



POLITECNICO DI TORINO  
Repository ISTITUZIONALE

Strategie e scenari d'adattamento per la prevenzione dei rischi indotti nei contesti urbani costieri

*Original*

Strategie e scenari d'adattamento per la prevenzione dei rischi indotti nei contesti urbani costieri / Alessandra, Casu; Ricciardi, Guglielmo. - ELETTRONICO. - 121(2018), pp. 357-366. ((Intervento presentato al convegno Seventh International Symposium "MONITORING OF MEDITERRANEAN COASTAL AREAS: PROBLEMS AND MEASUREMENT TECHNIQUES" tenutosi a Livorno nel 19-20-21 Giugno 2018.

*Availability:*

This version is available at: 11583/2896014 since: 2021-04-20T15:04:33Z

*Publisher:*

Firenze University Press

*Published*

DOI:10.36253/978-88-6453-811-2

*Terms of use:*

openAccess

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

*Publisher copyright*

(Article begins on next page)

# STRATEGIE E SCENARI D'ADATTAMENTO PER LA PREVENZIONE DEI RISCHI INDOTTI NEI CONTESTI URBANI COSTIERI

Alessandra Casu<sup>1</sup>, Guglielmo Ricciardi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi di Sassari - Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica  
[casual@uniss.it](mailto:casual@uniss.it), tel: 079.9720.407.

<sup>2</sup>Istituto Italiano Ricerca e Sviluppo – Organismo di Ricerca S.r.l.,  
Società Meteorologica Italiana Onlus  
[guglielmoricciardi@gmail.com](mailto:guglielmoricciardi@gmail.com), tel: +393453307518

**Riassunto** – Lo sviluppo di scenari climatici e di rischio legati alla presenza delle acque nel territorio abitato, oltre a produrre iniziative tese a limitare i rischi, potrebbe sottendere progetti urbani orientati in senso “strategico”, tesi cioè ad individuare scenari evolutivi che rimettano al centro il rapporto tra struttura ambientale e progetto della città, individuando alternative progettuali e sequenze di azioni.

Il saggio propone un processo di progettazione urbana per l’adattamento agli effetti del cambiamento climatico in aree di *waterfront* a Lisbona, attraverso l’utilizzo di strategie, scenari di progetto e modelli di valutazione economica.

*Abstract* – In the last years the effects of the climate change have led reduction of safety and liveability, especially in coastal towns, consequently subject to the dynamics of the latter. In this context, the development of climatic and risk scenarios in urban built areas can produce initiatives to limit risks, as well as it could include urban strategic projects, in order to identify evolutionary scenarios that focus the relationship between environmental structure and urban project, identifying design alternatives and sequences that can develop a new forma Urbis, adaptive and more resilient, able to limit risks, keeping the economic activities, integrating in the landscape and in search of an order.

*The essay proposes an adaptation process to the effects of climate change in waterfronts areas (Lisbon), through strategies, scenarios, urban projects, economic assessment models.*

## Introduzione

La gestione urbana e ambientale, le politiche urbanistiche e territoriali degli ultimi decenni non hanno contribuito a migliorare il rapporto fra clima e città: come gli eventi più recenti dimostrano, i cambiamenti climatici possono introdurre nuovi temi problematici come le ondate di calore o le alluvioni, che tenderanno a manifestarsi con maggiore frequenza. Gli impatti potrebbero essere estremi: le abitazioni, le attività economiche, le infrastrutture e i servizi potrebbero subire danni gravi, mentre le ondate di calore possono compromettere il benessere collettivo.

Le città rappresentano non solo il problema ma anche la soluzione: in tal senso, la pianificazione e la progettazione urbana possono essere discipline in grado di gestire le trasformazioni territoriali in atto, in modo da prevenire gli effetti dei cambiamenti climatici e adattare le aree urbane ai loro effetti [5]. Secondo uno studio pubblicato recentemente da Reckien et al. [16], che ha analizzato i piani locali per il clima di 885 città europee (EU-28), circa il 66 % si è dotata di un piano di mitigazione per il clima, il 26 % ha predisposto un piano d'adattamento agli effetti dei cambiamenti climatici, mentre il 17 % ha redatto uno strumento di pianificazione per il clima combinando le strategie di mitigazione con le strategie di adattamento.

