



Collana di Architettura e
fenomenologia della città-natura



Bianca Andaloro

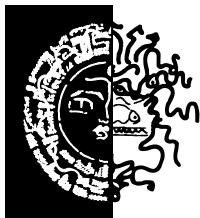
CLIMASCAPES

Designing Urban Streetscapes
with Nature and Climate

*Progettare streetscape urbani
tra clima e natura*

with contributions by | *con contributi di*
Ina Macaione, Zeila Tesoriere, Alessandro Raffa

FrancoAngeli 



Series of Architecture and Phenomenology of the City-Nature
founded by Armando Sichenze
directed by Ina Macaione

History shows us small towns located between civilization and nature, beautiful and sometimes abandoned, on the one hand, and, on the other, it puts us in front of a territory of rubble, of dispersed cities, of confused traces and of individuality adrift, in which we also live. It seems that in these conditions, experiential access to the city, to the world and, in particular, to the "world of life" is normally lost. But why must we resign ourselves to all this by accepting it as a given? After all, more than half a century of experience has described a trajectory of studies and projects referable to a rich phenomenological, architectural and urban tradition. From this we have learned to find the "fire under the ashes". But is it now possible to extend this experience to current conditions and search for the meaning of things, even horizontally, by pursuing an instinct for survival in the thousand planes of the web? Is it still possible to think of a city-nature in architecture in order to grasp its meaning within the project, representing the conditions of sustainability in reality, reconstructing a genealogy in history? Maybe we are "changing". Between discordant natures and diversified destinies, the city-nature is already beyond—within the transmutations of the metropolis and not only in its large park. The city-nature is not an object; it is a condition of different possibilities and meanings. It is the decomposition and recomposition of the city over time, in order to find itself differently. Within it, architecture expresses a composition of city principles: in the sense of the "city that is born" and, at the same time, of the city that, in one point, can be regenerated together with nature, proposing what is essential, in architecture, for life and survival. The series proposes to study these phenomena from different points of view and aims to provide critical elements to a "scientific and practical community"—a thinking, working and planning community. In this context, both manual and anthological contributions, stories of individual city-nature cases and project reviews, as well as perspectives from different disciplines, architectural positions, and anything that may be useful to those who study and design architecture, city-nature and metropolis are welcomed. After an initial selection by the Scientific Board, proposals are submitted to a double peer review by other experts.

Collana di Architettura e fenomenologia della città-natura
fondata da Armando Sichenze
diretta da Ina Macaione

La storia ci presenta piccoli centri posti tra civiltà e natura, bellissimi e talvolta abbandonati; da una parte e dall'altra ci pone di fronte a un territorio di macerie, di città disperse, di tracce confuse e di individualità alla deriva, in cui pure viviamo. Sembra che in queste condizioni l'accesso esperienziale alla città, al mondo e, in particolare, al "mondo della vita", venga normalmente perduto.

Ma perché dobbiamo rassegnarci a tutto questo accettandolo come un dato? In fondo, più di mezzo secolo di esperienze ha descritto una traiettoria di studi e progetti riferibili a una ricca tradizione fenomenologica, architettonica e urbana. Da questa abbiamo imparato a ritrovare "il fuoco sotto la cenere". Ma è possibile, ora, prolungare questa esperienza fino alle condizioni attuali e ricercare il senso delle cose, anche in orizzontale, inseguendo nel bosco di internet un istinto di sopravvivenza? È ancora possibile pensare una città-natura in architettura per coglierne il senso nel progetto, rappresentandone le condizioni di sostenibilità nella realtà, ricostruendone, nella storia, una genealogia? Forse stiamo "mutando". Tra discordanti nature e diversificati destini la città-natura è già oltre. Sin dentro le trasmutazioni della metropoli e non solo in un suo grande parco. La città-natura non è un oggetto, è una condizione di possibilità e sensi differenti. È lo scomporsi e il ricomporsi della città nel tempo, per ritrovarsi diversamente. In essa l'architettura esprime una composizione di principi di città: nel senso della "città che nasce" e, al tempo stesso, della città che, in un suo punto, si può rigenerare insieme alla natura, proponendo quanto vi è di più essenziale in architettura per la vita e la sopravvivenza. La collana, proponendo di studiare questi fenomeni da diversi punti di vista, vuole fornire elementi critici a una "comunità scientifica e di pratiche": una comunità pensante, operante e progettante. In questo quadro, saranno accolti contributi manualistici e antologici, storie di singole città-natura e rassegne di progetti, così come punti di vista di diverse discipline, posizioni di architettura e tutto ciò che può risultare utile a chi studia e progetta architettura, città-natura e metropoli. I volumi di questa collana vengono pubblicati a seguito di un processo di double peer review, dopo una prima selezione del Comitato scientifico.

Comitato scientifico | Scientific Board

Carmen Andriani (UniGE), Pier Federico Mauro Caliari (PoliTo), Giovanni Caudo (UniRoma3), Federico De Matteis (UnivAQ), Giuseppe Di Benedetto (UniPA), Giovanni Durbiano (PoliTO), Antonio Esposito (UniBO), Antonella Falzetti (UniRoma2), Alfonso Femia (Atelier(s) Alfonso Femia), Lillo Giglia (Farm Cultural Park), Luca Lanini (UniPI), Renzo Lecardane (UniPA), Giovanni Longobardi (UniRoma3), Sara Marini (IUAV), Alessandro Melis (NYIT), Consuelo Nava (UniRC), Marcello Panzarella (UniPA), Adelina Picone (UniNA), Davide Ponzini (PoliMI), Mosè Ricci (UniTN), Chiara Rizzi (UniBAS), Antonino Saggio (UniRoma1), G. Pino Scaglione (UniTN), Andrea Sciascia (UniPA), Zeila Tesoriere (UniPA), Alberto Ulisse (UniCH).

Comitato di redazione | Editorial Board

Laura Pavia (UniBAS), Alessandro Raffa (UniBAS-Feem), Bianca Andaloro (ZUYD), Enrica Gaia Consiglio (UniPa)

Bianca Andaloro

CLIMASCAPES

Designing Urban Streetscapes
with Nature and Climate

*Progettare streetscape urbani
tra clima e natura*

with contributions by | *con contributi di*

Ina Macaione, Zeila Tesoriere, Alessandro Raffa



FrancoAngeli 

This volume represents a research journey that has brought different worlds into dialogue. A special thanks goes to the NatureCityLAB research unit, which has made possible these years of research on a topic as fascinating as urgent: to Ina Macaione, who steers this ship, and to Alessandro Raffa, companion in this adventure.

The contents of this volume reflect a collective effort, developed—unless otherwise specified—within the framework of two research projects: Tech4You Technologies for climate change adaptation and quality of life improvement (Next Generation UE, PNRR fund) developed by B. Andaloro and coordinated by da I. Macaione; Urban Green Shape (PON R&I and FSE-REACT-EU) developed by A. Raffa and coordinated by I. Macaione.

I would like to express my sincere gratitude to all the people who have contributed to the development of the discussed content, the students of the Design studios at University of Basilicata, the colleagues who have had the patience to discuss the research with us. A special thanks to all the kind professionals of De Urbanisten studio, Felixx Office, and Space&Matter, The Green Mile, DELVA, and Third Nature, who have shared their expertise, opinions, theoretical contents, and work with us, together with the graphic material here published. Thanks also to SOWN studio for the design and development of the ClimaScapes interactive and digital platform.

Questo volume rappresenta un percorso di ricerca che ha fatto incontrare e dialogare mondi diversi. Un grazie speciale al laboratorio di ricerca del NatureCityLAB che ha reso possibile questi anni di ricerca su un tema tanto affascinante quanto urgente: a Ina Macaione, che guida questa barca e ad Alessandro Raffa, compagno di avventure.

I contenuti di questo volume riflettono uno sforzo collettivo, sviluppato, salvo diversa indicazione, nell'ambito di due progetti di ricerca: Tech4You Technologies for Climate Change Adaptation and Quality of Life Improvement (Next Generation EU, finanziamento PNRR), sviluppato da B. Andaloro e coordinato da I. Macaione; Urban Green Shape (PON R&I e FSE-REACT-EU), sviluppato da A. Raffa e coordinato da I. Macaione.

Desidero esprimere la mia sincera gratitudine a tutte le persone che hanno contribuito allo sviluppo dei contenuti qui presentati: agli studenti dei laboratori di Fenomenologia dell'Architettura dell'Università della Basilicata, ai colleghi che hanno avuto la pazienza di discutere con noi la ricerca. Un ringraziamento speciale va a tutti i professionisti di De Urbanisten, Felixx Office e Space&Matter, The Green Mile, DELVA e Third Nature, che hanno condiviso con noi le loro competenze, opinioni, contenuti teorici e lavori, insieme al materiale grafico qui pubblicato. Un ringraziamento anche allo studio SOWN per la progettazione e lo sviluppo della piattaforma digitale e interattiva ClimaScapes.

The volume is published with the contribution of the University of Basilicata, funds from the Pilot Project 4.1.3 Tech4You (PNRR Research, funded by the European Union, NextGenerationEU) and is funded by the European Union, Next Generation EU. Code ECS000000009 – CUP C43C22000400006. The views and opinions expressed are however those of the authors only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Commission. Neither the European Union nor the European Commission can be held responsible for them. It has been made every reasonable effort to trace and obtain permission from copyright holders for the images reproduced on this website. Any omissions are unintentional. Rights holders are invited to contact us so that appropriate acknowledgements can be made.

*Editing / Progetto grafico e impaginazione: Bianca Andaloro
Cover illustration / In copertina: SOWN*

ISBN e-book Open Access: 9788835190707
Copyright © 2026 by FrancoAngeli s.r.l., Milan, Italy.

This work, and each part thereof, is protected by copyright law and is published in this digital version under the license Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International

(CC BY-NC-ND 4.0).

Text and Data Mining (TDM), AI training and similar technologies rights are reserved.
By downloading this work, the User accepts all the conditions of the license agreement for the work as stated and set out on the website

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>

Active links and QR codes included in the book are provided by the author. The publisher assumes no responsibility for active links and QR codes that lead to websites not owned by FrancoAngeli. The author declares that generative AI tools were used exclusively for linguistic revision and stylistic optimization. The author is solely responsible for review and scientific content of the book.

Nova semper quaerere.
Alla mia famiglia, in tutte le sue forme.

Table of Content

Indice

	Introduction	9
	<i>Introduzione</i>	
1	CLIMATIC EMERGENCIES. THE ROLE OF ARCHITECTURAL DESIGN	
	Emergenze climatiche. Il ruolo del progetto architettonico	
	City-Nature for Regenerative Architecture	12
	<i>Sulla città-natura per il progetto della rigenerazione</i>	
	Ina Macaione	
	Where is the Horizon?	26
	<i>Dov'è l'orizzonte?</i>	
	Zeila Tesoriere	
	The Architecture of the Street in Nature-Based Regeneration under a Changing Climate	39
	<i>L'architettura della strada nella rigenerazione nature-based in un clima che cambia</i>	
	Alessandro Raffa	
2	BUILDING THE CLIMASCAPES ATLAS	
	Costruire il ClimaScapes Atlas	
	Architecture, Climate, and Nature	54
	<i>Architettura, Clima e Natura</i>	
	Streetscapes as Experimenting Spaces for the Urban Regeneration	70
	<i>Streetscape come luoghi di sperimentazione per la rigenerazione urbana</i>	
	Methodology of the Research	82
	<i>Metodologia della ricerca</i>	
	Selection Criteria	88
	<i>Criteri di selezione</i>	
	Mapping Vulnerabilities and Potentialities	92
	<i>Individuare vulnerabilità e potenzialità</i>	
	Spatial Devices and Transformative Action to Understand NbSs	100
	<i>Dispositivi spaziali e azioni trasformative per comprendere le NbSs</i>	
	Architectural Characters of Climate-adaptive Streetscapes	112
	<i>Caratteri architettonici degli streetscape adattivi al clima</i>	
	ClimaScapes: an interactive Platform for the digital Atlas	118
	<i>ClimaScapes: una piattaforma interattiva per l'Atlante digitale</i>	

3	THE CLIMASCAPES ATLAS	
	L'Atlante dei ClimaScapes	
	Guidelines for the Atlas	122
	<i>Come leggere l'Atlante</i>	
	the Line	
	Infrastrutture lineari	
	Hofbogenpark	126
	The Green Mile	138
	De Wapper	150
	Green Spine	162
	Schoonschip	174
	the Grid	
	Infrastrutture a griglia	
	Vief Kwartier	188
	Climate District	200
	the Network	
	Infrastrutture di reti	
	Cobercokwartier	214
	Oude Landen	226
	Centrumkwadraat	238
4	INTERVIEWS	
	Interviste	
	Interview with De Urbanisten	251
	<i>Intervista a De Urbanisten</i>	
	Interview with Felixx Office	295
	<i>Intervista allo studio Felixx</i>	
	Interview with Space&Matter	321
	<i>Intervista allo studio Space&Matter</i>	
5	REFERENCES	
	Bibliografia	
	The Authors	351
	<i>Gli Autori</i>	

Introduction

Introduzione

Nature, climate, design.

In an enduring relationship, these three elements occupy a shared cultural horizon as interdependent dimensions, often understood as witnesses to shifting balances and unresolved tensions. With the progressive and unpredictable worsening of current climatic conditions, we have, for several decades, faced an emergency that calls for a shift in perspective: a systemic and interdisciplinary approach capable of operating across scales and integrating diverse perspectives.

This shift entails implementation across social, cultural, urban, and economic contexts, as well as its reception by institutions and the communities involved. It is a process that implies collective effort and engagement, a shared vision, and an integrated perspective.

This volume aims to address a small yet significant part of this broader framework, reflecting, and inviting the reader to do the same, on the role of contemporary urban transformations in relation to climate adaptation. The opening essays, valuable contributions for which I am deeply grateful, address fundamental issues by situating

Natura, clima, progetto.

In un'eterna relazione, questi tre elementi si collocano nell'orizzonte culturale come dimensioni interdipendenti, spesso intese come testimoni di equilibri mutevoli e tensioni irrisolte. Con il progressivo e imprevedibile aggravarsi delle condizioni climatiche attuali, assistiamo, da alcuni decenni, a un'emergenza che richiede necessariamente un cambio di prospettiva: un approccio sistemico e interdisciplinare, capace di operare in maniera trasversale rispetto alle diverse scale e di accogliere punti di vista eterogenei. Un tale cambio di prospettiva comporta un processo di applicazione nei diversi contesti sociali, culturali, urbani ed economici, nonché di recezione da parte degli organismi competenti e delle comunità coinvolte. Si tratta di un percorso che implica uno sforzo e un coinvolgimento collettivo, una visione d'insieme e una prospettiva condivisa.

