la realizzazione di interventi di manutenzione, restauro e conservazione dei beni individuati nel manuale e inseriti nel programma, finalizzati alla loro fruizione pubblica.

Gli attuatori dell'azione sono stati i 13 Gal[4] presenti nel territorio piemontese, comprendenti complessivamente 632 Comuni a carattere montano e collinare che coprono circa il 50% del territorio regionale.

La *ratio* che sottende l'azione ha un'impostazione chiara: attraverso il manuale è possibile identificare il patrimonio architettonico rurale e i criteri di intervento per garantirne la conservazione e il recupero; il programma configura una strategia di valorizzazione e, infine, la realizzazione di interventi pilota costituisce dimostrazione dell'applicazione dei criteri definiti nel manuale. Nei fatti, il manuale si è configurato come uno strumento ben più incisivo nell'indirizzare il recupero del patrimonio rurale, poiché la Regione ha posto come condizione per l'accesso ai finanziamenti del Psr l'obbligo per i Comuni di recepirlo come allegato al Regolamento edilizio.

Monitoraggio e valutazione

Il monitoraggio ha previsto l'analisi e il confronto dei diversi manuali e l'acquisizione, attraverso un questionario distribuito ai Gal, di una serie di informazioni sugli interventi finanziati. In una seconda fase è stato selezionato, partendo dal questionario, un campione significativo di interventi distribuiti sul territorio regionale che è stata oggetto di analisi dettagliata, mettendo a confronto le previsioni progettuali e i risultati ottenuti. L'attività di ricerca a supporto della Regione, svolta grazie alla collaborazione dei Gal, delle Amministrazioni locali e dei professionisti coinvolti negli interventi, ha restituito un quadro complessi-

[3] I Programmi di sviluppo rurale adottati dalle Regioni italiane si strutturano in assi di sviluppo, che a loro volta sono articolati in misure e azioni. *Leader* è l'acronimo di *Liaison entre action de developement de l'economie rurale*. L'asse IV Approccio *Leader* del Psr 2007-2013 della Regione Piemonte promuove lo sviluppo integrato, endogeno e sostenibile dei territori rurali attraverso la realizzazione di Programmi di sviluppo locale (Psl) presentati da 13 Gruppi di azione locale (Gal) distribuiti sul territorio regionale.

[4] I Gal, Gruppi di azione locale, sono forme societarie che raggruppano Comuni di un territorio e attuano la strategia di sviluppo locale (Psl) attingendo a un ampio *set* di misure del Psr.

vo dei risultati dell'azione, non ancora emerso, data l'assenza di un controllo sovraordinato ai Gal, al di là degli aspetti finanziari e amministrativi. Il monitoraggio ha permesso di far emergere alcuni punti di forza e di debolezza dell'intero processo attuativo della 323.3, utili per impostare azioni migliorative e correttive nel prossimo Psr.

Gli aspetti critici rilevati

Nell'attuazione da parte dei Gal dell'azione di valorizzazione del patrimonio culturale, sono state riscontrate discontinuità evidenti tra manuale, programma e interventi, che, nonostante i buoni risultati ottenuti da alcuni progetti, ne hanno spesso compromesso la strategia generale e il carattere dimostrativo.

Quasi tutti i Gal si sono dotati di un manuale per il recupero dell'architettura rurale. La mancanza del programma di interventi, adottato solo i un caso, si è rivelato un elemento debole che ha portato a una molteplicità di tipologie e tematismi negli interventi promossi all'interno dello stesso territorio. È prevalsa la logica della frammentazione degli investimenti in piccoli interventi slegati, piuttosto che il tentativo di promuovere una strategia territoriale, attraverso un programma di valorizzazione legato alle politiche di sviluppo locale.

Un'altra criticità rilevata si riferisce al rapporto fra oggetti d'intervento e contenuti dei manuali. Nonostante le differenze di impostazione degli studi che hanno portato alla redazione dei diversi manuali, la maggior parte di essi è indirizzata alla conservazione e al recupero del patrimonio diffuso, mentre gli interventi realizzati riguardano quasi sempre emergenze architettoniche o edifici considerati beni culturali sottoposti a vincolo di tutela[5]. I manuali portano, giustamente l'attenzione sulle costruzioni ordinarie, non eccezionali e sull'architettura minore (ad esempio fienili, forni, essiccatoi, fontane, pavimentazioni, muri di contenimento). Si tratta di un patrimonio che concorre a definire l'identità dei luoghi, ma che può essere oggetto di trasformazioni profonde (demolizioni e ricostruzioni) in grado di alterarne la sostanza e l'immagine. Partendo dal presupposto che la conservazione di questo patrimonio può avvenire solo garantendone l'utilizzo e il necessario adeguamento alle esigenze di vita attuali, i manuali, nella maggior parte dei casi, danno indicazioni finalizzate a non alterare la composizione volumetrica e a mantenere, se ancora efficienti, tutti gli elementi costruttivi originali, intervenendo preferibilmente con materiali e tecnologie tradizionali. L'analisi svolta ha evidenziato che la maggior parte degli interventi realizzati ha riguardato beni sottoposti a vincolo di tutela, di proprietà pubblica e con più di 70 anni, per i quali le indicazioni necessariamente di carattere generale contenute nei manuali diventano quasi superflue o non pertinenti.

[5] Si fa riferimento ai beni sottoposti a vincolo di tutela dal decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e s.m.i. "Codice dei beni culturali e del paesaggio".

Un altro aspetto di debolezza riguarda ancora la coerenza tra gli oggetti degli interventi realizzati, i contenuti dei manuali e il testo della misura. La 323.3 ha previsto investimenti per interventi di manutenzione, restauro, e conservazione dei beni individuati dai manuali e considerati espressione della cultura locale. Per quanto la definizione dell'oggetto sia ampia, alcuni interventi sono risultati incoerenti, come ad esempio quelli su edifici tradizionali ormai profondamente compromessi e trasformati, o quelli su spazi aperti in cui gli oggetti recuperati (arredi urbani, pavimentazioni, opere stradali) non fanno parte del patrimonio tradizionale. Interventi di questo tipo risultano slegati dagli studi promossi nei manuali e non permettono di verificarne l'efficacia come strumento di indirizzo per il recupero.

Infine, un requisito spesso disatteso è la fruizione pubblica, che l'azione pone come obiettivo finale degli interventi di riqualificazione. L'analisi sul campione ha evidenziato, infatti, come non sempre sia garantita la piena fruibilità pubblica o perché gli interventi risultano parziali, o per l'assenza di un'effettiva funzione e utilizzo dei beni recuperati. Gli interventi di successo da questo punto di vista si riscontrano nei casi in cui le amministrazioni locali hanno indirizzato il contributo del Psr al completamento di progetti di recupero e valorizzazione già esistenti e consolidati, o hanno messo a sistema finanziamenti di diversa provenienza per completare le opere fino alla piena fruibilità pubblica.

Criteri per la nuova programmazione

L'impostazione strategica manuale/programma/interventi prevista dall'azione 323.3 è stata, in parte, disattesa: i programmi d'intervento non sono stati realizzati e nella maggior parte dei casi gli oggetti degli interventi non sono riconducibili ai contenuti dei manuali. Tuttavia ciò non ha impedito ad alcune Amministrazioni locali di portare a termine interventi complessivamente positivi, sia dal punto di vista del recupero materiale dell'architettura tradizionale sia da quello della fruizione pubblica e della valorizzazione culturale del territorio. L'osservazione diacronica dell'intero processo (dal testo della misura agli interventi realizzati) e dell'insieme delle attività realizzate con la 323.3 porta ad alcune riflessioni utili nell'ottica di migliorare l'efficacia delle operazioni finalizzate al recupero e alla valorizzazione del paesaggio rurale:

- la redazione di un programma è fondamentale e permette di indirizzare i contributi su progetti tra di loro collegati e improntati sulla fruibilità pubblica;
- l'aspetto dimostrativo degli interventi deve essere potenziato, selezionando *best practice* che dimostrano l'applicabilità dei manuali;
- in qualità di *best practice*, gli interventi finanziati devono essere ben documentati, comunicati e oggetto di attività di disseminazione, per favorire l'innesco di fenomeni virtuosi di emulazione che potrebbero, a lungo termine, migliorare la qualità generale di tutti gli interventi di recupero.

Nei cosiddetti "territori lenti" (Calzati, 2011), prevalentemente a carattere rurale, dove il nuovo sviluppo locale è basato sull'attenzione all'ambiente, al paesaggio e alla valorizzazione delle sue risorse, l'architettura si manifesta non solamente nei suoi aspetti monumentali, ma anche in quelli più propriamente corali. Per questo motivo il recupero dell'architettura tradizionale necessita dell'approccio strategico proprio dei Psr, in grado di governare, attraverso strumenti come i manuali e gli interventi dimostrativi, progetti indipendenti che rischiano di andare in direzioni diverse. La Regione Piemonte, attraverso la gestione *top-down* delle azioni, può guidare i singoli interventi verso obiettivi coerenti. Essa ha dimostrato di interpretare responsabilmente il ruolo di guida del Psr, chiedendo alla ricerca un supporto per restituire il quadro complessivo di un processo articolato e un riscontro critico sull'efficacia delle azioni per il recupero del patrimonio rurale.

The refurbishment of traditional architecture through the Rural development program of Regione Piemonte

Lorenzo Savio[*]

Introduction

The preservation of rural landscape, including the conservation and refurbishment of vernacular architecture, has always been a fundamental component of EU agricultural policies. In fact, it has been always included in the strategic guidelines for rural development and it is also part of the priorities established for 2014-2020[6]. European policies for rural development are implemented at the local level through the Rural development programmes (RDPs), which are operative tools based on EU general strategies and objectives. The transition from the EU and national policies to the RDPs is crucial, because RDPs have to deal with the real needs and problems of the local communities.

The Regione Piemonte administration has always shown a special sensitivity towards rural landscape. In order to improve Rdp 2014-2020, Regione Piemonte promoted the analysis of results reached by 2007-2013[7] programme concerning rural landscape conservation in collaboration with Politecnico di Torino.

---

[*] *Lorenzo Savio, research fellow, Politecnico di Torino.*

[6] *The main reference is the priority "Restoring, preserving and enhancing ecosystems dependent on agriculture and forestry", and its specific area of intervention for reservation and restoration of biodiversity in European landscapes, of the Regulation of the European Parliament and of the Council (EU) no. 1305/13.*

[7] *The activities were developed within the research* "Monitoraggio della manualistica per il paesaggio e l'architettura rurale realizzata nell'ambito del Piano di sviluppo rurale 2007-2013 della Regione Piemonte"*, by Department of Architecture and design of Politecnico di Torino (directive determination of Regione Piemonte no. 593 of 31 October 2014). The research team is composed of: Daniela Bosia (coordinator), Donatella Marino, Guido Callegari, Lorenzo Savio, Valentina Marino.*

The strategy for the promotion of cultural heritage

In particular, the analysis and the monitoring considered the action 323.3 of the Rdp 2007-2013, called "Valorisation of cultural heritage" (Regione Piemonte, 2007). This action promoted the conservation and refurbishment of rural architecture within the "Leader" axis[8]. The action 323.3 is set according to a strategy that includes three consecutive and interconnected steps:

- *the adoption of a manual concerning the built environment of rural areas, providing regulations for the refurbishment of traditional architecture;*
- *the implementation of a program for public-private interventions, based on the manual;*
- *interventions aimed at the refurbishment of rural architecture with a public use, developed on the basis of the manual and the program.*

The actuators of the action were the 13 LAGs[9] of Regione Piemonte, involving a total of 632 Municipalities located in mountain and hill areas and covering about 50% of the Region.

The rationale of the action is clear: through the manual, it is possible to identify the main features of rural architecture and the criteria for its conservation and refurbishment. The program configures a strategy for the interventions, such as pilot projects, in order to demonstrate the application of the criteria defined by the manuals. The manual has been configured as effective tool for the recovery of the rural heritage, even beyond the Rdp, because Regione Piemonte required their adoption as an attachment to the municipal building regulations as a condition for access to finance.

Monitoring and evaluation

The first step of the monitoring activity was the analysis of all the manuals adopted by the LAGs. In the second step a set of information concerning the interventions were collected from the LAGs. At a later stage, starting from the analysis of collected data, a sample of interventions have been selected and studied in detail, comparing all the projects with the final results. The monitoring was implemented with the collaboration of LAGs, local administrations and professionals involved in the interventions. The research was aimed at showing to Regione Piemonte an overview of the main results reached by the conservation and refurbishment of rural heritage, going beyond the monitoring of the financial and administrative aspects, which have been already monitored in detail. The monitoring put in evidence the strengths and weaknesses of action 323.3, giving Regione Piemonte the opportunity to improve measures for the new Rural development program (Rdp).

The critical aspects

Despite the good results achieved by some projects, LAGs did not implement the overall strategy of the action. In particular, the discontinuity between manuals, programs and

---

[8] *The Rural development programs (Rdp) adopted by the Italian regional administrations are structured in development priorities, which are divided into measures and actions. Leader stands for* Liaison entre action de developement de l'economie rurale*. Axis IV "Leader approach" of the Rdp 2007-2013 of Regione Piemonte promotes the integrated development of rural areas through the creation of Local development program (Ldp) presented by the 13 LAGs (Local action groups) distributed in the Region.*

[9] *The LAGs (Local action groups), are groups of municipalities which implement the local development strategy (Psl) with a set of measures of the Rdp.*

interventions is evident. All LAGs adopted the Manual for the refurbishment of rural architecture, but only in one case the program was developed. The absence of the program produced a wide variety of interventions, with different objects, typologies and results also in the same LAGs area. In many cases the investments were allocated to small interventions unrelated to each other, rather than trying to promote a territorial strategy with an integrated planning.

The relationship between objects of intervention and manuals is another critical aspect. Despite the differences between the manuals, most of them are focused on the conservation and refurbishment of the ordinary constructions belonging to rural heritage, while the interventions generally concern remarkable architecture protected by national regulations[10]. The manuals give the guidelines for the refurbishment of vernacular buildings considering also simple elements like barns, ovens, dryers, fountains, retaining walls. This kind of architecture plays an important role in rural landscape, but it is not protected by regulations and it can be deeply transformed (with demolitions and reconstructions), modifying the original materials and shapes. Assuming that the conservation of vernacular architecture needs compatible functions, the manuals suggest to keep the original shape, and all the original building elements, using eventually only traditional materials and technologies. The analysis showed that most of interventions concern public buildings older than 70 years, protected by regulations. In those cases, the guidelines for refurbishment provided by manuals are almost unnecessary and not relevant, because projects must be approved by the national authority (the Soprintendenza dei beni architettonici e paesistici).

Another critical aspect is that many interventions concern objects not referring to vernacular architecture (like for example street furniture and paving). In those cases, the interventions do not match with the guidelines of the manuals, which cannot be tested concerning their effectiveness.

Finally, many interventions do not satisfy the requirement of the public usability of buildings, which is the main goal of the action. In fact, the analysis showed that many interventions are partial, and some refurbished buildings do not have a specific function or are not used. Generally, the full public usability of building is reached when interventions are integrated into local development strategies, and when they complete existing projects, which are also supported by other financing sources.

Criteria for the new program

The strategy of the action 323.3 was developed only in part: programs have not been adopted and in most cases the interventions did not match with the contents of the manuals. However, some interventions are positive from the point of view of refurbishment, public usability of buildings and local development. Thanks to the analysis of the whole process (from the action to the interventions) it was possible to point out some suggestions to improve the effectiveness of actions aimed at the refurbishment of rural architecture:

- *the development of the program by LAGs is necessary to address the contributions to strategic projects aimed at the public usability of buildings;*
- *the demonstrative aspect of the interventions must be improved, the interventions should be considered "best practices", which demonstrate the applicability of the manuals;*

[10] *The reference is the list of protected heritage by the legislative decree no. 42/2004 "Code of cultural heritage and landscape".*

- *as "best practices", interventions must be documented, communicated and disseminated in order to improve the average quality of rural architecture refurbishment.*

The so-called "slow territories" (Calzati, 2011) have mainly rural characters and their development is based on the attention to the environment, on the landscape and on the valorisation of its resources. In slow territories the architecture can be seen not only in its monumental aspects but also in its choral aspects. For this reason, the refurbishment of traditional architecture needs the strategic approach of Rsp, in order to integrate all the different intervention through tools such as the manuals and the programs. The administration of Regione Piemonte can guide individual actions towards coherent goals with a top-down management. Regione Piemonte demonstrated to play the leadership of the Rdp in a responsible way, finding in the research a support for the development of strategies and the monitoring of their effectiveness.

References

Bosia, D.; Savio, L. (2014a), "Actions and tools for the conservation and valorisation of rural architecture and landscape", in *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 7, pp. 87-93.

Bosia, D.; Savio, L. (2014b), "Guideline for rehabilitation of vernacular architecture", in *Vernacular Architecture: Towards a Sustainable Future*, proceedings of the lnternational Conference on Vernacular Heritage, Sustainability and Earthen Architecture, Valencia, Spain, settembre 11-13, pp. 153-156.

Calzati, V.; De Salvo, P. (2011), *Territori lenti e turismo di qualità*, Franco Angeli, Milano.

Calzati, V.; De Salvo, P. (2012), *Le strategie per una valorizzazione sostenibile del territorio*, Franco Angeli, Milano.

Regione Piemonte (2000), "Guide per il recupero del patrimonio edilizio tradizionale", disponibile a: http://www.regione.piemonte.it/territorio/dwd/documentazione/GuidaRecupTradizionale.pdf (consultazione 10 ottobre 2015).

Regione Piemonte (2007), "Programma di sviluppo rurale PSR 2007-2013", disponibile a: http://www.regione.piemonte.it/agri/psr2007_13/misure/dwd/testoVigente/Testo_def_set2015.pdf (consultazione 10 ottobre 2015).

Regione Piemonte (2015), "Piano paesaggistico regionale", disponibile a: http://www.regione.piemonte.it/territorio/pianifica/ppr.htm (consultazione 10 ottobre 2015).

Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio (UE) n. 1305/13 del 17 dicembre 2013 sul sostegno allo sviluppo rurale da parte del Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (Feasr) e che abroga il Regolamento (CE) n. 1698/2005 del Consiglio.

6.3 L'ABBANDONO DEL PATRIMONIO FERROVIARIO: STRATEGIE PER LA FRUIZIONE ATTIVA E LA MANUTENZIONE

Caterina Frettoloso, Carla Senia[*]

Dal 2001 il gruppo Ferrovie dello Stato Italiano ha avviato azioni di riuso sociale del proprio patrimonio ferroviario che include le stazioni non presenziate e le linee ferroviarie dismesse (con il relativo patrimonio immobiliare di caselli e stazioni) divenute periferiche o tecnologicamente obsolete. Gli spazi e gli immobili non più strumentali all'ente sono cedute in comodato d'uso gratuito a organizzazioni *non profit* del terzo settore e a Enti locali a condizione che svolgano attività di tipo socio-ricreativo, occupandosi della manutenzione dell'immobile. È oramai consolidata l'idea che il recupero di tale patrimonio sia una risorsa per attivare processi di valorizzazione diffusa in relazione al fabbisogno locale.

Costruire nuovi modelli di relazione: gli spazi aperti delle infrastrutture ferroviarie come risorsa (C. Frettoloso)

Il patrimonio ferroviario dismesso è un bene comune e rappresenta una risorsa per lo sviluppo culturale e sociale del territorio di cui è parte integrante.

Esso costituisce un sistema assai complesso in cui è possibile individuare numerose tipologie, non solo di manufatti architettonici necessari per la fruizione e gestione del sistema di trasporto ma, anche, di spazi aperti (urbani/extraurbani). Un recente *report*, pubblicato dal gruppo Ferrovie italiane, evidenzia che a oggi esistono sul nostro territorio 1.900 stazioni impresenziate e circa 2mila km di linee ferroviarie non più attive. Il gruppo Ferrovie dello Stato già a partire dagli anni '90 ha avviato politiche orientate al recupero dei manufatti architettonici, attualmente circa 400 stazioni appartenenti alla categoria *bronze* sono oggetto di interventi di rifunzionalizzazione e razionalizzazione dimensionale (Jona Lasinio, Zandonai, 2015). Si tratta di esperienze interessanti che tentano di coniugare le esigenze dei cittadini e l'offerta in termini di disponibilità di edifici e suoli, con una finalità soprattutto di tipo socio-culturale che più recentemente ha avuto un'apertura alla dimensione ambientale orientata alla realizza-

[*] Caterina Frettoloso, ricercatore di Tecnologia dell'architettura, Seconda Università degli Studi di Napoli.
Carla Senia, dottore di ricerca in Tecnologia dell'architettura, Università degli Studi di Catania.

zione di percorsi verdi. Affinché il recupero del patrimonio ferroviario abbandonato si configuri sempre più come reale opportunità di riciclo di un determinato ambito territoriale sarebbe opportuno operare secondo strategie *"capaci di avviare un duraturo processo di ricostruzione di perdute identità locali e ormai labili qualità dell'ambiente naturale e costruito"* (Pinto, 2014: 8).

Una spinta in tal senso può essere fornita dal Dl 83/2014 recante "Disposizioni urgenti per la tutela del patrimonio culturale, lo sviluppo della cultura e il rilancio del turismo", le cui disposizioni offrono non solo un supporto alle azioni di recupero in chiave eco-orientata del patrimonio da dare in concessione gratuita secondo le limitazioni previste ma, anche, al recupero finalizzato alla fruizione pubblica. Nella costruzione di scenari futuribili puntare sulla fruizione assume diversi significati: promuovere la conoscenza del patrimonio recuperato e del suo contesto, accrescere la consapevolezza del suo valore da parte del fruitore e aumentare le opportunità che tale patrimonio ha di essere tutelato. Gli orientamenti politici a livello internazionale hanno sollecitato un progressivo dibattito sulla necessità di introdurre criteri di sostenibilità nell'ambito della mobilità urbana attribuendo, quindi, un ruolo centrale alle modalità di mobilità dolce. Tali orientamenti, unitamente alla disponibilità di suoli e tracciati abbandonati, può rappresentare una concreta opportunità in termini di rinnovamento del territorio come dimostrano diverse esperienze europee. Esperienze che, spesso, evidenziano una stretta relazione tra mobilità sostenibile e attività turistico-ricreative orientate a una valorizzazione culturale e ambientale dei territori interessati.

Se il modello di sviluppo sostenibile che si sta delineando a livello globale è incentrato sulla crescita economica finalizzata al benessere dei cittadini, qualsiasi risposta si intenda fornire in termini di rigenerazione di contesti dequalificati, sarà necessario ottimizzare le risorse locali, interpretare i cambiamenti, *"sfruttare le mutazioni accidentali dei luoghi, adattandole a nuove esigenze della collettività"* (Clemente, 2014: 117). In tale logica anche i modelli di fruizione dovranno essere innovati, e possedere una elevata capacità di adattamento allo specifico sistema antropico e naturale secondo un approccio che garantisca al progetto una visione unitaria orientata prevalentemente a ricucire la frammentazione spaziale ed ecologico-ambientale che la rete su ferro ha generato. Si tratta di costruire un nuovo sistema di relazioni tra gli ambiti evidenziati dai tracciati ferroviari. Relazioni che nella maggior parte dei casi richiederanno periodi medio-lunghi per consolidarsi e per essere riconosciute come parte integrante di quel contesto.

La lettura articolata dei bisogni della popolazione coinvolta acquista in tale logica di fruizione un ruolo chiave nella definizione delle tipicità dei luoghi, della percezione del paesaggio e nell'individuazione degli usi compatibili. Un approccio orientato alla risoluzione dei conflitti generati dall'infrastruttura ferroviaria. Orientamento, questo, che emerge anche dai grandi progetti dei nodi per la mobilità il cui principale tema di confronto riguarda prevalentemente la

richiesta di trasformare le stazioni da luogo di conflitto a strumento per ricucire i poli funzionali della città (Conticelli, Tondelli, 2011).

La manutenzione partecipata per un processo inclusivo di valorizzazione (C. Senia)

Le analisi periodicamente condotte dal gruppo Fsi, relative all'impatto sociale delle iniziative di riuso del patrimonio immobiliare ferroviario, evidenziano la necessità di attuare modelli di gestione in grado di garantire la manutenibilità degli immobili nel tempo. Infatti, le attività socio-ricreative - pur sostenendo il benessere sociale - non sono in grado di generare utili economici per assicurare la gestione degli immobili nel tempo (Jona Lasinio, Zandonai, 2015).

Nell'attuale contesto nazionale i metodi e gli strumenti di gestione del patrimonio costruito sono oggetto di una rivisitazione concettuale con un unico comune denominatore: l'orientamento alla qualità. In particolare, la manutenzione ha assimilato i caratteri di un servizio promosso per pianificare e programmare nel tempo il mantenimento della qualità richiesta al patrimonio edilizio. Qualità declinata in termini sia di conservazione sia di crescita dei valori sociali e culturali nel tempo (De Medici, 2010). Ciò evidenzia il legame tra la manutenzione, quale *"mantenimento dell'efficacia e dell'efficienza delle prestazioni offerte"*, e la valorizzazione delle risorse esistenti. In tale scenario, risulta essenziale - come affermato da Gabriella Caterina - *"realizzare la manutenzione come strategia e come cultura da riversare sul territorio, ovvero come capacità di gestire l'oggetto da manutenere attraverso la capacità di educare tutti i soggetti interessati"* (Caterina, 2005: 37).

La capacità di educare ha un ruolo chiave nei processi inclusivi intesi quali strumenti per affrontare e gestire percorsi partecipativi. Da diversi anni, infatti, sia in ambito nazionale che europeo sono state incentivate le politiche di partecipazione tanto che in ogni programma comunitario il coinvolgimento dei cittadini ha una funzione strategica. Il ruolo delle comunità nella ricostituzione di una qualità diffusa fa sì che *"la cultura, la storia e le tradizioni radicate nel territorio, insieme alle risorse sociali ed economiche disponibili,* [costituiscano, ndr] *gli elementi per elaborare soluzioni creative di valorizzazione"* (Pinto, 2014: 13).

Con la riforma del titolo V viene introdotto nella Costituzione Italiana il nuovo modello di amministrazione condivisa, basato sul principio di sussidiarietà orizzontale. Tale innovazione ha dato luogo a un nuovo sistema di cooperazione tra cittadini e Pubblica amministrazione, sperimentato in Italia dal Comune di Bologna che, grazie all'attività svolta dall'associazione Labsus, ha sottoscritto il primo Regolamento per l'amministrazione condivisa[1]. Tale strumen-

[1] Regolamento sulla collaborazione tra cittadini e amministrazione per la cura e la rigenerazione dei beni comuni urbani, scaricabile dal link http://www.labsus.org/scarica-regolamento/ (visitato il 21 settembre 2015).

to supporta nel concreto il recupero e la cura dei beni comuni. Il Regolamento rappresenta il documento che definisce le regole per gestire il rapporto di collaborazione, ovvero lo strumento con cui Amministrazione e cittadini attivi concordano tutto ciò che è necessario ai fini della realizzazione degli interventi e della cura dei beni comuni.

In tale contesto, la possibilità da parte delle Amministrazioni pubbliche di ricevere in comodato d'uso gratuito gli spazi e gli immobili non più funzionali all'esercizio ferroviario, da una parte, e le esperienze di amministrazione condivisa documentate da Labsus, dall'altra, possono rappresentare "soluzioni creative di valorizzazione", ovvero nuove modalità di attuazione di politiche inclusive, basate su risorse dell'ambiente costruito e su bisogni dei gruppi sociali e degli attori coinvolti.

Nel caso di Labsus, il Regolamento può attivare importanti sinergie tra Amministrazioni e cittadini attivi con un duplice risultato: da una parte, l'utilizzo di strumenti di semplificazione amministrativa, come il Regolamento, consentono di ottimizzare le procedure attuative, con una rilevante riduzione dei tempi medi di realizzazione; dall'altra, il manutenere tramite la partecipazione diventa uno scambio di informazioni e di competenze in grado di garantire la conservazione della memoria del passato, consentendo la riscoperta del significato dei manufatti umani, raccontandone la storia e incrementandone il valore culturale e sociale del bene. In particolare, la condivisione degli spazi, delle competenze, del *know-how* e delle esperienze possono rappresentare importanti strategie per combattere l'emarginazione e incentivare la coesione sociale.

Un cluster per la valorizzazione del territorio attraverso il recupero del patrimonio ferroviario

La capillare presenza dei beni immobili e delle linee ferroviarie dismesse sul territorio nazionale costituisce un'opportunità di valorizzazione diffusa. Il riuso dei beni edilizi per finalità dettate dalle filiere socio-economiche locali consente di fornire ai territori una rete capillare di servizi, progettati attraverso processi decisionali *bottom-up* e calibrati sul fabbisogno locale. Tali processi - pur consentendo di produrre servizi tarati sulle reali esigenze dei cittadini, quali portatori di interessi - hanno scarsa capacità di attrarre capitali in grado di fornire il necessario sostegno economico. Le esperienze finora condotte evidenziano l'esigenza di coinvolgere anche il settore imprenditoriale, instaurando relazioni di *partnership* in grado di garantire la sostenibilità economica degli interventi.

The abandonment of railway heritage: strategies for active use and maintenance

Caterina Frettoloso, Carla Senia*

Since 2001 the Italian State Railways group has taken steps to undertake a social re-use of their railway heritage which includes unstaffed stations and disused railway lines (with their property assets and stations) that have become either peripheral or technologically obsolete. The spaces and buildings that are no longer instrumental to the group are loaned for free to non-profit third sector organizations and local authorities, under the condition of developing socio-recreational activities, while maintaining the property. The idea that the recovery of this heritage is a resource to enable the diffusion of valorisation processes in relation to local needs is now well-established.

Building new relationship models: the open spaces of the railway infrastructure as resources *(C. Frettoloso)*

The disused railway heritage is a common good and represents a resource for the cultural and social development of the territory, of which it is an integral part. It constitutes a highly complex system in which it is possible to identify numerous typologies, not only the necessary architectural structures for the use and management of the transport system, but, also, of open spaces (urban/extra-urban). A recent report, published by the Italian Railways group, highlighted how on our territory there are 1,900 unstaffed stations and about 2,000 km of railway lines that are no longer active. As early as the 1990s, the group initiated policies oriented towards the recovery of architectural structures, currently about 400 stations belonging to the "bronze" category are object of interventions for new functions and dimensional rationalisation (Jona Lasinio, Zandonai, 2015). They represent interesting experiences that try to combine the needs of the citizens with the offer in terms of the availability of land and buildings, with a socio-cultural purpose that most recently led to an environmental dimension aimed at realizing greenways. For as long as the recovery of the abandoned railway heritage is treated like an opportunity to recycle a certain geographical area, it would be appropriate to operate according to strategies "capable of launching a durable process of reconstruction of lost local identities and unstable quality of the natural and built environment" *(Pinto, 2014: 8).*

The decree 83/2014 on "Urgent provisions for the protection of cultural heritage, the development of culture and the revival of tourism" is a move in the right direction, with the provisions not only of supporting an eco-oriented recovery of the heritage, by giving free concessions according to the limitations set, but also a recovery aimed at public use. In the construction of future scenarios, the focus on use assumes different meanings: to promote knowledge of the recovered heritage and its context, to raise the user's awareness of its value and to increase the protection opportunities of this kind of heritage. International policy guidelines have led to a progressive debate on the need of introducing sustainability criteria in the context of urban mobility, thus attributing a central role to soft mobility modes. These guidelines, along with the availability of land and abandoned tracks, can represent an opportunity in terms of renewal of the territory, as demonstrated by different European experiences. Experiences which often show a

* *Caterina Frettoloso, assistant professor of Architectural technology, Seconda Università degli Studi di Napoli.*
Carla Senia, PhD in Architectural technology, Università degli Studi di Catania.

close relationship between sustainable mobility and tourism/leisure activities oriented towards a cultural and environmental development of the territories concerned.

If the model of sustainable development that is emerging on a global level focuses on the economic growth aimed at the welfare of citizens, any response in terms of dismissed contexts regeneration will need to optimise local resources, interpret changes, "exploit the accidental mutations of places, adapting to the new needs of the community" *(Clemente, 2014: 117). In this logic, the fruition models will also have to be innovative, as well as possess a high degree of adaptability to the specific anthropogenic and natural systems, according to an approach which ensures a unified vision of the project, mainly oriented towards repairing the spatial and ecological-environmental fragmentation that the railway network has generated. It regards building a new system of relationships between the areas defined by the railway tracks. Relationships that in most cases will require medium-long periods to be consolidated and recognised as an integral part of that context.*

The articulated reading of the needs of the population involved, in this logic of fruition, acquires a key role in defining the typicalness of the places, the perception of the landscape and the identification of compatible uses. An approach oriented to the resolution of conflicts generated by the railway infrastructures. This orientation also emerges as the priority of mobility nodes projects whose main theme of comparison mainly concerns the request to transform the stations from places of conflict into tools to repair the functional centres of the city (Conticelli, Tondelli, 2011).

Participatory maintenance as an inclusive process of exploitation *(C. Senia)*

The analyses periodically carried out by the Fsi group, related to the social impact of reuse initiatives of railway property, highlight the need to implement management models capable of ensuring the maintainability of the property over time. In fact, social and recreational activities - while supporting social well-being - are unable to generate any economic benefits to ensure the management of the properties over time (Jona Lasinio, Zandonai, 2015).

In the national context, the built heritage management methods and tools are subject to a conceptual review with one common denominator: quality orientation. In particular, the maintenance has assimilated the characteristics of a service aimed at planning and scheduling over time the required quality maintenance of the building patrimony. A quality defined both in terms of preservation and growth of social and cultural values over time (De Medici, 2010). This highlights the link between the maintenance, which "maintains the effectiveness and efficiency of the services offered", *and the valorisation of existing resources. In such a scenario, it is essential* "to carry out maintenance as a strategy and as a culture to be placed in the territory, or the ability to manage the object to be maintained through the capacity of educating all the stakeholders" *(Caterina, 2005: 37).*

The ability to educate plays a key role in the inclusive processes conceived as instruments to deal with and manage participatory processes. In fact, both at national and European levels, participatory policies have been encouraged so that every community program involving citizens has a strategic function. The role of the community in the reconstruction of widespread quality means that "culture, history and traditions rooted in the territory, along with the social and economic resources available, *[constitute]* elements for developing creative valorisation solutions" *(Pinto, 2014: 13).*

With the reform of title V, the new model of shared management was introduced into

the Italian Constitution, based on the principle of horizontal subsidiarity. This innovation led to a new system of cooperation between citizens and the Public administration, experienced in Italy and, in particular, in the City of Bologna, thanks to the activities carried out by Labsus association, which drew up the first regulation for shared administration[2]*. This tool supports the restoration and management of communal assets. The regulation set out the rules for managing the collaboration relationship, which is the tool through which the Public administration and active citizens agree every necessary aspect for the realisation of interventions and management of common goods.*

In this context, the possibility of Public administrations to be loaned for free railway spaces and buildings that are no longer operational, on the one hand, and the experiences of shared administration documented by Labsus, on the other, can represent "creative valorisation solutions", or new ways of implementing inclusive policies based on the resources of the built environment and the needs of the social groups and actors involved.

In the case of Labsus, the regulations can activate important synergies between Administrations and active citizens with a double result: on one hand, the use of administrative simplification tools, such as the regulations, make it possible to optimise the implementation procedures, with a significant reduction in the average realization time; on the other, maintenance through participation becomes an exchange of information and skills that ensures the preservation of the memory of the past, allowing for the rediscovery of the meaning of human artefacts, telling its history, while also increasing its cultural and social value. In particular, the sharing of space, skills, know-how and experience can be an important strategy to fight social exclusion and promote social cohesion.

A cluster for the development of the area through the recovery of the railway heritage

The widespread presence of railway property and disused tracks throughout the Country is an opportunity for widespread valorisation. The reuse of buildings for purposes identified by local socio-economic sectors allows to provide territories with an extensive network of services, designed through bottom-up decision-making processes, calibrated on local needs. These processes, while allowing to produce services oriented towards the real needs of the citizens, as stakeholders, have very little ability to attract capitals capable of providing the necessary financial support. The experiences obtained so far show the need to involve the business sector, establishing partnerships that can guarantee the economic sustainability of the interventions.

References

Caterina, G. (ed) (2005), *Per una cultura manutentiva. Percorsi didattici ed esperienze applicative di recupero edilizio e urbano*, Liguori, Napoli.

Clemente, M. (2014), "La rigenerazione del paesaggio urbano contemporaneo: natura versus architettura", in Ippolito, A.M. (ed), *Per la costruzione del paesaggio futuro. Architettura e natura, Atti del I Convegno diffuso internazionale, San Venanzo - Terni, 17-21 Settembre 2013*, Franco Angeli, Milano.

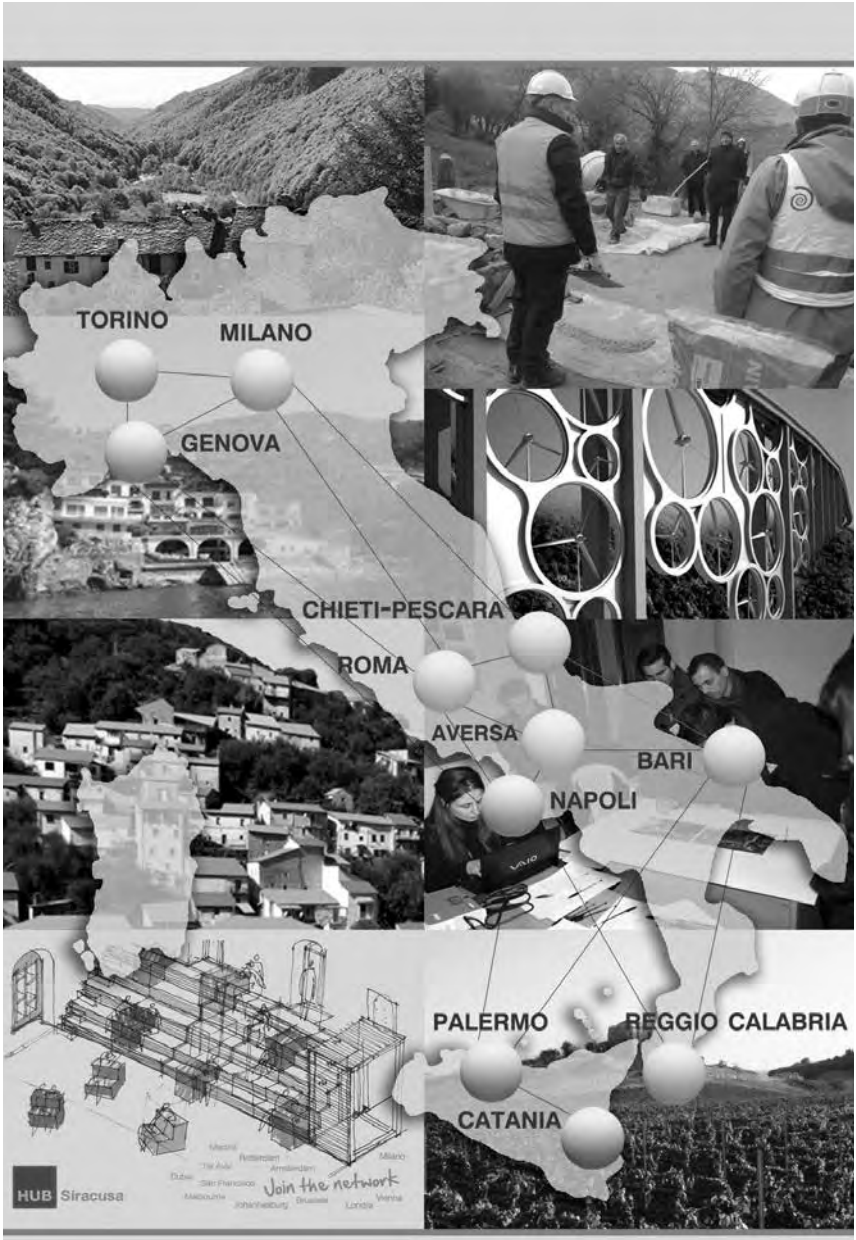
[2] *The regulations on cooperation between citizens and administrations for the care and regeneration of urban commons, downloadable from the link http://www.labsus.org/scarica-regolamento/ (visited September 21, 2015).*

Conticelli, E.; Tondelli, S. (2011), "Il nodo della stazione ferroviaria come luogo di riconciliazione di conflitti urbani", in *Territorio Mobilità e Ambiente - TeMALab*, vol. 4, n. 4, pp. 47-58.

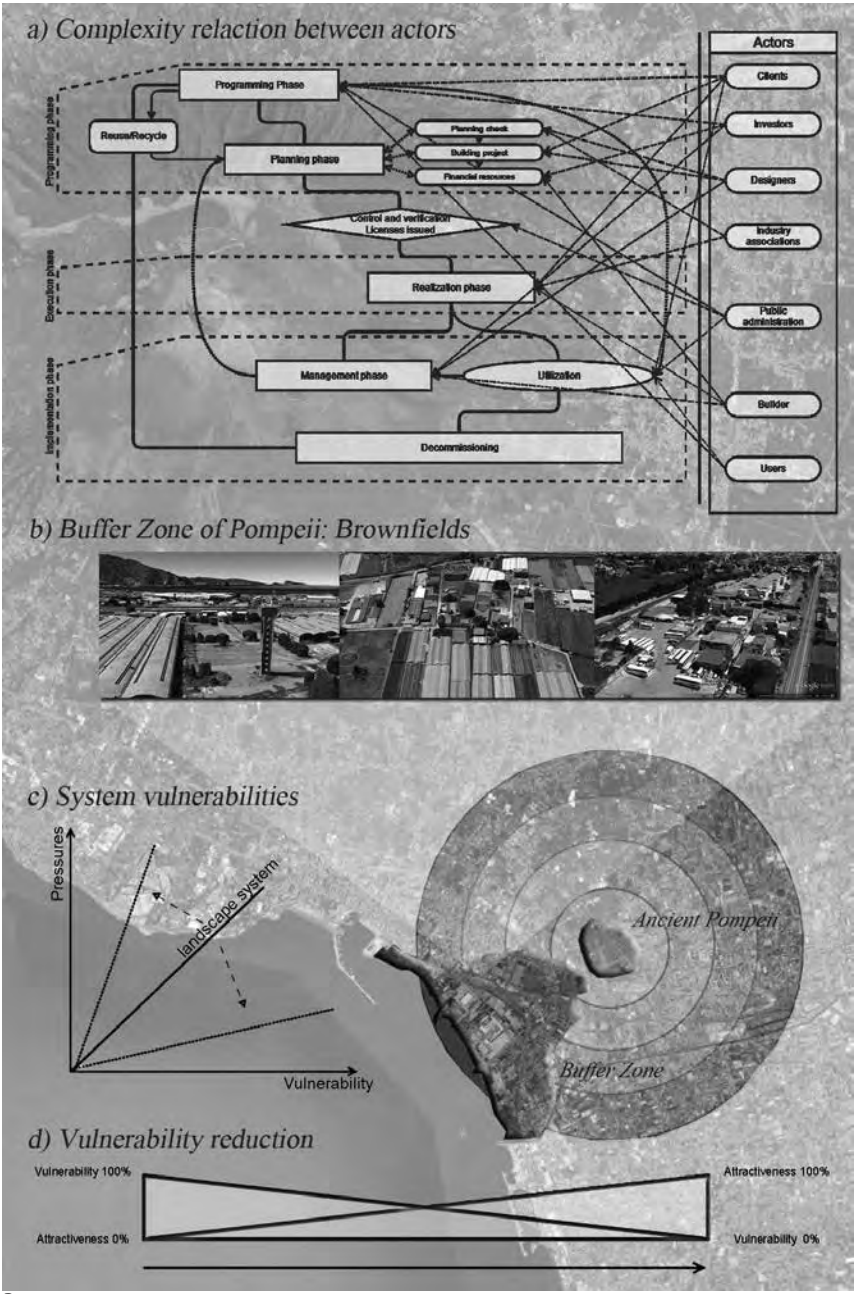
De Medici, S. (2010), *Nuovi usi per la tutela e la valorizzazione del patrimonio costruito*, Franco Angeli, Milano.

Jona Lasinio, L.; Zandonai, F. (eds) (2015), *Stazioni ferroviarie: come rigenerare un patrimonio*, Grafica Nappa, Aversa.

Pinto, M.R. (2014), "Premessa: edifici dimenticati e valori da ritrovare", in De Medici, S.; Senia, C., *Valorizzazione degli edifici dimenticati. Lo stabilimento enologico Rudinì di Pachino*, Franco Angeli, Milano.


TORINO
MILANO
GENOVA
CHIETI-PESCARA
ROMA
AVERSA
BARI
NAPOLI
PALERMO
REGGIO CALABRIA
CATANIA
HUB Siracusa
Join the network

1.


a) Complexity relaction between actors
Actors
Clients
Investors
Designers
Industry associations
Public administration
Builder
Users
Programming phase
Reuse/Recycle
Planning phase
Planning check
Building project
Financial resources
Control and verification
Licenses issued
Execution phase
Realization phase
Implementation phase
Management phase
Utilization
Decommissioning
b) Buffer Zone of Pompeii: Brownfields
c) System vulnerabilities
Pressures
landscape system
Vulnerability
Ancient Pompeii
Buffer Zone
d) Vulnerability reduction
Vulnerability 100%
Attractiveness 0%
Attractiveness 100%
Vulnerability 0%

2.

3.

4.

5.

6.

1. La rete delle Università per il *cluster* Recupero e manutenzione / *Recovery and maintenance cluster: the network of Universities* (© M.R. Pinto).
2. Rapporto tra imprese edili e paesaggio storico urbano: il caso studio della *buffer zone* di Pompei / *Relationship between construction companies and historic urban landscape: the case study of the buffer zone of ancient Pompei* (© P.F. Biancamano).
3, 4. Intervento di recupero dell'ex Mulino Susta a Soprana (BI). Il finanziamento del Psr è stato, in questo caso, utilizzato per rendere fruibile una parte dell'edificio, oggi sede ecomuseale. Le fotografie mostrano lo stato pre (3) e post (4) intervento / *Refurbishment of ex Mulino Susta in Soprana (BI). In this case the Rdp supported the refurbishment of a part of the building (ecomuseum), which is now accessible to the public use. The photographs show the state before (3) and after the intervention (4)* (© L. Savio).
5. Tratta ferroviaria dismessa Napoli-Piedimonte d'Alife, Campania / *Napoli-Piedimonte d'Alife decommissioned railway, Campania* (© C. Frettoloso).
6. Tratta ferroviaria dismessa Noto-Pachino, Sicilia / *Noto-Pachino decommissioned railway, Sicilia* (© C. Senia).

7.
SERVIZI PER LA COLLETTIVITÀ
SERVICES FOR THE COMMUNITY

QUALI SPAZI E QUALI SERVIZI PER LA COLLETTIVITÀ: LA NECESSARIA SINERGIA FRA PUBBLICO, PRIVATO E ASSOCIAZIONI NON PROFIT

Tiziana Ferrante[*]

La tematica "servizi per la collettività" impone una riflessione sul significato che oggi ha assunto il termine "collettività" e, conseguentemente, quali siano le connotazioni dei servizi dei quali questa necessita.

Riflessione necessaria per non cadere nell'equivoco di avere generalizzato il problema andando a esplorarlo nel suo complesso senza operare distinzioni fra i differenti servizi come, a prima vista, sembrerebbe logico sulla base della letteratura esistente e delle esperienze maturate.

Quale collettività

Non è certamente quella degli anni '80, non è neppure quella degli anni precedenti la recente crisi economica.

La società è cambiata (dati attendibili lo confermano), sta cambiando (osservatori attenti ne hanno individuato le cause), cambierà (i segnali ci sono tutti).

Quindi se non s'individuano le nuove connotazioni della collettività non ha senso, o comunque sarebbe una sterile esercitazione, prefigurarne i servizi necessari.

Non è per nulla facile interpretare come si evolverà la società, soprattutto in funzione di un'economia sempre più globalizzata che comporta radicali modifiche nel tessuto sociale: non si può però non tener conto di fenomeni quali l'aumento della multietnicità e della sua articolazione multiculturale, l'invecchiamento della popolazione, la percentuale pari a un terzo di famiglie mononucleari, il costante fenomeno di inurbamento con il corrispettivo abbandono dei territori.

Dalla capacità di interpretare tali fenomeni vanno rintracciati "quali" i servizi necessari, le modalità di erogazione e le connotazioni degli spazi edilizi; non ultime, le risorse economiche.

É su questo terreno che le strutture universitarie di ricerca devono operare (se vogliono assolvere il loro impegno di "terza missione") per comprendere le esigenze della committenza, per avanzare proposte di collaborazione che vengano del tutto condivise superando gli anacronistici, e dannosi, steccati fra "soluzioni tecniche" e "soluzioni politiche".

---

[*] Tiziana Ferrante, professore ordinario di Tecnologia dell'architettura, Sapienza Università di Roma.

Quale committenza

La sempre più accentuata crisi del *welfare*[1] (quale che sia il modello di sviluppo economico adottato), la crisi economica con tagli lineari ai servizi, il conseguente aumento della domanda di questi da parte di cittadini con sempre più ridotte disponibilità economiche, non possono che portare a una unica conclusione: lo Stato, ai vari livelli di *governance* (Comuni, Regioni, organi centrali) non è più in grado di garantire adeguati "nuovi" servizi a una collettività, sempre più ampia, che richiede soluzioni "articolate e diverse".

