

FRANCOANGELI/Metodi del Territorio

# Governare la transizione

## Il Piano urbanistico locale tra sperimentazione e innovazione *climate-proof*

Marsia Marino



## Informazioni per il lettore

Questo file PDF è una versione gratuita di sole 20 pagine ed è leggibile con **Adobe Acrobat Reader**



La versione completa dell'e-book (a pagamento) è leggibile **con Adobe Digital Editions**.

Per tutte le informazioni sulle condizioni dei nostri e-book (con quali dispositivi leggerli e quali funzioni sono consentite) consulta [cliccando qui](#) le nostre F.A.Q.



# Metodi del Territorio

Collana fondata da Fernando Clemente e diretta da Giovanni Maciocco

## *Direttore di collana*

Giovanni Maciocco

## *Comitato scientifico*

Michael Batty

Dino Borri

Arnaldo Cecchini

Xavier Costa

Francesco Indovina

Carlo Olmo

Pier Carlo Palermo

Nuno Portas

Thomas Sieverts

Ray Wyatt

## *Comitato editoriale*

Paola Pittaluga

Gianfranco Sanna

Silvia Serreli

Francesco Spanedda

## *Progetto Grafico*

Samanta Bartocci

Enrico Cicalò

Michele Valentino

## *Managing Assistants*

Giovanni Maria Biddau

Laura Lutzoni

Michele Valentino

Metodi del Territorio è un'espressione che segnala quasi un'appartenenza dei metodi al territorio, metodi per il progetto della città, che assumono il territorio come centro del ragionamento, metodi che esplorano il territorio come campo di potenzialità per il rinnovo della vita urbana. La dimensione ambientale ci ricorda anche che la città è del territorio per l'interdipendenza ambientale che ne caratterizza le relazioni e che sono alla base della qualità ambientale della vita urbana. Il territorio non è più l'insieme delle condizioni esterne della città perché il contesto è diventato un orizzonte interiore della città. Possiamo dire perciò che la città coincide con il territorio, suo universo contestuale.

Proprio per questo, non si tratta di creare separatezze tra le morfologie urbane, ma di cercare di vedere la città in tutte le differenti forme spaziali in cui si esprime la condizione urbana contemporanea, esplorando le condizioni di territorialità che necessariamente si incorporeranno nella città.

Inteso in questo senso, il territorio segnala una disponibilità al progetto, dell'insediamento. Territorio inteso come luogo di riconoscimento delle differenze spaziali dell'urbano, luogo del recupero dell'ethos, di tutto ciò che non è stato al centro, che non era nella polis; matrice profonda degli elementi primari dell'abitare.

In questa prospettiva, il progetto dello spazio può essere immaginato come un processo complesso verso la comprensione dello spazio pubblico contemporaneo, un processo che assumendo una concezione conoscitiva del progetto favorisca uno sfondo condiviso in cui tutti gli abitanti di un territorio abbiano voce per la costruzione di una città giusta. In questo senso, il progetto del territorio è il progetto della città.

Tutti i testi pubblicati nella collana sono sottoposti a un processo di blind peer review.

**Governare la transizione**  
**Il Piano urbanistico locale**  
**tra sperimentazione**  
**e innovazione *climate-proof***

Marsia Marino

FrancoAngeli

La pubblicazione è stata realizzata con il contributo della Sapienza Università di Roma, Dipartimento di Pianificazione, Design e Tecnologia dell'Architettura.

*L'unica cosa che possiamo fare è controllare le nostre azioni future, cambiare stile di vita, moderare i consumi, partecipare alla vita pubblica e usare il voto per comunicare ai nostri politici che siamo a conoscenza della verità sui cambiamenti climatici.*

(Fisher Stevens, *Before the flood*, 2016)

*In copertina: Hieronymus Bosch, Trittico del Giardino delle delizie, pannello centrale, 1480-1490.*

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.

*L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore. L'Utente nel momento in cui effettua il download dell'opera accetta tutte le condizioni della licenza d'uso dell'opera previste e comunicate sul sito [www.francoangeli.it](http://www.francoangeli.it).*

*Alla mia famiglia*





# Indice

<b>Prefazione</b>	pag.	11
<b><i>Climate change</i> e fragilità territoriali della città contemporanea. Le sfide della pianificazione per un nuovo welfare urbano</b> di Carmen Mariano		
<b>Premessa</b>	»	19
<b>I Parte – Cambiamenti climatici e <i>sea-level rise</i>. Il governo di città e territori in transizione</b>		
<b>1. La transizione ecologica tra mitigazione e adattamento</b>	»	27
Trasformazioni urbane e cambiamenti climatici	»	29
Espansione urbana e tendenze insediative nella città contemporanea	»	32
Cambiamenti climatici e impatti sul territorio nell'era del Neo-Antropocene	»	34
Una nuova questione urbana	»	40
<b>2. <i>Sea-level rise</i>: fenomenologia</b>	»	45
Le proiezioni al 2100 dell'innalzamento del livello dei mari	»	46
Vulnerabilità e rischio negli ambiti urbani costieri	»	50
Il contesto territoriale italiano	»	54

<b>3. Governare la transizione tra dimensione strategica e regolativa</b>	pag.	57
Indirizzi internazionali, direttive e strategie comunitarie e quadro legislativo nazionale	»	59
La dimensione strategica delle agende locali	»	68
Analisi comparata dei Piani strategici internazionali	»	75
<i>Trade union</i> tra dimensione strategica e regolativa: <i>Life Veneto Adapt 2016</i>	»	77
La dimensione regolativa del Piano locale	»	79
Considerazioni conclusive sullo stato dell'arte in materia di pianificazione locale in contesto nazionale	»	82
 <b>II Parte – Strumenti e metodi per una innovazione del Piano urbanistico locale</b>		
<b>4. La dimensione regolativa del Piano locale, tra integrazione e innovazione</b>	»	87
I <sup>a</sup> fase: valutazione	»	88
II <sup>a</sup> fase: integrazione	»	91
III <sup>a</sup> fase: innovazione	»	93
Il valore strategico della conoscenza	»	95
<b>5. La dimensione strategica: macro-strategie e azioni progettuali</b>	»	99
Difesa: l'approccio ingegneristico ambientale	»	100
Adattamento: l'approccio ecologico integrato	»	113
Delocalizzazione: i migranti della crisi climatica	»	133
 <b>III Parte – Riferimenti teorico-metodologici e operativi per una innovazione del Piano urbanistico locale</b>		
<b>6. Ravenna <i>climate-proof</i></b>	»	141
Una metodologia replicabile per la definizione di strategie di rigenerazione urbana <i>climate-proof</i>	»	143
I <sup>a</sup> fase: valutazione	»	145