Questo volume ha l'ambizione di affrontare un piccolo tassello di questo ampio quadro, riflettendo, e invitando il lettore a fare altrettanto,

the climate question within, through, and beyond the discipline of architecture. The theoretical essays by professors Ina Macaione, Zeila Tesoriere, and Alessandro Raffa articulate critical perspectives that reconnect architecture, climate, and nature, interpreting adaptation as a spatial and cultural project.

Building on these reflections, the volume introduces the *ClimaScapes Atlas* through the themes, methodology, and analytical tools developed within the European research project Tech4You. The *ClimaScapes Atlas* serves as the volume's guiding thread, offering a conceptual lens to read, analyse, and design climate-adaptive streetscapes as integrated spatial infrastructures.

The volume then presents a selection of case studies from the *ClimaScapes Atlas* and concludes with three interviews with leading European design practices: De Urbanisten, Felixx, and Space&Matter. By intertwining theoretical reflection, analytical tools, and professional practice, this volume aspires to offer new perspectives for reading, designing, and imagining the streetscape as an architectural field of climate adaptation, in which architecture acts as a mediator between environmental dynamics and lived experience, enabling new ways of designing with, for, and alongside a changing climate.

sul ruolo delle trasformazioni urbane contemporanee in relazione all'adattamento climatico. I saggi in apertura, preziosi contributi di cui sono profondamente grata, affrontano questioni fondamentali collocando la questione climatica all'interno, attraverso e al di là della disciplina architettonica. I saggi teorici delle professoresse Ina Macaione e Zeila Tesoriere e del professore Alessandro Raffa articolano prospettive critiche che ricongiungono architettura, clima e natura, interpretando l'adattamento come progetto spaziale e culturale.

A partire da queste riflessioni, il volume introduce il *ClimaScapes Atlas*, attraverso i temi, la metodologia e gli strumenti di indagine sviluppati nell'ambito del progetto di ricerca europeo Tech4You. *ClimaScapes Atlas* costituisce il filo conduttore del volume, una lente concettuale per leggere, analizzare e progettare streetscapes adattivi al clima come infrastrutture spaziali integrate. Il volume prosegue con una selezione di casi studio del *ClimaScapes Atlas* e si conclude con tre interviste a studi professionali protagonisti del panorama contemporaneo europeo: De Urbanisten, Felixx e Space&Matter.

Intrecciando riflessione teorica, strumenti analitici ed esperienza professionale, questo volume aspira a offrire nuovi punti di vista per leggere, progettare e immaginare lo streetscape come ambito architettonico dell'adattamento climatico, in cui l'architettura possa essere mediatrice tra dinamiche ambientali ed esperienza vissuta, aprendo la possibilità di sviluppare un modo di progettare con, per e insieme al clima che cambia.

CLIMATIC EMERGENCIES. THE ROLE OF ARCHITECTURAL DESIGN

*Emergenze climatiche. Il ruolo del progetto
architettonico*

1

City-Nature for Regenerative Architecture

Sulla città-natura per il progetto della rigenerazione

Ina Macaione

Climate change today represents not only one of the principal global environmental challenges, but also a structural condition that calls into question the epistemological foundations of architectural, urban and territorial design. Cities, responsible for a significant share of greenhouse gas emissions and at the same time particularly exposed to the effects of global warming, emerge as places where the contradictions between urban development, resource exploitation and environmental vulnerability become manifest¹. Heatwaves, extreme weather events, water stress and biodiversity loss directly affect the quality of urban life, making evident the unsustainability of models of urbanisation grounded in the separation between natural and built environments.

This condition may be interpreted as an epistemological crisis of the modern urban project, which historically operated through a sharp distinction between nature and artifice, between technical infrastructures and green spaces, between city and landscape. Within such

Il cambiamento climatico rappresenta oggi non soltanto una delle principali sfide ambientali globali, ma anche una condizione strutturale che mette in crisi i fondamenti epistemologici del progetto architettonico, urbano e territoriale. Le città, responsabili di una quota rilevante delle emissioni climalteranti e al tempo stesso particolarmente esposte agli effetti del riscaldamento globale, si configurano come luoghi in cui le contraddizioni tra sviluppo urbano, sfruttamento delle risorse e vulnerabilità ambientale diventano manifeste¹. Ondate di calore, eventi meteorici estremi, stress idrico e perdita di biodiversità incidono direttamente sulla qualità della vita urbana, rendendo evidente l'insostenibilità di modelli di urbanizzazione fondati sulla separazione tra ambiente naturale e ambiente costruito.

Questa condizione può essere interpretata come una crisi epistemologica del progetto urbano moderno, che ha storicamente operato attraverso una netta distinzione tra natura e artificio, tra infrastrutture tecniche e spazi verdi, tra città e paesaggio. In tale paradigma, la natura

a paradigm, nature was relegated to a condition of surplus, at best ornamental and, normatively, reduced to a standard to be met; the city, conversely, was conceived as a functional machine governed by engineering and sectoral logics.² The climate crisis now exposes the inadequacy of this conceptual framework, opening the necessity for a profound revision of the theoretical and operational premises of urban design.

It is within this context that research on the city-nature emerges, understood not as a formal model or a mere integration of urban greenery, but as a transformative design episteme capable of redefining the very way in which the city is studied, designed and governed.³ The concept of city-nature situates itself within a broader rethinking of the relationship between human and non-human domains, traversing environmental sciences, social sciences and architectural and urban design. In this perspective, the city is no longer interpreted as the antithesis of nature, but as a complex urban ecosystem characterised by dynamic interactions among social, ecological and technical systems.⁴

To define the city-nature as an episteme means to recognise its cognitive status before its formal one. It does not describe an ideal type of city, but a conceptual framework through which urban reality can

è stata relegata a una condizione di eccedenza, nel migliore dei casi, di ornamento e, normativamente, di standard da rispettare; mentre la città è stata concepita come macchina funzionale, regolata da logiche ingegneristiche e settoriali². La crisi climatica rende oggi evidente l'ineadeguatezza di questo impianto concettuale, aprendo la necessità di una profonda revisione dei presupposti teorici e operativi del progetto urbano. È in questo contesto che emerge la ricerca sulla città-natura, intesa non come modello formale o come semplice integrazione di verde urbano, ma come episteme progettuale trasformativa, capace di ridefinire il modo stesso in cui la città viene studiata, progettata e governata³. Il concetto di città-natura si colloca all'interno di un più ampio ripensamento del rapporto tra umano e non-umano, che attraversa le scienze ambientali, le scienze sociali e il progetto architettonico e urbano. In questa prospettiva, la città non è più interpretata come antitesi della natura, ma come ecosistema urbano complesso, caratterizzato da interazioni dinamiche tra sistemi sociali, ecologici e tecnici⁴.

Definire la città-natura come episteme significa riconoscerle uno statuto conoscitivo, prima ancora che formale. Essa non descrive un tipo di città ideale, ma un quadro concettuale attraverso cui leggere e trasformare la realtà urbana. In tale quadro, la natura non è un'entità esterna da proteggere o ricostruire artificialmente, bensì una componente strutturale dei processi urbani, dotata di funzioni ecologiche, spaziali e simboliche. La città-natura implica quindi un superamento della

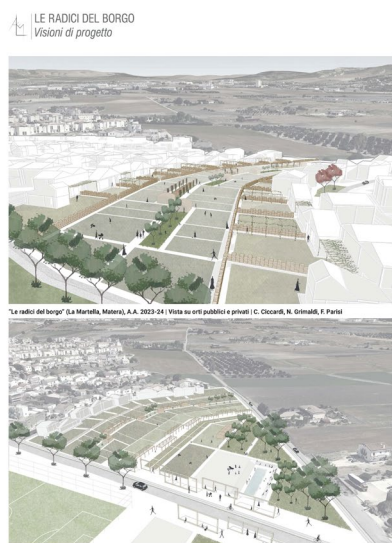
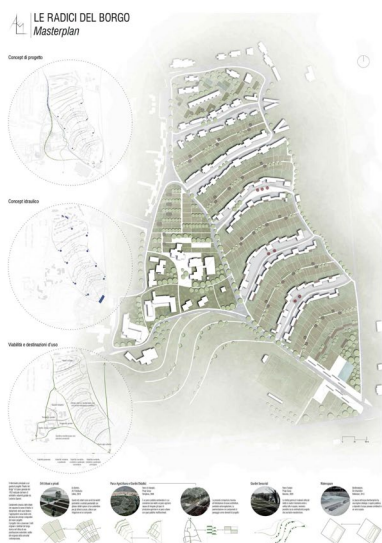
be interpreted and transformed. Within this framework, nature is not an external entity to be protected or artificially reconstructed, but a structural component of urban processes, endowed with ecological, spatial and symbolic functions. The city-nature thus implies overcoming the modern dichotomy between nature and culture, replacing it with a relational and systemic vision.

This position resonates with contemporary literature on urban ecology and landscape urbanism, which highlights the fundamental role of urban natural systems in regulating urban metabolisms, influencing energy flows, water cycles, microclimates and biodiversity⁵. The city-nature does not deny the artificial dimension of the city; rather, it reinterprets it in light of its interdependence with natural processes. The city-nature therefore does not indicate a harmonious and idealised reconciliation between urban and natural realms, nor a simple reintroduction of vegetal elements within a substantially unchanged urban system. On the contrary, it represents a shift in epistemological paradigm that redefines the way the city is interpreted, designed and transformed. In this perspective, nature is no longer conceived as an external or residual entity with respect to the city, but as a structural component of urban processes, endowed with ecological, spatial and social transformative capacity. The city-nature thus becomes a complex field of interaction among ecological systems, technical

dicotomia moderna tra natura e cultura, sostituendola con una visione relazionale e sistemica.

Questa impostazione trova riscontro nella letteratura contemporanea sull'*urban ecology* e sulla *landscape urbanism*, che evidenzia come i sistemi naturali urbani svolgano un ruolo fondamentale nella regolazione dei metabolismi urbani, influenzando flussi energetici, cicli idrici, microclimi e biodiversità⁵. La città-natura non nega la dimensione artificiale della città, ma la rilegge alla luce della sua interdipendenza con i processi naturali.

La città-natura non indica dunque una riconciliazione armonica e idealizzata tra urbano e naturale, né una semplice reintroduzione di elementi vegetali all'interno di un sistema urbano sostanzialmente invariato. Al contrario, essa rappresenta un cambio di paradigma conoscitivo, che ridefinisce il modo in cui la città viene interpretata, progettata e trasformata. In questa prospettiva, la natura non è più concepita come un'entità esterna o residuale rispetto alla città, ma come componente strutturale dei processi urbani, dotata di capacità di azione trasformativa ecologica, spaziale e sociale. La città-natura diventa così un campo di interazione complesso tra sistemi ecologici, infrastrutture tecniche, pratiche sociali e dispositivi spaziali, in cui il progetto architettonico e urbano assume un ruolo attivo di mediazione e traduzione.



Le radici del borgo, La Martella - Matera: graphical elaboration from the "Fenomenologia dell'Architettura / Phenomenology of Architecture" Design Studio at University of Basilicata, 2023-24 (authors: C. Ciccardi, N. Grimaldi, F. Parisi; supervision: NatureCityLAB, I. Macaione, L. Pavia)

infrastructures, social practices and spatial devices, within which architectural and urban design assumes an active role of mediation and translation.

From an epistemological standpoint, we reiterate, the city-nature, in the search for a possible synthesis, questions the traditional antithetical dialectic between nature and culture that has long informed Western urban and architectural thought. This duality has produced a city understood as a functional machine, governed by grey infrastructures and extractive logics of resource use, confining nature to a decorative, compensatory or recreational role. The climate crisis makes clear that such an approach is no longer sustainable: cities are

Dal punto di vista epistemologico, ripetiamo, la città-natura, nella ricerca di una possibile sintesi, mette in discussione la tradizionale dialettica antitetica tra natura e cultura che ha a lungo informato il pensiero urbanistico e architettonico occidentale. Tale dualità ha prodotto una città intesa come macchina funzionale, governata da infrastrutture grigie e da una logica estrattiva delle risorse, confinando la natura a ruolo decorativo, compensativo o ricreativo. La crisi climatica rende evidente come questa impostazione non sia più sostenibile: le città sono oggi al tempo stesso causa e vittima del cambiamento climatico, responsabili di una quota significativa delle emissioni globali e, allo stesso tempo, esposte a fenomeni estremi.

Se il rapporto con la natura è ricondotto al centro del progetto di

today simultaneously cause and victim of climate change, responsible for a significant share of global emissions and, at the same time, exposed to extreme phenomena.

If the relationship with nature is brought back to the centre of architectural design in the reading of the city, the thesis to be demonstrated is that such a relationship becomes an enriching factor, capable, above all, of reconnecting points of view rather than dividing them, beginning with the strategic importance of the void in the city and in architecture, understood in its relation to nature.

Nor is the hypothesis neglected that the formation of new points of view, in the sense of nature, may also redeem that richness of design positions within Italian culture, capable of grasping the importance and evolution of that apparent paradox that might be summarised in the expression 'heritage of the modern within the ancient', as perhaps only from Mies van der Rohe onwards it became possible to articulate, even though the architecture of the Modern Movement generally rejected the stylistic heritage of antiquity.

Worldwide, a relationship with nature capable of enriching the design landscape constitutes the common key point among different positions on architectural design of the city. In addressing the crisis of the modern, it is precisely within the crisis itself that new opportunities

architettura nella lettura della città, la tesi che si intende dimostrare è che tale rapporto diviene un fattore arricchente, in grado, anzitutto, di riconnettere i punti di vista, piuttosto che dividerli, a partire dall'importanza strategica dello spazio vuoto nella città e nell'architettura, visto nel suo rapporto con la natura.

Non è trascurata nemmeno l'ipotesi che la formazione di nuovi punti di vista, nel senso della natura, possa riscattare anche quella ricchezza di posizioni progettuali della cultura italiana, capace di comprendere l'importanza e l'evolversi di quell'apparente paradosso che si potrebbe riassumere nella locuzione 'eredità del moderno nell'antico', come forse solo a partire da Mies van der Rohe si è potuto esprimere. Ovviamente, se è vero che, viceversa, l'architettura del Movimento Moderno in generale ha rifiutato l'eredità stilistica dell'antico.