Da aggiungere inoltre l'abolizione delle Province, la necessità di accorpare i troppo numerosi piccoli Comuni, le proposte di rivedere i confini regionali e la troppo lenta realizzazione delle aree metropolitane: aspetti non secondari per l'erogazione di servizi che necessitano di una precisa individuazione territoriale e di una corrispondente *governance*.

Da qui, l'assoluta necessità di mettere a punto organiche soluzioni che coinvolgano anche l'imprenditoria privata e le associazioni *non profit* nelle loro numerose e articolate connotazioni.

Quindi non solo le Pubbliche amministrazioni devono fra esse instaurare rapporti di complementarietà e di sussidiarietà, ma devono ritrovare sinergie con istituzioni deputate a erogare altri e differenti servizi e infine (ma non per ultimo) devono integrare le loro opzioni politiche acquisendo la collaborazione di privati e dei *non profit* (da sottolineare anche il ruolo degli *stakeholder).*

Tutto ciò comporta un "ripensare" i servizi, gli strumenti, gli spazi edilizi.

É questo uno dei motivi per i quali un gruppo di soci della SITdA ha ritenuto di costituire uno specifico *cluster* su tali tematiche con il preciso intento di mettere le competenze maturate a servizio della committenza.

Una prima risposta

A quanto accennato in apertura di questa nota: è del tutto evidente che non si è generalizzato il tema dei servizi per la collettività; al contrario si sono individuate precise "condizioni al contorno" che impongono di non segmentarli per funzioni (edilizia ospedaliera e socio-sanitaria; universitaria; scolastica; sportiva e per il benessere; emergenza abitativa; edifici strategici a uso pubblico).

L'obiettivo del *cluster* infatti, pur riconoscendo a ogni segmento una pro-

[1] *Welfare state*: complesso di politiche pubbliche messe in atto da uno Stato che interviene, in un'economia di mercato, per garantire l'assistenza e il benessere dei cittadini; lo stato sociale, conosciuto anche come *welfare state*, è un sistema di norme con il quale lo Stato cerca di eliminare le diseguaglianze sociali ed economiche fra i cittadini, aiutando in particolar modo i ceti meno benestanti; è un sistema che si propone di fornire servizi e garantire diritti considerati essenziali per un tenore di vita accettabile: assistenza sanitaria; pubblica istruzione; indennità di disoccupazione, sussidi familiari, in caso di povertà o bisogno; accesso alle risorse culturali (biblioteche, musei, tempo); assistenza d'invalidità e di vecchiaia; difesa naturale.

pria specificità, è di migliorare l'efficienza (rapporto costo/beneficio) e l'efficacia (soddisfazione degli utenti dei servizi erogati) del complesso dei servizi che insistono su un determinato territorio popolato da una ben individuata collettività.

Continui e specifici approfondimenti saranno garantiti dalla completa autonomia di ogni singolo gruppo di lavoro, ma verranno esaltati dall'intercambio costante con altri *cluster* (ad esempio quello del *Social housing* che si è valutato di trattare separatamente) e dagli altri che trattano tematiche che tagliano trasversalmente i "servizi per la collettività" (qualità ambientale, funzionale, tecnica, morfologica ecc.).

L'autonomia di ogni gruppo di lavoro (e quindi di ogni sede) consente di avere una visione ravvicinata dei problemi e una specifica conoscenza dei differenti contesti territoriali nei quali si trovano a operare; un'ulteriore garanzia per iniziative che devono avere una "partecipazione dal basso" con connotazioni "locali"; come altrettanto "locali" saranno le interlocuzioni per possibili collaborazioni.

Nel contempo il costante interscambio di esperienze fra i vari gruppi e sedi, dal momento che tutti appartengono a un settore scientifico-disciplinare ben delineato come quello della Tecnologia dell'architettura**,** consente di "mettere insieme i singoli tasselli" per costruire un attendibile quadro a scala nazionale da porre a base di auspicabili interlocuzioni - e quindi collaborazioni - con istituzioni (pubbliche e/o private) a livello centrale.

Entrando nello specifico e per conoscere meglio le tematiche che ogni sede sta affrontando, le competenze acquisite, le metodologie di lavoro e quindi le strumentazioni scientifiche che pone a disposizione, qui di seguito si illustrano le specificità di ognuna delle sette sedi afferenti al *cluster*.

L'unità di ricerca di Ferrara[2] lavora con gruppi fortemente interdisciplinari, in collaborazione con medici, biologi, ingegneri, tecnici di società private e di enti preposti al controllo. I principali ambiti di studio riguardano la sicurezza degli utenti e il controllo dell'inquinamento fisico e microbiologico degli edifici.

I risultati più recenti includono linee guida per la gestione delle emergenze nelle scuole (in collaborazione con i Vigili del fuoco) (Coccagna, 2015) e lo sviluppo di tecniche a basso impatto ambientale per la sanificazione negli spazi a elevato livello di sterilità. Oltre al trasferimento tecnologico dei risultati nelle attività alimentari e nella zootecnia, è in fase di sperimentazione nazionale un sistema di indicatori per il controllo dell'igiene ambientale nelle strutture ospedaliere.

Nell'unità di ricerca di Firenze, alcuni soci[3] afferiscono anche a Tesis "Si-

[2] Il profilo della sede di Ferrara, Università degli Studi di Ferrara, Dipartimento di Architettura, è stato elaborato da M. Coccagna che ringrazio.

[3] Nella sede di Firenze, Università degli Studi di Firenze, Dipartimento di Architettura (Dida) lavorano R. Bologna, R. Del Nord, P. Felli, M.C. Torricelli, C. Piferi, N. Setola, M. Di Benedetto, S. Carlini. G. Darvo, A. Sichi.

stemi e tecnologie per le strutture sanitarie e sociali", un Centro interuniversitario (Firenze-Roma Sapienza) che ha, sempre a Firenze, la sede amministrativa: quindi le loro esperienze e modalità di lavoro sono largamente congiunte e condivise.

Tesis si occupa dello sviluppo di strumenti, tecniche e metodologie per il miglioramento dei servizi sociosanitari attraverso attività che interessano tutte le fasi del processo edilizio: dalla programmazione alla dismissione.

La sede dispone di competenze disciplinari e professionali specialistiche nelle aree (fra le altre) della: pianificazione e programmazione; progettazione edilizia e impiantistica; normazione tecnica; controllo della qualità; valutazione economica del progetto; *medical humanities*.

Le attività sviluppate sono documentate da numerose pubblicazioni e dalla partecipazione e organizzazione di congressi anche internazionali.

In coerenza con l'atteso carattere di operatività dei risultati, gli obiettivi specifici sono:

- l'identificazione delle logiche organizzative, gestionali e funzionali delle tipologie socio-sanitarie;
- la verifica delle potenzialità e dei limiti sottesi al vigente contesto normativo in materia di progettazione e programmazione socio-sanitaria;
- l'identificazione dei *trend* evolutivi dell'assistenza sanitaria e sociale;
- l'elaborazione di modelli innovativi al fine di supportare il processo di integrazione dei servizi sanitari e sociali;
- l'elaborazione di strumenti operativi di supporto alle azioni decisionali degli operatori.

Una specifica attenzione viene data ai criteri di sostenibilità economico-gestionale attraverso una puntuale revisione dei principi di progettazione delle strutture per la formazione universitaria[4]; analogo impegno viene svolto per la progettazione delle residenze per studenti universitari[5]; da segnalare infine lo studio delle innovazioni progettuali che scaturiscono - attraverso la simulazione in medicina - dalle interazioni tra funzioni assistenziali e percorsi formativi specialistici[6].

I ricercatori del Politecnico di Milano[7] concentrano la loro attività nello sviluppo di linee guida per la *governance*, scenari di fattibilità tecnico-economica, nonché di modelli progettuali innovativi di carattere morfologico, tecno-tipologico e costruttivo per interventi complessi che richiedono un approccio transcalare e sistemico.

---

4 M. Di Benedetto, Tesis.

5 A. Sichi, Tesis.

6 S. Carlini, G. Darvo, Tesis.

7 Il profilo della sede di Milano, Politecnico di Milano, Dipartimento di Architettura, ingegneria delle costruzioni e ambiente costruito, nella quale lavorano G. Castaldo, E. Faroldi, L. Mora, A. Tartaglia, M.P. Vettori, è stato elaborato da A. Tartaglia e da M.P. Vettori che ringrazio.

In particolare, trattasi di servizi per la collettività (centri ospedalieri e termali, stadi e infrastrutture sportive, strutture legate ai nuovi modelli amministrativi per le Città metropolitane[8]) il cui impatto funzionale e la forte attrattività sovralocale richiedono un controllo e coordinamento nello sviluppo delle scelte programmatorie e progettuali dal livello urbano fino al dettaglio tecnico costruttivo, passando attraverso la scala architettonica e le tematiche gestionali e organizzative (Faroldi, Cipullo, Vettori, 2007).

La sede di Napoli[9] ha sviluppato le tematiche relative a questo *cluster* all'interno del Laboratorio di Riuso, riqualificazione e manutenzione (Lrrm) del Diarc, istituito nel 2001.

Dal 2006 il Lrrm è certificato Uni En Iso 9001/2000 per l'attività di ricerca "Procedure e strumenti operativi per la manutenzione edilizia" (certificato Italcert n. 317c).

In particolare, è stato coltivato l'approccio ergonomico riferito a utenti anziani, sviluppando criteri di progettazione compatibili con le esigenze derivate da ridotte capacità sensoriali e motorie.

Gli aspetti della manutenzione sono stati affrontati sia per le strutture sanitarie che per quelle scolastiche, elaborando strumenti dedicati e certificati, come la carta della vulnerabilità manutentiva, in grado di migliorare l'efficacia e l'efficienza nella gestione dei patrimoni edilizi (Pinto, 2015).

Infine, in relazione agli edifici strategici e a uso pubblico, è stato sviluppato con finanziamenti internazionali, un metodo di verifica di compatibilità al riuso finalizzato alla valorizzazione dell'ambiente costruito, considerando i valori identitari, economici e sociali.

L'unità di ricerca di Roma[10] si occupa in prevalenza di edilizia scolastica, ospedaliera, di policlinici universitari e di servizi socio-sanitari (*hospice*, ambulatori, ospedali di comunità) che costituiscono la rete territoriale del Ssn.

Le esperienze maturate, testimoniate da pubblicazioni, vanno dalla partecipazione a Commissioni per la valutazione di progetti, elaborazione di normative e linee-guida, attività formativa (cfr. *master* internazionale "Architetture per la salute"), alla progettazione alle varie scale con specifica attenzione alle connotazioni architettoniche nei loro aspetti di percezione della qualità degli spazi da parte dell'utenza[11]. Collabora quindi con continuità con il Ministero della

---

[8] Tra le attività di ricerca si segnalano ad esempio: analisi del sistema ospedaliero e dei servizi territoriali nella città di Milano, azione di *benchmarking* per la realizzazione del nuovo stadio dell'Ac Milan, studio del *layout* funzionale per la Città della Salute di Torino, Poli funzionali per la Città metropolitana di Milano, rigenerazione urbana degli scali ferroviari milanesi, indagine sui distretti termali culturali.

[9] Il profilo della sede di Napoli, Università Federico II di Napoli, Dipartimento di Architettura (Diarc), è stato elaborato da M.R. Pinto che ringrazio.

[10] Nella sede di Roma, Sapienza Università di Roma, Dipartimento di Pianificazione design tecnologia dell'architettura, lavorano T. Ferrante, A.M. Giovenale, E. Arbizzani, F. Giofré, C. Clemente.

[11] Tra le esperienze di ricerca più recenti si segnalano la partecipazione - di chi scrive - al gruppo

Salute, alcune Regioni e Asl, con Fondazioni e privati. Dalla sua fondazione (1991) i soci collaborano con il Centro interuniversitario (Firenze-Roma) Tesis (Sistemi e tecnologie per le strutture sanitarie, diretto da R. Del Nord) nell'ambito di iniziative internazionali con analoghe strutture attraverso convegni, ricerche, pubblicazioni.

L'unità di ricerca di Roma Tre[12] opera con gruppi di lavoro fortemente interdisciplinari attraverso ricerche che riguardano soprattutto gli aspetti tipologico-spaziali, ambientali e tecnologici.

I principali ambiti di studio riguardano l'edilizia universitaria e gli interventi in Paesi in via di sviluppo e in aree marginali. In relazione al primo ambito di ricerca, oltre alla definizione dei modelli insediativi universitari, è stato esplicitato il tema delle residenze per studenti con una specifica produzione scientifica sviluppata mediante partecipazione ad alcune ricerche affidate all'unità di ricerca di Firenze, che ha dato luogo a risultati con contenuti operativi di rilevante attualità (Del Nord, 2013).

Nel secondo ambito di ricerca, è in corso l'elaborazione di linee guida per la realizzazione di puntuali strutture socio-sanitarie in Mali (in collaborazione con una *onlus*) e di un complesso per l'emergenza abitativa in Colombia (in collaborazione con l'Universidad de Boyacà): in entrambi i casi i temi della ricerca sono affrontati con l'obiettivo di individuare delle soluzioni a basso costo, ridotto impatto ambientale e limitata complessità tecnologica.

L'unità di ricerca di Torino[13] sviluppa ricerche interdisciplinari sulle architetture per la salute in collaborazione con il Ministero della Salute, l'Assessorato alla Sanità e con alcune Aziende ospedaliere della Regione Piemonte.

I principali ambiti sviluppati sono: l'umanizzazione degli spazi di cura, le case della salute quali strutture territoriali, lo studio dei flussi negli spazi ospedalieri e pubblici attraverso *software* dedicati e i sistemi e le tecnologie per l'Aal (*Ambient assisted living*) per utenze anziane finalizzati a migliorare la qualità di vita negli spazi abitativi.

Gli studi sull'umanizzazione hanno portato alla stesura di linee guida per il Ministero della Salute (Del Nord, Peretti, 2012), mentre gli studi sulle strutture sanitarie territoriali, a partire dall'indagine svolta sul campo in Piemonte nel quadro di uno studio finanziato dalla Regione, si sono successivamente sviluppati in una ricerca per la Regione Lombardia in collaborazione con il Cneto (Centro nazionale per l'edilizia e la tecnica ospedaliera).

---

multidisciplinare del Ministero della Salute per l'elaborazione delle linee guida sui centri residenziali per le cure palliative/*hospice*, l'attività di ricerca e sperimentazione progettuale sugli hospice pediatrici, la ricerca a scala nazionale sull'applicazione delle metodologie *Post occupancy evaluation* in ambito socio-sanitario.

[12] Il profilo della sede di Roma, Università degli Studi Roma Tre, Dipartimento di Architettura, è stato elaborato da A. Baratta che ringrazio.

[13] Il profilo della sede di Torino, Politecnico di Torino, Dipartimento di Architettura e design (Dad), nella quale lavorano G. Peretti, D. Bosia, R. Pollo, F. Thiebat è stato elaborato da G. Peretti che ringrazio.

Come si è avuto modo di constatare da questo rapido *excursus* ogni socio e ogni sede ha competenze specifiche e ben articolate; inoltre, utilizzando finanziamenti sia pubblici che privati, ha maturato esperienze di ricerca sia nazionali che internazionali che consentono di trasferire competenze sia alla Pubblica amministrazione che alle Pmi.

Community spaces and services: the necessary synergy between the public and private sectors and non-profit associations

Tiziana Ferrante*

The issue of "community services" requires, first of all, a deeper analysis of the current meaning of the term "community" and, consequently, of all those elements associated with the services needed in a community.

These are important considerations - as will be clearly understood further on - to avoid equivocal generalizations by exploring the issue more in depth without making distinctions between different services as would seem logical, especially on the basis of existing literature and experience to date.

What kind of community are we referring to?

It is not the community of our adolescence, which we all would feel quite at ease and comfortable with and neither the community of the '80s, nor the community that anticipated the recent economic crisis.

Our society has changed (a fact proven by accurate available data), is currently changing (the most careful observers are assessing the causes), and will continue to change (the signs of such future changes are all quite visible).

Therefore, if we fail to identify the new implications of a community it will be senseless or a useless if not harmful exercise to conceive or plan the services needed by such a community.

It is not my responsibility here to interpret how society will evolve in the future; particularly considering an ever more global economy which implies radical changes in the social fabric: we cannot disregard phenomena or global trends such as increasing multiethnic societies, consequent multicultural articulation of communities, progressive ageing of populations, increasing percentage of metropolitan areas throughout Europe inhabited by one third of single person households, the constant growth of urbanization determining migrating trends and consequent depopulation of abandoned territories.

By our ability to interpret accurately and fully understand the causes that determine such phenomena we can come up with "which" are the necessary services, how these should be delivered, the instruments to implement and the building space characteristics and, last but not least, the available economic resources.

On the basis of all of the above, the bodies responsible of conducting research (willing to fulfil their "third mission" commitment assigned by the Universities) must find the most appropriate ways to "communicate", to understand the needs of clients, in order to advance collaboration proposals to be fully shared, and to overcome the anachronistic

* *Tiziana Ferrante, full professor of Architectural technology, Sapienza Università di Roma.*

and harmful barrier between "technical solutions" and "political solutions".

Which clients are we referring to?

The constant and ever increasing welfare[14] crisis (regardless of which economic development model is adopted), and the strong differences between Regions stressing the gap between the Country's North and South, the economic crisis and the more or less evident cuts to services, the following increase of service needs on behalf of citizens with shrinking financial resources, can only lead to one conclusion: the State, the various levels of governance (Municipalities, Regions, Central bodies) are no longer capable - even for reasons that cannot be addressed here - to guarantee sufficient and adequate "new" services to an ever growing community, requiring "complex and different" solutions.

All of the above adding to the abolition of Provinces (and the missed attribution of their functions to other government subjects), the need to merge the infinite number of small Municipalities, the Parliament proposal to reform regional borders and proceed with the implementation of metropolitan areas: all critical aspects linked with the supply of services since these require a specific territorial context and corresponding governance.

Hence the urgent need to focus on systematic solutions involving - in terms of absolute transparency and accuracy - private enterprises and non-profit organizations.

Therefore, Public administrations must not only establish relations of complementarity and subsidiarity between each other locally, but also find synergies with those institutions responsible of delivering other and different services, and finally must integrate their policy options by acquiring contributions from private enterprises and non-profit organizations (including of course the role of stakeholders).

This leads to a reconsideration of services, their instruments and building sites, which is one of the reasons why a group of members of SITdA decided to create a special task force on these issues with the specific intent to hand over the skills acquired to their customers.

Initial response

As mentioned in my introductory statement: it is clear that the hereby issue of community services has not been generalized; on the contrary, specific "boundary conditions" have been identified that impose not to divide them by function (hospital and social health building planning; University; school; sports and wellness; emergency/crisis housing; strategic buildings for public use).

The goal of clusters, while acknowledging each segment's own specificity, is to improve efficiency (in terms of cost/benefit) and effectiveness (in terms of satisfaction by the users/customers of the services delivered) of the totality of services offered in a particular territory populated by a specifically identified community.

---

[14] *Welfare state: combination of public policies implemented by a State operating in a market economy, to guarantee assistance and welfare of citizens; welfare, also known as the welfare state, is a system of rules by which the State seeks to eliminate social and economic inequalities between citizens, especially helping those less-well-off. The welfare state is a system that aims to provide services and ensure rights considered essential for an acceptable standard of living: health care; education; unemployment benefits, family benefits, in case of proven state of poverty, or need; access to cultural resources (libraries, museums, leisure); assistance of disability and old age; environmental protection.*

"Continuous and specific assessments" will obviously be guaranteed by the complete autonomy of each working group but will be boosted by the continuous exchange with other clusters (for example the Social housing cluster, which due to its complexity was assessed separately from the community services) dealing with issues related to "community services" in terms of environmental, functional, technical and morphological quality.

The autonomy of each working group (and therefore in general of every site) allows for a close and accurate view of the problems and a specific understanding of the different local contexts in which they are operating; a further guarantee of the effectiveness of projects based on a bottom-up participation, stressing the "local" context vantage point, as also "local" are the actors or stakeholders participating in any possible collaboration.

At the same time the constant exchange of information and experience between the various groups and sites, since all indiscriminately characterized by a common affiliation with the specific scientific discipline of architectural technology, enables users "to combine the single puzzle pieces" to build an accurate and accountable picture at national scale, to serve as the basis of desirable exchanges or collaborations with institutions (public and/or private) at the central level.

In order to further analyze the issues faced by each site, the acquired skills, the work methodologies and operational procedures and thus the available scientific instruments illustrated here below, according to a national North to South order, the specific details of each of the seven sites belonging to the cluster.

The research unit of Ferrara[15] works within interdisciplinary groups, in collaboration with clinicians, biologists, engineers and technicians of private companies as well as of public bodies. The main fields of study relate to the health and safety of users and to the control of physical and microbiological pollution of buildings. The latest results include guidelines for emergency management in educational activities (in collaboration with Fire fighters) (Coccagna, 2015), and the development of environmentally friendly techniques for sanitation in high sterility areas. Besides the technology transfer of the results in new fields, as food processing and zootechnics, a new set of indicators for monitoring the environmental hygiene in hospitals is being tested (Antonioli et al.*, 2014).*

The research unit of Firenze also includes a few members[16] from Tesis "Systems and technologies for health and social facilities", an Inter-departmental University centre (Firenze-Roma Sapienza) with its administration headquarters in Firenze: hence boasting widely shared and joint working methods and experience.

Tesis is a University Inter-departmental research centre involved in the development of instruments, technology and methodology for the improvement of social-health services through the implementation of activities regarding the whole building process in its different phases: from planning to final design, to construction, management, use and maintenance.

Academic and professional experts working at the Centre are specialized, among others, in all the following fields: planning and design; building design and building

---

[15] *The Ferrara seat, Università degli Studi di Ferrara, Dipartimento di Architettura, was developed by M. Coccagna whom I thank.*

[16] *The Firenze seat, Università degli Studi di Firenze, Dipartimento di Architettura (Dida), where the following members work: R. Bologna, R. Del Nord, P. Felli, M.C. Torricelli, C. Piferi, N. Setola, M. Di Benedetto, S. Carlini. G. Darvo, A. Sichi.*

services design, technical standards, tender and procurement/grant procedures; quality assessments; project's financial evaluation; medical humanities.

The activities promoted are widely documented by numerous publications, and planning and participation in conferences also at international level.

In line with the expected operational results, the specific objectives are:

- *identification of planning, managerial and functional strategies for social-health facilities;*
- *verification of the potential and limits underlying the applicable legal instruments in the field of social and health facilities' planning and design;*
- *identification of developing trends in health and social care;*
- *definition of innovative models, aimed at supporting the process of integration of health and social services;*
- *development of operational tools to facilitate the operators' decision-making processes.*

Specific attention is given to the criteria of economic and management sustainability through a detailed review of the design principles for University structures/campuses[17]; as well as the design of University student housing[18]; we should also consider the design innovations determined - through simulation in the medical/health sector - by the interaction of welfare functions and specialized training courses[19].

Researchers at Politecnico di Milano[20] (Architecture, built environment and construction engineering department) focus their activities on the development of guidelines for the governance, on techno-economic feasibility studies and on the design of innovative morphological, techno-typological and construction models for complex interventions, which require a systemic and multi-layered approach. In particular, it is a work about community services (hospital and thermal centres, stadiums and sports facilities, innovative structures related to the new administrative models of Metropolitan cities[21]). The functional impact of these services and their strong attractiveness require an action of control and coordination within the development of planning and design choices, which run from the urban scale up to detailed technological solutions, through the architectural scale and management and organizational issues.

The Laboratory for Reuse, renovation and maintenance (Lrrm)[22] of the Department of Architecture, Università Federico II di Napoli, established in 2001, has developed issues relating to the Services for the community cluster. Since 2006 the Lrrm is certified Iso 9001/2000 for the research activity "Procedures and operational tools for building maintenance" (certificate Italcert no. 317c).

---

[17] *Mario di Benedetto, Tesis.*

[18] *Andrea Sichi, Tesis.*

[19] *Sandra Carlini, Gianluca Darvo.*

[20] *The Milano seat, Politecnico di Milano Dipartimento di Architettura, ingegneria delle costruzioni e ambiente costruito where the following members work: G. Castaldo, E. Faroldi, L. Mora, A. Tartaglia, M.P. Vettori, was developed by A. Tartaglia and by M.P. Vettori whom I thank.*

[21] *Among the research activities we highlight: analysis of the hospital system and local services present in the city of Milano, benchmarking for the building of a new stadium Ac Milan, functional layout study for* Città della Salute *in Torino,* Poli funzionali per la Città metropolitana di Milano, *urban requalification of Milan railway stations, survey on the cultural thermal districts.*

[22] *The Napoli seat, Università Federico II di Napoli, Dipartimento di Architettura (Diarc), was developed by M.R. Pinto whom I thank.*

In particular, the ergonomic approach referring to elders has developed design criteria compatible with the requirements arising from sensory and motor impairments.

Aspects related to maintenance were addressed for both healthcare and school facilities, developing dedicated and certified tools, such as the vulnerability card, to improve the effectiveness and efficiency in the real estate management.

Finally, in relation to strategic buildings, researches on reuse compatibility have been developed and financed by international funds. The aim is to enhance the built heritage, protecting its identity, as well as economic and social values.

The Roma research unit[23] is mostly involved in the design of school buildings, hospitals, University hospitals and health and social service facilities (hospice care, outpatient clinics, community hospitals) that constitute the network of the National health service. The experiences recorded in numerous publications range from participation in project evaluation committees, development of legal instruments and guidelines, training activities (cf. international master's in "Health care planning and architecture"), to the design at various scales with specific attention to architectural aspects, with a specific focus on the perception of spaces' quality by the customers/users[24]. Therefore, cooperation with the national Ministry of Health, a few Regions and the Asl (Local health agency), with Foundations and private funding sources, is constantly implemented. Its members have been collaborating ever since the official establishment in 1991 with the Inter-departmental University centre (Firenze-Roma) Tesis (Systems and technology for health facilities) headed by R. Del Nord in the framework of international joint projects with similar structures through conventions, research studies and publications.

The research unit of Roma Tre[25] works within interdisciplinary groups, carrying out above all researches on typological-spatial, environmental and technological features.

The main fields of study relate to the University building and interventions in developing countries and fringe areas.

As regards the first research field, the topic of students' housing has been specifically addressed, besides the definition of University settlements patterns: in this specific area, the scientific publications, developed through the partnership to several researches carried out by the research unit of Firenze, gave rise to outstanding operative contents achievements (Del Nord, 2013).

As regards the second research field, activities concerning guidelines for suitable healthcare structures in Mali (in cooperation with an Ong) and emergency housing estate in Colombia (in cooperation with the Universidad de Boyacà) are underway. In both cases, the research topics have dealt with the objective of identifying low cost, environmentally friendly and low-tech solutions.

The research unit of Politecnico di Torino[26] works within interdisciplinary groups,

---

[23] *The Roma seat, Sapienza Università di Roma, Dipartimento di Pianificazione design tecnologia dell'architettura, members T. Ferrante, A.M. Giovenale, E. Arbizzani, F. Giofré, C. Clemente; the following images illustrate the work realized.*

[24] *Among the more recent research experiences we report the participation in the multidisciplinary group of the Ministry of Health for the drafting of guidelines on the residential centres for hospice palliative care, research and design of paediatric hospices, research at national scale on the application of methodologies for Post occupancy evaluation in the social health framework.*

[25] *The Roma seat, Università degli Studi Roma Tre, Dipartimento di Architettura, was developed by A. Baratta whom I thank.*

[26] *The Torino seat, Politecnico di Torino, Dipartimento di Architettura e design (Dad), was developed by G. Peretti whom I thank; member G. Peretti, D. Bosia, R. Pollo, F. Thiebat.*

*in collaboration with the Italian Ministry of Health, the Health department of the Regione Piemonte and some general hospitals. The main research topics involve: the humanization of care spaces, the Primary health care centres planning and design, the simulation of human behaviour in hospitals and public spaces, Aal (Ambient assisted living) technologies aimed at increasing the quality of life for elderly and disabled people. Such studies led to the drafting of guidelines for the Italian Ministry of Health. Moreover, the research has been focused on the Primary health care buildings and facilities. The study started from the survey carried out in the Regione Piemonte and has been subsequently developed in a research on planning and architectural design of the Primary health care centres commissioned by the Regione Lombardia. This research has been carried out with the Cneto (*Centro nazionale per l'edilizia e la tecnica ospedaliera*), an association of hospital designers and health care facilities managers.*

As we have seen from this brief survey each member and each site are equipped with specific and diversified skills. Moreover, using both public and private funding, they gained experience in both national and international research so as to transfer such skills both to the Public administration and to private enterprises.

References

Coccagna, M. (2015), "Key points of human awareness and emergency planning. Schools as a case study", in Fikfak A. *et alii*, *Keeping up with technologies to make healthy places*, proceedings of "Places and Technologies 2015", Nova Gorica (Slovenia), June 18-19, 2015, Ljubliana, pp. 655-660.

Del Nord, R. (ed) (2014), *Il processo attuativo del piano nazionale di interventi per la realizzazione di residenze universitarie*, Edifir, Firenze.

Del Nord, R.; Peretti, G. (2012), *L'umanizzazione degli spazi di cura. Linee guida*, Ministero della Salute - Tesis, Firenze.

Faroldi, E.; Cipullo, F.; Vettori, M.P. (2007), *Terme e Architettura. Progetti Tecnologie Strategie per una odierna cultura termale*, Maggioli, Santarcangelo di Romagna.

Ferrante, T. (2008), *Hospice. Luoghi, spazi, architettura*, Alinea, Firenze.

Ferrante, T. (2012), *Architettura e design per l'hospice pediatrico. Architecture and design for the pediatric hospice*, Alinea, Firenze.

Ferrante, T. (2013), *Valutare la qualità percepita. Evaluation of perceived quality*. Franco Angeli, Milano.

Pinto, M.R. (2015), "L'osservatorio e l'anagrafe dell'edilizia scolastica per la programmazione della manutenzione", in *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 9, pp. 132-139.

7.1 PROSPETTIVE DI RICERCA PER IL CLUSTER

a cura di Tiziana Ferrante[*]

Va preliminarmente sottolineato che la SITdA è una struttura accademica e quindi ogni rapporto di collaborazione sarà regolato attraverso la sottoscrizione di atti pubblici approvati dalle rispettive istituzioni.

Tale rapporto di collaborazione potrà essere di tre tipi:

a. un primo è costituito dall'assistenza che si può garantire, dall'esterno, a una committenza (sia essa pubblica e/o privata) predisponendo:
   1. documentazione di supporto (studi di fattibilità, criteri di valutazione, linee guida, progetti tipo ecc.) in modo da garantire la committenza sull'*iter* da seguire per raggiungere gli obiettivi prefissati in ordine a costi, a tempi e alla qualità tecnica e morfologica del prodotto;
   2. tenendo corsi di aggiornamento per il personale, comunicando all'esterno attraverso convegni e seminari, predisponendo *report* e documenti per le interlocuzioni con altre Istituzioni come ad esempio per acquisire i fondi europei quali il Fondo sociale europeo (Fse), il Fondo europeo di sviluppo regionale (Fesr), Pon Metro ecc.;
b. un secondo, nel rispetto delle vigenti normative relative all'affidamento di lavori professionali, consiste invece nel collaborare attivamente a una iniziativa che la committenza intende intraprendere oppure portare a conclusione se già iniziata. Questo significa che le competenze offerte possono essere utilizzate "in ogni fase del processo edilizio" dagli studi preliminari di fattibilità fino alla demolizione selettiva, anche utilizzando i più avanzati strumenti informatici (ad esempio il Bim);
c. un terzo attiene alla "fase di esercizio", particolarmente significativa in quanto è in questa che si può monitorare l'efficacia ed efficienza del servizio soprattutto attraverso la percezione che ne hanno gli utenti attraverso la *Post occupation evaluation*; si valuta anche l'efficientamento energetico, la necessità di manutenzione e messa a norma, la rispondenza e la qualità dei servizi affidati all'esterno a società di *facility management.*

É indubbio che ognuno dei settori oggetto di studio nel *cluster* Servizi alla collettività fa capo a differenti istituzioni, ha proprie peculiarità, differenti modalità organizzative, diversi "bacini territoriali di utenza".

---

[*] Tiziana Ferrante, professore ordinario di Tecnologia dell'architettura, Sapienza Università di Roma.

Si ha motivo di ritenere che tali "separatezze", magari inizialmente giustificate dalla differenza dei servizi erogati, (o meglio dalle diverse istituzioni preposte) oggi possono invece essere la causa di inefficienze e/o sprechi.

La trasversalità citata nel contributo "Quali spazi e quali servizi per la collettività: la necessaria sinergia fra pubblico, privato e associazioni non profit" va intesa soprattutto come un'esigenza di mettere i problemi (funzionali e tecnologici) "a fattor comune" al fine di risolverli mettendo insieme più competenze, più mezzi, coniugando fra esse (auspicabilmente) anche le opzioni politiche.

Tenendo separate le competenze si ritiene erroneamente di semplificare i problemi coltivando ognuno il proprio "orticello"; affrontandole nel loro complesso si ha la garanzia di muoversi in termini di complementarietà e sussidiarietà nell'erogazione dei servizi e, per gli aspetti tecnologici, in termini di economia di scala. Un esempio per tutti: la spesa presidiabile, quella quota di spesa sostenuta dalle Pubbliche amministrazioni per l'acquisto di beni e servizi che può essere razionalizzata attraverso la centralizzazione degli approvvigionamenti ricorrendo al canale delle centrali uniche di acquisto.

Efficacia: basti ad esempio pensare allo scollamento fra "sociale" e "sanitario"; alla separatezza, nel sanitario, fra ospedale e territorio; all'ulteriore distinzione fra ospedali in *hub* e *spoke*; distinzioni che vanno a detrimento di altre strutture non meno importanti quali, sempre ad esempio, gli *hospice* dei quali si avverte assoluta necessità proprio per la suaccennata crisi del *welfare*. Va pertanto valutato "in che misura", "come" non possano essere trasversalmente messe a sistema in modo da evitare inutili duplicazioni e colmare i vuoti esistenti. Si tratta quindi, nell'analizzare una determinata area territoriale, di individuare quali strutture nel complesso su questa insistano e, prendendo in esame il patrimonio edilizio *in toto*, ottimizzarne la funzionalità attraverso operazioni di complementarietà e di sussidiarietà; inoltre, ad esempio, l'opportunità di acquisire un edificio che fa parte del patrimonio pubblico da dismettere va verificata con la possibilità di una sua fruizione per più servizi.

Efficienza: lo stesso vale per tutta quella serie di interventi di riqualificazione e messa a norma che vanno comunque effettuati su un patrimonio generalmente vetusto (anche per originari difetti di costruzione). Si è sempre sostenuto che invece di intervenire su un solo edificio per riqualificarlo, l'operazione sarebbe di gran lunga più utile se estesa a un intero tessuto urbano degradato come suggerito dalla proposta di "Piano per la città", e soprattutto "costruendo sul costruito". Queste iniziative abolirebbero ogni steccato fra le varie tipologie dei servizi, dal momento che poi il cittadino è interessato alla qualità dei servizi che riceve e non da quale istituzione (oppure in quale edificio) questi vengano erogati. Peraltro si potrebbe anche cercare di "territorializzare meglio" l'erogazione dei servizi, individuando dei bacini di utenza il più possibile comuni, oppure l'uno modulo dell'altro. Si tratta di impegni dovuti in quanto attengono all'obbligato recepimento di normative UE; impegni che contribuirebbero a rilanciare le Pmi, a creare posti di lavoro e si avrebbero inoltre indubbi benefici "di scala".

Inoltre: ogni singola committenza è al corrente del nuovo codice degli appalti che sta per essere varato? Che sarebbe necessario un regolamento edilizio unico per tutto il Paese in modo da non dover obbedire a "interpretazioni locali" che possono rendere lecito un abuso? Che si deve progettare per un predeterminato ciclo di vita selezionando i materiali e gli impianti in tale ottica? Che la sostenibilità ambientale non va affrontata "a se stante", ma che è uno degli obiettivi di qualità tecnica che il processo edilizio deve garantire? E che i componenti edilizi devono essere possibilmente assemblati "a secco" in modo da permetterne il riutilizzo al momento della demolizione selettiva del manufatto?

Le tematiche che si è cercato di illustrare sono oggettivamente complesse, ma la strada per una necessaria loro semplificazione non la si individua certamente tenendole ancora separate sulla base delle istituzioni che erogano un servizio.

Affrontarle nel loro insieme sembrerebbe più difficile, ma è di gran lunga la modalità più corretta dal momento che mette "a fattor comune" una gamma di aspetti e quindi ne semplifica la soluzione e, consentendone economie di scala, stimola la ricerca per innovare processi e prodotti; l'obiettivo (peraltro lo stesso dell'acronimo R&S) è pertanto duplice: diminuire i costi e aumentare l'occupazione da un lato; dall'altro un nuovo modello di *welfare*: validato da una partecipazione dal basso, indirizzato da lucide opzioni politiche al vertice[1]. Per quest'ultimo motivo, ma anche per una maggiore operatività, nel capitolo 9, si cerca di completare il quadro attraverso una diretta interlocuzione con il Ministero della Salute con un'intervista al Presidente del Nucleo di valutazione e investimenti pubblici in sanità, legge 14/1999, del Ministero della Salute, Marco Spizzichino[2].

Cluster research scenarios

edited by Tiziana Ferrante[*]

It should first be noted that SITdA is an academic body and therefore each partnership or collaboration project will be regulated by the formal signing of public documents approved by the respective institutional bodies.

The above collaboration projects can be of three different types:

a. *the first referring to assistance granted from "outside" to a client/customer (either public and/or private) providing for:*
    1. *supporting documentation (feasibility studies, evaluation criteria, guidelines, project type, etc.) to be supplied to the Rup (Sole project manager) and/or other operators in order to ensure the client regarding the steps to take to achieve the stated objectives, including the costs, time and technical and morphological quality of the product;*

---

1 Chi scrive è membro del Nucleo di valutazione e investimenti pubblici in sanità, legge 14/1999, comitato nazionale costituito presso il Ministero della Salute.

2 Anche coordinatore dell'Ufficio VII, Direzione Programmazione sanitaria del Ministero della Salute.

* *Tiziana Ferrante, full professor of Architectural tecnology, Sapienza Università di Roma.*

2. *offering refresher courses to staff, disseminating information through conferences and seminars, drafting reports and documents to share with other institutions for the approval of financial contributions and/or grants from the EU, such as the European social fund (Esf), the European regional development fund (Erdf), Pon Metro, etc.;*

b. *the second, in conformity with the current legislation in force, refers to the awarding of professional works, consisting in the active collaboration to the project that the client intends to pursue or conclude in case of project already in progress. This means that the skills available can be utilized in every phase of the building process, from the preliminary feasibility assessment of a project up to the selective demolition of an asset to be replaced, also through the use of the most advanced available software tools (e.g. Bim);*

c. *the third refers to the "use phase" that is particularly meaningful as it concerns the effectiveness and efficiency of a service, particularly through the clients/users perception thanks to the "Post occupation evaluation"; accounting also for energy efficiency and environmental requirements, need for maintenance and retrofitting, assessment of responsiveness and quality of outsourced services provided by facility management companies.*

As a more general note and in conclusion of this brief survey, I would like to emphasize the concept of "transversality": this term is used to better understand and focus on the crosscutting aspects of our topic of discussion, therefore we can continue to use it for a deeper analysis. It is clear that each separate element under analysis in our cluster survey relates to a specific institution, its particular aspects, planning methods, specific procedures and local "pool of users". There are many good reasons to believe that such separations could be the cause of inefficiencies and/or waste.

We should clarify the distinction between effectiveness and efficiency, by relating the delivery of services to effectiveness and building/construction management, building services/fixtures and information technology to efficiency. Transversality therefore should be interpreted also and above all as a possibility (or rather as a need) to join together functional and technological problems as "common factors" so as to resolve these issues by joining together more skills and means, including the desirable integration of policy options. Splitting these elements is erroneously thought to simplify the problems, following the common "just look at your own backyard" approach. By adopting an all-encompassing approach instead, complementarity and subsidiarity in the provision of services and related technology can be ensured in terms of "economy of scale". A valid example in this case is the public expenditure, meaning the expenditure share available to Public administrations to cover the cost of services and assets, that can be rationalized through the centralization of supply resorting only to central purchase options.

Effectiveness*: just by realizing the gap between the "social" and "health" sectors; for example regarding the health sector the distance or separation of hospitals and territory; to a further distinction between "hub" and "spoke" hospitals; differences that could negatively affect other important health facilities such as hospices that are absolutely necessary, more so considering the welfare crisis in progress. It should therefore be assessed "if", "to what extent" and "how" these elements could cross over in a system in order to avoid unnecessary duplication so as to fill the existing gaps. The plan should then be to analyze a specific area and identify which facilities exist on it and "fully" assess the entire built property on that territory, optimizing the state of all buildings providing for currently updated complementarity and subsidiarity needs; moreover for example considering the opportunity of purchasing public property buildings to be demolished that need to be assessed before converting their use to the service sector.*

Efficiency*: the same is true for all building and fixtures upgrading and retrofitting that need to be performed on an obsolete building stock (also due to construction defects/faults). It has always been assumed that instead of upgrading a single building in a state of decay, the operation would be much more useful if extended to an entire decaying urban area, as suggested by the "City plan" proposal, which above all stresses the importance of "building over built". Such initiatives would help abolish any boundary between different types of services, since citizens are always more interested in the quality of the services delivered than in the institutional bodies providing them. Moreover, in this way the delivery of services could be "further localized" by identifying common or related pools of users. These are important commitments deriving from the mandatory reception and implementation of regulations and legal instruments issued by the EU; commitments that would help boost small and medium sized businesses, as well as create new employment opportunities and, if dealt with in a radical way by involving nearly the totality of structures/buildings, the benefits would be considerably high. What is really the point of having two different administrations in charge of renovating or upgrading (each on his own, with inadequate technical offices that are most certainly not using Bim and without competent project managers) two buildings that are located just a few hundred meters apart?*

Moreover*: is every client informed on the new procurement code that is being adopted? Shouldn't the whole country abide by a national building code valid throughout Italy so as not to incur in "local interpretations" that might authorize illicit building? Shouldn't a building used to deliver any kind of service ensure a high degree of flexibility? Shouldn't it be designed to satisfy a predetermined life cycle through the selection of adequate building materials and fixtures accounting for it? Shouldn't environmental sustainability be considered as a technical quality objective that must be guaranteed in any building process rather than being considered a "separate" element? Shouldn't the building materials possibly be assembled without glues or sealing in order to allow for easy dismantling and reuse upon demolition according to a sensible selective demolition process?*

The issues briefly illustrated are objectively quite complex, but we can clearly affirm that in order to succeed we need to make things simple and avoid separations based on the institutions responsible for providing services.

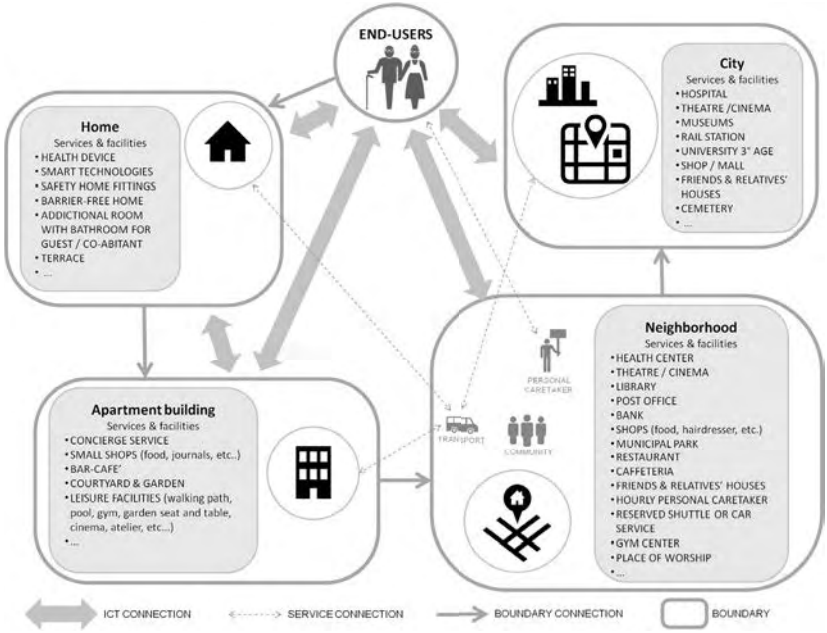
Addressing such issues in a joint manner apparently seems more difficult, but in the long run is actually much more effective as the wide range of aspects would fall under the same umbrella and the potential solutions will thus become simpler, while the availability of an economy of scale will also help boosting that research needed to innovate both processes and products. The objective is therefore a double objective: lowering the costs and increasing employment on the one hand while on the other hand promoting a new welfare model sustained by a bottom-up participation and coordinated by clear policy options established at top central level[3].

For this reason we decided to provide a more complete picture by including here below an interview with the Ministry of Health, represented by the President of the Evaluation unit and public investments in health care, law 14/1999, Marco Spizzichino[4].

---

[3] *The author is a member of the Evaluation unit and public investments in health care, law 14/1999, National committee established at the Ministry of Health.*

[4] *Coordinator of office VII - Ministry of Health care - Health care planning directorate.*


END-USERS
Home
Services & facilities
• HEALTH DEVICE
• SMART TECHNOLOGIES
• SAFETY HOME FITTINGS
• BARRIER-FREE HOME
• ADDICTIONAL ROOM WITH BATHROOM FOR GUEST / CO-ABITANT
• TERRACE
• ...
City
Services & facilities
• HOSPITAL
• THEATRE /CINEMA
• MUSEUMS
• RAIL STATION
• UNIVERSITY 3° AGE
• SHOP / MALL
• FRIENDS & RELATIVES' HOUSES
• CEMETERY
• ...
Apartment building
Services & facilities
• CONCIERGE SERVICE
• SMALL SHOPS (food, journals, etc..)
• BAR-CAFE'
• COURTYARD & GARDEN
• LEISURE FACILITIES (walking path, pool, gym, garden seat and table, cinema, atelier, etc...)
• ...
Neighborhood
Services & facilities
• HEALTH CENTER
• THEATRE / CINEMA
• LIBRARY
• POST OFFICE
• BANK
• SHOPS (food, hairdresser, etc.)
• MUNICIPAL PARK
• RESTAURANT
• CAFFETERIA
• FRIENDS & RELATIVES' HOUSES
• HOURLY PERSONAL CARETAKER
• RESERVED SHUTTLE OR CAR SERVICE
• GYM CENTER
• PLACE OF WORSHIP
• ...
PERSONAL CARETAKER
TRANSPORT
COMMUNITY
ICT CONNECTION
SERVICE CONNECTION
BOUNDARY CONNECTION
BOUNDARY

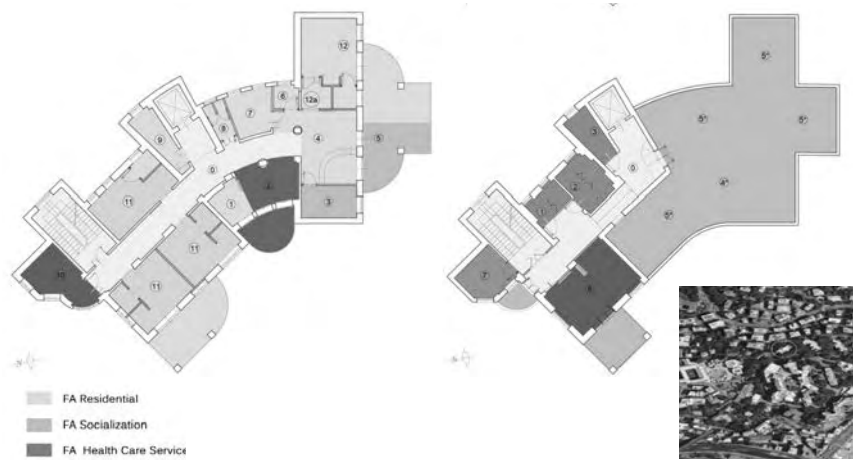
1.

2.

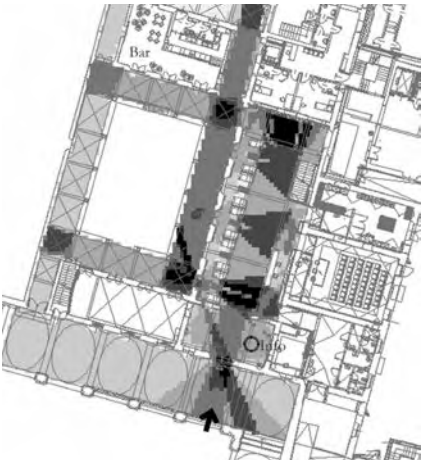
Il processo attuativo del piano nazionale di interventi per la realizzazione di residenze universitarie
a cura di
Romano Del Nord
edifir

3.

4.


FA Residential
FA Socialization
FA Health Care Service

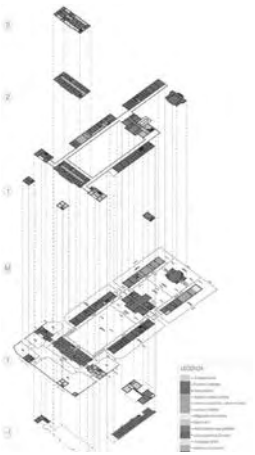
5.