<b>7. Mappe del rischio al fenomeno SLR alla scala locale</b>	pag.	159
II <sup>a</sup> fase: integrazione. Materiali e metodi	»	161
II <sup>a</sup> fase: integrazione. Lettura quantitativa delle mappe ottenute	»	170
II <sup>a</sup> fase: integrazione. Lettura qualitativa delle mappe ottenute	»	171
<b>8. Conclusioni e sviluppi futuri</b>	»	181
<b>Appendice. Abaco di azioni progettuali</b>	»	183
<b>Bibliografia</b>	»	189
<b>Ringraziamenti</b>	»	203



## *Prefazione*

# *Climate change e fragilità territoriali della città contemporanea. Le sfide della pianificazione per un nuovo welfare urbano*

*di Carmen Mariano<sup>1</sup>*

La riflessione al centro del volume *Governare la transizione. Il Piano urbanistico locale tra sperimentazione e innovazione climate-proof* pone al centro del dibattito il tema del rapporto tra cambiamenti climatici e politiche di governo del territorio, indagando come la disciplina urbanistica, con particolare riferimento allo strumento del Piano locale, possa dare risposte alla necessità di pianificazione e progettazione degli ambiti urbani costieri interessati da fenomeni di inondazione in conseguenza del progressivo innalzamento del livello del mare (*sea-level rise*, SLR).

Un fenomeno che, associato ad altri eventi climatici come quello dello *storm surge*, rappresenta senza dubbio una delle prossime sfide con cui la “società globale del rischio” (Beck, 2013) dovrà misurarsi, sia per il crescente impatto sulle città e i territori, che per l’evidenza empirica dei danni economici, sociali e ambientali che ne derivano, perché se è vero che da un lato, attraverso i processi di metropolizzazione e di progressivo inurbamento e consumo di risorse, i sistemi urbani hanno contribuito in maniera rilevante al cambiamento climatico, al tempo stesso è vero che le città, principali motori dello sviluppo economico e sociale in grado di produrre innovazione, sono, come sostiene Saskia Sassen (Sassen, 2010), «sites where these challenges can be studied empirically and where policy design and implementation often is more feasible than at national level».

La “nuova questione urbana” (Secchi, 2011) che si caratterizza per una profonda crisi della città e dei territori contemporanei, intesa come crisi ambientale, crisi dei rapporti sociali e crisi della mobilità, ha sollecitato, inoltre, con particolare riferimento alle sfide poste dal cambiamento climatico, una

<sup>1</sup> Professore associato in Pianificazione e Progettazione territoriale e urbanistica, presidente del Corso di Laurea magistrale in Architettura-Rigenerazione urbana, Dipartimento di Pianificazione, Design e Tecnologia dell’Architettura, Sapienza, Università di Roma.

rinnovata attenzione disciplinare e un approccio innovativo ai nuovi temi e ai nuovi percorsi di ricerca, nel convincimento delle finalità sociali delle “discipline del progetto” nella costruzione di un nuovo welfare urbano, in termini di sicurezza, salute, sviluppo economico e innovazione sociale (Ricci, 2018).

Pertanto, la ricerca presentata nel volume, finalizzata alla valutazione della vulnerabilità del territorio e alla successiva individuazione di strategie di resilienza urbana che integrano misure adattive, processi dinamici e sviluppo sostenibile del territorio, ha l’obiettivo di favorire, da un lato, il progresso della conoscenza sulle misure di adattamento dei territori costieri interessati dai fenomeni di inondazione e, dall’altro, di individuare riferimenti metodologico-sperimentali e operativi per la sperimentazione e l’innovazione dei contenuti del Piano urbanistico locale, che consentano ai *policy maker* e agli enti preposti al governo del territorio di assumere, all’interno delle politiche e degli strumenti di pianificazione, nuovi riferimenti, nuove regole e nuovi meccanismi fondati su una ritrovata consapevolezza del rapporto uomo-clima, in grado di rispondere alla fragilità dei territori contemporanei (Mariano, Marino, 2019).

In questo, evidenziando la necessità di superare l’approccio tradizionalmente settoriale delle politiche di governo del territorio al tema del *climate change* in favore di una pianificazione *climate-proof* (Maragno, Dalla Fontana, Musco, 2020), attraverso linee di approfondimento che adottano un metodo sperimentale, integrato, multi-scalare e iterativo alla complessità urbana (Ricci, 2020). La rilevanza e l’attualità della tematica affrontata è sottolineata da numerosi istituti di ricerca internazionali, tra cui la *European Environment Agency* (EEA) che, nel report *Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016* (EEA, 2016), manifesta la necessità, da parte dei Paesi europei, di definire strategie e piani di adattamento territoriale a livello nazionale, regionale e locale per la prevenzione e la gestione del rischio legato alla crisi climatica. Anche *The United Nations Office for Disaster Risk Reduction*, nel documento *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030* (UNDRR, 2015), ha sancito il ruolo chiave della pianificazione territoriale nel ridurre le vulnerabilità dei territori, evidenziando da un lato l’inadeguatezza degli approcci e degli strumenti settoriali sin ora messi in campo per la prevenzione e la mitigazione dei rischi, dall’altro la necessità di un approccio transdisciplinare che travalichi le specificità e le competenze disciplinari.

Non ultima, l’*Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile*, che sottolinea la necessità di «rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili» ed invita gli stati firmatari ad «adottare misure urgenti per combattere i cambiamenti climatici e le sue conseguenze» (UN, 2015).

A testimonianza dell'urgenza con la quale il tema merita di essere analizzato, il Ministero dell'Ambiente, il 6 aprile 2018, ha sottoscritto con tutte le Regioni rivierasche italiane un Protocollo d'intesa per la stesura delle *Linee Guida Nazionali per la difesa della costa dai fenomeni di erosione e dagli effetti dei cambiamenti climatici* (TNEC & Ispra, 2018), con la finalità di suggerire un approccio corretto da adottare nella scelta di azioni, misure e interventi per il controllo e la difesa della linea di costa, con particolare attenzione agli effetti attesi dei cambiamenti climatici e dell'innalzamento del livello marino e con i principi della Gestione Integrata delle Zone Costiere.

Nel contesto italiano, un recente studio dell'ENEA (Antonioli et al., 2017) ha rilevato, infatti, la presenza di trentatré aree costiere a rischio inondazione in conseguenza del *sea-level rise*, con le zone più estese localizzate sulla costa settentrionale del mare Adriatico tra Trieste e Ravenna. Secondo tale studio, il massimo aumento del livello delle acque è atteso nel Nord Adriatico, dove la somma del mare che sale e della costa che scende raggiungerà valori compresi tra 90 e 140 centimetri entro cento anni.

