

Progettare Resiliente

a cura di
Maria Teresa Lucarelli
Elena Mussinelli
Laura Daglio



€ 20,00

ISBN 978-88-916-2853-4



9 788891 628534

TECNOLOGIA
STUDI E PROGETTI
42

ARCHITETTURA
INGEGNERIA
SCIENZE

politecnica


MAGGIOLI
EDITORE

La resilienza è una condizione trasversale a diversi ambiti e scale del progetto, che esprime la capacità di un sistema - territoriale, urbano o edilizio - di assorbire i cambiamenti, reagendo e adattandosi proattivamente al mutamento. L'attualità di questo concetto rimanda alla constatazione socialmente condivisa di un'acuta e crescente fragilità delle condizioni di funzionamento dei sistemi antropici ed ecosistemici. Le rinnovate sfide sia ambientali - cambiamenti climatici, rischio idrogeologico, transizione energetica - sia sociali ed economiche - crescita della popolazione, urbanesimo e migrazione, accessibilità e inclusione sociale - pongono al centro l'innovazione tecnologica di processo e di prodotto a tutte le scale del progetto. Il volume raccoglie gli esiti della riflessione e del lavoro collettivo sul "Progettare Resiliente" che la Società Italiana di Tecnologia dell'Architettura SITdA ha proposto ai propri soci, e in particolare ai giovani "under 40", per attivare un confronto e rafforzare la rete delle possibili sinergie, con l'obiettivo di delineare scenari di cambiamento utili a orientare il futuro della ricerca.

Collana STUDI E PROGETTI

Progettare Resiliente

a cura di

**Maria Teresa Lucarelli
Elena Mussinelli
Laura Daglio**

1

3

7

5

3

3


**MAGGIOLI
EDITORE**

Collana STUDI E PROGETTI

direttori *Fabrizio Schiaffonati, Elena Mussinelli*
comitato editoriale *Chiara Agosti, Giovanni Castaldo, Martino Mocchi, Raffaella Riva*
comitato scientifico *Philippe Daverio, Giulio Giorello, Francesco Karrer, Jan Rosvall*

a cura di
Maria Teresa Lucarelli
Elena Mussinelli
Laura Daglio

Questo libro è stato sottoposto a blind peer review.

In copertina:
rielaborazione da:
Piet Mondrian, *The Gray Tree*, 1911

ISBN 9788891628534

© Copyright degli Autori
Pubblicato a cura di Maggioli Editore.
Maggioli Editore è un marchio di Maggioli S.p.A.
Azienda certificata con Sistema qualità Iso 9001:2000
47822 Santarcangelo di Romagna (RN) • Via del Carpino, 8
e-mail: clienti.editore@maggioli.it

È vietata la riproduzione anche parziale, con qualsiasi mezzo effettuata, anche a uso interno e didattico, non autorizzata.

Diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica, di riproduzione e di adattamento, totale o parziale con qualsiasi mezzo sono riservati per tutti i Paesi.

Finito di stampare nel mese di agosto 2018
da Digital Print Service s.r.l. - Segrate (Milano)

INDICE

PRESENTAZIONE	
<i>Mario Losasso</i>	11
PROGETTARE LA RESILIENZA E PARTECIPAZIONE: UNA SINERGIA AUSPICABILE	
<i>Maria Teresa Lucarelli</i>	13
LA PROGETTAZIONE PARTECIPATA AL SERVIZIO DELLA RICERCA SCIENTIFICA	
<i>Andrea Pillon</i>	17
UNA NUOVA, GIOVANE, "COMUNITÀ INDAGANTE" NELL'AREA TECNOLOGICA	
<i>Laura Daglio</i>	25
I. CLUSTER DI RESILIENZA	33
1.1 Adattamento vs Fragilità, regola vs eccezione: antinomie del patrimonio architettonico - <i>Maria Luisa Germanà, Vincenzo Bagnato</i>	35
1.2 Accessibilità, tra tecnologia e dimensione sociale <i>Christina Conti, Valeria Tatano</i>	41
1.3 La dimensione dell'energia nel progetto per la resilienza edilizia e urbana - <i>Fabrizio Tucci, Carol Monticelli</i>	49
1.4 Innovazione tecnologica e resilienza: nuove traiettorie di ricerca <i>Ernesto Antonini, Francesca Giglio, Massimo Rossetti</i>	59
1.5 Pratiche resilienti per una nuova cultura del progetto ambientale <i>Oscar Eugenio Bellini, Marina Rigillo</i>	67
1.6 Recupero e resilienza: strategie di chiusura del cerchio per il futuro dell'ambiente costruito <i>Maria Rita Pinto, Cinzia Talamo, Serena Viola, Giancarlo Paganin</i>	77
1.7 La sostenibilità sociale, economica e ambientale nel progetto dei servizi per la collettività <i>Tiziana Ferrante, Andrea Tartaglia, Maddalena Coccagna</i>	89
1.8 Progettare per l'abitare: strategia e tattiche per affrontare il mutamento - <i>Massimo Perriccioli, Elisabetta Ginelli</i>	97