Bar

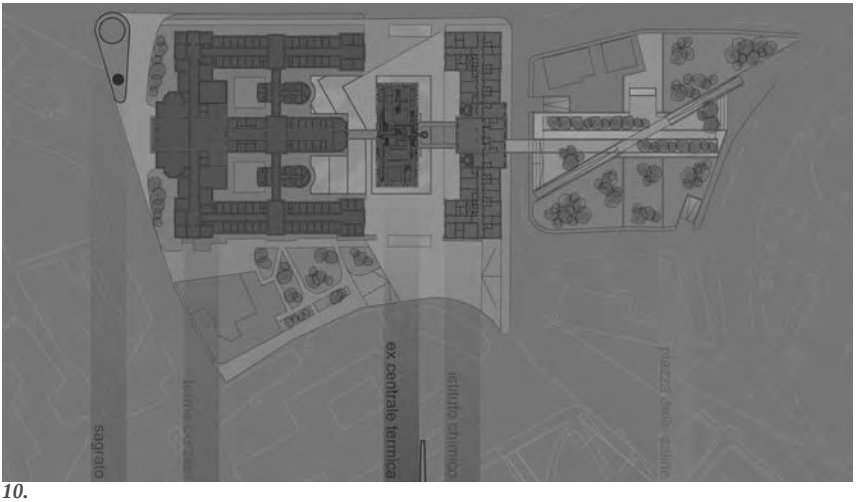
6.

7.

8.



9.



10.

11.

1. Modello residenziale innovativo per anziani / *Innovative residential model for the elderly* (© G. Peretti).
2. Opere oggetto del piano di monitoraggio per l'applicazione della legge 338/2000 per la realizzazione di interventi su residenze e alloggi per studenti / *Examples of buildings monitored through the application of Italian law 338/2000, for the design of student housing* - R. Del Nord (Resp. scientifico / *Scientific coord.*), R. Bologna, S. Carlini, G. Darvo, M. Di Benedetto, M.G. Giardinelli, C. Piferi, A. Sichi).
3. Copertina del volume / *Cover of the book:* R. Del Nord (ed), *Il processo attuativo del piano nazionale di interventi per la realizzazione di residenze universitarie*, Edifir, Firenze, 2014.
4. Esempi di edifici socio-sanitari e ospedalieri realizzati sulla base dei risultati di ricerche condotte su strutture a elevata complessità tecnologica / *Examples of social health and hospital buildings designed applying researches results on hospital buildings with high-technology complexity* - R. Del Nord (Resp. scientifico / *Scientific coord.*), S. Carlini, G. Darvo, Ospedale pediatrico Meyer e Centro oncologico fiorentino Villa Ragionieri, Firenze (© Cspe - Foto: Alessandro Ciampi).
5. Istituto "G. Gaslini", Genova: studio funzionale e distributivo per l'*hospice* pediatrico / *Institute "G. Gaslini", Genova: functional and distribution study for pediatric hospice* (© T. Ferrante, consulente tecnico-scentifico per la progettazione / *technical-scientific design consultant*).
6. Analisi dell'accessibilità degli spazi pubblici in un edificio ospedaliero con metodologia *Space syntax* che mette in relazione la complessità geometrica del *layout* e i movimenti degli utenti / *Accessibility analysis of public spaces in a hospital building with Space syntax methodology relating the geometric complexity of the layout and the user's movements* (© N. Setola).
7. Una delle residenze universitarie realizzate con il cofinanziamento della legge 338/2000 / *One of the University residences built thanks to the 338/2000 law cofinancing* (© A. Baratta).
8. Studio funzionale e distributivo per la Città della Salute di Torino: simulazione progettuale / *Functional and distribution study for City of Health in Torino: design simulation* (© S. Capolongo, F. Schiaffonati, A. Tartaglia, A. Battistella, D. Torriani, Syntesis progetti).
9. Studio di fattibilità per la riorganizzazione funzionale del compendio immobiliare dell'ex Onp di Borgo Palazzo a Bergamo: *layout* distributivo / *Feasibility study for the functional reorganization of the ex Onp Borgo Palazzo in Bergamo: spatial layout* (© A. Tartaglia, S. Capolongo, F. Schiaffonati).
10. Parco delle Terme. Distretto culturale termale di Salsomaggiore Terme. Valorizzazione e riqualificazione dello stabilimento termale Berzieri e spazi limitrofi / *The Spa park. The cultural thermal district of Salsomaggiore Terme. Development and revitalization of the Berzieri Spa and surrounding areas* (© E. Faroldi, M.P. Vettori).
11. Studio degli edifici esistenti a uso collettivo, in particolare le scuole, per una progettazione consapevole degli aspetti di accessibilità e di gestione delle emergenze / *Research on the inclusion of accessibility and emergency management requirements in the upgrading of public facilities, with a special stress on schools* (© M. Coccagna).

8.
SOCIAL HOUSING

RICERCHE DI TECNOLOGIA DELL'ARCHITETTURA PER IL SOCIAL HOUSING: CONOSCENZE, COMPETENZE, PROSPETTIVE

Eliana Cangelli, Massimo Perriccioli[*]

Le politiche per il social housing

Il tema del *social housing* presenta oggi aspetti di grande attualità. A seguito della grave crisi economica e sociale, la "questione abitativa" si è trasformata in "emergenza abitativa" coinvolgendo fasce di utenza sempre più ampie, diversificate e diffuse, e modificando, di fatto, le forme di accessibilità al "bene" casa. Oggi, le politiche di *social housing*, occupano un posto centrale nelle agende dei Governi nazionali e delle Amministrazioni locali di tutti i Paesi europei.

Le politiche di *social housing* nei Paesi della Comunità Europea sono caratterizzate da una notevole varietà di forme e regolamentazioni legate sia alle categorie degli aventi diritto, sia alla natura degli interventi pubblici. In realtà da una lettura attenta di tali politiche emergono due modelli di riferimento, uno che affida alla capacità del mercato la risoluzione del problema, prevedendo l'intervento pubblico solo per garantire l'accesso all'abitazione ai nuclei familiari esclusi, un altro basato sul principio della responsabilità del soggetto pubblico di garantire un'abitazione dignitosa a prezzi accessibili a chiunque ne abbia bisogno.

Analizzando le politiche abitative sociali del nostro Paese nel secolo scorso, dalla legge Luzzatti del 1903, che per la prima volta riconosceva "la funzione pubblica della casa", passando per il Piano Ina-Casa (1949) trasformatosi poi nel fondo Gescal (1963), per arrivare fino alla legge 865 del 1971, che istituiva l'edilizia residenziale pubblica (Erp) a cui afferivano tutti gli alloggi costruiti o da costruire da parte di Enti pubblici a totale carico o con il contributo dello Stato, è possibile riconoscere la volontà dei Governi di garantire il bene casa ai lavoratori, anche con la possibilità di riscattarne nel tempo la proprietà. La crisi delle politiche di settore comincia sul finire del secolo scorso quando le risorse finanziarie destinate all'Erp non riescono più a far fronte alla crescente domanda abitativa a causa della struttura finanziaria dell'"Azienda casa": eliminati, infatti, i fondi Gescal nel 1998, non fu prevista alcuna risorsa sostitutiva espressamente destinata a interventi residenziali e le uniche disponibilità finanziarie sarebbero dovute provenire dalla gestione e dall'alienazione del patrimonio residenziale pubblico già avviata nel 1992.

[*] Eliana Cangelli, professore associato di Tecnologia dell'architettura, Sapienza Università di Roma. Massimo Perriccioli, professore ordinario di Tecnologia dell'architettura, Università di Camerino.

In seguito all'approvazione dell'articolo 11 del Dl 112/2008, conosciuto come "Piano casa", si è assistito a un rifiorire di iniziative culturali, scientifiche ed economiche sul tema del *social housing*, ovvero dell'edilizia privata sociale (Eps); infatti, a fronte della mancanza di politiche abitative fondate su importanti finanziamenti statali, il *social housing* si è andato affermando come modello parallelo all'Erp. Nelle intenzioni del legislatore il Piano casa avrebbe dovuto svincolare l'attività edilizia dalla contaminazione della burocrazia e dello statalismo, riavvicinando l'iniziativa pubblica alla società civile e alimentando pratiche di sussidiarietà fondamentali per la coesione sociale e per un più fecondo rapporto tra cittadino e istituzioni.

Nonostante l'avvio di alcuni interventi, sostenuti in prevalenza da fondazioni private, il Piano casa non è riuscito a scuotere il mercato immobiliare; inoltre, il perdurare della crisi economica ha contribuito ad ampliare ulteriormente il problema casa nel nostro Paese. Secondo dati del 2012, l'"emergenza abitativa", relativa alle famiglie senza tetto, riguarda l'8% della popolazione, mentre il "disagio abitativo", riferito a persone che pur potendo fare affidamento su un reddito ha difficoltà ad accedere al mercato abitativo, interessa il 15,8% della popolazione. A fronte di tale stato di cose il Governo è nuovamente intervenuto con la legge 80/2014 che mira a sostenere e rilanciare l'affitto, incrementare l'offerta Erp e agevolare lo sviluppo del *social housing*. A tali misure normative si affiancano alcuni recenti strumenti approntati dalla Cassa depositi e prestiti per il settore immobiliare residenziale, nell'ambito di nuovi programmi a sostegno dell'economia[1].

Sul piano del dibattito architettonico, invece, la rinnovata attenzione al tema del *social housing* da parte di studiosi, ricercatori e progettisti muove dalla osservazione di tre condizioni principali:

1. l'inadeguatezza degli attuali standard abitativi alle mutate esigenze e ai nuovi stili di vita della società contemporanea;
2. la necessità di contenere il consumo di suolo che impone atteggiamenti progettuali improntati alla rigenerazione urbana anche attraverso il recupero di vaste aree periferiche e la riqualificazione di un patrimonio di edilizia residenziale pubblica obsoleto;
3. le nuove istanze in materia di efficientamento energetico e di qualità ambientale *indoor* e *outdoor* di edifici e quartieri.

Su tale sfondo la ricerca nel campo della Tecnologia dell'architettura e della Progettazione ambientale negli ultimi anni ha sviluppato indagini, studi, metodologie e sperimentazioni progettuali di grande interesse e originalità che, in virtù di una connaturata visione sistemica e interdisciplinare dei problemi e di una propensione al confronto dialogico con altri saperi, hanno delineato un quadro di conoscenze e competenze che possono contribuire a fornire risposte alla complessità delle questioni poste dal tema ai diversi livelli di intervento e alle diverse scale del progetto.

---

[1] Per una esaustiva trattazione su tali aspetti si confronti il *report* pubblicato nel 2014 dalla Cassa depositi e prestiti, "Social Housing. Il mercato immobiliare in Italia: focus sull'edilizia sociale".

La costituzione del cluster

Nel 2012 si è costituito in seno alla Società italiana della Tecnologia dell'architettura il *cluster Social housing* che ha avviato un'attività di monitoraggio e di coordinamento delle ricerche svolte sul tema che ha consentito di individuare quattro livelli problematici: la trasformazione della domanda abitativa, i nuovi modelli operativi e finanziari per la realizzazione degli interventi, l'ottimizzazione delle risorse energetiche e materiali, la *governance* dei processi di rigenerazione architettonica e ambientale.

Per tale motivo, il *cluster* si è strutturato come una "rete lunga" di ricercatori, articolata in 11 unità di ricerca che operano all'interno delle principali sedi universitarie italiane, attualmente composta da circa 80 ricercatori. A partire dalla dimensione locale nella quale sono nate e maturate le diverse esperienze, il *cluster* si propone di mettere a sistema le ricerche realizzate per definire un quadro nazionale di competenze articolato e strutturato per rispondere alle istanze di cambiamento e di innovazione che caratterizzano il tema del *social housing* e per contribuire a orientare le strategie di politica tecnica e di governo del territorio, con il coinvolgimento delle istituzioni nazionali e locali quali interlocutori privilegiati e destinatari finali dell'attività di ricerca e di trasferimento di competenze. Al contempo, il quadro di conoscenze maturate sul piano teorico, metodologico e progettuale costituisce la base scientifica per costruire la partecipazione a progetti di ricerca internazionali sul tema del *social housing* e su tematiche anche più specifiche a esso correlate.

Le ricerche ricondotte all'interno del *cluster*, si focalizzano principalmente sulla rigenerazione urbana e ambientale dei quartieri di edilizia residenziale pubblica degli anni '50 e '80 individuando nuove strategie progettuali e nuovi strumenti e metodologie operative capaci di caratterizzare gli interventi di trasformazione del costruito, con l'obiettivo di limitare l'impiego di risorse materiche ed energetiche (riciclando, ove possibile, i manufatti esistenti), di diminuire l'impatto sull'ambiente naturale e culturale provocato da demolizioni spesso frettolose (salvaguardando l'identità dei luoghi e delle comunità insediate), e di promuovere, infine, un tipo di sviluppo in linea con la sostenibilità complessiva degli interventi (rilanciando il comparto edilizio oggi segnato da una profonda crisi economica e occupazionale).

Per fornire risposte appropriate, sul piano culturale e tecnico, alla complessità del tema, le ricerche propongono punti di vista ampi e approcci interdisciplinari e originali che tentano di ricondurre la specificità del taglio scientifico e dell'impostazione metodologica a una dimensione progettuale, intesa come luogo di sintesi di istanze complesse e come strumento di comprensione e di trasformazione sostenibile dell'ambiente costruito.

Una prima fase di coordinamento del lavoro di ricerca ha evidenziato come sia difficile immaginare, in un momento di profonda crisi economica e di grandi mutazioni sociali, di poter perseguire qualsiasi tipo di innovazione nel campo della residenza sociale, prescindendo da un ripensamento critico e complessivo del

contesto di riferimento, attraverso un cambio di paradigma che affianchi alle istanze di sostenibilità nuove e più coerenti modalità e procedure operative per rendere fattibili interventi sostenibili di rigenerazione del patrimonio edilizio esistente.

Sulla base dell'attività di coordinamento svolta finora è stato possibile articolare le ricerche svolte e quelle in corso di svolgimento all'interno del *cluster* in cinque assi tematici di riferimento, corrispondenti ad altrettante azioni e contesti:

1. la domanda: strategie progettuali per rispondere alla trasformazione della domanda di utenza;
2. la questione ambientale: metodologie finalizzate alla definizione di protocolli e linee-guida per interventi di *retrofit* tecnologico/ambientale;
3. la rigenerazione: progetti pilota per la rigenerazione urbana e ambientale del patrimonio Erp;
4. la *governance*: modelli di processo per interventi di riqualificazione ambientale del patrimonio esistente;
5. il *facility managment*: progetto e gestione dei servizi sociali agli utenti.

Tale attività ha consentito inoltre di collegare ricerche differenti all'interno di un orizzonte critico condiviso, basato su quattro presupposti:

- uno di carattere ecologico, che privilegia interventi di densificazione edilizia, di riduzione del consumo di suolo e di risorse non rinnovabili, di efficienza ambientale degli insediamenti e degli edifici, di utilizzo di materiali locali ed ecocompatibili;
- uno di carattere energetico-ambientale, che contraddistingue interventi di *retrofit* energetico e tecnologico su involucri edilizi, di ottimizzazione bioclimatica e ambientale degli edifici;
- uno di carattere sociale, che delinea interventi per migliorare la qualità architettonica e il *comfort* ambientale degli spazi abitativi e di relazione e per incrementare la qualità dei servizi per gli utenti;
- uno di carattere tecnologico, che caratterizza interventi basati sui requisiti di flessibilità, adattabilità e reversibilità per favorire, da un lato, nuovi cicli di vita degli edifici e la riduzione dell'obsolescenza tecnologica e, dall'altro, per assecondare la variabilità dell'utenza e la trasformazione delle esigenze abitative.

Obiettivi del cluster e competenze maturate

L'obiettivo comune è ritrovare la sintonia tra l'attività di indagine e di ricerca con i cambiamenti socio-economici e tecnologico-produttivi in atto nel nostro Paese, creando le condizioni per ristabilire un circolo virtuoso tra una nuova domanda abitativa (mutata nelle forme, nei profili d'utenza e nelle modalità dell'organizzazione e della percezione dello spazio), le esigenze del settore delle costruzioni (condizionato dalla mancanza di finanziamenti pubblici e dalla ricerca di nuove fette di mercato), le ineludibili istanze energetiche (ormai cogenti per effetto di standard normativi da rispettare) e gli strumenti operativi di

programmazione, progettazione e gestione degli interventi e le normative tecniche (non sempre adeguati a favorire e supportare interventi pubblici e privati).

Sfondo, e al tempo stesso orizzonte, delle attività di indagine e di ricerca è la fattibilità economica degli interventi: la valutazione del rapporto costi/benefici delle soluzioni tecniche e progettuali risulta fondamentale per stabilire la fattibilità logistica e finanziaria, ma anche la convenienza socio-economica dell'intervento di rigenerazione rispetto a più convenzionali e a volte più convenienti pratiche di demolizione e successiva ricostruzione *in situ* degli edifici.

Le competenze maturate in questi anni dai ricercatori del *cluster* sono di tipo prevalentemente metodologico-progettuale e sono finalizzate al coordinamento e alla gestione di nuovi modelli di intervento nel campo della rigenerazione architettonica e della riqualificazione energetico-ambientale del patrimonio edilizio esistente; esse possono essere applicate nell'ambito della elaborazione di strumenti operativi e di attività di supporto scientifico e decisionale per specifiche esigenze di Enti locali e Amministrazioni pubbliche. Le principali competenze espresse possono essere ricondotte a:

- la definizione di quadri metodologici e protocolli speditivi per la diagnosi degli edifici preesistenti finalizzati alla individuazione di linee-guida per la riqualificazione energetica degli edifici stessi;
- la progettazione di interventi di *retrofit* su involucri e su unità spazio-funzionali mediante soluzioni tecnico-costruttive leggere, reversibili, adattabili e a basso costo per garantire buoni livelli di flessibilità tecnologica e funzionale;
- l'ottimizzazione bioclimatica, energetica e ambientale degli interventi nelle prime fasi di progettazione, supportata dall'uso di *tool* informatici dedicati;
- la programmazione di strategie per rispondere alla trasformazione della domanda abitativa e alle istanze di accessibilità e fruibilità degli spazi abitativi e di relazione a livello urbano, di quartiere e di edificio;
- l'elaborazione di progetti-pilota di riqualificazione ambientale di edifici e di quartieri Erp degli anni '70-'80, realizzati con procedimenti industrializzati e sistemi di prefabbricazione.

Partendo da questo primo quadro di competenze e attraverso forme di dialogo e di confronto con tutti gli attori dei processi decisionali e operativi, sarà possibile favorire ricadute dei risultati e dei prodotti delle ricerche sui contesti di riferimento di ciascun gruppo di ricerca, al fine di contribuire allo sviluppo locale del settore delle costruzioni e di sostenere processi di cooperazione e partenariato tra diversi interlocutori che, in materia di *social housing*, hanno già attuato modelli innovativi di sviluppo.

Quali scenari per la ricerca sul social housing?

Nonostante sia difficile immaginare, nell'attuale clima economico e politico del nostro Paese, soluzioni definitive al problema del *social housing*, è assoluta-

mente necessario non perdere di vista gli obiettivi prioritari della ricerca, individuando buone pratiche che possano contribuire all'innalzamento della qualità sociale, ambientale e architettonica degli interventi di rigenerazione del patrimonio esistente e strategie progettuali in grado di favorire il governo dello spettro completo delle scelte e delle azioni da esse determinate.

Di fatto, si tratta di affrontare con rinnovato vigore il tema dell'abitare che per tutto il secolo scorso è stato un ambito primario della ricerca architettonica ma che nell'ultimo periodo storico ha perso la sua centralità. La necessità di individuare nuovi progetti di finanza per la produzione del patrimonio abitativo sociale, la constatazione di come le nuove prospettive di evoluzione (o involuzione) economica della società abbiano modificato il regime proprietario degli spazi per la residenza e i rapporti sociali che scaturiscono da nuovi modi di abitare, hanno rinnovato l'attenzione al tema. Appare oggi ineludibile ragionare sul tema della casa, intesa come spazio di mediazione tra l'individuo e la città, aprendosi ad altre discipline e rifiutando approcci parziali alla questione residenziale che affrontino separatamente aspetti di natura compositiva e formale, distributiva e dimensionale, tecnologica e costruttiva, energetica e ambientale, economica e gestionale.

Pertanto uno dei compiti del *cluster* sarà di spingere la ricerca nel campo del *social housing* oltre la risoluzione di problemi contingenti, dettati dalle agende dei Governi e delle Pubbliche amministrazioni, prefigurando nuovi scenari per lo spazio abitativo nei quali i vincoli economici, tecnico-normativi ed energetico-ambientali dovranno essere considerati come elementi di stimolo per sperimentare nuove procedure operative e per produrre innovazioni sul piano sociale, spaziale, funzionale e figurativo.

Il *social housing*, per come si è andato definendo in questi anni, costituisce già una risposta precisa a una determinata domanda abitativa: sono chiari i destinatari, i soggetti finanziari coinvolti, le procedure amministrative e le strutture tecniche preposte allo sviluppo delle proposte. Le Fondazioni che in varie parti del Paese si sono attivate portando avanti progetti di *social housing* difficilmente potranno costituire un potenziale "committente" per la ricerca del *cluster*. Sarebbe invece auspicabile per le future attività del *cluster* l'individuazione di una ricerca di scenario che possa coinvolgere i ricercatori in un lavoro a rete al fine di delineare nuove prospettive per l'abitare, definendo attraverso processi innovativi e approcci sperimentali le modalità tecnologiche e costruttive nell'ambito di nuove condizioni ambientali. Tale ricerca dovrebbe puntare a interpretare e chiarire la nuova domanda abitativa, rinunciando a fornire risposte frammentarie a domande contingenti: l'obiettivo è formulare domande strategiche in grado di aprire scenari di innovazione per l'abitare da realizzare nel breve periodo, evitando fughe in avanti e improbabili quanto imperseguibili utopie domestiche. Una ricerca di scenario, quindi, che dovrebbe collocarsi necessariamente nella fase decisoria delle politiche abitative per il Paese, laddove sono oggi maggiormente evidenti la carenza di progetto e la mancanza di prefigurazione di futuri possibili.

Researches of Architectural technology for social housing: knowledge, skills, perspectives

Eliana Cangelli, Massimo Perriccioli*

Policies for social housing

Various aspects of this topic are central in the political agenda because, in the current social and economic crisis, the "housing question" has turned into a "housing emergency", involving new segments of the population with different social profiles in all regions of Italy. Today social housing has become a prime concern for Public administrations and authorities responsible for social policy making, and the "house" seems to have become a priority for the government in Italy as well as in other European Countries.

In terms of architectural debate, the renewed attention to the issue of social housing by scholars, researchers and designers moves from the observation of three main conditions: 1. the inadequacy of the current housing standards to the changing needs and new lifestyles of contemporary society; 2. the need to limit land consumption, which requires planning approaches focusing on urban regeneration, even through the recovery of vast outskirts and the redevelopment of obsolete public residential building assets; 3. the new requirements relating to energy efficiency and indoor/outdoor environmental quality of buildings and neighbourhoods.

Social housing policies in EU Countries show a remarkable variety of forms and regulations relating to both the categories of eligible users, and the nature of public interventions. In fact, two reference models emerge through a careful reading of these policies: one relies on the ability of the market to solve the problem, acknowledging the need for public intervention to ensure access to housing for excluded families; another based on the principle of responsibility of the public body to ensure decent housing at affordable prices to anyone who needs it.

As concerns the social housing policy of our Country in the last century, it began with the Luzzatti law in 1903, which for the first time recognized "the public function of the house", developed through the Ina-Casa plan (1949), then transformed into the Gescal fund (1963) and evolved into the law 865/1971, which established the public housing (Erp), comprising all housing built or to be built by public bodies, be it fully financed or with State support. In these initiatives, the willingness of the governments to ensure a "home" to workers, even with the possibility to redeem the property over time, is evident. The beginning of the crisis at the end of the last century caused the difficulties on the part of the Erp to respond to the growing demand for housing, due to the financial structure of the "Azienda casa". *In fact, after the cancellation of the Gescal funds in 1998, the resources specifically aimed at residential projects were not replaced, and the only revenue should have come from the management and the alienation of public housing assets, which began in 1992.*

Following the approval of article 11 of Dl 112/2008, known as "Piano casa"*, there has been a revival of cultural, scientific and economic initiatives on the issue of social housing, or Eps (social residential building). In fact, against the lack of housing policies based on important state funding, social housing has been spreading as a model parallel to the Erp (public residential building). Through the* Piano casa*, the legislator meant to free building projects of bureaucracy and excessive State intervention, re-establishing links between public initiative and civil society and fostering practices of subsidiarity which are the key*

* *Eliana Cangelli, associate professor of Architectural technology, Sapienza Università di Roma.*
Massimo Perriccioli, full professor of Architectural technology, Università di Camerino.

to social cohesion and a more productive interaction between citizens and institutions.

Despite the start of some programs, mainly supported by private foundations, the Piano casa *failed to shake the real estate market. Moreover, the ongoing economic crisis has helped to further expand the housing problem in our Country. In Italy in 2012 the "housing emergency", relating to homeless families, affects 8% of the population, while the "housing need", referring to people who, although relying on an income, have difficulty in accessing the housing market, affects 15.8% of the population. Given this situation, the Government intervened again, with law 80/2014, aimed to support and raise the rent, to increase the supply of Erp and to facilitate the development of social housing. These regulatory measures are flanked by some recent instruments prepared by Cassa depositi e prestiti, allocating about 5 billion Euros for the residential real estate sector, as part of new programs to support the economy*[2].

With respect to these questions, the research in the field of Architectural technology and Environmental design in the last years has come up with major scientific contributions consisting of surveys, studies, methodologies and design experimentations of great interest and originality. These contributions, thanks to an intrinsic systematic and interdisciplinary approach to problems and to the openness to dialogue and confrontation with contributions from scholars and researchers from other scientific areas, outline an integrated set of knowledge and competences capable of providing answers to the complex issues of this topic in the various intervention levels and design scales.

The establishment of the Social housing cluster

The Social housing cluster was set up within SITdA in 2012, starting the monitoring and coordination of research activities into social housing, in order to provide a framework of knowledge and competences relating to four problematic levels: the transformation of housing demand, new operative and financial models for the realization of interventions, the optimization of energy and material resources, the governance processes of architectural and environmental regeneration.

For this reason, the cluster is structured as a "long network" of researchers, divided into 11 research units operating within the main Italian Universities, currently consisting of about 80 members. Starting from the local dimension in which the different research experiences were born and matured, the social housing cluster aims to set up a network linking researchers who, starting from their native local dimension in which they acquired their research experience, can constitute a national framework of competences specifically structured not only to respond to the needs for change and innovation which characterise the topic of social housing but also to contribute in orienting the strategies deployed by territorial governance policies, involving national and local institutions as prime interlocutors and end users of the research activity. At the same time the framework of competences developed, in terms of theory, methodology and design, will constitute the scientific basis for an increasingly focused and informed participation in international research projects on the topic of social housing and also on more specific related issues.

Researches connected through the cluster focus above all on the urban and environmental renewal of public housing settlements built between the 1950s and 1980s, identifying new processes, design strategies and methodologies which can characterise the interventions, designed to transform the built heritage with the aim of limiting the use of material and energy resources, recycling existing "materials" as far as possible, reducing the impact on the

---

[2] *A comprehensive discussion of these aspects can be found in the report published in 2014 by Cassa depositi e prestiti, entitled* "Social housing. Il mercato immobiliare in Italia: focus sull'edilizia sociale".

natural and cultural environment caused by often over hasty demolitions, safeguarding the identity of places and the resident communities, and finally promoting a type of development which is in line with the overall sustainability of the interventions, giving the building industry a much needed boost in the current climate of economic and occupational crisis.

In order to provide appropriate answers to the complexity of this topic, at the cultural and technical level, the researches propose wide viewpoints and interdisciplinary original approaches which attempt to apply the specificity of the scientific approach and the methodological standpoint to a design dimension, operating a synthesis between complex requirements and providing a tool for comprehension and sustainable transformation of the built environment.

In this initial phase of coordination of the research works, the emerging first point was the impracticability, at a time of profound economic crisis and major social mutations, of pursuing any form of innovation in the field of social housing without first undertaking a critical and comprehensive reappraisal of the reference context, opting for a paradigm shift which combines the requirements of sustainability with new and more coherent operational methods, in order to make sustainable interventions of existing buildings renewal feasible.

On the basis of the coordination work carried out so far, it was possible to gather the completed and ongoing researches within the cluster in five thematic reference axes, corresponding to actions and contexts: 1. demand: design strategies aiming to respond to the transformation of the users' demand; 2. environmental issues: methodologies aiming at the establishment of protocols and guidelines for technological and environmental retrofit interventions; 3. regeneration: pilot projects for the urban and environmental regeneration of the Erp estates; 4. governance: process models for the environmental retrofit of existing assets; 5. facility management: design and management of the social services to the users.

This confrontation activity has made it possible to bring together different research projects in a shared critical perspective, based on four premises: 1. ecological, favouring interventions of densification, reduced consumption of land and non renewable resources, environmental efficiency for settlements and buildings, use of local and eco-compatible materials; 2. energy-environmental, favouring interventions of energy and technological retrofit on building envelopes, bio-climatic and environmental optimization of buildings; 3. social, favouring interventions designed to improve the architectural quality and environmental comfort of living and relational spaces, and to enhance the quality of user services; 4. technological, favouring interventions based on requirements of flexibility, adaptability and reversibility, on the one hand, to foster new life cycles for the buildings and the reduction of technological obsolescence and, on the other hand, to endorse variability in the user community and transformations in living requirements.

Cluster's objectives and acquired competences

The common objective for all the studies presented is to achieve a full consensus between the activity of enquiry and research and the socio-economic and technological-environmental changes currently under way in our Country, creating the conditions for a positive knock-on effect involving a renewed housing demand (with different forms, user profiles and modalities for spatial organization and perception), the requirements of the building sector (increasingly conditioned by the lack of public funding and the search for new market segments), the energy requirements (imperative in view of the introduction of normative standards) and the operational tools of programming, design and management of interventions and technical regulations (which do not always favour or support public and private interventions).

The activities of enquiry and research are carried out against the background, not to say parameter, of the economic feasibility of social housing interventions: evaluation of the cost-

benefit ratio of technical and design solutions is fundamental in establishing their logistical and financial feasibility, but also the socio-economic benefit of the renewal intervention with respect to more conventional practices of demolition and subsequent reconstruction of buildings in situ.

The competences acquired in recent years by the researchers of the cluster concern above all methodology and design, and foster the coordination and management of new intervention models in the field of architectural renewal and energy-environmental upgrading of the existing built heritage. They can be applied in the sphere of operational tools and support scientific activities and decision-making processes for the specific needs of Local authorities and Public administrations, including:

- *definition of methodological frameworks and "short-cut protocols" for the phases of knowledge/diagnosis of pre-existing buildings in order to identify guidelines for the energy upgrading of the buildings themselves;*
- *design of retrofit interventions on envelopes and spatial-functional units using "light" technical and construction solutions which are reversible, adaptable and low cost, to guarantee optimal levels of technological and functional flexibility;*
- *bioclimatic, energy and environmental optimization of the interventions in the early design phases, backed up by the use of specific It tools;*
- *programming of strategies to respond to the transformation of demand for housing and the requirements of accessibility concerning living and relational spaces at the levels of the conurbation, urban district or single building;*
- *elaboration of pilot projects for the environmental upgrading of buildings and Erp estates dating from the '70s and '80s realize using industrial procedures and prefabrication systems.*

Starting from this first framework of competences, and relying on forms of dialogue and confrontation with all the actors in the decision-making and operational processes, it will be possible to foster practical benefits from the research on the local contexts, specific to each research group, contributing to the local development of the building sector and sustaining processes of cooperation and partnership between a range of stakeholders who, in terms of social housing, have already introduced innovative development models.

What scenarios for research on social housing?

Despite the difficulty to imagine lasting solutions to the problem of social housing in the current economic and political climate of our Country, it is essential not to lose sight of the priority research objectives in this field. These consist in the identification of good practices, which can contribute to the enhancement of the social, environmental and architectural quality of regeneration interventions of existing buildings, and of design strategies, which can encourage the control of the full spectrum of choices and actions they determine.

In fact, it is necessary to deal, with renewed strength, with the theme of dwelling, which, throughout the last century, has been a primary sphere of architectural research, but which has lost its centrality in the last historical period. The need to identify new financial projects for the production of social housing stock, as well as the observation of how new perspectives of economic evolution (or devolution) of society have modified the property of houses and the social relations deriving from dwelling, bring renewed attention to this issue. Today it seems inescapable to reflect on the house as an area of mediation between the individual and the city, opening up to other disciplines and rejecting partial approaches to the dwelling issue, which separately address form, composition, size, distribution, construction, technology, environment, energy, economic and management aspects.

Therefore, one of the tasks of the cluster will be to push research in the field of social

housing over the resolution of current problems, dictated by the agendas of Governments and Public administrations, foreshadowing new scenarios for the living space in which economic, technical, regulatory, energy and environmental restrictions should be considered as an incentive to experiment new operational procedures and to produce innovations on the social, spatial, functional and figurative level.

Social housing already represents an answer to a question: recipients, financial parties involved, administrative and technical structures responsible for the development of the different themes are all clear. The foundations that, in various parts of our Country, have pursued social housing projects, are unlikely to become a potential "customer" for this research cluster. It would be desirable to identify a research scenario which can involve researchers in the cluster in a network, in order to outline new perspectives for the living space, defining technological and construction modalities within new environmental conditions through innovative processes. Research should aim to interpret and clarify the new housing demand, refusing to provide piecemeal answers to contingent questions. The objective is to formulate strategic questions capable of opening innovation scenarios for the living space, to be realized in the short term, avoiding getaways and improbable as unattainable domestic utopias. This means, finally, a scenario research, which should necessarily be placed in the decision stage of national housing policy, where the lack of project and of foreshadowing of possible futures appear more evident.

References

Aa.Vv. (2009), *Una nuova stagione per l'Housing. Low cost, low energy, quality in architecture*, Be-Ma, Milano.

Aa.Vv. (2010), *Housing for Europe, Strategies for quality in Urban Space, Excellence in design, Performance in building*, Dei, Roma.

Aa.Vv. (2011), *Nuove forme per l'abitare sociale*, Altraeconomia, Milano.

Aa.Vv. (2012), "Social Housing", numero monografico di *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 4.

Bosio, E.; Sirtori, W. (eds) (2010), *Abitare. Il progetto della residenza sociale fra tradizione e innovazione*, Maggioli, Santarcangelo di Romagna.

Capelli, E.; Otti, L. (eds) (2015), "Social Housing in Italia", in *Urbanistica tre*, giornale on line di urbanistica, vol. 6, gennaio-marzo 2015, available at: http://www.urbanisticatre.uniroma3.it/dipsu/wp-content/uploads/2015/06/U3_quaderni_06.pdf (accessed 5 December 2015).

Cassa depositi e prestiti (2014), *Social Housing. Il mercato immobiliare in Italia: focus sull'edilizia sociale*, available at: http://www.cdp.it/static/upload/rep/report-monografico_social-housing.pdf (accessed 5 December 2015).

Druot, F.; Lacaton, A.; Vassal, J. (2007), *Plus*, Editorial Gustavo Gili, Barcelona.

Perriccioli, M. (ed) (2015), *Re-Cycling Social Housing*, Clean, Napoli.

Pitiini, A.; Gheklère, L.; Dljol, J.; Kiss, I. (2015) *The State of Housing in EU 2015*, *Housing Europe, the European Federation for Public*, Cooperative and Social Housing, Brussels.

Schiaffonati, F. (2014), *Il progetto della residenza sociale*, edited by Riva, R., Maggioli, Santarcangelo di Romagna.

Turchini, G.; Grecchi, M. (2006), *Nuovi modelli per l'abitare. L'evoluzione dell'edilizia residenziale di fronte alle nuove esigenze*, Il Sole 24Ore, Milano.

8.1 QUALITÀ DELLO SPAZIO: SISTEMI E TECNOLOGIE PER NUOVE SPAZIALITÀ E NUOVI MODI DI ABITARE

Valentina Gianfrate, Chiara Piccardo[*]

Il contesto europeo

Secondo uno studio condotto da Cecodhas, il 6% della popolazione europea vive in situazioni di *housing deprivation*, cioè in abitazioni sovrappopolate, con condizioni igienico-sanitarie o strutturali inadeguate (Cecodhas Housing Europe, 2012). Italia (7,3%) e Grecia (7,6%) sono gli unici Paesi dell'UE-15 a superare tale soglia.

Nel nostro Paese la diminuzione del potere di acquisto dei redditi conseguente la crisi economica ha comportato un aumento dell'onerosità delle spese per l'abitazione nei bilanci familiari, aggravando il problema dell'*affordability*, cioè della *"possibilità di ottenere un certo standard abitativo a un prezzo o a un canone che non costituisce, un peso irragionevole rispetto al reddito familiare"* (Palvarini, 2010).

A livello europeo, il problema dell'*affordability* interessa nuclei familiari sempre più piccoli, addirittura monoparentali e monoreddito, come adulti singoli e coppie senza figli, che costituiscono le due categorie di proprietari di alloggi più diffuse e in crescita in Europa (Cecodhas Housing Europe, 2012).

La povertà abitativa è pertanto il risultato delle trasformazioni demografiche e sociali che stanno interessando tutte le società occidentali, ma anche del sistema produttivo, con pesanti ricadute sulla crescita della vulnerabilità sociale (Lodi Rizzini, 2013).

Alla luce di queste criticità, fra le maggiori sfide che il *social housing* dovrà affrontare nei prossimi anni si trova proprio la flessibilità abitativa, ossia la possibilità di garantire un'offerta di alloggi differenziata e adattabile nel tempo a canoni sostenibili, a fronte di uno *stock* di unità immobiliari attualmente insufficiente ad accogliere la domanda prossima e spesso tipologicamente inadeguato rispetto ai nuovi bisogni degli utenti in crescita (anziani, adulti in condizioni di lavoro precario, lavoratori e studenti con accentuata mobilità territoriale ecc.).

Housing sociale e nuovi modelli abitativi

Il concetto di casa definito dall'Ethos, *European typology of homelessness and*

[*] Valentina Gianfrate, assegnista di ricerca, Alma Mater Studiorum di Bologna.
Chiara Piccardo, assegnista di ricerca, Università degli Studi di Genova.

housing exclusion[1] si basa su tre domini: fisico (il possesso di uno spazio su cui esercitare un diritto di esclusiva), sociale (la possibilità di mantenere in quello spazio relazioni soddisfacenti e riservate) e legale (l'avere un titolo legale riconosciuto che ne permetta il pieno godimento). L'esclusione da uno o più di questi domini determina livelli di povertà abitativa che vanno dalla condizione più estrema di esclusione dalla casa a quella di potenziale rischio abitativo. Gli standard per l'abitabilità non sono comunitariamente fissati, ma cambiano a seconda dei Paesi, e variano nel tempo, al variare dello stile di vita e della condizione economica dei Paesi stessi, allo stesso tempo le manifestazioni di disagio abitativo sono peculiari in ogni realtà sociale e gli indicatori a oggi adottati non sempre tengono conto di queste peculiarità (Boeri, Antonini, Longo, 2013).

La povertà abitativa è quindi un processo che colpisce persone vulnerabili, in differenti fasi della vita. Pertanto per rispondere alla mutevolezza del fenomeno occorre che anche le politiche atte a contrastarla siano il più possibile flessibili per risultare efficaci. Lo stato dell'offerta è molto spesso caratterizzato da una qualità costruttiva che risente degli obiettivi di contenimento dei costi di costruzione, manifestandosi nel corso del tempo con carenze prestazionali degli alloggi, scadenti standard esecutivi, mancanza di adeguate attività manutentive, fattori che incidono in maniera rilevante sul giudizio negativo sia da parte degli utenti che da parte dell'opinione pubblica sulla qualità edilizia dei manufatti.

Una possibile strada è quella di migliorare la condizione abitativa intervenendo anche sulla dimensione relazionale degli inquilini, attraverso la sperimentazione di nuove, o rinnovate, forme dell'abitare nelle quali essi sono chiamati a partecipare attivamente alla costruzione di una comunità sostenibile (Fondazione Housing sociale, 2013).

Il *social housing* rappresenta pertanto un'opportunità per fronteggiare la richiesta di nuove spazialità e nuovi modi di abitare:

- ampliando il *target* dei beneficiari, includendo l'area grigia di *outsider*, provenienti dal cosiddetto "ceto medio impoverito", che non hanno redditi così bassi da accedere all'edilizia popolare ma neanche così alti per ricorrere al mercato;
- rispondendo a quei bisogni "scoperti" specchio di forme di vulnerabilità degli utenti (non solo causate dalla dimensione economica, ma anche da nuove variabili (temporaneità del bisogno, disabilità ecc);
- individuando nuove forme di finanziamento attraverso l'intervento di soggetti eterogenei (Ppp[2], fondazioni[3] ecc.).

Il tentativo di dare risposta alle dinamiche di cambiamento degli stili di vita (composizione delle famiglie, condizioni economiche e occupazionali, rinnova-

---

[1] Ethos è stata promossa da Feantsa nel 2005. Dopo due anni di analisi e revisioni, è diventato il maggior referente per lo studio sull'*housing exclusion* nell'Unione Europea.

[2] *Public-private partnership*.

[3] Ad esempio Fondazione Cariplo a Milano, Compagnia di San Paolo a Torino.

ta consapevolezza ambientale) ha alimentato le esperienze e le ricerche condotte negli ultimi due decenni sul tema dell'alloggio e delle relazioni che caratterizzano il tema dell'abitare. Significative esperienze europee mostrano l'opportunità di un approccio integrato finalizzato alla costruzione e alla riqualificazione di residenze sociali, insistendo sia sulla sostenibilità ambientale degli interventi che sulla creazione di un senso di identità urbana, offrendo standard abitativi, livelli di *comfort* e costi di esercizio/manutenzione adeguati.

Dall'analisi delle esperienze in atto è possibile individuare alcuni modelli e strategie abitative maggiormente diffusi a livello europeo, che in alcuni casi sono abbinati tra loro in forma mista.

L'*housing* sociale è dunque osservato come un interessante campo di pratiche attraverso cui testare soluzioni, finalizzate a garantire l'aderenza dell'offerta alla domanda, in relazione alla capacità di spesa, alle dotazioni spaziali, ai servizi presenti. La capacità di accogliere molteplici forme abitative, e un'utenza quanto più possibile varia per età e classe sociale, genera qualità insediativa degli interventi di riqualificazione. Le strategie di riabilitazione tipologica allargano la varietà di popolazione insediabile a più ampie categorie sociali, così come l'adozione di soluzioni appropriate sotto il profilo funzionale e tecnologico sono aspetti decisivi nell'ottica di migliorare la qualità di vita e il comfort abitativo all'interno di un insediamento. Infine l'incremento di flessibilità degli spazi consente un'estensione della vita utile dell'alloggio ottimizzando la resa dell'investimento economico che la riqualificazione comporta.

Qualità abitativa e innovazione tecnologica

Il campo del *social housing* apre dunque una riflessione in merito al ruolo dell'innovazione e della sperimentazione tecnologica nella diffusione della qualità abitativa. In tal senso, il ruolo della ricerca pare oggi sempre più rilevante per rispondere a standard di *comfort* crescenti, a esigenze di integrazione con il contesto urbano e a requisiti di efficienza energetica e ambientale regolamentati da una normativa progressivamente più severa. Alcuni passi possono essere condotti, ad esempio, verso una maggiore adattabilità delle soluzioni costruttive, sia in caso di interventi *ex-novo* che di riqualificazione del patrimonio edilizio esistente, verso la durabilità e la sostenibilità delle condizioni di benessere abitativo e di qualità costruttiva e verso un miglioramento del rapporto utente/sistema tecnologico, il quale rischia di essere incrinato dall'aumentata complessità delle soluzioni dell'abitare (in particolare, in relazione all'introduzione di tecniche costruttive non convenzionali e di dispositivi per il risparmio energetico).

Si tratta, comunque, di prospettive di sviluppo che devono essere ponderate in maniera sistemica: l'utilizzo di una tecnologia innovativa deve soddisfare alcune esigenze primarie di qualità e flessibilità degli spazi abitativi e di servizio (requisiti funzionali), ma richiede anche un'attenzione progettuale e un *know-*

how per la corretta messa in opera, tali da garantirne la durabilità delle prestazioni e prevenire il degrado fisico della struttura (requisiti tecnologici), così come è importante che si sviluppi un processo di apprendimento e di accettazione da parte dell'utenza, ai fini di assicurare un effettivo benessere abitativo e il corretto funzionamento delle stesse tecnologie (requisiti di accettabilità sociale). In particolare, l'introduzione di tecnologie innovative in interventi di *social housing* può richiedere una valutazione attenta delle implicazioni socio-culturali e degli impatti in termini di corretto impiego da parte dell'utenza, la quale non sempre è in grado di riconoscere e comprendere i sistemi tecnologici impiegati o possiede la sensibilità per apprezzarne immediatamente i benefici.

A livello europeo, il settore del *social housing* è stato interessato, in questi ultimi anni, da interventi innovativi che hanno visto l'impiego di sistemi costruttivi in legno, anche in ambiti non comuni, come nel caso dell'edilizia multipiano urbana (Ferrante, Villani, 2012), apprezzati per riduzione di tempi e oneri di cantiere, elevata efficienza ambientale ed energetica (Piccardo, 2015).

In Italia, appare significativo il caso di via Cenni a Milano, non soltanto per le dimensioni del complesso edilizio, ma anche per il suo processo progettuale, attento all'integrazione tecnologica del sistema costruttivo, e di accompagnamento dell'utenza, attento all'accettazione sociale delle nuove tecnologie (Ferri, Pacucci, Pero, 2011).

Il progetto vincitore del bando di concorso ha suggerito l'utilizzo del sistema a pannelli Clt (*Cross laminated timber*), sapendo, da un lato, integrare formalmente la tecnologia costruttiva con il contesto edilizio urbano e, dall'altro, conciliare le esigenze strutturali dettate dal sistema scatolare con quelle di differenziazione tipologica. Tuttavia sono stati riconosciuti alcuni elementi tecnologici "sensibili": in primo luogo, le contropareti interne in cartongesso a fini antincendio e di finitura, con implicazioni sulle modalità di intervento in caso di manutenzione ordinaria e adattamento dell'utenza (apposizione di mobilia sospesa, piccoli interventi impiantistici ecc.); in secondo luogo, il sistema centralizzato di ventilazione meccanica controllata con recupero di calore, indispensabile per raggiungere la classe energetica A Cened (e importante anche ai fini del mantenimento ottimale dell'involucro), con implicazioni sulla libertà di gestione dei flussi d'aria da parte dell'utente.

A tal proposito, l'approccio premiante adottato dalla Fondazione Housing Sociale prima (responsabile della selezione dei candidati) e della cooperativa Dar=casa poi (gestore sociale) è stato quello di prediligere la sensibilizzazione sulle nuove tecnologie, anche attraverso laboratori di progettazione partecipata degli spazi comuni, e un processo di accompagnamento fondato sul rapporto relazionale sia tra gestore sociale e inquilini sia tra gli inquilini stessi (attraverso uno sportello tecnico temporaneo con assistenza porta a porta, progressivamente sostituito da relazioni di mutuo scambio di supporto/informazioni e autogestione fra gli inquilini)[4].

[4] Le presenti informazioni sono scaturite da una indagine diretta rivolta alla Fondazione Housing

Il ruolo dell'utenza

Nell'ambito del *social housing*, l'utenza diventa necessariamente elemento fondante del processo progettuale e gestionale del patrimonio edilizio. L'utilizzo di tecnologia innovativa che sia al tempo stesso inclusiva e accettata da parte dei suoi utilizzatori diventa elemento imprescindibile ai fine del benessere abitativo e della durabilità delle prestazioni dell'edificio.

Un ricorso sempre più spinto alle tecnologie per l'efficienza può portare a una contemporanea riduzione della loro efficacia, in modo particolare nel settore residenziale, dove è maggiore la variabilità di esigenze, abitudini, motivazioni, consapevolezza e disponibilità economica degli utenti.

Questo aspetto può incidere in modo anche più consistente negli interventi sul patrimonio abitativo esistente e nell'edilizia di nuova costruzione di tipo economico, in considerazione dei limiti oggettivi che si pongono nella scelta delle tecnologie da adottare e/o nella loro accessibilità presso i fruitori.

Occorre in fase pre-progettuale indagare quali siano la dimensione e il peso dei comportamenti dell'utenza nel raggiungimento delle prestazioni energetiche degli edifici e quali possano essere le strategie per prevedere ed eventualmente minimizzare gli impatti negativi che tali comportamenti possono produrre relativamente al livello tecnologico.

Per questo motivo, il campo della ricerca tecnologica dovrà integrarsi sempre più, da un lato, con strategie di partecipazione e sensibilizzazione dell'utente finale nel progetto e, dall'altro, sulla possibilità di integrare misure progettuali e di supporto all'utenza adeguati a una migliore interazione utente-sistema tecnologico e quindi a una maggiore qualità abitativa degli spazi. L'introduzione di tali elementi potrà rendere possibile una scelta più razionale e al contempo più adatta al contesto delle tecnologie da impiegare, supportando strategie per l'accessibilità energetica nel *social housing*, in cui è richiesta l'attuazione delle pratiche di uso efficiente dell'energia con il minimo impiego di risorse economiche e tecnologiche, piuttosto che con l'innalzamento dei livelli di efficienza potenziali.