In questo quadro, l'Emilia-Romagna, su scala regionale e il Comune di Ravenna, su scala urbana, si contestualizza quale esperienza di *multilevel governance*, in attuazione delle indicazioni comunitarie in materia di sviluppo sostenibile del territorio, e di approccio *downscaling* e integrato alla pianificazione urbanistica, nel quale vengono messe a sistema, in maniera coordinata e integrata, informazioni proprie della scala territoriale vasta con quelle della scala locale (Musco, Fregolent, 2014). In questo contesto culturale e disciplinare, dunque, il volume restituisce i risultati di un percorso di ricerca e di sperimentazione condotto da Marsia Marino nell'ambito della tesi di Dottorato *Strategie di rigenerazione urbana per territori climate-proof. Sperimentazione e innovazione nel Piano urbanistico locale*<sup>2</sup> e in due progetti di Ateneo "Cambiamenti climatici e nuove geografie urbane. Strategie per la pianificazione urbanistica delle città costiere soggette a fenomeni di inondazione. Il nuovo approccio ecologico del Piano urbanistico" (2019) e "Gli effetti dei cambiamenti climatici nella pianificazione urbanistica: dalla gestione del rischio idrogeologico ad una strategia di rigenerazione urbana. Analisi comparata di modelli del Centro e del Nord Europa. Francia e Danimarca come casi studio di pianificazione per fasi temporali"<sup>3</sup> (2018).<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Dottorato di ricerca in Pianificazione, Design e Tecnologia dell'Architettura, Dipartimento di Pianificazione, Design e Tecnologia dell'Architettura, Sapienza, Università di Roma. Relatore della tesi Prof.ssa Carmen Mariano, correlazione esterna del Dott. Gianmaria Sannino, responsabile del Laboratorio di Modellistica Climatica e Impatti dell'ENEA.

<sup>3</sup> Nell'ambito dei Bandi di Ateneo per la ricerca Sapienza 2019 e 2018 "Progetti per Avvio alla Ricerca". Dottoranda Marsia Marino, Tutor Prof.ssa Carmen Mariano.



In particolare, il volume, con riferimento all'obiettivo della implementazione dei quadri conoscitivi del territorio degli strumenti di pianificazione, restituisce i risultati della sperimentazione, applicata al caso studio di Ravenna, di una metodologia replicabile di costruzione delle "mappe della vulnerabilità" degli ambiti urbani costieri al fenomeno SLR in relazione a diversi orizzonti temporali definiti dagli scenari di emissione *Representative Concentration Pathways* (RCP) (Mariano, Marino, Pisacane, Sannino, 2021).

Il tema della esigenza di innovazione e sperimentazione all'interno delle agende urbane dei governi locali e degli strumenti di pianificazione del territorio è affrontato in maniera più frequente in ambito internazionale, attraverso significativi approfondimenti teorici e sperimentazioni e, in maniera più marginale in ambito nazionale, fatta eccezione per alcune sperimentazioni virtuose isolate, che hanno cominciato ad accogliere le sfide poste dai cambiamenti climatici attraverso l'elaborazione ad hoc di strumenti, piani e tecniche progettuali. Tra gli strumenti di pianificazione più direttamente interessati da questo processo di aggiornamento, con riferimento alla scala territoriale delle azioni di adattamento, mitigazione e trasformazione, certamente il "Piano urbanistico locale" costituisce il principale terreno di sperimentazione di tecniche e processi di innovazione, con particolare riferimento alla necessità, da un lato, di ampliare il quadro delle conoscenze (Talia, 2020) dei possibili impatti sul territorio prodotti dai cambiamenti climatici, in relazione alla consistenza delle aree interessate dal fenomeno di rischio, differenziate per orizzonti temporali, e, dall'altro, di prevedere indicazioni, categorie di intervento progettuale e azioni puntuali finalizzate alla risoluzione del rischio.

In generale, è possibile affermare che il ruolo cruciale che la comunità internazionale attribuisce al governo locale nella sfida in materia di adattamento del territorio agli effetti dei cambiamenti climatici si muove su due approcci prevalenti.

Un primo approccio fa riferimento a una dimensione strategica delle Agende locali, relativa al livello di pianificazione sovracomunale (area metropolitana o regionale), che prevede la definizione di Piani strategici a breve, medio e lungo termine che definiscono la *vision* dell'amministrazione anche in materia di adattamento del territorio ai fenomeni di *climate change* (in ambito internazionale ne sono esempio il *Veje's Resilient Strategy* (2013), il *Rotterdam Climate Change Adaptation Strategy* (2013), *One NYC 2050. Building a strong and fair city* (2019), in ambito nazionale il *Piano strategico metropolitano di Genova* (2017), di *Venezia* (2018) e di *Milano* (2019) o il caso studio di *Life16 Veneto Adapt* (2018).

Un secondo richiama una dimensione regolativa, principalmente riferita al livello di pianificazione comunale, che evidenzia un graduale processo di integrazione dei contenuti del piano, sia in termini di implementazione del quadro conoscitivo della vulnerabilità dei territori, con la predisposizione di elaborati gestionali che restituiscono la consistenza delle aree interessate dal fenomeno di rischio, differenziate per livello di pericolosità e in relazione ad eventuali orizzonti temporali analizzati (isole di calore, inondazioni, fenomeni alluvionali, subsidenza etc); sia in termini di individuazione di possibili azioni progettuali di mitigazione e adattamento su aree “target” individuate dal Piano, a partire dalle quali individuare indicatori/requisiti/standard quantitativi e qualitativi, riferiti alle misure adottate (Mariano, Marino, Pisacane, Sannino, 2021).

Fanno riferimento a questo approccio le esperienze di Padova e Mantova, con la predisposizione delle “Linee Guida per l’Adattamento Climatico”, 2016 e 2018, coordinate dal *Planning Climate Change Lab* dell’Università IUAV di Venezia. Con riferimento al contesto nazionale, la tematica connessa agli impatti territoriali legati al *climate change*, con particolare riferimento al fenomeno del *sea-level rise*, è stata, fino ad oggi, affrontata solo da alcuni strumenti settoriali come il PAI (Piano di Assetto Idrogeologico) e il PGRA (Piani di Gestione del Rischio Alluvioni), il primo volto a regolamentare i nuovi interventi di edificazione nelle aree a rischio idrogeologico con indirizzo specifico alla pianificazione urbanistica, il secondo riferito più strettamente alla messa in sicurezza del territorio e all’attività della protezione civile (Mariano, Marino, 2019). In questo quadro, in coerenza con la *Strategia Europea di Adattamento al Cambiamento Climatico* (SEACC, 2021), il Ministero della Transizione Ecologica (MITE) (già Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare) ha definito la *Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici* (SNACC, 2015), demandando a successivi “Piani di Azioni” l’attuazione di misure e azioni di adattamento. In questo non prevedendo, tuttavia, obiettivi specifici, né obblighi per gli Enti di governo del territorio di dotarsi di uno strumento di pianificazione ad hoc.

