

# INFOLIO 41

RIVISTA DEL DOTTORATO DI RICERCA IN ARCHITETTURA, ARTI E PIANIFICAZIONE  
DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO - DIPARTIMENTO DI ARCHITETTURA

## MEDITERRANEO

# INFOLIO

RIVISTA DEL DOTTORATO DI RICERCA IN ARCHITETTURA, ARTI E PIANIFICAZIONE

## Direttore

Filippo Schilleci

## Comitato scientifico internazionale

Marcella Aprile

Michela Barosio

Susanna Caccia Gherardini

José Calvo Lopez

Xavier Casanovas

Adelina Picone

Manuel Alejandro Ródenas López

Enrico Sicignano

Ola Söderström

Angioletta Voghera

## Comitato editoriale

Laura Barrale

Simona Colajanni

Giuseppe Marsala

Renata Prescia

Salvatore Siringo

Ignazio Vinci

Comitato di redazione:

## Revisori

Simona Colajanni, Maria Sofia Di Fede,

Marco Picone

## Redattori (2022-2023)

Dottorandi dei cicli XXXVI, XXXVII, XXXVIII

## Progetto grafico

Marco Emanuel Francucci, Francesco Renda

Per questo numero:

## Curatori

Fabrizio Giuffrè, Erica La Placa, Claudia Patuzzo,

Salvatore Siringo

## Impaginazione e redazione

Erica La Placa, Claudia Patuzzo, Salvatore Siringo

## Contatti

infofolio@riviste.unipa.it

## Sede

Dipartimento di Architettura (D'ARCH)

Viale delle Scienze, Edificio 14, Edificio 8

90128 Palermo

tel. +39 091 23864211

dipartimento.architettura@unipa.it

dipartimento.architettura@cert.unipa.it (pec)

## In copertina

*Mediterranean Networks/Connections*

*Elia Maniscalco*



Università  
degli Studi  
di Palermo

**DA  
RCH** DIPARTIMENTO  
DI ARCHITETTURA  
UNIPA

**DA  
AP**

DOTTORATO DI RICERCA  
IN ARCHITETTURA,  
ARTI E PIANIFICAZIONE  
DIPARTIMENTO  
DI ARCHITETTURA DI PALERMO

## La Rivista

**In folio** è la rivista scientifica di Architettura, Design, Urbanistica, Storia e Tecnologia che dal 1994 viene pubblicata grazie all'impegno dei dottori e dei dottorandi di ricerca del Dipartimento di Architettura (D'ARCH) dell'Università di Palermo (UNIPA).

La rivista, che si propone come spazio di dialogo e di incontro rivolto soprattutto ai giovani ricercatori, è stata inserita dall'ANVUR all'interno dell'elenco delle riviste scientifiche dell'Area 08 con il codice ISSN 1828-2482. Ogni numero della rivista è organizzato in cinque sezioni di cui la prima è dedicata al tema selezionato dalla redazione della rivista, mentre le altre sezioni sono dedicate all'attività di ricerca in senso più ampio. Tutti i contributi della sezione tematica sono sottoposti a un processo di *double-blind peer review*.

Per questo numero il tema selezionato è:

***“Sfide urbane nelle città del Mediterraneo: sviluppo sostenibile e patrimonio architettonico”***

Il Mediterraneo, identificato come «punto di incontro», secondo l'espressione di Fernand Braudel, di numerose e diversificate realtà culturali, economiche e sociali, ha influenzato da sempre le traiettorie di sviluppo dell'architettura. Il Mediterraneo, un “sorvegliato speciale”, è il luogo dove il cambiamento climatico si attua con maggior velocità e dove i suoi impatti si intensificheranno nel prossimo futuro. Il Mediterraneo è soprattutto luogo letterario, come scriveva Le Corbusier, epicentro di un nuovo Rinascimento all'insegna della riscoperta del repertorio immenso di segni e risorse che esso può offrire, e non più da saccheggiare in un progressivo processo di straniamento identitario, ma da promuovere e di cui preservare la cifra caratteristica. Proprio la salvaguardia delle risorse e dell'identità del Mediterraneo diventa spunto di riflessione su una nuova concezione di sostenibilità, quale contenitore culturale di un modus operandi consapevole dell'identità territoriale. Le problematiche contemporanee necessitano di un'analisi del contesto che tenga conto delle specificità dell'area, proponendo soluzioni autentiche ritagliate su misura, poiché “one does not fit for all”. La complessità del Mediterraneo ha dato vita da sempre a soluzioni progettuali diverse, garantendo i principi dell'adattamento delle condizioni naturali, fisiche e sociali. Occorre analizzare i diversi aspetti degli spazi dell'abitare: le figure formali dell'organismo urbano e le strategie di pianificazione delle città, le tipologie architettoniche, i principi conservativi e di qualificazione tecnologica del costruito, l'uso dei materiali tradizionali e innovativi.

## **DOTTORATO IN ARCHITETTURA, ARTI E PIANIFICAZIONE (XXIX-XXXVIII CICLO)**

Coordinatore del Dottorato: Marco Rosario Nobile

### **Collegio dei docenti (XXXV CICLO-XXXVII CICLO)**

#### **Indirizzo in Progettazione Architettonica**

Antonio Biancucci, Giuseppe Di Benedetto, Santo Giunta, Manfredi Leone, Luciana Macaluso, Antonino Margagliotta, Giuseppe Marsala, Emanuele Palazzotto, Michele Sbacchi, Andrea Sciascia, Francesco Sottile, Gianfranco Tuzzolino.

#### **Indirizzo in Rappresentazione, Restauro e Storia: studi sul patrimonio architettonico**

Fabrizio Avella, Paola Barbera, Zaira Barone, Maria Sofia Di Fede, Francesco Di Paola, Emanuela Garofalo, Vincenza Garofalo, Francesco Maggio, Marco Rosario Nobile, Stefano Piazza, Renata Prescia, Fulvia Scaduto, Rosario Scaduto, Ettore Sessa, Domenica Sutera, Gaspare Massimo Ventimiglia.

#### **Indirizzo in Studi Urbani e Pianificazione**

Giuseppe Abbate, Angela Alessandra Badami, Maurizio Carta, Teresa Cilona, Chiara Giubilaro, Barbara Lino, Francesco Lo Piccolo, Grazia Napoli, Marco Picone, Daniele Ronsivalle, Valeria Scavone, Flavia Schiavo, Filippo Schilleci, Vincenzo Todaro, Ferdinando Trapani, Ignazio Vinci.

#### **Indirizzo in Progettazione sostenibile dell'architettura e Design: Human centered**

Emanuele Angelico, Tiziana Campisi, Anna Catania, Simona Colajanni, Rossella Corrao, Giuseppe De Giovanni, Cinzia Ferrara, Tiziana Firrone, Maria Luisa Germanà, Antonella Mami, Dario Russo, Cesare Sposito, Vita Maria Trapani, Calogero Vinci, Serena Viola, Rosa Maria Vitrano.

#### **Docenti stranieri**

Beatriz Blasco Esquivias, José Calvo Lopez, Javier Ybanes Fernandez , Vincenzina La Spina, Jorg Schroder, Jordi Bellmunt, Yolanda Gil Saura, Pablo Martí, Andrés Martínez Medina, Enrique Nieto, Manuel Alejandro Rodenas Lopez, Adrian Iancu, Ionut Julean, Virgil Pop, Cristina Purcar, Vlad Rusu, Dana Vais, Alex Deffner, Konstantinos Lalenis, Pantelis Skayannis, Alfonso Senatore.

### **Collegio dei docenti (XXXVIII CICLO)**

#### **Indirizzo in Rappresentazione, Restauro, Storia: studi sul Patrimonio Architettonico**

Fabrizio Agnello, Fabrizio Avella, Paola Barbera, Zaira Barone, Maria Sofia Di Fede, Francesco Di Paola, Edoardo Dotto, Emanuela Garofalo, Vincenza Garofalo, Francesco Maggio, Marco Rosario Nobile, Stefano Piazza, Renata Prescia, Fulvia Scaduto, Rosario Scaduto, Federica Scibilia, Ettore Sessa, Domenica Sutera, Gaspare Massimo Ventimiglia.

#### **Indirizzo in Progettazione Sostenibile dell'Architettura e Design: approccio human-centered**

Emanuele Walter Angelico, Antonio Biancucci, Tiziana Campisi, Carmelina Anna Catania, Simona Colajanni, Rossella Corrao, Giuseppe De Giovanni, Salvatore Di Dio, Cinzia Ferrara, Tiziana Rosa Maria Luciana Firrone, Maria Luisa Germanà, Santo Giunta, Benedetto Inzerillo, Antonella Mami, Antonello Russo, Dario Russo, Cesare Sposito, Vita Maria Trapani, Calogero Vinci, Rosa Maria Vitrano.

#### **Indirizzo in Studi Urbani e Pianificazione**

Giuseppe Abbate, Angela Alessandra Badami, Maurizio Carta, Teresa Cilona, Annalisa Giampino, Manfredi Leone, Barbara Lino, Francesco Lo Piccolo, Grazia Napoli, Fausto Carmelo Nigrelli, Marco Picone, Daniele Ronsivalle, Valeria Scavone, Flavia Schiavo, Filippo Schilleci, Vincenzo Todaro, Ignazio Vinci.