Space quality: systems and technologies for new spaces and living models

Valentina Gianfrate, Chiara Piccardo*

The European context

A study elaborated by the European network Cecodhas observes that 6% of European population lives in housing deprivation conditions, in overpopulated dwellings, with in-

Sociale (nella figura della dott.ssa Luciana Pacucci) e alla Società cooperativa Dar=casa (nella figura della dott.ssa Maria Chiara Cela) nel settembre 2015.

* *Valentina Gianfrate, fellow researcher, Alma Mater Studiorum di Bologna.*
Chiara Piccardo, fellow researcher, Università degli Studi di Genova.

adequate hygienic and structural conditions (Cecodhas Housing Europe, 2012). Italy (with 7,3%) and Greece (with 7,6%) are the only member States of UE-15 to overpass this threshold.

In Italy the purchasing power reduction of incomes caused by the economic crisis has entailed increasing housing expenditures in family balances, getting worse the affordability problem, intended as the possibility to obtain good living standard with reasonable costs (Palvarini, 2010).

Furthermore, in the European Union, the housing affordability problems threaten smaller families, even single-parent and single-income families, such as singles and childless couples, who have represented the two most common types of tenants growing between 2005 and 2009 (Cecodhas Housing Europe, 2012).

So housing poverty is the results of demographic and social transformation of developed Country societies, but also of productive system, with serious outcomes in terms of social vulnerability (Lodi Rizzini, 2013).

In this regard, the housing flexibility will be one of the main challenges of social housing in the next years. Social housing will have to ensure an offer of different housing typologies with adaptable features and sustainable rents over time, facing the current social housing stock, which is insufficient to meet the future housing demand and is often typologically inappropriate in relation to the needs of the growing user categories (elderly persons, adults with difficult social integration and precarious employment, workers and students with enhanced geographical mobility, etc.).

Social housing and new living models

"Home" concept, according to the definition of Ethos, the European typology of homelessness and housing exclusion[5], is characterized by three domains: physical (based on the exclusive ownership of a space); social (based on the possibility to maintain in that space satisfactory and confidential relationship), and legal (with a legal acknowledgement of enjoyment of goods). The exclusion of one or more of these domains causes different living situations, from the extreme condition of homeless to people living in inadequate houses.

Housing poverty is a process that can affect exposed people in different stages of their life. In order to give an answer to this variable phenomenon, the welfare models and the strategies have to become flexible to be effective.

The supply state of art is often characterized by a building quality compromised by costs savings objectives, low-end implementation standards, lack of maintenance operations, which produced time after time performance obsolescence in the dwellings and a bad perception from inhabitants and community.

One of the possible pathways is to improve housing conditions with comprehensive strategies, including the relationship dimension between inhabitants, to promote the creation of a sustainable community.

Social housing sector is an opportunity to face requests for new spaces and new living models, through:

- *the improvement of the beneficiaries' target, including the "grey area" of outsiders, members of the middle class fallen into poverty, not involved in affordable housing programs, but not able to buy a private house;*

[5] *Ethos was promoted by Feantsa in 2005. After a two-years period of analysis and review, it becomes the more important reference for housing exclusion studies in EU.*

- *the answer to "uncovered" needs, which are the mirror of end-users' vulnerability, not caused only by the economic dimension, but also by different variables (need temporariness, disability, etc.);*
- *the identification of new financial and funding models, through a matched intervention of heterogeneous stakeholders, integrating private and public actors.*

The attempt to give an answer to the changing dynamics about living models, family composition, economic and employment conditions, and to a renewed environmental awareness, feeds experiences and research lines carried on in the last two decades on the housing topic and about the relationship which characterize the sector.

Significant European experiences (BedZed in London, Hammarby Sjostad in Stockolm, Malakoff Neighbourhood in Nantes) show the importance of an integrated approach finalized to the construction or renovation of social housing, leveraging on environmental sustainability, creating urban identity between the inhabitants, adopting measures to face ghettoization and social disadvantage, offering at the same time quality housing standard, higher comfort levels and affordable using/maintenance costs.

The social housing sector is an interesting field to test solutions finalized to assure the compliance between demand and supply sides, in relation to expenditure possibility, spatial characteristics, services and facilities.

The capacity to accommodate multiple living models, and different tenants in terms of age and social class, is a driver to improve housing quality also in refurbishment interventions.

Typology renovation strategies enlarge the accessibility of widen social categories, and the adoption of functional and technological solutions are crucial aspects in the perspective of improving the quality of life and the comfort inside the dwellings. Finally, the improvement of spatial flexibility allows an extension of the buildings/dwellings life cycle with an optimization of the economic investment for refurbishment.

Housing quality and technological innovation

Social housing may stimulate further reflection on the role of technological innovation and experimentation aimed at a broader housing quality. In this direction, today the role of research seems increasingly important to meet the higher living comfort standards, the demand of urban integration by citizens and the stricter energy efficiency and environmental requirements of the regulatory framework. Some studies should concern, for example, adaptable building systems, both in case of new construction and refurbishment of existing buildings, as well as the durability/sustainability of construction quality (and its related housing condition) and the improvement of the relationship between users and technological devices, which can be compromised in the future by the increased complexity of technological solutions (especially due to the use of non-traditional construction techniques and sophisticated energy-saving devices).

Anyway it is necessary to consider these research fields according to a systemic approach: the use of emerging technologies has to meet some primary needs, such as housing quality, flexible housing and service spaces (functional requirements), and at the same time requires specific design expertise and construction know-how, so to ensure long-lasting performance and avoiding premature disrepair (technological requirements); moreover, it is important that the users assimilate and accept emerging technologies in order to ensure a good living comfort and the correct operation of these technologies (social acceptability requirements). In particular, the use of emerging technologies in social housing interventions may require a deep reflection on social and cul-

tural implications and on the users' behaviour and its impacts, since the tenants are not always able to recognise and understand the technological systems used and are not always sensitive to their advantages.

In the last decades, in the European social housing sector, the timber constructions have become very common in different building interventions, also in not common contexts, such as urban multi-storey buildings (Ferrante, Villani, 2012). These building systems have been appreciated for reducing construction times and costs and improving environmental and energy efficiency (Piccardo, 2015).

In Italy, the case of via Cenni in Milano is significant, not only because of the size of the building complex, but also because of its design process, with a careful integration of the building system, and its social accompanying process, that pays attention to the social acceptance of the new technologies (Ferri, Pacucci, Pero, 2011).

The winner project of the design competition has suggested the use of Clt (Cross laminated timber) panels system. The project has formally integrated the construction system in favour of a better integration with the urban context and has blended together structural needs, due to the panels construction system, and accommodation needs, with different type of housing units required by the client. However some critical technological elements have been identified: first, the internal plasterboard counter-walls, installed for fire prevention and finishing, have consequences in the mode of implementing ordinary maintenance and in the users' adaptation (installation of suspended furniture, little services-related interventions, etc.); second, the centralised controlled mechanical ventilation system with highly efficient heat recovery, that is necessary for the building to achieve the A Cened energy class (and important to preserve the building envelope), has consequences on the users' free management in the change of air.

In this regard, the rewarding approach adopted by Fondazione Housing Sociale at the beginning (responsible for selecting candidates) and then by the cooperative society Dar=casa (social manager) has promoted the users' awareness about new technologies, also encouraging participatory space design and accompanying the process based on the relationship between the social manager and the tenants, and between the tenants themselves (in particular, a temporary technical office was set up, with door-to-door assistance, then gradually replaced by support/information mutual exchange among the tenants and self-management)[6].

The end-user role

In the social housing field, the end-users necessarily become the focus of design process and management activities. The use of emerging technologies has to become inclusive and accepted by their users, in order to ensure living comfort and durability of the building performances.

The recourse to high-tech energy efficiency measures could be the cause at the same time of the reduction of their effectiveness, especially in the residential sector, where the variability of requirements, habits, motivations, awareness and financial availability of tenants is more evident. This aspect weights on the built environment refurbishment interventions and on new social housing construction, considering the limits in the technological choices and their affordability.

---

[6] *These information are based on a direct survey with interviews to Fondazione Housing Sociale (in particular, Luciana Pacucci) and to the Cooperative society Dar=casa (in particular, Maria Chiara Cela) in September 2015.*

It is crucial before the design stage to investigate the dimension and the value of end users behaviour in the achievement of good building performance, and to identify the best strategies to forecast and minimize negative impacts of tenant's habits on the good use and functioning of dwelling technologies.

For this reason, research studies have to consider increasingly public participation strategies and user's awareness in the design process, as well as design tools and supporting measure for users, to improve the relationship between user and technological system and reach a better housing quality.

The introduction of these elements can support more functional and contextualized choices about the technologies employed, helping energy accessibility strategies in the social housing sector, which require an effective use of energy with minimum economic and technological resources.

References

Boeri, A.; Antonini, E.; Longo, D. (2013), *Edilizia abitativa ad alta densità. Strumenti di Analisi e Strategie di Rigenerazione: Il quartiere Pilastro a Bologna*, Mondadori, Milano.

Cecodhas Housing Europe (2012), *The Housing Europe Review 2012 - The nuts and bolts of European social housing system*, available at: http://www.housingeurope.eu/www.housingeurope.eu/uploads/file_/HER%202012%20EN%20web2_1.pdf (accessed 15 October 2015).

Ferrante, T.; Villani, T. (2012), "Housing Sociale: tecniche di prefabbricazione in legno", in *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 4, pp. 124-131.

Ferri, G.; Pacucci, L.; Pero, E. (eds) (2011), "Nuove forme per l'abitare sociale. Catalogo ragionato del Concorso Internazionale di Progettazione di Housing Sociale per le aree di via Cenni e Figino a Milano", supplemento di *Altreconomia*, vol. 128, pp. 1-272.

Fondazione Housing Sociale (2013), *Laboratorio sociale. Verso la definizione di modelli di gestione residenziale*, Editore Regione Lombardia, Milano.

Gianfrate, V.; Antonini, E.; Longo, D.; Copiello, S. (2014), "Challenges for public-private partnerships in improving energy efficiency of building sector", in *Sustainable Housing Construction*, proceedings of the 40th Iahs World Congress, Funchal, Portugal, December 16-20, pp.288-300.

Lodi Rizzini, C. (2013), "Il social housing e i nuovi bisogni abitativi", in *2wel, Primo rapporto sul secondo welfare 2 in Italia*, pp. 1-34, available at: http://secondowelfare.it/edt/file/1R2W_CAP8_LODI_RIZZINI_Social_housing_e_nuovi_bisogni_abitativi.pdf (accessed 15 October 2015).

Palvarini, P. (2010), "Cara dolce casa. Come cambia la povertà in Italia dopo le spese abitative", in *Senza Welfare? Federalismo e diritti di cittadinanza nel modello mediterraneo*, III Conferenza annuale Espanet Italia, Napoli, September 30-October 2, 2010, available at: http://www.espanet-italia.net/conferenza2010/programma/edocs/2B/2B_Palvarini.pdf (accessed 15 October 2015).

Piccardo, C. (2015), *Sostenibilità degli edifici in legno*, Franco Angeli, Milano.

3.2 QUALITÀ AMBIENTALE: APPROCCIO BIOCLIMATICO E RIQUALIFICAZIONE DEL PATRIMONIO ESISTENTE PER IL SOCIAL HOUSING

Viola Albino, Paola Boarin[*]

La sostenibilità ambientale come paradigma progettuale per l'intervento sul social housing esistente (P. Boarin)

Malgrado gli attuali obiettivi comunitari e nazionali tendano a orientare le azioni di riqualificazione degli edifici esistenti verso azioni mirate all'incremento dell'efficienza energetica del sistema edificio/impianto, l'intervento sul *social housing* esistente non deve essere inteso esclusivamente come un'operazione di risparmio energetico, ma, prima di tutto, come un processo di implementazione del valore intrinseco complessivo, dalla scala del singolo edificio a quella dell'intero quartiere, finalizzato alla qualità del patrimonio e al benessere dell'utenza. È proprio attraverso le azioni di *retrofit* dell'esistente consolidato che è possibile conseguire obiettivi significativi in termini di qualità "ecosistemica", dove l'attenzione deve essere rivolta in modo integrato verso le esigenze di benessere, di gestione, di sicurezza e di fruizione da parte degli occupanti. In questo senso, la scarsa qualità tecnologica e funzionale in cui versa l'*housing* sociale esistente, unitamente alla vastità di tale patrimonio, può dimostrarsi quale "risorsa" strategica e l'azione di riqualificazione quale "strumento" decisivo per l'implementazione della qualità energetico-ambientale e abitativa (Nevalainen, Borg, 2010).

La trasformazione architettonica connessa all'intervento di miglioramento della qualità energetico-ambientale globale è stata ampiamente analizzata in termini di tassonomia degli interventi di trasformazione tecnologico-costruttiva (Zambelli, 2004), attraverso un'attenta valutazione dell'interazione tra la nuova dimensione morfologica del progetto[1] e le nuove prestazioni. Tuttavia, anche sotto il profilo del progetto, la dimensione energetica[2] non rappresenta l'unico motore della trasformazione, ma è affiancata ai principi più ampi di creazione di nuove - o rinnovate - relazioni con il quartiere e il territorio circostanti[3], obiet-

---

[*] Viola Albino, dottoranda in Progettazione ambientale, Sapienza Università di Roma.
Paola Boarin, *senior lecturer*, University of Auckland (NZ).

[1] In quest'ottica, le integrazioni morfologiche offrono la contestuale opportunità di riqualificare l'immagine complessiva dell'edificio attraverso l'intervento su involucri e unità spazio-funzionali.

[2] In termini di consumo di energia e integrazione di fonti energetiche rinnovabili.

[3] Ad esempio, la limitazione dell'impatto delle attività antropiche sull'ambiente durante l'intero

tivi che diventano veri e propri paradigmi progettuali per orientare il progetto di *retrofit* verso nuovi traguardi di sostenibilità[4].

L'attenzione verso la definizione di una nuova sostenibilità sistemica attuabile mediante il processo di riqualificazione si riscontra anche nella selezione delle risorse materiche, dove l'obiettivo della riduzione dell'impatto ambientale si manifesta attraverso la selezione di materiali e tecnologie in grado di aumentale la velocità di attuazione dell'intervento e la futura gestione e manutenzione, grazie alla leggerezza delle nuove componenti giustapposte rispetto alle strutture esistenti, al contenuto di materiale riciclato[5], all'uso di materiali rapidamente rinnovabili[6] e alla sostituibilità, reversibilità e riciclabilità dei materiali e dispositivi aggiunti, nell'ottica della massimizzazione dell'energia grigia incorporata nelle costruzioni.

Se l'approccio sostenibile alla definizione del progetto dell'edificio e del dettaglio hanno ampiamente dimostrato positivi effetti sull'orientamento delle scelte architettoniche e tecnologiche, allo stesso modo la sensibilità per la riduzione del consumo di risorse dovrebbe portare a un ampliamento del campo di indagine alla scala di quartiere, in un'ottica multiscalare compensativa in cui edifici che presentano maggiori possibilità di attuazione di interventi di *deep renovation* possono riequilibrare, in termini di bilancio energetico globale, circostanze con limitate possibilità di intervento, dettate, ad esempio, dalla localizzazione in contesti storicizzati, oppure nel caso in cui l'oggetto stesso del *retrofit* sia un edificio pre-industriale con valore testimoniale. L'estensione dell'orizzonte dell'intervento, inoltre, diventa occasione per definire nuove relazioni con il territorio di cui il comparto sociale può ampiamente beneficiare[7].

L'approccio multicriteriale deve dunque essere affiancato da un approccio multiscalare, interazione che rafforza e rende maggiormente incisivi gli obiettivi della riqualificazione dell'*housing* sociale esistente fornendo nuovi significati alla trasformazione che pongono l'utente al centro del sistema ambientale e tecnologico.

---

ciclo di vita, la riduzione dell'uso dell'acqua potabile, la gestione dei rifiuti, la qualità ambientale interna ed esterna e il benessere adattivo.

4 Nell'accezione più ampia della *triple-bottom line* "ambientale-sociale-economica".

5 Le cosiddette "materie prime seconde", ovvero prodotti che provengono da un'operazione di riutilizzo, di riciclo o di recupero di rifiuti, sia pre-consumo che post-consumo, costituiscono oggi un importante strategia per la riduzione delle risorse vergini.

6 Per "materiali rapidamente rinnovabili" si intendono i prodotti agricoli, sia vegetali sia animali, che impiegano fino a un massimo di 10 anni per crescere ed essere raccolti o allevati, in maniera sostenibile e utilizzati come materiali per l'installazione permanente nell'edificio (definizione da Usgbc, *Leed® Reference guide for green building design and construction*, 2009).

7 Ad esempio, in termini di accessibilità ai trasporti pubblici, di integrazione di veicoli a basse emissioni e di presenza di spazi verdi per la riduzione dell'effetto isola di calore.

Il social housing come strumento di rinnovamento del patrimonio pubblico pre-industriale: indirizzi e riferimenti per il riuso sostenibile (V. Albino)

Se un approccio multicriteriale è indispensabile per un generico progetto di riqualificazione del patrimonio, ciò è ancora più vero per il patrimonio pre-industriale, spesso obsoleto dal punto di vista tecnologico e prestazionale e non in linea con i necessari requisiti di *comfort*, la cui valorizzazione appare più che mai urgente e necessaria.

Eppure il riuso sostenibile del patrimonio culturale è un argomento ancora controverso: l'obbligatorietà dell'adeguamento prestazionale per gli edifici esistenti[8] non si applica agli edifici di interesse storico-culturale e, in questo vuoto legislativo, di fatto gli interventi di efficientamento, quando sono previsti, si risolvono nella sostituzione degli impianti o degli infissi (Enea, 2010), nonostante i numerosi strumenti di indirizzo[9] prodotti recentemente dalla comunità scientifica.

Al contrario le tematiche del riuso a scopo abitativo sono entrate nella normativa di settore già a partire dal 2009, con il Piano nazionale di edilizia abitativa[10] che introduce sei linee di intervento per il soddisfacimento del fabbisogno abitativo sociale, e che privilegiano interventi di riuso e riqualificazione, tramite la creazione di un Sistema integrato di fondi (Sif) composto da fondi immobiliari locali e fondo nazionale (Fia)[11]. Attraverso il Fia, gestito da Cassa depositi e prestiti Sgr, sono stati all'oggi realizzati numerosi interventi di *social housing*, di cui circa 1/5 attraverso il riuso e la valorizzazione degli immobili pubblici.

La vera sfida è inserire in questi processi, governati da Società di gestione del risparmio (Sgr), principi di sostenibilità ambientale, attraverso requisiti specifici.

Va detto che da parte di alcuni degli attori coinvolti, è possibile rintracciare già una serie di indicazioni per il raggiungimento di standard energetici, come nel caso della Fondazione Housing Sociale, che promuove un'"edilizia privata sociale" basata sulla sostenibilità sociale e ambientale degli interventi e indirizza i gestori dei fondi immobiliari verso modelli di comunità energeticamente e socialmente sostenibili.

Unica altra indicazione specifica proviene proprio da Cassa depositi e prestiti, attraverso alcuni parametri connessi ai principi di sostenibilità ambientale

---

[8] Direttiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 ottobre 2012 sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE (testo rilevante ai fini del See).

[9] Si citano a titolo di esempio le "Linee di indirizzo per il miglioramento dell'efficienza energetica nel patrimonio culturale" elaborate dal Mibact, o della ricerca svolta dal Metadistretto veneto della bioedilizia e da quello dei beni culturali e denominata "Edilizia storica e sostenibilità ambientale: linee guida per la qualità delle prestazioni energetico-ambientali nella manutenzione dell'edilizia storica".

[10] Dpcm 16 luglio 2009, "Piano nazionale di edilizia abitativa".

[11] Nel 2011 Cassa depositi e prestiti Sgr è stato individuato dal Ministero delle Infrastrutture e trasporti quale gestore del fondo nazionale, attraverso l'istituzione del Fondo investimenti per l'abitare (Fia) e del Fondo investimenti per la valorizzazione (Fiv plus).

inseriti nella *due diligence* per la scelta degli investimenti del Fia, ovvero:
- la realizzazione di interventi sostenibili dal punto di vista economico, sociale, ambientale ed energetico;
- la promozione della qualità edilizia e delle prestazioni energetiche e ambientali;
- il riutilizzo di immobili esistenti.

La presenza di questi parametri è incoraggiante, ma appare evidente la mancanza di più specifiche indicazioni nel campo della tecnologia, dei materiali, delle fonti rinnovabili o del rendimento energetico.

Negli ultimi anni però, l'integrazione dei principi della sostenibilità ambientale negli interventi sugli edifici esistenti, ha trovato spazio di applicazione a livello locale, attraverso la redazione di regolamenti edilizi, divenuti un utile strumento di sostenibilità, capace di garantire una capillare diffusione degli interventi di risparmio energetico e in grado di interagire efficacemente sia con i provvedimenti legislativi che con gli strumenti di pianificazione energetica[12].

La valutazione della "vocazione alla trasformazione" e la compatibilità al riuso: la scelta dell'immobile come tema centrale per il processo di rifunzionalizzazione (V. Albino)

Il riuso di un'immobile storico è un'operazione di riequilibrio di due istanze spesso discordanti, trasformazione e conservazione; eppure il prolungamento della vita stessa di un edificio, e la sua valorizzazione, passano necessariamente per la sua trasformazione, a patto che queste avvengano nel rispetto di un'efficace struttura di vincoli (Caterina, 2011).

Nei processi di riuso di edifici pre-industriali la compatibilità tra immobile e nuova funzione è il primo requisito per ridurre al minimo gli interventi necessari e massimizzare la funzionalità del bene; la procedura per la verifica di tale compatibilità è indagata dalle discipline inerenti il restauro monumentale e architettonico, con un *iter* sintetizzabile in cinque fasi (De Medici, 2010):
- scelta delle funzioni;
- conoscenza della fabbrica, con individuazione di vincoli e prestazioni;
- individuazione dei requisiti specifici delle funzioni prescelte;
- discretizzazione degli indicatori riferibili ai requisiti individuati;
- verifica della compatibilità attraverso la comparazione degli indicatori e delle caratteristiche dell'immobile.

Nel caso del riuso per il *social housing* la funzione è prestabilita, il *focus*

[12] A titolo esemplificativo, si ricordano le "Linee guida per la redazione dei regolamenti edilizi comunali" elaborate dall'Istituto nazionale di bioarchitettura (Inbar), sezione di Frosinone (2009), le "Linee guida per la redazione di un regolamento edilizio tipo" della Provincia di Roma (2013), l'allegato energetico al Regolamento edilizio del Comune di Berbenno (2012) e il Regolamento per l'edilizia bio-eco-sostenibile di 15 Comuni in Provincia di Firenze (2014).

diventa quindi l'identificazione dell'immobile, attraverso un processo di valutazione della "vocazione alla trasformazione"[13]. Non esistendo a oggi delle specifiche indicazioni normative sulle caratteristiche esigenziali del *social housing*, è necessario identificarle per analogia, come 'funzione complessa'[14] e integrata di più categorie di sottofunzioni (residenziale, commerciale, spazi di intrattenimento, servizi, uffici).

Le trasformazioni che riguardano le componenti fisiche dell'edificio possono avere rilevanti ripercussioni sulla sua riconoscibilità, pertanto è basilare esaminarne la compatibilità con le caratteristiche della nuova funzione, riconducibili a sei macrocategorie: sociali, urbane e morfologiche, di sicurezza e fruibilità, igienico-sanitarie, energetiche e di *comfort*. Ogni categoria potrà essere rappresentata attraverso indicatori specifici, comparabili con le relative caratteristiche fisiche e morfologiche dell'immobile.

Ciò detto, l'intervento di riuso di un edificio storico, non può prescindere dal rapporto con la sua eredità testimoniale: per non comprometterla, l'intervento deve mirare a adottare le misure minime utili alla salvaguardia e all'aggiornamento funzionale del bene, in un'ottica di minimo intervento, reversibilità delle opere e compatibilità fisica e materica. Nuovamente principi mutuati dal restauro che risultano imprescindibili per la conclusione dell'*iter* di valutazione, entrando in gioco qualora l'immobile non risponda alle esigenze della nuova funzione allo stato in cui si trova al momento dell'analisi, e sia quindi necessario intervenire con adeguamenti morfologici e tecnologici.

Dalla deep renovation del patrimonio recente all'intervento sull'edilizia preindustriale: la sfida del contesto storicizzato (P. Boarin)

Alla luce degli indirizzi comunitari e nazionali, gli edifici esistenti rappresentano la vera "massa critica" per un futuro *low-carbon* e, anche se la crisi economica ha causato una pressione rilevante sul settore edilizio, sulle comunità e sulla finanza pubblica in Europa, essi costituiscono una grande opportunità per una società efficiente in termini di uso delle risorse. Tale contesto richiede la definizione di una strategia di medio-lungo termine da parte dei legislatori e

[13] La definizione di "vocazione alla trasformazione" e dell'*iter* valutativo sono frutto della ricerca dottorale della scrivente, a conclusione del dottorato di ricerca in Progettazione ambientale presso Sapienza Università di Roma, Facoltà di Architettura, *tutor* di tesi Eliana Cangelli.

[14] Un caso esemplare di esplicitazione di questa "funzione complessa" è il bando di concorso, realizzato con la supervisione di Fondazione Housing Sociale, per la progettazione di un complesso di *social housing* in via Cenni a Milano: in questo caso l'intervento si articola attraverso la definizione di quattro categorie di intervento. *In primis*, la funzione base dell'abitare viene affiancata da funzioni compatibili, che variano dal commercio, all'artigianato, fino al micro produttivo; a completare la "funzione complessa" sono due ulteriori categorie di intervento: i servizi integrativi per l'abitare (destinati massimamente agli abitanti del fabbricato) e i servizi locali e urbani (aperti alla cittadinanza di quartiere).

degli Enti incaricati della gestione dei grandi patrimoni immobiliari con l'obiettivo di definire percorsi di conformità legislativa e normativa, principalmente legati all'ambito dell'efficienza energetica, che siano integrati con più ampi principi di sostenibilità ambientale. Ciò induce necessariamente una riflessione sui limiti e sulla capacità di tali patrimoni di essere trasformati in modo più o meno incisivo in funzione delle condizioni allo stato di fatto, condizione che produce una "forbice" dal punto di vista del processo e del progetto: dalla *deep renovation* del patrimonio di *social housing* esistente recente all'intervento sull'edilizia pre-industriale variamente storicizzata che richiede, per contro, un maggiore e diversificato livello di tutela in funzione del valore testimoniale del bene. La necessità di definire procedure di *retrofit* che vadano oltre la standardizzazione dell'intervento (possibile solo per un edilizia sociale esistente senza valore storico) non significa necessariamente che tali processi non debbano essere caratterizzati dalla multicriterialità e multiscalarità precedentemente enunciate relativamente agli obiettivi di sostenibilità ambientale. Infatti, a maggior ragione laddove l'intervento debba essere connotato da una elevata attenzione verso il bene, l'intervento deve presentare un giusto equilibrio tra standardizzazione e "customizzazione", tra innovazione e tradizione, tra prestazione e costo, a fronte di un patrimonio con caratteristiche ed esigenze fortemente diversificate (Boarin, 2015).

Environmental quality: sustainable approach and retrofit of the existing building heritage for social housing

Viola Albino, Paola Boarin*

Environmental sustainability as design paradigm for the project on existing social housing *(P. Boarin)*

Although European Community and national mandatory requirements are pushing towards existing buildings energy retrofit actions based on the energy efficiency upgrading of the building and service equipment system, the approach on the existing social housing needs to move beyond the simple energy saving actions and to be evaluated as a process, whose goal is the valorisation of the overall building value, from the single building to the district scale, with attention to the building stock's quality and to the occupants' wellbeing. Through existing buildings' energy retrofit it is indeed possible to achieve significant targets in terms of "eco-systemic" quality, where attention must be oriented, in an integrated way, towards occupants' comfort requirements (thermal, acoustic, visual, olfactory, and tactile), building management, security and fruition issues. In this sense, the low technological and functional quality of the existing social housing stock, together with its extension, can be considered as a strategic "resource" and the retrofit action as a decisive "tool" for the improvement of the energy, environ-

* *Viola Albino, PhD in Environmental design, Sapienza Università di Roma.*
Paola Boarin, senior lecturer, University of Auckland (NZ).

mental, and housing quality (Nevalainen, Borg, 2010).

The acknowledgement of strategies and technologies for a sustainable refurbishment of the existing social housing has always been considered strategic for the disciplinary debate and research so far, with an important impact in terms of project and process. The architectural transformation related to the enhancement of the energy and environmental global quality has been widely analysed in terms of technological and building transformation taxonomy (Zambelli, 2004), through an accurate evaluation of interactions between the project's new morphological dimension, which offers the opportunity for a wider overall building retrofitting through the intervention on envelopes and spatial/functional units, and new performances. However, from a design perspective, the energy dimension (in terms of energy consumption and renewable sources integration) does not represent the only driving force for transformation, but it is supported by wider principles for the creation - or re-definition - of new relationships with the surrounding neighbourhood and district, the limitation of the human impacts on the environment throughout the whole life cycle, the reduction of fresh water consumption, the waste management, the improvement of indoor environmental quality and the adaptive comfort. Such objectives become design paradigms useful to orient the retrofit project towards new sustainability horizons in a broad meaning[15].

The attention towards the definition of a new systemic sustainability, applicable through the retrofit project, is identified also during the selection of materials, where the environmental impact reduction objective is to be found through the use of materials and technologies able to increase the time efficiency of building activity and of future management and maintenance, thanks to the lightness of new components integrated to the existing structures, to the recycled material content[16]*, to the use of rapidly renewable materials*[17]*, and to the substitution, reversibility and recyclability of new integrated materials, with the aim of maximising the preservation of building's embodied energy.*

If a sustainable approach to the definition of the building design and detail has widely demonstrated positive effects on architectural and technological choices, at the same time the attention for the use of resources reduction (land, energy, etc.) should lead to broaden the field of research to the neighbourhood level, with a multi-scale compensation view in which buildings with higher potential, in terms of deep renovation activities to be put in place, can compensate, in terms of global energy balance, cases with limited intervention opportunities. This may occur in the circumstance of historical contexts or in case of pre-industrial buildings with high cultural value. Moreover, beside the energy aspects, a wider field of intervention becomes an occasion to define new relationships at an urban level, which can be positive for the whole social housing[18].

A multi-criteria approach (related to the achievement of the environmental quality

---

[15] *In a broad interpretation of the triple-bottom line "environmental-social-economic".*

[16] *The so-called "secondary raw materials", i.e. products which come from a process of reuse, recycle or recovery of wastes, both post-consumer and pre-consumer recycled content, which represent an important strategy for the row-materials use.*

[17] *To "rapidly renewable materials" means the agricultural products, both vegetable and animal, employing up to a maximum of 10 years to grow and be harvested or farmed in a sustainable manner and used as materials for permanent installation in the building (definition from Usgbc,* Leed® Reference guide for green building design and construction*, 2009).*

[18] *For instance, in terms of public transportation accessibility, low-emitting vehicles integration, external green spaces for the heat island effect reduction.*

and to the reduction in use of non-renewable sources, such as land, water, and energy) should be supported by a multi-scale approach (from the technological detail to the urban district), an interaction that strengthens and empowers the refurbishment goals on the existing social housing, giving new meanings to a transformation in which the end-user is the centre of the environmental and technological system.

Social housing as renovation instrument for pre-industrial public holdings: directions and references for sustainable reuse *(V. Albino)*

If a multi-criteria approach is necessary for a generic property rehabilitation project, this is even more the case for pre-industrial buildings, often obsolete or not aligned with necessary contemporary living and comfort requirements, and their enhancement seems more than ever urgent and necessary.

The sustainable reutilization of historical property seems today still a controversial argument: the mandatory performance adjustment for existing buildings[19] *does not apply to historical or cultural heritage, and in such legislative hole, as a matter of fact, the efficiency interventions, when they are expected, are resolved with the substitution of equipment and fixtures (Enea, 2010), despite the various retrofitting guidelines*[20] *elaborated by academics. If this is true, on the opposite the matter of their recovery and reuse for housing has entered in the sectorial regulation already from 2009, with the* Piano nazionale per l'edilizia abitativa *(National plan of housing building)*[21]*, which introduces intervention guidelines for the fulfilment of basic housing necessities, particularly of social type, which privilege reutilization and rehabilitation interventions through the creation of an integrated funding system (Sif) made up of local real estate funds and Fia national fund*[22]*. Through the Fia, managed by Cassa depositi e prestiti Sgr, several social housing interventions have been realised until present, of which approximately 20% through the reutilization and refurbishment of public buildings.*

The real challenge is to insert in such processes, which are governed by savings management companies (Sgr), indicators and parameters of sustainability and environmental control, through specific requirements.

Thanks to some involved stakeholders it is possible to track down a series of indicators for the achievement of energy and environmental standards, as in the case of Fon-

---

[19] *Dpcm 16 July 2009,* "Piano nazionale di edilizia abitativa".

[20] *For example the "Guidelines for energy efficiency in historical heritage" of Aicarr, or the research "Historical heritage and environmental sustainability: guidelines for the quality of the energy and environmental performance in the maintenance of historical buildings", by the Veneto meta-districts* "Bioedilizia" *and* "Beni culturali".

[21] *In 2011 the Ministry of Infrastructures and transports has identified Cassa depositi e prestiti as manager of Fn, through the establishment of the Fia* - Fondo investimenti per l'abitare *(Investment fund for housing), and of Fiv Plus* - Fondo investimenti per la valorizzazione *(Investment fund for valorisation).*

[22] *Administrative order of Infrastructures and transports - April the 22nd 2008 - Definition of social accommodation art. 1, comma 2: It is defined "social accommodation" the real estate unit designated for residential utilization in permanent location and that conducts a function of general interest, in the safeguard of social cohesion, to reduce the housing inconvenience of individuals and disadvantaged families, which are not able to access housing leases in the free market. The social accommodation is configured as essential element of the social residential real estate system, composed by the overall housing services aimed at the satisfaction of primary necessities.*

dazione Housing Sociale, which through the issue of design guidelines promotes private social construction based on environmental and social sustainability principles. Furthermore, as promoter of social housing interventions, it addresses the managers of real estate funds towards energetically and socially sustainable community models.

The only other specific indication comes from Cassa depositi e prestiti, through certain parameters connected to environmental sustainability principles inserted into the due diligence *for the Fia investments choices:*

- *realization of economically, socially, environmentally and energetically sustainable interventions;*
- *construction quality and energy / environmental performances;*
- *reutilization of existing buildings, redevelopment of abandoned areas and utilization of urbanised ones.*

The presence of such parameters is encouraging, but it seems clear that specific indications are missing, concerning the technologies, materials, renewable sources and energy performance fields.

In the last years the integration of environmental sustainability principles has found application also at a local level, through several experiences of building codes, which have become useful instruments for the diffusion of energetically efficient practices, able to interact effectively both with normative measures and instruments for energy planning[23].

The evaluation of the "attitude to transformation" and the compatibility of reuse: the choice of the property as a central theme for refurbishing *(V. Albino)*

The reuse of a property with a certain historical value requires the balancing of two often discordant instances: transformation and conservation. Yet the extension of the life of a building, and its exploitation, necessarily require its transformation and renovation, as long as these takes place respecting an effective structure of constraints (Caterina, 2011).

In the processes of pre-industrial buildings refurbishment the compatibility of property with the new functions is the first requirement for a sustainable redevelopment, which would minimize the necessary interventions and maximize its functionality. The verification procedure has been extensively investigated by the disciplines related to the monuments' restoration, with a process summarized in five main stages (De Medici, 2010):

- *choice of achievable functions, through social and urban analysis;*
- *knowledge of the building, with identification of restrictions and performances;*
- *identification of specific requirements for the chosen functions;*
- *discretization of the indicators related to the identified requirements;*
- *compatibility check by comparing indicators and characteristics of the property.*

In the case of reuse for social housing the function is predetermined, with the focus being moved to the identification of the property to be transformed, through an evaluation process of the 'attitude to transformation'[24].

---

[23] *As explanatory example, we will mention the guidelines for editing the municipal building code of Inbar Frosinone (2009), the guidelines for editing a model construction procedure of the Provincia di Roma (2013), the energetic attachment to the building code, Comune di Berbenno - Bergamo (2012), and the regulatory procedure for bio-eco-sustainable constructing of 15 Municipalities in the Provincia di Firenze (2014).*

[24] *The definition of "aptitude to conversion" and the evaluation process are results of the doc-*

To do so, since there are no specific regulatory guidelines to determine social housing performances, they must be identified by analogy as a complex and integrated function[25] *of different sub-functions (residential, commercial, entertainment spaces, services, offices).*

The transformations affecting the physical components of the building may have a major impact on its historical value, therefore it is essential to consider its compatibility with the new requirements, and to do this, it is essential to extrapolate the specific characteristics of the new function, linked to six main categories: social, urban, morphological, safety and accessibility, hygiene and health, energy and comfort.

Each category will be represented by specific indicators, comparable to the physical and morphological characteristics of the property subject of evaluation.

The intervention for reuse of a historic building cannot underestimate the relationship with its historical value: the intervention must aim at undertaking all the precautions in order to preserve the object's characteristics and improve its performances, following the principles of minimum intervention, reversibility and compatibility, again borrowed from restoration and not from technology, representing a crucial aspect for the conclusion of the evaluation, which comes into play when the property as it is does not meet the requirements of the new function and requires morphological and technological adaptations.

From the existing social housing deep renovation to the intervention on pre-industrial buildings: the challenge of the historic context *(P. Boarin)*

Given the European Community and national objectives, existing buildings represent an important asset for a low-carbon future and, even though the economic crisis has caused a relevant pressure on the building sector, on communities, and on the European finance, they represent a great opportunity for a more efficient society in terms of use of resources. Such context requires the definition of a medium-long term strategy by the legislators and the social housing management Bodies, with the objective of defining norms and legislations compliance paths, mostly linked to the energy efficiency issue, but integrated with broader environmental sustainability principles. This opens a reflection on the limits and capability of the social housing building stock to be transformed in an effective way, basing on the current situation, condition that produces a gap from both design and process point of view: from the deep renovation of the existing social housing to the intervention on the pre-industrial context that requires, besides, a higher and diversified level of preservation related to the cultural value level. The need for defining retrofit procedures that could move farther that the intervention's standardisation (which is possible only for an existing social housing without historic value) does not necessarily mean that such processes have multi-criteria and multi-scale features connected to the sustainability objectives. It is true, indeed, that where the intervention needs to have

---

toral research of the writer, at the conclusion of the PhD in Environmental design at Sapienza Università di Roma, Faculty of Architecture, tutor of thesis Eliana Cangelli.

[25] *We can find an explanation of this "complex function" in the competition notice, made under the supervision of the Fondazione Housing Sociale, to design a complex of social housing in Via Cenni, Milano: in this case, the project is structured by defining four categories of intervention. Primarily, the basic function of living is flanked by compatible functions, ranging from commerce and craft to micro production. To complete such complex function we find two additional categories of intervention: the additional services for living (intended primarily to the inhabitants of the building) and local and urban services (open to the citizens of the district).*

a higher attention towards the building heritage, there should be a balance between standardisation and customisation, between innovation and tradition, between performance and cost, considering a building stock with features and requirements highly diversified (Boarin, 2015).

References

Boarin, P. (2015), "Riqualificazione certificata", in Perriccioli, M. (ed), *Re-cycling Social Housing. Ricerche per la rigenerazione sostenibile dell'edilizia residenziale sociale*, Clean, Napoli, pp. 212-213.

Caterina, G. (2011), "Il progetto di recupero e riuso: una metodologia per la valutazione della compatibilità al riuso di edifici antichi", in Castagneto, F.; Radogna, D. (eds), *Lo spazio della musica. Flessibilità e nuove configurazioni spaziali*, Gangemi, Napoli, pp. 85-89.

De Medici, S. (2010), *Nuovi usi per la tutela e la valorizzazione del patrimonio costruito. La privatizzazione degli immobili pubblici*, Franco Angeli, Milano, pp. 188-229.

Enea (2012), *Rapporto energia e ambiente 2009/2010 - Analisi e scenari 2009 (2010)*, Roma, pp. 76-82.

Nevalainen, J.; Borg, R.P. (2010), "The assessment of Quality of the Suburban Building Stock", in Di Giulio, R. (ed), *Improving the Quality of Suburban Building Stock*, Gutenberg Press, Malta, pp. 183-193.

Zambelli, E. (2004), *Ristrutturazione e trasformazione del costruito. Tecnologie per la rifunzionalizzazione e la riorganizzazione architettonica degli spazi*, Il Sole24Ore, Milano, pp. 35-44.

8.3 QUALITÀ DEI PROCESSI: METODOLOGIE E STRUMENTI PER GLI INTERVENTI DI RIGENERAZIONE DELL'ERS

Paolo Civiero,[*] Maria Luisa Del Gatto[*]

Introduzione

Con alcuni decenni di ritardo anche il settore residenziale sta lentamente trasformandosi da un mercato di massa in un mercato selettivo. È oramai tramontata la fase in cui qualunque prodotto immobiliare trova facile collocazione, a favore di un'era in cui prevale la ricerca di qualità articolata su più livelli (Ciaramella, Tronconi, 2011). Per queste ragioni il processo di rigenerazione urbana in generale, e degli interventi di edilizia residenziale sociale in particolare, deve attuarsi attraverso la proposizione di progetti innovativi, soprattutto dal punto di vista tecnologico.

Approccio sistemico alla rigenerazione dell'housing sociale in Europa (P. Civiero)

La nuova consapevolezza sull'efficienza energetica e il diffondersi di una coscienza dell'agire comune che sia socialmente, economicamente e tecnologicamente sostenibile, ci indicano come sia finalmente matura la ripresa di una cultura della qualità nuovamente misurabile e quindi scientificamente dimostrabile: una cultura legata ai distinti ambiti della progettazione e a una molteplicità di operatori del processo, dove il termine "convenienza" può rappresentare la migliore argomentazione a sostegno e a garanzia delle operazioni di trasformazione.

Favoriti da strumenti Ict e di gestione integrata e partecipata del processo di progettazione, i nuovi processi di trasformazione integrano un approccio sistemico al progetto e promuovono oggi il diffondersi di modelli edilizi evoluti e componenti tecnologici adattabili tanto a interventi di nuova costruzione che a interventi di recupero. L'attuale evoluzione e flessibilità raggiunta nella tecnologia dei sistemi edilizi "aperti" di produzione industriale rende infatti possibile produrre e definire modelli abitativi e tecnologici innovativi che da una parte garantiscono la qualità e l'integrazione dei prodotti con altri sottosistemi tecnologici dell'edificio e, dall'altra, permettono di adeguare il comportamento dei

[*] Paolo Civiero, PhD, Sapienza Università di Roma.
Maria Luisa Del Gatto, professore a contratto, Politecnico di Milano.

prodotti stessi alle diverse richieste prestazionali, in sintonia con la salvaguardia dell'ambiente, delle risorse naturali e di quelle economiche.

Accertata la sfida della ri-generazione e ri-energizzazione dell'ambiente costruito, dove dunque ricercare la "convenienza"? In ambito europeo il dibattito si concentra sul tema della rigenerazione intelligente secondo un triplice indirizzo condiviso, dove: i concetti di nuovo ed esistente rappresentano due attributi all'interno delle singole categorie tipologiche; la metodologia dell'*Optimal cost* - legata all'incidenza economica di un intervento nel tempo - dovrebbe indirizzare la scelta della migliore strategia da adottare; l'edificio, nelle sue diverse configurazioni e funzioni, costituisce un elemento nodale nella scacchiera (rete) della città. In particolare, secondo l'attuale concezione di città-sistema, ciascun edificio ricopre un ruolo attivo in questa nuova configurazione e deve quindi essere in esso integrato e connesso non solo in termini energetici, ma anche funzionali. In questo modo sarà possibile configurare nuovi modelli per abitare e di socializzazione, che potranno contribuire a una ottimizzazione e riduzione dei consumi - quelli sì energetici - e a una condivisione culturale che, senza annullare e difendere le proprie identità, favoriranno l'integrazione degli utenti e della intera collettività.

Il processo di rigenerazione dell'edilizia sociale in Italia (M.L. Del Gatto)

Nel nostro Paese l'edilizia residenziale sociale si caratterizza come un programma di azione che si fonda sulla compartecipazione pubblico-privato attraverso l'utilizzo di strumenti finanziari di nuova generazione, primi fra tutti i fondi immobiliari.

Ma quali sono le condizioni che rendono realizzabile una operazione di edilizia sociale affinché tutti gli attori coinvolti ne traggano effettivamente il beneficio auspicato?

Questo quesito apre una tematica in cui convergono due interessi tipicamente contrapposti tra loro: l'interesse sociale del soggetto pubblico responsabile del *welfare*, e l'interesse economico del privato che interviene in un progetto con finalità sociale. Il processo di riqualificazione, per essere efficace, deve tenere in debito conto entrambi questi aspetti. Ciò che ci si gioca in questa sfida non è più riconducibile semplicemente alla realizzazione indiscriminata di alloggi come è avvenuto con l'Erp negli anni '50 e '60, ma richiede la capacità di trovare un equilibrio tra solidarietà, inclusione sociale e diritto alla casa da una parte e la qualità del prodotto edilizio e il mercato immobiliare dall'altra; l'obiettivo prioritario è quello di creare nuove modalità integrate di intervento capaci di riqualificare non solo gli edifici delle nostre città, ma la qualità stessa della vita nelle aree urbane interessate dall'intervento.

Conoscere per riqualificare: l'analisi delle prestazioni globali come strumento di valutazione dell'efficienza complessiva degli edifici (M.L. Del Gatto)

Riqualificare significa innalzare il livello delle prestazioni di un edificio rispetto alla sua condizione di partenza.

Affinché un progetto di riqualificazione possa considerarsi efficace è necessario innanzitutto conoscere le prestazioni iniziali dell'edificio e, successivamente, intervenire incrementandone il livello secondo requisiti di fattibilità, economicità, ergonomia, qualità e rispetto dell'ambiente.

A oggi, sia in ambito nazionale che internazionale, sono state condotte molte ricerche e sperimentazioni volte a valutare le prestazioni energetiche degli edifici col fine di limitare sia il consumo energetico che gli impatti antropici degli edifici: si fa riferimento alle ormai note certificazioni Leed, Breeam e a quelle meno note applicate in contesti specifici[1].

Nell'ambito di un progetto di riqualificazione di un intervento è tuttavia necessario indagare le prestazioni globali, che riguardano tutti gli aspetti legati al *comfort* (termico, illuminotecnico, acustico ecc.), all'efficienza degli spazi, all'innovazione tecnologica, ecc., oltreché al risparmio energetico.

Questo processo deve passare attraverso la determinazione di strumenti di valutazione per quanto possibile oggettivi delle prestazioni dell'edificio, e deve consentire un confronto diretto tra il prima e il dopo la realizzazione dell'intervento. Per farlo è necessario individuare delle variabili utili alla costruzione di un modello di valutazione di elementi che possano identificare in maniera oggettiva il livello di qualità prestazionale e ambientale degli edifici, quali ad esempio le caratteristiche tipologiche e tecnologiche, le dotazioni impiantistiche, gli aspetti manutentivi e gestionali, ambientali e di efficienza energetica e rispetto dell'ambiente, il contesto insediativo ecc.

Il Laboratorio Gesti.Tec del Dipartimento Abc del Politecnico di Milano ha recentemente brevettato un sistema di certificazione delle prestazioni globali di un edificio denominato Brave© (*Building rating value*), capace di valutare le prestazioni effettive degli edifici oppure di fungere da guida all'attività progettuale in caso di riqualificazione. Questo sistema consente di eseguire simulazioni per l'af-

[1] Si contano complessivamente più di 20 sistemi di certificazione a livello internazionale. Tra quelli dedicati alla valutazione delle prestazioni degli edifici si citano: *Office building classification Boma, Building class Moscow, Office class Bulgaria, Office classification Abcd, Star office rating,* Stm *(Serviceability tools and methods) Office development handbook (Urban land istitute)* Dqi *(Design quality indicator), Logometrix, Real estate norm* (Ren), Bqa *(Building quality assessment),* Bqi *(Building quality index),* Poe *(Post occupancy evaluation),* Bosti *(Buffalo organization for social and technological innovation).* Tra quelli riferiti alla valutazione della sostenibilità ambientale rientrano invece: *Three star system* (Cina), Breeam *(Building research establishment environmental assessment method,* Regno Unito*),* Dgnb *(Deutsche Gesellschaft fur Nachaltiges Bauen), Green building challange, Green rating,* Uk-Beam *(Hong Kong building enviromental method),* Leed *(Leadership in energy and environmentale design), Nabers office (National Australian built environment rating system), Athena Impact estimator for buildings,* Itaca.

finamento dei progetti - nuovi o di ristrutturazione - e valutare i risultati in termini di efficienza dei differenti scenari attraverso una rappresentazione grafica che consente di confrontare lo stato attuale (*as is*) e quello della simulazione (*to be*). Attualmente è in fase di studio la versione Brave *social housing*.