Successivamente alla SNACC, il MITE ha intrapreso il percorso di predisposizione del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC, 2018), poi sottoposto alla consultazione dei livelli amministrativi regionali e locali, e tuttora in corso di approvazione.

A partire da questo si svilupperanno le Strategie di adattamento regionali e le Strategie di adattamento delle Città metropolitane, nonché i Piani di adattamento locali delle Unioni di Comuni/dei Comuni.

Il carattere innovativo della ricerca, che apporta spunti di originalità rispetto al tradizionale contributo offerto in materia dalla disciplina urbanistica

e prospettive per sviluppi futuri, si sostanzia, nella possibilità di individuare metodologie e riferimenti operativi che possano supportare le pubbliche amministrazioni nella elaborazione di specifiche risposte alla scala locale in relazione agli effetti territoriali prodotti dal rischio di innalzamento del livello del mare, attraverso una innovazione degli strumenti di governo del territorio orientati secondo il principio del *climate-proof planning*.

La rilevanza dei risultati consiste nell'aver sperimentato una metodologia, applicata in via sperimentale al caso studio della città di Ravenna, attraverso l'ausilio di strumenti e metodi riconducibili alla tecnica *remote sensing*, per localizzare, quantificare e caratterizzare, all'interno delle mappe del rischio per orizzonti temporali, le diverse componenti fisiche degli ambiti urbani costieri a rischio; una metodologia sufficientemente generale per essere esportabile in diversi contesti, e, al tempo stesso, utile a fornire informazioni di dettaglio per le fasi successive del processo di pianificazione urbana. Tale metodologia, se associata a informazioni più puntuali sulle attuali destinazioni d'uso del suolo e ad una verifica di coerenza con le previsioni contenute negli strumenti urbanistici locali, consente di procedere agevolmente ad una fase di revisione e integrazione di tali strumenti sulla base di una classificazione fattuale e di un *ranking* di priorità e, quindi, di procedere, ulteriormente, alla progettazione di misure di adattamento al cambiamento climatico specifiche per ciascuna componente sistemica del territorio.

In questo senso, una caratteristica innovativa di questo lavoro è l'utilizzo e l'applicazione sperimentale dei dati relativi all'innalzamento del livello del mare, forniti dal Laboratorio di Modellistica Climatica e Impatti dell'E-NEA, alla scala comunale, poiché questa scala è l'unica che può descrivere efficacemente la consistenza fisica complessiva degli elementi della struttura urbana potenzialmente esposti al rischio e tenere conto della loro omogeneità o disomogeneità.

Sebbene l'esercizio descritto costituisca solo un passo preliminare verso una valutazione approfondita dei rischi indotti dal *SLR* nell'ambiente urbano, i risultati di questo lavoro potranno essere combinati linearmente con valutazioni complementari di altri pericoli di origine naturale, per produrre mappe integrate multi-pericolo e una più ampia base di conoscenza per le amministrazioni comunali.

## Bibliografia

- Antonoli, F., Anzidei, M., Amorosi, A., Lo Presti, V., Mastronuzzi, G., Deiana, G., De Falco, G., Fontana, A., Fontolan, G., Lisco, S., Marsico, A., Moretti, M., Orrù, P. E., Sannino G. M., Serpelloni, E. and Vecchio, A. (2017), “Sea-level rise and potential drowning of the Italian coastal plains: Flooding risk scenarios for 2100”, *Quaternary Science Reviews*, vol. 158, pp. 29-43.
- Beck, U. (2013), *La società del rischio. Verso una Seconda Modernità*, Carocci editore, Roma.
- Città metropolitana di Genova (2017), *Genova Piano strategico metropolitano*.
- Città metropolitana di Milano (2019), *Piano strategico metropolitano milanese*.
- Città metropolitana di Venezia (2019), *Piano strategico metropolitano. Triennio 2019-2020-2021*.
- Comune di Ravenna (2019), *Documento strategico – Il piano delle azioni consapevoli e integrate*.
- European Environment Agency – EEA (2016), *Climate change, impacts and vulnerability in Europe*.
- IPCC (2014), *Summary for Policymakers. Climate Change 2013: The Physical Science Basis; Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA.
- Maragno, D., Dalla Fontana, M., Musco, F. (2020), “Mapping Heat Stress Vulnerability and Risk Assessment at the Neighborhood Scale to Drive Urban Adaptation Planning”, *Sustainability*, 12, 1056.
- Mariano, C., Marino, M. (2019), “Inondazioni costiere nel Mediterraneo. Strategie di trasformazione per città resilienti”, *Agathon*, n.6, pp. 104-113.
- Mariano, C., Marino, M., Pisacane, G., Sannino, GM. (2021). “Sea level rise and coastal impacts: innovation and improvement of the Local Urban Plan for a climate-proof adaptation strategy”, *Sustainability* 13(3).
- Musco, F., Fregolent, L., Eds. (2014), *Manuale per la riduzione dei fenomeni di isola di calore urbano*, Il Poligrafo casa editrice, Padova.
- Musco F., Innocenti, A., Magni, F., Maragno, D., Negretto, V., (2016), *Padova Resiliente. Verso il piano di adattamento climatico – Linee guida*, Comune di Padova.
- One NY2050 (2019), *New York City’s Strategic Plan*.
- Regione Emilia-Romagna (2020), *Variante di coordinamento PAI-PGRA*.
- Ricci L. (2018), *Costruire la città pubblica per rigenerare la città contemporanea/ Building the public space to regenerate the contemporary city*, in Ricci L., Battisti A., Cristallo V., Ravagnan C., a cura di, *Costruire la città pubblica. Tra storia, cultura e natura*, Inu Edizioni, Roma.
- Ricci L. (2020), *Città contemporanea e nuovo welfare. Una rete di reti per rigenerare la città esistente*, in Poli I., *Città esistente e rigenerazione urbana. Per una integrazione tra urbs e civitas*, Aracne, Roma.

- Rotterdam Climate initiative climate proof, (2013), *Rotterdam Climate Change Adaptation Strategy*.
- Sassen, S., Mainguy, G. (2009), “Cities are at the center of our environmental future”, *S.A.P.I.E.N.S.*, vol. 2, no. 3.
- Secchi, B. (2011), “La nuova questione urbana: ambiente, mobilità e disuguaglianze sociali”, *Crios*, no. 1, pp. 89-99.
- Talia, M. (2020), *Le nuove comunità urbane e il valore strategico della conoscenza come i processi cognitivi possono motivare la politica, garantire l'utilità del piano, offrire una via d'uscita dall'emergenza*, in Talia M., a cura di, *Atti della conferenza internazionale*, XVII edizione UrbanPromo “Progetti per il paese”.
- TNEC & Ispra (2018), *Linee Guida Nazionali per la difesa della costa dai fenomeni di erosione e dagli effetti dei cambiamenti climatici*, Documento elaborato dal Tavolo Nazionale sull'Erosione Costiera MATTM-Regioni con il coordinamento tecnico di Ispra, 305 pp.
- UNDRR (2015), *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*.
- United Nation (2015), *The 2030 Agenda for Sustainable Development*.
- Vejle Kommune (2013), *Vejle's Resilient Strategy*.
- Veneto ADAPT (2018), *Central Veneto Cities netWorking for ADAPTation to Climate Change in a Multi-Level Regional Perspective*.