I documenti in materia di “lotta” ai cambiamenti climatici definiscono i limiti e le strategie da osservare per ciascun accordo, agendo ad un livello spesso distante dalla scala della città: infatti – sebbene sia maturata la consapevolezza – politiche, azioni di sviluppo, riqualificazione del territorio e rigenerazione urbana non sono ancora riuscite a generare una realtà diffusa e gli effetti e gli impatti del *Climate Change* in ambito urbano non sono affrontati in modo esaustivo [14].

L'importanza di un'azione alla scala locale viene affrontata all'interno della *Charter of European Planning* [8], nel capitolo *The Challenges to Effective Planning*, dove viene sottolineata la rilevanza della risposta alle future aspettative dei governi nazionali in materia di cambiamenti climatici, ma soprattutto emerge la figura del pianificatore urbano e territoriale come *manager* del cambiamento dei modelli d'intervento insostenibili anche alla scala locale, tramite l'imperativo *Local action plan must drive change* (Ivi).

Le città, per rispondere alle necessità di un'azione locale, dovranno adottare e sviluppare maggiormente un approccio di tipo *bottom-up*, partendo dai contributi di organizzazioni internazionali quali la *United Nation Framework Convention on Climate Change* e l'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) e dalle strategie nazionali di adattamento ai cambiamenti climatici [7]. Questa risposta potrebbe avere una duplice funzione: da una parte l'azione concreta alla scala locale attraverso il progetto urbano, per limitare e risolvere gli effetti dei principali fenomeni che determinano gli impatti nelle aree urbane e, dall'altra, una risposta ai limiti e alle strategie imposte dai programmi di governo nazionali e sovranazionali in materia di cambiamenti climatici. L'interesse verso un approccio *bottom-up* risiede nelle capacità di concentrarsi sulla riduzione della vulnerabilità, migliorando la resilienza di un determinato sistema locale esposto ai rischi del cambiamento climatico [9; 18].

L'adattamento ai cambiamenti climatici presuppone infine una visione capace di tenere insieme, in un processo di analisi e sviluppo di scenari, le diverse scelte di governo da introdurre nella pianificazione per riformulare gli usi dello spazio nelle città [2; 3; 14].

## Materiali e Metodi

Il processo d'adattamento implica un'ampia indagine degli aspetti che lo compongono, secondo una valutazione degli scenari futuri sui cambiamenti climatici e le soluzioni progettuali e programmatiche all'interno della gestione del rischio, ritenuto come strumento d'analisi fondamentale per una corretta programmazione in ambiti urbani [17].

Le strategie di adattamento prendono dunque le mosse dalle analisi degli impatti e dai futuri scenari degli effetti indotti dai cambiamenti climatici. L'adattamento potrebbe contribuire ad incrementare a sua volta il livello di resilienza di un'area urbana.

Inizialmente il concetto di resilienza veniva utilizzato nel campo dell'ingegneria dei materiali; col tempo è stato assorbito anche da altre discipline, tra cui la psicologia, l'economia e non ultima l'ecologia, all'interno della quale viene descritta come la capacità che un sistema ha di resistere ad un impatto o a un danno e di ritornare allo stato di funzione iniziale [10; 19]. All'interno del processo di gestione del rischio, utilizzato per la redazione dei piani per l'adattamento ai cambiamenti climatici, il concetto di resilienza viene interpretato in un'ottica proattiva, come la capacità di un determinato sistema di anticipare, prepararsi e rispondere alle minacce con il minimo danno sotto il profilo sociale, economico ed ambientale [12]. Data la forte influenza negli ultimi decenni dell'approccio ecologico alla pianificazione, all'urbanistica e al progetto del paesaggio (*Ecological Planning, Landscape Ecology*), la resilienza è diventata uno degli obiettivi preminenti nelle operazioni di trasformazione delle aree – urbane e no – che hanno subito eventi catastrofici e di forte intensità.