L'integrazione smart nei sistemi costruttivi: monitoraggio e partecipazione (P. Civiero)

Tra i principali progressi tecnologici a sostegno di interventi di recupero dell'Ers ritroviamo, congiuntamente alle innovazioni tecnologiche di prodotto e la sistematizzazione delle soluzioni tecnologiche integrabili nei sistemi edilizi esistenti[2], lo sviluppo nella gestione informatica dei dati, e in particolare le molteplici frontiere aperte dall'integrazione di tecnologie Ict nelle future sperimentazioni procedurali, progettuali e costruttive (dagli strumenti informativi, a quelli di supporto allo sviluppo di comunità, a dispositivi per rendere più facile abitare la propria casa). Il concetto di *smart building*, legato alle tecnologie Ict, ha oggi integrato - e superato - quello di edificio sostenibile poiché in grado di abbinare insieme la progettazione ecoefficiente affiancandovi però l'armonia tra benessere dell'uomo, economia e informatica, ottimizzando il rapporto costi/benefici di ogni progetto, ma non solo.

Le potenzialità legate all'utilizzo di soluzioni *smart* integrate nell'edificio sono infatti particolarmente significative negli interventi di recupero edilizio in quanto questi strumenti offrono sia una visione completa degli aspetti tecnici, economici e ambientali, indispensabili per valutare e indirizzare le diverse soluzioni di recupero, sia per monitorare successivamente i benefici ottenuti e programmare i futuri interventi. Alcuni strumenti presenti sul mercato da alcuni anni hanno, con visione lungimirante, anticipato quello che oggi gli evoluti sistemi informatici rendono ancora più intellegibile, favorendo così l'interoperabilità anche degli utenti finali. Ne sono alcuni esempi le piattaforme ed esperienze a livello europeo, come Epiqr, SmartZa, Depoligen, R2cities e le più avanzate soluzioni di *"Environment and energy geographical information system database"* (E-Gis Db) che integrano i sistemi Gis per la modellazione e monitoraggio dei consumi energetici a scala di distretto. Connessi a una piattaforma *web*, i dispositivi *smart* integrati negli edifici possono indirizzare gli interventi di riqualificazione, favorendo il monitoraggio di molteplici aspetti prestazionali (energetico-gestionali, benessere e sicurezza, sociali ecc.) che potranno guidare la fase progettuale - definendo costi, obiettivi e priorità - ed essere verificati successivamente all'intervento. Inoltre l'inclusione sociale, incoraggiata dai sistemi di monitoraggio - permetterà un riscontro diretto delle prestazioni da parte

[2] In particolare i progetti europei *Episcope* ed *Elih-Med*, recentemente conclusesi, hanno contribuito alla definizione di banche dati e strumenti di guida al recupero volti alla valutazione di distinti scenari che possono essere ottenuti attraverso distinte misure di intervento, secondo ciascun edificio preso come riferimento nei distinti Paesi.

degli utenti promuovendo non solo la loro partecipazione, ma anche un atteggiamento virtuoso nell'uso e nell'ottimizzazione dei loro consumi energetici.

Conclusioni

Immaginiamo che il futuro risultato delle attività di riqualificazione dell'Ers troverà riferimento in un repertorio di soluzioni tecniche innovative che, organizzate secondo una logica di sistema (variabile in funzione dei requisiti posti dalla committenza) garantiranno la massima interoperabilità tra i singoli subsistemi e la certificabilità dell'intero sistema. Un sistema edificio evoluto che integrerà le nuove soluzioni tecniche *"zero impact building"* in una logica *smart*, guidata dal monitoraggio e dall'efficienza energetica, con l'obiettivo di coniugare i costi di costruzione ai costi di gestione/esercizio insieme ai costi di servizi innovativi. Un sistema edilizio ri-pensato "energeticamente consapevole" e interattivo in funzione della distinte tipologie di utente.

Quality of processes: methods and tools for the regeneration of social housing

Paolo Civiero, Maria Luisa Del Gatto*

Introduction

With several decades of delay, also the residential sector is slowly changing from a mass market to a selective market. There is no longer the phase where any real estate product is easy to place, in favour of an era where quality is a primary requirement (Ciaramella, Tronconi, 2011). For these reasons, the process of urban regeneration in general, and the social housing interventions in particular, must be implemented by proposing innovative projects, especially in terms of building technology.

Systemic approach for social housing regeneration in Europe *(P. Civiero)*

The progress and the change of the cultural context, promoted by a new awareness about energy efficiency, and also by the spread of the consciousness of a collective action that is socially, economically and technologically sustainable, are now channelled towards a ripe restoration of a culture of measurable quality, based on a scientific evidence: a culture linked to the different project's topics and to the operators involved in the process, where the term "convenience" will mean effectiveness and opportunity, to ensure and guarantee the achievement of the process objectives.

Thanks to the compatibility between management tools - integrated in the design process - and Ict, the current renovation processes join and promote the spread of a systemic approach, able to define advanced building models and technical components, open to both the recovery market and the new construction. The current results achieved in the technology of open building systems, supported by an improved flexibility and in-

* *Paolo Civiero, PhD, Sapienza Università di Roma.*
Maria Luisa Del Gatto, lecturer, Politecnico di Milano.

novative industrial systems - which allow to produce and define innovative technological models for housing - will guarantee quality and integration of technological products with other subsystems of the building and, on the other hand, will allow to adapt the performance of the products to different requirements, with particular attention to the protection of natural resources, the reduction of their environmental and economic impact.

Once established the challenge of re-generating and re-energizing of the built environment, where to find the "opportunity"? In the European context the scientific debate is focused on three targets in the field of smart regeneration: new and existing are two attributes within each type of building; the "Optimal cost" methodology should guide each renewal intervention involving its whole economic dimension over time; the building, within its various forms and functions, constitutes a crucial element in the chessboard (network) of the city. In particular, according to the current concept of the city-system, each building plays an active role in this new configuration, and must be integrated and linked not only in energy, but also in functional terms, in order to establish a new model of living and socialization, to optimize and reduce energy consumption, and to promote a cultural sharing that improves the integration of people, without erasing but preserving each identity.

The regeneration process of social housing in Italy *(M.L. Del Gatto)*
In Italy social housing is a program based on public-private partnership through the use of innovative financial instruments, first of all the real estate funds.

What are the conditions for the feasibility of a social housing intervention where all stakeholders get the benefit hoped for? This question opens up a topic of convergence of two interests typically opposed to each other: the social interest of the public sector, responsible for the welfare, and the economic interests of the private sector involved in a project with a social purpose.

In order to be effective, the regeneration process must take into account both of these aspects. The challenge is not simple due to the indiscriminate construction of housing as in the case of public housing (Erp) interventions in the '50s and '60s, but it requires the ability to find a balance between solidarity, social inclusion and the right to housing on the one hand and the quality of the building product and the real estate market on the other hand. The most important goal is to retrofit not only buildings of our cities, but the very quality of life in urban areas affected by the intervention.

Learn to retrain: analysis of overall performance as an indicator of the overall efficiency of buildings *(M.L. Del Gatto)*
Retrofitting means to raise the level of performance of a building compared to its initial condition. A redevelopment project could be considered effective if firstly the initial performance of the building is known and then the level of requirements is increased according to feasibility, costs, ergonomics, quality and respect for the environment.

Today, both nationally and internationally, extensive research and experiments were conducted to assess the energy performance of buildings with the aim of reducing both energy consumption and the environmental impacts of the building. Reference is made to the already known certification systems such as Leed, Breeam and the lesser known applied in specific contexts[3].

[3] *There are more than 20 international certification systems. Among those devoted to evaluating the performance of buildings are: Classification Boma Office building, Building class Moscow,*

However, in a redevelopment project it is necessary to indicate the overall performance, covering all aspects related to comfort (lighting, sound, etc.), the efficiency of space, technological innovation, etc., as well as energy saving. In order to do this, it is necessary to know the buildings in all their key features, including the energy one.

To do this, one must define the variables that are useful for the construction and validation of an evaluation model designed to detect elements that could identify objectively the level of quality and environmental performance of buildings, such as: the evaluation of the structural and technological features; the evaluation of equipment and services; the assessment of maintenance and management aspects, the assessment of environmental, energy efficiency and environmental friendliness; the settlement contexts, etc.

The Gesti.Tec laboratory of the Abc Department of Politecnico di Milano has recently patented a certification system of the global building performance, called Brave© (Building rating value), which can be applied to assess the performance of buildings, or used even more effectively as a guide to design activities in case of redevelopment or regeneration. This system allows to run simulations for the refining of projects - new construction or retrofitting - and evaluate the results in terms of efficiency of the different scenarios through a graphic representation that is resulting from the comparison among the present (as is) and the simulation (to be).

Smart solutions integration in construction systems: monitoring e social participation *(P. Civiero)*

Alongside the product innovation and the systematization of the technical solutions in order to be integrated into existing building systems[4], one of the most relevant technological advances in social housing recovery interventions is related to the computer data management and, in particular, to the many possibilities launched by the integration of Ict (e.g. information tools, instruments supporting the development of communities, home devices), particularly in the light of its potential in the next process, design and construction experiences. The concept of smart building, related to Ict, integrates and exceeds the model of sustainable building because it combines the eco-efficient design with the human well-being, economics and computer science, optimizing the cost-efficient targets of each project, and more. The relevance of smart solutions integrated in the building is mainly essential in the renovation process, as these solutions can offer both a complete view of the technical, economic and environmental aspects to assess

---

Office class Bulgaria, Abcd classification office, Star office rating, Stm (Serviceability tools and methods) Office development handbook (Urban land institute) Dqi (Design quality indicator), Logometrix, Real estate norm (Ren) Bqa (Building quality assessment), Bqi (Building quality index), Poe (Post occupancy evaluation), Bosti (Buffalo organization for social and technological innovation). Including those related to the assessment of environmental sustainability are covered under: Three star system (China), Breeam (Building research establishment environmental assessment method, UK), Dgnb (Deutsche Gesellschaft fuer nachhaltiges Bauen), Green building challenge, Green rating, UK-Beam (Hong Kong Building environmental method), Leed (Leadership in energy and environmental design), Nabers office (National Australian built environment rating system), Athena impact estimator for buildings, Itaca.

[4] *In particular, the European projects Episcope and Elih-Med, recently concluded, have contributed to the definition of databases and tools to guide the recovery, aiming to evaluate different scenarios that can be obtained through different measures of intervention, according to each reference building in different Countries.*

and address each intervention strategy, both the monitoring of the benefits obtained and also the planning of future actions.

Several tools, now on the market, have anticipated some years ago, and with a great forward-looking vision, the results that the current advanced computer systems make more intelligible, thus promoting the inter-operability of end-users. Some of these examples are represented by some platforms and experiences at European level, (e.g. Epiqr, SmartZa, Depoligen, R2cities), and the most advanced project, "Environment and energy geographical information system database" (E-Gis Db) that integrate Gis modelling and monitoring of energy consumption at a district scale. A web platform, linked to the smart devices integrated into the buildings, will guide the retrofit activities, enabling the monitoring of many performance aspects (energy-management, health and safety, social, etc.) that will support the design phase - setting costs, objectives and priorities - and can be verified after the intervention. In addition, the social inclusion, encouraged by monitoring devices, will allow users to perform a direct comparison of performance, promoting not only their participation, but also activating a virtuous process able to modify the use of energy and to optimize consumption.

Conclusions

We imagine that the result of social housing regeneration activities will find reference in a repertoire of innovative technical solutions that will be organized in a logical system (varying depending on the requirements of the client) to ensure maximum interoperability between individual sub-systems and certifiability of the entire system: innovative buildings integrating the new "zero impact building" technical solutions in a smart logic, guided by monitoring and energy efficiency, with the aim of combining the construction costs to operating costs, together with the service costs. A building system redesigned, "energetically aware" and interactive as a function of different types of users.

References

Annunziato, M. (2011), "Smart city: una strada possibile per le città sostenibili", in *Energia Ambiente e Innovazione*, n. 4-5, luglio-ottobre, pp. 24-26.

Arbizzani, E.; Civiero, P.; Clerici Maestosi, P. (2014), "Whole building design for Energy-Efficient Interactive Building", paper presented at the 40th Iahs World Congress on Sustainable Housing Construction, Funchal - Madeira.

Bogdan, A.; Ilektra, K. (2013), *Boosting building renovation. An overview of good practices*, available at: http://bpie.eu/boosting_renovation.html#.Viez1n7hD4Z (acc. October 2015).

Bpie (2013), *A guide to developing strategies for building energy renovation*, Brussel.

Ciaramella, A.; Tronconi, O. (2011), *Qualità e prestazioni degli edifici. Come valutarle e misurarle: un modello di rating*, Il Sole 24 Ore, Milano.

Del Gatto, M.L. (2013), *Social housing: oltre il progetto*, Il Sole24Ore, Milano.

EU (2010), "Energy-Efficient Buildings PPP. Multi-annual Roadmap and longer term strategy", Publications office of the European Union, Brussel.

Frazer, H.; Marlirer, E., (2011), "Social Impact of the crisis and development in the light of fiscal consolidation measures", Social Inclusion Policy and Pratice, Cepss/Instead, on behalf of the European Commission Dg Employment, social affairs and inclusion, Brussel.

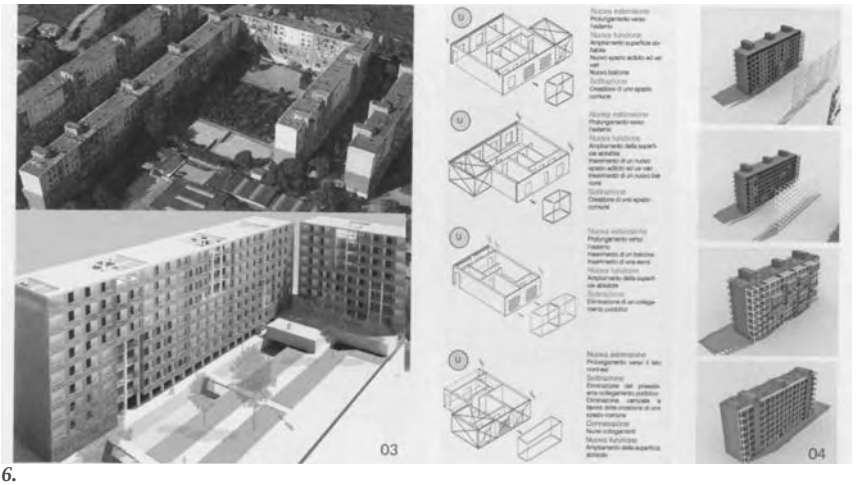
1.

2.

3.

4.

5.

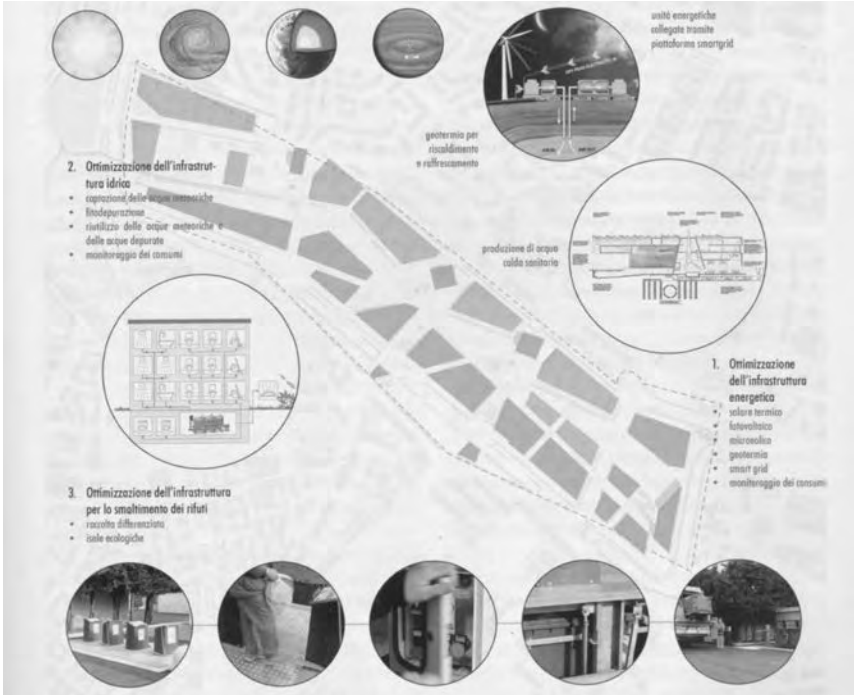


6.

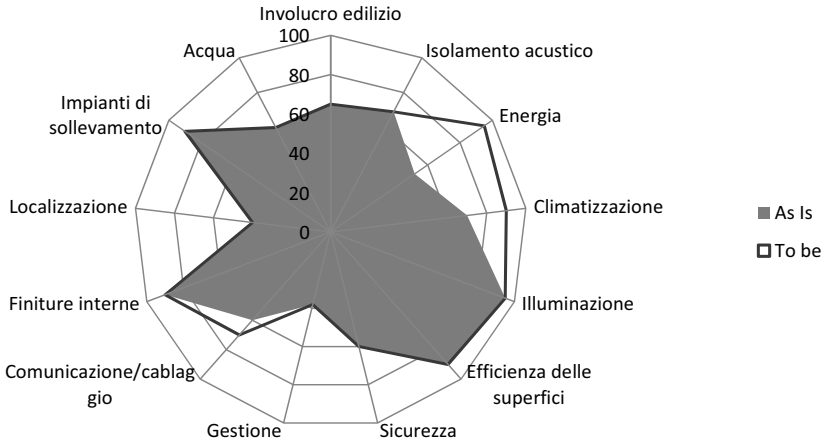
7.

8.

9.


unità energetiche
collegate tramite
piattaforma smartgrid
geotermia per
riscaldamento
e raffrescamento
2. Ottimizzazione dell'infrastrut-
tura idrica
• captazione delle acque meteoriche
• fitodepurazione
• riutilizzo delle acque meteoriche e
delle acque depurate
• monitoraggio dei consumi
produzione di acqua
calda sanitaria
1. Ottimizzazione
dell'infrastruttura
energetica
• solare termico
• fotovoltaico
• eolico
• geotermia
• smart grid
• monitoraggio dei consumi
3. Ottimizzazione dell'infrastruttura
per lo smaltimento dei rifiuti
• raccolta differenziata
• isole ecologiche

10.



11.

1. Orti condivisi, *Social housing*, Berlino, Germania, 2011 / *Shared vegetable gardens, Social housing*, Berlin, Germany, 2011.
2. Edilizia residenziale sociale con sistema costruttivo in legno, Limnologen, Arkitektbolaget, Växjö, Svezia, 2009 / *Social housing buildings made with timber building systems, Limnologen, Arkitektbolaget, Växjö, Sweden, 2009* (© Arkitektbolaget).
3. Edilizia residenziale sociale con sistema costruttivo in legno, Wohnüberbauung Hegianwandweg, Em2n Architekten, Zurigo, Svizzera, 2003 / *Social housing buildings made with timber building systems, Wohnüberbauung Hegianwandweg, Em2n Architekten, Zurich, Switzerland* (© Hannes Henz Architekturfotograf, courtesy Em2n Architekten).
4. Quartiere Ina-Casa Barca, Vaccaro, Bologna, Italia: planimetria (sinistra) e facciate in laterizio (destra) / *Barca Ina-Casa district, Vaccaro, Bologna,Italy: plan (left) and facing brick façades (right)* (courtesy © Centro Ricerche Architettura>Energia).
5. Quartiere Ina-Casa Barca: progetto di riqualificazione / *Barca Ina-Casa district: requalification project* (courtesy © Centro Ricerche Architettura>Energia).
6. Rigenerazione del quartiere Selva Cafaro (NA) / *Regeneration of Selva Cafaro district (NA)* (© R. Ruggiero).
7. Alloggi sociali in via Alfieri (FG) / *Social housing in via Alfieri (FG)* (© D. Francese, P. De Joanna).
8. Residenze temporanee Porta Palazzo, Torino. *Ante* e *post operam* / *Porta Palazzo temporary houses, Torino. Before and after the intervention* (© Luoghi Comuni Porta Palazzo).
9. Palazzo Sgariglia, Ascoli Piceno. *Ante* e *post operam* / *Palazzo Sgariglia, Ascoli Piceno. Before and after the intervention* (© 2013 Fondo Hs Italia Centrale - InvestiRe Sgr Spa).
10. Strategie per la massimizzazione della qualità ambientale di Centralità di Torre Spaccata / *Strategies to enhance the environmental quality of Centralità di Torre Spaccata district* (© E. Cangelli, S. Baiani).
11. Diagramma radiale risultante dalla valutazione delle prestazioni degli edifici sulla base di 13 elementi di valutazione del sistema Brave applicato agli edifici per uffici / *Radial diagram resulting from the performance evaluation of buildings based on 13 elements of good evaluation system applied to office buildings* (© M.L. Del Gatto).

9.
SCENARI DELLA RICERCA: IL CONTRIBUTO DEGLI STAKEHOLDER
RESEARCH SCENARIOS: THE CONTRIBUTION OF THE STAKEHOLDERS

9.1 ACCESSIBILITÀ, STRUMENTO ETICO DI SVILUPPO SOCIALE SOSTENIBILE

Andrea Stella[*]

Sono partito da un'esperienza progettuale personale: quando, a causa di un incidente, non ho più potuto camminare, ho dovuto ridisegnare la mia vita. Primo fra tutti ho dovuto cambiare il mio modo di spostarmi e, a esso collegato, il mio modo di andare in barca a vela, visto che questa era la mia grande passione. Abbiamo cercato il mezzo giusto e individuato nel catamarano quello più idoneo grazie alla sua conformazione: poggia su due scafi e ha un'inclinazione laterale ridotta. Abbiamo pensato alla sua accessibilità già in fase di progettazione e, una volta costruito, abbiamo visto che il risultato era migliore rispetto a un catamarano tradizionale: aveva lo stesso numero di cabine e un bagno in più, oltre a essere privo di gradini e dislivelli. In sostanza, il catamarano ottenuto non solo avrebbe permesso a me di muovermi liberamente in barca tornando a fare quel che facevo prima dell'incidente, ma era più comodo e migliore per tutti. Una coperta priva di ostacoli, infatti, fa sì che io mi possa spostare liberamente in carrozzina, ma fa anche sì che una persona scalza (in barca si sta scalzi) possa muoversi in modo più agevole. Nel progettare la barca abbiamo guardato anche a chi ha problemi agli arti superiori, pensando che se per loro fosse stato più facile utilizzarla, motivo in più lo sarebbe stato per me. Il catamarano "Lo Spirito di Stella", così lo abbiamo chiamato, non è adatto ai disabili, ma è più adatto a tutti. Elemento fondamentale è stato porsi domande nella prima fase progettuale e creare l'ambiente o l'oggetto il più universale possibile.

L'invenzione nasce per soddisfare un bisogno o per una categoria di persone. Il telecomando della tv è stato creato per un disabile, gli sms per i sordomuti, la vasca idromassaggio per una persona con problemi di artrite. Il telecomando è nato per un disabile, ma nessuno di noi oggi comprerebbe un televisore senza telecomando. Questo approccio può avere una ricaduta molto importante nell'industria perché l'industria è sempre alla ricerca di innovazioni e migliorie, e se questo non riguarda una nicchia di mercato ma una generalità di persone, allora abbiamo fatto centro.

Io penso che un'industria che recepisce queste esigenze, è un'industria che si

[*] Contributo al *cluster* SITdA Accessibilità ambientale di Andrea Stella, presidente del Gruppo giovani imprenditori di Confindustria Vicenza e presidente dell'associazione "Lo Spirito di Stella" attiva in diversi progetti di accessibilità ambientale.

propone sul mercato con una marcia in più rispetto ai propri *competitor*, un'industria che può presentare un prodotto nuovo e innovativo, un'industria che contribuisce a migliorare la qualità della vita di tutti.

In questo senso l'imbarcazione è diventata un esempio di progettazione per tutti e l'associazione "Lo Spirito di Stella" è nata per raccontare questa esperienza. Con l'associazione siamo stati nelle Università, nelle Facoltà di Progettazione e Design, raccontando l'esperienza del catamarano nel corso di seminari, per dimostrare che progettare pensando alle esigenze delle persone con disabilità porta a disegnare oggetti e a organizzare spazi più comodi e funzionali per tutti. La mia barca da privata è diventata pubblica.

L'invito che faccio ai progettisti è quello non di creare oggetti per disabili, ma di creare una nuova cultura dove la progettazione è a vantaggio di tutti. Bisogna cambiare approccio al progetto, non progettare in maniera diversa. Occorre farsi molte domande per comprendere le reali esigenze. La risposta è una risposta di progetto che deve usare conoscenze mirate per soddisfare tutte le esigenze rendendo l'oggetto prodotto non dedicato a persone con bisogni particolari ma funzionalmente rispondente a specifici requisiti d'uso. La normativa è solo un punto di partenza. Non vogliamo dei progettisti per l'*handicap*, ma una cultura diffusa tra tutti i progettisti.

Per anni con l'associazione abbiamo organizzato un concorso di idee, denominato "Progettare e realizzare per tutti", in collaborazione con Autogrill, per progettare spazi e oggetti accessibili e quindi migliori per tutti.

Ovviamente non si tratta di progettare una barca, la barca è un paradosso che spiega che se si può fare su una barca (che è piena di vincoli di spazio e di peso) lo si può fare ovunque.

Uno dei problemi della progettazione accessibile sembra essere quello dei costi. Ma non lo è. Se si pensa all'accessibilità in fase progettuale, non si pongono grossi problemi economici, costa molto di più intervenire dopo. E, in ogni caso, i costi vanno considerati degli investimenti perché una società attenta a questo tipo di esigenze, una città progettata a misura di una persona che non si muove o non vede, è più attenta anche alla persona anziana, alla mamma col figlio in passeggino, alla qualità di vita di tutti. Questo significa risparmiare. Se tu mi permetti di essere autonomo, io divento un soggetto che partecipa alla vita attiva, in caso contrario ho bisogno di assistenza. E l'assistenza costa.

La Convenzione delle Nazioni Unite sui diritti delle persone con disabilità fa capire proprio che "disabilità" è un concetto dinamico, è la società che ti rende più o meno disabile. Io a Miami posso muovermi liberamente e la mia disabilità quasi scompare. Va detto che la pedana con cui io posso accedere all'autobus (che magari in Italia non c'è e, quando c'è, non funziona) magari è stata progettata in Italia. E a un costo accessibile. Questo fa capire che il problema è un problema di approccio mentale: se non hai questo tipo di approccio costruirai una casa con le scale e poi ti troverai a doverla adattare in futuro.

Il mercato può generare reale cambiamento, altrimenti saranno sempre e solo interventi assistenzialisti. Il concorso con Autogrill, che in una delle edizioni ha previsto la progettazione dell'area *self service*, ha permesso a questa azienda, che ha come missione quella di servire il cliente, di servirlo meglio. L'azienda ha colto l'opportunità dell'accessibilità come strumento per rispondere alla sua *mission*.

Il mondo imprenditoriale è veloce ad accogliere le idee quando è il mercato che le chiede. L'innovazione deve rispondere alle esigenze del mercato.

Soffermiamoci un attimo sul concetto di sostenibilità ambientale: anni fa l'imprenditore non considerava l'impatto ambientale, oggi se un'azienda o un prodotto non è *green* è completamente fuori dal mercato. Abbiamo parlato per tanti anni di ambiente, ma quando è diventato *business*, l'industria ci ha messo pochissimo a recepirlo. Oggi qualsiasi azienda è *green*, è attenta a quello che fa, è giudicata in base a quello che fa o non fa. È solo per vendere di più? Non so, ma l'importante è che questo ha generato un reale cambiamento.

L'industria non fa filosofia, dà delle risposte che trovano riscontro nel mercato. Poi c'è anche l'industria particolarmente visionaria che può permettersi di andare oltre, ma in generale l'azienda si adegua alle esigenze che esprime il mercato. Ecco perché il mondo imprenditoriale si aspetta dall'Università ricerche applicate.

L'impresa ha bisogno di ricerca applicata e invece la ricerca universitaria è spesso autoreferenziale, il ricercatore parla al suo ambiente accademico, ma l'industria non ha tempo: l'industria ha un problema e chiede se si può trovare soluzione innovativa. Questo è un dialogo costruttivo.

L'Università deve riuscire a cogliere e quindi a rispondere anche ai bisogni dell'imprenditoria ricordandosi che l'imprenditoria ha bisogno di prodotti spendibili sul mercato. L'Università deve saper veicolare le sue competenze a un'azienda con la consapevolezza che l'azienda deve vincere la sfida del mercato e della libera concorrenza. L'Università deve ricordarsi che l'azienda deve essere competitiva.

Alla luce di queste considerazioni il turismo accessibile è un opportuno e interessante ambito di sviluppo strategico. Ma che cosa significa turismo accessibile? Significa 100 milioni di utenti in Europa che sono potenziali viaggiatori (escludendo già a priori da questo numero quelli che non si muovono per problemi di reddito o di salute). È un bel numero, ma l'80% di questi non viaggia perché non trova risposte adeguate alle proprie esigenze.

Dati aggiornati dicono che le strutture che hanno capito l'importanza dell'accessibilità registrano maggiori prenotazioni da parte di tutti, non solo delle persone con disabilità, perché un posto accessibile per una persona in sedia a rotelle è più vivibile anche per le famiglie con bambini, per gli anziani, è più comodo per tutti. Questo non significa creare un ghetto o un ospedale. Il design può essere abbinato alla funzionalità, anzi, deve esserlo. Il bello è fondamentale. Quello del turismo è l'esempio di un'industria che può beneficiare moltissimo di questi concetti di accessibilità. E il mercato del turismo ne porta avanti altri.

Quando mi reco negli Stati Uniti noleggio un'auto con comandi a mano e l'ho a disposizione dopo 2 ore, senza prenotarla, e scelgo un ristorante perché mangio bene e pago il giusto e non perché posso andare ai servizi da solo. Questo genera movimento di denaro.

Da un lato l'azienda vuole nuovi prodotti per conquistare nuove nicchie di mercato, dall'altro l'Università deve continuare a contribuire alla formazione per una progettazione inclusiva come obiettivo sociale e culturale con la consapevolezza che tale obiettivo si può raggiungere anche attraverso la ricerca applicata mirata a prodotti nuovi, alle diverse scale del progetto e del processo.

In questo senso il *cluster* Accessibilità ambientale è uno strumento interessante per le aziende perché mette in rete le diverse competenze specifiche evidenziando proprio le possibilità applicative.

Si rende quindi necessaria una mappatura delle competenze per una condivisione dei percorsi; la condivisione anche e soprattutto con il mondo extra-universitario deve essere il prossimo obiettivo per contribuire allo sviluppo etico della nostra società.

Bisogna andare avanti perché il mondo dell'industria aspetta i risultati.

Accessibility, an ethical instrument for sustainable social development

Andrea Stella[*]

I started from a personal design experience: due to an accident I was no longer able to walk and I had to re-design my life. First of all, I had to change my way of moving to places, and my way of sailing, which was my biggest passion. We have tried to identify the right boat and found out that the catamaran was the most adequate one, thanks to its peculiar structure with two hulls and a reduced side inclination. We have thought about the accessibility of the catamaran already during the design phase and once the catamaran was built we realized that the result was much better compared to a traditional catamaran. There were the same number of cabins and one additional bathroom, without steps or level differences. The new catamaran obtained by the new design allowed me to move freely around the boat and to do what I used to do before the accident, but it was more comfortable also for the other passengers. On a deck without obstacles I can easily move on my wheelchair, and everybody can walk around barefoot as people normally do on a boat. During the design of the boat we took care also of those having problems with their upper extremities: if it is easier for them, it will be even easier for me. The catamaran, that was named "Lo Spirito di Stella", is suitable for everybody, not only for people with disabilities. It is important to pay attention during the design phase to create an environment or an object as much universal as possible.

[*] *Contribution to the Environmental accessibility SITdA cluster by Andrea Stella, president of the Young entrepreneurs group of Confindustria Vicenza, and president of the "Lo Spirito di Stella" association, active in different projects of environmental accessibility.*

New ideas arise to satisfy a need for a category of people. The Tv remote control was created for people with disabilities, the short message system for hearing and speech impaired people, the whirlpool for people suffering rheumatoid arthritis. The remote control was born to satisfy a disabled person need, but nobody nowadays wants to buy a Tv without remote control. This thought has a big influence as the industry is always looking for innovative and improved products, and if such a product does not regard a niche but the majority of people, then we found out the right idea.

An industry that understands this can play better in the market compared to its competitors, offering more innovative products and actively contributing to the life of people.

The boat became a model project for everybody and the association "Lo Spirito di Stella" was born to tell this experience. With the association we have presented our catamaran experience at the design departments of Universities, to prove that if we design keeping in mind the needs of people with disabilities we create more functional and comfortable objects and spaces for everybody. My boat from a private project has become a public project.

My request to designers is not to create objects for disabled people, but to start a new culture where design is beneficial to everyone. The approach to design, and not design itself, must change. The real needs are better understood when many questions are brought into discussion. The answer is a design that responds with a specific knowledge to specific requirements, not a design dedicated to people with special needs. The norm is only a starting point. We do not seek designers for disabilities, but a culture diffused among all the designers.

We have been organizing with the association a competition for ideas called "design and create for all", with the cooperation of Autogrill, for designing accessible spaces and objects to improve everyone life.

We are not talking about designing a boat; the boat is a paradox to prove that if it is possible to realize this on a boat it will be feasible everywhere.

One of the issues of designing accessible spaces is the cost. Actually it is not an issue. If accessibility is taken into account during the design phase there won't be a big economic impact, a later alteration would cost much more.

Anyhow the costs shall be considered as an investment because when a society takes these needs into consideration and is designed for people who cannot move or see, is focused as well on aged people, on mothers with children on strollers, for everybody life quality. This means saving. If you let me be independent, I will be able to live actively, otherwise I will need assistance. Assistance means costs.

The United Nations Convention on disabled people rights explains how "disability" is a dynamic concept as the society makes people more or less disabled. In Miami I can move freely and my disability almost disappears. The platform that I use to access the bus (that maybe does not exist in Italy, and even if it existed it would not work) could be an Italian project. And at an affordable cost. This helps to understand that it is a matter of mental approach: if you do not use such approach you will build a house and you will need to adapt it in the future.

The market can drive a real change; otherwise we will always have only welfare works. The competition with Autogrill, that in one edition involved the design of the self-service area, allowed this company to serve better the client which is its own mission. The company has chosen the opportunity of accessibility as an instrument to pursue its mission.

The business world welcomes new ideas very quickly when the request comes from the market. But the innovation shall respond to market needs.

Let's spend a moment on the concept of environmental sustainability: some years ago an entrepreneur was not used to consider the environmental impact, today if a company or a product is not "green" then it is out of the market. We have spoken about environment for years, but when it became a business, the industry recognized it very quickly. Today every company is green, is aware of what it is doing, and is judged according to what it does or not. Is it only for selling more? I don't know, the important thing is that this drove a real change.

The industry is not philosophical, gives answers that find their place in the market. Certainly the visionary industry can do more, but in general the company adapts its activities to the market needs. That is why the business world is asking University for applied researches.

The industry needs applied researches while the University is often self-referential. The researcher talks to his academic public, but the industry has not time: the industry has a problem and asks to find an innovative solution. This is a constructive dialogue.

The University must catch and respond to industry requirements, keeping in mind that the industry needs profitable products for the market. The University must know how to convey its competences to the industry as industry must win market and free competition challenges.

Accessible tourism is an appropriate and interesting sphere of strategic development. But what does accessible tourism mean? It indicates 100 millions of European users who are potential travellers (excluding the ones who would not travel for economic or health reasons). It is a great number. And the 80% of these people are not travelling because they cannot find adequate answers to their needs.

Data say that the structures that understood the accessibility importance are receiving more reservations from everybody, not only from disabled people. Because an accessible place for a person on wheelchair is more comfortable also for families with children, for aged people, etc., for everybody. This is not going to be a ghetto or a hospital. Design can or actually must go at the same pace with functionality. Beauty is essential. This is an example of industry that can take many advantages from these concepts. And the tourism market brings other concepts forward.

When I travel in the United States I rent a car with hand control and I get it after two hours with no need to reserve it beforehand, and I choose a restaurant because I eat well and I pay a fair price and not because I can go to the rest room on my own. This generates a movement of money.

On the one hand industry wants new products to conquer new market niches, on the other hand University must contribute and develop design as social and cultural objective with the awareness that such objective can be achieved only through an applied research to create new products, to different project and process scales.

The Environmental accessibility cluster becomes an interesting instrument for the companies because it conveys the specific competences and points out the specific applications. A mapping of competences is necessary to share the paths, and the next objective is sharing the knowledge with the extra-University world to contribute actively to ethical development of our society.

We have to push forward because the industry world is waiting for results.

9.2 NEARLY ZERO ENERGY BUILDING: NECESSITÀ, CRITICITÀ, OPPORTUNITÀ

Dialogo con Natale Massimo Caminiti e Angelo Artale[*]
a cura di Fabrizio Tucci

F.T. - Ingegner Caminiti, uno dei nodi di maggiore criticità oggi sembra essere la rinnovata e ulteriormente consolidata consapevolezza scientifica della gravità del rapporto tra responsabilità della questione energetica e accelerazione dei problemi delle emissioni di gas serra e dei cambiamenti climatici. Quali considerazioni può fare da coordinatore del tavolo "Clima Energia" degli Stati generali della *green economy* italiani?
N.M. Caminiti - Dal punto di vista delle conoscenze scientifiche, nell'ultimo rapporto di valutazione sul cambiamento climatico dell'Ipcc (*Intergovernamental panel climate change* delle Nazioni Unite) presentato a ottobre (che rappresenta l'opinione della quasi totalità degli scienziati al mondo), si ritiene in maniera incontrovertibile che il cambiamento climatico è in atto, è dovuto alle attività umane, prime fra tutte quelle legate alla questione energetica, ed è necessario intervenire subito riducendo le emissioni di gas serra.

A oggi la temperatura del pianeta è già aumentata di 1°C rispetto ai livelli preindustriali. Circa la metà di questo aumento si è verificato negli ultimi decenni. La temperatura media delle ultime tre decadi è stata la più alta dal 1850. La concentrazione di gas serra in atmosfera ha raggiunto valori di oltre 400 parti per milione (ppm), la più elevata negli ultimi 800 mila anni, destinata a raggiungere il punto di non ritorno delle 500 ppm nel 2050 se non si invertirà la tendenza. Le emissioni di gas serra in atmosfera, nonostante il continuo dibattito internazionale, continuano ad aumentare e dal 1990 a oggi lo sono di circa il 40%.

Continuando a emettere ai *trend* attuali, tutte le previsioni indicano un aumento della temperatura media terrestre con valori a fine secolo di 4 e 5°C.

L'impatto di questi cambiamenti comporta il riscaldamento degli oceani, la fusione dei ghiacciai, l'innalzamento del livello del mare, la riduzione della copertura nevosa, nonché aumento della numerosità e intensità degli eventi estremi, degrado idrogeologico del territorio, impatti sui sistemi produttivi, sull'agricoltu-

[*] Contributo al *cluster* SITdA *Nearly zero energy building* di:
Natale Massimo Caminiti, coordinatore del gruppo di lavoro nazionale "Clima Energia" degli Stati generali della *green economy*, e direttore del *Mitigation and adaptation on climate change service. Technical unit & environmental modelling* dell'Enea.
Angelo Artale, direttore generale di Finco, Federazione industria prodotti impianti e servizi per le costruzioni.

ra e sulla salute umana.

Le evidenze scientifiche indicano che una situazione di sicurezza si avrebbe con valori delle concentrazioni di gas serra doppie rispetto ai livelli preindustriali (un limite che nella storia del pianeta non ha mai superato 450 ppm). Livello che permetterebbe di contenere l'aumento di temperatura del Pianeta entro i 2°C.

F.T. - Quali impegni progettuali, tecnologici ed economici occorre sviluppare, quali obiettivi strategici occorre perseguire a fronte di una condizione epocale tanto complessa e così urgente da affrontare con strumenti più efficaci di quelli adottati fino a oggi?

N.M. Caminiti - Le tecnologie e le risorse economiche necessarie esistono. Si tratta di prendere degli impegni e decisioni da parte dei governi. Bisogna intervenire subito per evitare rischi maggiori e contenere i costi. L'incontro internazionale sui cambiamenti climatici in ambito Nazioni Unite, che si terrà a Parigi a fine 2015, rappresenta un momento importante per fare delle scelte precise che segnino un cambiamento di direzione e una accelerazione rispetto ai fallimenti che si sono succeduti fino a oggi.

Gli Usa, attraverso il loro Presidente ma ancora senza il consenso del Congresso, si sono impegnati in un programma che prevede la riduzione delle emissioni del 32% al 2030 rispetto al 2005 e un impegno consistente nello sviluppo delle fonti rinnovabili. Gli Usa che hanno una responsabilità storica nelle emissioni di gas serra oggi rappresentano il secondo Paese emettitore, ma il primo se si considerano le emissioni pro-capite.

La Cina, che nella negoziazione internazionale cerca di farsi considerare ancora un Paese in via di sviluppo e quindi non assumere impegni di riduzioni delle emissioni, è oggi il primo Paese emettitore, con una emissione pro-capite superiore a quella europea ma inferiore a quella degli Usa. La Cina ha dichiarato di decarbonizzare la sua economia e di cominciare a diminuire le emissioni a partire dal 2030.

L'Europa ha assunto l'impegno di ridurre le proprie emissioni del 40% rispetto i livelli del 1990 con un contributo delle fonti rinnovabili del 27% e una riduzione dei consumi energetici del 27% rispetto all'andamento tendenziale.

I contributi (impegni non vincolanti) alla riduzione delle emissioni che i Paesi hanno presentato, nell'ambito dei negoziati internazionali, non sono a oggi sufficienti a rimanere sotto la prospettiva dei 2°C. Il vertice di Parigi può ancora una volta fallire e rivelarsi inefficace per contrastare il cambiamento climatico.

Bisogna raggiungere un accordo internazionale, legalmente vincolante, che coinvolga tutti i Paesi del Pianeta con impegni quantitativi di riduzioni delle emissioni. Impegni che devono riguardare i Paesi che hanno maggiori responsabilità passate, quelli emergenti che sono oggi grandi emettitori e quelli le cui economie o demografie sono importanti a livello mondiale. In pratica Usa, Cina ed Europa, ma anche Paesi come India, Brasile, e altri emergenti. Bisogna assumere impegni per il trasferimento tecnologico verso i Paesi meno sviluppati e

la messa disposizione di risorse finanziarie. I Paesi devono rendere disponibili risorse finanziarie adeguate e aggiuntive secondo le loro responsabilità ma anche secondo le loro capacità economiche. Bisogna impegnarsi da subito per raggiungere al 2020 una disponibilità di 100 miliardi di dollari l'anno.

Infine è necessario individuare strumenti adatti ed efficaci, da attuare a livello globale, per il raggiungimento degli obiettivi, quali ad esempio *emissions trading, carbon tax* sulle fonti energetiche primarie o sui prodotti e beni finali, in base al carbonio emesso nel loro ciclo di vita, che vengono commerciati a livello internazionale.

F.T. - Dottor Artale, spostando la nostra attenzione su quanto sta accadendo e dovrà succedere in Italia, una prima notazione di fondo che viene da fare è sulla situazione congiunturale del settore delle costruzioni in Italia e più in generale dell'economia del Paese: non si tornerà più come vent'anni fa o anche dieci anni fa, e comunque non battendo le stesse strade. Cosa ne pensa?
A. Artale - Sono completamente d'accordo. Sono fuorvianti le analisi che tendono a quantificare il tempo che impiegheremo a tornare come eravamo. Non tengono conto che è sostanzialmente cambiata la natura del mercato. L'industria del settore delle costruzioni deve adeguarsi e in parte, solo in parte, si sta adeguando.

Ad esempio è chiaro che la riqualificazione energetica degli edifici distanzierà ulteriormente la costruzione *ex novo* dei medesimi. È altrettanto chiaro che l'efficienza energetica sarà una chiave di volta sia per il mantenimento dell'occupazione sia per l'innovazione tecnologica e potrà contribuire alla posizione di rilievo dell'innovazione dell'industria italiana nel settore.

È pacifico che ai processi di costruzione edile, soprattutto in ramo civile, non potranno più arridere quei ritorni sul capitale investito che hanno caratterizzato gli anni dal 1950 ma direi fino al 2005. Il Governo dovrà assumere un ruolo ancor più di indirizzo, pur nella libertà di mercato, verso l'orientamento alle politiche innovative aventi come fulcro la qualità della vita urbana e della vita in generale e la predetta efficienza energetica: importante sotto questo profilo potrà essere il ruolo della Cassa depositi e prestiti che dovrebbe più occuparsi di sostenere le piccole aziende, con il denaro ricevuto dai milioni di correntisti postali, piuttosto che prendere partecipazioni in grandi aziende, non sempre produttive. Leggiamo anzi con preoccupazione di ipotetici ruoli che sarebbero assegnati a tale Istituto che gode di una liquidità incredibile e che concede denaro alle banche a tassi ben diversi da quelli che poi le banche praticano alle imprese che chiedono prestiti o anche ai singoli cittadini.

F.T. - Quali sono, tra i tanti possibili, i temi che lei giudica prioritari da affrontare per cogliere necessità, criticità, opportunità della questione energetica in architettura e per offrire risposte significative sul concetto di Nzeb proposto dalle ultime direttive europee e dalla legislazione nazionale?

A. Artale - Abbiamo prima di tutto la questione della deroga al Patto di stabilità che il tavolo della Finco sulla Sen, Strategia energetica nazionale, ha chiesto al Ministero dell'Industria per quel che riguarda gli interventi e gli investimenti in tema di efficienza energetica a livello statale con particolare riferimento all'obbligo di efficientamento del 3% ogni anno dei manufatti della Pubblica amministrazione.

Un secondo punto riguarda la necessità di prevedere, oltre al regime del *bonus* fiscale del 65% da stabilizzare, seppur graduandolo, almeno fino al 2020, anche la possibilità di una provvista di denaro per i cittadini, del tipo di quella prevista dal Conto termico, che noi abbiamo chiamato "Ecoprestito". Si tratta di un prestito a tasso quasi zero per interventi di efficienza energetica effettuati dai cittadini sulle proprie abitazioni.

Vi è poi l'esigenza di un'industrializzazione edilizia sempre più spinta che garantisca certezza nei tempi di consegna, una maggiore sicurezza nel lavoro, maggiore qualità ed efficienza. Inutile nascondersi che i principali nemici di questa industrializzazione sono le rappresentanze settoriali del processo edilizio tradizionale a partire dai Sindacati edili.

Un altro tema fondamentale trattato è stato quello della manutenzione. Veniamo da una disastrosa epoca di enfatizzazione delle grandi opere (vedi legge obiettivo) sempre e comunque e quindi di sottovalutazione del vero problema italiano che è quello della manutenzione.

Infine, un aspetto nodale dei temi di cui stiamo parlando è la "centralità della progettazione" quale dato anche intuitivamente condivisibile da parte di chi rientra nella filiera del mondo delle costruzioni, ma non sempre, anzi quasi mai, le *lobby* che sono prevalenti in questa filiera portano avanti questa evidenza (anche se nella legge delega sugli appalti ora in discussione al Parlamento si stanno facendo passi positivi).

Una progettazione "adeguata bene" vuol dire maggiore qualità dei servizi, dei materiali e degli impianti impiegati, e quindi alla fine una maggiore qualità dell'opera realizzata nell'interesse comune, minori varianti e perizie suppletive, minori possibilità di infiltrazioni del malaffare, minore abuso del subappalto, maggiore libertà delle rispettive attività istituzionali tra le rappresentanze dei costruttori e quelle delle società di progettazione, oggi in qualche caso non condivisibilmente ravvicinate.

Questa è una delle grandi battaglie che dovrà essere affrontata in sede di riforma del Codice degli appalti che la direttiva europea ci impone e sulla quale Finco sta duramente lavorando, e che vede assoluta protagonista la serie d'interventi necessari e ormai inderogabili, ascrivibili alla questione energetica in architettura.

Nearly zero energy building: needs, problems, opportunities

A conversation with Natale Massimo Caminiti and Angelo Artale*
by Fabrizio Tucci

F.T. - *Mr. Caminiti, one of the most critical areas at the present time seems to be the renewed and further consolidated scientific knowledge of the gravity of the relationship between responsibility for the energy issue and intensification of the problems of greenhouse gas emissions and climate change. What observations can you make in your capacity as coordinator of the "Climate Energy" commission of the Italian Green economy general states?*

N.M. Caminiti - *As regards scientific knowledge, the most recent Ipcc (the United Nations' Intergovernmental panel climate change) report on climate change, presented in October (which represents the opinion of almost all the scientists in the world), incontrovertibly states that climate change is underway, that it is due to human activities, above all energy-related activities, and that immediate action must be taken to reduce greenhouse gas emissions.*

If emissions are to continue at current levels, all forecasts indicate an increase in the earth's average temperature with values of 4 and 5°C by the end of the century. Whereas, measures would need to be taken to limit the increase of the planet's temperature by a maximum of 2°C to avoid reaching the point of no return.