Nel mondo, un rapporto con la natura che sia capace di arricchire il panorama progettuale è il punto chiave comune tra le diverse posizioni sulla progettazione architettonica della città. Dove, tra l'altro, affrontando le problematiche sulla crisi del moderno, è proprio all'interno della crisi stessa che si giunge a scoprire nuove opportunità per il cambiamento evolutivo della città. Del resto, sono proprio tali opportunità a riscattare quella separazione, tra riqualificazione delle parti storiche delle città europee ed eco-sostenibilità periferica, che in passato impediva la visione della città-natura collocandola al centro delle nostre

for the evolutionary transformation of the city emerge. Such opportunities redeem the former separation between the rehabilitation of historic European urban fabrics and peripheral eco-sustainability, which once prevented the vision of the city-nature from being placed at the centre of attention. The city-nature is thus understood as a new possible meeting ground between the bearers of the civilisation of the accomplished city and the innovative aspects of an urban regeneration no longer determined exclusively by technological visions of eco-sustainability or solely historicist approaches to conservation. Subsequently, from the formation of the concept and ideas of the city-nature, a series of design themes have progressively emerged that have substantiated and articulated its scope. Yet not in the generalisable terms of constructive purity, modelling exclusivity or formal closure. On the contrary, the evolution and diversification of this definition in relation to reality should clearly emerge, leading to a vision not reducible solely to small historic centres, from which earlier studies began at the end of the last century through the comparison of approximately one hundred urban centres in Basilicata and throughout Italy.⁶ Nor can this vision be confined to the model of the great accomplished European cities up to the nineteenth century, since today the very conditions of such completion are lacking:

attenzioni. Essa è così intesa come una nuova opportunità d'incontro possibile tra i latori di civiltà della *città compiuta* e gli aspetti innovativi di una rigenerazione urbana non più determinata dalle visioni unicamente tecnologiche dell'eco-sostenibilità o esclusivamente storicistiche della conservazione.

A catena, a partire dal formarsi del concetto e delle idee della (e sulla) città-natura, sono apparsi nel tempo una serie di argomenti progettuali che ne hanno sostanziato e articolato la portata. Ma non nei termini generalizzabili di una *purezza* costruttiva, modellistica ed esclusiva. Anzi, nella trattazione del testo dovrebbero emergere con chiarezza proprio l'evoluzione e la diversificazione di questa definizione rispetto alla realtà, fino a scoprire una visione non riducibile soltanto ai piccoli centri antichi, da cui già partirono i nostri studi alla fine del secolo scorso, attraverso il confronto di circa cento centri urbani in Basilicata e in tutta Italia⁶. Né questa visione si può racchiudere unicamente nel modello delle grandi città compiute europee fino a tutto l'Ottocento, poiché oggi mancano proprio le condizioni di quel compimento: il tempo-lungo della residenza domestica, la dimensione contenuta dell'estensione, la naturalità disinquinata, la mono-centralità insulare del Potere.

Tali condizioni fondamentali del compimento della città trovavano una coerenza compositiva nella liminarietà del paesaggio in cui le grandi dimensioni della natura e della vita erano pensabili per compimenti,

the long duration of domestic residence, the contained scale of urban extension, unpolluted naturalness, the insular mono-centrality of power.

Those fundamental conditions of urban completion found compositional coherence in the liminality of landscape, within which the great dimensions of nature and life could be conceived as fulfilments, in direct confrontation with a settled humanity. Today, in the absence of certain topoi and narrative continuities of completion in the representation of solid co-existences, conditions of urban existence emerge that can only be conceived as beginnings. If it is initiality, rather than completion, that governs the construction of the vision of the city-nature, then model-based theory gives way to phenomenological approaches. Architectural and urban quality are no longer measured by the closure of models, but by the capacity for openness, capable of germinating new possibilities.

Consequently, in the phenomenology of the city-nature, when the city is evaluated in terms of birth and new principles of city, nature is evaluated in terms of the way in which the built environment finds its fulfilment within it, in the extension of the city itself.

The aim of this exchange is the construction of a shared vision of the city-nature that begins from a regenerative-resilient identity and

nel confronto diretto con un'umanità stanziale. E non solo rispetto alla città, ma anche nei confronti del mondo. Oggi, quindi, in assenza delle topicità certe e delle continuità narrative del compimento nelle rappresentazioni stesse delle coesistenze solide, emergono condizioni di esistenza urbana pensabili solo per initialità. Se, allora, è l'initialità, anziché il compimento, a governare il modo di pensare la costruzione della visione della città-natura, anche la teoria modellistica cede il passo ad approcci fenomenologici. Qui anche la qualità architettonica e quella urbana non si misurano più sulla chiusura di modelli, ma sulla capacità di apertura, in grado di germinare nuove possibilità. Di conseguenza, nella fenomenologia della città-natura, nel momento in cui la città va valutata in termini di nascita e di "nuovi principi" di città, la natura va invece valutata per il modo di compiersi in essa del costruito, nell'estensione della città stessa.

Lo scopo di questo scambio è la costruzione di una visione comune di città-natura che parte da un'identità rigenerativa-resiliente e che poi si articola in diverse strategie, scaturite anzitutto dagli studi della città-natura antica, ancora visibile nelle piccole città e nei borghi italiani. In queste piccole città si riconoscono ancora le condizioni d'esistenza di ciò che definiamo ancora città e sono ricostruibili i saperi e le scelte di civiltà su cui si fondano questi centri urbani. In secondo luogo sono nati gli esperimenti di Urbsturismo⁷ e gli approfondimenti sulle nuove

subsequently articulates itself into diverse strategies, arising first from studies of the ancient city-nature still visible in small Italian towns and villages. In these settlements one can still recognise the conditions of existence of what we continue to define as city, and reconstruct the knowledge and civilisational choices upon which these urban centres are founded. Subsequently, experiments in *Urbsturismo*⁷ and investigations into new modes of inhabitation and living have emerged, both among landscape communities and among those who experience sustainability proceeding from a cultural heritage to be rediscovered in the relationship between architecture and city-nature.⁸

This phase of discussion in the first half of the twenty-first century also made it possible to reposition the conception of landscape between an idea of plural city and the opening of a foundational vision among various centres of nature, rediscovering the importance of phenomenological methods from architecture to recompositional design in the city-nature. This leads to configuring in architecture, and in its composition, a true phenomenology of the great within the small, outlining a renewed cultural role for the Italian architect-designer, capable of grasping the multiscalar quality of design in the city-nature.

In this trajectory, eco-sustainability must necessarily confront the

modalità abitative e di vita sia delle comunità di paesaggio, sia di coloro che vivono la sostenibilità procedendo da un'eredità culturale da riscoprire nel rapporto tra architettura e città-natura. Questa fase di discussioni che si svolge nella prima metà del Duemila consente inoltre di ricollocare la concezione del paesaggio tra un'idea di città plurale e l'apertura di una visione fondativa tra vari centri di natura. Essa permette inoltre di riscoprire l'importanza dei metodi fenomenologici procedendo dall'architettura alla progettazione ricompositiva nella città-natura⁸. Questo conduce a configurare nell'architettura, e nella sua composizione, una vera e propria fenomenologia del grande nel piccolo, attraverso cui si delinea un nuovo ruolo culturale dell'architetto progettista italiano. Egli potrebbe essere capace, se i corsi di studio in architettura riprendessero l'eredità della scuola italiana, di cogliere la qualità della multiscalarità del progetto nella città-natura, che nella tradizione italiana, appunto, si presenta come una strada narrativa e intelligente. In questo percorso, l'eco-sostenibilità deve necessariamente confrontarsi nel mondo con la continua dis-locazione dei luoghi della rigenerazione urbana, dovuta all'accentuarsi delle migranze: un fenomeno anche questo e non solo un fatto etnico. Una via da percorrere tra architettura e arte civile, in cui all'architetto si richiede di progettare non solo lo spazio, ma anche il tempo. Una nuova condizione generalizzata dell'abitare odierno che pone il problema del confronto tra diverse culture,

continuous dislocation of places of urban regeneration due to intensifying migrations, a phenomenon that is not merely ethnic, but deeply existential, affecting the ways in which individuals and communities reconstruct identity, belonging and spatial practices. It delineates a path between architecture and civic art, in which the architect is called upon to design not only space, but also time. From here emerges the great theme of the void, which for architects signifies empty space and, within the Italian tradition, represents the obligation to discover within it the beauty in city-nature. Within the Italian architectural tradition, the notion of void does not merely indicate absence, but constitutes a fundamental spatial and cultural category through which the relationship between form, nature and collective life is articulated.

From this perspective, the project of a polycentric school of the city-nature may begin, capable of educating architects in the time of widespread sustainability, networks and human beings compelled to reconstruct their identities within an unprecedented multiverse and metaverse reality. In this context, the problems of large masses of humanity become evident, especially in the most fragile and neglected areas of cities, often the result of hasty constructions lacking social grounding and awareness of how profoundly the conception

nel mondo e nei luoghi. Da qui emerge il grande tema del vuoto che, per gli architetti, significa spazio vuoto e che, per gli italiani, rappresenta l'obbligo di scoprire in esso il bello in città-natura. Su questo si apre una nuova sfida della cultura della scuola italiana per l'architettura della città, soprattutto quando la città giunge al limite della sua esistenza e la costruzione deve definirsi come architettura del limite, in una città di limiti, in cui porre le domande fondamentali sulla resilienza.

Da qui forse può partire il progetto di una scuola policentrica della città-natura in cui sia di nuovo possibile educare in architettura nel tempo della sostenibilità diffusa, della rete e di esseri umani costretti a ricostruire continuamente la propria identità in una realtà ormai multiverso e metaverso, del tutto inedita. In questo contesto emergono i problemi di grandi masse di umanità. Anzitutto nelle aree più deboli e trascurate delle città, frutto di realizzazioni affrettate, prive di rapporto con il sociale e della consapevolezza di quanto diversa debba essere dal passato la concezione dell'infrastrutturazione, come si evidenzia, invece, con chiarezza nel recupero del rilevato ferroviario della *Highline* di New York oppure nel sopraelevato ferroviario Gürtel di Vienna. È questo che riconosce alle strade verdi l'elemento di maggiore ispirazione creativa, quello che dovrebbe innovare gli aspetti culturali della strada come tema progettuale rilevante della riconversione ecologica e dell'inclusione sociale⁹.

Del resto il fenomeno dell'apparire della città-natura come principio di

of infrastructure must differ from the past. This condition becomes particularly evident in the regeneration of infrastructural landscapes, as demonstrated by emblematic projects such as the *Highline* in New York or the redevelopment of the Gürtel elevated railway in Vienna, where obsolete infrastructures are reinterpreted as public ecological and social spaces.

It is precisely here that green streets assume a decisive role as creative and cultural inspiration, innovating the cultural dimensions of the street as a relevant design theme for ecological reconversion and social inclusion.⁹

The emergence of the city-nature as a principle of city contains within the term nature not only the figure of greenery, but also the further meaning of a new beginning. Yet this regenerative beginning is often not grasped in its non-figurative complexity, as civil society in crisis struggles to transform its bio-politics into a self-sufficient autopoietic process.

For such a system to begin functioning, continuously redefining and reproducing itself, a circulatory time, understood as a temporal condition in which meaning, practices and relationships continuously flow through public space, particularly through the street as a social and spatial infrastructure. These streets may arise through the

città, contiene in sé nel termine *natura*, oltre alla figura del verde, anche il senso ulteriore di un nuovo inizio. Ma proprio questo nuovo inizio rigenerativo non riesce ad essere visto nella sua complessità non figurativa, perché la società civile in crisi non riesce ancora a trasformare le proprie bio-politiche in un processo autopoietico autosufficiente, ossia rappresentabile come una rete di processi di creazione, trasformazione e distruzione di quelle componenti urbane che riescono a sostenere e rigenerare il sistema attraverso interazioni reciproche.

Affinché questo sistema incominci a funzionare ridefinendosi continuamente, sostenendosi al proprio interno e riproducendosi, occorre quel "tempo circolatorio", cui accennavamo prima, che trovi anzitutto le strade pubbliche in grado di far circolare il senso. Noi pensiamo che queste strade possano nascere attraverso la fondazione di laboratori urbani periferici che affrontino il problema del raffronto tra una vita vera e l'abitare, che discutano sulle modalità attraverso cui circola il senso della città-natura, dell'umanità, del paesaggio, del mondo¹⁰. Temi di solito oscurati nelle *banlieus*. In alcuni casi poi sembra possibile persino realizzare tratti di nuove strade in cui, si possano comporre tutti e tre i tempi, quello ciclico della rigenerazione della natura, quello *scopico* delle tecniche di riconversione ecologica della vita (e del lavoro) della città e quello escatologico della circolazione del senso di un bene-essere comune. Ciò che quasi sempre manca alle periferie delle città sono proprio le proprie strade, vere, che non siano solo veicolari, né soltanto

foundation of peripheral urban laboratories that confront the relationship between real life and dwelling, discussing the ways in which the sense of the city-nature, of humanity, of landscape and of the world circulates.¹⁰ In some cases, it even appears possible to realise stretches of new streets where three temporalities may be composed: the cyclical time of natural regeneration, the *scopic* time of ecological reconversion techniques of urban life and work, and the eschatological time of the circulation of a common well-being.

Climate change thus constitutes the operational background within which the city-nature acquires design relevance. It is not merely an external context, but a condition orienting objectives, strategies and tools of urban design. Climate adaptation requires interventions capable of acting simultaneously across multiple scales and dimensions: environmental, social, spatial and economic.

Within this framework, green and blue infrastructures assume a central role as components of the city-nature. Nature-Based Solutions (NbS) situate themselves within this horizon as operational techniques of the city-nature. According to the European Commission, NbS are solutions inspired and supported by nature, cost-effective and capable of providing environmental, social and economic benefits in an integrated manner.¹ From an epistemological standpoint, their relevance lies in their capacity to challenge sectoral and

sentieri nel parco o le brutte copie delle strade commerciali del centro, ma strade di città-natura, non strade di mero transito, ma strade di attraversamento. Attraversare vuol dire appunto poter interagire in tutti e tre i tempi dei nuovi inizi della città nelle condizioni attuali. Sarebbe una speranza di futuro che queste strade fossero storie di intrecci, tra diverse itineranze narrative, fenomeni di spaziamento tra un'articolazione di luoghi e una dis-locazione lungo le reti dell'altrove del mondo, per cercare la cosa migliore della città.