1.6 RECUPERO E RESILIENZA: STRATEGIE DI CHIUSURA DEL CERCHIO PER IL FUTURO DELL'AMBIENTE COSTRUITO

*Maria Rita Pinto**, *Cinzia Talamo***, *Serena Viola****, *Giancarlo Paganin*****

L'assunzione del tema della resilienza nella definizione delle strategie di recupero e manutenzione dell'ambiente costruito impone di ripensare i confini e le caratteristiche connotanti i tradizionali ambiti di indagine e di intervento relativi ai sistemi insediativi. Allo stesso tempo, induce a individuare innovativi paradigmi di gestione delle relazioni tra manufatti, contesti, eventi - prevedibili e non - che possono modificare in modo progressivo o dirompente le funzionalità attese, con l'obiettivo di garantire l'identità dei sistemi insediativi, valorizzando la dimensione della resilienza.

All'interno del contributo, l'approccio alla resilienza è stato sviluppato secondo due prospettive complementari:

- da un lato, l'inquadramento delle sinergie culturali tra i concetti di fragilità, vulnerabilità, robustezza, affidabilità e adattività e i temi della manutenzione e del recupero, focalizzando sulle specificità del processo di informazione;
- dall'altro, l'individuazione di progetti e strumenti di sviluppo e attuazione di sperimentazioni pilota, condotte nei territori.

Da sistemi fragili a sistemi resilienti

Fragilità e vulnerabilità sono due termini spesso usati come sinonimi per rappresentare, in un generico sistema, la scarsa capacità di sopportare senza conseguenze l'esposizione a una potenziale variabilità delle sue condizioni al contorno. Nel linguaggio comune si considera fragile ciò che si rompe facilmente, con la tendenza a riassumere il concetto generale di fragilità essenzialmente nelle

* Maria Rita Pinto è professore ordinario di Tecnologia dell'architettura presso il Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Napoli Federico II.

** Cinzia Talamo è professore ordinario di Tecnologia dell'architettura presso il Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle Costruzioni e Ambiente Costruito del Politecnico di Milano.

*** Serena Viola è ricercatore in Tecnologia dell'architettura presso il Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Napoli Federico II.

**** Giancarlo Paganin è professore associato di Tecnologia dell'architettura presso il Dipartimento di Architettura e Studi Urbani del Politecnico di Milano.

sue conseguenze, e cioè la rottura facile. Per l'ambiente costruito appare invece più interessante porre l'attenzione sul punto di vista che guarda innanzitutto alle cause e in secondo luogo alle conseguenze che tali cause sono in grado di provocare. La fragilità può quindi essere descritta come la condizione di un elemento o sistema nella quale una modifica, anche limitata, di uno o più parametri di stato può comportare delle conseguenze negative di grande rilevanza per il sistema. Per un sistema fragile solitamente le conseguenze sono caratterizzate da una non linearità rispetto alle cause che le hanno generate: un aumento moderato dell'entità della sollecitazione in un sistema fragile può comportare incrementi importanti degli effetti negativi generati sul sistema (Derbyshire and Wright, 2014) (Taleb and Douady, 2013).

Un'altra caratteristica che può essere evidenziata nei sistemi fragili è quella che riguarda l'asimmetria degli effetti positivi e degli effetti negativi: in un sistema fragile i benefici dati dalle sollecitazioni sul sistema sono tendenzialmente limitati, mentre gli effetti negativi possono essere molto più rilevanti¹. Tale comportamento, nel momento in cui si affronta il tema della fragilità alla scala del costruito, viene reso più complesso dal fatto che la non linearità delle diverse prestazioni può essere differente, rendendo quindi importante un'analisi dell'andamento potenziale delle diverse prestazioni all'allontanarsi dalla condizione di equilibrio. L'edificio assume allora livelli di fragilità differenti rispetto alle prestazioni che è chiamato a offrire: alcune possono avere una variabilità più accentuata, risultando quindi più critiche rispetto ad altre prestazioni che potrebbero invece risentire in maniera meno importante del variare delle condizioni di funzionamento.

Alcuni autori (Johnson and Gheorghe, 2013) tendono a differenziare i concetti di fragilità e vulnerabilità in relazione a fattori endogeni o esogeni al sistema in esame; i sistemi sono vulnerabili quando subiscono delle conseguenze a causa del loro grado di esposizione a fattori di stress, mentre sono fragili quando perdono le loro caratteristiche a prescindere dalla natura dei fattori di stress ai quali sono esposti. La vulnerabilità è suscettibilità esogena mentre la fragilità è suscettibilità endogena.