Il modello di adattamento proposto all'interno del presente articolo prende in considerazione l'approccio del *research by design*, così come descritto da Nijhuis et al., [13], risultato del pluriennale lavoro di ricerca della scuola politecnica di Delft nell'ambito della progettazione urbana. Il *research by design* consente di interpretare il paesaggio urbano come oggetto di ricerca interdisciplinare e multiscale, permette di acquisire conoscenze teoriche, utili ad implementare il *framework* di lavoro, è un approccio flessibile adeguato per lavorare in situazioni d'imprevedibilità; infine, facilita il progetto a scale di rappresentazione cartografica e di pensiero differenti. Lavorare con l'incertezza delle previsioni future legate agli effetti del cambiamento climatico e delle trasformazioni della città in ambito costiero, avere un approccio ecologico che prende in considerazione le diverse dinamiche ambientali con una visione olistica, costruire e valutare scenari futuri di adattamento fanno del *research by design* uno strumento di lavoro adeguato rispetto ai temi che il cambiamento climatico impone di affrontare nella pianificazione urbana.

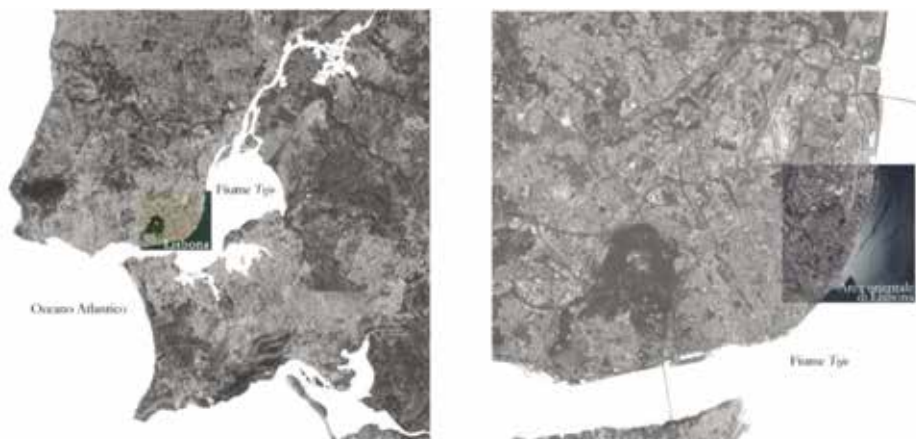


Figura 1 – A sinistra l'estuario del fiume Tejo, a destra viene evidenziata l'area di studio. Fonte: Ortofotomappa Area Metropolitana di Lisbona, anno di rilievo 2012.

## Risultati e Discussione

Il territorio sul quale è insediata la città di Lisbona si interpone fra due grandi masse d'acqua, l'Oceano Atlantico a ovest e l'estuario del fiume Tejo a sud e ad est (Figura 1). A causa di queste due grandi masse d'acqua e all'incombente degli effetti dei cambiamenti climatici diviene necessario sviluppare un modello di adattamento al mutamento della relazione fra la città e le acque che la circondano.

Il primo passo per l'adattamento ai cambiamenti climatici consiste nel definire la base conoscitiva e lo stato dell'arte per quest'ambito di ricerca. Uno degli studi più recenti è il V Report sul Cambiamento Climatico dell'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (AR5) [11]. Partendo dalle osservazioni e dalle previsioni effettuate a livello globale dall'IPCC, per ciascuna estensione territoriale vengono descritte le osservazioni, le proiezioni e gli effetti. Gli studi sviluppati dal CCIAM (*Centre on Climate Change, Impacts, Adaptation and Mitigation* di Lisbona) con il *downscaling* delle previsioni eseguite dall'IPCC nel V report sul cambiamento climatico, indicano che nel corso del XXI secolo i suoi effetti produrranno una variazione significativa del livello medio del mare che si ripercuoterà non solo sulle aree costiere marittime, ma anche negli ambienti di transizione come gli estuari, tra cui quello del fiume Tejo, caratterizzato dall'influenza delle dinamiche oceaniche e fluviali. La trasposizione degli effetti sulle singole componenti che influenzano il livello dell'acqua nell'estuario ha determinato due scenari principali, che definiscono un *range* di possibile oscillazione fra +3,65 m s.l.m. e +4,65 m s.l.m. per il 2100 (tenendo presente che l'altezza attuale del *waterfront* lisboeta è di 2,50 m s.l.m.). Per consentire l'adozione di strategie e politiche urbane sono stati sviluppati scenari intermedi per il 2025, 2050 e il 2075 (Figura 2).