Il cambiamento climatico dunque costituisce lo sfondo operativo entro cui la città-natura assume rilevanza progettuale. Non si tratta di un semplice contesto esterno, ma di una condizione che orienta obiettivi, strategie e strumenti del progetto urbano. In particolare, l'adattamento climatico richiede interventi capaci di agire su più scale e su più dimensioni contemporaneamente: ambientale, sociale, spaziale ed economica.

In questo quadro, le infrastrutture verdi e blu assumono un ruolo centrale come componenti della città-natura. Le Nature-Based Solutions (NbS) si collocano all'interno di questo orizzonte come tecniche operative della città-natura. Secondo la definizione della Commissione Europea, le NbS sono soluzioni ispirate e supportate dalla natura, economicamente vantaggiose e capaci di fornire benefici ambientali,

technocratic approaches to urban design, proposing instead systemic and relational strategies.

Among the different scales and typologies of intervention through which the city-nature may be translated into design practice, the streetscape assumes a strategic role. The streetscape is not to be understood as a mere space of circulation or road section, but as a complex spatial device in which mobility, everyday life and technical and ecological infrastructures intertwine. It is within the space of the street that the effects of climate change become directly and perceptibly manifest: heat accumulation due to surface impermeabilisation, lack of shading, and the inability to absorb and manage intense rainfall events. Rethinking the streetscape in terms of city-nature means transforming it into climatic infrastructure, capable of integrating tree canopies, sustainable urban drainage systems, permeable surfaces, water elements and vegetative devices.

Numerous studies demonstrate how the integration of green and blue infrastructures into the streetscape significantly contributes to reducing urban heat islands, improving microclimates and enhancing the quality of public space. In this sense, the streetscape becomes one of the principal operational interfaces of the city-nature, where epistemological principles are translated into concrete and everyday design solutions. It represents a scale at which urban design can

sociali ed economici in modo integrato. Il loro interesse, dal punto di vista epistemologico, risiede nella capacità di mettere in discussione l'approccio settoriale e tecnocratico al progetto urbano, proponendo invece strategie sistemiche e relazionali. Tra le diverse scale e tipologie di intervento attraverso cui la città-natura può essere tradotta in pratica progettuale, lo streetscape riveste un ruolo strategico. Lo streetscape non va inteso come semplice spazio di circolazione o come sezione stradale, ma come dispositivo spaziale complesso, in cui si intrecciano mobilità, vita quotidiana, infrastrutture tecniche ed ecologiche.

È nello spazio della strada che gli effetti del cambiamento climatico si manifestano in modo diretto e percepibile: l'accumulo di calore dovuto all'impermeabilizzazione delle superfici, la carenza di ombreggiamento, l'incapacità di assorbire e gestire eventi meteorici intensi. Ripensare lo streetscape in chiave di città-natura significa trasformarlo in infrastruttura climatica, capace di integrare alberature, sistemi di drenaggio urbano sostenibile, superfici permeabili, elementi d'acqua e dispositivi vegetali. Numerosi studi dimostrano come l'integrazione di infrastrutture verdi e blu nello streetscape contribuisca in modo significativo alla riduzione delle isole di calore urbane, al miglioramento del microclima e alla qualità dello spazio pubblico.

In questo senso, lo streetscape diventa una delle principali interfacce

experiment with a renewed relationship among form, process and ecological performance. In this perspective, the city-nature does not merely introduce new design solutions, but also redefines the criteria through which urban projects are evaluated. Climatic comfort, resilience, biodiversity and quality of life emerge as central parameters, alongside more traditional metrics such as efficiency and functionality. This shift also implies a transformation in the role of the designer, who is increasingly called to act as a mediator among different domains of knowledge—ecology, engineering, social sciences and architecture—engaging with complex and dynamic systems.

The city-nature, in conclusion, may be interpreted as a transformative design episteme capable of responding to the challenges of climate change by redefining the relationship between nature, infrastructure and urban space. The streetscape, as a privileged operational scale, enables the translation of this paradigm into concrete interventions, integrating green and blue infrastructures and Nature-Based Solutions within everyday public space. Within this framework, urban design assumes a central cultural and environmental responsibility, contributing to the construction of resilient, adaptive and climatically conscious cities.

operative della città-natura, in cui i principi epistemologici si traducono in soluzioni progettuali concrete e quotidiane. Esso rappresenta una scala in cui il progetto urbano può sperimentare una nuova relazione tra forma, processo e prestazione ecologica. La città-natura, infatti, non si limita a proporre nuove soluzioni, ma ridefinisce i criteri stessi di valutazione del progetto: comfort climatico, resilienza, biodiversità e qualità della vita diventano parametri centrali, accanto a quelli tradizionali di efficienza e funzionalità. Questa impostazione implica una trasformazione del ruolo del progettista, chiamato a operare come mediatore tra saperi diversi — ecologia, ingegneria, scienze sociali, architettura — e a confrontarsi con sistemi complessi e dinamici. La città-natura si configura così come campo interdisciplinare, in cui il progetto assume una dimensione esplorativa e adattiva.

La città-natura, per concludere, può essere interpretata come una episteme progettuale trasformativa, capace di rispondere alle sfide del cambiamento climatico ridefinendo il rapporto tra natura, infrastruttura e spazio urbano. Lo streetscape, come scala operativa privilegiata, consente di tradurre questo paradigma in interventi concreti, integrando infrastrutture verdi e blu e Nature-Based Solutions all'interno dello spazio pubblico quotidiano. In questo quadro, il progetto urbano assume una responsabilità culturale e ambientale centrale, contribuendo alla costruzione di città resilienti, adattive e climaticamente consapevoli.

Notes/Note

- 1: Check out: IPCC (2022).
- 2: Check out: Choay, F. (1965); Secchi, B. (2013).
- 3: Over these years, the theme of the city-nature has been investigated by exploring what kind of alliance is possible between nature and artifice, starting from the research conducted by Armando Sichenze since the early 2000s, which led to the foundation of the NatureCityLAB at the University of Basilicata. The «City-Nature» has thus become a design device. One enters space in a double sense, that is, into the regenerative dimensions of Nature and into the «city that is being born». This duality defines and reveals a heterogeneity of places, like a child-city that opens itself to living space and to the breadth of the future, distinct from the city-nature already concluded within a historical lived experience..
- 4: Check out: Alberti, M. (2008);
- 5: Check out: Corner, J. (2006); Sprirn, A. W. (2014).
- 6: Check out: Sichenze, A. (2000); Sichenze, A. (eds.) (2017).
- 7: Check out: Macaione, I., Sichenze, A. (1997); Macaione, I., Sichenze, A. (1999).
- 8: Check out: Sichenze, A. (2003); Sichenze, A. (2006); Sichenze, A., Macaione, I., Insetti, M.I. (2006).
- 9: They include networks of vegetated spaces, watercourses, permeable surfaces, natural drainage systems, and urban habitats, conceived as infrastructures in their own right, capable of providing essential ecosystem services. Check out: European Environment Agency (2022).
- 10: The theme of the street is deeply intertwined with a renewed concept of intelligent infrastructure. Discontinuous segments, inserted into spaces lacking urbanity, can operate as regenerative urban «acupuncture», carriers of new sensibilities, interweavings and exchanges. This theme has been the subject of research-action laboratories on urban regeneration since 2012, entitled «Fare-Strada». Check out: I. Macaione (2016).

References/Bibliografia

- Pan, Y., & Hedblom, M. (2025), Urban cooling and energy-saving effects of nature-based solutions across types and scales, *Nature Cities*, 2, pp. 1194-1204
- European Environment Agency (2022), *Urban Nature Atlas, report*. Available at: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/it/metadata/portals/urban-nature-atlas-1>

- IPCC (2022), *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*, report. Available at: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_FullReport.pdf
- Sichenze, A. (eds.) (2017), *Secret Architecture/Architetture clandestine. Viaggi nelle 131 città-natura della Basilicata*, Giannatelli, Matera.
- Macaione, I. (2016), *Città-Natura. Visioni attraverso l'architettura italiana*, LISt Lab, EU, Trento.
- Spirn, A. W. (2014), "Ecological Urbanism: A Framework for the Design of Resilient Cities", in Ndubisi, F.O. (eds), *The Ecological Design and Planning Reader*, Island Press, Washington, DC.
- Secchi, B. (2013), *La città dei ricchi e la città dei poveri*, Laterza, Roma-Bari.
- Alberti, M. (2008), *Advances in Urban Ecology. Integrating Humans and Ecological Processes in Urban Ecosystems*, Springer New York, New York.
- Corner, J. (2006), "Terra Fluxus", in Waldheim, C. (ed.), *The Landscape Urbanism Reader*, Princeton Architectural Press, New York.
- Sichenze, A. (2006), "From Cultural Heritage to Sustainability: Architecture and the Nature-City", in *7th European Commission Sauveur Safeguarded Cultural Heritage Understanding & Viability for the Enlarged Europe*, Prague 2006.
- Sichenze, A., Macaione, I., Insetti, M.I. (2006), "The discovery of the nature-city and the re-generative strategy", in Brebbia C.A., Pineda, F.D. (eds.), *Sustainable Tourism II*, WIT Press, Ashurst, Southampton (UK).
- Sichenze, A. (2003), "Connecting Architectures in-between Heritage and Ecological Reconversion: the Strategy of Nature-City", in *Proceeding 5th Biennial of Towns & Towns Planners in Europe*, Barcelona, 2003.
- Sichenze, A. (2000), *Nature-City/Città-Natura in Basilicata*, De Agostini, Novara.
- Macaione, I., Sichenze, A. (1999), *Architetture ecologiche: nel turismo, nel recupero, nelle città-natura della Basilicata*, FrancoAngeli, Milano.
- Macaione, I., Sichenze, A. (1997), *Urburismo. Dimensioni culturali, progetto e prime esperienze in Basilicata*, FrancoAngeli, Milano.
- Choay, F. (1965), *L'urbanisme, utopies et réalités*, Editions du Seuil, Paris.

Where is the Horizon?

The Climate crisis and the need for a situated research on architecture and climascapes

Dov'è l'orizzonte?

Crisi climatica e necessità di una ricerca situata fra architettura e climascapes

Zeila Tesoriere

From Spheres to Cycles, and Back to Spheres Again

In Peter Sloterdijk's seminal trilogy, that has marked the entry into the Second millennium, bubbles, globes, and foams establish the sphere as an ontological metaphor for the way in which human beings inhabit the world.

A protected interior, generated through processes of sharing, the sphere is a relational space of co-existence in which life is a function of those very processes. Each community constructs the equilibrium it requires through the pursuit of a «symbolic climatization»,¹ which determines its own ideal material and immaterial conditions, in order to withstand the hostilities of the outside. Climate and atmosphere merge into a device that generates community and, at the same time, immunity, through the sharing of rules and criteria necessary to maintain equilibrium.

According to Sloterdijk's interpretation, from the idea of the city to

Dalle sfere ai cicli, e di nuovo alle sfere

Nella trilogia di Peter Sloterdijk che segna l'ingresso al secondo millennio, bolle, globi e schiume istituiscono la sfera come metafora ontologica del modo in cui gli esseri umani abitano il mondo.

Interno protetto, generato da processi di condivisione, la sfera è uno spazio relazionale di co-esistenza in cui la vita è funzione di questi stessi processi. Ogni comunità ne costruisce l'equilibrio necessario, attraverso il perseguimento di una «climatizzazione simbolica»¹, che determina le proprie condizioni ideali, materiali e immateriali, per resistere alle ostilità dell'esterno. Clima e atmosfera si fondono in un dispositivo generatore di comunità e, al tempo stesso, di immunità, attraverso la condivisione di regole e criteri necessarie a mantenere il proprio equilibrio. Secondo la lettura di Sloterdijk, dall'idea di città a quella di Stato, dalle cosmologie religiose alla teorie scientifiche, ogni costruzione culturale è un'impresa di climatizzazione in cui gli umani co-producono involucri, che li proteggono e li definiscono.

that of the State, from religious cosmologies to scientific theories, every cultural construction is an enterprise of climatization in which humans co-produce envelopes that protect and define them.

A continuous stratification, intersection, and interconnection of bubbles, globes, and foams defines the entire system of forms, material and immaterial, of human life on Earth.

Within this perspective, architecture is the discipline concerned with the generation of microclimates. To design means to define criteria, rules, and forms of equilibrium indispensable to the construction of habitable spheres.

Sloterdijk's vision interacts with the dominant research paradigm of the previous two decades, grounded in the transformation of linear and irreversible processes of production and consumption into circular, reversible models, oriented toward counteracting abandonment and the destructive effects of obsolescence. Re-elaborated in particular by Bruno Latour,² through an extension of Michel Foucault's biopolitical hypotheses, the circular approach insists upon overcoming the modern separation between Nature and Society, thus reconfiguring human and non-human collectives as new actors co-implicated in biogeochemical cycles. Within this framework, sustainability is conceived as a relative equilibrium among closed cycles of matter and energy, in which the outputs of one process become inputs of

È una stratificazione, intersecazione e connessione continua di bolle, globi, schiume a definire l'intero sistema delle forme, materiali e immateriali, della vita dell'uomo sulla terra.

In questa prospettiva, l'architettura è la disciplina della generazione di microclimi. Progettare significa definire criteri, regole e forme dell'equilibrio indispensabile a costruire sfere abitabili.

La visione di Sloterdijk interagisce con il paradigma di ricerca dominante del ventennio precedente, fondato sull'idea della trasformazione dei processi di produzione e consumo lineari e irreversibili in modelli circolari, reversibili e orientati al contrasto dell'abbandono dei luoghi e degli effetti distruttivi dell'obsolescenza. Rielaborato in particolare da Bruno Latour² per estensione delle ipotesi biopolitiche di Michel Foucault, l'approccio circolare insiste sul superamento della separazione moderna tra Natura e Società, riconfigurando collettivi umani e non umani come nuovi attori, co-implicati nei cicli bio-geo-chimici. In questo quadro, la sostenibilità è pensata come equilibrio relativo fra cicli chiusi di materia ed energia, in cui gli output di un processo divengono input di un altro e rispetto ai quali l'architettura diventa operatrice che riduce emissioni, ricicla materiali, ottimizza flussi energetici.