## *Premessa*

Alla luce dell'attuale situazione di crisi geo-politica ed ambientale determinata dai cambiamenti climatici ed esacerbata dalla pandemia da Covid-19 prima e dalla ripresa del conflitto in Ucraina poi (iniziato nel 2014 e riaccesi nel 2022), le pagine seguenti hanno lo scopo di presentare lo stato dell'arte rispetto al rapporto tra politiche di governo del territorio e cambiamenti climatici a livello nazionale e internazionale, prefigurando nuovi riferimenti teorico-metodologici ed operativi per la messa in pratica di azioni di adattamento del territorio agli effetti dei cambiamenti climatici e di aggiornamento degli strumenti di pianificazione locale preposti a tale scopo.

In questo senso, il volume restituisce l'intensa ed appassionata attività di ricerca condotta dal 2016 ad oggi, a partire dalla tesi di laurea magistrale in Architettura UE (2016), dal titolo *Stigsborg Havnefront. Il mare come rappresentazione fisica del tempo che scorre*,<sup>1</sup> fino a quella di Dottorato (2021) *Strategie di rigenerazione urbana per territori climate-proof. Sperimentazione e innovazione nel Piano urbanistico locale*,<sup>2</sup> passando per due progetti di ricerca, finanziati dalla Sapienza "Cambiamenti climatici e nuove geografie urbane. Strategie per la pianificazione urbanistica delle città costiere soggette a fenomeni di inondazione. Il nuovo approccio ecologico del piano urbanistico" (2019) e "Gli effetti dei cambiamenti climatici nella pianifica-

<sup>1</sup> LMCU (DM 270/04) - ORDIN. 2010, Facoltà di Architettura della Sapienza, Università di Roma. Discussa il 13 giugno 2016. Relatrice Prof.ssa Laura Valeria Ferretti (Sapienza, Università di Roma), correlatrice Prof.ssa Carmen Mariano (Sapienza, Università di Roma), correlatore esterno Peter Mandal Hansen (Arkitektskolen Aarhus, DK).

<sup>2</sup> Dottorato di ricerca in Pianificazione, Design e Tecnologia dell'Architettura, Dipartimento PDTA, Sapienza, Università di Roma. Relatore della tesi Prof.ssa Carmen Mariano, correlazione esterna del Dott. Gianmaria Sannino, responsabile del Laboratorio di Modellistica Climatica e Impatti dell'ENEA.

zione urbanistica: dalla gestione del rischio idrogeologico ad una strategia di rigenerazione urbana. Analisi comparata di modelli del Centro e del Nord Europa. Francia e Danimarca come casi studio di pianificazione per fasi temporali” (2018).<sup>3</sup>

Infatti, a partire da un periodo di studi presso Aalborg University (Aalborg, Danimarca)<sup>4</sup>, l’interesse è stato da subito focalizzato sul fenomeno delle inondazioni costiere causate dal progressivo innalzamento del livello del mare (*sea-level rise*, SLR) come conseguenza dei cambiamenti climatici in atto. Il tema è quindi confluito nella tesi di laurea magistrale che ha avuto quale obiettivo primario la definizione di una strategia di rigenerazione urbana del territorio in chiave ecologica, per la quale si è fatto ricorso ad un approccio progettuale per fasi temporali, in relazione alle trasformazioni urbane attese in un’area centrale del tessuto urbano della città di Aalborg, bagnata dalle rive del Limfjorden, dove, alla data del 2016, sorgeva un impianto industriale in via di dismissione ed un’area libera.

Il sito è tutt’ora soggetto al rischio di inondazioni previste in un arco temporale di cinquanta e cento anni, dovute al repentino aumento del livello del mare.

Il lavoro, di ricerca e progettuale, ha portato alla concettualizzazione di tre strategie: “accogliere” l’acqua all’interno del progetto con delle vasche di laminazione, “assecondare” l’innalzamento del mare e quindi lasciare la natura fare il proprio corso modificando il territorio tramite dei “non interventi” e “contrastare” l’avanzata dell’acqua con l’innalzamento del livello stradale in quei punti che si era deciso dovessero essere protetti. Questo ha portato ad un progetto urbano resiliente per fasi temporali, in grado di adattarsi al mutare del contesto (Figg. 1a, 1b e 1c).

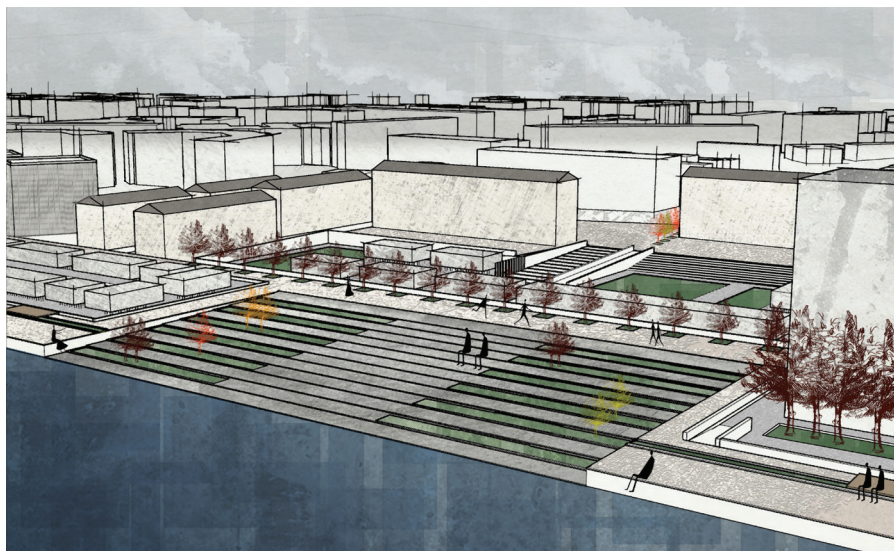
Successivamente, proprio a partire da questo studio, la tematica è stata approfondita all’interno del Dottorato in Pianificazione, Design e Tecnologia dell’Architettura, del Dipartimento PDTA della Sapienza, Università di Roma, nella tesi di dottorato e nei progetti di ricerca precedentemente citati.

