



a cura di / edited by
Mario Losasso
Maria Teresa Lucarelli
Marina Rigillo
Renata Valente

Adattarsi al clima che cambia
Innovare la conoscenza per il progetto ambientale
Adapting to the Changing Climate
Knowledge Innovation for Environmental Design

Book series STUDI E PROGETTI

directors *Fabrizio Schiaffonati, Elena Mussinelli*

editorial board *Chiara Agosti, Giovanni Castaldo, Martino Mocchi, Raffaella Riva*

scientific committee *Marco Biraghi, Luigi Ferrara, Francesco Karrer, Mario Losasso, Maria Teresa Lucarelli, Jan Rosvall, Gianni Verga*

edited by

Mario Losasso

Maria Teresa Lucarelli

Marina Rigillo

Renata Valente

editorial assistants

Federica Dell'Acqua

Sara Verde

The publication is realized with PRIN 2015 “Adaptive design e innovazioni tecnologiche per la rigenerazione resiliente dei distretti urbani in regime di cambiamento climatico / Adaptive Design and Technological Innovations for the Resilient Regeneration of Urban Districts in Climate Change Regime” research funds. The scientific work was conducted by the following Research Units: Università degli Studi di Napoli Federico II (Principal Investigator and Research Lead Mario Losasso), Politecnico di Milano (Research Lead Elena Mussinelli), Sapienza Università di Roma (Research Lead Fabrizio Tucci), Università degli Studi della Campania *Luigi Vanvitelli* (Research Lead Renata Valente), Università degli Studi di Firenze (Research Lead Roberto Bologna), Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria (Research Lead Maria Teresa Lucarelli).

The book has been subjected to blind peer review.

Cover:

Paris-Plages (photograph by Enza Tersigni, 2009)

ISBN 9788891643193

© Copyright of the Authors.

Released in the month of December 2020.

Published by Maggioli Editore in Open Access with Creative Commons License

Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).



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

Tel. 0541/628111 • Fax 0541/622595

www.maggiolieditore.it • e-mail: clienti.editore@maggioli.it

Adattarsi al clima che cambia
Innovare la conoscenza per il progetto ambientale

Adapting to the Changing Climate
Knowledge Innovation for Environmental Design

a cura di / edited by

Mario Losasso
Maria Teresa Lucarelli
Marina Rigillo
Renata Valente

PRIN 2015 Reasearch - “Adaptive design e innovazioni tecnologiche per la rigenerazione resiliente dei distretti urbani in regime di cambiamento climatico / Adaptive Design and Technological Innovations for the Resilient Regeneration of Urban Districts in Climate Change Regime”

RESEARCH UNITS

Università degli Studi di Napoli Federico II

Mario Losasso (Principal Investigator and Research Lead), Marina Rigillo (Operative Coordinator), Stefano Consiglio, Maurizio Giugni, Valeria D’Ambrosio, Francesco De Paola, Anna Maria Zaccaria, Ferdinando Di Martino, Mattia Federico Leone, Enza Tersigni, Federica Dell’Acqua.

Research Collaborators: Eduardo Bassolino, Carmela Aprea, Anita Bianco, Ensyie Farrokhirad, Simona Mascolino.

Expert Group: Manfred Köhler (Hochschule Neubrandenburg), Norbert Kühn (Technische Universität Berlin), Paola Mercogliano (Fondazione CMCC, Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici).

Politecnico di Milano

Elena Mussinelli (Research Lead), Andrea Tartaglia (RU Operative Coordinator), Roberto Bolici, Daniele Fanzini, Matteo Gambaro, Raffaella Riva, Giovanni Castaldo, Davide Cerati, Andrea Rebecchi.

Sapienza Università di Roma

Fabrizio Tucci (Research Lead), Alessandra Battisti (RU Operative Coordinator), Serena Baiani, Domenico D’Olimpio, Romeo Di Pietro, Giuseppe Piras.

Research Collaborators: Valeria Cecafosso, Duilio Iamónico, Gaia Turchetti, Margherita Fiorini, Alessandro Malatesta, Michela Paglia, Elisa Pennacchia, Giulia Sciarretti, Violetta Tulelli, Giuseppina Vespa.

Expert Group: Thomas Auer, Daniele Santucci (Technische Universität München), Marco Cimillo (Xi’an Jiaotong - Liverpool University, Department of Architecture), Françoise Blanc (Ecole Nationale Supérieure d’Architecture de Toulouse), Patrick Thépot (Ecole Nationale Supérieure d’Architecture de Grenoble).

Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli

Renata Valente (Research Lead), Salvatore Cozzolino, Carolina De Falco, Armando Di Nardo, Michele Di Natale, Francesca La Rocca, Mariano Pernetti, Daniela Ruberti, Sandro Strumia.

Research Collaborators: Marco Vigliotti, Roberto Bosco, Eduardo Cappelli, Pietro Ferrara, Giuseppe Moccia.

Expert Group: Louise A. Mozingo (University of California at Berkeley), Carlo Donadio (Università degli Studi di Napoli Federico II).

Università degli Studi di Firenze

Roberto Bologna (Research Lead), Francesco Alberti, Rossella Rossi, Maria Vittoria Arnetoli, Giulia Guerri, Giulio Hasanaj.

Expert Group: Alfonso Crisci (Istituto di Biometeorologia del CNR di Firenze), Marianna Nardino (Istituto di Biometeorologia del CNR di Bologna), Daniele Vergari (Consorzio di Bonifica 3 Medio Valdarno).

Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria

Maria Teresa Lucarelli (Research Lead), Martino Milardi (RU Operative Coordinator), Corrado Trombetta.

Research Collaborators: Mariateresa Mandaglio, Caterina Claudia Musarella.

Expert Group: Valerio Morabito (Università Mediterranea di Reggio Calabria - Upenn, University of Pennsylvania); Giovanni Cavanna (Istituto per le Tecnologie della Costruzione - Consiglio Nazionale delle Ricerche ITC-CNR).

Indice / Summary

9 Processi innovativi per l'adattamento climatico nella rigenerazione dei distretti urbani / Innovating Processes for Climate Adaptation in Urban District Regeneration