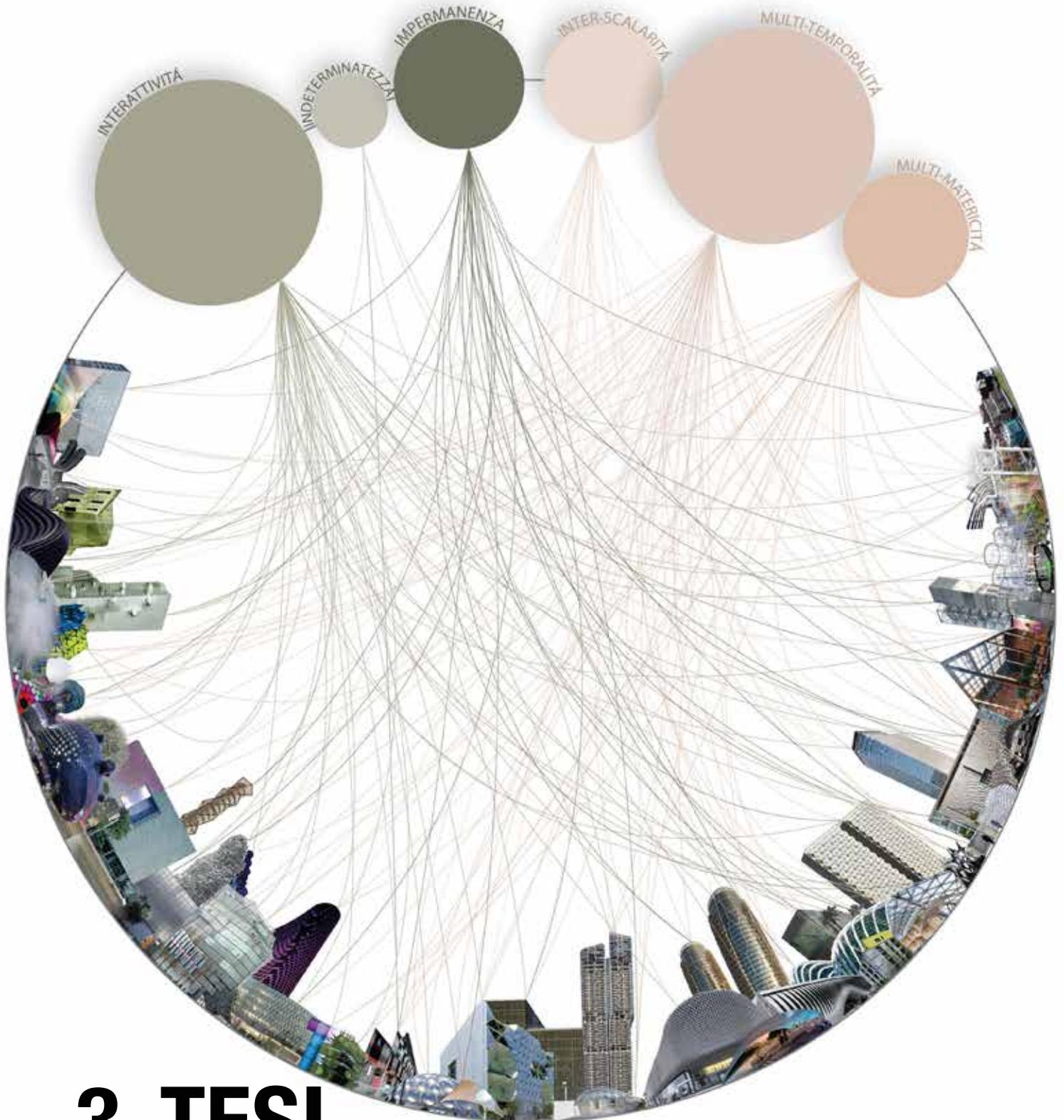
#### **Docenti stranieri**

Josè Calvo Lopez, Javier Ibanez Fernandez, Vincenzina La Spina, Pablo Martí Ciriquiàn, Andrés Martínez Medina, Francesca Olivieri, Manuel Alejandro Rodenas Lopez, Jörg Schröder

# Indice

---

	<b>EDITORIALE</b>	
06	Reagire alle sfide della città <i>Valeria Scavone</i>	
	<b>SEZIONE TEMATICA</b>	
08	Il progetto culturale come occasione di riappropriazione del patrimonio e dell'identità locale: riflessioni a partire dal caso studio dell'Ecomuseo Mare Memoria Viva. <i>Caterina Di Felice</i>	
18	Il tema del parco storico nell'approccio climate-oriented. Proposte di lettura per la riqualificazione del Museo e Real Bosco di Capodimonte di Napoli <i>Anita Bianco</i>	
30	Acqua, Architettura e Città. Risorsa e minaccia nei Paesaggi Culturali UNESCO del Mediterraneo: una ricerca in Costiera Amalfitana <i>Anna Gallo</i>	
44	Il ruolo del progetto contemporaneo di architettura nei Centri minori rurali del Mediterraneo <i>Pietro Maria Torregrossa</i>	
52	Fino all'ultima goccia. L'acqua, azione di resistenza al cambiamento climatico mediterraneo <i>Martina Scozzari</i>	
64	Targeting Sustainability to face Urban Challenges. Using EEA & EC tools <i>Dereka Xanthippi</i>	
74	From harbour cities to the Portscapes. Strategie di rigenerazione transcalari per lo sviluppo sostenibile degli ambiti portuali marchigiani. Il caso di Porto San Giorgio (FM). <i>Maria Giada Di Baldassarre, Caterina Rigo</i>	
86	Le volte sottili nella tradizione costruttiva mediterranea <i>Salvatore Di Maggio</i>	
98	Identità di un territorio: un approccio olistico <i>Carmen Trischitta</i>	
106	Identità, mappatura e comunità: tre concetti dello sviluppo sostenibile locale <i>Desiree Saladino</i>	
114	Mediterranean identity sites. Technological challenges and smart solutions in rural areas <i>Luisa Lombardo</i>	
126	Transizione nel Mediterraneo. Scenari abitativi temporanei. <i>Marco Bellomo</i>	
134	Co-planning tools and community welfare to react to crisis in Southern Italy. Reflections from a Sicilian social cooperative <i>Elisa Privitera, Luca Aiello, Carla Barbanti,</i>	
144	José Antonio Coderch, Ibiza e il mito del Mediterraneo <i>Alessandro Mauro</i>	
	<b>STATO DELLE RICERCHE</b>	
154	The strategy of Temporary use in brownfields redevelopment process. Case study: Gdansk, Poland Runway of the Gdansk former airport, Leib-Husaren Kasern, Shipyard <i>Mina Ramezani</i>	
	<b>TESI</b>	
170	I caratteri dell'architettura resiliente adattiva. Invarianti compositive del progetto 1990-2020 <i>Bianca Andaloro</i>	
	<b>LETTURE</b>	
187	Design for a Better World: Meaningful, Sustainable, Humanity Centered <i>Elia Maniscalco</i>	
188	Walking the shrinkage. 21 parole chiave e 5 temi per descrivere la contrazione in cammino <i>Gloria Lisi</i>	
189	Storia contro storie. Elogio del fatto architettonico <i>Giorgio Piccinato</i>	



# 3. TESI

*Immagine di apertura: I caratteri dell'architettura resiliente adattiva (elaborazione grafica dell'autore)*

# Sul carattere dell'architettura resiliente adattiva. Come la resilienza influenza il progetto degli ultimi trenta anni

Bianca Andoloro

*The paper presents a doctoral research in Architecture which aims to address the relationship between adaptive resilient architecture and the compositional invariants of the project through the influence on the evolution and innovation of architectural characters. By referring to projects designed or built in the last thirty years, the research has explored the spatial transformability of the building with respect to changing external climatic conditions. The hypothesis lied wanted to affirm the possibility of reformulating the characters of adaptive and resilient architecture on two levels: by updating the Vitruvian triad and by exploring the possibility of naming a new triad.*

*Keywords: Architectural characters, Resilience, Adaptive architecture, Discipline, Vitruvian triad*

## Introduzione

La ricerca dottorale in Progettazione architettonica si propone di dare un contributo teorico alla riformulazione del processo di definizione formale del progetto contemporaneo, a partire dalla capacità del progetto di rispondere alle questioni indotte dalla resilienza. La centralità di questo tema, che concorre a definire gli obiettivi della programmazione del prossimo futuro (UN, 2015), esplicita molte delle questioni della transizione digitale ed ecologica che investono l'architettura, la quale, come produzione culturale situata, si modifica al variare dei luoghi, del tempo e delle società che la producono. Le potenzialità dell'adattività, intesa quale metodologia progettuale e caratteristica esplicita delle trasformazioni spaziali alle diverse scale, sono centrali nella produzione progettuale degli ultimi anni. Intervenendo sulla trasformazione dello spazio a partire dai suoi caratteri intrinseci ed in risposta al mutare di condizioni esterne (climatiche, metereologiche, ma anche sociali, culturali etc) questa costituisce una delle aggettivazioni centrali della resilienza<sup>1</sup>, indagata dalla ricerca attraverso il confronto con progetti degli ultimi trenta anni. Il contributo della ricerca mira, dunque, a comprendere in che modo il progetto di architettura risponda alla necessità della resilienza, indagando, in

particolare, l'influenza del tema sugli elementi invarianti del progetto stesso, le qualità che ne definiscono l'essenza e ne permettono la comprensione: i caratteri architettonici. In questo senso, si esplora il rapporto tra la resilienza adattiva e la disciplina della composizione, interrogandosi sulla necessità di un aggiornamento di alcuni caratteri e sulla formulazione di altri nuovi.

## Struttura e metodologia

La ricerca, sviluppata nel quadro del Dottorato in Architettura, Arte e Pianificazione dell'Università di Palermo (XXXV ciclo), ha prodotto la tesi di dottorato dal titolo *I caratteri dell'architettura resiliente adattiva. Invarianti compositive del progetto: 1990-2020*.