La robustezza di un sistema è sovente definita come la capacità di sopportare un insieme non completamente definito di eventi in maniera tale da evitare conseguenze indesiderate. Rispetto a un sistema resistente - tipico dei sistemi ingegnerizzati che sono progettati per fornire una risposta definita rispetto a un quadro deterministico di azioni - un sistema robusto è in grado di sopportare "l'approssimazione o l'ignoranza" (Roy, 2010) per evitare impatti non accettabili o comunque non voluti. Per alcuni versi la robustezza di un sistema potrebbe essere confusa con la sua affidabilità poiché in entrambi i casi il risultato at-

¹ Ad esempio in condizioni invernali l'uso e le sollecitazioni sull'impianto di riscaldamento possono portare un beneficio, rispetto alle condizioni di benessere, limitato a due, tre gradi di aumento della temperatura; se il sistema non funziona la conseguenza può essere un decremento di temperatura pari a 5-6 volte il massimo beneficio ottenibile.

teso è che il sistema funzioni come previsto: in realtà la differenza tra le due proprietà consiste nel fatto che un sistema affidabile rimane invariato nell'ambito delle condizioni di esercizio assunte nella progettazione mentre un sistema robusto è tale nel momento in cui riesce a rimanere invariato anche al di fuori delle condizioni di esercizio previste nella progettazione. Un sistema robusto è quindi in grado di raggiungere i suoi obiettivi di funzionamento - mantenendo invariati il suo stato e la sua configurazione - anche quando sollecitato da eventi che stanno al di fuori del suo campo di funzionamento normalmente previsto. Quando la capacità di resistere ai fattori di stress si associa a una modifica, anche temporanea, di stato e configurazione che vengono poi riportati alle condizioni originali grazie a processi di recupero, allora dal concetto di robustezza si passa a quello di resilienza.

Un ambiente costruito resiliente può essere definito (Bosher, 2008) come quello progettato, costruito e gestito in maniera tale da massimizzare la sua capacità - unita a quella dei sistemi di supporto e a quella delle persone che lo utilizzano per vari scopi - di sopportare, recuperare o mitigare gli impatti degli eventi avversi. Assumendo questa definizione appare inappropriato usare il termine resiliente associato all'edificio in senso stretto, considerandone solamente le sue caratteristiche intrinseche derivanti dalla sua progettazione e dalla sua costruzione. È il sistema edificio-uso-gestione che può coprire interamente le diverse dimensioni (Burroughs, 2017) della resilienza: fisica, infrastrutturale, ambientale, economico-sociale, politico-normativa e organizzativa.

Quando si parla di resilienza e ambiente costruito bisognerebbe anche tenere in adeguata considerazione tre fondamentali aspetti (Burroughs, 2017): resilienza "di che cosa", resilienza "per chi" e resilienza "rispetto a che cosa". La prima questione riguarda la scala alla quale si intende valutare la resilienza che può andare dal singolo edificio fino alla scala urbana. Il secondo tema è particolarmente rilevante rispetto all'ambiente costruito, perché propone una lettura diversa in funzione del soggetto considerato portatore di interesse principale nella determinazione della resilienza dell'edificio: si tratta dell'amministrazione locale, della proprietà o, ancora, dell'insieme dei diversi utenti oppure dell'industria delle costruzioni, intesa come aggregato di progettisti costruttori e fornitori. Sulla base del punto di vista che si assume per il punto precedente varia infine il quadro di scenari e fattori di stress da considerare nella valutazione della resilienza.

Un sistema resiliente presenta alcune caratteristiche e capacità che lo connotano (Aven, 2016; De Florio, 2013):

- reagisce a sollecitazioni regolari e irregolari in maniera robusta e adattiva;
- è in grado di monitorare costantemente gli eventi e le condizioni di operatività, incluse le proprie prestazioni, divenendo tempestivamente consapevole degli accadimenti dell'ambiente in cui opera;
- ha la capacità di anticipare rischi positivi e negativi associati a particolari eventi;

- impara dalla propria esperienza e ha la capacità di usare la consapevolezza per predisporre una risposta alle modifiche che vengono incontrate.

Attraverso un appropriato mix di monitoraggio, rilevamento veloce e risposta rapida, le conseguenze negative degli eventi possono quindi essere evitate. Tali caratteristiche sono evidentemente accomunate dal tema della disponibilità di informazioni e dati che diventa un punto di vista particolarmente interessante per una contestualizzazione del tema della resilienza all'ambito dell'ambiente costruito.

Resilienza, rischio e informazione

Uno dei molti punti di vista rispetto ai quali considerare la resilienza in termini di approcci innovativi al recupero e manutenzione dell'ambiente costruito, è quello dell'informazione.

In particolare, una riflessione centrata sul ruolo dell'informazione rispetto alla resilienza può focalizzarsi su due aspetti:

- il rapporto tra prevedibilità e non prevedibilità degli eventi in relazione alla gestione del rischio;
- l'integrazione dei sistemi di informazioni con i sistemi sociali, fisici e infrastrutturali.