Mario Losasso

15 Progetto ambientale e sfida climatica / Environmental Design and Climate Challenge

Maria Teresa Lucarelli, Marina Rigillo, Renata Valente

Le parole della ricerca / The Research Terms

a cura di / editor *Martino Milardi*

24 Costruire un glossario per l'adattamento climatico / Editing a Glossary for Climate Adaptation

Martino Milardi

31 Cambiamento climatico / Climate Change, Paola Mercogliano

41 Hazard, *Rossella Rossi, Maria Vittoria Arnetoli*

47 Onda di calore / Heat Wave, *Rossella Rossi, Maria Vittoria Arnetoli*

51 Pluvial Flooding, *Rossella Rossi, Maria Vittoria Arnetoli*

55 Disaster Risk, *Rossella Rossi, Maria Vittoria Arnetoli*

61 Climate Sensitivity, *Carlo Donadio, Alberto Fortelli*

71 Indicatori di impatto / Impact Indicators, *Mariateresa Mandaglio, Caterina Claudia Musarella*

77 Vulnerabilità ai rischi naturali / Vulnerability to Natural Hazards, *Mattia Federico Leone*

83 Adattamento climatico e gestione del rischio / Climate Adaptation and Risk Governance, *Mattia Federico Leone*

89 Mitigazione climatica / Climate Mitigation, *Mariateresa Mandaglio, Caterina Claudia Musarella*

95 Resilienza / Resilience, *Rossella Rossi, Maria Vittoria Arnetoli*

99 Resilienza urbana / Urban Resilience, *Rossella Rossi, Maria Vittoria Arnetoli*

103 Resilience Management, *Rossella Rossi, Maria Vittoria Arnetoli*

107 Rigenerazione urbana / Urban Regeneration, *Alessandra Battisti, Gaia Turchetti*

113 Eco-Distretto / Eco-District, *Fabrizio Tucci, Serena Baiani*

123 Infrastrutture verdi / Green Infrastructure, *Elena Mussinelli, Matteo Gambaro, Raffaella Riva, Davide Cerati, Andrea Tartaglia*

127 Nature-Based Solution, *Elena Mussinelli, Matteo Gambaro, Raffaella Riva, Davide Cerati, Andrea Tartaglia*

131 Servizi ecosistemici / Ecosystem Services, *Elena Mussinelli, Matteo Gambaro, Raffaella Riva, Davide Cerati, Andrea Tartaglia*

135 Approccio bioclimatico / Bioclimatic Approach, *Valeria Cecafofso, Domenico D'Olimpio*

141 Efficienza energetica / Energy Efficiency, *Giuseppe Piras, Elisa Pennacchia*

145 Involucro/ Envelope, *Martino Milardi, Mariateresa Mandaglio, Caterina Claudia Musarella*

151 Climate Responsive Design, *Enza Tersigni*

157 Design Complexity, *Francesca La Rocca*

Dialogo / Dialogue

167 Dialogo intorno ai saperi per l'adattamento al clima / Dialogue about the Climate Adaptation Knowledges

Martino Milardi, Rosario Giuffrè

Misurare l'adattamento climatico / Estimating Climate Adaptation

a cura di / editor *Valeria D'Ambrosio*

172 Progetto *climate proof*: indicatori, controllo e monitoring / Climate Proof Project: Indicators, Control and Monitoring
Valeria D'Ambrosio

179 Biotope Area Factor (BAF), *Anita Bianco*

183 Riduzione Impatto Edilizio (RIE), *Eduardo Bassolino*

187 Digital Terrain Model (DTM), *Francesco Alberti, Giulia Guerri*

191 Sky View Factor (SVF), *Francesco Alberti, Giulia Guerri*

195 Urban Aspect Ratio, *Francesco Alberti, Giulia Guerri*

199 Albedo, *Eduardo Bassolino*

203 Indice di permeabilità / Permeability Index, *Roberto Bosco, Salvatore Cozzolino, Carlo Donadio*

207 Trasmissione termica dinamica / Dynamic Thermal Transmittance,
Martino Milardi, Mariateresa Mandaglio, Caterina Claudia Musarella

211 Rapporto superficie opaca /trasparente / Opaque/Transparent Surface Ratio,
Martino Milardi, Mariateresa Mandaglio, Caterina Claudia Musarella

215 Interfaccia edificio - spazio aperto / Building - Open Space Interface,
Martino Milardi, Mariateresa Mandaglio, Caterina Claudia Musarella

219 Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), *Romeo Di Pietro, Duilio Iamónico, Sandro Strumia*

223 Air Pollutant, *Elena Mussinelli, Roberto Bolici, Daniele Fanzini, Giovanni Castaldo, Andrea Tartaglia*

229 Indicatore di riduzione di CO₂ e CO₂eq / Indicator of CO₂ and CO₂eq Reduction,

Elena Mussinelli, Roberto Bolici, Daniele Fanzini, Giovanni Castaldo, Andrea Tartaglia

235 Greenhouse Gases, *Elena Mussinelli, Roberto Bolici, Daniele Fanzini, Giovanni Castaldo, Andrea Tartaglia*

241 Temperatura Media Radiante (TMR) / Mean Radiant Temperature (MRT), *Valeria Cecafosso*

245 Physiological Equivalent Temperature (PET), *Marco Cimillo*

249 Predicted Mean Vote (PMV), *Marco Cimillo*

253 Velocità del vento / Wind Speed, *Marco Cimillo*

Dialogo / Dialogue

257 L'uso degli indicatori nel progetto ambientale / Use of Indicators in the Environmental Project

Federica Dell'Acqua, Norbert Kühn

Casi studio per l'adattamento agli effetti del cambiamento climatico / Case Studies for Climate Change Adaptation

a cura di/ editor *Renata Valente*

262 Esperienze di progetti ambientali multiscalari / Multi-scale Environmental Design Experiences,
Renata Valente

267 Il Piano di Adattamento Climatico di Barcellona 2018-2030 / Pla Clima de Barcelona 2018 - 2030, *Enza Tersigni*

273 La scelta green di Amburgo: "das Hamburger Klimaschutzkonzept 2011" / The Hamburg Green Option: "das Hamburger Klimaschutzkonzept 2011", *Federica Dell'Acqua*

281 Approccio ecosistemico e soluzioni Nature-Based a Berlino: "StEP Klima 2016" / Ecosystem Approach and Nature-Based Solutions in Berlin: the "StEP Klima 2016", *Federica Dell'Acqua*

- 289 Strumenti di pianificazione resiliente a Rotterdam / Resilient Planning Tools in Rotterdam, *Mariateresa Mandaglio, Caterina Claudia Musarella*
- 295 La collaborazione istituzionale per il piano di adattamento di Padova / The Institutional Collaboration for the Padua Adaptation Plan, *Mariateresa Mandaglio, Caterina Claudia Musarella*
- 301 Il progetto di rigenerazione integrata di Clichy-Batignolles a Parigi / The Clichy-Batignolles Integrated Regeneration Project in Paris, *Valeria Cecafosso*
- 307 Euromediterranée-Smartseille Recovery, *Gaia Turchetti*
- 313 Ginko: un eco-quartiere sul lago di Bordeaux / Ginko: an Eco-neighborhood on the Lake Bordeaux, *Valeria Cecafosso*
- 319 Caserne De Bonne: il nuovo centro di Grenoble / Caserne De Bonne: the New Grenoble Center, *Valeria Cecafosso*
- 325 La riconversione ambientale di Ekostaden Augustenborg a Malmö / The Environmental Reconversion of Ekostaden Augustenborg in Malmö, *Elena Mussinelli, Raffaella Riva, Matteo Gambaro, Andrea Tartaglia*
- 331 Hammarby Sjostad: rigenerazione urbana a Stoccolma / Hammarby Sjostad: Urban Regeneration in Stockholm, *Mariateresa Mandaglio, Caterina Claudia Musarella*
- 337 Uno spazio verde sospeso a Dallas: Klyde Warren Park / A Suspended Green Space in Dallas: the Klyde Warren Park, *Elena Mussinelli, Raffaella Riva, Matteo Gambaro, Andrea Tartaglia*
- 341 Forestazione urbana a Bologna: il Progetto Gaia / Urban Forestry in Bologna: the Gaia's Project, *Roberto Bologna, Giulio Hasanaj*
- 349 Il programma per le green streets a Portland / Green Streets Program in Portland, *Roberto Bosco, Pietro Ferrara*
- 355 Philadelphia Green Stormwater Infrastructures, *Roberto Bosco, Pietro Ferrara*
- 361 La gestione adattiva delle acque meteoriche a Seattle / Adaptive Stormwater Management in Seattle, *Roberto Bosco, Pietro Ferrara*
- 367 Bagby Street Reconstruction: un'infrastruttura adattiva a Houston / Bagby Street Reconstruction: an Adaptive Infrastructure in Houston, *Elena Mussinelli, Raffaella Riva, Matteo Gambaro, Andrea Tartaglia*
- 375 Il corridoio ecologico del Passeig Sant Joan a Barcellona / The Ecological Corridor of the Passeig Sant Joan in Barcelona, *Roberto Bologna, Giulio Hasanaj*
- 383 Water Square Benthemplein: spazi urbani multifunzionali a Rotterdam / Water Square Benthemplein: Multifunctional Urban Spaces in Rotterdam, *Roberto Bologna, Giulio Hasanaj*
- 391 Blue Infrastructures a Copenhagen. Il progetto di Tåsinge square / Blue Infrastructures in Copenhagen. The Project of Tåsinge square, *Roberto Bologna, Giulio Hasanaj*
- Dialogo / Dialogue
- 399 Replicabilità e direzioni per il progetto ambientale appropriato / Replicability and Directions for Appropriate Environmental Design *Renata Valente, Louise A. Mozingo*