Il passaggio ad un approccio di ricerca basato sull'idea delle sfere aggiunge alla circolarità dei processi la questione del governo della loro

another, and with respect to which architecture becomes an operator that reduces emissions, recycles materials, and optimizes energy flows. The transition toward a research approach based on the idea of spheres adds to the circularity of processes the question of governing their form and of their inevitable interweaving, shifting attention from the circular completion of closed cycles to the determination of atmospheric conditions shared among them.

In this sense, architectural research may productively integrate the two visions, assuming the conscious perspective that inhabiting the Earth always means producing climate, and that today such production is the object of political and design decisions.

A transposition of Sloterdijk's generative metaphor into the context of our research is particularly useful and consistent with the new conditions imposed by the era of accelerated climate change.

The global climate system may be interpreted as the sphere par excellence, a relational condition that connects oceans, land masses, soil depths, biospheres, and human societies, the great interior within which every other transversal and interconnected sphere is inscribed, and which humanity has co-produced for centuries in an increasingly evident and aggressive manner, to the point that the atmosphere itself has become an economic and political object.³

For at least fifty years we have agreed that the former ideology of

forma e di quella della loro inevitabile imbricazione, spostando l'attenzione dal compimento circolare di cicli chiusi alla determinazione di condizioni atmosferiche condivise fra essi.

In questo senso, la ricerca architettonica può opportunamente integrare le due visioni, assumendo la consapevole prospettiva che abitare la Terra equivale sempre a produrre clima, e che oggi tale produzione è oggetto di decisione politica e progettuale.

Una traslazione della metafora generatrice di Sloterdijk al contesto delle nostre ricerche è particolarmente utile e coerente con le nuove condizioni che l'era dell'accelerazione dei cambiamenti climatici impone.

Il sistema climatico globale può essere interpretato come la sfera per eccellenza, una condizione relazionale che connette oceani, terre emerse, profondità dei suoli, biosfere e società umane, il grande interno in cui ogni altra sfera trasversale e interconnessa è inscritta, e che l'uomo co-produce da secoli, in modo progressivamente sempre più evidente ed aggressivo, al punto che la stessa atmosfera è divenuta oggetto economico e politico³.

Da almeno cinquant'anni conveniamo che la trascorsa ideologia della Natura, organizzata in regni separati, è una figurazione del tutto infedele e improduttiva del grande sistema interrelato, in cui ogni trasformazione è, invece, una co-trasformazione. Minerali, Flora, Fauna (uomo

Nature, organized into separate kingdoms, represents an entirely unfaithful and unproductive figuration of the vast interrelated system in which every transformation is, instead, a co-transformation. Minerals, flora, fauna (including humans) are infinitely intertwined within a universe of habitats, *milieus*, and ecosystems whose fragility and sensitivity to emissions, waste production, and energetic imbalances are increasingly revealed by the acceleration of climate change. With reference to two different scalar and conceptual dimensions, and in resonance with certain recent research on the subject, this contribution argues for the political role of design research concerning the relationship between climate and built forms and identifies public space as the privileged site for a renewed climatizing capacity of architecture.

Architecture as Environmental Synthesizer

The climate crisis is therefore a crisis of the multiple and interrelated equilibria of the spheres described by Sloterdijk; and, if every architecture is a construction of climate, it becomes necessary to investigate the boundaries and modes of intersection among the spheres of the Earth system. Soil, water, air, vegetation, the built environment, infrastructures, these are sites of intertwined membranes. The

incluso), sono infinitamente intrecciati in un universo di habitat, *milieus*, ecosistemi, che l'accelerazione del cambiamento climatico mostra sempre più fragili e sensibili alle emissioni, alla produzione dei rifiuti, agli squilibri energetici.

In rapporto a due diverse dimensioni scalari e concettuali, in risonanza con alcune recenti ricerche sul tema, il contributo argomenta il ruolo politico della ricerca in progettazione sul rapporto fra clima e forme costruite e individua lo spazio pubblico come luogo precipuo di una nuova capacità climatizzatrice dell'architettura.

Architettura come modulatore ambientale

La crisi climatica è dunque una crisi dei molteplici e interrelati equilibri delle sfere descritte da Sloterdijk, e, se ogni architettura è costruzione di clima, è necessario indagare i confini e i modi di intersezione fra le sfere del sistema terrestre. Suolo, acqua, aria, vegetazione, costruito, infrastrutture, sono luoghi di membrane intrecciate fra loro. L'energia che consumano, i materiali che impiegano, le emissioni che generano alterano la qualità dell'atmosfera comune.

L'attenzione del progetto diventa allora innanzitutto un'attenzione di ricerca, che ha responsabilità etiche e politiche oltre che disciplinari. L'indagine non può che essere situata e deve procedere, attraverso una serie di fasi progressive e interrelate, alla descrizione spazializzata dei

energy they consume, the materials they employ, and the emissions they generate alter the quality of the common atmosphere.

Design attention thus becomes, first and foremost, research attention, bearing ethical and political responsibilities in addition to disciplinary ones. The research approach must be situated and must proceed, through a series of progressive and interrelated phases, toward the spatialized description of phenomena and the restitution of related data, in order, subsequently, to propose a transformative strategy through design devices.

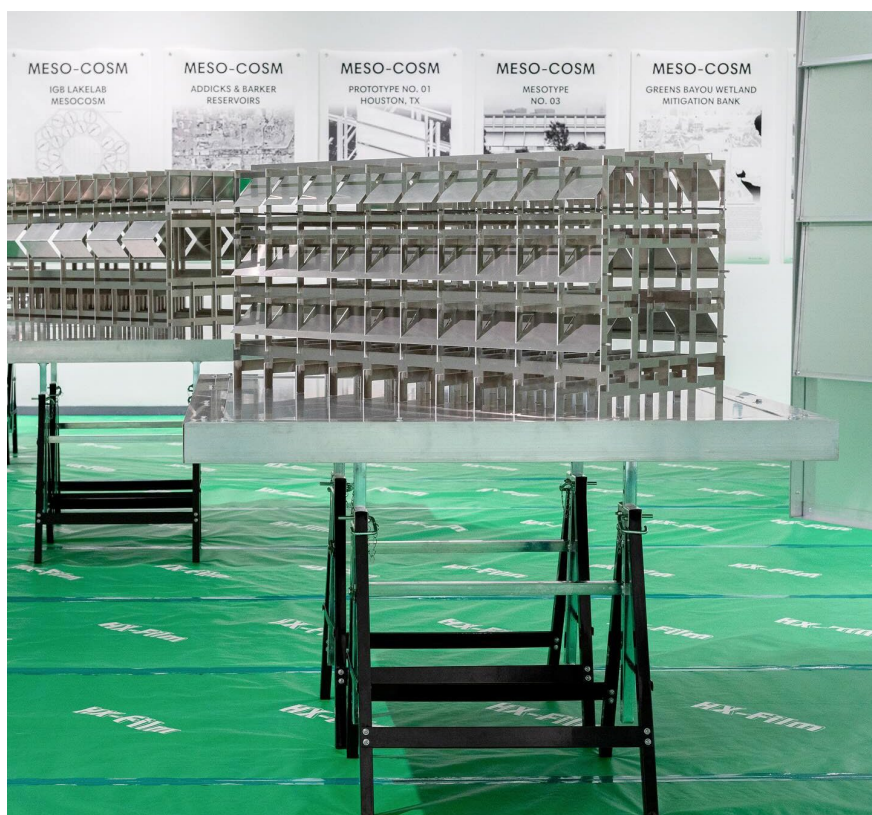
Against the dissemination of mainstream models in the early years of the twenty-first century, which have dangerously conflated sustainability in architecture and urban governance with the standardized application of technical systems derived from industrial supply chains that rapidly became available, research must patiently insist upon investigating the radius within which, in each bubble, globe, and foam, atmospheric conditions, in signs and meanings, that render shared existence habitable may be modified.

Just as the distinction among the kingdoms of animals, plants, and minerals lacks validity, it is equally evident that the building can no longer be conceived as an object isolated from the network of relations it generates and stabilizes. It situates itself among other

fenomeni e alla restituzione dei dati relativi, per proporre poi una strategia trasformativa attraverso i dispositivi progettuali.

Contro la diffusione di modelli *mainstream* avvenuta nei primi anni del XXI secolo, che hanno pericolosamente confuso la sostenibilità in architettura e nel governo delle città con l'applicazione standardizzata di sistemi tecnici derivati da una filiera industriale subito resasi disponibile, la ricerca deve pazientemente insistere sulla ricerca del raggio entro il quale in ogni bolla, globo, schiuma, si possono modificare le condizioni atmosferiche di segno e senso che rendono abitabile l'esistenza condivisa.

Come è chiaro che non ha validità la distinzione fra regno degli animali, delle piante e dei minerali, è altrettanto evidente che l'edificio non è più concepibile come oggetto isolato dalla rete di relazioni che esso genera e stabilizza. Esso si situa fra le altre bolle, globi, schiume e la technosphere, che Brittany Utting e Albert Pope presentano come un paradigma emergente dell'antropocene, che include luoghi, istituzioni e infrastrutture della produzione ed estrazione industriale⁴. La concezione del progetto, inteso come modalità di produzione gnoseologica attraverso la ricerca, non può quindi che essere relazionale. L'architettura è insieme dispositivo di trasformazione, mediazione ambientale, mitigazione: non più un edificio al cui interno le macchine climatizzatrici stabilizzano artificialmente un interno separato dall'esterno,



Home-Office.Co, MESO-COSM: Medium Worlds, Worlding Mediums, Houston University, Hines College of Architecture and Design, Mashburn Gallery, 2023 (<https://www.home-office.co/meso-cosm>)

bubbles, globes, foams, and within the technosphere, which Brittany Utting and Albert Pope present as an emergent paradigm of the Anthropocene, encompassing sites, institutions, and infrastructures of industrial production and extraction.⁴ The conception of design, understood as a mode of gnoseological production through research, can therefore only be relational. Architecture is simultaneously a device of transformation, environmental mediation, and mitigation: no

ma elemento attivo, che negozia flussi energetici, idrici e materiali con il suo intorno.

Utting e Pope intrecciano didattica, ricerca, progetto, insistendo sulla capacità mediatrice dell'architettura. *Meso-Cosm*, progetto di ricerca che ha già dato luogo ad un'esposizione⁵, ha disposto quattro esperimenti architettonici e un prototipo a grandezza naturale per il controllo e la trasformazione climatica lungo la Gulf Coast a Huston, consentendo sperimentazioni all'aperto a lungo termine per studiare gli effetti del

longer a building whose interior is artificially stabilized by mechanical climate-control systems separated from the exterior, but an active element that negotiates energy, water, and material flows with its surroundings.

Utting and Pope intertwine pedagogy, research, and design, insisting on architecture's mediating capacity. *Meso-cosmos*, a research project that has already given rise to an exhibition,⁵ deployed four architectural experiments and a full-scale prototype for climatic control and transformation along the Gulf Coast in Houston, enabling long-term open-air experimentation to study the effects of climate change on ecosystem processes. Both in the transferable full-scale prototype and in the four chambers, unlike the sealed environments typically designed for environmental experiments, the spaces feature permeable envelopes, responsive louvers, solar capture systems and retractable shading devices, water harvesting infrastructures, and airflow orientation systems to modulate thermal gradients and ventilation, implementing passive cooling through thermal chimneys and expansive shading panels, with the aim of enabling multiple configurations of intervention upon the site's atmospheric, hydrological, and geological conditions.

The investigation of boundaries and modes of intersection among Earth system spheres lies at the center of Alexandra Arènes's research, who defines each of these physical sites of interaction as a

cambiamento climatico sui processi ecosistemici. Tanto nel prototipo (in dimensioni reali e trasferibile) che nelle quattro camere, contrariamente agli ambienti sigillati normalmente progettati negli esperimenti ambientali, gli spazi hanno involucri permeabili, persiane reattive, sistemi di captazione e schermature solari retrattili, raccolgono acqua e orientano i flussi d'aria, per modulare gradienti termici e ventilazione, implementando il raffrescamento passivo attraverso camini termici e ampi pannelli ombreggianti, con l'obiettivo di consentire molteplici configurazioni di intervento sulle condizioni atmosferiche, idriche e geologiche del sito.

La ricerca dei confini e dei modi di intersezione fra le sfere del sistema terrestre è al centro delle ricerche di Alexandra Arènes, che definisce ciascuno di questi luoghi fisici di interazione una *zona critica*⁶. Utilizzando la cartografia interpretativa per la costruzione di atlanti operativi⁷, Arènes, con Frédérique Ait-Touati e Axelle Gregoire⁸, descrive con chiarezza vivida l'interpenetrazione di strati e la conseguente interazione di cicli, concentrandosi sullo spessore del suolo, in cui, rendendo visibili le membrane attraversate dai flussi di carbonio, acqua, azoto, chiarisce che controllare il clima significa agire a partire dal centro della terra, dove l'atmosfera e i viventi inaspettatamente si incontrano e si può contribuire alla loro rigenerazione.

critical zone.⁶ Through interpretative cartography for the construction of operative atlases,⁷ Arènes, together with Frédérique Aït-Touati and Axelle Grégoire,⁸ vividly describes the interpenetration of layers and the consequent interaction of cycles, focusing on soil thickness, where, by rendering visible the membranes traversed by carbon, water, and nitrogen flows, she clarifies that controlling climate means acting from within the Earth, where atmosphere and living beings unexpectedly meet and where their regeneration may be fostered.

Public Space as Climatic Infrastructure

Within this new approach, space constructs relationships and shared living conditions; a material as well as symbolic climate in which the community co-inhabits and each city becomes an interacting system of flows and cycles.

The design production of Giancarlo Mazzanti demonstrates this vision in concrete terms, transferring the political responsibility of transformation onto architecture understood as social transformer, and investing open and public space with this renewed role.

The *Prototipo de cubierta para espacios deportivos y espacio público*, realized in Barrancabermeja, Colombia, between 2014 and 2016, is a micro-infrastructure of urban climate that mediates the relationship

Lo spazio pubblico come infrastruttura climatica

In questo nuovo approccio, lo spazio costruisce relazioni e condizioni di vita condivise; un clima materiale, oltre che simbolico, in cui la comunità co-abita e ogni città è un sistema interagente di flussi e cicli.