In questa cornice di riferimento, quindi, il presente volume tira le somme di quasi cinque anni di ricerca e sperimentazione sul tema, con il duplice fine di favorire il progresso della conoscenza sulle misure di adattamento e resilienza del territorio urbanizzato interessato da fenomeni di inondazioni costiera, causati dall’innalzamento del livello del mare, e sistematizzare lo

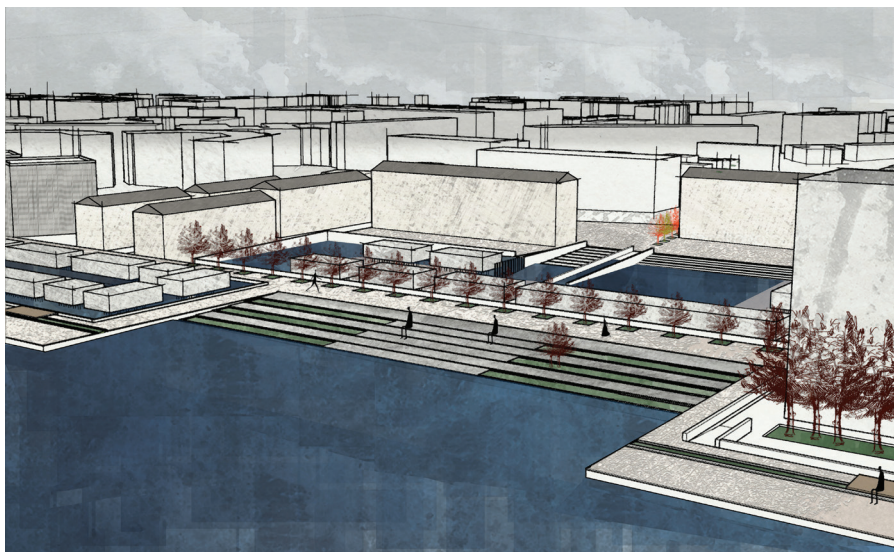
<sup>3</sup> Nell’ambito dei Bandi di Ateneo per la ricerca (Sapienza, Università di Roma) 2019 e 2018 nella categoria “Progetti per Avvio alla Ricerca”. Dottoranda Marsia Marino, Tutor Prof.ssa Carmen Mariano.

<sup>4</sup> Nell’ambito del programma Erasmus+ (A.A. 2015-2016).

stato dell'arte nel campo della pianificazione urbanistica, rispetto all'aggiornamento dei contenuti del piano in relazione agli effetti dei cambiamenti climatici sul territorio.

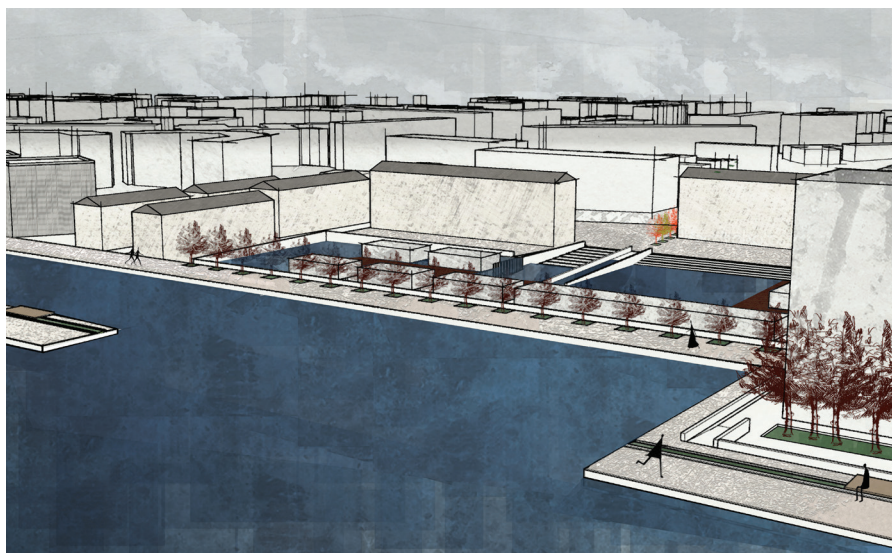


*Fig. 1a – Rappresentazione grafica di un'area del progetto nella prima fase (2016). Fonte: Rappresentazione grafica di Marsia Marino (2016).*



*Fig. 1b – Rappresentazione grafica di un'area del progetto nella seconda fase (2050). Fonte: Rappresentazione grafica di Marsia Marino (2016).*





*Fig. 1c – Rappresentazione grafica di un'area del progetto nella terza fase (2100). Fonte: Rappresentazione grafica di Marsia Marino (2016).*

Infatti, a valle di un'analisi preliminare rispetto all'incidenza del fenomeno SLR nel contesto territoriale italiano e grazie alla collaborazione scientifica con il Laboratorio di Modellistica Climatica e Impatti dell'ENEA, sono stati individuati possibili riferimenti teorico-metodologici e operativi per una innovazione del Piano urbanistico locale rispetto al tema delle inondazioni costiere causate dal SLR.

Il volume è diviso in tre parti che rispondono alle esigenze di “contestualizzazione”, “operatività” e “sperimentazione”.

Nella prima parte, emerge la necessità di assumere il tema degli impatti dei cambiamenti climatici come elemento strutturale per l'aggiornamento delle politiche di governo del territorio, a livello nazionale, regionale e locale. Quindi, dopo un inquadramento generale volto a far emergere la sostanziale fragilità delle città contemporanee, causata da fattori endogeni ed esogeni, viene illustrata la fenomenologia legata al fenomeno del SLR e come questo interagisce con l'ambiente urbano costiero, attraverso la disamina di diverse esperienze in ambito internazionale e nazionale.

Inoltre, attraverso un approfondimento gerarchizzato delle fonti, viene circoscritto il quadro legislativo e normativo comunitario e nazionale in materia di adattamento del territorio ai cambiamenti climatici, dal quale emerge, per mezzo di un approccio induttivo, il ruolo cruciale delle Amministra-

zioni locali nella lotta ai cambiamenti climatici in generale e nelle azioni di adattamento del territorio ai fenomeni ad essi legati. A tale proposito, sempre tramite un approccio induttivo, volto a delineare lo stato dell'arte delle azioni intraprese a livello locale, è stato possibile evidenziare due approcci paralleli: una dimensione strategica delle agende locali, nella definizione di *vision* per lo sviluppo urbano e una regolativa, inerente all'aggiornamento del Piano locale nell'ottica di quello che viene definito *climate-proof planning*.