Final Remarks

- 406 Sul confine. Assetti plurali per il progetto di adattamento climatico / On the Border. Plural Assets for the Climate Adaptation Project *Marina Rigillo*

Progetto ambientale e sfida climatica **Environmental Design and Climate Challenge**

Maria Teresa Lucarelli, *Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria*
Marina Rigillo, *Università degli Studi di Napoli Federico II*
Renata Valente, *Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli*

«Good design in fact is like good poetry. Not in any sense of sublimity, but in the sheer rightness of choice from the many possible for each part. Each part must fit tightly, must work accurately, must conform to the interaction of the rest. The beauty in good design is that of appropriateness, of least effort for what is achieved. It derives from a feeling that all that is in place is properly in place, that not a piece can be rearranged, that nothing is to excess»

W. Brian Arthur*

Intorno all'environmental design

Il discorso sul progetto ambientale si è evoluto da tematica di nicchia ideologica anti-establishment nei primi anni 60 del secolo scorso ad un'istanza prima etica e quindi di nuova politica negli anni 90, quando è stato progressivamente imputato ad un ambito della più vasta letteratura scientifica internazionale. Negli ultimi decenni, con l'evolversi della normativa prescrittiva ed il moltiplicarsi degli studi settoriali, l'*environmental design* ha occupato stabilmente diversi canali di divulgazione delle discipline tecniche, trasferendo il portato di innovazione a varie fasce di interlocuzione settoriale, sociale e politica, sebbene talvolta con approfondimenti incompleti o auto-riferiti. La ricognizione *ex post* su alcuni passaggi chiave degli avanzamenti culturali si offre pertanto sia come utile strumento di orientamento per la ricerca e l'applicazione pratica, sia per introdurre il lavoro di ricerca che qui si illustra.

Tra gli aspetti centrali del dibattito vi è la condizione di complessità che informa il progetto ambientale dagli albori della sua teorizzazione attribuendovi ricchezza epistemica e metodologica (Valente, 2009; Lucarelli & Rigillo, 2018). In particolare, si richiamano sia le riflessioni teoriche degli anni '80 e '90 (Ceruti & Bocchi, 1985; Morin, 1993; Ciribini, 1992), sia le intuizioni pionieristiche di Ian McHarg nel 1969, con l'implementazione di un metodo di approccio alla conoscenza (*overlay mapping*) attraverso la produzione di carte tematiche basate sul principio dell'interdisciplinarietà e sull'utilizzo di indicatori sempre più strutturati. Di pari passo con l'istituzione del Harvard's Laboratory of Computer Graphics (1965) i processi di raccolta, registrazione, interpretazione e trattamento dei dati per il progetto ambientale concorrono alla costruzione di un metodo scientifico condiviso. La combinazione di queste circostanze nel tempo unirà i primi concetti di ipertesto alle sofisticate evoluzioni dei sistemi geografici e digitali, che mettono in relazione sistemi di mappatura e produzione di conoscenza grazie alla capacità

About environmental design

The discourse on the environmental project has evolved from an ideological niche anti-establishment theme in the early 1960s to a first ethical and then again political one in the 1990s, when it was progressively ascribed to a field of the widest international scientific literature. In the last decades, with the evolution of prescriptive regulations and the multiplication of specialized studies, the environmental project has permanently occupied several channels of dissemination for technical disciplines, transferring innovation to various groups of specialized, social and political interlocutors, although sometimes with incomplete or self-referred insights. The ex post reconnaissance of some key steps in the cultural advancement of the environmental project is therefore a useful tool for guidance in research and practical application, as well as for introducing the research work illustrated here.

Among the central aspects of the debate there is the condition of complexity informing environmental design from the beginning of its theorizing and attribution of epistemic and methodological richness (Valente, 2009; Lucarelli & Rigillo, 2018). In particular, we recall both the theoretical reflections of the 1980s and 1990s (Ceruti & Bocchi, 1985; Morin, 1993; Ciribini, 1992) and Ian McHarg's pioneering intuitions in 1969, with the implementation of a knowledge approach method (overlay mapping) through the production of thematic maps based on interdisciplinarity and use of structured indicators. Together with the establishment of Harvard's Laboratory of Computer Graphics (1965), the processes of data collection,

* Brian Arthur W. (2009), *The Nature of Technology: What It Is and How It Evolves*, Simon and Schuster Free Press NY, p.78.

recording, interpretation and processing for environmental design contribute to the construction of a shared scientific method. The combination of these circumstances over time will connect mapping and knowledge production systems thanks to the ability to manage more refined information (Wallis & Rahmann, 2016)¹. In the meantime, strongly influenced by McHarg's experience, the disciplinary research of environmental design turns with increasing interest towards a systemic approach, looking without ideological prejudice at forms of collaboration between knowledge. Important achievements are in advanced scientific awareness, the development of an innovative working method and design experimentation.

In the history of the disciplinary debate the systemic design approach is the consequent second key element leading to discussions on the hybridization between knowledge, declining meanings and operative potential of shared modalities. These, although with cultural obstacles such as delimitations of areas and competences, progressively legitimised environmental design as a collaborative creative process, inspired by the figure of "design scientist" advocated by Buckminster Fuller back in 1969.