La produzione progettuale di Giancarlo Mazzanti dimostra con piena concretezza questa visione, trasferendo la responsabilità politica delle trasformazioni sul piano dell'architettura intesa come trasformatore sociale e investendo soprattutto lo spazio aperto e pubblico di questo nuovo ruolo.

Il *Prototipo di cubierta para espacios deportivos y espacio público*, realizzato a Barrancabermeja in Colombia tra il 2014 e il 2016, è una micro-infrastruttura di clima urbano, che media la relazione tra natura, sole, ventilazione e usi. Un sistema di travi incrociate produce una pergola su moduli romboidali, che incorporano coperture, ventilatori, aspersioni d'acqua e sistemi di filtrazione della luce, gestibili da remoto tramite una applicazione dedicata, che trasferisce allo spazio pubblico le capacità tradizionali della domotica. La superficie ombreggiante, di circa 1000 mq. è il fulcro di rigenerazione di un più ampio parco e viene utilizzata per una grande varietà di attività all'aperto, tanto individuali che condivise. Lo spazio pubblico è convertito in un campo di atmosfere riconfigurabili, che rendono manifesto il rapporto tra corpi e clima urbano. Queste strategie di mitigazione evidenziano una nuova tensione fra spazi aperti, climi e comportamento dell'architettura, che ricorre nei

between nature, sun, ventilation, and uses. A system of crossed beams generates a pergola composed of rhomboid modules incorporating roofing elements, fans, water sprinklers, and light-filtering systems, remotely managed through a dedicated application that transfers traditional domotic capacities into public space. The approximately 1,000-square-meter shaded surface constitutes the core of regeneration within a larger park and is used for a wide variety of outdoor activities, both individual and collective. Public space is converted into a field of reconfigurable atmospheres that render manifest the relationship between bodies and urban climate. These mitigation strategies reveal a new tension between open spaces, climates, and architectural behavior, recurring throughout the numerous interventions of Equipo Mazzanti in such contexts, mostly marked by the absence of public space, social vulnerability, and strong informal urban dynamics. In the *Parque Biblioteca León de Greiff* in Medellín; in the *Bosque de la Esperanza* in the periphery of the informal settlement of Altos de Cazucá, in Soacha near Bogotá; and in the *Parque Educativo* in Marinilla, for example, roofs and grounds consistently define two architectural strata aimed at modulating spaces, atmospheres, and practices unfolding in intermediate layers, governing light and shadow, cooling and ventilating new urban places marked by vegetation, transforming public space into a device of simultaneous climatic and social modification.

In continuity with the notion of symbolic air-conditioning and the necessity

molti interventi del Équipo Mazzanti, in contesti segnati dall'assenza di spazio pubblico, vulnerabilità sociale e forte presenza di dinamiche urbane informali. Nel *Parque Biblioteca León de Greiff*, a Medellín; nel *Bosque de la Esperanza*, nella periferia della bidonville Altos de Cazucá, a Socha, vicino a Bogotá; nel *Parque educativo* a Marinilla, le coperture e i suoli segnano sempre due strati architettonici mirati a modulare gli spazi, le atmosfere e le pratiche che si svolgono negli strati intermedi, governando luci e ombre, raffrescando, ventilando nuovi luoghi sociali, segnati dalla vegetazione, che trasformano lo spazio pubblico in un dispositivo di modificazione, insieme, climatica e sociale.

In continuità con la nozione di climatizzazione simbolica e la necessità di produrre ambienti di co-esistenza, questi progetti conformano esterni-interni in cui il clima è prodotto tanto dai dispositivi tecnici di raffrescamento attivo o passivo che dalle relazioni spaziali e dalle pratiche collettive. La forma modulare, sempre presente, esprime il potenziale di replicabilità e di crescita, accostando l'idea di spazio pubblico a quella di infrastruttura adattabile, capace di evolvere con la comunità e il clima stesso, mediando tra condizioni ambientali, bisogni collettivi e significati simbolici.

Forma del clima e forme della democrazia

Leco reciproca tra queste posizioni indica che la climatizzazione simbolica di Sloterdijk può essere un programma progettuale. Non si tratta più di costruire

of producing environments of co-existence, these projects configure exterior-interiors in which climate is produced both by active and passive cooling devices and by spatial relations and collective practices. The ever-present modular form expresses the potential for replicability and growth, aligning the idea of public space with that of adaptable infrastructure, capable of evolving together with the community and with climate itself, mediating between environmental conditions, collective needs, and symbolic meanings.

The Form of Climate and the Forms of Democracy

The reciprocal echo among these positions indicates that Sloterdijk's symbolic air-conditioning may be understood as a design program. It is no longer a matter of constructing separated interiors, but of designing shared atmospheric conditions, recognizing that every architectural gesture modifies the quality of the common sphere.

In conclusion, certain contextual variables may be identified within

interni separati, ma di progettare condizioni atmosferiche condivise, riconoscendo che ogni gesto architettonico modifica la qualità della sfera comune. È possibile individuare, in conclusione, alcune variabili di contesto rispetto alle quali inquadrare orizzonti e aspettative della ricerca su questi temi. È evidente la persistente sproporzione tra l'auspicata capacità dell'architettura di incidere sui processi socio-ambientali e le condizioni effettive del suo operare. Riformare i curricula formativi o accrescere la consapevolezza ecologica dei progettisti è utile, ma non sufficiente. L'efficacia delle trasformazioni dipende da quadri regolativi e da decisioni che eccedono la disciplina, collocandosi sul piano politico-istituzionale. La questione climatica esige una riformulazione della



Equipo Mazzanti, Bosque de la Esperanza, Altos de Cazucá, Colombia, 2011 (<https://arquitecturaviva.com/works/bosque-de-la-esperanza-soacha>)

which to frame the horizons and expectations of research on these themes. The persistent disproportion between the aspired capacity of architecture to affect socio-environmental processes and its effective agency is evident. Reforming educational curricula or increasing the ecological awareness among designers is useful, but insufficient.

The effectiveness of transformations depends upon regulatory frameworks and decisions that exceed the discipline, situating themselves on the political-institutional plane. The climate question demands a reformulation of governance: a reconfiguration of the dispositifs that orient production and consumption, capable of integrating spatialized practices of describing phenomena and introducing a meta-projectual approach even at juridical-administrative levels of data construction.

The participatory burden of many actions concerning public spaces reflects the weakening of planning and the existence of an open and critical interval between norm and the transformative capacity of design. Market forces and international political dynamics do not spontaneously orient themselves toward countering the climate emergency⁹, and localism, which is seminal to situate the research itself, possesses no transformative power when confronted with incomplete or incoherent regulatory frameworks.

The relationship between our research obligations and the climate crisis reveals a network in which it is clear that not only intentional

governance: una riconfigurazione dei dispositivi che orientano produzione e consumo, capace di integrare pratiche di descrizione spazializzata dei fenomeni e di introdurre un approccio meta-progettuale anche nei livelli giuridico-amministrativi di costruzione dei dati.

Il carico partecipativo di molte azioni sugli spazi pubblici riflette l'indebolimento della pianificazione e l'esistenza di un intervallo aperto e critico fra norma e capacità trasformativa del progetto. Il mercato e le dinamiche politiche internazionali non si orientano spontaneamente verso il contrasto dell'emergenza climatica⁹ e il localismo, fondamentale per la *situazione* della ricerca, non ha potere alcuno di trasformazione, se confrontato a quadri normativi incompleti o incoerenti.

Il rapporto fra i nostri doveri di ricerca e la crisi climatica disvela una rete in cui è chiaro che hanno capacità di influenza non solo i soggetti intenzionali, ma tutte le entità presenti all'interno e fra le sfere.

La *zona critica* è un campo di relazioni planetarie che, per sfuggire al nichilismo dell'onnicomprendività, deve condurre ad un'alleanza strutturale tra progetto e governance, individuando in questo un campo di indagine di grande rilievo.

L'emergenza climatica rende evidente che abitare la terra significa sempre produrre clima, e oggi la forma del clima è la prossima forma della democrazia.

subjects, but all entities present within and among spheres exert influence. The *critical zone* is a planetary field of relations that, in order to escape the nihilism of total inclusiveness, must lead toward a structural alliance between design and governance, identifying therein a field of inquiry of major relevance.

The climate emergency makes evident that inhabiting the Earth always means producing climate, and today the form of climate is the next form of democracy.

Notes/Note

1: See Peter Sloterdijk, 2004, *Spheres I: Bubbles*. The concept of “symbolic air-conditioning” refers to the process through which human beings produce atmospherically liveable conditions on biological, psychic, and cultural levels. Sloterdijk evokes it in relation to the original micro-spheres: the maternal womb, the mother-child dyad, intimate communities. In these contexts, life constitutes itself as co-habitation within a shared space that is simultaneously physical, affective, and symbolic—a founding act of human dwelling through which a shared interior is generated, enabling life to resonate and recognize itself.

2: Check out: Latour, B. (2017); Latour, B. (2015); Latour, B. (1999).

3: A dense network of international agreements and governance mechanisms has for many years regulated, through multilateral norms, the use of air and the composition of the global atmosphere. See the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), <https://unfccc.int/>, the principal system of international agreements addressing the climate emergency, under development since 1992 and operational since 2015. Within this framework, see also the Paris Agreement on Climate Change: <https://www.consilium.europa.eu/it/policies/paris-agreement-climate/>, followed by the Oslo and Aarhus Agreements.

4: Check out: Utting, B., Pope, A. (2024) (eds).

5: See Home-Office.Co, MESO-COSM: Medium Worlds, Worlding Mediums, University of Houston, Hines College of Architecture and Design, Mashburn

Gallery, September 2023.

6: Check out: Arènes et al. (2019).

7: Check out: <https://gaigraphie.com/>

8: Jointly assembled within the collective SOC – Société d’Objets Cartographiques – art et sciences.

9: On the day of writing, the executive order signed by President Donald Trump to withdraw the United States from the Paris Climate Agreement takes effect..

References/Bibliografia

Utting, B., Pope, A. (2024) (eds), *Log: 60. The Sixth Sphere*, New York, Anyone corporation.

Aït-Touati, F., Arènes, A., Grégoire, A. (2019), *Terra Forma. Manuel de cartographies potentielles*, Edition B4, Paris.

Latour, B. (2017), *Où atterrir ? : comment s'orienter en politique*, Éditions de la Découverte, Paris.

Latour, B. (2015), *Face à Gaïa. Huit conférences sur le nouveau régime climatique*, Paris, Éditions de la Découverte.

Sloterdijk, P. (2015), *Sfere III: Schiume*, Raffaello Cortina editore, Milano.

Sloterdijk, P. (2014), *Sfere II: Globi*, Schiume, Raffaello Cortina editore, Milano.

Sloterdijk, P. (2014), *Sfere I: Bolle*, Raffaello Cortina editore, Milano.

Latour, B. (1999), *Politiques de la nature. Comment faire entrer les sciences en démocratie*, Éditions de la Découverte, Paris.

The Architecture of the Street in Nature-Based Regeneration under a Changing Climate

A Design Research between Transdisciplinarity and Project

L'architettura della strada nella rigenerazione nature-based in un clima che cambia

Una Design Research tra transdisciplinarietà e progetto

Alessandro Raffa

In recent years, the regeneration of street space has made new forms of urban nature visible through the adoption of Nature-based Solutions (NbS) and Green Infrastructures, in response to the climatic, environmental, and social emergencies of the contemporary city. In *Fitopolis. The Living City* (2024), Stefano Mancuso advances a vision that is both radical and paradigmatic: transforming streets into 'green rivers'. This image, which renders explicit a trajectory already underway, particularly in global metropolises, invites a rethinking of the relationship between nature and street public space not as an exception, but as a widespread and imminent condition. From this perspective, the street is configured as an ecological infrastructure, called upon to enhance urban quality of life: soil de-sealing, increased vegetation cover, stormwater management, and the mitigation of urban heat islands progressively reconfigure the street section as a blue-green infrastructure. It is precisely in the transition from vision to its design translation, however, that a critical issue emerges. Many nature-based

Negli ultimi anni la rigenerazione dello spazio della strada ha reso visibili nuove nature urbane attraverso Nature-based Solutions (NbS) e Green Infrastructures, in risposta alle emergenze climatiche, ambientali, e sociali della città contemporanea. In *Fitopolis. La città vivente* (2024) Stefano Mancuso propone una visione insieme radicale e paradigmatica: trasformare le strade in 'fiumi verdi'.

L'immagine, che rende esplicita una traiettoria già in atto soprattutto nelle metropoli globali, spinge a ripensare il rapporto tra natura e spazio pubblico stradale non come eccezione, ma come scenario prossimo e diffuso. In tale prospettiva la strada si configura come infrastruttura ecologica, chiamata a incidere sulla qualità della vita urbana: de-impermeabilizzazione del suolo, incremento della copertura vegetale, gestione delle acque meteoriche e mitigazione delle isole di calore riconfigurano progressivamente la sezione stradale come infrastruttura blu-verde.

È tuttavia proprio nel passaggio dalla visione alla sua traduzione

regeneration practices, while challenging the mono-functional logic of traffic engineering, tend to reiterate an infrastructural conception of the street, concentrating primarily on its techno-performative dimension. Flow-oriented sections are replaced by sections optimized for individual parameters (water, temperature, biodiversity, etc.), often without rethinking their spatial, perceptual, and relational qualities. This produces a structural risk: replacing a 'grey infrastructure' with a 'green infrastructure' while leaving unchanged the idea of the street as a technical support for performance—now ecological as well as traffic-related—rather than as a complex architectural space endowed with form, depth, and the capacity to organize coexistence, conflict, uses, and meanings.

If the normalization of green as urban infrastructure is therefore a necessary condition, it is not in itself sufficient. It may even consolidate a reduction of the street to a performative platform, where ecology substitutes mobility without truly questioning the architectural status of street space.

It is from this tension between environmental necessity and spatial quality that the research takes its starting point—whose outcomes are partially documented in this volume—with the aim of recomposing ecological performance and the spatial form of the street through nature-based regeneration.

progettuale che emerge una criticità: molte pratiche di rigenerazione nature-based, pur mettendo in discussione il mono-funzionalismo viabilistico, tendono a reiterare una concezione infrastrutturale della strada, concentrandosi sulla dimensione tecno-performativa.