Nella seconda parte, viene approfondita in prima istanza la dimensione regolativa in materia di aggiornamento del Piano locale al fine di mettere in luce gli approcci relativi all'aggiornamento del quadro conoscitivo del territorio; in seconda istanza, vengono declinate, nel dettaglio, alcune esperienze progettuali afferibili alle strategie prevalenti emerse dallo studio dei piani strategici internazionali, concettualizzate in “difesa”, “adattamento” e “delocalizzazione”.

Nella terza parte, infine, vengono proposti alcuni riferimenti teorico-metodologici e operativi per l'innovazione del Piano urbanistico locale, attraverso la definizione di una metodologia replicabile per l'elaborazione di mappe del rischio da SLR a scala urbana, per orizzonti temporali, i cui risultati hanno in primo luogo l'obiettivo di integrare il *panel* degli elaborati tematici dello strumento urbanistico locale e in secondo luogo, come sviluppo futuro della ricerca, quello di definire “aree prioritarie di intervento”, ponendo le basi per la definizione di categorie di intervento progettuali *site-specific*.

Nello specifico, il volume presenta l'elaborazione di mappe del rischio al fenomeno SLR, a scala locale, sulla base di proiezioni al 2030, 2050 e 2100 dell'innalzamento del livello del mare,<sup>5</sup> (basate sugli indici RCP,<sup>6</sup> identificati nel quinto rapporto IPCC del 2013).<sup>7</sup>

Si vedrà come dalle mappe del rischio ottenute è stato possibile determinare la consistenza delle aree urbanizzate esposte a rischio inondazione, per i tre orizzonti temporali sopracitati; risultato che, come precedentemente espresso, da un lato garantirebbe un aggiornamento del quadro conoscitivo dello strumento urbanistico locale, dall'altro permetterebbe la definizione

<sup>5</sup> Dati inediti, forniti dal Laboratorio di Modellistica Climatica e Impatti dell'ENEA, rispetto al caso studio della città di Ravenna, utilizzato per verificare la metodologia proposta.

<sup>6</sup> Rappresenta l'ultima generazione di scenari di emissione, i Percorsi Rappresentativi di Concentrazione (*Representative Concentration Pathways*, RCP) ed indicano un andamento rappresentativo delle concentrazioni dei gas a effetto serra corrispondenti, a loro volta, a un determinato andamento delle emissioni umane.

<sup>7</sup> Il sesto report, del 2021, rappresenta l'aggiornamento del rapporto citato e costituisce lo stato attuale sulle conoscenze sui cambiamenti climatici e sui loro potenziali impatti sul territorio.

di categorie di intervento recepibili anche all'interno delle Norme Tecniche di Attuazione, nella forma di un abaco di possibili azioni progettuali, declinate all'interno di più ampie strategie di rigenerazione urbana per territori *climate-proof*.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> Ricerca attualmente in corso nel progetto di Ateneo 2020 “*Strategie di rigenerazione urbana per territori climate-proof. Strumenti e metodi per la valutazione della vulnerabilità e per l’individuazione di tattiche di resilienza degli ambiti urbani costieri soggetti a sea-level rise*”, responsabile scientifico Prof.ssa Mariano.

I Parte

*Cambiamenti climatici e sea-level rise.  
Il governo di città e territori in transizione*



## *1. La transizione ecologica tra mitigazione e adattamento*

Il dibattito riguardo i cambiamenti climatici e gli effetti sul territorio è sempre più attuale. Le notizie sul tema sono in costante aggiornamento e l'opinione pubblica è sempre più consapevole dei rischi ai quali l'umanità andrà incontro nel prossimo futuro.

Gli scenari prospettati dai più autorevoli istituti di ricerca mondiali oscillano tra “ottimistici” e “pessimistici”, dividendo, di fatto, l'opinione pubblica e i decisori politici su quale di questi sia più opportuno prendere in considerazione per la salvaguardia delle risorse del pianeta.

Tuttavia, agli occhi della comunità scientifica si sta delineando, con sempre più chiarezza, che anche gli scenari cosiddetti “pessimistici” non hanno tenuto conto di fenomeni che, ad oggi, sono stati difficilmente prevedibili, e che, quindi, la situazione potrebbe prospettarsi addirittura peggiore dei pronostici sin ora pubblicati. Un esempio di questo è senza dubbio rappresentato dagli incendi avvenuti nel giugno del 2019 nel Circolo Polare Artico, scatenati da un'estate precoce, estremamente calda e secca.

Secondo l'Amministrazione oceanografica e atmosferica degli Stati Uniti,<sup>1</sup> il giugno 2019 è stato il più caldo mai registrato su scala mondiale, e soprattutto, non equamente ripartito a livello planetario: l'Artide si sta riscaldando a una velocità doppia rispetto al resto del pianeta (Copernicus, 2019).<sup>2</sup>

<sup>1</sup> National Oceanographic and Atmospheric Administration (NOAA) U.S. Department of Commerce è un'agenzia americana che si occupa di ricerca scientifica nel campo dei cambiamenti climatici e degli effetti sul territorio. Il loro fine è quello di informare l'opinione pubblica, i decisori politici, i pianificatori urbani e chiunque lavori, a diverso titolo sull'ambiente e il territorio, riguardo i cambiamenti climatici e i loro effetti, fornendo dati utili a uno sviluppo sostenibile del pianeta.

<sup>2</sup> Copernicus (2019). *Surface air temperature for June 2019*. Disponibile al sito: <https://climate.copernicus.eu/surface-air-temperature-june-2019>.

Nelle regioni andate a fuoco, le temperature sono state anche tra gli 8 e i 10 gradi più calde rispetto alle medie registrate tra il 1981 e il 2010.

Il conseguente inaridimento della flora ha prodotto stoppe che hanno portato agli incendi naturali delle foreste, probabilmente scatenati dai fulmini (*The Economist*, 2019).<sup>3</sup>

Materia tanto complessa ed eterogenea investe tutti i campi del vivere comune e la ricerca, in tal senso, è di primaria importanza per tutti i settori scientifico-disciplinari, che, a vario titolo, coerentemente con le proprie specificità, si interrogano su come perseguire uno sviluppo sostenibile del pianeta.

L'umanità si trova, pertanto, a dover mettere in discussione lo stile di vita e le abitudini perpetrate fin ora.

Un esempio di questo è la pandemia da Covid-19, che, tra la fine del 2019 e l'inizio del 2020, ha completamente stravolto le abitudini della popolazione mondiale, facendo entrare nel vocabolario comune parole fino ad allora non applicate alla vita quotidiana: confinamento, *lockdown*, distanziamento sociale, termini che hanno implicato un radicale mutamento del modo di vivere sino ad allora perpetrato dall'uomo.

Quello a cui stiamo assistendo rappresenta un cambiamento epocale, in cui lo sviluppo sostenibile del pianeta e la conservazione dell'*habitat* umano, animale e vegetale necessitano un approccio transdisciplinare, una comunione di intenti in grado di fare rete tra professionisti e studiosi afferenti a campi diversi.