However, different interpretations of key environmental research concepts are not infrequent, as on the application of the principles of the scientific design method, paying for the difficulty in building a common conceptual ground. It is therefore necessary to implement reciprocal contamination producing a shared language, overcoming resistance rooted in the specialisms and in the presumed disciplinary uniqueness of the approaches.² The challenges facing environmental design today

1 A very effective reconstruction of the relationship between environmental project and digital technologies (especially mapping technologies) is reported by Wallis & Rahmann. In particular, the Authors highlight the co-evolution of McHarg's methodological issues and the development of software that is increasingly adapted to the project. The advancement of cognitive principles links project thinking with the learning and development methods typical of digital culture.

2 The extent of the environmental discourse sometimes also led to generalizations or repetitiveness, as overruns in neighbouring disciplines, while interdisciplinarity should instead convene complementary competences. This condition reveals a difficulty in the setting of a common scientific background, which still lacks a solid methodological and procedural construct to facilitate the formation of a "meta-language" to overcome differences, integrating contents. The concept of metalanguage refers to the idea of a language "external" to the single specialisms to convey knowledge according to systems semantically more flexible than the consolidated

di gestire informazioni più raffinate (Wallis & Rahmann, 2016)¹. Nel frattempo, fortemente condizionata dall'esperienza di McHarg, la ricerca disciplinare della progettazione ambientale si rivolge con sempre maggiore interesse verso un approccio di tipo sistemico, guardando senza pregiudizio ideologico alle forme di collaborazione tra saperi. Esiti importanti di tale maturazione sono nella consapevolezza scientifica avanzata, nello sviluppo di un metodo di lavoro innovativo e nelle sperimentazioni progettuali.

Nella storia del dibattito disciplinare l'approccio sistemico al progetto è il conseguente secondo elemento chiave che ha portato ad un articolato confronto sull'ibridazione tra saperi, declinando significati e potenzialità operative di modalità condivise. Queste, pur non prive di ostacoli culturali quali la delimitazione di ambiti e competenze, hanno progressivamente legittimato il progetto ambientale come processo creativo collaborativo e plurale, ispirato alla figura di "design scientist" preconizzata da Buckminster Fuller già nel 1969.

Non sono infrequenti, tuttavia, interpretazioni diverse di concetti cardine della ricerca ambientale (come, ad esempio, nel caso della resilienza) piuttosto che sull'applicazione dei principi del metodo scientifico al progetto, pagando la difficoltà e il ritardo nella costruzione di un comune terreno concettuale come di codici di riferimento condivisi. Occorre dunque implementare le contaminazioni reciproche e la produzione di un linguaggio comune, superando resistenze radicate negli specialismi e nella presunta unicità disciplinare degli approcci². Le sfide che oggi attendono la progettazione ambientale richiedono l'integrazione di più professionalità, piuttosto che la sostituzione di ruoli. Ciò è particolarmente vero per il progetto di adattamento al cambiamento climatico, dove insieme alle altre discipline del progetto architettonico si intersecano studi sul clima, sugli aspetti sociali, su suolo e sottosuolo, sui cicli delle acque e dell'aria, sull'energia e sui materiali, sulla vegetazione, sul trattamento dei dati, suggerendo spunti e direzioni anche sull'innovazione dei processi di interrelazione tra le competenze.

La complessità delle prestazioni richieste impone, inoltre, la considerazione di fattori non esclusivamente legati all'interpretazione fisica dei processi e una visione del progetto non confinata nel dominio specialistico del *problem solving*.

1 Una ricostruzione molto efficace della relazione tra progetto ambientale e tecnologie digitali (segnatamente quelle del *mapping*) è riportata da Wallis & Rahmann. In particolare, gli Autori evidenziano la co-evoluzione delle questioni di metodo indicate da McHarg e lo sviluppo di software sempre più adeguati al progetto, cui corrisponde l'avanzamento dei principi cognitivi che legano il pensiero progettuale con le modalità di apprendimento e di sviluppo tipiche della cultura digitale.

2 L'ampiezza del discorso ambientale ha condotto talora anche a generalizzazioni o ripetitività, piuttosto che a sforamenti nelle discipline contigue, dove l'interdisciplinarietà dovrebbe invece convocare competenze complementari. Questa condizione rivela una difficoltà nella costruzione di un retroterra scientifico comune, che pur legittimato da considerazioni teoricamente condivise, manca ancora di un solido costruito metodologico e processuale che faciliti la formazione di un "meta-linguaggio" per superare le differenze, integrando i contenuti. Il concetto di metalinguaggio rimanda infatti all'idea di un linguaggio "esterno" ai singoli specialismi e che veicoli conoscenza secondo sistemi semanticamente più flessibili rispetto agli statuti disciplinari consolidati (Tagliagambe, 2016)

Trattandosi infatti di un processo predittivo sulla relazione tra fenomeni naturali, i luoghi di vita e i modi con cui le persone utilizzano e fruiscono questi spazi, l'efficacia del progetto ambientale si misura anche con le caratteristiche del contesto sociotecnico e con l'incertezza derivante dalle molteplici, possibili "ecologie" che tale contesto lascerà emergere³. La necessità di un'interfaccia dinamica ed efficace con gli usi e la riconoscibilità sociale del progetto mettono in luce sia la richiesta di un metodo di lavoro che incorpori diversi specialismi, sia l'urgenza di una progettazione che interagisca con il sistema dei bisogni sociali e ambientali a cui è destinata. Una modalità plurale e collaborativa che si organizza su uno scambio di informazioni tra utenti esperti e non-esperti grazie alle tecnologie digitali, coinvolgendo più tipologie di soggetti sociali⁴.

La possibilità di ricorrere a un approccio sia euristico sia analitico per la ricerca nel campo del progetto ambientale è tra i fattori di maggiore interesse degli ultimi anni. La diffusione delle tecnologie digitali e la crescente affermazione dei principi dell'*ecological-thinking* hanno determinato un cambio di paradigma, individuando più avanzati obiettivi in termini di prefigurazione e controllo dell'intervento, ma anche nuovi significati culturali e ragioni sociali per spiegare l'azione progettuale come l'unica vera possibilità di contrastare gli impatti climatici:

«we must use methodological pluralism and incorporate multiple perspectives from all legitimate stakeholders [...] Changes in the ecological structure alter the context for the societal systems. Societal systems not only change the structure of the ecological systems, but also the context for the self-organizing processes of ecological systems, for example, by changing the drainage patterns into a wetland or paving a large area, which creates a heat island effect that changes the local microclimate for a woodlot. Changes in ecological process can alter the ecological structure and, consequently, the context for societal systems. [...] complex eco-social interactions can only be understood through the integration of many diverse and often differing perspectives» (Waltner-Toews & Kay, 2005 p. 10).

Il progetto ambientale come mappa di conoscenza

La sfida climatica interviene in modo pervasivo nel dibattito ambientale sulla relazione tra azione antropica, caratteristiche del contesto sia fisico che sociale e dinamiche dei fenomeni di trasformazione, naturali ed indotti. L'attitudine a considerare ogni luogo come un "caso specifico", per i suoi ritmi di mutazione, la sua natura ed i suoi usi si rivela la chiave risolutiva del progetto ambientale, prefigurandone attraverso l'intervento di adattamento climatico conformazioni e assetti reattivi

3 Il concetto di ecologie emergenti è stato introdotto in letteratura da James Corner e Sten Allan, per spiegare come il progetto ambientale debba lasciar prevalere il significato collettivamente attribuito al nuovo spazio rispetto agli standard estetici fissati dal progettista. In questo modo si attribuisce un portato totalmente inedito al progetto quale veicolo di auto-regolazione e di risposta sociale: «What is important and significant here is how ecology and landscape architectural design might invent alternative forms of relationships between people, places and cosmos» (Corner, 1997 pp.42).