Alla sezione orientata al flusso sostituiscono sezioni ottimizzate per singoli parametri (acqua, temperatura, biodiversità, ecc.), spesso senza ripensare la qualità spaziale, percettiva e relazionale. Ne deriva un rischio strutturale: sostituire una 'infrastruttura grigia' con una 'infrastruttura verde' mantenendo invariata l'idea di strada come supporto tecnico di prestazioni – oggi ecologiche oltre che viabilistiche – piuttosto che come spazio architettonico complesso, dotato di forma, spessore e capacità di organizzare convivenze, conflitti, usi e significati.

Se dunque la normalizzazione del verde come infrastruttura urbana è condizione necessaria, non è di per sé sufficiente: può anzi consolidare una riduzione della strada a piattaforma prestazionale, dove l'ecologia sostituisce la viabilità senza mettere realmente in discussione lo statuto architettonico dello spazio stradale.

È a partire da questa tensione tra necessità ambientale e qualità spaziale che ha preso le mosse una ricerca – i cui esiti sono in parte documentati in questo volume –, che ha come obiettivo la ricomposizione tra performatività ecologica e forma dello spazio nella strada attraverso la rigenerazione nature-based.

The Street as an Architectural Space. References from a critical genealogy

To prevent nature-based regeneration from being reduced to a mere substitution of performances, it is necessary to reactivate a tradition of thought that has recognized the street as a primary spatial figure of the city: architecture, complex public space, and cultural and political device. From the 1950s onward, within a context of rapid urban growth¹, a constellation of contributions—developed through a hermeneutic circuit between the United States and Europe²—progressively shifted the street from the exclusive domain of engineering and planning to that of architecture, reaffirming its three-dimensional and relational nature.

Louis Kahn's formulation (1971) is emblematic: the street as the «first institution of the city», «a room by agreement»,³ a collective room whose ceiling is the sky, distinct from the road, understood as a simple infrastructural device. Jane Jacobs, in *The Death and Life of Great American Cities* (1961), restored centrality to the street as a space of interaction and social complexity. Kevin Lynch, in *The View from the Road* (1964), interpreted its perception as a sequential experience; Bernard Rudofsky, in *Streets for People* (1969), through a comparison between American and Mediterranean/Italian cities, emphasized its

La strada come spazio architettonico-urbano. Riferimenti da una genealogia critica

Per evitare che la rigenerazione nature-based si risolva in una sostituzione di prestazioni, è necessario riattivare una tradizione di pensiero che ha riconosciuto la strada come figura spaziale primaria della città: architettura, spazio pubblico complesso, dispositivo culturale e politico. A partire dagli anni Cinquanta, entro un quadro di crescita urbana¹, una costellazione di contributi – nel circuito ermeneutico tra Stati Uniti ed Europa² – ha progressivamente spostato la strada dal dominio esclusivo dell'ingegneria e della pianificazione a quello dell'architettura, riaffermandone la natura tridimensionale e relazionale.

La formulazione di Louis Kahn (1971) è emblematica: la strada come «first institution of the city», «a room by agreement»³, una stanza collettiva il cui soffitto è il cielo, distinta dalla road intesa come semplice dispositivo infrastrutturale. Jane Jacobs in *The Death and Life of Great American Cities* (1961) restituisce centralità alla strada come spazio di interazione e complessità sociale. Kevin Lynch in *The View from the Road* (1964) ne interpreta la percezione come esperienza sequenziale; Bernard Rudofsky in *Streets for People* (1969), nel confronto tra città americana e mediterranea/italiana, ne evidenzia la dimensione di spazio abitabile e la definisce «matrice»⁴ urbana, inseparabile dai fronti costruiti e dalle relazioni che vi si inscrivono. Queste posizioni teoriche

dimension as an inhabitable space and defined it as an urban «matrix»⁴, inseparable from built fronts and from the relations inscribed within it. These theoretical positions found a systematic and explicitly architectural articulation in the research on the street conducted at the *LAUS – Institute for Architecture and Urban Studies* during the 1970s, which culminated in the volume *On Streets* (1978) edited by Stanford Anderson. Within this framework, the studies led by Peter Wolf and Peter Eisenman are particularly significant, as they sought to develop models for the multiplication of public space through a reflection on the volumetric character of street space and on the thresholds between the street and the built environment, thus translating the conceptual redefinition of the street into operative design principles. In the European context, Jan Gehl, in *Life Between Buildings* (2011), assumed life between buildings as a structural dimension of urban design⁵ and introduced, through the notion of «soft edges»,⁶ a reflection oriented toward the architectural design of thresholds between public space and building fronts. In Italy, Vittorio Gregotti, writing in *Casabella*—particularly in the monographic issue *Aboutroads* (1989)—insisted on the need to return the street to the realm of architecture.⁷ For Gregotti, the street is an architecture, a constitutive part of landscape, urban structure, and urban form, both *layout and built object*,⁸

trovarono un'articolazione sistematica ed esplicitamente architettonica nelle ricerche sulla strada condotte presso l'*LAUS – Institute for Architecture and Urban Studies* nel corso degli anni Settanta, culminate nel volume *On Streets* (1978) curato da Stanford Anderson. In tale contesto, risultano particolarmente significativi gli studi guidati da Peter Wolf e Peter Eisenman, orientati allo sviluppo di modelli per la moltiplicazione dello spazio pubblico attraverso una riflessione sul carattere volumetrico dello spazio stradale e sulle soglie tra la strada e l'ambiente costruito, traducendo così la ridefinizione concettuale della strada in principi progettuali operativi.

In ambito europeo, Jan Gehl in *Life Between Buildings* (2011) assume la vita tra gli edifici come dimensione strutturale del progetto urbano⁵ e introduce, attraverso i «soft edges»⁶, una riflessione orientata al progetto architettonico-urbano sulla morfologia delle soglie tra spazio pubblico e fronti edificati. In Italia, Vittorio Gregotti dalle pagine di *Casabella* – in particolare nel numero monografico *Sulla Strada* (1989) – insiste sulla necessità di «restituire la strada al regno dell'architettura»⁷. Per Gregotti, la strada è un'architettura, parte costitutiva del paesaggio, della struttura e della forma urbana, tracciato e manufatto⁸; una prospettiva che si rafforza nella visione della città come sistema di «grandi interni»⁹, dove piazze e strade sono stanze urbane definite da quinte

a perspective reinforced by his vision of the city as a system of *great interiors*,⁹ in which squares and streets are 'urban rooms' defined by built scenographies, continuity of the ground, and perceptual sequences. Bernardo Secchi, in *Lo spessore della strada* (1989), identified 'thickness' as a decisive element for interpreting urban quality, shifting attention to the spatial complexity generated by section, depth, and the relationships between spaces of movement and spaces of inhabitation. More recently, *L'architettura della strada. Forme, immagini, valori* (2020) has reasserted the street as an eminently architectural problem, where alignment, section, and building fronts become expressions of urban cultures and of the spirit of the time.

This constellation, which forms part of the transatlantic genealogy the research seeks to construct, does not constitute a mere historical background, but rather a critical horizon from which to interrogate contemporary practices of nature-based regeneration. If the street is architecture, then NbS must also be treated as *design materials*, capable of contributing to the construction of form and to the experience of space. It is within this 'short-circuit' between ecological performance and the architectural status of the street that the guiding questions of the research take shape: what kind of nature-based regeneration project for street space? Which methods and tools are needed to design the street as an architectural-urban space?

costruite, continuità del suolo e sequenze percettive. Bernardo Secchi in *Lo spessore della strada* (1989) individua nello 'spessore' un elemento decisivo per interpretarne la qualità urbana, spostando l'attenzione sulla complessità spaziale generata dalla sezione, dalle profondità e dalle relazioni tra spazio del movimento e spazi dell'abitare. Più recentemente, *L'architettura della strada. Forme, immagini, valori* (2020) ripropone la strada come problema eminentemente architettonico: tracciato, sezione e fronti diventano espressione di culture urbane e spirito del tempo. Questa costellazione, parte della genealogia transatlantica che la ricerca ha inteso costruire, non costituisce un semplice retroterra storico, ma un orizzonte critico per interrogare le pratiche contemporanee di rigenerazione nature-based: se la strada è architettura, allora anche le NbS devono poter essere trattate come *materiali di progetto*, capaci di concorrere alla costruzione della forma e dell'esperienza dello spazio. È in questo 'cortocircuito' tra performatività ecologica e statuto architettonico della strada che si innestano le domande guida della ricerca: quale progetto di rigenerazione nature-based dello spazio stradale? Quali metodi e strumenti predisporre per il progetto della strada come spazio architettonico-urbano?

In questo quadro, il contributo approfondisce due nuclei innovativi rispetto allo stato dell'arte attuale, che verranno approfonditi e dettagliati

Within this framework, the contribution develops two innovative cores with respect to the current state of the art, which are further explored and detailed in the volume: (1) the methodological framework of *Design Research*, in its transdisciplinary dimension and in the adoption of *Design-as-Search*; (2) the construction of an abacus as a critical-operational device capable of building a bridge between the actions and devices of architectural composition and Nature-based Solutions, thereby incorporating ecological performance within an approach centered on the definition of spatial form.

Design Research, Design-as-Search, and Transdisciplinarity in the Nature-Based Regeneration of the Street. An Epistemic-Methodological Framework

Research on the architecture of the street in the context of nature-based regeneration under a changing climate starts from the recognition of the intrinsic complexity of contemporary street space: a system in which environmental, ecological, infrastructural, and social processes are intertwined, exposed to emerging vulnerabilities and called upon to contribute to strategies of climate mitigation and adaptation. In this scenario, the adoption of Nature-based Solutions cannot be reduced to a merely techno-performative issue; rather, it requires an approach capable of reading multi-level interdependencies,

nel volume: (1) l'impianto metodologico della *Design Research*, nella sua dimensione transdisciplinare e nell'adozione del *Design-as-Search*; (2) la costruzione di un abaco come dispositivo critico-operativo in grado di costruire un ponte tra azioni e dispositivi della composizione architettonica e Nature-based Solutions.

Design Research, Design-as-Search e transdisciplinarietà nella rigenerazione nature-based della strada. Quadro epistemico-metodologico

La ricerca sull'architettura della strada nel contesto della rigenerazione nature based in un clima che cambia prende le mosse dal riconoscimento della complessità intrinseca dello spazio stradale contemporaneo: un sistema in cui si intrecciano processi ambientali, ecologici, infrastrutturali e sociali, esposto a vulnerabilità emergenti e chiamato a contribuire alle strategie di mitigazione e adattamento climatico. In questo scenario, l'adozione di NbS non può essere ridotta a questione tecnico-prestazionale: richiede un approccio capace di leggere interdipendenze multilivello, integrare dati e saperi eterogenei e tradurli in soluzioni spaziali coerenti.

La *Design Research*¹⁰ è assunta come quadro epistemico entro cui tale complessità può essere indagata e resa operativa attraverso il

integrating heterogeneous data and forms of knowledge, and translating them into coherent spatial solutions.

*Design Research*¹⁰ is assumed as the epistemic framework within which this complexity can be investigated and made operational through design (Fig. 1). As a form of research grounded in the project, *Design Research* operates structurally within a transdisciplinary dimension (Fig. 1), bringing into relation scientific and non-scientific knowledge, theoretical insights and design practices, spatial instances, and both quantitative and qualitative evidence, orienting them toward a concrete objective: the regeneration of the street as an architectural space. Transdisciplinarity is therefore not an external addition, but an intrinsic property of Design Research itself, enabling engagement with a complex and situated problem without relinquishing the disciplinary specificity of architecture. Within this framework, the research adopts *Design-as-Search*¹¹ as its operative translation. The project is understood as an exploratory and iterative process of knowledge production, articulated in three phases: *Research of Design*, *Research-by-Design*, and *Research for Design*¹². Design thus becomes a device of inquiry: it tests spatial hypotheses, explores alternatives, and constructs relationships between form, uses, and NbS, incorporating climatic uncertainty as an integral part of the method. What emerges is a critical and prefigurative approach that seeks to overcome sectorial

progetto. In quanto pratica di ricerca fondata sul progetto, essa opera strutturalmente in una dimensione transdisciplinare (Fig. 1), mettendo in relazione saperi scientifici e non scientifici, conoscenze teoriche e pratiche progettuali, istanze spaziali, evidenze quantitative e qualitative, orientandole verso un obiettivo concreto: rigenerare la strada come spazio architettonico. La transdisciplinarietà non è quindi un 'innesto' esterno, ma una proprietà intrinseca della *Design Research*, che consente di lavorare su un problema complesso senza rinunciare alla specificità disciplinare dell'architettura. All'interno di questo impianto, la ricerca adotta il *Design-as-Search*¹¹ come traduzione operativa: il progetto è inteso come processo esplorativo e iterativo di produzione di conoscenza, che nella ricerca verrà articolato in tre fasi: *Research of Design*, *Research-by-Design*, *Research for Design*¹². Il progetto diventa così dispositivo di indagine: mette alla prova ipotesi spaziali, esplora alternative, costruisce relazioni tra forma, usi e NbS, incorporando l'incertezza climatica come parte del metodo. Ne deriva un approccio critico e prefigurativo che mira a superare letture settoriali, restituendo alla strada uno statuto unitario ma molteplice, dove prestazioni ecologiche e qualità architettonica non siano disgiunte, bensì dimensioni reciprocamente costitutive.