In questo quadro, il tema della resilienza adattiva è stato esplicitato attraverso l'inquadramento disciplinare nell'ambito della composizione architettonica, formulando un'ipotesi circa la possibilità di aggiornare e ridefinire i caratteri architettonici in rapporto al progetto resiliente adattivo. La discussione della tesi è articolata in diversi capitoli che seguono una trattazione iniziale sullo stato dell'arte, nel quale si precisa l'individuazione della resilienza adattiva come tema progettuale implicito già in parte della produzione progettuale della fine del Ventesimo secolo. Il primo capitolo esplora il

tema del carattere architettonico, inteso come invariante compositiva della disciplina, facendo riferimento alle teorizzazioni disciplinari sette o ottocentesche; il secondo capitolo, invece, introduce la questione della resilienza adattiva attraverso la definizione di una genealogia della resilienza, che individua nel periodo compreso tra gli anni Sessanta e Ottanta del Novecento alcuni caratteri progettuali anticipatori di questo approccio. Il terzo e il quarto capitolo infine, sono dedicati alla discussione delle ipotesi della ricerca e si propongono di individuare una riformulazione dei caratteri degli edifici adattivi e resilienti. In particolare, il terzo, "Firmitas, Utilitas e Venustas 2.0", è legato al rapporto con la triade vitruviana, riletta alla luce dei progetti contemporanei individuati, allo scopo di comprendere se e in che modo sia possibile individuare un aggiornamento di *firmitas*, *utilitas* e *venustas*. Infine, il quarto capitolo, "I nuovi caratteri dell'architettura adattiva e resiliente", esplora la possibilità di formulare tre nuovi caratteri architettonici, desunti dalla lettura comparata di progetti resilienti e adattivi contemporanei: la multi-matericità, la multi-temporalità e l'inter-scalarità.

Tra gli strumenti metodologici individuati e sviluppati dalla ricerca, il Glossario della Resilienza, si propone di chiarire le aggettivazioni ricorrenti della resilienza, esplicitate nel loro rapporto con la letteratura e con i progetti<sup>2</sup>. Questo strumento evidenzia la ricerca di una chiarezza terminologica rispetto ad approcci progettuali di recente formulazione in continuo aggiornamento, rilevando spesso una sovrapposizione di significato nella letteratura degli ultimi anni. La ricerca utilizza anche un ulteriore strumento metodologico, la Genealogia, quale mezzo per esplicitare l'idea del progetto come strumento di indagine, attraverso i suoi caratteri e i suoi elementi descrivibili, che consentono una lettura critica ed interpretativa delle questioni spaziali.

La ricerca si arricchisce inoltre dell'elaborazione di un volume separato e dedicato agli Annessi, contenente gli elementi originali elaborati dall'autrice, come le interviste e il *corpus* dei progetti studiati. La prima parte propone il testo commentato delle sei interviste svolte a personalità di riferimento dell'architettura resiliente adattiva. Queste occasioni di confronto e approfondimento tematico con professionisti, ricercatori o docenti autori di progetti resilienti adattivi<sup>3</sup> approfondiscono il ruolo del carattere architettonico nel processo progettuale e sono articolate in tre macro-temi: Interattività e adattività come strumenti per la resilienza<sup>4</sup>, Progettare la Resilienza attraverso tecnologie responsive<sup>5</sup>, Architettura resiliente, economia e scenari di anticipazione<sup>6</sup>. La seconda parte, invece, contiene il *corpus* dei sessanta progetti

adattivi, responsivi ed interattivi elaborati o costruiti tra il 1990 e il 2020 tra Europa, Asia e America del Nord, che esplicitano la ricerca della resilienza adattiva. I progetti, edifici, prototipi o allestimenti espositivi, sono accomunati dalla capacità di adattarsi ai cambiamenti climatici e ambientali cui sono sottoposti attraverso la trasformazione spaziale dell'intero edificio o di parti di esso, grazie a sistemi di rilevamento, gestione e controllo dati di tipo informatico<sup>7</sup>.

## La questione della resilienza in architettura

L'adozione esplicita in architettura di una terminologia relativa alla resilienza è relativamente recente, sebbene il termine sia stato coniato e utilizzato già in ambito sperimentale a partire dal XIX secolo, con l'elaborazione, in ambito ingegneristico, della teoria del Pendolo di Charpy. Dal latino *re-sālio*, iterativo del verbo *sālio* (saltare), resilienza indica figurativamente la capacità di risalire su una imbarcazione capovolta, abilità declinata nel corso degli anni in diversi ambiti disciplinari, dalla sociologia (Holling, 1973) alla psicologia (Luthar et al., 2000; Cyrulnik, 2002) fino alle politiche governative e urbane. In questo ambito, la prima definizione ufficiale è stata redatta nel 2009 dalle Nazioni Unite, nell'ottica di prevenire e mitigare i danni ambientali cui era soggetto il territorio degli Stati Uniti. Nell'International Strategy for Disaster Reduction, il termine definiva la capacità di sistemi, di diversa natura, di assorbire una crisi, preservando la loro struttura e le loro funzioni centrali (ISDR, 2009): questo atteggiamento sottende dunque la necessità di garantire una ri-organizzazione in risposta alle sempre più frequenti e imprevedibili catastrofi naturali. Questo scenario, aggravato dalle conseguenze della crisi climatica, quale concausa dei mutamenti ambientali, ha nel tempo sollecitato numerose risposte politiche e governative. In particolare, a seguito dei catastrofici uragani Katrina e Sandy, negli Stati Uniti sono state fondate numerose associazioni per promuovere una progettazione resiliente, capace di prevedere i rischi e preparare i territori non più a resistere alle catastrofi naturali, ma ad accoglierle minimizzando i danni<sup>8</sup>. Con questo obiettivo sono stati promossi e realizzati diversi interventi di progettazione multi-scalare, come "Re-build by Design" nel 2012, per definire interventi capaci di coinvolgere le comunità nella progettazione resiliente delle criticità urbane, associando agli aspetti ambientali e sociali (Gunderson, 2000; Obrist et al., 2010), i tratti multi-temporali e multi-materiale dell'adattività, capace di progettare soluzioni flessibili in risposta ad una accurata previsione dei rischi. Ciò permette di identificare la resilienza come un fenomeno fortemente

inter-scalare, capace di coinvolgere numerose materie architettoniche, urbane e socio-culturali e adottare approcci e strumenti differenti. Proprio l'inter-scalarità del fenomeno ha sollecitato, da un lato, il mercato economico per la produzione di soluzioni tecnologiche efficaci in termini bioclimatici, dall'altro la definizione di governances urbane e strategie per affrontare le specifiche criticità dei territori<sup>9</sup>.

La metafora del progetto resiliente come un giunco che si flette e non si spezza richiama così le potenzialità plastiche del progetto architettonico, con l'obiettivo di individuare sistemi aperti a molteplici possibilità (Nicolin, 2014; Sennet, 2017).

### La genealogia del cambiamento

Nell'individuare il contributo della resilienza alla scala intermedia dell'edificio è importante comprendere in che modo i temi della questione climatica si integrano al progetto. Fino alla diffusione dei movimenti ecologisti negli anni Ottanta del Novecento, che compresero l'impatto politico ed economico del fenomeno, i temi ambientali erano stati affrontati attraverso la questione climatica che, prima con l'igienismo e poi con il Movimento Moderno, ha avuto una profonda influenza sui temi del progetto, dall'orientamento elioterico degli edifici al loro distacco dal suolo. È infatti degli inizi degli anni Sessanta la pubblicazione di *Design with Climate* (Oggyay, 1963), che fissa i principi della progettazione bioclimatica, volta al miglioramento o al controllo delle condizioni di benessere degli ambienti attraverso le specificità climatiche locali. La progettazione bioclimatica enfatizza il ruolo del clima e del suo continuo cambiamento nella fase progettuale, promuovendo l'adozione di sistemi passivi e vernacolari, capaci di modificarsi naturalmente al mutare di condizioni esterne. Al principio degli anni Settanta, con la pubblicazione di *The Architecture of well-tempered environment*, Reyner Banham (1969), in riferimento al progetto dei Richards Laboratories di Louis Kahn, evidenzia la necessità di riconoscere un ruolo compositivo anche agli impianti meccanici degli edifici. Il ventennio compreso tra gli anni Sessanta e Ottanta del Novecento, dunque, contribuisce a rendere evidente e manifesta l'urgenza, insieme ecologica, sociale e politica, delle questioni ambientali, e a rappresentare un momento di instancabile ricerca di nuove soluzioni progettuali sperimentali. Inoltre, i Movimenti delle Avanguardie radicali che, a partire dagli anni Sessanta si formarono tra Europa e Asia e Stati Uniti, contribuirono a formare, seppur in forma embrionale, un pensiero critico innovatore e precursore dell'approccio resiliente adattivo (Tesoriere, 2019). Si individuano, come precursori inconsapevoli

della progettazione resiliente adattiva, il Movimento metabolista, il gruppo di architetti inglesi Archigram, e architetti come Yona Friedman, Cedric Price e John Frazer, per le loro intuizioni spaziali inter-scalari, multi-materiche e multi-temporali. I progetti elaborati in questi venti anni presentano una forte commistione di elementi culturali e tecnologici del tempo, proponendo un rinnovata interazione tra architettura, uomo e ambiente. Essi, in diverso modo, anticipano il legame tra la trasformabilità spaziale e le variazioni ambientali, in un complesso sistema di reti materiali e immateriali. Ne sono un esempio i progetti per la ricostruzione delle città giapponesi di Arata Isozaki, *Clusters in the air* (1962), di Kisho Kurokawa, *Agricultural City* (1960) di Kiyonori Kikutake, *Marine City* (1958-1963) e di Kenzo Tange, *Tokyo Bay* (1970) che, insieme a progetti come *Plug-In city* di Peter Cook (1964), *Walking City* di Ron Herron (1964) e *Ville Spatiale* di Yona Friedman, enfatizzano una visione multi-temporale e multi-funzionale dello spazio urbano e domestico.