4 Pratiche recenti di co-design mettono in luce le possibilità di lavorare su data-base di tipo quantitativo e qualitativo, oltre a rendere comprensibili caratteristiche non fisiche dei luoghi, come le abitudini e gli usi locali (Ataianese & Rigillo, 2020).

require the integration of more professionalism, rather than the replacement of roles. This is particularly true for the project of climate change adaptation, where studies on climate, social aspects, soil and subsoil, water and air cycles, energy and materials, vegetation, data treatment intersect with the other disciplines of architectural design.

The required complexity also imposes to consider factors not exclusively related to the physical interpretation of processes and a design vision not confined to the specialist domain of problem solving. The effectiveness of environmental design is also measured by the characteristics of the sociotechnical context and the uncertainty deriving from the many possible "ecologies" allowed to emerge, since it is in fact a predictive process on the relationship between natural phenomena, places of life and the ways in which people use and enjoy these spaces³. The need for a dynamic and effective interface with the uses and social recognizability of the project highlights both the demand for a working method incorporating different specialisms and the urgency of interacting with social and environmental needs. A plural and collaborative modality organized on an exchange of information between expert and non-expert users thanks to digital technologies, involving several types of social subjects⁴.

The possibility of using both a heuristic and analytical approach for environmental design research is among the most interesting aspects of recent years. The diffusion of digital technologies and the growing affirmation of the ecological-thinking principles determined a paradigm shift, identifying more advanced objectives in terms of prefiguration and control of the intervention, but also new cultural meanings and social reasons to explain the project action as the only real chance to fight climate impacts:

«we must use methodological pluralism and incorporate multiple perspectives from all legitimate stakeholders [...] Changes in the ecological structure alter the context for the societal

disciplinary statutes (Tagliagambe, 2016).

3 James Corner and Sten Allan introduced the concept of "emerging ecologies" to explain how environmental design should let the collective meaning prevail over the aesthetic standards set by the designer: to let the project become a vehicle for self-regulation and social response: «What is important and significant here is how ecology and landscape architectural design might invent alternative forms of relationships between people, places and cosmos» (Corner, 1997 pp.42).

4 Recent co-design practices highlight the possibilities of working on quantitative and qualitative databases, as well as making understandable non-physical characteristics of places, like local habits and customs. (Ataianese & Rigillo, 2020).

systems. Societal systems not only change the structure of the ecological systems, but also the context for the self-organizing processes of ecological systems, for example, by changing the drainage patterns into a wetland or paving a large area, which creates a heat island effect that changes the local microclimate for a woodlot. Changes in ecological process can alter the ecological structure and, consequently, the context for societal systems. [...] complex eco-social interactions can only be understood through the integration of many diverse and often differing perspectives» (Waltner-Toews & Kay, 2005 p. 10).

Environmental Design as a Knowledge Map

The climate challenge intervenes pervasively in the environmental debate on the relationship between anthropic action, characteristics of the context and the dynamics of natural and induced transformation phenomena. The attitude to consider each place as a "specific case", for its rhythms of mutation, its nature and its uses proves to be the decisive key of the environmental project. This approach presupposes the application of methods to construct reliable transformation scenarios, with the possibility of verifying different hypotheses, prefiguring interventions at different speeds and possible interrelated phenomena. Riding the uncertainty like the wise helmsman on the wave, facing with confidence the unexpected, made less dangerous through experience and the study of models and simulations. In this perspective, uncertainty management is supported by the evolution of digital instrumentation, software and virtual study environments that offer, as already mentioned, new terrain and shared languages.

The construction of cognitive reference maps is an appropriate means to perimeter of this "borderland" where a new and more structured approach to the environmental project is taking root. The map, in fact, is the cognitive tool to facilitate access to information, especially when the breadth and diversity of this information requires a scientific project aimed at selecting what is relevant from what is superfluous.

In this sense, the book presents the cultural program in the framework of the PRIN research "Adaptive Design and Technological Innovations for Resilient Regeneration of Urban Districts under Climate Change Regime" to share possible access keys to the climate adaptation project, for which the construction of the survey perimeter is the first and most difficult "play" of the research process. This is particularly true for climate risk reduction interventions in urban areas, since it is not only a field of study involving very heterogeneous disciplinary traditions, but above all because it represents a testing ground for the development of a working method in which hard and soft sciences are equally essential to determine effective solutions.

ad hoc. Questo approccio presuppone l'applicazione congiunta di metodi per costruire scenari di trasformazione attendibili, con la possibilità di verificare ipotesi differenti, anche prefigurando interventi a velocità diverse e possibili fenomeni interrelati: cavalcare insomma con disinvoltura l'incertezza come il sapiente nocchiero sull'onda, fronteggiando con sicurezza l'inaspettato, reso meno pericoloso attraverso l'esperienza e lo studio di modelli e simulazioni. In questa prospettiva, la gestione dell'incertezza è supportata dall'evoluzione della strumentazione digitale, dei *software* e degli ambienti di studio virtuali che offrono, come già detto, nuovi terreni e linguaggi condivisi per poter confrontare metodologie, protocolli, processi e risultati.

Al fine quindi di rendere quanto più possibile condivisibile e chiaro il contesto culturale fin qui descritto, la costruzione di mappe cognitive di riferimento è un mezzo opportuno per delineare il perimetro di questa "terra di confine" entro cui rapidamente sta mettendo radici un nuovo e più strutturato approccio al progetto ambientale. La mappa, infatti, è per definizione lo strumento cognitivo deputato a facilitare l'accesso alle informazioni, soprattutto quando l'ampiezza e la diversità di queste ultime richiedono la presenza, a monte, di un progetto scientifico volto a selezionare ciò che è pertinente da ciò che è superfluo assumendosene rischi e responsabilità.

In questo senso, il libro restituisce il programma culturale realizzato nell'ambito della ricerca PRIN "Adaptive Design e Innovazioni Tecnologiche per la Rigenerazione Resiliente dei Distretti Urbani in Regime di Cambiamento Climatico" con l'obiettivo di condividere alcune delle possibili chiavi di accesso al progetto di adattamento climatico, per cui la costruzione del perimetro di indagine costituisce la prima e più difficile "mossa" del processo di ricerca. Ciò è particolarmente vero per gli interventi di riduzione del rischio climatico nelle aree urbane, poiché non solo si tratta di un campo di studio che vede coinvolte tradizioni disciplinari molto eterogenee, ma soprattutto perché rappresenta un banco di prova per la messa a punto di un metodo di lavoro in cui *hard e soft sciences* sono parimenti essenziali per la determinazione di soluzioni efficaci e durature. La ricerca intende infatti traghettare le prassi consolidate del progetto verso modalità di *evidence-based design*, intendendo con tale termine processi decisionali scientificamente oggettivati dalla tracciabilità delle informazioni utilizzate e dalla possibilità di verificare (o di falsificare) gli esiti progettuali in una logica *safe-to-fail*.