Le previsioni prodotte sono alla base del processo d'adattamento ai cambiamenti climatici in ambito urbano e sono in grado di cogliere non solo gli impatti, ma anche i valori e le criticità nell'area oggetto di studio.

La fascia fluviale dell'area orientale di Lisbona (ad oggi caratterizzata dalla presenza di tre terminal commerciali del porto e da numerose aree industriali dismesse, prodotto del processo di de-industrializzazione che ha interessato la città negli anni '90) sarà soggetta agli impatti dei livelli futuri dell'estuario sulla fascia fluviale. L'area immediatamente retrostante, a causa della morfologia del terreno (valli urbane profonde) e dell'elevata impermeabilizzazione dei suoli (risultato della costruzione dei quartieri di edilizia popolare fra gli anni '70 ed '80 del secolo scorso nell'area di Chelas e Marvila), sarà interessata da fenomeni di alluvione urbana dovuti anche a precipitazioni intense.

Il possibile innalzamento del livello dell'estuario e le criticità dell'area hanno caratterizzato l'analisi dei casi e degli ambiti prioritari introdotti nel processo di analisi del rischio. Quest'ultimo, così come inteso da Beck [1], è considerato tra la realtà virtuale e il futuro non esistente, come insieme di situazioni in grado di sollecitare, cioè di sottoporre a sforzo la struttura dell'urbano, forzandola ad assimilare alcuni cambiamenti epistemologici e pragmatici. Questo tipo di approccio consente di indagare tramite il rischio quali siano le possibilità per le trasformazioni future.

L'analisi dei casi è strutturata tramite una matrice in grado di valutare ciascun sub-bacino dell'area oggetto di studio secondo 6 indicatori (livello di permeabilità, capacità aree di depressione naturale, rapporto fra aree a rischio ed aree soggette a pericolo, attività

economiche a rischio, bacino d’impatto economico delle attività a rischio e aree di trasformazione previste dal *Plano Diretor Municipal*).

Tale analisi ha condotto alla definizione degli ambiti prioritari d’intervento, che coincidono con le aree in cui sono localizzati i terminal del porto, le aree industriali dismesse e le aree caratterizzate da funzioni urbane attive con importanza strategica a livello metropolitano.