Allo stesso tempo, si afferma il concetto di 'rete', inteso come connessione fisica e virtuale dei flussi, capace di innescare nuove relazioni tra l'architettura e l'uomo: è il caso del progetto *Generator* (1976-80), che prefigura il ruolo dei nuovi strumenti digitali quali interfaccia tra uomo e ambiente (Frazer, 1995). Le Avanguardie radicali contribuirono dunque ad alimentare un momento di particolare fervore culturale che vide nell'affermazione del programma sulla funzione la rottura definitiva con il passato modernista. Tra le figure cruciali della produzione architettonica degli anni Ottanta e Novanta, l'olandese Rem Koolhaas e lo svizzero Bernard Tschumi contribuirono alla discussione sul rapporto tra forma e funzione, sostenendo la necessità dell'«indeterminatezza programmatica» (Koolhaas, 1989, 7) quale nuovo carattere dell'architettura contemporanea.

### Progetto e carattere

I progetti e le pubblicazioni di Koolhaas e Tschumi della fine del XX secolo permettono di comprendere in che modo l'indeterminatezza programmatica potesse costituire un elemento invariante del progetto, definendo una tensione per la trasformazione temporale e spaziale. A partire da questo cambiamento nella metodologia progettuale contemporanea, la ricerca formula l'ipotesi iniziale secondo cui sia possibile leggere e comprendere un fenomeno ancora in definizione, come la resilienza adattiva, proprio attraverso uno degli elementi fondanti della disciplina della Composizione: il carattere. Trattare il tema dei caratteri architettonici richiama questioni legate alla definizione della disciplina e all'evoluzione

di una specifica terminologia di settore che attraversa gli ultimi tre secoli proponendo un aggiornamento culturale legato al rapporto tra l'architettura, la società e la cultura nella quale essa è prodotta. In particolare, la trattazione sul carattere, che a lungo ha ricoperto un ruolo cruciale nel processo di definizione del progetto [Fig. 1], e fortemente legata alla triade vitruviana, i cui elementi sono considerati, da questa ricerca, come i primi caratteri architettonici. *Firmitas*, *Utilitas* e *Venustas*, che nella Francia del Settecento si declinano in Struttura, Distribuzione e Linguaggio, rispecchiano tra Sette e Ottocento la relazione tra l'espressione dell'opera architettonica e l'impressione morale che essa vuole suscitare. A partire dalla scuola di Blondel, e con la rottura introdotta da Claude-Nicolas Ledoux e Étienne-Louis Boullée a discapito del principio della *convenance*, il carattere assume progressivamente la volontà espressiva dell'autore e l'impressione suscitata dall'opera. Con le pubblicazioni di Quatremère de Quincy del 1788 e del 1832, il carattere verrà definito come l'essenza del progetto, attraverso un'idea di perfezione quale coincidenza tra l'immagine e l'idea. Infine, a partire dalla lezione di Quatremère de Quincy, Jean-Nicolas-Louis Durand applicò la metodologia comparativa allo studio del progetto, distaccandosi dal principio di imitazione della natura ed enfatizzando piuttosto il rapporto con la storia attraverso gli strumenti del confronto e dell'astrazione per la deduzione di principi e regole capaci di guidare il progetto (Durand, 1825).

Proprio la qualità del carattere di essere astratto *a posteriori* esplicitando l'essenza centrale del progetto, permette di utilizzare la Genealogia come strumento di indagine della ricerca. Questo al fine di individuare già in alcuni progetti della fine del XX secolo una tensione specifica per un'adattività volta all'esplicitazione del tema ambientale, attraverso i nuovi strumenti tecnologici e computazionali (Negroponte, 1973). Nell'architettura della fine del secolo, inoltre, il rapporto tra lo spazio costruito e l'ambiente propone una nuova relazione di co-creazione (Gissen, 2009), in cui l'architettura si presta a adattarsi, accogliendole, alle condizioni ambientali limite. In particolare, quattro progetti costituiscono un momento di svolta per la sperimentazione del tema ambientale attraverso la trasformazione spaziale: l'Institut du Monde Arabe (Jean Nouvel, Parigi, 1981), Saltwater pavilion (ONL, Neeltje Jans, 1997), Aqua Alta (François Roche, Venezia, 1998) e Blur Building (Diller and Scofidio, Yverdonne-les-bains, 2002) [Figg.2-5]. A partire da questi progetti, la ricerca ha individuato alcuni caratteri comuni, al fine di indagare i nuovi caratteri dell'architettura resiliente adattiva.



Fig. 1. Frontespizio, Laugier, Marc-Antoine, *Essai sur l'architecture*, Parigi, 1753.

## Firmitas, Utilitas e Venustas 2.0

*Firmitas*, *Utilitas* e *Venustas* hanno rappresentato nei secoli requisiti cruciali per la progettazione architettonica in materia di solidità, utilità e bellezza (Vitruvio, 15), adeguandosi ai cambiamenti, insieme sociali ed economici, delle culture, dei luoghi e dei tempi. La questione climatica, che attraversa trasversalmente diversi settori disciplinari e culturali, ha definito un nuovo interesse sociale, in cui anche l'uomo è chiamato a contribuire attraverso rinnovate interazioni. Attraverso il confronto con la produzione architettonica degli ultimi trenta anni, la ricerca verifica la possibilità di rileggere la triade vitruviana in chiave resiliente adattiva, suggerendo un aggiornamento terminologico ed esplorando in che modo i caratteri architettonici mutano al variare delle relazioni che l'architettura resiliente adattiva intrattiene con spazio e tempo [Fig. 6].

### *Firmitas* | Impermanenza

Quale aggiornamento della *firmitas*, la capacità dell'edificio di mantenere nel tempo la sua stabilità e

la sua permanenza nel tempo (Vitruvio, 15), la ricerca individua il carattere di Impermanenza, esplorato nelle sue due accezioni di Instabilità e Impermanenza fisica. La prima accezione, l'Instabilità, è riferita principalmente ai sistemi strutturali degli edifici, che sono chiamati a adattarsi ai movimenti della terra e del mare, mantenendo la propria sicurezza. Con riferimento al *corpus* dei progetti di riferimento della ricerca, si individua la presenza di questo carattere in progetti come il Grattacielo adattivo *D1244*, il prototipo *Filamentosa* e il progetto *Schoonschip*. Il Grattacielo *D1244* è un prototipo sviluppato presso i dipartimenti ILEK (Institute for Lightweight Structures and Conceptual Design) e ISYS (Institute for System Dynamics) dell'Università di Stoccarda, costituito da un sistema strutturale capace di adattarsi alle sollecitazioni proveniente dalla terra e dal vento, separando in due nuclei differenti gli elementi verticali di risalita e gli spazi residenziali. Le ricerche dello studio ORAMBRA, fondato e diretto dall'architetto Tristan Sterk, hanno sviluppato tra il 2004 e il 2010 il progetto *Filamentosa*, come soluzione tensegritica adattiva capace di modificarsi al variare delle sollecitazioni esterne. Tra i progetti che esplicitano la presenza di questo carattere, si individua anche *Schoonschip*, progetto per una comunità circolare flottante realizzato ad Amsterdam, su progetto dello studio olandese

Space&Matters, e composto da quarantasei abitazioni galleggianti.

La seconda declinazione che il carattere di Impermanenza individua si traduce nella ricerca di elementi costruttivi mobili, che attuano la resilienza adattiva tramite una propria trasformazione spaziale. Questa comprende movimenti traslatori, rotatori, di apertura/chiusura di alcuni elementi costruttivi, in relazione all'interazione con le variazioni atmosferiche. Gli elementi coinvolti, principalmente relativi ai sistemi di facciata, costituiscono il controllo climatico dell'edificio e un filtro per le condizioni di irraggiamento, soleggiamento e umidità. È il caso, ad esempio di *One ocean pavilion* (soma architects, Yesou, 2012), *Q1 Headquarters* (Chaix&Morel + JSWD Architekten, Essen 2010) o del prototipo *Hygroskin Metereosensitive pavilion* [Fig. 7]: essi mostrano come la facciata possa essere elaborata attraverso uno spessore che si adatta ai cambiamenti ambientali. Un'ulteriore categoria individuata riguarda i sistemi di copertura, che esplicitano il carattere di Impermanenza in progetti come *Digital Water Pavilion* (Carlo Ratti, Walter Nicolino, Zaragoza, 2008), *Gardens by the Bay* (Wilkinson Eyre, Singapore, 2012) o *Zaryade Park* (Diller&Scofidio + Renfro, Mosca, 2013-2017).

La ricerca individua l'Impermanenza anche come risposta al movimento umano, in particolar modo nei



Fig. 2. Institut du monde arabe, J.Nouvel, 1987, Parigi. Vista interna dei pannelli mobili semi-aperti

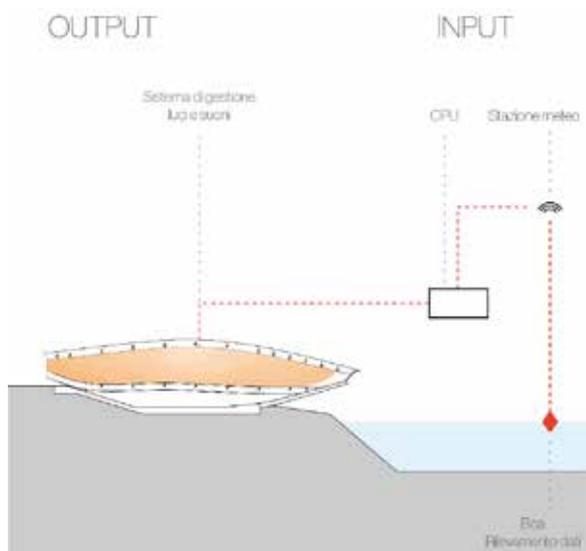


Fig. 3. Kas Oosterhuis, Saltwater pavilion, Neetje Jaans, 1998 (elaborazione grafica dell'autore).