La mappa di questo spazio di confine è perciò una metafora adeguata a dare ragione delle scelte di principio che hanno guidato la ricerca e che rappresentano solo uno dei tanti possibili modi per affrontare il tema. Una mappa realizzata *ex post* e finalizzata a facilitare il dibattito all'interno della comunità accademica. Mappa come posizionamento scientifico del gruppo di lavoro, fortemente motivato a restituire un'organizzazione quanto più possibile sistematica della storia disciplinare attraverso l'evoluzione semantica e concettuale di alcuni termini chiave, come attraverso la selezione di processi di mediazione culturale a disposizione del progetto. La mappa è dunque necessaria per rappresentare il territorio ideale in cui si definiscono e si posizionano le voci di un glossario di base finalizzato al progetto, nonché gli strumenti di conoscenza per il controllo degli esiti (indici ed indicatori per la misurazione e la comparazione dei dati e dei modelli previsionali). La mappa, infine, come contributo semantico intende offrire criteri oggettivi di orientamento nel panorama dell'*environmental design*, proponendo una selezione

ragionata di casi scuola nella progettazione per l'adattamento climatico in cui ritrovare l'applicazione dei concetti presentati.

Tra gli argomenti che hanno spinto alla stesura di questo libro si annoverano inoltre alcuni fattori di problematicità tipicamente ascrivibili alla storia disciplinare nazionale, che pur avendo ampiamente anticipato l'interesse di ricerca per le questioni ambientali e il rischio climatico, manca ancora di una piena e immediata riconoscibilità nel panorama accademico internazionale, frammentata come risulta tra *l'Architectural Technology*, la *Landscape Architecture* e *l'Environmental Design*. Un certo disorientamento può dunque cogliere lo studioso e/o il progettista sia per la mancanza di codici interpretativi condivisi e accettati nella cultura disciplinare, sia a causa dell'accelerazione nella produzione di ricerche non sempre collocabili agevolmente nel novero della letteratura di settore. Viceversa, nel vario panorama delle discipline del progetto, la Tecnologia dell'Architettura si propone come disciplina concorrente per il contrasto degli impatti derivanti dal cambiamento climatico, rivendicando un apporto sia tecnico sia soprattutto culturale per la capacità della ricerca tecnologica di gestire il processo decisionale secondo principi e metodiche scientificamente verificabili. Si tende allora un campo elastico tra la visione teorica - complessa, integrata, caratterizzata per eccellenza da incertezza, dinamismo, olistico - e l'approccio più deterministico, espresso in definizioni, formule, indici e modelli di simulazione. In tale scenario si determina anche la necessità di definire concetti chiave in base a quanto diffusamente riconosciuto in letteratura scientifica, di controllare gli effetti delle tesi sostenute attraverso gli esiti delle applicazioni più significative. Un'idea che la ricerca PRIN assume come ipotesi di lavoro, sperimentando un metodo di approccio al progetto organizzato su sistemi di informazioni analitiche verificabili e su un processo decisionale oggettivabile nei suoi passaggi logici, validabile o falsificabile secondo le prassi del metodo scientifico.

La struttura della mappa

Alla luce delle considerazioni svolte, la struttura del libro si articola in tre parti, rappresentative a nostro avviso dei "territori di confine" che è opportuno mappare per rendere accessibili i capisaldi delle questioni teoriche elaborate dalla comunità scientifica internazionale negli ultimi anni. La logica del volume è quella di restituire l'eterogeneità di linguaggi e strumenti concettuali relativi al cambiamento climatico, proponendo interpretazioni coerenti con le esigenze del progetto, anche funzionali a "tradurre" in attività di conoscenza e decisione gli esiti degli approfondimenti settoriali.

È questo il senso della divisione del libro in tre parti distinte, aventi ad oggetto, rispettivamente, un approfondimento semantico dei lemmi rappresentativi del perimetro culturale del progetto di adattamento climatico, includendo tutte le voci specialistiche concorrenti alla sua più precisa comprensione; un focus sul tema informazione/decisione, attraverso l'analisi di alcuni tra gli indicatori più utilizzati per la produzione di quadri di conoscenza *site and hazard specific* ed infine una terza parte dedicata all'analisi di casi studio, riconosciuti dalla letteratura internazionale come esemplificativi di un effettivo avanzamento nel trasferimento dei principi dell'adattamento climatico alle forme dell'ambiente costruito. Per la riconosciuta complessità di ognuna delle tre sezioni, si è deciso di affidare ad un *discussant* interno al gruppo di lavoro l'onere di introdurre gli argomenti e quindi

The research intends to bring the consolidated practices of the project towards evidence-based design methods, meaning scientifically objective decision-making processes, the traceability of the information used and the possibility of verifying the project results in a safe-to-fail logic.

The map of this boundary space is therefore an adequate metaphor for the choices guiding the research and representing only one of the many possible ways to deal with the topic. A map produced ex post and aimed at facilitating debate within the academic community, a scientific positioning of the working group to present a systematic organization of the disciplinary history. Finally, the map, as a semantic contribution, aims to offer objective criteria of orientation in the environmental design panorama, proposing a reasoned selection of cases in climate adaptation design to find applications of the presented concepts.

Among the topics leading to the writing of this book there are some problematic factors ascribable to the national disciplinary history that largely anticipates research interest in environmental issues, but still lacks immediate recognition on the international academic scene, fragmented between Architectural Technology, Landscape Architecture and Environmental Design. A certain bewilderment may grasp the scholar and/or designer, both for the lack of shared codes of interpretation in the disciplinary culture and the production of research, not always easily placed among the field literature. Architecture Technology research aim at contrasting the impacts of climate change, claiming a technical and cultural contribution for the ability of technological research to manage the decision-making process according to scientifically verifiable principles and methods. An elastic field is then stretched between the theoretical vision - complex, integrated, characterized by uncertainty, dynamism, holism - and the deterministic approach. In this scenario, there is also the need to define scientific key concepts, to control the effects of the supported methods also to compare the results of the most significant applications. An idea that PRIN research assumes as a working hypothesis, experimenting a design method organized on verifiable analytical information systems and on an objective decision-making process in its logical steps.

Map structure

The structure of the book is divided into three parts, representative of the "border territories" to map as the cornerstones of the theoretical issues developed by the international scientific community. The aim is to present the heterogeneity of languages and conceptual tools used in studies on climate change, proposing at the same time interpretations, translating the results of sectorial studies into activities of knowledge and decision making. This is the meaning of the division of the book into

three distinct parts: a semantic analysis of the representative cultural headwords for the climate adaptation project; a focus on the theme of information/decision, through the analysis of some of the most used indicators to create site-and hazard specific knowledge frameworks; finally a third part dedicated to the analysis of case studies, recognised by the international literature as exemplifying an effective progress in the transfer of the principles of climate adaptation to the forms of the built environment. Due to the acknowledged complexity of each section, an internal discussion within the working group introduces the topics and then comments them together with relevant scholars in the field.