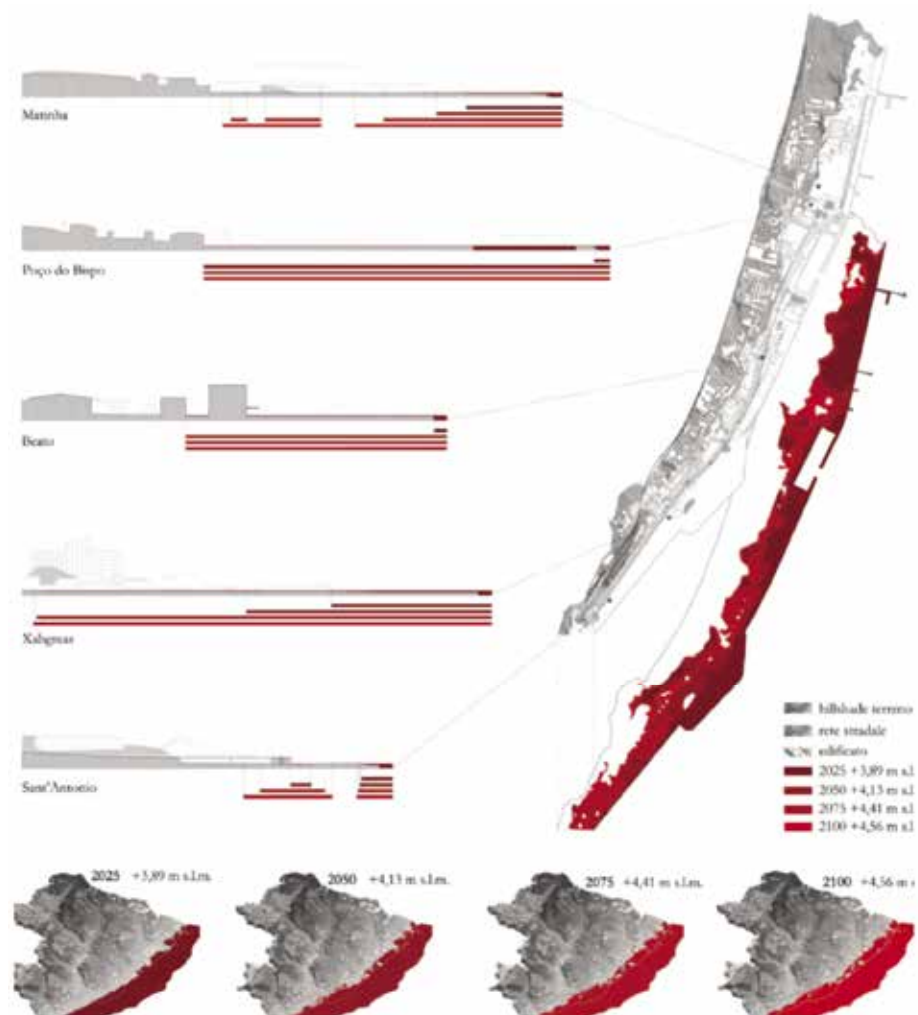


Figura 2 – Possibile innalzamento del livello d'acqua all'interno dell'estuario del fiume Tejo, scenario peggiore. Fonte: elaborazione propria su base dati V report dell'IPCC e *downscaling* dei futuri scenari climatici a livello locale del CCIAM.



Figura 3 – Analisi delle aree urbane prioritarie per l'intervento d'adattamento ai cambiamenti climatici.

Fonte: elaborazione propria su base dati *Camara Municipal de Lisboa* (PDM, 2012), Carta dell'uso del suolo area “Grande Lisboa” (2009), *downscaling* futuri scenari climatici a livello locale del CCIAM.

In seguito alla definizione degli ambiti prioritari (Figura 3), il processo di pianificazione proposto cerca di innovare le consuete pratiche adottate per la mitigazione del rischio, ritenendo indispensabile partire da una strategia alla scala del bacino idrografico per trattare il problema con un approccio integrato, sì da non tralasciare criticità alcuna, soprattutto per gli effetti legati alla variazione del regime delle precipitazioni.

La strategia territoriale si pone l'obiettivo di agire nell'ambiente urbano costruito, cercando di ripristinare il naturale deflusso delle acque come strumento per la mitigazione del rischio di esondazione nei bacini idrografici afferenti all'area del *waterfront* orientale.

Alla scala locale, oltre al recepimento delle linee guida, degli indirizzi e delle politiche della strategia territoriale, sono stati sviluppati gli scenari di progetto per il *waterfront*, considerato come l'area maggiormente prioritaria.

Gli scenari sono strumenti di ausilio alla progettazione nell'incertezza insita nelle previsioni future sui cambiamenti climatici. Ciascuno scenario di progetto rappresenta il “che cosa succederebbe se?”, imponendo la riflessione sulle politiche di adattamento, sull'eventuale ri-naturalizzazione dell'area oppure su un nuovo disegno urbano (Figura 4).

Il primo scenario è definito come opzione di non intervento per fronteggiare gli effetti del cambiamento. L'assenza di politiche urbane aumenta il livello di rischio cui le aree sono sottoposte e, allo stesso tempo, rende maggiormente vulnerabili le popolazioni che frequentano e abitano gli spazi soggetti a rischio, le attività economiche e le infrastrutture.

Lo scenario di ri-naturalizzazione propone un graduale processo di ripristino della naturalità della fascia fluviale, presente nel periodo antecedente allo sviluppo industriale. L'obiettivo viene perseguito nell'arco temporale del XXI secolo, con uno spostamento di funzioni grazie a principi perequativi urbani e territoriali, nel caso in cui le attività economiche o i diritti edificatori vengano ri-localizzati in aree esterne.

I tre scenari successivi sono caratterizzati dall'adozione di politiche ed azioni per l'adattamento ai cambiamenti climatici. Ciascuno scenario si completa con i successivi, aggiungendo azioni in grado di aumentare il livello di sicurezza del *waterfront*. In prima istanza, vengono intraprese scelte conformi agli indirizzi della strategia territoriale per il ripristino del naturale deflusso delle acque e per la difesa dal possibile innalzamento del livello dell'estuario. Mentre la prima azione è applicabile con l'ausilio di strumenti perequativi e un successivo ridisegno delle aree perequate per il rallentamento delle acque piovane, la seconda consiste nella ridefinizione del profilo della piattaforma portuale, elevandola ad una quota tale da innalzare e difendere dapprima le attività portuali e, in seguito, tutte le aree retrostanti del *waterfront*.