F.T. - *Which design, technological and financial commitments need to be developed, which strategic goals need to be pursued in the face of such a momentous, complex and pressing condition, to be tackled with more effective instruments than those adopted to date?*

N.M. Caminiti - *The technologies and financial resources needed already exist. It is a question of governments committing themselves and taking decisions. Action needs to be taken immediately in order to avoid greater risks and curb costs. The United Nations international meeting on climate change, which will be held in Paris at the end of the year, represents an important opportunity for making specific choices that mark a change of direction and acceleration as regards the failures recorded to date. Europe has committed itself to reducing its emissions by 40% compared to 1990 levels, with a 27% contribution of renewable sources and a 27% reduction of energy consumption compared to the general trend. An international agreement needs to be reached involving all the Countries in the world with undertakings to reduce amounts of emissions. Commitments need to be taken as regards the transfer of technology to less-developed Countries and provision of financial resources. We need to take action immediately in order to achieve financial resources of $100 billion/year by 2020. Lastly, suitable and effective instruments need to be identified, to be implemented at a global level, in order to achieve targets such as, for example, emissions trading, carbon taxes on primary energy sources or on end products and goods.*

---

* *Contribution to the Nearly zero energy building SITdA cluster by:*
Natale Massimo Caminiti, coordinator of the National workgroup "Climate Energy" of the Green economy states general, and director of Enea's Mitigation and adaptation on climate change service. Technical unit & environmental modelling.
Angelo Artale, Ceo of Finco (Federation of industries of products, plants and services for the construction sector).

F.T. - *Mr. Artale, if we shift our focus onto what is happening and what must happen in Italy, one of the first general observations that springs to mind is on the economic situation of the construction sector in Italy, and more generally, on the Country's economy: the situation of twenty years ago, or even ten years ago, can no longer be restored, and in any case not by acting in the same way. What do you think about this?*
A. Artale - *I agree completely. The studies that tend to quantify the time it will take to get back to the situation as it was before are misleading. They do not take into account that the nature of the market has changed considerably. The construction sector industry has to adjust to this and in part, only in part, is doing so. For example, it is obvious that energy renewal of buildings will further push back construction of new buildings. Likewise, it is obvious that energy efficiency will be a keystone for maintaining employment and for technological innovation, and it can help the key position of innovation of the Italian industry in this sector. It is obvious that building construction processes, especially as regards civil construction, can no longer boast those returns on invested capital that characterised the period from the '50s through to 2005.*

F.T. - *Choosing from the large number of possibilities, what are the issues you consider to be priorities, to be tackled in order to grasp the needs, problems, opportunities of the energy issue in architecture and to offer significant answers as regards the concept of Nzeb proposed in the most recent European directives and national legislation?*
A. Artale - *Firstly, we have the matter of the departure from the Stability pact which the Finco commission on Nse National strategic energy asked of the Ministry for Industry as regards energy efficiency action and investment. A second point concerns the need to provide for the possibility of supplying money to citizens, which we have called Eco-loan, in addition to the 65% tax bonus to be applied at least until 2020, even if gradually scaled down. Then there is the need for increasingly motivated building industrialisation which guarantees agreed delivery times, greater occupational safety and better quality and efficiency. Another key issue is maintenance. Our recent past features a disastrous period of prioritising major works (see the so-called Target law) at all times and in all cases, and hence of underestimating the real problem in Italy which is maintenance. Lastly, a key aspect of the issues we are dealing with is the centrality of design which can also be instinctively shared by those forming part of the construction chain. But the lobbies that are prevalent in this chain do not always do this, indeed hardly ever. This is one of the major battles that has to be tackled during the reform of the public tender laws required under the European directive and which Finco is working on. The unquestionable key player in this is the series of actions linked to the energy issue in architecture that are necessary and can no longer be put off.*

9.3 UN'EREDITÀ DA RICONQUISTARE

Giuliano Volpe[*]

Mai avrei pensato, riflettendo su temi relativi al patrimonio culturale, di dover ricorrere alla psicanalisi. Considerazioni ispirate dalla scienza di Freud e Jung non sono nuove nel campo dell'archeologia e, in generale, dei beni culturali. Il volume di Massimo Recalcati (*Il complesso di Telemaco. Genitori e figli dopo il tramonto del padre*, 2013) mi ha portato a riflettere ancora sul concetto di eredità culturale, trovando interessanti analogie con un mio libro recente (*Patrimonio al futuro*, 2015) e soprattutto con i principi della Convenzione di Faro (Stce n. 199 del 27 ottobre 2005, sottoscritta dall'Italia il 27 febbraio 2013). Tale importante e innovativo documento introduce, infatti, un concetto ampio e dinamico di "eredità culturale" (*"un insieme di risorse ereditate dal passato che le popolazioni identificano, indipendentemente da chi ne detenga la proprietà, come riflesso ed espressione dei loro valori, credenze, conoscenze e tradizioni, in continua evoluzione"*, art. 2 a) e di "comunità di eredità" (*"un insieme di persone che attribuisce valore ad aspetti specifici dell'eredità culturale, e che desidera, nel quadro di un'azione pubblica, sostenerli e trasmetterli alle generazioni future"*, art. 2 b). Una definizione perfettamente coerente con una visione olistica del patrimonio culturale e rivoluzionaria, se comparata alla concezione statica e proprietaria da noi a lungo prevalente.

Profonde solo le analogie con quanto scrive Recalcati che, citando Freud, che a sua volta riprendeva un celebre detto di Goethe (*"ciò che hai ereditato dai padri, riconquistalo se vuoi possederlo davvero"*), sottolinea che *"l'eredità non è l'appropriazione di una rendita, ma è una riconquista sempre in corso. Ereditare coincide allora con l'esistere stesso, con la soggettivazione, mai compiuta una volta per tutte, della nostra esistenza. Noi non siamo altro che l'insieme stratificato di tutte le tracce, le impressioni, le parole, i significanti che provenendo dall'Altro ci hanno costituito"*. Non ci potrebbe essere immagine migliore per descrivere la complessità stratigrafica della nostra eredità culturale, presente nei paesaggi attuali, nelle campagne, nelle città, nel patrimonio materiale e immateriale, nelle comunità locali. Al contrario, la considerazione del patrimonio culturale come un "valore in sé", immobile e immodificabile, ha finito per affer-

[*] Contributo al *cluster* SITdA Patrimonio architettonico di Giuliano Volpe, professore ordinario di Archeologia, Università di Foggia, presidente del Consiglio superiore Beni culturali e paesaggistici del Mibact.

marne una visione statica: un'eredità ricevuta dai nostri padri, da curare, e da trasmettere ai nostri figli, attribuendo al presente un ruolo di mera ricezione e trasmissione. L'eredità culturale, al contrario, andrebbe riconquistata, conosciuta, apprezzata, arricchita di nuovi significati. Cioè vissuta, con consapevolezza e con responsabilità.

Invece, si sono creati artificiosi e inattuali conflitti tra tutela e valorizzazione, male interpretando lo stesso articolo 9 della Costituzione, pure continuamente chiamato in causa, dimenticando, cioè, che esso attribuisce alla Repubblica (non al solo Stato), cioè all'intera comunità nazionale, il compito della tutela del paesaggio e del patrimonio storico e artistico ma anche quello dello sviluppo della cultura e della ricerca. In tal modo si è manifestato uno dei fallimenti che la psicoanalisi - come ci ricorda Recalcati - definisce "di destra", assimilando *"l'eredità alla mera ripetizione di ciò che è già stato. Se ereditare è un movimento di riconquista* [...] *l'ereditare non può ridursi a essere una semplice ripetizione del passato, un movimento passivo di assorbimento di ciò che è già stato. Ereditare non è la riproduzione di quello che è già avvenuto. Anzi, la ripetizione del passato, l'eccesso di identificazione, di incollamento, di alienazione, il suo assorbimento passivo e la sua venerazione sono modi in cui l'atto dell'ereditare fallisce. Per questo Freud sottolinea che l'eredità è innanzitutto una decisione del soggetto, un movimento in avanti di 'riconquista'"*. Uno sguardo rivolto, cioè, al presente e al futuro, e non solo immobilizzato nel passato.

Allo stesso modo il testo di Faro considera il diritto, individuale e collettivo, *"a trarre beneficio dall'eredità culturale e a contribuire al suo arricchimento"* (art. 4 a), e impegna a *"mettere in luce il valore dell'eredità culturale attraverso la sua identificazione, studio, interpretazione, protezione, conservazione e presentazione"* (art . 5 b). Per tale motivo si sottolinea la necessità che l'eredità culturale sia finalizzata all'arricchimento dei *"processi di sviluppo economico, politico, sociale e culturale e di pianificazione dell'uso del territorio"* (art. 8 a). Lo sviluppo economico (o meglio nuove forme di sviluppo economico) e la creazione di opportunità di lavoro qualificato diventano così obiettivi prioritari.

La Convenzione di Faro è rivoluzionaria innanzitutto perché ribalta il punto di vista: non più solo quello degli specialisti e dei funzionari della tutela, ma anche quello delle comunità locali, dei cittadini, degli utenti, sottolineando il valore della partecipazione democratica della cittadinanza *"al processo di identificazione, studio, interpretazione, protezione, conservazione e presentazione dell'eredità culturale"* nonché *"alla riflessione e al dibattito pubblico sulle opportunità e sulle sfide che l'eredità culturale rappresenta"* (art. 12 a-b). Protagonisti sono i cittadini, per cui bisogna *"promuovere azioni per migliorare l'accesso all'eredità culturale, in particolare per i giovani e le persone svantaggiate, al fine di aumentare la consapevolezza sul suo valore, sulla necessità di conservarlo e preservarlo e sui benefici che ne possono derivare"* (art. 12 c). Una vera rivoluzione copernicana, insomma, nel campo dei beni culturali, se pensiamo ai nostri musei, parchi archeologici e luoghi della cultura, ancora troppo

spesso inospitali, esclusivi, respingenti, nei quali il visitatore si sente inadeguato e spaesato. Luoghi sacralizzati da una casta di religiosi dei beni culturali. Viene alla mente, a tale proposito, quanto detto recentemente da Papa Francesco (9 settembre 2015): *"Una Chiesa davvero secondo il Vangelo non può che avere la forma di una casa accogliente, con le porte aperte, sempre. Le chiese, le parrocchie, le istituzioni, con le porte chiuse non si devono chiamare chiese, si devono chiamare musei"*. Non potrebbero esserci parole più nette e chiare per indicare l'abissale distanza che separa, anche nell'immaginario collettivo, un museo da un luogo aperto, accogliente, piacevole, divertente.

A heritage to recapture

Giuliano Volpe*

I never thought of resorting to psychoanalysis as a reflection of the issues related to the cultural heritage. Considerations inspired by the science of Freud and Jung are not new in the field of archaeology and the cultural heritage in general. The textbook of Massimo Recalcati (Il complesso di Telemaco. Genitori e figli dopo il tramonto del padre, *2013) led me to a further focus on the concept of cultural heritage, finding interesting analogies with my recent book* (Patrimonio al futuro, *2015) and especially with the principles of the Faro Convention (Stce no. 199, on 27.10.2005, signed by Italy on 27.02.2013). Indeed, this important and innovative document introduces a broad and dynamic concept of cultural heritage* ("a group of resources inherited from the past that people identify, regardless of who owns the property, as a reflection and expression of their values, beliefs, knowledge and traditions, in continuous changing", *art. 2 a) and of community heritage* ("a set of people that attributes value to specific aspects of cultural heritage, and wishes, in the framework of public action, to sustain and transmit to future generations", *art. 2 b). A perfectly coherent definition with a holistic and revolutionary view of cultural heritage if compared to our static and proprietary conception.*

The similarities with what Recalcati writes are deep. He, quoting Freud, who in turn took up a famous saying of Goethe ("recapture what you inherited from your fathers, if you really want to own it"*), points out that* "the legacy is not the appropriation of an income, but it is an always ongoing reconquest. Inheriting then coincides with the very existence, with subjectivity, never accomplished for the last time, of our existence. We are nothing but the layered ensemble of all tracks, impressions, words, signifiers which coming from the Other have built them". *There could be no better image to describe the stratigraphic complexity of our cultural heritage, in existing landscapes, in the countryside, in the cities, in the tangible and intangible heritage, in local communities. On the contrary, the consideration of cultural heritage as a value in itself, motionless and unchangeable, ended up affirming a static vision: an inheritance received from our fathers, to care about, and to pass to our children, attributing to the present a role of mere reception and transmission. Cultural heritage, on the contrary, should be regained,*

* *Contribution to the Architectural heritage SITdA cluster by Giuliano Volpe, full professor of Archaeology, Università di Foggia, chairman of Mibact's Consiglio superiore Beni culturali e paesaggistici.*

known, appreciated, and enriched with new meanings. That is lived with awareness and responsibility.

The wrong interpretation of article 9 of the Constitution has created several conflicts between environmental protection and enhancement, forgetting that it attributes to the Republic (not just to the State), and to the entire national community, the task of protecting the landscape, the historical and artistic heritage, and the development of culture and research. Thus, one of the manifested failures that psychoanalysis - as Recalcati remembers - defines on the right, assimilating "the legacy to the mere repetition of what has already been. If inheriting is a recapture movement *[…]* the inheriting cannot be reduced to being a mere repetition of the past, a passive movement of absorption of what has already been. Inheriting is not the reproduction of what has already happened. On the contrary, the repetition of the past, the excess of identification, of pasting, of alienation, its passive absorption and veneration are ways in which the act of inheriting fails. For this reason Freud highlights that the legacy is primarily a decision of the subject, a forward motion of 'recapture'". *An eye to the present and the future, and not only immobilized into the past.*

Similarly, the Faro's text considers the individually and collectively right "to benefit from the cultural heritage and contribute to its enrichment" *(art. 4 a), and commits to* "highlighting the value of cultural heritage through its identification, study, interpretation, protection, conservation and presentation" *(art. 5 b). For this reason, it emphasizes the need that the cultural heritage aimed at enriching the* "processes of economic, political, social and cultural development and of land use" *(art. 8 a). Economic development (or rather new forms of economic development) and the creation of qualified job opportunities become so priorities. The Faro's Convention is revolutionary because it reverses the point of view: not only that one of specialists and officials of the protection, but also that one of the local communities, citizens, users, emphasizing the value of the democratic participation of the citizenship* "to the process of identification, study, interpretation, protection, conservation and presentation of cultural heritage" *and* "to the reflection and public debate on the opportunities and challenges which the cultural heritage represents" *(art. 12 a-b). The citizens are protagonist, so one must* "promote actions to improve access to the cultural heritage, particularly for young and disadvantaged people, in order to raise awareness about its value, the need to conserve and preserve it and the benefits that may result" *(art. 12 c). Copernican revolution, in short, in the field of cultural heritage, if we think to our museums, archaeological parks and places of culture, still not often comfortable, exclusive, in which the visitor feels inadequate and confused. Places made sacred by a caste of religious of cultural heritage. It comes to mind in this regard, as recently Pope Francesco said (09.09.2015):* "A Church really according to the Gospel can only take the form of a comfortable house, always with the open doors. Churches, parishes and institutions, with the closed doors, you should not call them as churches, but rather museums". *These words could not be more distinct and clear to indicate the abysmal distance separating, even into the collective imagination, between a museum and an open, friendly, pleasant, and funny place.*

9.4 LA PRIORITÀ DELLA FASE PROGRAMMATICA

Stefano Della Torre[*]

Il patrimonio architettonico condivide molte problematiche del costruito generico, senza demarcazioni nette e definitive, quindi la ricerca non deve imporsi artificiose costrizioni disciplinari: gran parte del nostro lavoro è stata dedicata a riflettere sulle distinzioni, a trasferire selettivamente, a strutturare processi rispettosi della specificità dei beni culturali.

Il primo passaggio fu lavorare sui piani di manutenzione. La nostra ricerca ha trovato *partnership* con le organizzazioni *Monumentenwacht*, che agiscono attraverso una singola fase del processo con l'ambizione di ottenere un impatto totale, attraverso l'*empowerment* dei portatori d'interesse. Le questioni aperte sono molte, in particolare sulle competenze, e resta cruciale il problema della convenienza finanziaria. La ricerca sulla conservazione programmata si è quindi sempre più spesso incrociata con l'economia, per cui il problema va posto a livello globale: se in una certa fase si erano coniati *slogan* sul passaggio dal restauro alla manutenzione, si intravvedono ora i rischi di limitare l'attenzione alle attività manutentive e l'importanza di una visione più alta per dare alla conservazione il carattere strategico di programmata. La programmazione è divenuta il cuore della riflessione e della sperimentazione negli ultimi anni, essendo la fase in cui si possono predeterminare le condizioni della cura assidua e della fruizione attenta del bene.

Il tema, dunque, non è più quello di passare dal restauro alla manutenzione, ma di andare oltre: si tratta semmai di investire sul patrimonio culturale come fattore di promozione e di armonizzazione della società. Lo sforzo di avvicinamento dei cittadini al patrimonio si pone come obiettivo dovunque, ma è compito della comunità scientifica costruire modalità che rendano questo sforzo più produttivo in molteplici direzioni.

Un primo riferimento ineludibile è l'approccio sistemico (fattore identitario dell'area tecnologica) per cui i beni culturali sono al centro di dense relazioni territoriali e hanno la potenzialità di costruirne altre. Questa visione, risalente in Italia agli anni Sessanta, oggi è ancora feconda, proprio perché individua il patrimonio culturale come attivatore, in senso lato economico, e non come fardello, ancorché glorioso.

---

[*] Contributo al *cluster* SITdA Patrimonio architettonico di Stefano Della Torre, professore ordinario di Restauro, Politecnico di Milano.

Un secondo riferimento riguarda, di conseguenza, la visione dell'efficacia strategica che i beni culturali possono assumere. Non pochi sforzi sono venuti dall'area dell'economia aziendale e organizzativa per migliorare la *performance* della cosiddetta valorizzazione del patrimonio culturale. Tuttavia tali studi si sono spesso incentrati su un'interpretazione stretta del meccanismo di produzione di valore: in prima battuta attraverso la vendita di biglietti, *merchandising* e servizi aggiuntivi, poi attraverso il turismo (nelle versioni più ottimistiche, calcolando l'indotto del reinvestimento dei redditi generati). Recentemente i beni culturali sono stati spesso all'attenzione dei *media*, con polemiche sulla riforma organizzativa del Ministero per i Beni culturali, sui progettati interventi al Colosseo e ai Fori, al solito giustificati per esigenze di valorizzazione e comprensione da parte del pubblico. In proposito è necessario chiarire che i beni culturali italiani, anche quelli mobili, non sono riducibili ai musei, e che l'interpretazione per cui i beni culturali producono valore secondo lo stesso modello porteriano di un'industria di trasformazione appare, quanto meno, inadeguata a cogliere le vere potenzialità economiche del settore: con i beni culturali si produce valore soprattutto in quanto essi danno luogo ad attività che costruiscono/facilitano relazioni se oggetto di politiche integrate, molto diverse dagli interventi di filiera stretta di cui ancora spesso si parla, ignorando la capacità del patrimonio culturale di catalizzare l'incrocio tra investimenti e risultati di settori diversi.

Un riferimento in questo senso è il rapporto finale della ricerca *Cultural heritage counts for Europe*, condotta da diversi gruppi di ricerca raccolti attorno a Europa Nostra con l'obiettivo di analizzare le molteplici forme di impatto del patrimonio culturale, rivolgendo particolare attenzione al concetto di *trading zone*. Viene dimostrato che gli investimenti diretti sul patrimonio culturale secondo un approccio *downstream*, non usando l'intero potenziale del patrimonio culturale, sortiscono un impatto limitato in campo economico, sociale e ambientale, mentre alcuni progetti innovativi (tra cui è citato il progetto Distretti culturali, promosso in Lombardia da Fondazione Cariplo) si sono incentrati su una prospettiva *upstream*, cercando i benefici nella fase d'avvio del processo, in cui i tradizionali schemi di investimento sono rafforzati con risorse provenienti da altri settori. Questo significa utilizzare sul patrimonio, con una mentalità integrata, fondi *non-heritage* per conseguire obiettivi *non-heritage* (come la coesione sociale o la riduzione della disoccupazione), così che attraverso la collaborazione intersettoriale e una visione ampia possono derivare benefici che assicurano un più sostenibile futuro per il patrimonio.

Siamo molto lontani dalle obsolete politiche settoriali che l'attuale governo italiano purtroppo continua a perseguire. Ma ci conforta, guardando al futuro, l'agenda della ricerca per i beni culturali disegnata a livello europeo dal gruppo di esperti per il programma *Horizon 2020*. In tale documento è messa in discussione la considerazione del bene culturale come patrimonio da mantenere a carico della spesa pubblica per esclusivo dovere morale, a favore di una posizione che ne avverte l'importanza come risorsa vitale e componente strategica fonda-

mentale nell'economia europea. L'Unione propone quindi programmi d'investimento volti alla promozione di un ruolo innovativo dei beni culturali sui fronti strettamente connessi della crescita economica, di una maggior coesione sociale e della sostenibilità, incoraggiando quella prospettiva *upstream* su cui la ricerca italiana sta da tempo lavorando.

The priority of the programming phase

Stefano Della Torre[*]

Built cultural heritage shares many of the issues concerning built stock, as clear and definitive boundaries do not exist. Therefore, research should not self-impose forced disciplinary constraints: a big deal of our work has been spent reflecting on differences, making selective knowledge transfer, structuring processes respectful of heritage peculiarities.

The first step has been working on maintenance plans. Our research found partnership with Monumentenwacht *organizations, which work through a single phase of the process having the aim of a total impact by empowering the stakeholders. Many questions are still open, especially on skills, and the knot of financial benefits is crucial. That's why the research on planned conservation has often and often come into terms with economics, so that now the problem is set at the global level. If some years ago the cries were for the step from restoration to maintenance, now the risks are seen of paying attention only on maintenance activities, as the importance is clear of giving conservation the strategic character of being planned. Planning became in the last few years the core of reflection and applied research, as it is the phase in which the conditions for daily care and careful fruition can be set up.*

Therefore, it is no longer time only to step from restoration to maintenance, but to go further: the point is now to invest on cultural heritage as a factor to promote and harmonize society. An effort to make citizens come closer to heritage is requested anyway, but the mission of scientific community is to build the way to make this effort more productive in several directions.

For this reason, a first mandatory reference is the systemic approach (an identity factor of the Architectural technology): cultural heritage stands at the centre of meaningful territorial relationships and has the potentiality to build new ones. This vision, which in Italy goes back to 1960s, is today still productive, just because it recognizes cultural heritage as an activator, economic in a broad sense, and not as a burden, even if glorious.

A second reference, therefore, is the vision of the strategic effectiveness that heritage can have. From business and organization economics sectors many efforts have been done to enhance the performance of the so called valorisation of cultural heritage. Nevertheless, these studies have been too often focused on a narrow understanding of the mechanism through which value is produced: at once by ticketing, merchandising and visitor services (in the best cases calculating the impact induced by reinvested reve-

[*] *Contribution to the Architectural heritage SITdA cluster by Stefano Della Torre, full professor of Architectural restoration, Politecnico di Milano.*

nues). Lately, in Italy the heritage sector has been often covered by media, because of debates on the reform of the Culture and tourism ministry, on the designed interventions on Colosseum and Fora in Roma, as ever justified for the sake of valorisation and understanding by public at large. For this reason, it is necessary to clarify that Italian cultural heritage, included movable objects, cannot be reduced to museums, and the idea that heritage produces value according with the same Porterian model of a transformation industry looks, at least, not adequate to hit the real economic making of the sector. By means of cultural heritage, value is mainly produced because it results in activities that build/facilitate relationships, if involved in integrated policies, far different from the narrow supply chain interventions still often promoted, ignoring the capability of cultural heritage to catalyse the crossbreed between investment and outputs of different sectors.

A reference in that sense is the final report of the "Cultural heritage counts for Europe" research, carried out by many groups gathered by Europa Nostra with the aim of analysing the multiple forms of heritage impact, paying special attention to the concept of trading zone. The report shows that the direct investments on heritage, according to a downstream model, which do not use the whole potential of heritage itself, have a limited impact in economic, social and environmental sectors, while some innovative projects (among which Distretti culturali *project promoted in Lombardia by Fondazione Cariplo is quoted) have been focused on un upstream perspective, i.e. looking for benefits in the starting phase of the process, reinforcing traditional investment schemes with resources coming from other sectors. This means to use for heritage, thanks to an integrated mind-set, non-heritage funds to hit non-heritage targets (as social cohesion or unemployment relief), so that through cooperation among different sectors and thanks to a broader vision benefits can be produced that give a more sustainable future to cultural heritage.*

We are far from the outmoded sectorial policies which Italian Government still practices, but looking ahead the research agenda drafted in the report of Horizon 2020 *expert group on cultural heritage gives some hope. In this documents the traditional understanding of heritage as something to be maintained by public spending just for a moral duty has been questioned, introducing a position that detects the relevance of heritage as a vital resource and a fundamental strategic component of European economy. The Union therefore is promoting investment programs oriented to the promotion of an innovative role of cultural heritage on the strictly consistent lines of economic development, of a better social cohesion and sustainability, encouraging that upstream perspective, on which Italian research started working long time ago.*

9.5 PRODUZIONE EDILIZIA, RICERCA, INNOVAZIONE

Tavola rotonda con Guido Giacomo Bondielli, Anilkumar Dave, Enrico Scalchi[*]
a cura di Ernesto Antonini, Francesca Giglio, Massimo Rossetti

La contrazione delle risorse pubbliche destinate alla ricerca e la recessione che continua a deprimere il settore delle costruzioni impongono ancor più che in passato di selezionare gli ambiti di ricerca più promettenti e le tematiche e modalità di efficace collaborazione fra Università e imprese. Guido Giacomo Bondielli, Anilkumar Dave ed Enrico Scalchi hanno accettato di fornirci sull'argomento il punto di vista dell'impresa, a partire dalla loro diretta esperienza nella gestione di attività di R&S di importanti aziende del settore, che li rende testimoni autorevoli delle difficoltà e delle prospettive di innovazione con cui, insieme, Università e imprese devono confrontarsi.

Competitività ambientale e innovazione

Osservando la situazione italiana del settore delle costruzioni, sembrano emergere due tendenze, talvolta in contrasto tra loro: da un lato la delocalizzazione all'estero della produzione da parte di molte aziende produttrici di materiali e componenti, dall'altro un sempre più pressante imperativo al miglioramento di competitività ambientale e innovazione da parte sia della UE, sia delle politiche nazionali, in particolare quelle rivolte alle Pmi. Come si possono conciliare le due dinamiche? Quali azioni le aziende italiane stanno attuando o potrebbero attuare per accelerare lo sviluppo di prodotti da costruzione con migliori profili ambientali?

Guido Giacomo Bondielli (G.B.) - L'innovazione fornisce nuove idee e nuove visioni, che consentono a un'azienda di risultare più dinamica e redditizia delle concorrenti. L'innovazione/processo che ingloba tutte le attività aziendali, svi-

[*] Contributo al *cluster* SITdA Produzione edilizia-prodotto edilizio di:
Guido Giacomo Bondielli, architetto e *project manager*, Sannini Project di Firenze, sperimentazione progettuale nei sistemi avanzati di facciata.
Anilkumar Dave, responsabile del Dipartimento Ricerca, trasferimento tecnologico e progetti internazionali, T2i, e membro del *board* di Insme (rete internazionale per le Pmi).
Enrico Scalchi, ingegnere civile, Mba Università Bocconi, executive Amp Harvard business school, vice direttore Innovazione di Italcementi Group.

luppando la crescita verso nuovi mercati o l'ampliamento di quelli esistenti, è la risultante di varie competenze tra loro connesse, di strategie, di tecnologie, di *marketing* a cui si aggiunge oggi un'importante responsabilità, quella legata alla competitività ambientale. Su questo tema, e in generale in termini di innovazione, l'ultimo decennio ha visto crescere il divario negativo fra l'Italia e la maggior parte dei Paesi stranieri, nonostante importanti iniziative pubbliche di promozione delle innovazioni aziendali. Tuttavia, malgrado il delicato momento di crisi economica che stanno attraversando le aziende italiane, si è evidenziata un'accelerazione a favore della *green economy*, quale leva per accompagnare le imprese verso nuovi modi di innovare la produzione.

La competitività richiede anche una buona dose di capacità innovativa: non a caso, circa il 40% delle imprese italiane che realizzano ecoinvestimenti, hanno introdotto negli ultimi anni innovazioni di prodotto o di servizio. Nella mia esperienza, ho da sempre creduto nella necessità di sviluppare una cultura imprenditoriale attraverso l'integrazione della gestione ambientale con l'innovazione d'impresa.

In tempo di crisi, si assiste tuttavia a un dualismo: da un lato aziende che disinvestono mentre altre incrementano il loro impegno in tema di sostenibilità. La crisi economica sembra quindi agire come acceleratore di un processo di selezione in cui chi punta a evolversi lo fa con maggior forza, mentre gli altri si disimpegnano. Le indagini sociali e di mercato evidenziano una crescente consapevolezza da parte dei consumatori verso le problematiche ambientali e una spiccata sensibilità verso tutto ciò che concerne la natura. In tale ottica sarebbe importante che tutte le politiche aziendali - quella sociale, quella economica e anche le politiche di *marketing* - fossero centrate sulla comunicazione al consumatore delle caratteristiche di sostenibilità dei prodotti, introducendo marchi e loghi *ad hoc*, anche in una logica di promozione delle filiere corte e delle produzioni di distretto.

Anilkumar Dave (A.D.) - La competitività si gioca ormai a livello globale e la parola "delocalizzazione" deve essere vista con una accezione positiva e l'innovazione come veicolo per aumentare la competitività e non come una conseguenza del successo aziendale, anche se molte aziende tendono ancora a dividere le due attività e a vederle scollegate. Una delle azioni che potrebbero essere intraprese è quella di cercare in azienda un *fil rouge* tra produzione e innovazione, tra internazionalizzazione e sviluppo del prodotto, e cercare al contempo di anticipare il mercato attraverso strumenti di *foresight* e di studio dei *trend* globali. In questo ambito si inserisce come fondamentale il ruolo degli intermediari. Le nuove sfide potrebbero essere l'adozione di un approccio di *Reverse innovation* nel design di nuovi prodotti e l'inserimento di tecnologie *low-cost* che però siano di aiuto concreto per una crescita sostenibile. Le tecnologie stanno sempre più diventando delle *commodity*, basti pensare alle applicazioni multimediali o alla diffusione di oggetti portatili come *tablet* e *smart-phone* che

hanno potenze di calcolo paragonabili a quelle che negli anni '60 hanno portato l'uomo sulla Luna. Nel settore delle costruzioni, domotica avanzata, sensoristica e materiali innovativi hanno prodotto effetti analoghi. L'analisi dei *trend* globali porta in primo piano il tema della sostenibilità, come conferma la dichiarazione *The 2030 agenda for sustainable development* risultato della 69ª assemblea generale Onu (25-27 settembre 2015).

Enrico Scalchi (E.S.) - Per tradizione il cemento è considerato un materiale di provenienza locale, ma nell'ultimo decennio alcuni extra costi ambientali, quali l'acquisto di quote per le emissioni di CO_2, hanno aperto il dibattito sulle possibilità di delocalizzazione, anche in funzione dell'andamento del mercato dei noli. Nei fatti, la produzione è strettamente legata al territorio dove l'innovazione di prodotto è stata ricercata e sviluppata, come avviene anche per altri prodotti e componenti per l'edilizia, per cui la spinta alla delocalizzazione appare attualmente un fenomeno di proporzioni ridotte e non destinato ad aumentare.

Le aziende italiane si sono attrezzate innanzitutto per avere gli strumenti necessari a tracciare i profili ambientali dei propri prodotti, quale punto di partenza per l'ottimizzazione ambientale di prodotto. L'approccio Lca sta diventando una *best practice* delle aziende più evolute e consapevoli, che lo utilizzano già in fase di progettazione. La Epd di prodotto (Dichiarazione ambientale di prodotto) fa parte delle certificazioni di prodotto ormai necessarie nell'ambito dei sistemi volontari che certificano la sostenibilità degli edifici (es. Leed, Itaca).

Dinamiche dell'innovazione

Rispetto alle due classiche dinamiche di generazione dell'innovazione (*research push* e *demand pull*), oggi. Lo sviluppo di innovazione è ancora riconducibile a questo schema o esistono nuovi meccanismi che innescano innovazione, sia di prodotto che di processo? Quali dinamiche di trasferimento e innovazione possono avvenire, o stanno già avvenendo, nei Paesi in via di sviluppo?

G.B. - Ritengo che i concetti di *research push* e *demand pull* siano tutt'ora attuali, seppur meno distinti tra loro; quello che si è evoluto sono le singole dinamiche che intervengono oggi, tuttavia sempre riconducibili a questi macroconcetti.

L'innovazione è per sua caratteristica discontinua, procede per balzi, e sempre più di frequente settori diversi tra loro finiscono per influenzarsi a vicenda, spesso in maniera inconsapevole e fuori da ogni possibilità di previsione. Forse la più grande innovazione a cui stiamo assistendo in questo periodo è quella dell'informazione: la circolazione delle idee genera innovazione spontanea e viva, perché proviene da ambienti diversi e liberi da schemi di pensiero e logiche consolidate dall'esperienza dei vari settori. Il punto cruciale è nella capacità

delle imprese (e anche delle Università e dei centri di ricerca in generale) di recepire questi stimoli e rielaborarli in maniera innovativa.

Nei Paesi in via di sviluppo questo fenomeno è ancora più evidente: la globalizzazione delle informazioni e l'istantaneità della loro trasmissione hanno fatto sì che gli stessi siano stati raggiunti da innovazioni continue e velocissime, influenzando profondamente lo sviluppo dei tessuti sociali, che si sono evoluti in maniera discontinua e non omogenea. Inevitabilmente lo sviluppo del tessuto sociale veicola lo sviluppo urbano, che assume caratteri peculiari molto diversi dallo sviluppo che si verifica in Europa o più in generale nei Paesi occidentali.

A.D. - L'innovazione dovrebbe essere descritta mutuando il primo principio della fisica, in "nulla si crea, nulla si distrugge, tutto si innova". Il postulato "rivisto" di Lavoisier non tiene però conto di come i processi di innovazione calati nel contesto globale abbiano variabili vincolanti come tempo, costo e ritorni economici: dovremmo quindi chiedere aiuto anche a Lagrange, con la sua ricerca di massimi vincolati. I nuovi meccanismi di innovazione hanno però nuove parole chiave che sono orientate al consumatore finale e che superano il B2B classico simulando un B2C nuovo: pervasività, *user-friendly*, velocità, *cost-effectiveness*. La frontiera è rappresentata dalla raccolta, organizzazione e gestione dei dati. Trovare le innovazioni diventa forse il problema minore se confrontato con la sfida di applicare le innovazioni in modo veloce, pratico e *ready-to-use*. Temi come il cambiamento climatico, la crescita demografica, l'uso razionale delle risorse e l'efficientamento energetico sono in cima alle agende nazionali così come in quelle delle priorità di ricerca e di crescita economica. L'ambito urbano è certamente l'ecosistema più complesso per i Paesi in via di sviluppo (rapporto McKinsey Global Institute del 2013, *Urban world: the shifting global business landscape*) ma anche il campo di prova per l'ingresso in nuovi mercati. In contesti spesso caratterizzati da gravi problematiche strutturali, il trasferimento tecnologico tra ricerca e imprese può essere un traino efficace, ma è necessario che il tessuto produttivo locale sia pronto, aperto e disponibile a "contaminazioni" esterne, per favorire una trasformazione economica.

E.S. - *Research push* e *demand pull* rimangono i principali *driver* dell'innovazione, arricchiti da nuove opportunità di *networking* sia sul fronte della generazione della conoscenza che del rapporto con il mercato.

L'approccio *"life cycle costing"* sposta il *focus* sui costi nella fase di utilizzo e manutenzione dei manufatti, oltre che sul costo di acquisto dei materiali e delle tecnologie, spingendo verso la ricerca di prodotti innovativi con maggiore durabilità e garanzia di prestazioni nel tempo che richiedano minore manutenzione.

In termini di processo, la progettazione integrata è la chiave per garantire la qualità dell'opera. L'architetto privilegia sempre più le soluzioni integrate e industrializzabili, in particolare nell'ambito delle riqualificazioni edilizie. Questo è un chiaro stimolo per la ricerca anche sui materiali e un elemento vincente per

le soluzioni prefabbricate, a elevata qualità e replicabili.

Nei Paesi emergenti rileviamo enormi diversità, a seconda del modello di sviluppo in atto. L'India ad esempio è un mercato fortemente interessato all'innovazione di prodotto (mercato di nicchia in espansione interessato all'estetica, nel settore del *real estate* e dei servizi, e alla sostenibilità del costruito, con oltre 2.000 progetti *Leed*). Il *branding green* è percepito come un valore. Nel settore residenziale in rapida espansione, sono di notevole interesse le nuove tecniche costruttive, ad esempio soluzioni con blocchi alleggeriti a basso costo ma a elevate prestazioni energetiche. Altrove, ad esempio in Nord Africa, l'accesso all'innovazione richiede prima il miglioramento delle pratiche costruttive e delle normative di prodotto.

Cooperazione e trasferimento di conoscenze tra Università e imprese

Diversi studi segnalano che nel settore costruzioni è particolarmente acuta la difficoltà di trasferimento di tecnologie tra detentori e utilizzatori di conoscenza. Il modello classico identifica in Università e centri di ricerca i detentori di conoscenza, e nelle imprese gli utilizzatori. Ritiene che questo modello corrisponda alla realtà attuale, particolarmente in Italia? Come e fra quali soggetti avviene oggi il trasferimento di nuove conoscenze, con quali modalità e con quali prospettive? Che ruolo svolgono e quale potrebbero/dovrebbero svolgere Università e centri di ricerca rispetto alle dinamiche di innovazione oggi più efficaci nel settore delle costruzioni?

G.B. - La cooperazione tra Università e imprese è da sempre un fulcro importante per l'attività imprenditoriale. Tuttavia non sempre i rapporti tra i due ambiti sono tali da assicurare un'efficace collaborazione, nonostante i potenziali benefici reciproci.

In aggiunta vi è una forte disparità riguardo al tipo di conoscenze necessarie a un'azienda, rispetto a quelle disponibili in ambito universitario. Le Università hanno il ruolo di formare e istruire, ma la formazione andrebbe completata in azienda, per approfondire e mettere a punto le conoscenze acquisite in ambito accademico. Un discorso parallelo avviene per la ricerca, e quindi l'innovazione: se le Università rivestono un ruolo di prim'ordine nella ricerca e nello sviluppo di innovazione, soprattutto di carattere generale, il processo andrebbe completato all'interno delle aziende, con un rapporto di collaborazione continuo ed esteso a tutti gli ambiti, considerando non solo l'innovazione di prodotto o servizio, ma anche quella dei processi produttivi, organizzativi e manageriali e quella negli investimenti.

Per rimanere competitiva sul mercato, l'azienda ha la necessità che la ricerca e l'innovazione siano parte integrante dell'intera organizzazione, e questo spesso non è facile da raggiungere perché l'apertura al cambiamento trova forti resi-

stenze tra gli stessi collaboratori dell'azienda.

A.D. - Il "vecchio" modo di intendere la comunicazione tra impresa e Università implicava capire cosa l'azienda cercava, per poter proporre la soluzione o il progetto migliore. Il "nuovo" modo di vedere la comunicazione è quello di lavorare insieme per pensare e sviluppare prodotti nuovi. Insieme. Si deve però ammettere che manca un punto di contatto che parli un esperanto comprensibile a entrambi i mondi ed è quello che gli intermediari sono chiamati a fare. La più grande agenzia per l'innovazione di estrazione camerale in Italia è T2i (www.t2i.it) e l'esperienza del dipartimento "Ricerca e trasferimento tecnologico" ha evidenziato come non esistano più confini geografici e come il modello di cooperazione non sia più unidirezionale, anche se le priorità sono diverse: pubblicazioni dal lato della ricerca, Roi (*Return on investment*) da quello aziendale. Spingere più ricercatori a diventare imprenditori è una forzatura molto rischiosa: volendo fare i maligni si potrebbe proporre l'analisi di quanti *spin-off* universitari siano sopravvissuti al terzo anno di vita o di quanti abbiano trovato fondi esterni a quelli di ricerca. I nuovi approcci di *Open innovation* dovrebbero considerare tutti gli attori come parte di un unico ecosistema che evolve e si trasforma. Nel *paper "Inclusive innovation or inclusive growth? The evolutionary dilemma for SMEs and clusters"*, presentato all'ultima edizione della *Evolutionary economic conference* tenutasi all'Università delle Nazioni Unite, ho evidenziato come le dinamiche di innovazione e l'evoluzione degli ecosistemi non seguano una teoria darwiniana né lamarkiana, e come il lavoro degli intermediari più attivi sia paragonabile ad avere più evangelisti e meno evangelizzatori.

E.S. - Ci può essere una differenza tra Pmi e grande impresa (Gi) nel dialogo diretto con le Università, anche di approccio culturale. La Pmi chiede soluzioni tecniche molto pratiche e spesso l'Università propone soluzioni complesse da attuarsi nel lungo periodo a cui la Pmi non è interessata. Le Gi inoltre hanno spesso funzioni di R&S e innovazione capaci di dialogare a livello paritetico con i Dipartimenti universitari. L'azienda vede l'Università come un "servizio" ad alto valore aggiunto e poiché finanzia vuole mantenere la titolarità dei brevetti sviluppati e la conduzione dei progetti congiunti. Più raro che l'azienda recepisca un'attività di ricerca sviluppata dall'Università autonomamente acquisendone la relativa proprietà intellettuale attraverso licenza.

I soggetti deputati sono i gruppi di ricerca dei vari Dipartimenti delle Università e gli omologhi della R&S aziendale.

Le tipologie dei contratti sono sostanzialmente quattro: semplice servizio, sviluppo, ricerca innovativa e borsa di studio relativa al dottorato, ognuno con diverse problematiche in termini di proprietà intellettuale e pubblicazione dei risultati, ma tutte efficaci per la trasmissione delle informazioni tecnologiche.

L'industria delle costruzioni, soprattutto per i prodotti più innovativi, ha necessità di quelle competenze che non sono presenti al suo interno. Le sinergie

con le Università diventano estremamente importanti per lo sviluppo di prodotti complessi che necessitano conoscenze diversificate. Un secondo aspetto a cui l'Università può dare una risposta riguarda la validazione del prodotto per il quale è importante avere delle certificazioni su risultati con prove complesse. Infine efficace risulta la partecipazione comune di Università e industria a progetti finanziati.

Building production, research and innovation

Round table with Guido Giacomo Bondielli, Anilkumar Dave, Enrico Scalchi*
by Ernesto Antonini, Francesca Giglio, Massimo Rossetti

The contraction of public resources for research and the recession that continues to depress the construction sector impose, more than in past, to select the most promising areas of research, as well as the themes and methods for an effective collaboration between Universities and companies. Guido Giacomo Bondielli, Anilkumar Dave and Enrico Scalchi have accepted to discuss the business' point of view, from their direct experience in R&D management of major companies in the sector, which makes them important witnesses of the difficulties and the perspectives with which, together, Universities and companies have to deal.

Environmental competitiveness and innovation

Looking at the situation of the Italian construction industry, two trends seem to emerge, sometimes in contrast between each other: the relocation of production abroad by many materials and components manufacturers on the one hand, and a more pressing imperative, from EU and national policies for SMEs, to improve the environmental competitiveness and innovation, on the other hand. How can we reconcile the two dynamics? What actions the Italian companies are implementing or may be implemented to accelerate the development of construction products with better environmental profiles?

Guido Giacomo Bondielli (G.B.) - *The innovation provides new ideas and new visions, which allow a company to be more dynamic and profitable with respect to competitors. Innovation - the process that encompasses all business operations, developing growth towards new markets or the expansion of existing ones - is the result of various skills that are connected, as well as of strategies, technologies, marketing actions, to which the important responsibility of environmental competitiveness is now added. On this issue, and in general in terms of innovation, the last decade saw an increase of the negative gap between Italy and the majority of foreign Countries, despite some major public*

---

* *Contribution to the Building production-building product SITdA cluster by:*
Guido Giacomo Bondielli, architect and project manager, Sannini Project, Firenze, design experimentation in advanced facade.
Anilkumar Dave, head of Research, technology transfer and international projects department, T2i, and member of the board of Insme (International network for Sme).
Enrico Scalchi, civil engineer, Mba from Bocconi business school, and executive Amp from Harvard business school, deputy Innovation director of Italcementi Group.

initiatives to promote business innovations.

Despite the difficult period of economic crisis experienced by Italian companies, an acceleration for the green economy has been recorded, as a lever to support companies towards new ways of production innovation.

Competitiveness also requires innovative capacity: not surprisingly, about 40% of Italian companies that make eco-investments, have introduced in recent years innovations of products or services. In my experience, I have always believed in the need to develop an entrepreneurial culture through the integration of environmental management in business innovation.

In times of crisis, there is however a dualism: some companies that disinvest while others increase their efforts in sustainability. The economic crisis seems thus to act as an accelerator of a selection process in which those who aim to evolve do so with greater force, while others are released. Social surveys and market show a growing awareness by consumers of the environmental issues and a strong sensitivity to everything related to nature. In this context it is important that all company policies - that social, economic and even political marketing - are centred on communication to the consumer of the characteristics of sustainability of products, introducing brands and logos ad hoc*, also in a logic of promoting chains court and the productions of the district.*

Anilkumar Dave (A.D.) - *Competitiveness is playing now worldwide and the word 'outsourcing' has to be seen with a positive sense, innovation as a vehicle to increase competitiveness and not as a result of business success, although many companies still tend to divide the two activities and see them disconnected. One of the actions that could be taken is to look for a common thread between the farm production and innovation, between internationalization and product development at the same time and to try to anticipate the market by means of foresight and the study of global trends. In this context it is inserted as the fundamental role of intermediaries. New challenges could be to adopt an approach of Reverse innovation in the design of new products and the integration of technologies for low-cost but these are of practical help for sustainable growth. The technologies are increasingly becoming commodities, just think of the multimedia or the spread of portable objects such as tablets and smart-phones that have computing power comparable to the one that in the '60s brought the man to the moon. In the construction industry, advanced home automation, sensor technology and innovative materials produced similar effects. The analysis of global trends brings up the issue of sustainability, as confirmed by the statement "The 2030 Agenda for sustainable development" result of the 69th Onu general assembly (25-27 September 2015).*

Enrico Scalchi (E.S.) - *Traditionally, the cement is considered a material locally sourced, but in the last decade some extra environmental costs, such as buying shares for CO_2 emissions, have started the debate on the possibility of relocation, also depending on the market of the hires. Indeed, the production is closely tied to the area where product innovation has been researched and developed. What stated above can be considered valid also for other products and building components for which the push for relocation appears at present a phenomenon of reduced proportions and not destined to increase.*

Italian companies are equipped primarily to have the necessary tools to track the environmental profiles of their own products as a starting point for optimizing environmental products. The Lca approach is becoming a best practice of the most evolved and

aware companies, that use it already in the planning stage. The Epd product (Environmental declaration of product) is part of the product's certification that will be necessary as part of the voluntary schemes that certify sustainable buildings (e.g. Leed, Itaca).

Question of innovation

With respect to the two classical dynamics of generation of innovation (research push and demand pull), today: are the innovation processes still attributable to this scheme, or are there new mechanisms that trigger innovation, both for product and process? What mechanisms of transfer and innovation can take place, or are already taking place, in the developing Countries?

G.B. - *I believe that the concepts of research push and demand pull are still present, though less distinct from each other; what has evolved are the individual dynamics involved today, but always related to these theme areas.*

Innovation is by its characteristic discontinuous, proceeds by leaps, and more different sectors influence each other, often in an unconscious and out of any possibility of prediction. Perhaps the biggest innovation we're seeing in this period is that of information: the circulation of ideas generates spontaneous and alive innovation, because it comes from different environments and is free from patterns of thought and logic established by the experience of the various sectors. The crucial point is the ability of companies (and also Universities and research centres in general) to implement these ideas and rework them in an innovative way.

In developing Countries this phenomenon is even more evident, the globalization of information and the immediacy of their transmission has meant that they have been achieved by continuous innovation and fast, deeply affecting the development of the social fabric, which evolved in a discontinuous and uneven way. Inevitably, the development of the social fabric conveys urban development, which assumes particular characteristics very different from the development that occurs in Europe or more generally in Western Countries.

A.D. - *Innovation should be described borrowing the first law of physics, "nothing is created, nothing is lost, everything is innovating". The "revised" postulate of Lavoisier doesn't take into account however how the processes of innovation in the global context have binding variables such as time, cost and return: we should therefore ask help also to Lagrange, with his research of maximum bound. The new mechanisms of innovation have however new keywords oriented to the final consumer and overcoming the classical B2B simulating a new B2C: pervasiveness, user-friendly, speed, cost-effectiveness. The border is represented by the harvests, organizations and the data management.*

Finding innovations becomes perhaps the minor issue[1] *if compared with the challenge of applying innovations in a fast, practical and ready-to-use way. Issues such as climate change, population growth, the rational use of resources and energy efficiency are on top of national agendas as well as in those of the priorities of research and economic growth. The urban environment is certainly the most complex eco-system for developing Countries (McKinsey Global Institute report of 2013, "Urban world: the shift-*

[1] *An example is Openisme platform (www.openisme.eu) that represents a fast aggregator of information and above all a formidable match-maker between demand and supply of innovation. There are other platforms of this type, to be mentioned for completeness Een, Improve, Be-Novative.*

ing global business landscape") but also the testing ground for the emergence of new markets. In contexts often characterized by serious structural problems, the technology transfer between research and business can be an effective tracking system, and it is necessary that the local production is ready, open and available to external "contamination", to support an economic transformation.