The first part of the book collects some of the key terms/concepts of studies on climate adaptation, considered essential knowledge factors for a stable dialogue with other disciplines. This passage defines the scientific perimeter of the research, representing the access keys for environmental design in a cross-cutting research perspective requiring updates and transfers of concepts. Therefore, for each of the twenty-three selected words, the research produced a literature review to explain the genesis of the term, its interpretations, scientific uses, and the degree of semantic, conceptual, and operational transfer in the technological area. The criteria adopted for the construction of this basic glossary define a structure articulated on the themes of risk and climate change, resilience and urban regeneration, the concept of urban district. This articulation can also be recognised in the construction of the index of the section which privileges words belonging to a common domain of meanings, rather than alphabetical order proper to the classic structure of the glossary.

As Martino Milardi observes in introducing the first part of the book, the selected entries are terms in search of a “specific meaning in unusual areas”, not yet fully accepted in the technology of architecture. They are both a product of research and a cognitive tool for the research itself, populating with new knowledge that border area initially indicated as the most fertile place where to develop the climate adaptation project.

The dialogue between Milardi and Giuffrè underlines the transversal nature of research on climate change and accentuates the problematic aspects related to the ethical as well as the academic or technical approach. On the same wavelength, Valeria D'Ambrosio introduces the second section by presenting the theme of knowledge and evaluation of the project's outcomes through an educated reading of the environmental indicator. This is historicized and distinguished by quality, purpose, and type of operation, underlining the importance of the evolution of the digital project. Responding to one of the key questions of the research on the cognitive tools available to the technical metalanguage of the project, the chapter presents a set of indicators for the climate adaptation design at the building and

di commentarli insieme con rilevanti studiosi del settore.

L'attenzione è in primo luogo alla delimitazione di un terreno di mediazione culturale tra i linguaggi dei diversi saperi che concorrono al progetto. La prima parte del libro raccoglie alcuni dei termini/concetti principali degli studi sull'adattamento climatico, ritenuti fattori di conoscenza essenziali per dialogare stabilmente con altre discipline. Questo passaggio definisce il perimetro scientifico della ricerca, rappresentando le “chiavi di accesso” per la progettazione ambientale in una prospettiva di *cross-cutting research* che tipicamente richiede aggiornamenti, trasferimenti di concetti, aperture verso campi di nuovo interesse. Pertanto, per ognuna delle ventitré parole selezionate, la ricerca ha prodotto una review di letteratura volta ad esplicitare la genesi del termine, le sue interpretazioni, gli usi scientifici e il grado di trasferimento semantico, concettuale e operativo del termine nell'area tecnologica. I criteri adottati per la costruzione di questo glossario di base definiscono una struttura per “famiglie”, articolata sui temi del rischio e del cambiamento climatico, della resilienza e della rigenerazione urbana, sul concetto di distretto urbano (e di eco-distretto). Tale articolazione si riconosce anche nella costruzione dell'indice della sezione che privilegia l'appartenenza delle parole ad un comune dominio di significati piuttosto che la progressione secondo ordine alfabetico propria della struttura classica del glossario.

Come osserva Martino Milardi nell'introdurre la prima parte del libro, le voci selezionate sono termini alla ricerca di una «significazione specifica in ambiti non usuali», non ancora pienamente accolti nella tecnologia dell'architettura. In quanto tali, essi sono al tempo stesso prodotto di ricerca e strumento cognitivo per la ricerca medesima, popolando con nuova conoscenza quell'area di confine indicata all'inizio come il luogo più fecondo entro cui sviluppare il progetto di adattamento climatico.

Il dialogo tra Milardi e Giuffrè rimarca la condizione di trasversalità della ricerca sul cambiamento climatico e ne accentua gli aspetti problematici connessi all'approccio etico oltre che a quello accademico o tecnico.



Fig. 1 - Rotterdam, 2018 (photograph by Federica Dell'Acqua)

Sulla stessa lunghezza d'onda, Valeria D'Ambrosio introduce la seconda sezione presentando il tema della conoscenza e della valutazione degli esiti del progetto attraverso una lettura raffinata dell'indicatore ambientale, che viene qui storicizzato e distinto per qualità, scopi e tipologia di funzionamento, sottolineando inoltre l'importanza dell'evoluzione del progetto digitale nel controllo, nella rappresentazione, nella misurazione e nel trattamento dei dati. Rispondendo ad una delle domande chiave della ricerca sugli strumenti cognitivi a disposizione del metalinguaggio tecnico del progetto, il capitolo presenta un set di indicatori per il progetto di adattamento climatico alla scala edilizia e urbana descritti nelle specificità di utilizzo e con l'obiettivo di sviluppare modelli innovativi integrati di valutazione della capacità di adattamento. L'urgenza di tale intenzione è ribadita anche da Norbert Kühn della Technische Universität Berlin nel dialogo con Federica dell'Acqua, dove si sottolinea sia il valore democratico e paritario, degli spazi verdi della città come fattori di ri-equilibrio ecologico, sia la necessità di rendere normale l'attenzione al contributo di essi nell'ambiente urbano, usando proprio i sistemi di indicatori quali criteri guida nel complesso processo progettuale.

Tra le lezioni apprese nell'ultimo ventennio sul progetto ambientale emerge il tema della dimensione interscalare, sia per la possibilità di esprimersi a diversi ordini di grandezza di intervento, sia per la contemporanea influenza data da una trasformazione secondo quelle che sono state definite *hierarchical cross scale dynamics and feedbacks* (Waltner-Toews and Kay, 2005). La terza parte del volume si apre, pertanto, con una serie di considerazioni di Renata Valente, la quale distingue da una parte la possibilità di sviluppare il progetto a più scale e dall'altra la simultaneità di interventi ed esiti dalle dimensioni differenti. Quest'ultima caratteristica pervade in particolare i progetti più aggiornati. Oltre a determinare di riflesso ulteriori aspetti di interdisciplinarietà, aprendo questioni teoriche più generali sulla generazione di ambiti transdisciplinari, di innovativi approcci scientifici e di aggiornamenti indispensabili per gli attuali assetti teorici e soprattutto accademici.

Le realizzazioni presentate nel terzo capitolo, scelte dalle unità operative in base alla funzione di riferimento nei propri sviluppi della ricerca, sono distinte in tre gruppi: il primo comprende i piani di adattamento europei ad oggi operanti, con i casi di Amburgo, Barcellona e Rotterdam, mentre per il panorama nazionale si dà conto dell'esperienza del piano di Padova. Il tema dell'eco-distretto è sviluppato attraverso i casi di Parigi, Marsiglia, Bordeaux, Grenoble, Malmo e Stoccolma. Infine, la dimensione dello spazio aperto urbano è documentata attraverso gli esempi statunitensi dei programmi per la realizzazione e gestione di *green streets* a Portland, Philadelphia, Seattle, i casi texani a Dallas e Houston, i progetti nordeuropei di infrastrutture blu a Copenhagen e Rotterdam, mentre più a sud si richiamano le esperienze di Barcellona e Bologna.