All'interno della fase di sviluppo degli scenari è stata effettuata parallelamente la valutazione economica secondo un'analisi costi-benefici, che ha permesso di rimodulare alcune proposte presenti negli scenari in modo da ottimizzarne i costi.

Il modello valutativo ha confermato quanto affermato nella maggior parte delle valutazioni economiche del cambiamento climatico, ovvero che intervenire con politiche urbane di adattamento e ridisegno del tessuto urbano come negli ultimi tre scenari presentati (2, 3 e 4) risulta maggiormente vantaggioso rispetto alla mancata adozione di politiche di adattamento (opzione di non intervento).

Lo scenario 3 parte dalle azioni adottate nello scenario precedente, aggiungendovi la possibilità di far defluire le portate d'acqua piovana in eccesso attraverso la piattaforma costruita a difesa. L'ultimo scenario, oltre ad essere costituito dagli elementi dello scenario precedente, simula le trasformazioni previste dal *Plano Diretor Municipal* della città di Lisbona, per far emergere come gli indici di edificabilità definiscano le aree permeabili.

## Conclusioni

I risultati del processo di valutazione sono come supporto alle decisioni nella programmazione per l'adattamento urbano agli effetti del cambiamento climatico. L'orizzonte temporale nel quale si è concentrato il piano di adattamento arriva fino al 2100, data nella quale si dovrebbero manifestare i peggiori effetti. Questo tipo di orizzonti temporali è molto dilatato per gli strumenti di pianificazione urbana, per cui la valutazione degli effetti e dei possibili interventi in scenari a medio termine – come quelli per le soglie 2025, 2050 e 2075 – potrebbe servire per verificare l'andamento delle previsioni sul cambiamento climatico ed eventualmente definire sia eventuali rimodulazioni delle previsioni, sia stati di avanzamento a medio e lungo periodo.

Gli scenari si sono rivelati uno strumento efficace sia per la trasposizione dei possibili eventi futuri nella situazione attuale, sia come dispositivo in grado di fornire indicazioni non solo sui risultati ma sull'intero processo di costruzione del piano di adattamento, incluso il fatto che questo possa produrre maggior conoscenza e consapevolezza rispetto al problema del cambiamento climatico in ambito urbano [4].