È evidente che la capacità di gestire i rischi rappresenta un'importante condizione per sostenere la resilienza dell'ambiente costruito. Come molteplici studi e gli orientamenti normativi² evidenziano, i processi di *risk management* si basano sulla capacità di attivare in modo sistematico molteplici attività, coinvolgenti una pluralità di soggetti differenti. Tali attività - di natura essenzialmente conoscitiva, valutativa e decisionale - riguardano: la definizione del contesto di riferimento e l'individuazione dei criteri di riconoscimento e misurazione dei rischi; la valutazione dei rischi attraverso azioni sequenziali di identificazione, analisi e stima; il trattamento dei rischi nella identificazione delle possibili strategie e azioni alternative, attivabili al fine di prevenire/mitigare i rischi agendo sulle possibili fonti o di gestirli agendo sugli effetti previsti e prevedibili (Wilkinson et al., 2015). La possibilità di sviluppare processi di questo tipo dipende significativamente dalla capacità di gestire le informazioni con diverse modalità nelle azioni: di raccolta, consultazione e comunicazione tra una pluralità di *stakeholder* (condivisione delle informazioni), di monitoraggio e controllo (*feed back* informativo), di *reporting* ed elaborazione (raccolta e trattamento statistico delle informazioni).

Sicuramente la capacità di riconoscere e gestire i rischi rappresenta un importante contributo alla resilienza dell'ambiente costruito, il quale tuttavia, co-

² ISO/FDIS 31000:2017 (Final draft), "Risk management. Guidelines", IEC/ISO 31010: 2009 "Risk management – Risk assessment techniques".

me molteplici fonti sottolineano (Arup and Rockefeller Foundation, 2014) (Comes et al., 2014), per la variabilità degli eventi che lo possono coinvolgere, molti dei quali imprevedibili, e la complessità delle interconnessioni, necessità di strategie integrative. Di strategie capaci di superare l'approccio statico basato sul preventivo riconoscimento di specifici - e settorialmente circoscritti - pericoli e sulla previsione statistica del loro possibile accadimento. Se dunque il *risk management* appare di utilità a gestire quelle componenti della resilienza identificate come robustezza e affidabilità, approcci diversi devono essere individuati per assumere allo stesso tempo il tema della non prevedibilità (sia in termini di eventi isolati ed improvvisi che di evoluzioni di situazioni), delle interconnessioni e interdipendenze (O'Rourke, 2007) dei sistemi (Morin, 1993) e delle loro capacità adattive e reattive.

In particolare, rispetto al tema delle interdipendenze, interessante appare lo studio di Rockefeller Foundation e Arup (Arup and Rockefeller Foundation, 2014) che riconosce la città, e più in generale l'ambiente costruito, nelle sue varie componenti come "sistema di sistemi" da analizzare e gestire nella sua capacità di resilienza secondo un approccio *performance-based*. Un approccio cioè che intende superare l'analisi della resilienza dei singoli sub-sistemi e che mira a valutare le capacità resilienti dei sistemi complessi nel reagire, attraverso le loro componenti materiali e immateriali, a eventi perturbanti (*stress e/o shock*), garantendo alcune funzioni fondamentali individuate quali: soddisfacimento dei bisogni basilari; salvaguardia della vita umana; protezione, manutenzione e innalzamento delle prestazioni dei beni; facilitazione delle relazioni umane e del riconoscimento delle identità; promozione della conoscenza; difesa del diritto; supporti al sostentamento; prosperità economica. Si tratta di funzioni "trasversali" che necessitano per il loro mantenimento di continui scambi e interazioni tra sistemi, che riguardano diverse dimensioni (Comes et al., 2014) - quella tecnologica, organizzativa, economica, sociale, ecc. - e che presuppongono, sia a livello di singolo sistema³ (o sub-sistema⁴) sia di "sistema dei sistemi", la compresenza di diverse qualità, quali: capacità di "riflessione"⁵, robustezza⁶, ridondanza, flessibilità⁷, capacità di accedere alle risorse, inclusività⁸,

³ Per esempio le infrastrutture.

⁴ Per esempio le infrastrutture viarie.

⁵ Importante è la capacità dei sistemi di imparare rapidamente dalle esperienze passate (ma anche in corso) al fine di interpretare scenari dinamici e di attivare strategie adattive. È evidente la necessaria capacità di raccogliere, elaborare e distribuire informazioni (dati contestualizzati, esperienze, buone pratiche, ecc.) al fine di giungere ad una intelligenza adattiva del sistema. Si vedano anche Rosenberg (1982) e Ackoff (1989).