Il riferimento strumentale a progetti scelti come esemplari per la ricerca è anche il tema delle riflessioni di Renata Valente e Louise A. Mazingo dell'Università della California di Berkeley. Considerando come la metodologia dei casi studio informi la ricerca sul progetto ambientale, si distingue il significato di questi dalle best practices e dai paradigmi, rifacendosi ad esempi di repertori di successo, mentre l'evoluzione del discorso intorno all'"editorializzazione" del progetto rimanda ai concetti di appropriatezza e declinazione locale di teorie ambientali condivise. Tre osservazioni di Mazingo in particolare aprono verso ulteriori interessanti riflessioni: la prima riguarda il declino della curva di entusiasmo sociale verso progetti di

urban scale, to develop innovative models of adaptive capacity assessment. The urgency of this intention is also expressed by Norbert Kühn of the Technische Universität Berlin interviewed by Federica dell'Acqua. He stresses both the democratic and equal value of the city's green spaces as factors of ecological re-equilibrium and the need to make normal attention to their contribution to the urban environment, using indicator systems as guiding criteria in the complex design process.

Among the lessons learnt in the last twenty years on environmental project emerges the interscalar dimension, both for the possibility to express at different scales of intervention, and for the contemporary influence given by a transformation according to what have been defined «hierarchical cross scale dynamics and feedbacks» (Waltner-Toews and Kay, 2005). The third part of the volume opens with considerations by Renata Valente, who distinguishes on one hand the possibility of developing the project on several scales and on the other hand the simultaneity of interventions and outcomes of different dimensions. This last characteristic pervades the most up-to-date projects, determining further aspects of interdisciplinarity, opening more general theoretical questions on the production of transdisciplinary fields, innovative scientific approaches and updates.

The projects presented in the third chapter, chosen by the operating units as reference in their research developments, are divided into three groups: the first includes European adaptation plans currently operating, with the cases of Hamburg, Barcelona and Rotterdam, while for the national panorama the experience of Padua is described. The theme of the eco-district is developed by presenting factsheets on the cases of Paris, Marseille, Bordeaux, Grenoble, Malmo, and Stockholm. Finally, the dimension of urban open space is documented through the US examples of programmes for green streets in Portland, Philadelphia, Seattle, the Texas cases in Dallas and Houston, the North European blue infrastructure projects in Copenhagen and Rotterdam, while, further south, examples of Barcelona and Bologna are cited.

Renata Valente and Louise A. Mazingo of the University of California at Berkeley discuss about the methodology of case studies informing research on environmental projects. They distinguish their meaning from best practices and paradigms, referring to examples of successful repertoires, while the discourse around the "editorialisation" of the project refers to the concepts of appropriateness and local declination of shared environmental theories. Three of Mazingo's observations go towards further interesting reflections: the first concerns the decline of social enthusiasm towards projects of public spaces that show sometimes precipitous ageing, drawing attention to the difficult control of both technological and participatory issues. The second reflection recalls the distinction between ideals and

reality of any project and the partiality of our knowledge «often deviated from what we want to see in any project, not what it is», recognizing special value in the search for shared evaluation criteria. Finally, the third issue raised concerns roles and functions for the coordination of the «complexity of appropriate technological solutions in a physically and socially diverse urban landscape». In acknowledging this doubt, the critical systematisation work in this volume offers a tool for the scientific and professional community, both as a shared basis for reflection and as a map for navigating the open sea of the complexity of adaptive environmental design.

spazi pubblici che mostrano un invecchiamento a volte precipitoso, richiamando l'attenzione al difficile controllo delle questioni sia tecnologiche sia partecipative. La seconda considerazione richiama alla distinzione tra rappresentazione ideale e esperienza reale di qualsiasi progetto ed alla parzialità della nostra conoscenza «spesso deviata da ciò che vogliamo vedere in ogni progetto, non da ciò che è» riconoscendo speciale valore alla ricerca di criteri condivisi di valutazione. Infine, la terza questione sollevata riguarda ruoli e funzioni per il coordinamento della «complessità di soluzioni tecnologiche appropriate in un paesaggio urbano fisicamente e socialmente diversificato».

Nel riconoscersi in tale dubbio, il lavoro di sistematizzazione critica strutturato in questo volume vuole offrirsi come strumento per la comunità scientifica e professionale, sia come base condivisa di riflessione, sia come mappa per navigare nel mare aperto della complessità del progetto ambientale adattivo.

References

- Allen, T. H. F., Bandurski, B. & King, A. (1993), *The ecosystem approach: theory and ecosystem integrity*. Report to the Great Lakes Advisory Board. International Joint Commission, Ottawa, Canada, and Washington, D.C., USA.
- Attaianese E. & Rigillo, M. (2020), “Ecological-Thinking and Collaborative Design as Agents of our Evolving Future”, *Techne. Journal of Technology for the Architecture and the Environment*, Special Issue vol.2.
- Bocchi, G. & Ceruti, M. (1985), *La sfida della complessità*, Feltrinelli ed., Milano.
- Ciribini, G. (ed) (1992), *Tecnologia della costruzione*, La Nuova Italia Scientifica, Roma.
- Corner, J. (1997), “Ecology and Landscape as Agents of Creativity”, in Reed, C., Lister, N.M.(eds) (2014), *Projective Ecologies*, ACTAR & Harvard School of Design, pp.40-65
- Fuller, R.B. (1969), *Operating Manual for Spaceship Earth*, trad. It. *Manuale operativo per Nave Spaziale Terra*, ed. Il Saggiatore Torino
- Lucarelli, M. T., & Rigillo, M. (2018), “Resilience and technological culture of design: the centrality of method”, *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 15, pp. 60-64, <https://doi.org/10.13128/Techne-23204>
- McHarg, I.L. (1969), *Design with Nature*, Doubleday/Natural History Press, New York, NY, USA.
- Morin, E. (1993), *Introduzione al pensiero complesso. Gli strumenti per affrontare la sfida della complessità*, Sperling & Kupfer, Milano.
- Tagliagambe, S. (2016), “Ragione scientifica e saggezza umana. Il problema della verità nella scienza e nella filosofia”, *Divus Thomas*, vol. 119, n. 3 (2016 - settembre/dicembre), pp. 44-91, available at <https://www.jstor.org/stable/10.2307/48503843>
- Valente, R. (2009), “Teorie della complessità e didattica nella cultura tecnologica contemporanea”, in Zerlenga, O. (ed), *Formazione Innovazione all'Università*, vol. 1, Claudio Grenzi Editore, Foggia, pp. 142-149.
- Wallis, J. & Rahmann, H. (2016), *Landscape Architecture and Digital Technologies*, Routledge New York.
- Waltner-Toews, D. & Kay, J. (2005), “The evolution of an ecosystem approach: the diamond schematic and an adaptive methodology for ecosystem sustainability and health”, *Ecology and Society*, 10(1): 38.

Il contributo è il frutto del lavoro congiunto delle autrici: in particolare, R. Valente ha redatto il primo paragrafo, M. Rigillo il secondo e M.T. Lucarelli il terzo / *The contribution is the result of the joint work of the authors: in particular, R. Valente wrote the first paragraph, M. Rigillo the second and M.T. Lucarelli the third.*