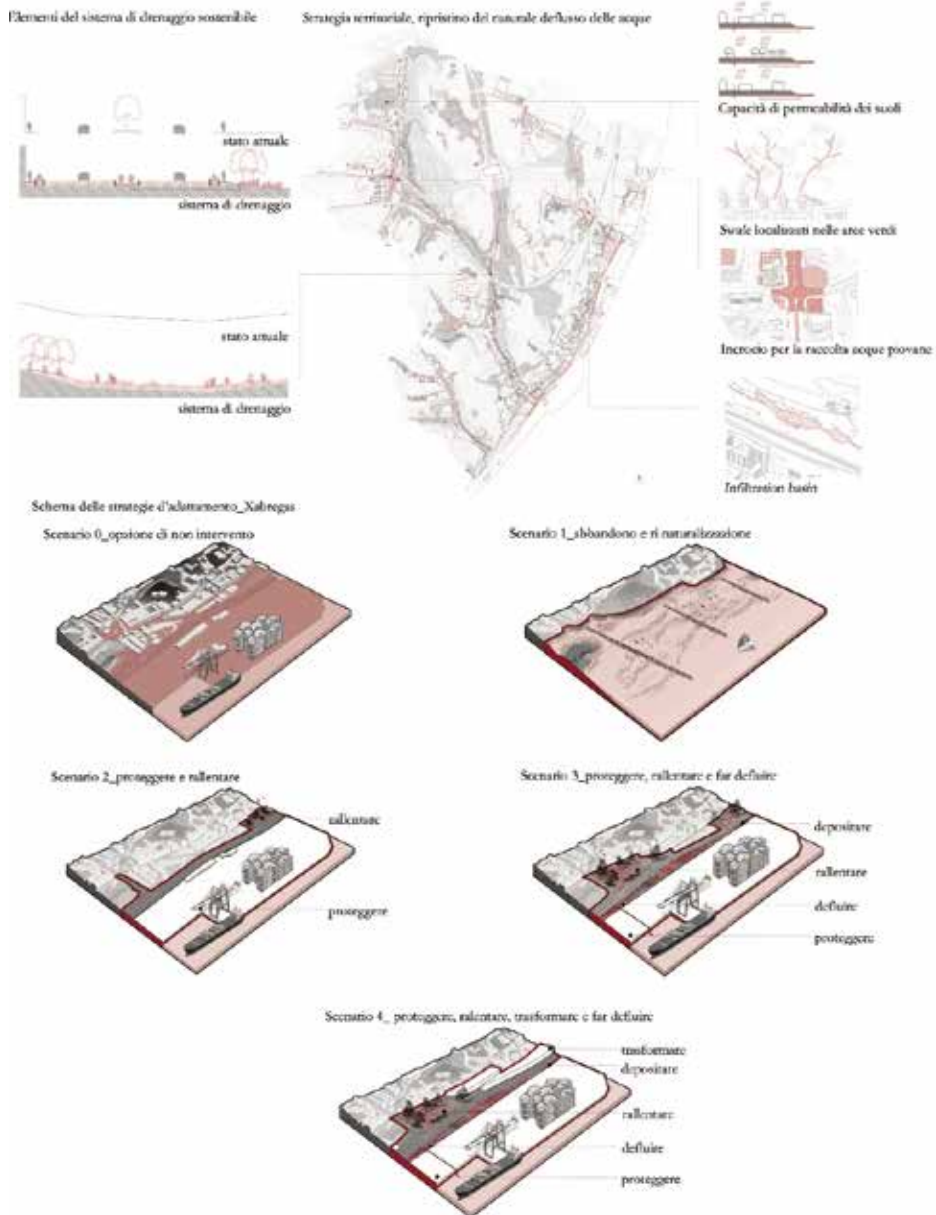


Figura 4 – Strategie e scenari di progetto futuri per l'adattamento ai cambiamenti climatici nel *waterfront* di orientale di Lisbona. Fonte: elaborazione propria su basi cartografiche della città di Lisbona e *downscaling* dei futuri scenari climatici a livello locale del CCIAM.