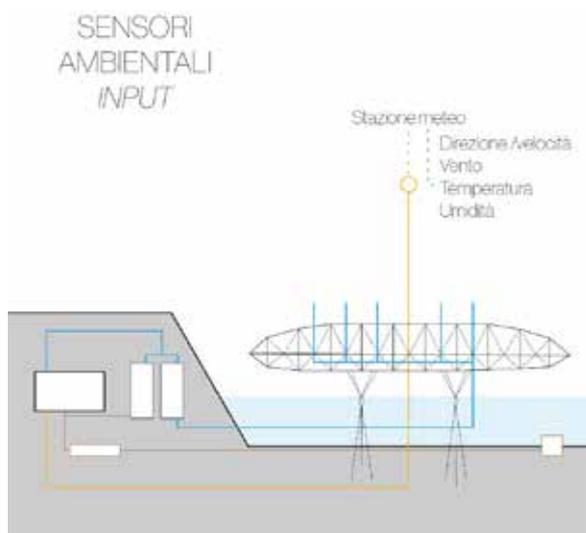


Fig. 4. Blur building, Diller and Scofidio, Yverdonne-les-bains, 2003 (elaborazione grafica dell'autore).



Fig. 5. Aqua alta, Roche, DSV & Sie, Venezia, 1998. Prospetto del progetto sulla laguna.

progetti che esplorano l'interazione tra uomo, ambiente e architettura, come *Trans-port* (ONL, Venezia, 2000), *NSA Muscle* (ONL, Centre Pompidou, 2003) e *TransFORM* (Tangible Media Lab, Salone del Mobile di Milano, 2014).

Infine, in occasione dello svolgimento della ricerca presso la Amsterdam University of Applied Sciences, il tema dell'Impermanenza legata all'interazione con il movimento umano e alla visualizzazione di dati virtuali nello spazio pubblico è stato approfondito nel progetto *Adaptive spaces for resilience*, in collaborazione con il Lectoraat "Civic Interaction Design" e il Master Digital Design<sup>10</sup>. Il progetto immagina una piazza resiliente adattiva per la città di Amsterdam capace di adattarsi al variare di condizioni ambientali e pandemiche, con l'obiettivo di comprendere le implicazioni delle trasformazioni spaziali dei dispositivi architettonici rispetto alle pratiche collettive e al ruolo socio-spaziale dello spazio pubblico nei processi di resilienza ambientale e sociale [Fig. 8].

#### Utilitas | Interattività

All'*utilitas*, la corrispondenza tra forma e funzione, la ricerca associa il carattere di Interattività, esplorando il rapporto tra l'utente e il progetto attraverso la manifestazione consapevole della resilienza. Il passaggio da *utilitas* a Interattività ha origine dalle ricerche sulla adattabilità degli spazi<sup>11</sup>, che ha progressivamente indebolito la corrispondenza tra forma e funzione, enfatizzando la presenza di diversi programmi all'interno di uno stesso impianto spaziale. L'architettura del secondo Novecento ha concepito un'architettura legata alle relazioni nello spazio, grazie all'adozione di strumenti e processi digitali. Questi, infatti, contribuiscono all'interazione fisica e sensoriale tra spazio e utenti, tanto da definire l'interattività come un carattere progettuale

cruciale. Questo lento processo, iniziato con l'introduzione dell'interattività sulle facciate degli edifici collettivi (tra cui, si ricorda la torre dei venti di Toyo Ito) crea una forma di comunicazione non verbale tra l'architettura e l'uomo. In seguito, un lungo periodo di sperimentazioni soprattutto nell'ambito degli allestimenti museali, ha definito nuovi linguaggi e processi progettuali in cui l'uomo potesse essere attore e non solo spettatore. Ne sono alcuni esempi progetti come Ada (Kynan Eng, ETH, Neuchatel, Swiss Expo, 2002), Ilite (ONL, 2007), Aegis Hyposurface (dECOi, Centre Pompidou, 2003) e Water Echo (Studio Azzurro, Firenze, 2018) nei quali si definisce una relazione tra l'interazione dell'uomo e lo spazio attraversabile.

Alla scala dell'intero edificio, i dispositivi di facciata sono stati i primi ad interagire con le condizioni ambientali rispetto alle quali essi producono l'adattamento. Nei progetti come la *Galleria Department store* (UNstudio, Seoul, 2003-2004), o *La Defence Office* (UNstudio, Almere, 1999-2004) o *Confluence: Portal to the point* (SCAPE studio, Pittsburgh, 2012) la superficie che si adatta alle variazioni climatiche (le facciate nei primi due esempi e la pavimentazione nell'ultimo) costituisce un mezzo di scambio di informazioni tra l'elemento costruito, l'ambiente e l'uomo, che suscita, tramite la spettacolarizzazione dell'informazione, la consapevolezza dei cambiamenti ambientali. La definizione di una consapevolezza di un tema insieme sociale, culturale, ambientale e spaziale permette di individuare questi progetti come mezzi di una narrazione della resilienza, capaci di creare nell'uomo la consapevolezza del continuo variare delle condizioni ambientali, attraverso l'interazione fisica con lo spazio.

#### *Venustas | Indeterminatezza percettiva*

Infine, alla *venustas* si associa il carattere dell'Indeterminatezza percettiva, che esplora il tema dell'aspetto del progetto resiliente adattivo, al fine di verificare l'esistenza di una corrente linguistica di riferimento. Il termine tiene in considerazione l'obiettivo dell'architettura di dialogare con l'ambiente alla ricerca di un nuovo equilibrio, insieme programmatico e formale, attraverso una sempre maggiore eterogeneità dei processi. Questi, attraverso approcci progettuali computazionali, parametrici e generativi, permettono di integrare dati di tipo ambientale nel processo di definizione formale del progetto. È il caso, ad esempio, di progetti come *I've heard about* (R&Sie(n), Parigi, 2005), *Dustyrelief* (New Territories, Bangkok, 2002) [Fig. 9] e *Hanwha Headquarters* (UNstudio, Seoul, 2013-2017), che attraverso l'elaborazione di dati ambientali influenzano lo sviluppo formale dei progetti, secondo geometrie

biomorfe (nei progetti dello studio New Territories) o euclidee (come nel progetto di UNstudio). Costituendo un ampliamento delle materie architettoniche, a favore della commistione tra elementi digitali e virtuali insieme ad altri, materiali e fisici, il carattere di indeterminatezza percettiva identifica la ricerca della smaterializzazione delle facciate, in un rinnovato rapporto tra adattività e resilienza, architettura e arte. Quest'ultimo aspetto, che individua nel Blur Building (Diller&Scofield, Yverdone-les-bains, 2002) un progetto esemplare, testimonia l'interesse per la commistione continua tra arte e architettura.

#### **I nuovi caratteri dell'architettura resiliente adattiva**

Alla verifica dell'aggiornamento della triade vitruviana, la ricerca accosta una ulteriore indagine sui nuovi caratteri architettonici, capaci di esplicitare le peculiarità della resilienza adattiva, in relazione ai concetti di spazio, tempo e scala. I tre caratteri di Multi-matericità, Multi-temporalità e Inter-scalarità fanno riferimento all'incorporazione delle materie digitali o virtuali tra le materie architettoniche, alla capacità di un progetto di non essere riferito ad un unico orizzonte temporale e alla complessità delle scale della progettazione resiliente adattiva.

#### *Multi-matericità*

Il carattere di multi-matericità esplicita la commistione delle materie digitali (i dati) quali nuove materie dell'impalcato architettonico. Esso permette di comprendere in che modo l'architettura si è declinata spazialmente per proporre una risposta alle dicotomie reale-virtuale e materiale-immateriale. Queste riprendono una parte delle ricerche di fine Novecento relative all'architettura liquida e cibernetica (Novak, 1991; Lynn, 1993), nella quale gli elementi del mondo fisico e reale si ibridano con quelli del mondo virtuale e digitale, determinando nuove riflessioni sui concetti di spazio, tempo e movimento. Questa nuova commistione tra reale e virtuale costituisce le basi per un progetto multi-materico nel quale il potenziale spaziale introdotto dagli elementi virtuali si integra all'interazione con l'ambiente esterno, definendo l'intento resiliente del progetto. Esempi come *RESET* (UNsense, Milano, 2017), *Jade Eco Park* (Philippe Rahm architects, Taichung, 2012-2020) e *Filamentosa* manifestano il ruolo del digitale come strumento proprio del processo progettuale.

Il contributo del digitale in architettura, attraverso la commistione dei dati informatici alle materie architettoniche, approfondisce la relazione tra l'edificio, l'uomo e l'ambiente, in un continuo scambio di informazioni.



Fig. 6. I caratteri dell'architettura resiliente adattiva e gli elementi naturali (elaborazione grafica dell'autore)



Fig. 7. Hygroskin Metereosensitive pavilion, ICD, 2013, FRAC Orleans, collezione permanente.