⁶ Come già si è detto, la robustezza rappresenta la capacità di un sistema di resistere ai previsti eventi indesiderati senza perdere funzionalità. È evidente che la robustezza - che dipende dalla progettazione, realizzazione e manutenzione dei sistemi - riferendosi a eventi probabilisticamente prevedibili, si giova della costante raccolta di informazioni: il progressivo allargamento della base statistica consente, con il perfezionamento delle previsioni, di perseguire strategie e soluzioni aderenti al livello di rischio previsto in relazione alla criticità riconosciuta ai sistemi.

integrazione⁹.

Tra i fattori di carattere immateriale che concorrono a mantenere e sostenere le funzioni e le qualità di resilienza di un "sistema di sistemi", quale l'ambiente costruito, sicuramente le informazioni rivestono un importante ruolo¹⁰ per le loro molteplici utilità: monitoraggio dei dati in tempo reale, creazione e diffusione di conoscenze condivise, costruzione di scenari per i decisori, verifica delle interazioni e delle sinergie (positive e negative) tra sistemi, diagnosi dei fenomeni, attivazione di strategie adattive e reattive *condition based*, ecc. Sicuramente la progettazione e gestione dell'ambiente costruito nella prospettiva della resilienza devono assumere la questione delle informazioni, individuando le influenze reciproche, ossia come i sistemi costituenti l'ambiente costruito possano configurarsi rispetto a diverse strategie di gestione delle informazioni e viceversa come si debbano strutturare i sistemi di gestione delle informazioni. E' evidente che la gestione delle informazioni al fine di supportare la reattività agli eventi perturbanti, spesso imprevisi, di sistemi complessi non può prescindere dai problemi di eterogeneità, multiscalarità, interconnessione e interrelazione delle fonti di dati, di qualità e affidabilità delle informazioni, di generazione e distribuzione dei dati, di interoperabilità dei sistemi di trattamento, di gestione (direzionata e/o a *network*) dei flussi informativi, ecc.

A questo proposito interessante appare il contributo dello studio di Internews (2015), che introduce il concetto di "ecosistemi dell'informazione" (*information ecosystems*), da intendersi come una struttura, un *framework*, capace di rappresentare il quadro generale delle informazioni dell'intero "sistema dei sistemi" e di recepire le istanze conoscitive della molteplicità dei vari sistemi interagenti. L'aspetto interessante di questo approccio consiste nel disegnare i supporti informativi ai fini della resilienza attraverso l'analisi degli specifici contesti, partendo dal presupposto che i processi di riconoscimento delle esigenze conoscitive, di creazione e di distribuzione delle informazioni si traduco-

⁷ La flessibilità, come capacità di adattamento efficiente a circostanze mutanti o mutate, può essere perseguita sia attraverso strategie basate sul decentramento e sulla modularità dei componenti dei sistemi, come pure sulla capacità di attivare, meglio se con il supporto di tecnologie, scambi informativi, conoscenze e abilità (Tilstone, 2013).

⁸ Nella sfera dei sistemi sociali l'inclusività consente di evitare l'isolamento di singoli o gruppi e, anche attraverso il ricorso a diversi mezzi informativi, il coinvolgimento - spontaneo o pilotato - dell'intera collettività nella condivisione di problemi e ricerca di soluzioni (Tilstone, 2013).

⁹ L'integrazione e l'allineamento tra sistemi interconnessi, a diverse scale e tra differenti operatori, è fondamentale per una visione generale degli eventi e delle mutazioni endogene ed esogene ai sistemi e per fornire ai decisori elementi orientativi per le loro scelte e per la verifica che gli investimenti abbiano la possibilità di allargare il più possibile nella collettività i loro effetti.

¹⁰ Uno studio di Internews, supportato dalla Rockefeller Foundation, arriva a definire l'informazione la linfa vitale della resilienza. Lo studio analizza inoltre una serie di casi di studio nei quali il sistema delle informazioni gioca un ruolo centrale nello sviluppo di strategie di resilienza (Internews, 2015).

no in sistemi fluidi che dinamicamente si adattano e trasformano in relazione ai problemi, ai bisogni e alle sfide di specifiche comunità/sistemi, condizionando anche l'adozione e l'impatto di nuove tecnologie. Questo approccio, che si basa sulla lettura di flussi informativi in riferimento a relazioni tra sistemi interagenti, combina le analisi sulle informazioni al fine della resilienza a livello "macro" del "sistema dei sistemi" (per esempio scenario dei media, infrastrutture tecnologiche, scenario politico/normativo), con le indagini a "grana fine", a livello dei sistemi costituenti (per esempio le informazioni disponibili, le richieste e le esigenze informative, le modalità di produzione e distribuzione e le dinamiche di accesso) con le analisi sui sistemi umani e sociali (per esempio individuando disseminatori e *influencer* delle informazioni, gli utilizzi e gli impatti). L'idea che sottende questo approccio è che la qualità delle informazioni e la loro appropriatezza rispetto a diversi contesti creino le condizioni perché queste possano essere adeguatamente recepite e scambiate al fine di consentire alle comunità di anticipare, interpretare, pianificare e rispondere ai cambiamenti in termini di resilienza.