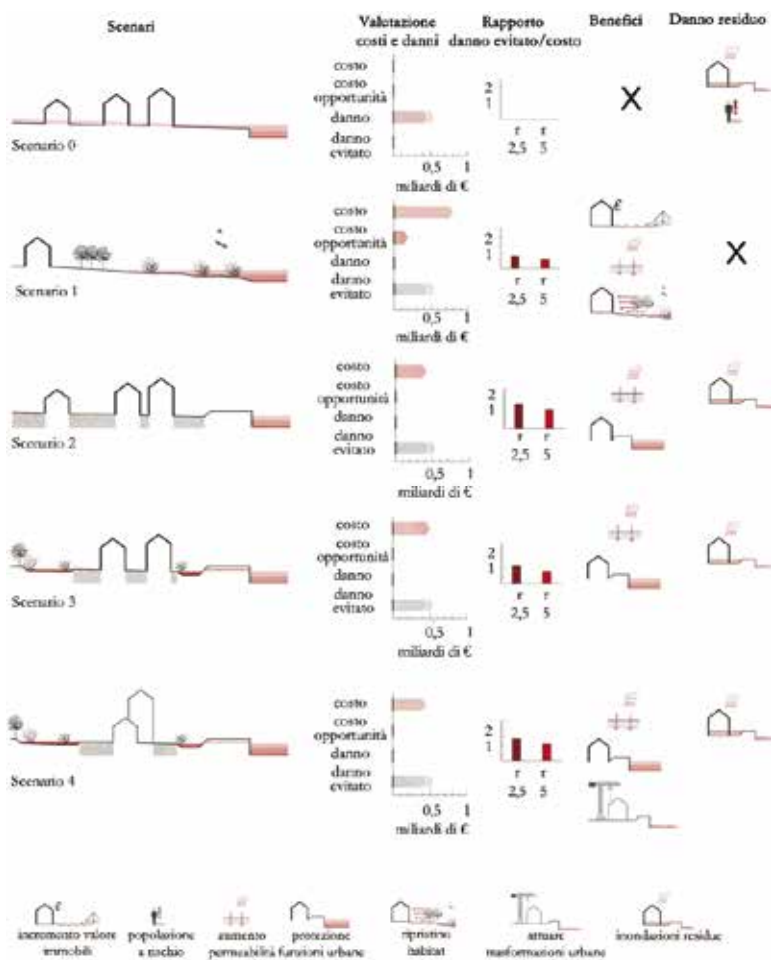


Figura 5 – Strategie e scenari di progetto futuri per l'adattamento ai cambiamenti climatici nella *waterfront* orientale di Lisbona. Fonte: elaborazione propria su basi cartografiche della città di Lisbona e *downscaling* dei futuri scenari climatici a livello locale del CCIAM.

## Bibliografia

- [1] Beck U. (2000), *La società del rischio. Verso una seconda modernità*, Roma: Carocci.
- [2] Betsill M.M., Bulkeley H., (2003), *Cities and Climate Change: Urban Sustainability and Global Environmental Governance*, New York: Routledge.
- [3] Biesbroek G.R., Swart R.J., Van der Knaap W.G.M. (2009), *The mitigation-adaptation dichotomy and the role of spatial planning*, Habitat International, n. 33, pp. 230-237.

- [4] Blečić I. (2012), *La costruzione degli scenari per la pianificazione*, Milano: Angeli.
- [5] Bussadori V. (2013), *La Pianificazione come strumento di adattamento ai cambiamenti climatici*, in Musco F., Zanchini E. (a cura), *Il Clima cambia le Città*. Atti della conferenza, Venezia: Corila, pp. 20-22.
- [6] Commission of the European Communities (2009), *White paper, Adapting to climate change: Towards a European framework for action*, Bruxelles: Commission of the European Communities, Report No.: COM 147 final.
- [7] Costa J.P., Santos Nouri A, Fernandes A. (2013), *An overall perspective on the climate change adaptation agenda*, in Costa J.P., Figueria de Sousa J. (eds.), *Climate Change Adaptation in Urbanised Estuarine. Contributes to the Lisbon Case*. Lisbon: FCSH/UNL – Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa.
- [8] ECTP-CEU (2013), *Charter of European Planning*
- [9] Kravčík M., Pokorný J., Juraj K., Kováč I.M., Tóth E. (2007), *Water for the Recovery of the Climate. A New Water Paradigm*, Žilina: Krupa Print.
- [10] Holling C. (1973), “Resilience and stability of ecological system”, *Annual Review of Ecology and Systematics*, n. 4, pp. 1-23.
- [11] IPCC (2014), “Summary for policymakers”, in Id., *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate*, Cambridge University Press, pp. 1-32.
- [12] National Research Council (2010), “Managing the climate challenge: a strategy for adaptation”, in Id., *Adapting to the impacts of climate change*, Washington DC: The National Academies Press.
- [13] Nijhuis S., Stolk E., Hoekstra M., (2017), *Teaching Urbanism: the Delft approach*, in *Urban Design and Planning*, n. 170, issue DP3, pp. 96–106.
- [14] Owens S.E., Cope D.R. (1992), *Land Use Planning Policy and Climate Change*, London: Her Majesty’s Stationery Office.
- [15] Polesello A.V. (2013), *Città e cambiamento climatico: come tradurre il significato di «What needs to be done» in «How to do it»*, in Musco F., Zanchini E. (a cura), *Il Clima cambia le Città*, Atti della conferenza, Venezia: Corila, pp. 10-14.
- [16] Reckien D., Salvia M., Heidrich O., et al. (2018), *How are cities planning to respond to climate change? Assessment of local climate plans from 885 cities in the EU-28*, *Journal of Cleaner Production*, doi: 10.1016/j.jclepro.2018.03.220.
- [17] Rehak D., Senovsky M., Balog K., Dvorak J., (2011), *Analytical tool for risk assessment of landscape and urban planning: Spatial development impact assessment*, *Central European Journal of Engineering*, n.1, pp. 202-209.
- [18] Veelen V.P.C. (2013), *Adaptive strategies for the Rotterdam unembanked area. Synthesis report*, Rotterdam Press.
- [19] Walker B.H., Salt D. (2006), *Resilience thinking: Sustaining ecosystems and people in a changing world*, Washington DC: Island Press.