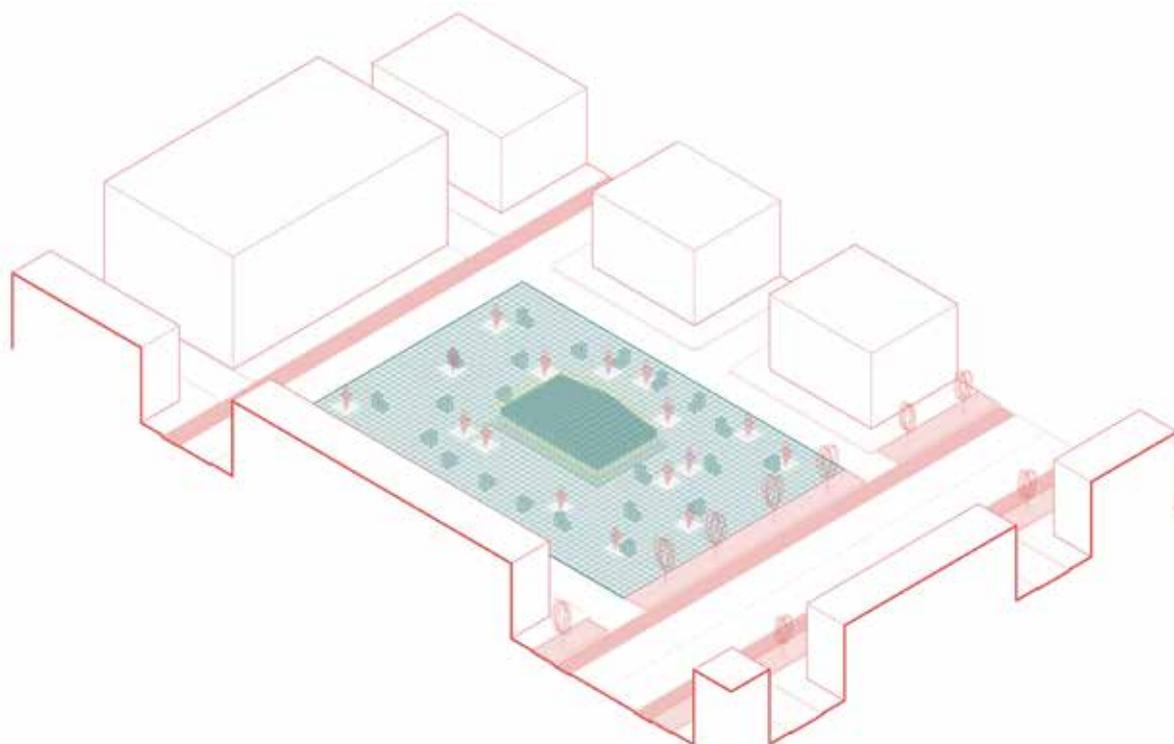


Fig. 8. Adaptive architecture for resilience, MDD, 2021-2022: sezione assometrica e sezione del progetto (elaborazione grafica dell'autore).

Alcuni tra i progetti che esplicitano questa relazione sono *Media-ICT* (Enric Ruiz Geli, Cloud 9, Barcellona, 2010) e *COSMO MoMA PS1* (Andrés Jaque, New York, USA, 2015) [Fig. 10].

Se da un lato il carattere di multi-matericità esplicita una integrata commistione tra architettura e digitale, dall'altro esplora il rapporto tra Architettura e Ambiente. La progettazione *eco-based* rappresenta, infatti, una delle possibili declinazioni della resilienza adattiva, nella quale gli elementi naturali costituiscono materia architettonica. La multi-matericità si definisce dunque secondo due approcci: un primo, che integra le proprietà fisiche, chimiche e geometriche degli elementi naturali nel costruito, come in *Hygroscope* (2012) e *Hygroskin* (2013); un secondo, che estrae dai sistemi naturali (animali o vegetali) le regole fisiche o comportamentali, utilizzandole come algoritmi per una progettazione parametrica. Questo approccio ricerca la biomorficità delle forme e si individua in molti dei progetti dell'architetto francese François Roche, in particolare *Waterflux* (Évolène, 2007) e *Mosquito Bottleneck* (Trinidad, 2003), e in alcune sperimentazioni condotte presso l'AADRL dall'architetto Theodore Spyropoulos (Spyropoulos et al., 2013)<sup>12</sup>.

#### Multi-temporalità

Il carattere della multi-temporalità esprime una pecu-

liarità del progetto resiliente e adattivo, legata all'orizzonte temporale con cui il progetto si relaziona, in termini di impatto sull'ambiente e sulla società che lo produce. Il tema del tempo, per l'architettura resiliente adattiva, ha un duplice riferimento: un primo, relativo alla prospettiva futura della resilienza, che suggerisce una progettazione capace di relazionarsi con il presente e con il futuro; un secondo, che sottende il tema della trasformazione nel tempo.

Questo approccio progettuale, capace di intervenire sul costruito, investiga i temi del tempo come dimensione fenomenologica dell'architettura, e del cambiamento spaziale, quale dimensione concettuale (Kolarevic, 2015). Per queste sue finalità, l'architettura adattiva si differenzia dagli altri approcci trasformativi in quanto capace di auto-regolarsi, di gestire comportamenti imprevedibili e apprendere da essi e dai suoi utenti nel tempo (Yiannoudes, 2016), attuando trasformazioni spaziali in risposta ai fattori ambientali e salvaguardando la sicurezza e il comfort degli edifici e degli utenti (Ulber, 2019). In questo senso l'approccio adattivo si differenzia da quello responsivo (Elmokadem, 2018), per la capacità dei sistemi adattivi di attuare il cambiamento non solo in tempo reale (come quelli responsivi) ma iterandolo nel tempo e in relazione a circostanze differenti.

La ricerca individua due peculiarità del carattere di multi-temporalità: una prima, in cui il confronto tra edifi-

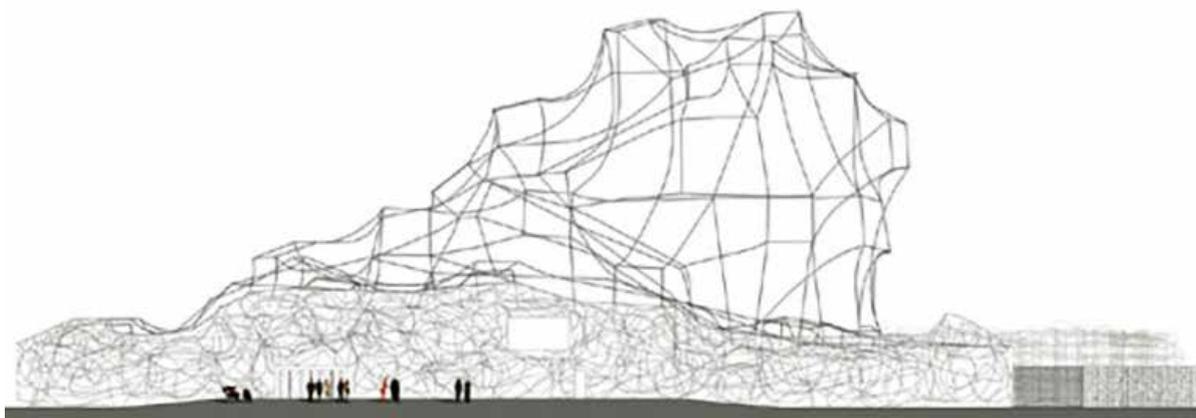


Fig. 9. Dustyrelief, New Territories (François Roche), Bangkok, 2002.

cio e ambiente avviene attraverso la definizione di scenari predittivi, come nei progetti *Thirst Pavilion* (Enric Ruiz-Geli, Zaragoza, 2008) o *Jade Eco Park* [Fig.11]; una seconda, in cui questa relazione si manifesta attraverso dati rilevati e fruiti in tempo reale, come nei progetti *BIQ House* (Splitterwerk Architects, Hamburg, 2013) o *Smartshell* (ILEK + ISYS, University of Stuttgart, 2012). Ciò determina il continuo cambiamento dell'aspetto dei progetti che si adattano spazialmente al variare delle condizioni ambientali esterne.

#### Inter-scalarietà

All'aggiornamento sulle materie e le temporalità, la ricerca affianca un'indagine sulle scale di riferimento del progetto resiliente adattivo, per le quali si individua un forte commistione tra la Micro scala dei componenti tecnologici e dei sensori, e la Macro-scala territoriale o dell'infrastruttura fisica o digitale che può sottendere il progetto. I progetti in cui si riscontra questo carattere presentano un approccio progettuale detto a sciame, in cui ogni elemento è autonomo e autosufficiente ma collabora all'unisono con gli altri, cui è legato (Oosterhuis, 2003). L'attuazione di questo paradigma definisce due modi in cui si può attuare la trasformazione: un primo, attraverso attuatori coincidenti con elementi attivi dell'edificio, nelle facciate come in *Q1 Headquarters* (JSWD Architekten, Essen, 2010) e *Sisters towers* (REX, Medio Oriente, 2013) o nelle coperture, nell'*Audiencia Provincial e il Tribunal Superior de Justicia* (Foster + partners, Madrid, 2006), in cui gli elementi di schermatura, che rispondono al variare delle temperature o delle condizioni ambientali attraverso un movimento fisico, coincidono con gli elementi che costituiscono gli attuatori del sistema di monitoraggio dei dati. Il secondo, invece, agisce attraverso attuatori che instaurano una comunicazione non verbale con l'intorno, come nei progetti *Aegis Hyposurface* e *Galleria De-*

*partment store*. Un ulteriore aspetto che questo carattere evidenzia è legato all'impatto che la progettazione resiliente adattiva ha sulla sua rappresentazione grafica del progetto, che si arricchisce dalla commistione con elementi provenienti dal mondo dell'informatica, come diagrammi, funzioni e algoritmi, ed altri interattivi e collaborativi, a supporto di una visualizzazione tridimensionale, interattiva e *information-driven*.