Concretamente, parlare di interventi, necessita una doverosa e sostanziale distinzione tra quelli di mitigazione e quelli di adattamento, i primi volti ad una riduzione e stabilizzazione dei livelli di gas serra, i secondi orientati all'adattamento dell'uomo ai cambiamenti climatici già in atto e considerati irreversibili (NASA, 2019).<sup>4</sup>

Gli interventi di mitigazione implicano la riduzione del flusso di gas serra che va ad interferire con l'atmosfera, da un lato riducendo le fonti di questi gas, come ad esempio l'uso di combustibili fossili per l'elettricità, dall'altro salvaguardando oceani e foreste che sono in grado di immagazzinare e smaltire questi gas. L'obiettivo della mitigazione è essenzialmente quello di evitare significative interferenze umane con il sistema climatico e "stabilizzare" i livelli di gas serra in modo tale da consentire agli ecosistemi di adattarsi

<sup>3</sup> *The Economist* (2019), "The Arctic is ablaze". Disponibile al sito: <https://www.economist.com/europe/2019/08/01/the-arctic-is-ablaze>.

<sup>4</sup> Nasa (2019), *Responding to Climate Change – Key points*. Disponibile al sito: <https://climate.nasa.gov/solutions/adaptation-mitigation/>.

naturalmente ai cambiamenti climatici, garantire che la produzione alimentare non sia minacciata e consentire uno sviluppo quanto più sostenibile del pianeta (IPCC, 2021).<sup>5</sup>

Gli interventi di adattamento sono invece volti ad adattare la vita dell'uomo al clima che cambia tenendo conto della situazione attuale e di quella prevista. L'obiettivo è quello di ridurre la nostra vulnerabilità agli effetti dannosi dei cambiamenti climatici, come l'innalzamento del livello del mare, o in generale gli eventi meteorologici estremi, sempre più frequenti ed intensi.

Anche i governi, a vari livelli, si stanno attivando in strategie di adattamento sempre più strutturali, elaborando piani di sviluppo con prospettive a lungo termine al fine di gestire i disastri, sempre più estremi, a cui stiamo assistendo, nonché evitare i rischi a questi associati, proteggendo le coste dall'innalzamento del livello del mare, orientando uno sviluppo urbano che rispetti gli ecosistemi, pianificando l'uso idrico, incentivando lo sviluppo di colture resistenti (IPCC, 2014).<sup>6</sup>

In estrema sintesi, è possibile affermare che ciò che attiene allo studio dei cambiamenti climatici e i loro effetti sul territorio interessa il campo delle misure di mitigazione, ciò che attiene all'adattamento dell'uomo a tali effetti interessa il campo degli interventi di adattamento.

Il volume si colloca all'interno del dibattito scientifico relativo agli interventi di adattamento, analizzando le fonti tramite il filtro disciplinare della pianificazione urbanistica, con il fine di offrire un valido contributo scientifico riguardo la collocazione di tale disciplina all'interno della tematica in esame. Gli effetti dei cambiamenti climatici sul territorio sono molteplici e ognuno di questi rappresenta un campo di indagine ben definito, connotato da una propria letteratura scientifica e una propria legislazione di riferimento.

Interesse di questa ricerca sono gli effetti sul territorio costiero causati dal fenomeno del SLR come conseguenza dei cambiamenti climatici e il contesto di riferimento è quello urbano.

## **Trasformazioni urbane e cambiamenti climatici**

Prima di entrare nel merito delle tematiche strettamente connesse al fenomeno del *sea-level rise* ed in particolare riguardanti l'impatto dello stesso sul tessuto urbano costiero, appare necessario, in maniera preliminare, operare

<sup>5</sup> IPCC (2021), *Summary for Policymakers*.

<sup>6</sup> IPCC (2014), *Climate Change Impacts, Adaptation and Vulnerability*.



un inquadramento tematico, volto a far emergere la cogenza della questione in relazione alle trasformazioni del territorio causate dai numerosi fattori endogeni ed esogeni che connotano il territorio e le nostre città come elementi in transizione, in mutamento.

Il verbo “trasformare” deriva dal latino *transformare*, composto da *trans* “oltre” e *formare* “dare forma”: «ridurre in forma diversa dalla primitiva, far mutare di figura e di aspetto, di struttura e di funzione» (Treccani, 2020). Il sostantivo “trasformazione” contiene, in sé, quello di “azione”, «l’agire, l’operare, in quanto espressione e manifestazione della volontà» (Treccani, 2020) e indica «l’atto, l’azione o l’operazione di trasformare, il fatto di trasformarsi o di venire trasformato, che comporta un cambiamento» (Treccani, 2020). La locuzione “trasformazioni urbane”, quindi, è connotata di per sé da un’accezione di propositività: il territorio cambia, le città anche e l’uomo trasforma il suo habitat al fine di renderlo più rispondente alle mutate esigenze. Questo succede da sempre, e continuerà ad essere così, rappresenta un atteggiamento insito nella natura umana.

Il concetto di resilienza (Carta, 2019; Inti, 2019; Marango, 2019; Mezzi, Pellizzaro, 2019), forse abusato negli ultimi anni, è sempre stato alla base della vita dell’uomo, fin dai tempi delle caverne.

Basti pensare alle civiltà antiche, quando lo sviluppo dell’agricoltura e l’abbandono delle abitudini nomadi, resero necessaria un’organizzazione sociale complessa ed un insediamento stabile.

Successivamente a ciò avvenne una vera e propria “rivoluzione urbana”, che portò alla nascita di vere e proprie città in zone fertili della terra, lungo fiumi o su pianure che consentivano la produzione agricola, oppure lungo vie di transito che avrebbero favorito le attività artigianali e commerciali.

Da allora, il processo di adattività degli insediamenti umani non si è mai arrestato.

Si può dire che il modello di strutturazione urbana della Grecia del V secolo rappresentò l’evoluzione dei modelli urbanistici precedenti e la base per quelli successivi, via via adattati alle differenti esigenze del periodo storico; durante l’Impero Romano, ad esempio, il fattore determinante fu la necessità di espandere i confini e quindi lo schema “ippodameo”,<sup>7</sup> venne modificato con la conformazione dell’accampamento militare, *castrum*, basato su due assi perpendicolari: il cardo massimo, in asse nord-sud e il decumano mas-

<sup>7</sup>Una rete stradale ortogonale, composta da strade principali, plateiai, e strade secondarie, stenopoi, che divide lo spazio in isolati quadrangolari regolari. In questo tipo di impianto, mancando un centro, i singoli quartieri o isolati avevano tutti un’importanza equivalente. Il centro simbolico e funzionale della città era l’Acropoli.