E.S. - *Research push and demand pull remain the main driver for innovation, enhanced with new networking opportunities both in terms of knowledge generation and of relationship with the market.*

The "life cycle costing" approach shifts the focus on costs during the operational and maintenance phase as well as on the cost of purchase of materials and technologies, pushing the research for innovative products with greater durability and guaranteed performance over time requiring less maintenance.

In terms of process, integrated design is the key to ensure the quality of the work. Architects increasingly focus on integrated and industrialized solutions, particularly in building refurbishment. This is also a clear stimulus for research on materials and also a key factor for prefabricated, high quality and repeatable solutions.

In developing Countries, we find enormous differences according to the development model in progress. India for example is a market strongly oriented to product innovation (expanding niche market interested in aesthetics, in real estate services, and in sustainable construction with over 2,000 Leed projects). Branding green is perceived as a value. In the rapidly expanding residential sector, new constructive techniques are of notable interest, as solutions with lightweight blocks with a low-cost but high energy performance. Elsewhere, such as North Africa, access to innovation requires first to improve building practices and product standards.

Cooperation and knowledge transfer between Universities and enterprises

Several studies highlight that in the construction sector the issue about transferring technologies between knowledge holders and users of knowledge is particularly acute. The classical model identifies in Universities and research centres the holders of knowledge, and in the enterprises the users. Do you believe that this model coincides with reality, particularly in Italy? How and in what are the subjects to transfer new knowledge, today? What way to transfer? What prospects are there? Which is the role of Universities and research centres - and which role do you think they should develop - in relation to the present more efficient dynamics of innovation in the construction industry?

G.B. - *The cooperation between University and enterprises has been an important fulcrum for the entrepreneurial activity for a long time. However not always the relations between the two areas can ensure an efficient cooperation, despite the potential mutual benefits.*

In addition there is a great disparity as regards the type of knowledge for a company in comparison to those available in University. Universities have the role of training and education, but education should be completed in a company, to deepen and develop the knowledge gained in Academia. A parallel discourse occurs for research, and therefore for innovation: if Universities play a major role in research and development innovation, above all of general character, the trial should be completed inside companies, with a collaboration continued and expanded to all the areas. Not only product or service innovation, but also production processes, organizational and managerial skills

and investments.

To be competitive on the market, the company needs research and innovation to be integral part of the whole organization and this is often not easy to reach because opening to change finds strong resistances among the company's organizers.

A.D. - *The "old" way to intend communication among enterprises and Universities required to understand what the company looked for, in order to propose the best solution or project. The "new" way to see communication is to work together for thinking and develop new products. Together. However one must admit that there is no point of contact speaking an Esperanto understandable to both worlds and this is what the intermediaries are called to do. The biggest innovation agency extraction chamber in Italy is T2i (www.t2i.it) and the experience of the "Research and technology transfer" has shown that there are no more geographical boundaries and that the model of cooperation is no more unidirectional, although the priorities are different: publications from the area of research, Roi from the company.*

Pushing more researchers to become entrepreneurs is a very risky forcing: to be malignant, an analysis could be proposed on how many University spin-offs have survived beyond a third year of life or how much external funds have been collected for those researches.

The new approaches to open innovation should consider all stakeholders as part of a unique eco-system that evolves and transforms. The latest edition of Evolutionary economic conference held at the University of the United Nations accepted a writer's paper entitled "Inclusive innovation or inclusive growth? The evolutionary dilemma for SMEs and clusters" which showed how the dynamics of innovation and the development of eco-systems don't follow nor a Darwinian theory neither a Lamarckian, and how the work of the most active intermediaries is comparable to having more evangelists and less evangelizers.

E.S. - *There may be a difference between SMEs and a great enterprise (Ge) in direct dialogue with the University, also of cultural approach. The SME asks for very practical technical solutions and often University offers complex solutions to be implemented in the long run which the SMEs are not interested in. The Ge also often has functions of R&D and innovation capable of dialoguing with the University Departments. Companies see University as a "service" with high added value and because they fund it they want to maintain the ownership of the developed patents and the management of the joint projects. It is more rare that a company uses a research developed by the University independently acquiring its Ip through licensing.*

The people in charge are the research groups of the various Universities Departments and the homologous within companies' R&D.

The types of contracts are essentially four: simple service, development, innovative research and scholarship for doctorate, each with different issues in terms of Ip and publication of the results but all effective for the transmission of technology information.

Construction industry, especially for the most innovative products, needs the skills which are not present inside it. Synergies with Universities become extremely important for the development of complex products that require different skills. A second aspect in which University can provide an answer concerns the product's validation for which it's important to have the certifications on results with complex evidence. Finally the joint participation of University and industry is effective in financed projects.

9.6 DALLA VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA AI PROGETTI DI RICOSTRUZIONE ECOLOGICA

Sergio Malcevschi, Giovanni Luca Bisogni[*]

Vas, progetto ambientale, servizi ecosistemici

Il campo di applicazione della Valutazione ambientale strategica Vas (direttiva 2001/42/CE) è molto vasto e può riguardare piani e programmi di natura estremamente differente; ciò che conta è la ricaduta ambientale che il piano-programma può determinare, quindi quanto più un piano-programma definisce condizioni e requisiti delle azioni, tanto più la valutazione ambientale è in grado di comprendere le incidenze ambientali e individuare provvedimenti di riequilibrio ambientale che si inseriscano in una prospettiva di sviluppo sostenibile.

In tale quadro si pone la questione di come considerare concretamente il capitale naturale e l'ecosistema nel loro rapporto con il livello di piano e quello di progetto all'interno di un modello ecosociale integrato di riferimento a cui tendere, così come delineato dallo sviluppo sostenibile perseguito dalla Vas. In pratica ciò significa conservare gli ecosistemi con le loro molteplici funzioni che svolgono e i servizi che rendono al territorio, inquadrandoli rispetto alle esigenze di benessere dei cittadini in un'ottica inclusiva (Partidario, Gomes, 2013).

Dal punto di vista scientifico i temi del capitale naturale e dei servizi ecosistemici (Es, *ecosystem services*) collegati non sono nuovi. Tappe fondamentali sono stati il lavoro di Costanza R. *et alii* (1997) e il rapporto finale del *Millennium ecosystem assessment* (Mea, 2005). Nel primo è stato stimato in termini anche economici il valore totale dei servizi prodotti dagli ecosistemi sul pianeta. Il secondo rappresenta la più completa rassegna dei servizi in questione nel mondo, organizzati secondo uno schema interpretativo che è tuttora uno standard in materia e che prevede quattro grandi categorie: servizi di supporto alla vita, di produzione, di regolazione, servizi culturali.

Negli anni recenti l'attenzione si è rivolta alla conservazione e al miglioramento delle funzioni ecologiche, producendo modelli sempre più importanti per collegare gli Es alla sostenibilità ambientale, e la salute umana al benessere (Ispra, 2010; Eea, 2011; Teeb, 2011).

---

[*] Contributo al *cluster* SITdA Progettazione ambientale di:
Sergio Malcevschi, biologo, professore incaricato, Università di Pavia.
Giovanni Luca Bisogni, biologo ambientale, Nuova qualità ambientale Srl di Pavia.

I servizi in questione sono rivolti ai sistemi eco-territoriali nel loro complesso, e non solo agli ambienti naturali. Sono stati discussi strumenti per la gestione degli Es urbani, suggerendo come il concetto di Es offra una prospettiva particolarmente utile alla gestione delle città nell'ottica dello sviluppo sostenibile. In tale ambito diventa essenziale non solo riconoscere gli Es di interesse prioritario per lo specifico ambito urbano in esame, ma anche verificare il rapporto effettivo tra servizi potenziali e percezione dei cittadini. Un interessante lavoro al riguardo è stato fatto recentemente per la città di Rotterdam; nella tabella 1 si riportano gli Es considerati in tale occasione.

Provisioning services	**Regulating services**	**Supporting services**	**Cultural services**
Food	Wastewater treatment	Habitat for species	Tourism
Raw materials	Carbon sequestration	Genetic diversity	Recreational and mental and physical health
Medical resources	Biologica control		Aesthetic appreciation and inspiration
	Moderation of estreme events		Spiritual experience and sense of place
	Erosion prevention and soil fertility		
	Pollination		
	Local climat and air quality regulation		

Tabella 1 - Servizi ecosistemici considerati in una ricerca sulla percezione del pubblico nei parchi urbani della città di Rotterdam (Buchel, Frantzelskaki, 2015).

Il Rapporto ambientale di Vas, oltre a prendere in considerazione il sistema complessivo ambiente/economia/società deve considerare anche le singole azioni e le ragionevoli alternative. Per fare ciò deve evidenziare gli elementi di attenzione ambientale più significativi in termini di sensibilità e criticità, qualificare le pressioni e fornire indicazioni di compatibilizzazione e di migliore inserimento ambientale delle nuove trasformazioni. Il Rapporto ambientale della Vas deve quindi assegnare un ruolo fondamentale alla qualità del progetto, non solo urbanistico e architettonico ma anche ambientale, che deve intrinsecamente avere le caratteristiche necessarie a perseguire gli obiettivi di sostenibilità e vivibilità urbana. In sostanza il progetto deve perseguire non solo un miglioramento dell'assetto ambientale di ogni singolo sito, ma anche porsi come parte di un sistema di riqualificazione ambientale del contesto urbano di inserimento.

Aspetti emergenti

Alcuni aspetti stanno emergendo come particolarmente significativi in questa fase del percorso di congiungimento tra le tematiche del governo del territorio, i processi di valutazione associati mediante le Vas, la considerazione degli aspetti ecosistemici, le necessità successive di intervento con modalità progettuali adeguate.

Necessità di trattazione in sede di Vas, ed efficacia dello strumento - Il tema degli *ecosystem services* (Es) sta acquisendo un'importanza sempre maggiore nel campo dello sviluppo sostenibile, e diventa dunque necessario comprendere il suo ruolo anche rispetto alla Vas, traducendolo in strumenti operativi che devono arrivare fino alla progettazione e alla realizzazione degli interventi necessari. Si pone peraltro la questione dell'efficacia dello strumento potendo arrivare fino alla rinuncia del piano-programma ove si riconosca come inaccettabile la trasformazione in sé di un determinato ambito eco-territoriale sensibile. Vas con esito negativo sono quasi assenti ma non impossibili. Un esempio è il caso di una Vas del Comune di Muggia per un Piano particolareggiato, motivata proprio sulla base di analisi di tipo ecosistemico e paesaggistico.

Le reti ecologiche locali come quadro di riferimento strutturale e funzionale - Le Vas di piani e programmi territoriali devono poter inquadrare tecnicamente l'ambito pianificato rispetto all'ecosistema di area vasta. In pratica ciò significa considerare le reti ecologiche multiscalari e polivalenti in gioco (Malcevschi, 2011). Le Vas sono il luogo per eccellenza in cui sviluppare le analisi e le valutazioni necessarie, e cercare di tradurre i risultati in indicazioni programmatiche concrete. Sono ancora rari i casi in cui, sulla base delle indicazioni della Vas, il piano-programma preveda reti ecologiche locali polivalenti di dettaglio, da definire mediante il riconoscimento dei servizi ecosistemici e programmi successivi di ricostruzione ecologica. Il caso del Comune di Pavia è uno di questi.

Identificazione e bilanciamento degli Es - Si pone dal punto di vista tecnico, sin dalla fase di *scoping* della Vas, il tema del riconoscimento degli Es di potenziale ed effettivo interesse per il piano-programma, rendendoli una componente "strutturale" del piano-programma stesso. È importante che l'analisi non si fermi al riconoscimento dei servizi potenziali, ma che si ponga anche obiettivi di inversione di tendenza rispetto alle criticità in atto e potenziali, quali quelle collegabili ai cambiamenti climatici in corso. Ciò implica anche la realizzazione futura di interventi concreti di ricostruzione del capitale naturale e delle funzionalità dell'ecosistema (Blignault *et al.*, 2014).

L'utilizzo strategico delle infrastrutture verdi - Strumento concettuale e tecnico fondamentale a livello europeo, nell'ottica di interventi concreti da prevedere in sede di piano-programma, sono le infrastrutture verdi, come indicato dalla

Strategia europea "Infrastrutture verdi - Rafforzare il capitale naturale in Europa" COM(2013)249. Già in sede di Vas è necessario prevedere programmi di intervento "bilanciati" che costringano a tradurre la ricostruzione ecologica in modo articolato, attraverso mosaici di infrastrutture verdi polivalenti (ecosistemi-filtro, *buffer* idraulici urbani, unità para-naturali fruibili, *greening* negli agroecosistemi di cintura urbana ecc.) appropriate per il contesto eco-territoriale in gioco.

La combinazione tra Es e ricostruzioni ecologiche da prevedere rappresenta una nuova importante opportunità per la Vas anche per la possibilità di fornire indicazioni sul miglioramento del progetto in termini di requisiti e interventi di riequilibrio ambientale.

L'incremento della resilienza eco-territoriale come obiettivo trasversale e connettivo - Un aspetto sempre più critico che riguarda i sistemi non solo ambientali ma anche sociali ed economici è l'aumento progressivo dell'incertezza sui rischi e sugli impatti futuri. Si riducono le capacità previsionali e diventano meno pianificabili le modalità future dello sviluppo. Diventano imperative politiche atte ad aumentare la resilienza del sistema, ovvero la sua capacità di rispondere autonomamente agli stress. Ciò è particolarmente importante e urgente per gli ecosistemi urbani e periurbani (McPhearson *et al.*, 2015). La previsione e realizzazione di Programmi di ricostruzione ecologica bilanciata (Preb), come nel caso di *Expo 2015* (Rossi, 2015), costituisce uno strumento concreto per tale prospettiva.

La rendicontabilità del processo in termini economici ed ecologici - La traduzione contestuale del valore ecologico da ricostruire sia in termini di stime quantitative parametriche (Vec), sia in termini di costi economici di ricostruzione, fa sì che percorsi del tipo "Vas-attuazione del piano", o del tipo "Vas-Via-attuazione del progetto" siano rendicontabili, eventualmente attraverso specifici processi di monitoraggio, consentendo quindi di verificare la congruenza dei costi sostenuti rispetto agli obiettivi. Il caso sopracitato di *Expo 2015* ha utilizzato parametrazioni di questo tipo.

From Strategic environmental assessment to ecological restoring design

Sergio Malcevschi, Giovanni Luca Bisogni*

Sea, environmental design, ecosystem services

The application of the Sea directive (directive 2001/42/EC) is very broad and may relate to plans and programs of different nature; the focal point is the environmental impact

* *Contribution to the Environmental design SITdA cluster by:*
Sergio Malcevschi, biologist, lecturer, Università di Pavia.
Giovanni Luca Bisogni, environmental biologist, Nuova qualità ambientale Srl, Pavia.

that the plan-program can determine, so the more a plan-program defines the actions' conditions and requirements, the more the environmental assessment is able to understand the environmental impact and identify the environmental balance measures that can fit into a sustainable development perspective.

In this context, the question arises of how to concretely consider the relations between the natural capital and the ecosystem, and the plan or project, in order to tend towards an eco-social integrated model, as outlined by the Sea sustainable development objectives. In practice, this means preserving the ecosystems, their functions, and the services they provide to the territory, relating them to the citizens needs, in an inclusive perspective (Partidario, Gomes, 2013).

From the scientific point of view, the issues of natural capital and connected ecosystem services (Es) are not new. The work of Constanza et alii *(1997) and the final report of the Millennium ecosystem assessment (Mea 2005) represent fundamental milestones in this path. The first work estimates, also in economic terms, the total value of the services produced by ecosystems on the planet. The Millennium ecosystem assessment report, which is the most comprehensive review of the relevant ecosystem services in the world, defined a standard for the analysis and interpretation of this kind of services, and divided it in four categories: support services for life, for production, for regulation, cultural services.*

In recent years, the attention has turned to the preservation and improvement of ecological functions, producing increasingly important models that serve to connect the Es to environmental sustainability, human health and well-being (Ispra, 2010; Eea, 2011; Teeb, 2011).

These services are aimed at eco-regional systems as a whole, not simply at natural environments. In fact, various management tools have been considered for urban Es, since the concept of Es provides a useful perspective on the city sustainable development. In this context, it is essential to recognize the Es with priority interest for the specific urban areas, and to verify the relationship between potential services and citizens' perception. An interesting research in this respect has been made recently in Rotterdam (the Es considered are shown in table 1).

Provisioning services	***Regulating services***	***Supporting services***	***Cultural services***
Food	*Wastewater treatment*	*Habitat for species*	*Tourism*
Raw materials	*Carbon sequestration*	*Genetic diversity*	*Recreational and mental and physical health*
Medical resources	*Biological control*		*Aesthetic appreciation and inspiration*
	Moderation of extreme events		*Spiritual experience and sense of place*
	Erosion prevention and soil fertility		
	Pollination		
	Local climate and air quality regulation		

Table 1 - Ecosystem services identified in a research about Rotterdam's urban parks public perception (Buchel, Frantzelskaki, 2015).

The Sea environmental report, besides taking into account the overall system envi-

ronment-economy-society, must consider individual measures and reasonable alternatives. To this aim, the Sea environmental report must highlight the most significant environmental attention elements in terms of sensitivity and criticality, and identify the pressures elements and provide indications in order to make the environmental transformations integrated and compatible.

The Sea environmental report must give a major role to project quality, not only at an urban and architectural level but also in environmental terms: projects must have all the necessary characteristics to achieve the objectives of sustainability and liveability. In essence, the design must pursue an improvement of the environmental impact on each site, and also act as part of an environmental requalification system in the urban context.

Emerging issues

Some aspects are emerging as particularly significant at this stage of the path, leading to the fusion of the themes of territorial government, assessment processes associated with the Sea, the ecosystemic aspects, the need to intervene with an appropriate approach to the project.

Need for discussion and comparison during the Sea process, and effectiveness of the tool - *The theme of ecosystem services (Es) is becoming increasingly important in the field of sustainable development, and therefore it becomes necessary to understand its relationship with the Sea, translating their role into operational tools that should guide the design and implementation of correct environmental measures. However, the question arises of the effectiveness of the tool, that could potentially lead to the disapproval of an urban plan when the transformation is recognized as unacceptable for the ecosensitive territorial context. Negative SEAs results are almost absent but not impossible. An example is the case of the Sea for an urban plan (*Piano particolareggiato*) in the City of Muggia, that had a negative result precisely motivated on the basis of an ecosystem and landscape analysis.*

The local ecological networks as structural and functional framework - *SEAs for projects and plans must be able to contextualize the transformation area within the ecosystem at a territorial scale. This means considering the multi-scale and polyvalent ecological networks involved in the processes (Malcevschi 2011). SEAs are made to develop this kind of evaluations, trying to translate the results into concrete programmatic indications. There are still rare cases where, based on the Sea recommendations, the project identifies specific polyvalent ecological networks, to be defined through the recognition of ecosystem services and programs for the ecological reconstruction. The case of the Municipality of Pavia is one of them.*

Identification and balancing of Es - *The recognition of the relevant Es related to a specific plan-project is essential from the scoping phase in a Sea process. The Es are, in fact, a structural element of the plan-project itself. The analysis aims at the recognition of the potential services, but also at addressing the critical points and potentialities, such as those connected to climate change. This also implies the implementation of concrete actions for the reconstruction of the natural capital and the ecosystem functionality (Blignault* et al., *2014).*

Strategic use of green infrastructures - *Green infrastructures are a fundamental conceptual and technical tool in the European context, and the plan-projects should consider actions for their implementation. This is also identified in the European strategy called "Green infrastructure - Enhancing the natural capital in Europe" COM(2013)249. Already in the Sea process, it is necessary to identify "balanced" programs that force to*

translate the ecological reconstruction in an articulate way, through mosaics of polyvalent green infrastructures (filter ecosystems, urban hydraulic buffers, agro-ecosystems greening, etc.) appropriate for the eco-territorial context. The combination of Es and ecological reconstructions represent an important new opportunity for the Sea process in order to provide indications for projects' improvement, in terms of environmental requirements and environment balancing measures.

The increase of eco-territorial resilience as transversal and connective objective - *An increasingly critical aspect that concerns environmental, social and economic aspects is the progressive increase of the uncertainty about the risks of future impacts. The predictive capabilities of the tools are reduced and future development modes become less "plannable". In this perspective, policies aimed at increasing systems' resilience, namely the ability to respond to pressures, are necessary and mandatory. This is particularly important and urgent in the case of urban and suburban ecosystems (McPhearson* et al.*, 2015). The provision and implementation of Balanced ecological reconstruction programs (*Programmi di ricostruzione ecologica bilanciata - Preb*), as in the* Expo 2015 *case (Rossi, 2015), constitutes a concrete tool to this perspective.*

The accountability of the process in economical and ecological terms. *The contextual translation of the ecological value to be rebuilt, both in terms of quantitative parametric estimates (Vec) and in terms of reconstruction costs, makes the "Sea-implementation of the plan" path, or the "Sea-Environmental impact evaluation-implementation of the project" path accountable, possibly through specific monitoring processes, thus allowing to check the consistency of the costs incurred with respect to the objectives. The case of* Expo 2015 *has used this type of parameterisation.*

References

Blignaut, J.; Aronson, J.; de Groot, R. (2014), "Restoration of natural capital: A key strategy on thepath to sustainability", in *Ecological Engineering*, n. 65, pp. 54-61.

Buchel, S.; Frantzeskaki, N. (2015), "Citizens' voice: A case study about perceived ecosystem services by urban park users", in *Rotterdam, the Netherlands. Ecosystem Services*, n. 12, pp. 169-177.

Commissione Europea (2013), "Infrastrutture verdi - Rafforzare il capitale naturale in Europa, COM(2013)249.

Costanza, R; Darge, R; de Groot, R. *et alii* (1997), "The value of the world's ecosystem services and natural capital", in *Nature*, volume 387, issue 6630, pp. 253-260.

European Commission (2013), *Technical information on Green Infrastructure (Gi), Commission staff working document.*

Eea European environment agency (2011), *Green infrastructure and territorial cohesion The concept of green infrastructure and its integration into policies using monitoring systems.*

Ispra (2010). *Verso una gestione ecosistemica delle aree verdi urbane e peri-urbane. Analisi e proposte*, Rapporti 118/2010.

Malcevschi, S. (2010), *Reti ecologiche polivalenti*, Il Verde editoriale.

McPhearson, T.; Andersson, E.; Elmqvist, T.; Frantzeskaki, N. (2015), "Resilience of and through urban ecosystem services", in *Ecosystem Services*, n. 12, pp. 152-156.

Mea Millennium ecosystem assessment (2005), *Ecosystems and Human Well-being:*

Synthesis, Island press, Washington.
Partidario, M.R.; Gomes, R.C. (2013), "Ecosystem services inclusive strategic environmental assessment", in *Environmental Impact Assessment Review*, n. 40, pp. 36-46.
Rossi, A. (2015), "The Ecological Reconstruction Programma of Expo 2015", in *Making the Case. Business and Ecosystem Services as Tool for Change*, report of Global compact network Italy foundation, pp. 65-69.
Teeb The economics of ecosystems and biodiversity (2011), *Teeb Manual for Cities: Ecosystem Services in Urban Management*, available at: www.teebweb.org.

9.7 LA SHARE ECONOMY E L'INTERNET DELLE COSE: COME LE INNOVAZIONI IN ATTO IMPATTANO SULLA GESTIONE DEI PATRIMONI IMMOBILIARI

Daniele Di Fausto[*]

Stiamo vivendo un momento di profondi cambiamenti, la *digital trasformation* è un fenomeno sempre più pervasivo che sta condizionando la vita di tutti i giorni; assioma ancor più vero se ci si riferisce al vivere gli immobili. È evidente che siamo nel pieno di due mondi - quello fisico e quello virtuale - che stanno convergendo, si fondono, tanto da rendere difficile delinearne i confini. Le innovazioni tecnologiche rappresentano l'elemento abilitante di questa nuova via.

Per comprendere in pieno il fenomeno facciamo un parallelismo con il settore dei trasporti. Il concetto di vivere gli spostamenti e del possesso della macchina oggi è in parte mutato. L'emblema della *sharing economy*, della condivisione dell'uso degli oggetti, si è concretizzato nel *car sharing*, ormai ampiamente diffuso nelle più grandi città. Nonostante sia un concetto non nuovo e più volte lanciato sul mercato, solo oggi è riuscito ad affermarsi grazie a due grandi eventi. Il primo è rappresentato dalla tecnologia che ha trasformato la chiave fisica in una virtuale e residente nell'*app* di uno *smartphone*; il secondo è l'ausilio del Gps e del *tracking* delle vetture che ha permesso di conoscerne l'esatta localizzazione, superando così il limite fisico di dover prendere e riconsegnare il veicolo in luoghi predeterminati. Questa breve premessa per far capire che i vecchi archetipi stanno cambiando grazie all'onda della tecnologia innovativa che sta raggiungendo velocemente anche i settori più tradizionali quale quello del *Real estate*.

Sono molti gli esempi che si possono portare a testimonianza cominciando dal tema dell'uso; mutuando il concetto dell'economia della condivisione si arriva a parlare per gli immobili e per gli uffici di *smart working*, di *flexible workplace* e di *share workplace*. Argomenti estremamente importanti per le aziende che stanno vivendo contesti di mercato sempre più competitivi e che si trovano a dover lottare per mantenere le proprie posizioni di mercato. Dai nostri studi è emerso che i lavoratori del settore terziario usufruiscono delle proprie postazioni di lavoro solo per il 50% del tempo. Si comprende, quindi, bene la tendenza in atto nelle organizzazioni di passare da una logica di postazione fissa e assegnata a ciascun lavoratore, a una flessibile e prenotabile, od occasionale ed esterna al proprio ufficio. Tale flessibilità consente di ridurre i costi fissi, di aumentare la produttività del lavoro, di innovare e rendere sostenibili le strut-

[*] Contributo al *cluster* SITdA Recupero e manutenzione di Daniele Di Fausto, *chief executive officer*, eFM Srl.

ture organizzative.

Stiamo assistendo a nuovi modelli lavorativi, non più semplicemente spazi fisici da compartimentare sulla base dell'organizzazione e delle gerarchie, ma una gestione degli ambienti flessibile, che tenga conto del reale utilizzo, che favorisca la collaborazione professionale e incrementi la soddisfazione e il benessere dei lavoratori.

Secondo una recente ricerca dell'Osservatorio *Smart working* del Politecnico di Milano *"le Aziende che adottano modelli di lavoro* smart *beneficiano di un aumento della produttività dei lavoratori del 20%, della riduzione dei costi di gestione dello spazio fisico del 20-30% e del decremento del tasso di assenteismo del 50-70%. Inoltre se le Aziende consentissero ai dipendenti di sposare lo Smart working per due giorni a settimana, in un anno i dipendenti potrebbero risparmiare 172 ore, 1.200 euro e incrementerebbero la soddisfazione e la motivazione"* (Crespi, F., 2015, "Smart working: opportunità e benefici per persone, aziende e società - Welfare e lavoro agile", presentato a *Forum Abi Hr 2015*, Roma 9-10 giugno 2015).

La condivisione dell'uso è un fenomeno che si sta registrando non solo all'interno degli uffici, ma è in atto da diverso tempo anche negli spazi commerciali. Sono infatti sempre più le aziende *retail* o banche che arricchiscono i propri prodotti e servizi con quelli di altre insegne, condividono gli spazi di vendita o espostivi ottimizzando così i costi di gestione. Non è lontano il tempo in cui si assisterà anche alla condivisione dell'uso dei servizi e quindi al formarsi di gruppi di acquisto *corporate* (centrali di acquisto *multi company)* che potranno di fatto, grazie alle economie di scala, spuntare condizioni economiche più favorevoli con i fornitori di servizi di *facility* (ad esempio per manutenzioni, pulizie, lavori ecc).

Così come accaduto nel settore dei trasporti anche nel *Real estate*, la tecnologia ha abilitato l'economia della condivisione e sta favorendo grandi cambiamenti nei paradigmi organizzativo-gestionali.

Nella gestione degli immobili, le due componenti tradizionalmente prese in considerazione (l'*internet* delle persone e l'*internet* del *business)* si stanno arricchendo di una terza: l'*internet* delle cose (Iot), ovvero di oggetti intelligenti in grado di raccogliere e dare informazioni.

Gli oggetti *smart* saranno sempre più pervasivi, aumentando in maniera esponenziale, come rileva la nota società di ricerca Gartner (2014) *"entro la fine del 2015, 4,9 miliardi di oggetti saranno connessi in rete, oltre il 30% in più rispetto al 2014, e raggiungeranno i 25 miliardi entro il 2020"* (Press Release Gartner, 2014).

La connessione tra persone, *business* e cose sta favorendo l'abbattimento del tradizionale confine tra mondo fisico e virtuale. Questa nuova visione cambierà il modo di concepire l'immobile sull'intero ciclo di vita, nella fase di progettazione e costruzione e ancor di più nella fase di gestione in cui si potranno ottenere i maggiori risultati, assorbendo oltre il 75% del *Total cost of ownership* (Tco).

A conferma di questo, un recente studio della società Accenture rileva che *"l'internet delle cose rappresenta una strada strategica per ottenere vantaggi concreti anche in ambito aziendale"*. I sensori inseriti negli edifici, nelle infrastrutture e negli impianti sono in grado di esaminare lo stato di salute e di valutare il momento ottimale per effettuare i necessari interventi. Lo studio inoltre evidenzia che *"le aziende che introducono queste automazioni e produzioni flessibili, possono aumentare la produttività fino al 30% e attivare logiche di manutenzione predittiva che fanno risparmiare il 12% della manutenzione programmata, il 30% dei costi totali di manutenzione e possono determinare decrementi dei guasti anche del 70%"* (Accenture, 2014).

Un esempio tipico di oggetto intelligente è rappresentato da Nest™, ideato dalla *startup* americana omonima *"acquistata lo scorso anno da Google per 3,2 miliardi di dollari"* (Winkler, Wakabayashi). Nest™ è un piccolo termostato che applicato all'interno delle abitazioni è in grado di interfacciarsi con gli *smartphone* degli occupanti, apprendere le abitudini, le condizioni microclimatiche desiderate ed essere comandato da remoto. Questo apparato intelligente è in grado di memorizzare i comportamenti e garantire di conseguenza la sostenibilità dell'immobile e il massimo *comfort*, anticipando l'accensione degli impianti prima dell'arrivo dei residenti o facendo risparmiare energia quando nessuno abita la casa.

L'*internet* delle cose, presente negli impianti o implementato in fase successiva (ad esempio *iBeacon*: rilevatori di presenza e dei parametri microclimatici), integrato con il Bms (*Building management system*) e i sistemi informativi immobiliari (Bim *Building information modelling* e Iwms *Integrated workplace management system*) contribuisce in maniera determinante a mantenere gli immobili in efficienza. Questa integrazione abilita i sistemi di monitoraggio degli immobili e degli impianti, che possono segnalare in tempo reale i malfunzionamenti e, sfruttando l'analisi di eventi anomali, possono predire le rotture (manutenzione predittiva). Gli *alert* così come i piani delle manutenzioni ordinarie sono in grado di attivare in automatico i fornitori di servizi, se precedentemente inseriti nel sistema, efficientando il processo di gestione e minimizzando il periodo di non disponibilità.

L'automazione dei sensori, così come l'intelligenza sociale, possono inoltre essere considerati nell'ambito contrattuale esistente tra richiedente e fornitore dei servizi di *facility*, arrivando a determinare Sla (*Service level agreement*) dinamici. Nel caso delle pulizie, si potranno stabilire livelli di servizio differenti in funzione:

- delle previsioni meteo, ad esempio nel caso di pioggia prevedere un tappeto all'ingresso e un numero di ripassi maggiore nell'atrio;
- dell'uso, ad esempio aumentare la pulizia nelle stanze dove i sensori hanno rilevato un numero maggiore di utenti;
- dell'intelligenza sociale, ad esempio posizionare in bagno un semplice pulsante da attivare nel caso risulti necessaria una pulizia supplementare (tecnologia recentemente lanciata da Amazon™ per attivare il riacquisto di pro-

dotti).

L'*internet* delle cose abilitando l'*indoor positioning* risulta estremamente utile anche per i fornitori di servizi che potranno conoscere l'esatta localizzazione del personale impiegato nelle manutenzioni o per le pulizie, a vantaggio dell'efficienza dei processi, della trasparenza e chiarezza contrattuale.

La strada intrapresa mostra come oggi le aziende hanno nuove modalità per costruire e gestire il patrimonio immobiliare; inserire questi automatismi e intelligenze artificiali all'interno degli *equipment* e dei processi aziendali, come più volte sottolineato, consente di fare un salto di paradigma da una manutenzione programmata a una manutenzione predittiva, da una gestione tradizionale a una sostenibile. I benefici così rilevabili sono significativi, vanno dalla riduzione dei guasti, all'efficientamento dei costi di manutenzione (canoni) e della forza lavoro (interna ed estrema) fino ad arrivare a una chiara e tempestiva identificazione delle problematiche che generano inefficienze a vantaggio del vivere esperienze migliori.

The sharing economy and the Internet of things in Real estate: how innovations impact the Real estate management

Daniele Di Fausto*

Technology is revolutionizing our world: we are experiencing a time of profound changes. The digital transformation is an increasingly pervasive phenomenon that is affecting everyday lives, even more if we refer to the concept of "living the properties". We are clearly in the midst of two worlds: physical and virtual are merging their boundaries. Technology is the enabler tool.

For a full understanding of this phenomenon, a parallelism with the transport sector can be made. People's movements and car ownership are concepts in evolution today. The sharing economy in transportation has been reflected on car sharing, now widespread in big cities. Despite not being a new concept, it is getting a foothold only now thanks to two great enablers. Firstly, technology facilitates the transition from a physical key to a virtual one through a mobile app utilization, secondly the Gps and cars tracking overcome the physical limit to pick up and return the vehicle in predetermined locations.

This brief introduction shows that old archetypes are changing thanks to the new technology that is affecting the most traditional sectors, such as Real estate.

There are many examples that underline the change of the "use" topic. Starting from the sharing economy regarding Real estate, it is more appropriate to talk about smart working, flexible workplace and share workplace. They are all extremely important matters for companies operating in competitive market environments and having to maintain their market positions. Our studies show that the service sector's workers use their own workstations only for 50% of the time. Thus, the need also for companies to

* *Contribution to the Recovery and maintenance SITdA cluster by Daniele Di Fausto, chief executive officer, eFM Srl.*

switch from a logic of fixed and assigned location for each worker to a flexible and bookable one, or even outside the office. This flexibility enables companies to reduce fixed costs, to increase the working productivity and to innovate and make sustainable offices and buildings.

We are witnessing new patterns of working realities, not just sharing physical spaces, but also a flexible space management, which takes into account their actual use, promotes professional collaboration and enhances workers' satisfaction and well-being.

According to a recent survey of the "Smart working observatory" of the Politecnico di Milano, companies adopting smart business models can benefit from a productivity increase by 20%, physical space operating costs reduction by 20% to 30% and absenteeism rate decrease by 50% to 70%. In addition, if a company allows smart working for 2 days a week, workers could save 172 hours, € 1,200 per year benefitting a significant increase in satisfaction and motivation (Crespi, F., 2015, "Smart Working: opportunità e benefici per persone, aziende e società - Welfare e lavoro agile", presented at Forum Abi Hr 2015 *on 9th June 2015).*

"Use sharing" is a phenomenon spread not only in offices but also in front offices. More and more companies are sharing signs and commercial spaces optimizing operating costs. Soon companies will also share the use of services implying the creation of multi-company central purchasing with increased power towards Facility services providers (e.g. for maintenance, cleaning, etc.) and the opportunity to optimize operating costs thanks to economies of scale.

Just as it happened in the transport sector, in the Real estate one, technology has enabled the sharing economy and favoured major changes in the organizational and management paradigms.

In Real estate management, two factors are traditionally taken into account: the Internet of people and the Internet of business. A third aspect is enriching these two factors: the Internet of things (Iot), or rather intelligent objects that collect and communicate information.

Smart objects will be more and more pervasive, increasing exponentially as stated in Gartner analysis: "by the end of 2015, 4.9 billion connected objects, more than 30% registered in 2014, reaching 25 billion by 2020" (Press Release Gartner, 2014).

The connection among people, business and things eliminates the traditional boundary between the physical world and the virtual one. This new vision will change the concept of the entire building life cycle, from design and construction, but even more in management that, on average, accounts for over 75% of the Total cost of ownership (Tco).

According to a recent study by Accenture, "the Internet of things" is a strategic way that leads to concrete benefits in the company. Sensors placed in buildings, infrastructures and plants are able to examine the operation and to assess the right time to plan the necessary maintenance. The analysis also shows that "companies that introduce these automations and a flexible production can increase their productivity by 30% and enable predictive maintenance". *Predictive maintenance brings savings on routine maintenance of about 12% to 30% determining failures decrease by up to 70% (Accenture, 2014).*

A typical example of smart object is represented by Nest™, developed by the namesake American start-up, purchased last year by Google for $3.2 billion (Winkler, Wakabayashi).

Nest™ is a small thermostat that once applied inside the house is able to interface with the owners' smartphones, acquire their habits, the desired microclimate conditions and be controlled remotely. This intelligent system is able to store behaviours and guar-

antee property sustainability with the greatest comfort, powering plants before residents' arrival or saving energy when no one is in the building.

The Internet of things and sensors, increasingly applied in plants, before or after construction (e.g. iBeacon, presence detectors and climatic parameters: lighting, temperature, humidity, CO_2, etc.), integrated with Bms (Building management system), Real estate information systems (Bim - Building information modeling) and Iwms (Integrated workplace management system) contribute decisively to maintain efficiency in buildings. This integration enables buildings and facilities monitoring systems that transfer signals in real time to report malfunctions and predict failures (predictive maintenance) by using the analysis of anomalous events.

Alerts, as well as routine maintenance plans memorized in the system, are able to activate service providers automatically increasing the process efficiency and ensuring adequate comfort conditions to occupants.

Sensors automation, as well as social intelligence, can also be integrated in the contractual relationship between the client and the facility service provider determining dynamic SLAs (Service level agreements).

For example, different service levels can be established for cleaning, according to:

- *the weather forecast: in case of rain, sensors can provide a carpet at the entrance;*
- *the use: increase cleanliness in the rooms if sensors detect a larger number of users;*
- *the social intelligence: this is the case with a button to be placed in the bathroom aiming at activating additional cleaning when necessary (Amazon has recently launched a technology to enable the repurchase of products).*

The Internet of things, by enabling the indoor positioning, is extremely useful for service providers who will be able to know where workers are doing maintenance or the cleaning resulting in increased processes efficiency, transparency and contract clarity.

The route taken today shows that companies have new ways to build and manage the Real estate portfolio. Entering these automatic and artificial intelligences within equipment and processes, as pointed out, can make a paradigm shift from routine maintenance to predictive maintenance, from traditional management to a sustainable one. The benefits are so significant, ranging from failures reduction, maintenance costs (rents) and workforce efficiency enhancement until a clear and timely problems' identification in order to "Live the best experiences".

References

Accenture (2014), *Driving Unconventional Growth through the Industrial Internet of Things*, available at: http://www.accenture.com/bw-en/_acnmedia/Accenture/next-gen/reassembling-industry/pdf/Accenture-Driving-Unconventional-Growth-through-IIoT.pdf.

Crespi, F. (2015), "Smart working: opportunità e benefici per persone, aziende e società - Welfare e lavoro agile", presentato a *Forum Abi Hr 2015*, Roma 9-10 giugno 2015.

Press Release Gartner (2014), Barcelona, 11 novembre, available at: http://www.gartner.com/newsroom/id/2905717).

Winkler, R.; Wakabayashi, D., "Google to Buy Nest Labs for $3.2 Billion", in *The Wall Street Journal*, available at: http://www.wsj.com/articles/SB10001424052702303595404579318952802236612).

9.8 LA PROGRAMMAZIONE NAZIONALE DEGLI INVESTIMENTI PUBBLICI PER L'EDILIZIA SANITARIA

Intervista a Marco Spizzichino[*]
a cura di Tiziana Ferrante

T.F. - Da un punto di osservazione privilegiato come il Suo, in qualità di presidente del Nucleo di valutazione degli investimenti pubblici in Sanità, può affermare che i progetti presentati presentano elementi di innovazione?
Marco Spizzichino - Ritengo che gli elementi di innovazione riscontrati nel mio periodo di presidenza del Nucleo degli investimenti riguardino principalmente l'aderenza dei programmi regionali presentati con le modifiche normative in ambito sanitario approvate in questi ultimi anni. Ho riscontrato inoltre una particolare attenzione alla qualità dei progetti presentati sia in termini di rapporto costi/benefici, sia in termini di sostenibilità dei costi.

T.F. - Ritiene che si stia realizzando un riequilibrio fra il ruolo dell'ospedale e quello dei servizi a rete sul territorio?
M.S. - Il Dm n. 70 del 2015 fornisce degli indirizzi precisi su come operare una programmazione dell'ambito ospedaliero. Una maggiore razionalizzazione delle strutture ospedaliere richiede necessariamente un potenziamento di quelle che operano sul territorio e uno sviluppo delle tecnologie che permettono una assistenza anche a casa del paziente. Su questa direzione si intende operare.

T.F. - Fra i servizi sul territorio quali sono quelli finora poco considerati e che Lei ritiene invece da potenziare in funzione di una domanda attualmente non soddisfatta?
M.S. - I problemi legati all'assistenza del malato cronico necessitano di un forte potenziamento della rete assistenziale dedicata e delle reti direttamente collegate. Questo aspetto rappresenta a mio giudizio la vera sfida della Sanità del futuro.

T.F. - I recenti tagli dovuti alla *spending review* comporteranno anche meno risorse per l'edilizia? Oppure, proprio per razionalizzare la spesa, si renderanno necessari altri investimenti in edilizia?
M.S. - Sicuramente la razionalizzazione della spesa apre la possibilità di libera-

[*] Contributo al *cluster* SITdA Servizi per la collettività di Marco Spizzichino, presidente del Nucleo di valutazione e investimenti pubblici in Sanità, legge 14/1999, Ministero della Salute, coordinatore dell'Ufficio VII, Direzione Programmazione sanitaria del Ministero della Salute.

re risorse per ulteriori investimenti, tra i quali figura anche l'edilizia sanitaria.

Le risorse attualmente a disposizione non permettono di rispondere totalmente al fabbisogno espresso dalle Regioni ma sicuramente rappresentano un impegno importante e fattivo del Governo per assicurare un adeguato sviluppo del settore.

T.F. - A fronte degli scarsi finanziamenti pubblici disponibili come valuta una possibile sinergia con l'imprenditoria privata e le associazioni *non profit*?
M.S. - Non credo che le associazioni del *non profit* possano essere sostegno allo sviluppo del settore.

Sicuramente la capacità di attrarre capitali privati, creando delle sinergie funzionali, rappresenta un'opportunità da non trascurare; per far questo dobbiamo dare certezze in termini di concretezza e fattibilità dei progetti che proponiamo.

Ma nella ricerca di risorse economiche aggiuntive da utilizzare nello sviluppo dell'edilizia sanitaria non si può tener conto di quelle messe a disposizione dalla Comunità Europea; anche in quest'ambito si può fare molto di più di quanto è stato fatto nel passato.

T.F. - La complessità dei problemi sul tappeto richiede, per la loro soluzione, competenze specifiche e approfondite: in questa logica come valuta una collaborazione con centri di ricerca e in particolare con strutture universitarie?
M.S. - In generale credo che le Università siano una grande risorsa per le Amministrazioni pubbliche nell'ambito dell'innovazione e della ricerca. Si ha però la necessità di semplificare le modalità di collaborazione creando dei canali preferenziali snelli e diretti.

T.F. - C'è altro che vuole aggiungere per completare il suo punto di vista?
M.S. - I temi di cui ci stiamo occupando sono molteplici e tutti con un peso specifico molto elevato: l'efficientamento energetico, la realizzazione di interventi strutturali e impiantistici di adeguamento antincendio nelle strutture sanitarie, il ruolo dell'ospedale in una visione nuova della Sanità sono tutti argomenti che ci pongono di fronte a sfide importanti.

Sarà possibile raggiungere questi obbiettivi "se" e "solo se" tutti gli attori coinvolti agiranno in modo sinergico e collaborativo**.**

National planning of public investment for healthcare facilities

interview with Marco Spizzichino*
by Tiziana Ferrante

T.F. - *From an observer vantage point like yours, as chairman of the Public health care investment evaluation unit, would you consider the proposed projects innovative?*
Marco Spizzichino - *I believe that during my period of presidency of the Health public investments unit the innovative aspect mostly concerned an increase of regional projects presented with the latest approved regulatory framework in the field of Health care. I have also witnessed an increased attention to the quality of the projects submitted both in terms of cost/benefit and sustainability of expenditures.*

T.F. - *Do you believe that a new balance is being created between the role of hospitals and the service network throughout the territory?*
M.S. - *Legal instrument Dm no. 70 of 2015 provides for precise guidelines in health care planning. Hospital planning needs to be further streamlined and the existing hospital facilities need to be strengthened and updated, including technological development allowing for the patient's assistance and care at home. This is where we want to go and the direction we are taking.*

T.F. - *Among the services provided on the territory, which ones have been neglected and in your opinion deserve further attention also in view of needs and demands that have not been adequately met?*
M.S. - *Problems related with health care and assistance to chronically ill patients need to be further analyzed and solved through a dedicated network of assistance and health care including all the directly linked services. This aspect, in my opinion, represents the real future challenge in Health care.*

T.F. - *The recent cuts due to the spending review also mean fewer resources for the construction industry? And in order to rationalize spending, will other new building investments become necessary?*
M.S. - *Certainly rational spending will open up to other possibilities of creating resources for further investments, which include also the health-care building industry.*

The resources currently available do not allow to fully respond to the needs expressed by the regions but certainly represent an important and active commitment on behalf of the Government to ensure proper development in this sector.

T.F. - *Considering the limited public funding available how would you evaluate possible synergies with private enterprise and non-profit organizations?*
M.S. - *I don't think we could get the support needed from non-profit organizations.*

Surely the ability to attract private capital, creating functional synergies would be an opportunity to take in consideration; though in order to so we must be able to ensure feasibility and effectiveness of the projects we propose.

But our search for additional funding resources to allocate to the health care build-

---

* *Contribution to the Services for the community SITdA cluster by Marco Spizzichino, president of the Evaluation unit on public investment in Health care, law 14/1999, Ministry of Health care, coordinator of Office VII, Ministry of Health care, Health care planning directorate.*

ing industry cannot take into account the funds made available by the European Community; even in this field much more can be done than what has been done so far.

T.F. - *A solution for such diverse and complex issues would require specific skills and deep knowledge in the field: in light of the above, how would you consider a collaboration with research centers and particularly with Universities?*
M.S. - *In general, I think Universities represent a fundamental resource for Public administrations with regard to innovation and research. However, we still need to simplify procedures for cooperation by creating preferred direct and straightforward channels.*

T.F. - *Is there anything else you would add to conclude your point of view on this matter?*
M.S. - *The issues we are dealing with are many and all with a very significant weight: energy efficiency, implementation of structural adjustments and retrofitting, including fire safety structures in health facilities, the role of hospitals in a new concept of health care are all issues that require great effort and represent major challenges for us.*

It will be possible to achieve such goals if and only if all the actors involved are in synergy and act in a cooperative way.

9.9 RIFLESSIONI SUL FUTURO DEL SOCIAL HOUSING IN ITALIA

Giordana Ferri[*]

La questione abitativa ha in Europa come in Italia, seppure con evidenze e intensità diverse, un ruolo di primo piano nel dibattito pubblico e nelle agende politiche di ciascun stato membro. Il protrarsi della crisi economico-finanziaria, il suo impatto sul reddito disponibile delle famiglie a fronte di una perdurante rigidità del mercato immobiliare, hanno riportato "l'accesso alla casa" e il fabbisogno abitativo al centro di un'attenzione crescente tra i cittadini, le istituzioni e, non ultimi, gli operatori del mercato immobiliare. Per queste ragioni il *social housing*, già da tempo, rappresenta in Europa uno degli ambiti di sperimentazione più vivaci nel campo della progettazione architettonica, finanziaria e sociale.

In questo scenario è dunque cresciuto l'interesse per il *social housing*, la cui complessità inizia fin dalla definizione: possiamo intenderlo come l'insieme di alloggi e servizi, di azioni e strumenti rivolti a coloro che non riescono a soddisfare sul mercato il proprio bisogno abitativo, per ragioni economiche o per l'assenza di un'offerta adeguata, e che non sono abbastanza indigenti per avere accesso all'edilizia residenziale pubblica (Erp). La finalità dell'*housing* sociale, così inteso, è quella di migliorare e rafforzare la condizione di queste persone, favorendo la formazione di un contesto abitativo e sociale dignitoso all'interno del quale sia possibile non solo accedere a un alloggio adeguato, ma anche a servizi e a una nuova interpretazione dell'abitare la propria casa e il quartiere.

Questo modello si sta sviluppando in Italia grazie al programma promosso dal Fondo investimenti per l'abitare (Fia), istituito da Cdpi Sgr il 16 ottobre 2009. La dotazione del Fondo è di 2 miliardi e 28 milioni di euro, di cui 1 miliardo sottoscritto da Cassa depositi e prestiti, 140 milioni dal Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti e 888 milioni da parte di gruppi bancari e assicurativi e di casse di previdenza privata. Il settore del *social housing* sta rappresentando in questi anni anche per le Fondazioni di origine bancaria un importante ambito di esercizio, sia all'interno delle iniziative del Fia sia nell'ambito più tradizionale del privato sociale. Ventisette sono i fondi locali deliberati su tutto il territorio italiano, per un totale di circa 220 progetti, 14.800 alloggi sociali e 6.500 posti letto in residenze temporanee e studentesche. Il Fondo ha come obiet-

[*] Contributo al *cluster* SITdA *Social housing* di Giordana Ferri, direttore esecutivo, Fondazione Housing Sociale.

tivo, entro il 2015, di deliberare la realizzazione di circa 20.000 appartamenti.