#### Conclusioni

La ricerca mette in evidenza come il tema della resilienza adattiva in architettura sia un fenomeno ancora in definizione e dunque non permetta di valutare esiti compiuti, piuttosto di esaminare azioni e trasformazioni in divenire.

Questa caratteristica, che da un lato ha rappresentato un iniziale limite per la chiarezza terminologica e nell'identificazione delle fonti, testimonia l'attualità del tema per la comunità scientifica di riferimento. Per questo motivo, il Glossario e le Interviste costituiscono, insieme ai progetti del *corpus*, la chiave di lettura delle potenzialità e delle incongruenze che questo approccio progettuale evidenzia.

Rispetto alle ipotesi iniziali, la ricerca formula delle conclusioni che interessano tre macro-temi: il ruolo del carattere architettonico nella progettazione resiliente adattiva, la questione della definizione formale del progetto e il rapporto tra architettura ed economia.

Sebbene le interviste abbiano evidenziato una iniziale difficoltà nell'esplicitazione del ruolo del carattere nel processo progettuale, riconducibile alla provenienza geografica degli intervistati, si ritiene di poter considerare l'accezione contemporanea del carattere architettonico come un elemento intrinseco al progetto, deducibile a posteriori e autonomo rispetto alla forma e alla funzione. Parafrasando il testo di Martí Ariz sulle *Variazioni dell'identità* (2012) del tipo, si può intendere



Fig. 10. Andrés Jaque, COSMO MoMA PS1, New York, USA, 2015.

il carattere del progetto contemporaneo nella sua accezione di variabilità, come espressione del rapporto intrinseco tra il progetto e il costruito culturale che lo definisce.

Rispetto all'ipotesi formulata sull'aggiornamento della Venustas e l'eventuale individuazione di un linguaggio di riferimento per l'architettura resiliente adattiva, si rileva invece una grande eteronomia nelle soluzioni linguistiche, che manifesta la complessità delle materie (insieme digitali e naturali) e degli approcci (parametrici o generativi) coinvolti. In questa eterogeneità di soluzioni formali, si riscontrano tre atteggiamenti ricorrenti: un primo, che risente dell'influenza della media architecture; un secondo, che esaspera il rapporto tra architettura e macchina attraverso l'uso di elementi come cavi, tiranti e reti; infine, un terzo, legato al linguaggio biomorfo, che trae dalla natura ispirazione formale. Sebbene si possa dedurre che il linguaggio non costituisca per l'architettura resiliente adattiva un elemento univoco di controllo del progetto, la ricerca individua nell'Indeterminatezza percettiva un filone che esplora l'informalità attraverso la smaterializzazione fisica di alcune parti dell'edificio.

Infine, le interviste hanno restituito un più chiaro punto di vista sulla relazione tra le sollecitazioni economiche e di mercato e sviluppo del tema della resilienza, definendo un rapporto di dipendenza del progetto dalla disponibilità dei dispositivi presenti e testati sul merca-

to. Nonostante gli avanzamenti tecnologici degli ultimi trent'anni abbiano contribuito a immaginare la possibilità reale per l'architettura resiliente adattiva di offrire una soluzione per le catastrofi naturali, si rilevano diversi limiti di natura tecnica, economica e infrastrutturale che rendono difficile applicare questo approccio in relazione a fenomeni di portata maggiore.

Considerando il ruolo del carattere nel progetto architettonico come elemento intrinseco e capace di supportare lo sviluppo di nuovi fenomeni, si ritiene plausibile auspicare per i prossimi decenni, un coinvolgimento delle questioni ambientali e climatiche all'interno del progetto e lo sviluppo di proposte progettuali capaci di adattarsi anche alle macro-catastrofi.

Pertanto, si ritiene di poter considerare la resilienza adattiva come un tema architettonico della transizione, ecologica e digitale, un processo dinamico e in divenire, che può costituire un terreno di ricerca e sperimentazione per il prossimo futuro.

*Bianca Andalaro, Ph.D.  
Dipartimento di Architettura-DARCH  
Università degli Studi di Palermo  
bianca.andalaro@unipa.it*

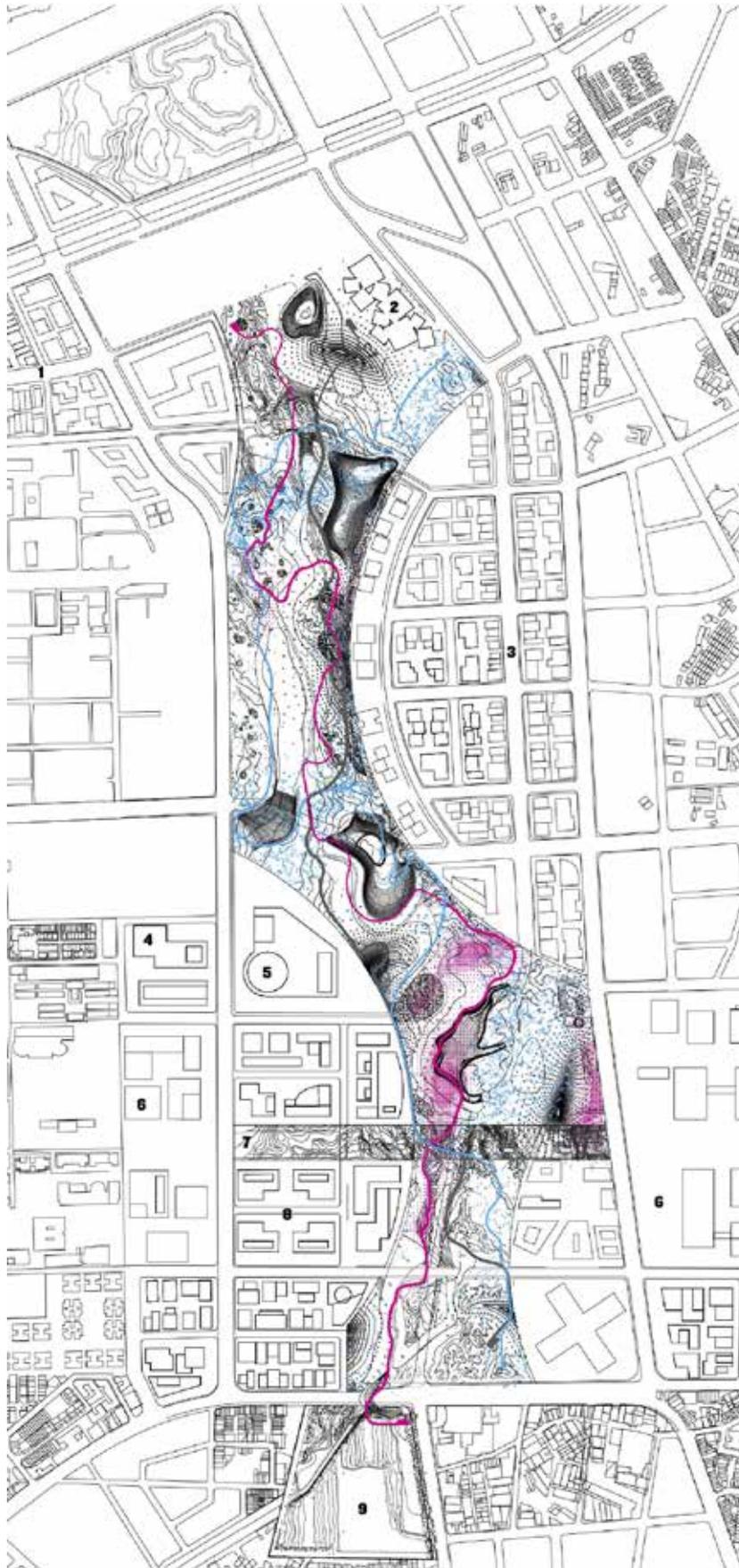


Fig. 11. Philippe Rahm, Jade Eco Park, Taichung, 2020. Planimetria del parco con indicazione delle aree di maggiormente soggette a riscaldamento, umidità e inquinamento, rilevate tramite interpolazione di sensori.

## Note

1. La ricerca evidenzia la ricorrenza di un'aggettivazione del termine resilienza: le diverse aggettivazioni individuate, adattiva, responsiva, interattiva ed eco-based, sono oggetto di uno specifico approfondimento terminologico, che chiarisce le definizioni in relazione a progetti elaborati.
2. I termini trattati nel Glossario della Resilienza sono: adattivo, adattabile, responsivo, interattivo, eco-based, generativo e parametrico.
3. Le interviste sono state svolte in parte alla presenza degli intervistati e in parte in modalità remota, durante lo svolgimento del periodo di ricerca all'estero presso la Hogeschool van Amsterdam (Amsterdam University of Applied Sciences), nella sede del Lectoraat Civic Interaction Design.
4. Questo tema è indagato attraverso le interviste all'architetto olandese Kas Oosterhuis, titolare dello studio ONL, e all'architetto Robert Katchur, Principal dello studio statunitense Diller&Scofidio +Renfro.
5. Questo tema è stato indagato attraverso le interviste all'architetto Tristan d'Estrée Sterk, responsabile di ORAMBRA (Office for Robotic Architectural Media & The Bureau for Responsive Architecture) e all'architetto austriaca Astrid Piber, Principal e partner dello studio internazionale UNStudio.
6. Fanno parte di questa sezione le interviste a Filippo Lodi, responsabile di UNSx, e Tjeerd Haccou, co-fondatore dello studio olandese Space&Matter.
7. Il corpus è suddiviso in otto sezioni, ognuna delle quali riferita agli elementi naturali o a combinazioni di essi, rispetto alle quali il progetto è resiliente adattivo: Aria, Acqua, Aria-Acqua, Terra, Fuoco, Fuoco-Aria, Fuoco-Terra, Fuoco-Acqua.
8. Tra queste, 100 Resilient Cities (nata in seno alla Fondazione Rockefeller), Global Resilience Partnership (fondata dalla Rockefeller Foundation e da USAID).
9. Queste si dividono in strategie di mitigazione, che riducono le cause delle variazioni climatiche e risultano in un minore impatto, e strategie di adattamento, che agiscono sui caratteri intrinseci urbani, ambientali e di temporalità del progetto (Manigrasso, 2019). Entrambe possono coinvolgere processi partecipativi o strategie comunitarie e supinteressano l'implementazione delle infrastrutture urbane, tecnologiche e digitali (Gausa, 2020).
10. Il Master Digital Design è un programma annuale dell'Università di Scienze Applicate di Amsterdam, co-fondato dall'Università di Scienze Applicate di Amsterdam e da nove importanti agenzie di design olandesi.