Progetto, resilienza e futuro dell'ambiente costruito

Nel progetto di recupero dell'ambiente costruito, l'innovazione tecnologica traina ed è trainata dalle mutate condizioni culturali e insediative e dal processo di modificazione e rinnovamento, generato dalle nuove sfide ambientali, sociali ed economiche. I sistemi insediativi sedimentati sono tradizionalmente segnati dall'adattività a eventi perturbatori e sono giunti sino ai nostri giorni proprio grazie all'essere sistemi resilienti. Nello scenario attuale, il progetto di recupero deve, perciò, accogliere tale carattere, rafforzando la dimensione dinamica ed evolutiva del costruito, che connota la cultura materiale come risposta a esigenze in evoluzione da parte dell'utenza (Mannoni, 2003).

Nel recupero e nella manutenzione, i caratteri identitari e, al contempo, di diversità dei sistemi insediativi, devono essere consolidati e valorizzati sia attraverso il riconoscimento di valore da parte delle comunità che attraverso la riflessione su nuovi valori da creare, con il fine di identificare ed innalzare le "soglie di resilienza" al cambiamento (Fabbri, 2013). Nell'ottica della *capacity building*, il ruolo dell'utente muta: da fruitore del servizio offerto a responsabile delle fasi di attuazione/gestione del servizio stesso.

La domanda di ricerca in relazione alla resilienza attraversa tutte le diverse fasi del processo di conservazione/trasformazione dell'ambiente costruito. Nel caso della programmazione e progettazione preliminare, si pone l'esigenza di definire indicatori di resilienza finalizzati a valutare, alle diverse scale di progetto, il grado di risposta a pressioni/disturbi in atto, prevedibili o imprevisi; nella fase di sviluppo del progetto definitivo, è opportuno individuare nuove dimensioni prestazionali, e relativi indicatori, che consentano di elaborare scel-

te progettuali finalizzate a scenari di sviluppo resilienti. L'attuazione/gestione delle azioni previste dal progetto di recupero e manutenzione richiede, inoltre, di affidare all'utenza un nuovo ruolo e di precedere possibili circuiti di *feedback* e di autoregolazione dei sistemi. Il monitoraggio diviene azione strategica da condurre attraverso variabili di controllo delle dinamiche in atto e delle soglie di accettabilità delle trasformazioni, con riferimento ai diversi contesti. In relazione alle priorità e alle domande di ricerca che si pongono nel settore del recupero e della manutenzione dell'ambiente costruito, gli obiettivi da perseguire riguardano la:

- ricognizione della domanda di innovazione posta dagli attori coinvolti nei processi di trasformazione/conservazione del patrimonio esistente, nella specificità locale dei contesti;
- definizione di dimensioni prestazionali, e dei relativi indicatori, che, in relazione all'obiettivo della resilienza, consentano di elaborare nuovi scenari e di valutare *trend* in atto, in rapporto alle diverse scale del progetto;
- definizione di misure/azioni (anche sulla base di buone pratiche) che possano essere introdotte per aumentare la capacità dei sistemi edilizi ed urbani di rispondere alle sollecitazioni, ripristinando condizioni di equilibrio o creandone di nuove;
- definizione del ruolo che l'utenza può assumere nell'attuazione e gestione del servizio di manutenzione, anche tenendo conto della nozione di sistema aperto e adattivo dei sistemi insediativi (Ciribini, 1986), con l'obiettivo di ricostruire il legame tra persone, territorio e manufatti, promuovendo comunità e condivisione delle scelte di permanenza e mutamento.

Sperimentare nei territori: il laboratorio M'arte a Praiano

Un'opportunità di validazione degli assunti teorici enunciati, è costituita dalla prefigurazione di *drivers* di riequilibrio dello sviluppo scomposto di sistemi insediativi a elevata vulnerabilità, attraverso la sperimentazione progettuale. I paradigmi culturali della resilienza sono declinati attraverso Laboratori di recupero e manutenzione, con l'obiettivo di mettere a sistema processi sinergici di sviluppo sostenibile (Fusco Girard, 2010). In risposta alle pressioni perturbative che erodono le qualità sedimentate dell'ambiente costruito (Beguinot, 2011), il *Cluster* Recupero e manutenzione individua nel laboratorio un modello operativo e procedurale, in grado di favorire l'attivazione di relazioni inedite tra sapere e saper fare, innescando condizioni di dialogo tra istituzioni, imprenditoria e pubbliche amministrazioni (Pinto and Viola, 2016).

La formula del laboratorio nasce dal bisogno di conoscenza dei processi che interessano i contesti, con la necessità di coinvolgere comunità ampie e motivate, in modo che la relazione circolare tra luoghi, cultura materiale e stili di vita possa dare luogo a un'esplicitazione dei bisogni, attenta alle compatibilità e

consapevole delle ricadute degli scenari di progetto (Viola, 2012).