Si è oggi entrati nel vivo degli obiettivi più profondi del Fia: molti dei progetti avviati si sono conclusi e ci si rapporta finalmente con gli abitanti, con la gestione sociale degli alloggi, con i modelli di servizio "partecipativi" che puntano su un nuovo *welfare* di comunità.

Ma quali sono i principali temi emersi nello sviluppo di questo programma (Fia) che oggi sta concludendo i propri investimenti? Quali criticità andrebbero approfondite in previsione di un eventuale rifinanziamento del programma? Sarebbero molti gli aspetti, sia positivi che negativi, da mettere in discussione con l'obiettivo di migliorare la nostra conoscenza nell'ambito dell'edilizia sociale di natura sia privata che pubblica. Questa esperienza, ancora in corso, ha mostrato la necessità di strutturare un modello d'intervento integrato, adatto forse al settore della residenza *tout court*. Un sistema integrato che comprenda le diverse dimensioni dell'intervento: sociale, finanziaria, architettonica e immobiliare, in un unico progetto che nasce con la pianificazione e che si conclude con la gestione fino alla scadenza del Fondo (20-30 anni).

Volendo estrapolare dal lavoro fatto alcuni temi che rappresentano delle criticità, ma contemporaneamente anche delle potenzialità per il settore del *social housing* sia pubblico che privato, ecco alcuni punti su cui focalizzare l'attenzione:

- abbattimento dei costi di costruzione attraverso la standardizzazione di tecniche e processi di produzione innovativi e l'ottimizzazione degli spazi abitativi, sempre mantenendo il controllo sulla qualità degli esiti;
- individuazione di procedure che regolino la *partnership* pubblico-privato: allo stato attuale non esiste infatti una procedura univoca ma una serie di interpretazioni che comportano molto spesso ritardi o addirittura la compromissione degli esiti del progetto;
- definizione della domanda abitativa specifica del *social housing* in relazione ai territori. È molto difficile individuare in Italia una domanda univoca a prescindere dai territori: l'offerta di *housing* sociale non sempre è adeguata; ci sono regioni nelle quali il mercato è molto depresso e il bisogno della locazione si concentra esclusivamente nelle fasce sociali più fragili;
- creazione di un sistema dell'offerta in locazione pubblico-privato che sia in grado di rispondere a bisogni più articolati e dinamici nel tempo. Che può voler dire aumentare l'offerta di canone calmierato anche nell'ambito pubblico e le porzioni di canone sociale in interventi privati.

Le economie del *social housing* sono strette e le ambizioni alte; per poter rispettare queste due regole è indispensabile approfondire tutti gli aspetti legati all'ottimizzazione del progetto sia dal punto di vista compositivo sia da quello tecnologico. Nell'ambito della ricerca tipologica e dell'ottimizzazione costruttiva abbiamo ancora molto da fare: questo è sicuramente uno degli ambiti di ricerca da approfondire.

Negli ultimi 30 anni le nostre case non sono molto cambiate, anzi da certi punti di vista hanno subito delle involuzioni: siamo tornati a adottare modelli

precedenti a quelli ricchi di possibilità e libertà compositive che si erano intravisti all'inizio del secolo prima e negli anni Sessanta poi. C'è stato, è vero, un progressivo e costante miglioramento della condizione abitativa: tutti hanno una casa più grande e dotata di tutti i *comfort*; ma nonostante l'imponente rinnovamento dei modi di vivere, l'attuale interpretazione degli spazi abitativi si dimostra tipologicamente più arretrata dei modi di vivere che ognuno di noi pratica. La ricerca architettonica ha prodotto molto negli ultimi anni ma l'innovazione è stata soprattutto nell'ambito della forma e della pelle del manufatto architettonico; al contrario si è completamente trascurata la ricerca tipologica. In questo momento particolare ci sono tre fattori, di natura molto diversa tra loro, che sembrano poter stimolare il cambiamento nella distribuzione degli spazi della casa: il primo è rappresentato dalla tecnologia, che oggi consente di svolgere ovunque numerose attività e di ridurre notevolmente il volume degli oggetti; il secondo è purtroppo imposto dalla riduzione delle disponibilità economiche che esigono l'ottimizzazione e la flessibilità degli spazi; il terzo è immateriale ed è determinato dalla crescente disponibilità delle persone verso la possibilità di condividere spazi e servizi.

Tenendo conto di questi fattori e dell'obiettivo di ridurre i costi di realizzazione, possiamo concentrarci su alcuni aspetti che possono migliorare i costi dell'intervento: l'ottimizzazione delle superfici dell'alloggio e dell'edificio, riducendo gli sprechi distributivi, la concentrazione degli impianti, la razionalizzazione della struttura e la flessibilità degli spazi interni all'alloggio. Questi elementi possono ridurre di circa 10-15% la superficie dell'alloggio e garantire così un prezzo più basso del canone, contemporaneamente riuscendo ad aumentare l'abitabilità dell'appartamento.

Il riconoscimento del *social housing* come servizio di interesse generale potrebbe dare inizio alla definizione di procedure amministrative univoche assimilabili alla finanza di progetto, per quanto riguarda l'*iter* amministrativo, ma connotate da una *partnership* pubblico-privato per quanto riguarda i contenuti e gli obiettivi. Un contesto di mercato sempre più liquido (incremento delle famiglie monoparentali, maggiori difficoltà da parte dei giovani ad acquistare un alloggio ecc.) porta a considerare l'offerta di *social housing* non solo come mera realizzazione di alloggi, ma come creazione di un servizio abitativo articolato che necessita di una progettazione di spazi molto differente rispetto a quella dell'architettura tradizionale destinata alla vendita. Ad esempio la possibilità di cambiare i contenuti in fase di realizzazione: la tipologia abitativa deve potersi adattare, in termini di *mix* d'offerta e canoni di locazione, alle mutevoli esigenze della domanda che proprio in questo momento storico subisce notevoli oscillazioni.

Il mercato della locazione rappresenta un'opportunità, sia per questo momento storico sia per il futuro. È un filone d'offerta che in Italia non ha mai avuto un grosso riscontro ma che negli ultimi anni sta avendo un notevole sviluppo. L'affitto appare infatti oggi lo strumento migliore per rispondere alle

nuove tendenze di mobilità territoriale e la risposta più consona ai mutamenti sociali in atto: necessità di garantire il "diritto alla casa" piuttosto che il "diritto alla proprietà". La domanda abitativa è articolata e non in tutti i territori del nostro Paese si fa sentire allo stesso modo; non esiste purtroppo un modo univoco di valutarla e le fonti statistiche non rilevano le sfumature tra quella che definiamo la domanda della fascia grigia e quella del canone sociale. Questo dettaglio è rilevante perché al di fuori delle grandi città è difficile valutare come calibrare l'offerta di *social housing*. Questo ha due conseguenze: la prima è quella di non riuscire a rispondere al reale bisogno; la seconda è che gli investitori non vengono rassicurati sul fatto che il loro investimento sia effettivamente efficace e garantito.

L'ultima criticità/potenzialità, per certi aspetti forse la più importante, riguarda la necessità di creare un sistema pubblico-privato e di interpretare il tema della casa come l'offerta di un servizio. È indispensabile poter creare una filiera dell'abitare che includa in un unico sistema di offerta l'Erp e di *social housing* privato per poter rispondere in modo dinamico alla domanda che va necessariamente considerata come mutevole e non statica. Questo principio è importante e deve essere interpretato su due livelli: l'integrazione della domanda in un unico centro di raccolta per poter valutare in modo univoco i bisogni dell'utente; la contaminazione fisica tra le diverse forme d'offerta, cioè inserire negli interventi di *social housing* delle porzioni di canone sociale ed evitare di realizzare interventi esclusivamente di edilizia residenziale pubblica.

Social housing in Italy: an insight

Giordana Ferri*

The situation of housing in Europe and in that respect also in Italy, although widely differing in entity and form, is a matter of heated debate for both the citizens and the politicians of each member State. The protracted length of the economic recession has had a massive effect on the amount of money that most people have to invest in an increasingly difficult housing market and the phenomenon of "getting a foot on the housing ladder" and the desire to be a part of it have gained pride of place in most debates among citizens, banks or institutions and last but not least, the estate agents themselves. So, it is no surprise that for some time now, social housing has been one of the most exciting areas of experimentation in architectural, financial and social planning in Europe. The consequences of the recession have provided a background scenario which has given rise to the growing interest in the concept of social housing, one that is rather difficult to explain. It can be defined as a conglomeration of accommodation and services or actions and tools for whoever cannot find what they want on the market housing-wise, whether it be due to their finances, the lack of an adequate choice or simply because they do not

* *Contribution to the Social housing SITdA cluster by Giordana Ferri, executive director, Fondazione Housing Sociale.*

qualify for Council housing (Erp). The aim of social housing in this sense is to improve and fortify the conditions of people in this position by fostering the formation of a housing and social complex where it is not only possible to find satisfactory accommodation, but also services and a new vision of "inhabiting one's home" and neighbourhood.

The model is currently expanding throughout Italy by means of the project promoted by the Fondo investimenti per l'abitare *(Fia, Housing investment fund), set up by the Cassa depositi e prestiti investimenti Sgr on 16 October 2009. The fund has reserves of € 2 billion 28 million for investment, of which € 1 billion has been underwritten by the Cassa depositi e prestiti, € 140 million by the Ministry for Infrastructure and transport and €888 million from a consortium of banks, insurance companies and private pension funds. The sector of social housing has come to resemble a major source of business for financial entities over the last few years, both within the scope of the Fia project and that of the more traditional private social project. There are 27 local funds operating in Italy at the moment and they are dealing with roughly 220 projects, 14,800 social housing units and 6,500 beds in temporary residences or student halls. The Fia fund aims to have commissioned the construction of 20,000 apartments by the end of 2015.*

Currently the more concrete goals of the Fia are within sight: many of the projects that were started up have been completed and in addition to the installing of a relationship with the inhabitants, there is also the collective management of the accommodation and its "participation" service model which are directed at a new style community welfare.

So, what are the main issues that have emerged during the development of this project (Fia), today in the throes of finalising its investments, and what are the critical areas that require closer investigation, given a future refinancing of the project? There are many positive and negative aspects to be considered if we intend to enhance our knowledge of social housing at both public and private level. This initiative, which is still underway, has proved how important it is to visualise an all-encompassing plan of intervention that is suitable for the residential sector in general. That is to say, a fully comprehensive system that foresees the project as a whole in all its dimensions, from social to financial or architectural to estate, and realises it though careful planning and management, right up to its conclusion upon reaching the Fund's termination deadline (20/30 years).

Some of the main topics arising from the project, besides being pointers as to the prime areas to focus on, are also indicators of the potential for the social housing sector, be it public or private, and are:

- *the lowering of construction costs through the standardization of techniques, innovative production procedures and the optimization of living space while maintaining high standards of quality control;*
- *the drafting of procedures governing the public-private sector partnership: at present, there is no single procedure to follow and it is rather a case of adopting a series of provisions that often cause delays or even jeopardise the outcome of the project;*
- *the definition of the required specification for social housing in relation to the territory. In Italy it is very difficult to pinpoint a necessity without taking the territorial location into account. The proposal of social housing is not always the right choice as there are areas where the market is practically non-existent due to widespread depression and habitation is mostly geared towards the needier social classes;*
- *the setting up of a bid system for public-private sector rentals that can be adapted to the changing dynamics of the market. That is, the extension of rent capping to the public sector and the increase of the social proportion of the rental dwellings in pri-*

vate projects.

Although the finances available for social housing are limited, the aims are high. To be able to satisfy these two parameters, an in depth study of the aspects linked to the optimization of the project has to be conducted, whether they concern its composition or the technological application. There is still a lot to do to refine the areas of typological research and construction, the latter being without doubt one of the research areas to dig into more deeply.

Over the last 30 years, our houses did not changed much. It could even be said that, from a certain point of view, they have regressed inasmuch as we have gone back to use models that existed prior to the wealth of potential and composition freedom of the beginning of the century, which were later resurfaced in the Sixties. It is safe to say that there has been a constant upward trend in our living standards and housing conditions and everyone nowadays has a bigger, more comfortable home. Yet in spite of the relentless advance of this revamping of our lifestyles, there is no correlation with present day living space which tends to be backward in comparison. Architectural progress has produced a lot in the last few decades but the real innovation has been made mostly in the field of form and the building's exterior "skin" at the expense of codification, which has been pushed into the side-lines. At the moment there are three widely differing factors which seem to be driving the change in layout of home space. The first is technology which has vastly increased our potential for doing jobs and household chores, not to mention the reduction in size of everyday objects; the second is the necessity to save money due to a lower disposable income and therefore to use the space available for more tasks and increased efficiency and the third is of an intangible nature, which put simply is the willingness of people nowadays to share space or services.

By taking these factors into account and combining them with the goal of reducing construction costs, the attention can be more easily focused on aspects that ensure lower intervention costs, namely the exploitation of the surface area of the apartment and the building, so that a "wastage" in the layout is avoided, allotting a common area for plant and machinery, the rationalization of the structure and the flexibility of the interior spaces. Such considerations can mean roughly 10/15% less surface area and guarantee a lower rent while improving the liveability of the apartment.

Recognition of social housing as a service beneficial to all could be the starting block for the drafting of administrative procedures involved with financing the project and the constitution of an administrative pathway, which would imply a public-private sector partnership in terms of content and objectives. Given a more liquid market (the increase of single parent families, the difficulty faced by first time buyers and young aspiring home owners), social housing can be seen not merely as a house building project, but primarily as the creation of a service for a living space which must respond to the planning request for areas vastly different to those of the usual homes for sale. One example is the possibility to alter the content during the construction phase. A home must be able to adapt to its dwellers in terms of function and rental instalment, especially in today's wildly fluctuating home marketplace.

The rental market is the perfect opportunity, now and for the future. There has never been a better time for exploiting this form of offer, which has not had great success in Italy until now. Renting seems to be the best way to answer the desire and trend for mobility and is the appropriate way to reconcile it with the changes which are taking place in our society: the necessity to ensure the "right to a home" rather than the "right to own". The housing demand is multifaceted and felt in the same way in all parts of the

Country. There is no single standard approach for evaluating it and statistics do not show the real situation in all its entirety, that is, the difference between what is defined as the grey area demand and the case of social rental. This is relevant especially outside the city, where it is difficult to calibrate the offer of social housing. There are two consequences to this, the first being the risk that the effective demand is not matched by the offer and the second that investors feel their money as not adequately well spent and that they have no guarantees.

The final critical issue/potential is maybe the most important, for various reasons, and concerns the priority of setting up a public-private sector system that regards the home as the offer of a service. The creation of a habitat industry that includes public social housing and private social housing under one roof is a must if it is to be able to satisfy a market demand that is both constantly changing and fluctuating. This is a vital principle and must be considered as two tier, one being the construction of a specific database so that the demand and the user's requirements can be correctly paired and the other the overlap or crossover of the variety of forms on offer. In other words, the inclusion in a social housing project of a proportion of social rental dwellings, thereby avoiding the construction of housing estates that are designed purely for residential sales.

References

Cassa depositi e prestiti (2015), *Social Housing. Il mercato immobiliare in Italia: focus sull'edilizia sociale*, report monografico.

Ferri, G.; Pacucci, L. (2015), *Realizzare housing sociale: promemoria per chi progetta*, Bruno Mondadori Pearson Italia, Milano-Torino.

THE LAST INCH

Corrado Trombetta[*]

La scelta di dare il titolo *Cluster in progress* a questa pubblicazione è legata alle riflessioni fatte dal gruppo di lavoro della SITdA in occasione dell'iniziativa organizzata a Milano nell'ambito di *Made Expo*, per evidenziare come i *cluster* siano una attività di ricerca "in via di definizione", sia concettualmente che organizzativamente. Il confronto interno alla Società sulla natura dei *cluster* è stato lungo e animato e la loro evoluzione è stata differenziata e interessante: la posizione comune che è emersa è quella, al di là della preziosa intuizione di chi li ha avviati, di "uno sforzo teso a valorizzare le nostre competenze e le nostre attività al di fuori del mondo accademico".

Il gruppo di lavoro, su mandato del Consiglio direttivo SITdA, dunque, ha inteso *"dare linfa vitale ai processi di aggregazione spontanea fra soggetti che si riconoscono in un insieme complesso"*[1]; anche se si tratta di processi che ancora evidentemente stentano a produrre una proposta condivisa verso soggetti esterni al mondo universitario.

Oggi, nel leggere i contributi a questa pubblicazione, la definizione *"in progress"* appare quanto mai efficace. Infatti, il risultato è complessivamente molto interessante e, rappresenta uno straordinario spaccato della qualità e della quantità del lavoro svolto dai singoli e dai gruppi di ricerca, ispirati da evidenti comuni denominatori sui quali si orienta la SITdA.

Va ricordato che già nel 2008, in occasione di uno dei primi seminari promossi dalla SITdA, dal titolo "Trasferire tecnologie"[2], con l'obiettivo di esplorare quanto i risultati della ricerca dell'area della Tecnologia dell'architettura fossero "appetibili" dalle aziende *start-up* all'interno dei parchi scientifici e tecnologici, era già emerso chiaramente che la ricerca dell'Area aveva bisogno di quello che nel mondo anglosassone si definisce *"the last inch"*, ovvero un'ul-

---

[*] Corrado Trombetta, professore associato di Tecnologia dell'architettura, Università Mediterranea di Reggio Calabria.

[1] Dagli appunti dell'ultima riunione del gruppo di lavoro SITdA prima del *Made Expo*, gennaio 2015.

[2] Seminario "Trasferire tecnologie. La Società italiana della Tecnologia dell'architettura incontra l'innovazione e il trasferimento tecnologico", 14-15 novembre 2008, Borgo della Conoscenza, Valdichiana, Siena.

tima misura dedicata al raggiungimento del successo.

Ma cos'è realmente questo *last inch* per la SITdA*?* Forse una chiara mappa delle attività? Una chiara perimetrazione delle competenze? Una promozione delle attività svolte ed in via di definizione?

Negli ultimi anni, il rapporto tra il mondo della ricerca universitaria di settore, quello della Pubblica amministrazione, e, soprattutto, quello industriale, ha assunto un certo rilievo per le politiche di sviluppo europeo. Il dibattito è aperto in Europa ormai da oltre un decennio, e si è affermato il cosiddetto "paradosso europeo", reso ufficiale nel *Libro bianco sull'Innovazione* (Cec 1994) dal parte della Commissione Europea, secondo il quale l'Europa produce ricerca del tutto comparabile a quella americana, ma dimostra di essere molto meno efficiente nella traduzione di tale ricerca in innovazione tecnologica e sviluppo locale[3].

Ma se si concorda sull'assunto del paradosso europeo, come si colloca l'iniziativa dell'avvio dei *cluster* della SITdA e soprattutto, come va interpretata la pubblicazione *Cluster in progress*?

Se la *road map* per uscire da questo paradosso è contribuire maggiormente e più direttamente all'innovazione e alla crescita economica locale, aumentare l'intensità delle relazioni Università-industria è insufficiente per svolgere compitamente il ruolo; incentivare, invece, interventi diretti a favorire lo stabilirsi di rapporti più stretti tra l'Accademia e la Pubblica amministrazione, introdurre appropriati incentivi a strutture organizzative per rafforzare tali legami l'attività *Cluster in progress*, rappresenta l'azione per "dare linfa vitale" a processi di aggregazione spontanea fra soggetti che si riconoscono in un insieme complesso.

Dunque si può sostenere che *Cluster in progress* rappresenta per l'Area tecnologica una spinta al superamento del paradosso europeo e un concreto passo verso la valorizzazione della ricerca d'area "come bene pubblico".

Certo, appare evidente che queste aggregazioni ancora non siano compiute ma possono rappresentare il tentativo di interpretare, in modo concreto e coerente, la terza missione dell'Università, ovvero "incidere sullo sviluppo della società civile attraverso la ricerca scientifica" inteso "come bene comune disponibile".

Non è fondamentale se i *cluster* si evolveranno come reti o filiere, come insiemi o contenitori, se le relazioni e le sovrapposizioni nelle attività saranno più o meno evidenti, necessarie o imprescindibili; piuttosto è molto importante registrare la nuova consapevolezza della potenzialità che la ricerca dell'Area esprime a livello nazionale e internazionale e del suo possibile nuovo ruolo di motore per lo sviluppo economico e sociale "come bene comune da valorizzare".

Attraverso questa pubblicazione, la SITdA e i suoi *cluster* avranno la forza di completare il passo definitivo, appunto *the last inch*, verso un pieno successo nella terza missione, ovvero nell'incidere significativamente nello sviluppo.

---

[3] Bruno, G.; Orsenigo, L. (2003), "Determinanti dei finanziamenti industriali alla ricerca universitaria in Italia", in *Il sistema della ricerca pubblica in Italia*, Franco Angeli, Milano.

The last inch

Corrado Trombetta[*]

The decision for choosing the title Cluster in progress *to this book is related to the considerations emerging from the SITdA workgroup during the initiative organised in Milano within* Made Expo, *in order to highlight how clusters are a research activity to be defined, both conceptually and organizationally. The internal confrontation within SITdA about the nature of the clusters has been long and animated, and their evolution has been diverse and interesting: the common position that emerged, beyond the valuable insight of those who have started, is that of an effort to enhance our skills and our activities outside the Academy*[4].

The working group, mandated by the Board of directors, therefore, wanted to give lifeblood to the processes of spontaneous aggregation among subjects who recognize themselves in a "complex set". Processes that are evidently still struggling to produce a common proposal and consistent with parties external to the University. Today, after more than a year, by reading the contributions to this publication, we recognize the "in progress" definition as entirely effective.

In fact, the result is overall very interesting and, in my view, it is an extraordinary insight into the quality and quantity of the work done by individuals and research groups, inspired by obvious common denominators that underpin the SITdA community.

It should be remembered that in 2008, during one of the first seminars sponsored by SITdA, entitled "Technology transfer" with the aim of exploring how much research results of the Architectural technology area were attractive to start up companies within the "Science and technology parks", it had already become clear that the Architectural technology research needed what the Anglo-Saxon call "the last inch", or a final measure dedicated to achieving success[5].

But what is really this "last inch" for SITdA? Perhaps a clear map of the activities? A clear delimitation of competences? Promotion of the implemented and ongoing activities?

In recent years, the relationship between sectorial academic research, Public administration, and especially industry, has taken on a certain importance following the European development policies. The debate has been open in Europe for more than a decade, and has established the so-called "European paradox", made official in the White paper on Innovation *(Cec 1994) by the European Commission, according to which Europe produces research results comparable to US, but proves to be much less efficient in the translation of research into technological innovation and local development*[6].

---

[*] *Corrado Trombetta, associate professor of Architectural technology, Università Mediterranea di Reggio Calabria.*

[4] *From the notes of the last meeting of the working group before SITdA* Made Expo*; January 2015.*

[5] *Seminar "Trasferire tecnologie. La Società italiana della Tecnologia dell'architettura incontra l'innovazione e il trasferimento tecnologico", 14-15 November 2008, Borgo della Conoscenza, Valdichiana, Siena.*

[6] *Bruno, G.; Orsenigo, L. (2003), "Determinanti dei finanziamenti industriali alla ricerca universitaria in Italia", in* Il sistema della ricerca pubblica in Italia, *Franco Angeli, Milano.*

But if we agree on the assumption of the European paradox, how can the starting of SITdA clusters initiative it fit be placed and most importantly, how should we interpret the Cluster in progress *publication?*

If the road map out of this paradox is to contribute more, and more directly, to innovation and local economic growth, then increasing the intensity of relations between Universities and industry is insufficient to thoroughly perform this role. Instead, encouraging measures designed to promote the establishment of more robust relations between Academia and Public administration, introducing appropriate incentives to organizational structures to strengthen those links, the Cluster in progress *initiative is the right action to carry out.*

Therefore, it can be argued that Cluster in progress *represents for the Architectural technology area a push for overcoming the European paradox and a concrete step towards the enhancement of the research in this Area as a public good.*

Of course, it is clear that these groupings do not yet appear as mature, but they represent an attempt to interpret in a practical and consistent way the third mission of the University, which means affecting the development of civil society through scientific research intended as an available common good.

Is not essential if the clusters will evolve as networks or supply chains, as sets or containers, if the relationships and overlaps between the activities will be more or less obvious, necessary or unavoidable. Rather I think it is very important to record the new awareness of research potential expressed by the Architectural technology area on a national and international level and its possible new role as an engine of economic and social development as a common good to be enhanced.

Through this publication the SITdA and its clusters will have the strength to complete the final step, "the last inch", towards a full success in the third mission of the University, that is to significantly influence future development

COMMUNITIES IN PROGRESS

Accessibilità ambientale / *Environmental accessibility*
Arenghi Alberto *Università degli Studi di Brescia,* **Conti Christina** *Università degli Studi di Udine,* Di Sivo Michele *Università G. D'Annunzio di Chieti-Pescara,* Garofolo Ilaria *Università degli Studi di Trieste,* Guidolin Francesca *Università Iuav di Venezia,* Mabellini Alessandra *Università degli Studi di Udine,* Schiavone Elisabetta *Università G. D'Annunzio di Chieti-Pescara,* Setola Nicoletta *Università degli Studi di Firenze,* Silvestri Aldina *Sapienza Università di Roma,* Tatano Valeria *Università Iuav di Venezia,* Villani Teresa *Sapienza Università di Roma*

Nearly zero energy building
Angelini Roberto *Sapienza Università di Roma,* Angelucci Filippo *Università G. D'Annunzio di Chieti-Pescara,* Barucco Maria Antonia *Università Iuav di Venezia,* Battisti Alessandra *Sapienza Università di Roma,* Boarin Paola *Università degli Studi di Ferrara,* Boeri Andrea *Università degli Studi di Bologna,* Brunetti Gian Luca *Politecnico di Milano,* Calcerano Filippo *Sapienza Università di Roma,* Cannaviello Monica *Seconda Università di Napoli,* Casini Marco *Sapienza Università di Roma,* Castagneto Francesca *Università degli Studi di Catania-Siracusa,* Cecafosso Valeria *Sapienza Università di Roma,* Chagas Leite Da Fonseca Ingrid *Sapienza Università di Roma,* Chella Fabrizio *Università G. D'Annunzio di Chieti-Pescara,* Cimillo Marco *Sapienza Università di Roma,* Claudi de St. Mihiel Alessandro *Università Federico II di Napoli,* Davoli Pietromaria *Università degli Studi di Ferrara,* Di Sivo Michele *Università G. D'Annunzio di Chieti-Pescara,* Diano Consolato Maurizio *Università Mediterranea di Reggio Calabria,* Di Benedetto Giovanni *Sapienza Università di Roma,* Donsante Iole *Sapienza Università di Roma,* Figliola Angelo *Sapienza Università di Roma,* Fiorentino Maria Luigia *Sapienza Università di Roma,* Franchino Rossella *Seconda Università di Napoli,* Franco Giovanna *Università degli Studi di Genova,* Gallo Paola *Università degli Studi di Firenze,* Gaspari Jacopo *Università degli Studi di Bologna,* Giordano Roberto *Politecnico di Torino,* Ieropoli Andrea *Università Mediterranea di Reggio Calabria,* Laureti Flavia *Sapienza Università di Roma,* Leone Mattia Federico *Università Federico II di Napoli,* Lepore Michele *Università G. D'Annunzio di Chieti-Pescara,* Longo Danila *Università degli Studi di Bologna,* Losasso Mario *Università Federico II di Napoli,* Lucarelli Maria Teresa *Università Mediterranea di Reggio Calabria,* Magliocco Adriano *Università degli Studi di Genova,* Mencagli Pietro *Sapienza Università di Roma,* Milardi Martino *Università Mediterranea di Reggio Calabria,* Ministeri Egle *Sapienza Università di Roma,* Montacchini Elena Piera *Politecnico di Torino,* Montella Ilaria *Università degli Studi Roma Tre,* Montereale Emanuele *Sapienza Università di Roma,* Monticelli Carol *Politecnico di Milano,* Morleo Rosa Maria *Sapienza Università di Roma,* Musarella Caterina Claudia *Università Mediterranea di Reggio Calabria,* Pennestrì Deborah *Università Mediterranea di Reggio Calabria,* Perriccioli Massimo *Università di Camerino,* Persiani Sandra *Sapienza Università di Roma,* Reccia Caterina *Sapienza Università di Roma,* Romano Rosa *Università degli Studi di Firenze,* Russo Ermolli Sergio *Università Federico II di Napoli,* Sferra Adriana *Sapienza Università di Roma,* Silvestri Aldina *Sapienza Università di Roma,* Sposito Cesare *Università degli Studi di Palermo,* Tersigni Enza *Università Federico II di Napoli,* Thiebat Francesca *Politecnico di Torino,* Tonelli Chiara *Università degli Studi Roma Tre,* Trombetta Corrado *Università Mediterranea di Reggio Calabria,* **Tucci Fabrizio** *Sapienza Università di Roma,* Turchetti Gaia *Sapienza Università di Roma,* Verde Francesca *Seconda Università di Napoli,* Violano Antonella *Seconda Università di Napoli*

Patrimonio architettonico / *Architectural heritage*
Ardito Vitangelo *Politecnico di Bari*, Ascione Paola *Università Federico II di Napoli*, Bagnato Vincenzo Paolo *Politecnico di Bari*, Barelli Maria Luisa *Politecnico di Torino*, Bellomo Mariangela *Università Federico II di Napoli*, Coccagna Maddalena *Università degli Studi di Ferrara*, De Giovanni Giuseppe *Università degli Studi di Palermo*, Di Mascio Danilo *Università G. D'Annunzio di Chieti-Pescara*, Fianchini Maria *Politecnico di Milano*, **Germanà Maria Luisa** *Università degli Studi di Palermo*, Mamì Antonella *Università degli Studi di Palermo*, Paris Spartaco *Sapienza Università di Roma*, Tenti Carolina *Politecnico di Milano*, Ubertazzi Alessandra *Politecnico di Milano*, Vattano Starlight *Università di Palermo*, Zanelli Alessandra *Politecnico di Milano*

Produzione edilizia-prodotto edilizio / *Building production-building product*
Antonini Ernesto *Università degli Studi di Bologna*, Baratta Adolfo F.L. *Università degli Studi di Roma Tre*, Barucco Maria Antonia *Università Iuav di Venezia*, Bellintani Stefano *Politecnico di Milano*, Caridi M. Gabriella *Università Mediterranea di Reggio Calabria*, Ciaramella Gianandrea *Politecnico di Milano*, Del Gatto Maria Luisa *Politecnico di Milano*, Giallocosta Giorgio *Università degli Studi di Genova*, Giglio Francesca *Università Mediterranea di Reggio Calabria*, Giofrè Francesca *Sapienza Università di Roma*, Giordano Roberto *Politecnico di Torino*, Mancinelli Claudia *Università G. D'Annunzio di Chieti-Pescara*, Mandaglio Maria Teresa *Università Mediterranea di Reggio Calabria*, Mastrolonardo Luciana *Università G. D'Annunzio di Chieti-Pescara*, Milano Patrizia *Università G. D'Annunzio di Chieti-Pescara*, Modaffari Cherubina *Università Mediterranea di Reggio Calabria*, Morena Marzia *Politecnico di Milano*, Musarella Caterina Claudia *Università Mediterranea di Reggio Calabria*, Norsa Aldo *Università Iuav di Venezia*, Oberti Ilaria *Politecnico di Milano*, Paganin Giancarlo *Politecnico di Milano*, Paoletti Ingrid *Politecnico di Milano*, Piferi Claudio *Università degli Studi di Firenze*, Rossetti Massimo *Università Iuav di Venezia*, Tatano Valeria *Università Iuav di Venezia*, Torricelli Maria Chiara *Università degli Studi di Firenze*, Troconi Oliviero *Politecnico di Milano*, Zanelli Alessandra *Politecnico di Milano*

Progettazione ambientale / *Environmental design*
Agosti Chiara *Politecnico di Milano*, Albino Viola *Sapienza Università di Roma*, Antinori Francesco *Sapienza Università di Roma*, Baiani Serena *Sapienza Università di Roma*, Bassolino Eduardo *Università Federico II di Napoli*, Battisti Alessandra *Sapienza Università di Roma*, Bellini Oscar Eugenio *Politecnico di Milano*, Bolici Roberto *Politecnico di Milano*, Brunetti Gian Luca *Politecnico di Milano*, Calcerano Filippo *Sapienza Università di Roma*, Cangelli Eliana *Sapienza Università di Roma*, Chirico Roberta *Università Mediterranea di Reggio Calabria*, Claudi de St. Mihiel Alessandro *Università Federico II di Napoli*, Conteduca Michele *Sapienza Università di Roma*, Cumo Fabrizio *Sapienza Università di Roma*, D'Ambrosio Valeria *Università Federico II di Napoli*, Daglio Laura *Politecnico di Milano*, Dessì Valentina *Politecnico di Milano*, Falotico Antonella *Università Federico II di Napoli*, Fanzini Daniele *Politecnico di Milano*, Faroldi Emilio *Politecnico di Milano*, Ferretti Marta *Politecnico di Milano*, Firrone Tiziana *Università degli Studi di Palermo*, Forlani Maria Cristina *Università G. D'Annunzio di Chieti-Pescara*, Frettoloso Caterina *Seconda Università di Napoli*, Gallo Paola *Università degli Studi di Firenze*, Gambaro Matteo *Politecnico di Milano*, Gaspari Jacopo *Università degli Studi di Bologna*, Giachetta Andrea *Università degli Studi di Genova*, Giordano Cristiana Francesca *Politecnico di Milano*, Laureti Flavia *Sapienza Università di Roma*, Leali Giusi *Politecnico di Milano*, Leone Mattia Federico *Università Federico II di Napoli*, Lepore Michele *Università G. D'Annunzio di Chieti-Pescara*, Longo Danila *Università degli Studi di Bologna*, Losasso Mario *Università Federico II di Napoli*, Magliocco Adriano *Università degli Studi di Genova*, Mazzotta Alessandro *Politecnico di Torino*, Mirandola Silvia *Politecnico di Milano*, Mocchi Martino *Politecnico di Milano*, Morleo Rosa Maria *Sapienza Università di Roma*, **Mussinelli Elena** *Politecnico di Milano*, Muzzillo Francesca *Seconda Università di Napoli*, Perini Katia *Università degli Studi di Genova*, Persiani Sandra *Sapienza Università di Roma*, Piccardo Chiara *Università degli Studi di Genova*, Rigillo Marina *Università Federico II di Napoli*, Riva Raffaella *Politecnico di Milano*, Romano Rosa *Università degli Studi di Firenze*, Rossetti Massimo *Università Iuav di Venezia*, Schiaffonati Fabrizio *Politecnico di Milano*, Scrigna Francesca *Politecnico di Milano*, Sferra Adriana Scarlet *Sapienza Università di Roma*, Sforzini Valentina *Sapienza Università di Roma*, Tersigni Enza *Università Federico II di Napoli*, Toni Michela *Università degli Studi di Ferrara*, Torricelli Maria Chiara *Università degli Studi di Firenze*, Tortorelli Fosca *Seconda Università di Napoli*, Tucci Fabrizio *Sapienza Università di Roma*, Valente Renata *Seconda*

Università di Napoli, Valitutti Antonella *Sapienza Università di Roma*, Vettori Maria Pilar *Politecnico di Milano*, Vitrano Rosa Maria *Università degli Studi di Palermo*

Recupero e manutenzione / Recovery and maintenance
Bagnato Vincenzo Paolo *Politecnico di Bari*, Baiani Serena *Sapienza Università di Roma*, Bianchi Roberto *Sapienza Università di Roma*, Bosia Daniela *Politecnico di Torino*, Cantone Fernanda *Università degli Studi di Catania-Siracusa*, Castagneto Francesca *Università degli Studi di Catania-Siracusa*, caridi m. Gabriella *Università Mediterranea di Reggio Calabria*, Cellucci Cristina *Università G. D'Annunzio di Chieti-Pescara*, Chella Fabrizio *Università G. D'Annunzio di Chieti-Pescara*, Civiero Paolo *Sapienza Università di Roma*, Daglio Laura *Politecnico di Milano*, De Gregorio Stefania *Università G. D'Annunzio di Chieti-Pescara*, De Medici Stefania *Università degli Studi di Catania-Siracusa*, Di Mascio Danilo *Università G. D'Annunzio di Chieti-Pescara*, Di Sivo Michele *Università G. D'Annunzio di Chieti-Pescara*, Fianchini Maria *Politecnico di Milano*, Fiore Vittorio *Università degli Studi di Catania-Siracusa*, Forlani Maria Cristina *Università G. D'Annunzio di Chieti-Pescara*, Franchino Rossella *Seconda Università di Napoli*, Franco Giovanna *Università degli Studi di Genova*, Frettoloso Caterina *Seconda Università di Napoli*, Gasparoli Paolo *Politecnico di Milano*, Germanà Maria Luisa *Università degli Studi di Palermo*, Ginelli Elisabetta *Politecnico di Milano*, Giovenale Annamaria *Sapienza Università di Roma*, Ladiana Daniela *Università G. D'Annunzio di Chieti-Pescara*, Laganà Angela *Università Mediterranea di Reggio Calabria*, Lauria Massimo *Università Mediterranea di Reggio Calabria*, Levra Levron Andrea *Politecnico di Torino*, Mamì Antonella *Università degli Studi di Palermo*, Maspoli Rossella *Politecnico di Torino*, Marino Valentina *Politecnico di Torino*, Modaffari Cherubina *Università Mediterranea di Reggio Calabria*, Mor Giorgio *Università degli Studi di Genova*, Mormino Lidia *Università degli Studi di Palermo*, Muzzillo Francesca *Seconda Università di Napoli*, Paganin Giancarlo *Politecnico di Milano*, **Pinto Maria Rita** *Università Federico II di Napoli*, Pitocco Massimo *Università G. D'Annunzio di Chieti-Pescara*, Pollo Riccardo *Politecnico di Torino*, Radogna Donatella *Università G. D'Annunzio di Chieti-Pescara*, Talamo Cinzia Maria Luisa *Politecnico di Milano*, Tortorelli Fosca *Seconda Università di Napoli*, Tronconi Oliviero *Politecnico di Milano*, Valitutti Antonella *Sapienza Università di Roma*, Viola Serena *Università Federico II di Napoli*, Violano Antonella *Seconda Università di Napoli*

Servizi per la collettività / Services for the community
Arbizzani Eugenio *Sapienza Università di Roma*, Baratta Adolfo F.L. *Università degli Studi Roma Tre*, Bologna Roberto *Università degli Studi di Firenze*, Bosia Daniela *Politecnico di Torino*, Castaldo Giovanni *Politecnico di Milano*, Clemente Carola *Sapienza Università di Roma*, Coccagna Maddalena *Università degli Studi di Ferrara*, Del Nord Romano *Università degli Studi di Firenze*, Faroldi Emilio *Politecnico di Milano*, Felli Paolo *Università degli Studi di Firenze*, **Ferrante Tiziana** *Sapienza Università di Roma*, Giofrè Francesca *Sapienza Università di Roma*, Giovenale Annamaria *Sapienza Università di Roma*, Mora Luca *Politecnico di Milano*, Peretti Gabriella *Politecnico di Torino*, Piferi Claudio *Università degli Studi di Firenze*, Pinto Maria Rita *Università Federico II di Napoli*, Pollo Riccardo *Politecnico di Torino*, Setola Nicoletta *Università degli Studi di Firenze*, Tartaglia Andrea *Politecnico di Milano*, Thiebat Francesca *Politecnico di Torino*, Torricelli Maria Chiara *Università degli Studi di Firenze*, Vettori Maria Pilar *Politecnico di Milano*

Social housing
Agosti Chiara *Politecnico di Milano*, Albino Viola *Sapienza Università di Roma*, Angelico Emanuele Walter *Università degli Studi di Palermo*, Angelucci Filippo *Università G. D'Annunzio di Chieti-Pescara*, Antinori Francesco *Sapienza Università di Roma*, Arbizzani Eugenio *Sapienza Università di Roma*, Ascione Paola *Università Federico II di Napoli*, Barelli Luisa *Politecnico di Torino*, Bellini Oscar Eugenio *Politecnico di Milano*, Bellomo Mariangela *Università Federico II di Napoli*, Bianchi Roberto *Sapienza Università di Roma*, Boarin Paola *Università degli Studi di Ferrara*, Boeri Andrea *Università degli Studi di Bologna*, Bolici Roberto *Politecnico di Milano*, Bologna Roberto *Università degli Studi di Firenze*, Cangelli Eliana *Sapienza Università di Roma*, Castaldo Giovanni *Politecnico di Milano*, Cellucci Cristina *Università G. D'Annunzio di Chieti-Pescara*, Chirico Roberta *Università Mediterranea di Reggio Calabria*, Cimillo Marco *Sapienza Università di Roma*, Civiero Paolo *Sapienza Università di Roma*, Clemente Carola *Sapienza Università di Roma*, Conteduca Michele *Sapienza Università di Roma*, Davoli Pietromaria *Università degli Studi di Ferrara*, De Capua Alberto *Università Mediterranea di Reggio Calabria*, De Giovanni Giu-

seppe *Università degli Studi di Palermo*, De Gregorio Stefania *Università G. D'Annunzio di Chieti-Pescara*, Del Gatto Maria Luisa *Politecnico di Milano*, Delera Anna Caterina *Politecnico di Milano*, Diano Consolato Maurizio *Università Mediterranea di Reggio Calabria*, Di Benedetto Giovanni *Sapienza Università di Roma*, Donsante Iole *Sapienza Università di Roma*, Fanzini Daniele *Politecnico di Milano*, Ferrante Tiziana *Sapienza Università di Roma*, Ferretti Marta *Politecnico di Milano*, Fiorentino Maria Luigia *Sapienza Università di Roma*, Firrone Tiziana *Università degli Studi di Palermo*, Forlani Maria Cristina *Università G. D'Annunzio di Chieti-Pescara*, Francese Dora *Università Federico II di Napoli*, Gambaro Matteo *Politecnico di Milano*, Giachetta Andrea *Università degli Studi di Genova*, Giglio Francesca *Università Mediterranea di Reggio Calabria*, Ginelli Elisabetta *Politecnico di Milano*, Giordano Cristiana Francesca *Politecnico di Milano*, Ieie Elisa *Università G. D'Annunzio di Chieti-Pescara*, Ieropoli Andrea *Università Mediterranea di Reggio Calabria*, Ladiana Daniela *Università G. D'Annunzio di Chieti-Pescara*, Lauria Massimo *Università Mediterranea di Reggio Calabria*, Leali Giusi *Politecnico di Milano*, Lucarelli Maria Teresa *Università Mediterranea di Reggio Calabria*, Maspoli Rossella *Politecnico di Torino*, Mastrolonardo Luciana *Università G. D'Annunzio di Chieti-Pescara*, Mencagli Pietro *Sapienza Università di Roma*, Milano Patrizia *Università G. D'Annunzio di Chieti-Pescara*, Milardi Martino *Università Mediterranea di Reggio Calabria*, Mirandola Silvia *Politecnico di Milano*, Mocchi Martino *Politecnico di Milano*, Mussinelli Elena *Politecnico di Milano*, Paris Spartaco *Sapienza Università di Roma*, Pennestrì Deborah *Università Mediterranea di Reggio Calabria*, Perini Katia *Università degli Studi di Genova*, **Perriccioli Massimo** *Università degli Studi di Camerino*, Piccardo Chiara *Università degli Studi di Genova*, Radogna Donatella *Università G. D'Annunzio di Chieti-Pescara*, Riva Raffaella *Politecnico di Milano*, Roversi Rossella *Università degli Studi di Bologna*, Ruggiero Roberto *Università degli Studi di Camerino*, Schiaffonati Fabrizio *Politecnico di Milano*, Scrigna Francesca *Politecnico di Milano*, Sposito Cesare *Università degli Studi di Palermo*, Tartaglia Andrea *Politecnico di Milano*, Trombetta Corrado *Università Mediterranea di Reggio Calabria*, Vattano Starlinght *Università degli Studi di Palermo*, Villani Teresa *Sapienza Università di Roma*, Vitrano Rosa Maria *Università degli Studi di Palermo*

In **neretto** sono indicati i coordinatori *pro-tempore* dei *cluster*.
*In **bold type**: the clusters' pro tem coordinators.*

Collana STUDI E PROGETTI

1. Andrea Tartaglia, *Project Financing e Sanità. Processi, attori e strumenti nel contesto europeo*, 2005.
2. Daniele Fanzini (a cura di), *Il progetto nei programmi complessi di intervento. L'esperienza del Contratto di Quartiere San Giuseppe Baia del Re di Piacenza*, 2005.
3. Fabrizio Schiaffonati, Elena Mussinelli, Roberto Bolici, Andrea Poltronieri, *Marketing Territoriale. Piano, azioni e progetti nel contesto mantovano*, 2005.
4. Matteo Gambaro, *Regie evolute del progetto. Le Società di trasformazione urbana*, 2005.
5. Silvia Lanzani, Andrea Tartaglia (a cura di), *Innovazione nel progetto ospedaliero. Politiche, strumenti tecnologie*, 2005.
6. Alessandra Oppio, Andrea Tartaglia (a cura di), *Governo del territorio e strategie di valorizzazione dei beni culturali*, 2006.
7. Fabrizio Schiaffonati, Arturo Majocchi, Elena Mussinelli (a cura di), *Il Piano d'area del Parco Naturale della Valle del Ticino piemontese*, 2006.
8. Matteo Gambaro, Daniele Fanzini (a cura di), *Progetto e identità urbana. La riqualificazione di piazza Cittadella in Piacenza*, 2006.
9. Lorenzo Mussone, Luca Marescotti (a cura di), *Conoscenza e monitoraggio della domanda di mobilità nelle aree metropolitane: teoria, applicazioni e tecnologia*, 2007.
10. Luca Marescotti, Lorenzo Mussone (a cura di), *Grandi infrastrutture per la mobilità di trasporto e sistemi metropolitani: Milano, Roma e Napoli*, 2007.
11. Giorgio Casoni, Daniele Fanzini, Raffaella Trocchianesi (a cura di), *Progetti per lo sviluppo del territorio. Marketing strategico dell'Oltrepò Mantovano*, 2008.
12. Elena Mussinelli, Andrea Tartaglia, Matteo Gambaro (a cura di), *Tecnologia e progetto urbano. L'esperienza delle STU*, 2008.
13. Elena Mussinelli (a cura di), *Il Piano Strategico di Novara*, 2008.
14. Fabrizio Schiaffonati, Elena Mussinelli, *Il tema dell'acqua nella progettazione ambientale*, 2008.
15. Raffaella Riva, *Il metaprogetto dell'ecomuseo*, 2008.
16. Fabrizio Schiaffonati, Elena Mussinelli, Roberto Bolici, Andrea Poltronieri (a cura di), *Paesaggio e beni culturali. Progetto di valorizzazione dell'Area Morenica Mantovana*, 2009.
17. Matteo Gambaro (a cura di), *Paesaggio e sistemi territoriali. Strategie per la valorizzazione della fascia contigua al Parco naturale della Valle del Ticino piemontese*, 2009.
18. Roberto Bolici, Andrea Poltronieri, Raffaella Riva (a cura di), *Paesaggio e sistemi ecomuseali. Proposte per un turismo responsabile*, 2009.
19. Fabrizio Achilli, Daniele Fanzini, Valeria Poli, Cesarina Raschiani (a cura di), *Popolare la città. Cento anni di case popolari a Piacenza*, 2009.
20. Giovanni Boncinelli, *Simmetria e funzione nell'architettura*, 2009.
21. Giorgio Casoni, Daniele Fanzini, *I luoghi dell'innovazione. Complessità, management e progetto*, 2011.
22. Marta Ferretti, Tamara Taiocchi, *26 Km Bergamo - San Pellegrino Terme. Strategie e progetti per la riqualificazione della ferrovia della Valle Brembana*, 2012.
23. Giorgio Bezoari, Eduardo Salinas Chávez, Nancy Benítez Vázquez (a cura di), *San Isidro en el Valle de los Ingenios. Trinidad. Cuba*, 2013.
24. Elena Mussinelli (a cura di), *La valorizzazione del patrimonio ambientale e paesaggistico. Progetto per le Corti Bonoris nel Parco del Mincio*, 2014.

25. Fabrizio Schiaffonati, *Il progetto della residenza sociale*, a cura di Raffaella Riva, 2014.
26. Fabrizio Schiaffonati (a cura di), *Renato Calamida, Marco Lucchini, Fabrizio Schiaffonati Architetti*, 2014.
27. Giovanni Castaldo, Adriana Granato (a cura di), *Un progetto per gli scali ferroviari milanesi*, 2015.
28. Elena Mussinelli (a cura di), *Design, technologies and innovation in cultural heritage enhancement*, 2015.
29. Fabrizio Schiaffonati, Elena Mussinelli, Arturo Majocchi, Andrea Tartaglia, Raffaella Riva, Matteo Gambaro, *Tecnologia Architettura Territorio. Studi ricerche progetti*, 2015.
30. Oscar Eugenio Bellini, *Student housing_1*, 2015.