11. Il termine adattabile, letto in contrapposizione a adattivo, costituisce parte della trattazione contenuta del Glossario della Resilienza

12. LAADRL (Architecture Association Design Research Lab) è un laboratorio di formazione post-lauream in architettura, fondato da Patrik Shumacker e diretto da Theodore Spyropoulos.

## Bibliografia

- Arís, C.M. (1993). *Le variazioni dell'identità. Il tipo di architettura*, CittàStudi edizioni, Torino.
- Banham R. (1969). *Architecture of the Well-Tempered Environment*, University of Chicago Press, Chicago.
- Cyrułnik B. (2002). *I brutti anatroccoli. Le paure che ci aiutano a crescere*, Frassinelli, Torino, 2002.
- Durand J.N.L (1825). *Précis des Leçons d'architecture données à l'école Polytechnique*, Parigi [ed.italiana D'Alfonso e. (1986). *Lezioni di Architettura*, CLUP Cittàstudi].
- Elmokadem A., Ekram M., Waseef A., Nashaat B. (2018). "Kinetic Architecture: Concepts, History and Applications", *International Journal of Science and Research (IJSR)*, vol. 7, fasc. 4, pp. 750–758.
- Frazer J. (1995). *An Evolutionary Architecture*, Architectural Association, Londra.
- Gissen D. (2009). *Subnature: Architecture's Other Environments*, Princeton Architectural Press, Princeton.
- Gausa M., Ronco Milanaccio A., Tucci G. (2020). *Resilience: Intelligent Cities / Resilient Landscapes*, Actar D, New York.
- Gunderson L.H. (2000). "Ecological Resilience—In Theory and Application", *Annual Review of Ecology and Systematics*, vol. 31(1), pp. 425–439.
- Holling, C. S. (1973). "Resilience and stability of ecological systems", *Annual Review of Ecology and Systematics*, vol. 4, pp. 1–23.
- International Strategy for Disaster Reduction (2009). *2009 UNISDR Terminology on disaster risk reduction*, UNISDR, Ginevra.
- Kolarevic B., Parlac V. (2015). *Building Dynamics: Exploring Architecture of Change*, Taylor & Francis, New York.
- Koolhaas R. (1989). "«I Combine Architectural Specificity with Programmatic Instability»", interview with Jaime Yatsuka", in *Telescope*, vol.3, p.7, citato in Lucan J. (1991), *OMA - Rem Koolhaas: architecture 1970-1990*, Princeton Architectural Press, New York, p. 38.
- Luthar S.S., Chicchetti D., Becker B.E. (2000). "The construct of resilience: a critical evaluation

- and guidelines for future work”, *Child development*, vol. 71 3, pp. 543–562.
- Lynn G. (1993). “Architectural Curvilinearity: The Folded, the Pliant and the Supple”, *Folding in Architecture*, AD Profile 102, vol.63, pp. 8–15.
- Manigrasso M. (2019). *La città adattiva, Quodlibet*, Macerata.
- Negroponte N. (1973). *The architecture machine*, University of Minnesota, Cambridge.
- Nicolin P. (2014). “Le proprietà della resilienza”, *Lotus international*, vol. 155, pp. 52–57.
- Novak M. (1991). “Liquid Architectures in Cyberspace”, in Benedikt, M., *Cyberspace: First Steps*, MIT Press, Cambridge MA, pp. 225–254.
- Obrist B., Pfeiffer C., Henley R. (2010). “Multi-layered social resilience: a new approach in mitigation research”, *Progress in Development Studies*, vol. 10, n. 4, pp. 283–293.
- Olgay V. (1963). *Design with Climate: Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism: Some Chapters Based on Cooperative Research with Aladar Olgay*, Princeton University Press, Princeton.
- Oosterhuis K. (2003). *Hyperbodies*, Birkhäuser, Basilea.
- Quatremère de Quincy A.C. (1783). *Encyclopédie Méthodique. Architecture*, Parigi [Fondo BnF Bibliothèque Nationale de France].
- Quatremère de Quincy A.C. (1832). “Caractère”, in *Dictionnaire Historique d’Architecture, contenant dans son plan les notions historiques, descriptive, archaéologiques, biographiques, théoriques, didactiques et pratiques, de cet art*, Parigi. [Farinati V., Teyssot G. (1985, a cura di) *Dizionario Storico di architettura*, Marsilio Editori, Venezia, pag.151-160].
- Sennett R. (2017). “The Open City”, in Tigran H., Westlund H. (a cura di), *The Post-Urban World*, Routledge, Taylor & Francis Group.
- Spyropoulos T., Schumacher P. (2013). *Adaptive Ecologies: Correlated Systems of Living, Architectural Association*, Londra.
- Tesoriere Z. (2019). “Dopo la firmitas: Prospettiva metabolista per architetture resilienti”, *Agathòn: International journal of Architecture Art and Design*, vol.6, pp. 59–72.
- Ulber M. (2019). “L’architettura adattiva come mediatrice fra gli uomini e la terra | Adaptive architecture as mediator between humans and earth”, in *Agathòn: International journal of Architecture Art and Design*, vol. 6, pp. 94–103.
- UN United Nations (2015), *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*, A/RES/70/1.
- Vitruvio M.P. (15 A.C.). *De Architectura*; trad. ita. Migotto L. (2008). *De Architectura. Libri X: Testo latino a fronte*, Studio Tesi-Arte e architettura, Roma.
- Yiannoudes S. (2016). *Architecture and Adaptation: From Cybernetics to Tangible Computing*, Routledge, New York.

## INDICE VOL I

### INTRODUZIONE

- I. Struttura della Tesi
- II. Tema e struttura della ricerca
- III. Stato dell'arte
  - Re- sãlïo
  - Inter-scalaris
  - Aedificium adaptans
  - Homo inter-actör
- IV. Ipotesi della ricerca
- V. Metodologia e strumenti della ricerca, fonti e corpus

### CAPITOLO PRIMO

- Il ruolo del carattere nella definizione disciplinare del progetto architettonico.
- 1.1 Al cuore della disciplina del progetto
  - 1.2 Da Blondel a Quatremere de Quincy: il significato del carattere
  - 1.3 Carattere e tipo: la cristallizzazione di un processo
  - 1.4 L'indomani del Moderno
  - 1.5 Il carattere tra geometria e tecnologia: Louis Kahn

### CAPITOLO SECONDO

- Una genealogia del cambiamento: prima della Resilienza
- 2.1 Introduzione all'adattività resiliente inconsapevole: 1960-1980
    - 2.1.1. Plug-in e Move-net: le Avanguardie di fine Novecento
    - 2.1.2. L'interattività della cibernetica tra Europa e USA: l'architettura di Cedric Price
  - 2.2 Il nuovo carattere dell'indeterminatezza programmatica
  - 2.3 Il ruolo del carattere nel progetto contemporaneo

### CAPITOLO TERZO

- Firmitas, Utilitas e Venustas 2.0
- 3.1 Firmitas | Impermanenza e Instabilità
    - 3.1.1 Oltre la Firmitas: (im)permanenza e (in) stabilità
    - 3.1.2 Effimero e temporaneo: spazi pubblici in movimento
  - 3.2 Utilitas | Interattività
    - 3.2.1 Costruire la narrazione della resilienza: la spettacolarizzazione dell'informazione
  - 3.3 Venustas | Indeterminatezza percettiva
    - 3.3.1 Generative, Behavioural, Parametric: l'opportunità della computazione

- 3.3.2 L'influenza della resilienza adattiva nel rapporto tra arte e architettura

### CAPITOLO QUARTO

- I nuovi caratteri dell'architettura adattiva e resiliente
- 4.1 Multi-matericità
    - 4.1.1 Reale-Virtuale, Materiale-Immateriale: l'architettura dell'interazione digitale
    - 4.1.2 La complessità della progettazione Eco-based: da pattern a materia architettonica
  - 4.2 Multi-temporalità
    - 4.2.1 Dalla flessibilità alla multi-temporalità: spazio e tempo nel progetto resiliente adattivo
  - 4.3 Inter-scalarità
    - 4.3.1 Da Micro a Mega: una pluralità di scale per l'adattività resiliente
    - 4.3.2 Information-driven architecture per l'architettura resiliente adattiva

### CONCLUSIONI

- L'impatto del carattere
- Il ruolo dei dati
- La questione della definizione formale
- Architettura e soggetti economici
- L'immaginario dell'utopia
- Considerazioni finali e scenari possibili

### GLOSSARIO

- dell'architettura resiliente adattiva
- Adattabile
- Adattivo
- Eco-based
- Generativo
- Interattivo
- Parametrico
- Responsivo

### BIBLIOGRAFIA RAGIONATA