Fulcro nodale della sperimentazione è la costruzione di alleanze temporali, tra passato e futuro, attraverso l'individuazione del grado di resilienza dell'ambiente costruito e l'enucleazione delle potenzialità latenti ancora inscisse nel sistema fisico, sociale ed economico. Il *Cluster* lavora all'interno delle Municipalità, alla costruzione di scenari progettuali alternativi, riconoscendo nella sedimentazione della memoria e della cultura materiale, *driver* di trasformazione e sviluppo appropriati (Caterina, 2016). A fondamento delle sperimentazioni è l'ipotesi di un processo circolare, in cui la conoscenza contribuisce a dare vita a una comunità attraverso la ricomposizione del sapere condiviso, al fine di produrre consapevolezza e aprire alla concertazione di transizioni appropriate, a partire dai caratteri di resilienza insiti nei sistemi insediativi (Nevens et al., 2013).

Coniugare coesione sociale, competitività e innovazione tecnologica, è la sfida al centro dell'esperienza condotta a Praiano, sito UNESCO Costiera Amalfitana. Di fronte al venir meno delle dinamiche co-evolutive, che per secoli hanno legato comunità e luoghi, M'Arte Lab riconosce nella produzione artistica un *driver* di cambiamento per il riequilibrio delle transizioni¹¹. Condizioni di marginalità per la difficile accessibilità ed erosione delle qualità insediative, dovute a una residenzialità stagionale di tipo turistico, sono all'origine delle pressioni perturbative che impattano sull'ambiente costruito. Il laboratorio, *milieu* creativo in cui sapere esperto e comunità insediata negoziano il progetto di futuro, delinea due linee d'azione per il rafforzamento della capacità di resilienza:

- ibridare la fruizione dell'arte tra spazio pubblico e privato, promuovendo la conoscenza del paesaggio storico urbano e delle opere d'arte realizzate negli ultimi cinquanta anni da artisti di provenienza internazionale;
- sperimentare nuove opportunità di simbiosi tra arte, tecnologia e sistema insediativo, favorendo la progettazione di soluzioni tecnologiche "a presidio" degli elementi vulnerabili del costruito (infissi, volte estradossate).

Coinvolgendo artisti, artigiani e imprese locali, il laboratorio di Praiano è al contempo luogo di produzione culturale e incubatore di iniziative imprenditoriali per tutta la Costiera Amalfitana. In questa visione, il recupero e la manutenzione sono processi condivisi e incrementali, portati avanti attraverso micro azioni direttamente gestite da una comunità *context-aware*. La formazione di un tessuto di piccole e medie imprese artigiane capaci di operare con appropriatezza tecnologica sul costruito è condizione predisponente alla resilienza del si-

¹¹ Dal secondo dopoguerra, la presenza pressoché stabile di artisti, che vivevano per lunghi periodi dell'anno a stretto contatto con gli abitanti, ha contribuito a caratterizzare la cultura insediativa. Nel corso degli ultimi decenni, uno sviluppo turistico senza precedenti ha interessato la Municipalità, riflesso del *boom* turistico ed economico che ha interessato tutta la Costiera Amalfitana, mentre il flusso di artisti in relazione con Praiano si è diradato fino quasi a interrompersi.

stema.

Sperimentando le simbiosi tra memoria, arte e recupero, le esperienze del *Cluster* sui territori riattivano la capacità di reazione intrinseca del sistema insediativo agli impatti delle pressioni perturbative. Ricreando una cultura della conservazione e della cura per il costruito, il *Cluster* riconsegna alla comunità un'antica capacità a essere, al contempo, custodi del patrimonio e intermediari dell'innovazione.

References

- Ackoff, R.L. (1989) "From Data to Wisdom", *Journal of applied systems analysis*, vol. 16, pp. 6-9.
- Arup and Rockefeller Foundation (2014). *City resilience framework*, Ove Arup & Partners International, London.
- Aven, T. (2016), "Risk assessment and risk management: Review of recent advances on their foundation", *European Journal of Operational Research*, vol. 253, pp. 1-13.
- Baroud, H. and Barker, K. (2017) "A Bayesian Kernel Approach to Modeling Resilience-Based Network Component Importance", *Reliability Engineering and System Safety*, vol. 170, pp. 10-19.
- Beguino, C. (2011), *The city crises. The priority of the XXI century*, Collana Studi Urbanistici, vol. 32, Giannini, Napoli.
- Bosher, L. (2008), "Introduction: the need for built-in resilience", in Bosher, L. (ed), *Hazards and the built environment: attaining built-in resilience*, Routledge, London, pp. 3-19.
- Burroughs, S. (2017), "Development of a tool for assessing commercial building resilience", *Procedia Engineering*, vol. 180, pp. 1034-1043.
- Caterina, G. (2016), "Strategie innovative per il recupero delle città storiche", *TECHNE. Journal of Technology for Architecture and Environment*, vol. 12, pp. 33-35.
- Ciribini, G. (1986), "Il Laboratorio dei Virtuosi. Lo stato emotivo come nuova dimensione progettuale della città", *Recuperare*, vol. 22.
- Comes, T.; Gonzales, J.J. et alii., (2014) "Implementation Methodology of the Resilience Framework", Conference Paper 2014 47th Hawaii International Conference on System Science January 2014, IEEE.
- De Florio, V. (2013), "On the constituent attributes of software and organizational resilience", *Interdisciplinary Science Reviews*, vol. 38, n. 2.
- Derbyshire, J. and Wright, G. (2014), "Preparing for the future: Development of an 'antifragile' methodology that complements scenario planning by omitting causation", *Technological Forecasting & Social Change*, vol. 82, pp. 215-225.
- Fabbricatti, K. (2013), *Le sfide della città interculturale. La teoria della resilienza per il governo dei cambiamenti*, FrancoAngeli, Milano.
- Fusco Girard, L. (2010), "Sustainability, creativity, resilience: toward new development

- strategies of port areas through evaluation processes", *International Journal of Sustainable Development*, vol 13, pp. 161-184.
- Internews (2015), *Why information matters. A Foundation for Resilience*, disponibile al sito: internews.Org.
- ISO/FDIS 31000:2017 (Final draft), "Risk management. Guidelines"; IEC/ISO 31010:2009 "Risk management - Risk assessment techniques".
- Johnson, J. and Gheorghe, A.V. (2013), "Antifragility Analysis and Measurement Framework for Systems of Systems", *International Journal of Disaster Risk Science*, vol. 4, n. 4, pp. 159-168.
- Mannoni, T. (2003), "Recupero dei significati delle memorie urbane", in Ricci, A. (a cura di), *Archeologia e urbanistica*, Edizioni all'Insegna del Giglio, Firenze.
- Morin, E. (1993), *Introduzione al pensiero complesso. Gli strumenti per affrontare la sfida della complessità*, Sperling & Kupfer, Milano.
- Nevens, F., Frantzeskaki, N., Gorissen, L., Loorbach, D. (2013), "Urban Transition Labs: co-creating transformative action for sustainable cities", *Journal of Cleaner Production*, vol. 50, pp. 111-122.
- O'Rourke, T. (2007), "Critical infrastructure, interdependencies and resilience", *The Bridge, Washington National Academy of Engineering*, vol. 37, n.1.
- OECD (2014), *Guidelines for resilience systems analysis*, OECD Publishing.
- Pinto, M.R. and Viola, S. (2016), "Material culture and design effort for the recovery: Living Lab in the Park of Cilento", *TECHNE. Journal of Technology for Architecture and Environment*, vol. 12, pp. 223-229.
- Rosenberg, N. (1982), "Learning by Using", in Rosenberg, N., *Inside the Black Box*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Roy, B. (2010), "Robustness in operational research and decision aiding: A multi-faceted issue", *European Journal of Operational Research*, n. 200, pp. 629-638.
- Taleb, N.N. and Douady, R. (2013) "Mathematical definition, mapping, and detection of (anti)fragility", *Quantitative Finance*, vol. 13, n. 11, pp. 1677-1689.
- Tilstone, V.; Ericksen, P.; Neely, C. et alii (2013), *Building Knowledge management and research for resilience in the Drylands of the Horn of Africa, Technical brief prepared by the Technical Consortium for Building Resilience to Drought in the Horn of Africa hosted by the CGIAR Consortium in partnership with the FAO Investment Centre*.
- Viola, S (2012), *Nuove sfide per città antiche. Prosperità, innovazione tecnologica e bellezza/New challenges for ancient cities. Prosperity, technological innovation and beauty*, Liguori, Napoli.
- Wilkinson, S.; Chang-Richards, A.Y. and Sapeciay, Z. (2015), *Investment in the construction sector to reduce disaster risk management*, Input Paper Prepared for the Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2015.
- Wolter, K. et alii (eds) (2012), *Resilience Assessment and Evaluation of Computing Systems*, Springer, Berlin Heidelberg.

Maria Teresa Lucarelli, Presidente della Società Italiana della Tecnologia dell'Architettura SITdA, professore ordinario di Tecnologia dell'architettura presso il Dipartimento di Architettura e Territorio dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria.

Elena Mussinelli, Vice Presidente della Società Italiana della Tecnologia dell'Architettura SITdA, professore ordinario di Tecnologia dell'architettura presso il Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle Costruzioni e Ambiente Costruito del Politecnico di Milano.

Laura Daglio, Delegato SITdA Giovani, professore associato di Tecnologia dell'architettura presso il Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle Costruzioni e Ambiente Costruito del Politecnico di Milano.

In copertina:
rielaborazione da
Piet Mondrian, *The Gray Tree*, 1911