La scelta di considerare Matera¹³ come ambito di sperimentazione

Transdisciplinary characteristics of the Design Research on nature-based climate adaptive streets regeneration
1. Mode of knowledge production characterised by its hybrid nature, non-linearity and reflexivity
Design Research on nature-based climate-adaptive streets regeneration is grounded in a hybrid mode of knowledge production, intertwining theoretical investigation, design experimentation, spatial exploration, and critical reflection. Knowledge is not produced linearly, but through iterative design processes, where spatial hypotheses are formulated, tested, and reformulated through successive cycles of analysis and project development. Reflexivity is intrinsic to this process: the project is not only an outcome of research, but also a tool to critically question assumptions, limits, and potentials of Nature-Based Solutions in the architectural design of streets.
2. Tackles complexity and challenges knowledge fragmentation
Streets' nature-based regeneration is addressed as a problem defined by complex and heterogeneous domains, where environmental, ecological, infrastructural, social, and spatial issues converge. Design Research assumes this complexity as a structural condition, counteracting the fragmentation of knowledge typical of sectoral approaches. Through design, heterogeneous forms of knowledge are integrated and related, allowing streets to be understood as complex spatial systems of interactions, rather than as a sum of isolated performances.
3. Accepts local contexts and uncertainty
The research recognises that streets' regeneration is strongly context-dependent, in morphological, climatic, cultural, and socio-economic terms. The design approach does not aim to define universally replicable solutions, but rather to develop adaptive strategies capable of responding to local specificities. At the same time, uncertainty related to climate change is embraced as an intrinsic condition of the project, addressed through flexible and open-ended design processes.
4. Includes practical reasoning within social, organisational and material contexts
Design Research incorporates the practical reasoning of the actors involved in streets's projects—designers, public administrations, technicians, and local communities—acknowledging that design decisions are shaped by social, institutional, organisational, and material constraints and affordances. The project becomes the space where these conditions are negotiated and translated into spatial configurations, making explicit the relationship between knowledge, decision-making, and action in the urban environment.
5. Requires close and continuous collaboration between actors
The research develops through continuous collaboration among multiple actors and forms of knowledge throughout all research phases, from problem framing to design experimentation and evaluation. This collaboration is not episodic but structural, enabling a shared understanding of streets complexity and of the spatial potential of Nature-Based Solutions.
6. Oriented toward action and linking theory with practice
Design Research is explicitly action-oriented, aiming to bridge the gap between theoretical reflection and established design practices. Research outcomes are not limited to conceptual insights, but include operational tools capable of supporting the architectural design of streets. In this sense, Design-as-Search enables theoretical reflections on Nature-Based Solutions to be translated into spatial actions and architectural devices.
7. Deals with real-world problems and contributes to their solution
Nature-based streets's regeneration is addressed as a real-world problem, rooted in contemporary urban transformations and climate challenges. The research does not merely describe the phenomenon, but actively contributes to its transformation, using design as a means to explore possible futures and to shape spatial responses capable of improving urban quality.
8. Aims at understanding the actual world and bridging research and decision-making
Finally, the research aims to understand the actual world of contemporary streets and to reduce the distance between research-generated knowledge and decision-making processes. Through design, Design Research builds a bridge between analysis, vision, and action, providing tools that can inform design and policy choices in nature-based climate-adaptive streets' regeneration, while preserving complexity and contextual specificity.

Fig. 1: Transdisciplinary characteristics of the Design research, adapted from Corradi et al. (2024). The characteristics are derived from Lawrence & Després (2004). (credit: A. Raffa, 2025).

readings, restoring to the street a unitary yet multiple status, in which ecological performance and architectural quality are not separate, but rather mutually constitutive dimensions.

The choice of considering the city of Matera¹³ as the experimental setting for the research is fully consistent with this methodological framework. It does not stem from a logic of exemplarity, but from the intention to adopt a *counter-field* in relation to the dominant cases of nature-based street regeneration, which are predominantly drawn from large American and central-northern European cities. In this sense, Matera functions both as a hologram, capable of making visible the tensions and potentials of nature-based street regeneration within a context characterized by an irreducible relationship between infrastructure, public space, and environment,¹⁴ emblematic of the medium-sized Euro-Mediterranean city, and as a prototype within which to test the transferability and adaptability of the methodological and operational tools developed by the research.

della ricerca si colloca pienamente entro questa impostazione metodologica. Essa non risponde a una logica di esemplarità, ma alla volontà di assumere un *controcampo* rispetto ai casi dominanti di rigenerazione nature-based della strada, prevalentemente riferiti alle grandi città americane e centro-nord-europee. In questo senso, essa funziona come ologramma, capace di rendere visibili tensioni e potenzialità della rigenerazione nature-based della strada in un contesto caratterizzato da una relazione non riducibile tra infrastruttura, spazio pubblico e ambiente¹⁴ e emblematico per la città media euro-mediterranea, e come prototipo, entro cui testare la trasferibilità e l'adattabilità degli strumenti metodologico-operativi sviluppati dalla ricerca.

L'Abaco come grammatica spaziale per il progetto dell'architettura della strada

Nel quadro metodologico della ricerca, l'abaco è assunto come dispositivo centrale di mediazione tra conoscenza e progetto. Non si configura come un repertorio di soluzioni né come un catalogo tecnico di Nature-based Solutions, ma come una grammatica spaziale capace di tradurre la dimensione performativa entro un lessico architettonico di azioni, dispositivi e forme. In questo senso, le NbS vengono assunte come *materiali di progetto*, in grado di contribuire alla forma e all'espressività dell'architettura della strada.

L'abaco costruisce relazioni sistematiche tra problemi, strategie, azioni, dispositivi e configurazioni spaziali, rendendo esplicite le modalità attraverso cui istanze ecologiche e logiche compositive si intrecciano. Una stessa azione, o una loro combinazione, può generare dispositivi spaziali differenti: il 'separare' può assumere la forma di un 'muro

The Abacus as a Spatial Grammar for the Design of Nature-based Street Architecture

Within the methodological framework of the research, the abacus is conceived as the central device mediating between knowledge and design. It does not take the form of a repertoire of solutions or a technical catalogue of Nature-based Solutions, but rather of a spatial grammar capable of translating the performative dimension into an architectural lexicon of actions, devices, and forms. In this sense, NbS are understood as *design materials*, able to contribute to the form and expressiveness of the architecture of the street.

The abacus establishes systematic relationships among problems, strategies, actions, devices, and spatial configurations, making explicit the ways in which ecological imperatives and compositional logics intertwine. A single action, or a combination of actions, may generate different spatial devices: 'separating' may take the form of a 'green wall' or a 'dense tree row' for shading and screening, or of a 'channel' or 'linear bioswale' for stormwater management; 'protecting' may be translated into fixed or seasonal shading structures; 'revealing' may materialize as 'excavation', either to reactivate buried watercourses or to bring to light the material and permeable qualities of the ground. The abacus thus shows how the same ecological logic can be

vegetale' o di un 'filare denso' per l'ombreggiamento e la schermatura, oppure di un 'canale' o di una 'bioswale lineare' per la gestione delle acque meteoriche; il proteggere può tradursi in coperture ombreggianti fisse o stagionali; il 'rivelare' può concretizzarsi nello 'scavo', come riattivazione di corsi d'acqua tombinati o come messa in evidenza delle qualità materiche e drenanti del suolo. L'abaco mostra così come una medesima logica ecologica possa essere declinata in configurazioni spaziali diverse, ciascuna portatrice di specifiche morfologie¹⁵.

Fin dalla sua concezione, l'abaco è stato pensato come strumento a duplice natura, analitica e operativa, e tale duplicità costituisce una scelta metodologica fondativa. Nel volume esso viene presentato prevalentemente come dispositivo critico-interpretativo per la lettura dei casi studio selezionati. Nella fase di *Research of Design*, infatti, l'analisi di casi studio europei e nord-americani ha consentito di costruire una prima tassonomia di associazioni tra forma della strada, vulnerabilità *ex ante*, strategie, azioni, dispositivi e NbS. L'atlante che ne è derivato, approfondito nel volume limitatamente ai soli casi nord-europei, offre un metodo di lettura centrato sulla dimensione spaziale della strada e, al tempo stesso, una base di conoscenze che può informare azioni progettuali di rigenerazione nature-based.

La dimensione progettuale dell'abaco è stata oggetto di sperimentazioni sulla rigenerazione di spazi stradali-campione della città di Matera,

articulated through diverse spatial configurations, each characterized by specific morphologies.¹⁵

From its inception, the abacus was conceived as a tool endowed with a dual nature, both analytical and operative, and this duality constitutes a foundational methodological choice. In the volume it is presented primarily as a critical–interpretative device for reading the selected case studies. In the *Research of Design* phase, in fact, the analysis of European and North American cases made it possible to construct an initial taxonomy of associations among street form, *ex-ante* vulnerabilities, strategies, actions, devices, and NbS. The resulting atlas, developed in the volume with reference to the North-European cases, provides a reading method centered on the spatial dimension of the street and, at the same time, a knowledge base capable of informing nature-based regenerative design actions.

The project-oriented dimension of the abacus was explored through experimental applications in the regeneration of sample street spaces in the city of Matera, within the *Research-by-Design* phase, as part of the operational methodology developed by the research.¹⁶ According to an iterative logic, the *ex-post* application of the abacus in the analysis of case studies and its *ex-ante* use in the design experiments allowed the refinement of its categories and internal logics. In perspective, the abacus is conceived as an open instrument, intended to be further specified and tested in other contexts. Together with the operational methodology and the guidelines developed, it aims to guide designers and researchers in conceiving the street as an architectural artifact, capable of integrating techno-performative dimensions and spatial quality within the composition of urban space, in response to contemporary climatic urgencies and challenges.

nella fase di *Research-by-Design*, in quanto parte della metodologia operativa che la ricerca ha inteso elaborare¹⁶.

Secondo una logica iterativa, l'applicazione dell'abaco *ex-post* nell'analisi dei casi studio ed *ex-ante* nelle sperimentazioni applicative ha permesso di precisare logiche e categorie. In prospettiva, l'abaco si configura come strumento aperto, destinato a essere ulteriormente precisato, testandolo in altri contesti. Insieme alla metodologia operativa e alle linee guida elaborate, intende guidare progettisti e ricercatori nel progettare la strada come manufatto architettonico, capace di integrare dimensione tecno-performativa e qualità spaziale entro la composizione dello spazio urbano, nel quadro di urgenze e sfide climatiche.

Conclusion

This research is grounded in the awareness that, under changing climatic conditions, the street has become one of the critical sites of urban transformation, where environmental vulnerabilities, infrastructural pressures, and social demands converge. The adoption of Nature-based Solutions and Green Infrastructures does not, in itself, guarantee an advancement in the design of street space unless it is accompanied by an architectural reflection. To assume the street as an architectural-urban space means to recognize it as a field of mediation between environmental processes and form, between ecological performance and spatial experience.

Nature-based regeneration thus takes shape as a design problem, in which 'Nature' becomes a material capable of shaping the structure and relationships of public space. It is in this transition—from infrastructure to architecture—that the theoretical and methodological-operative contribution of the research is grounded. Through Design Research and the development of the abacus, the study proposes a shift in perspective with concrete operative implications and reaffirms the role of design as the place where climatic urgency and the quality of inhabitation could be brought into synthesis.

Conclusione

La ricerca muove dalla consapevolezza che, in un clima che cambia, la strada è divenuta uno dei luoghi critici della trasformazione urbana, in cui convergono vulnerabilità ambientali, pressioni infrastrutturali e istanze sociali. L'adozione delle Nature-based Solutions e delle Green Infrastructures non garantisce di per sé un avanzamento del progetto dello spazio stradale, se non accompagnata da una riflessione architettonica.

Assumere la strada come spazio architettonico-urbano significa riconoscerla come luogo di mediazione tra processi ambientali e forma, tra prestazioni ecologiche ed esperienza spaziale.

La rigenerazione nature-based si configura così come problema di progetto, in cui la 'Natura' diviene materiale capace di incidere sulla struttura e sulle relazioni dello spazio pubblico. In questo passaggio, da infrastruttura ad architettura, si fonda il contributo teorico e metodologico-operativo della ricerca, che, attraverso la Design Research e l'elaborazione dell'abaco, propone un cambio di sguardo dai risvolti operativi e riafferma il ruolo del progetto come sintesi tra urgenza climatica e qualità dell'abitare.

Notes/Note

- 1: Check out: Gutmann, R. (1978).
- 2: The references drawn from the United States, together with the contemporary case studies of nature-based street regeneration, were further developed within the research carried out by the author as a Fulbright Visiting Research Scholar at the College of Design, Construction and Planning and at the Florida Institute for Built Environment Resilience, University of Florida.
- 3: Check out: Kahn, L. I. (1971).
- 4: Check out: Rudofsky, B. (1969).
- 5: Check out: Gehl, J. (2011).
- 6: Check out: Gehl, J. (1986).
- 7: Check out: Gregotti, V. (1989).
- 8: Ibid., pp. 2-4.
- 9: Check out: Gregotti, V. (1993).
- 10: Check out: Findeli, A. (2004).
- 11: Check out: Nijhuis, S., and Bobbink, I. (2012).
- 12: See in this volume, section "2: Building the ClimaScapes Atlas".
- 13: Check out: Macaione, I., Raffa, A., and Andaloro, B. (2024).
- 14: The city of Matera is emblematic both for the circular use of water resource which shaped the Sassi—which today could be reinterpreted as a "stone sponge city"—and for the role of open green spaces in its modern post-war re-foundation, particularly in its residential districts.
- 15: See in this volume, section "2: Building the ClimaScapes Atlas".
- 16: In a reduced-complexity version, the abacus was also tested through teaching experiments in the Integrated Design Studios II (coordinated by A. Raffa) and III (coordinated by I. Macaione, with A. Andaloro) of the single-cycle Master's Degree in Architecture at the University of Basilicata (Academic Years 2023-2024; 2024-2025).

References/Bibliografia

- Macaione, I., Raffa, A., and Andaloro, B. (2024), "Climate-Adaptive Nature-based Regenerative Urban Green Streetscapes: Design Explorations from the City of Matera", in *Sustainability*, vol. 16, 6811.
- Corradi, M., Stevens, T., Macaione, I., Raffa, A. and Andaloro, B. (2024), "Green climate-adaptive streetscapes regeneration – The De Urbanisten Experience in Antwerp", *AGATHON | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 16, pp. 60-73.
- Secchi, R., and Boichicchio, L. (2020), *L'architettura della strada. Forme, immagini, valori*, Quodlibet, Macerata e Roma.

- Nijhuis, S., and Bobbink, I. (2012), "Design-Related Research in Landscape Architecture", in *J. Des. Res.*, vol. 10, pp. 239-257.
- Gehl, J. (2011). *Life between Buildings*, Island Press, Washington.
- Lawrence, R., Després, C. (2004), "Futures of transdisciplinarity," in *Futures*, vol.36 (4), pp.397-405.
- Findeli, A. (2004), "La Recherche-Projet: Une Méthode Pour La Recherche En Design", in *Proceedings of the Texte de la Communication Présentée au Premier Symposium de Recherche sur le Design, Basel, Switzerland, May 13-14, 2004*.
- Gregotti, V. (1993), "Gli spazi aperti urbani: fenomenologia di un problema progettuale", in *Casabella*, vol. 597-598, pp. 2-4.
- Secchi, B. (1989), "Lo spessore della strada", in *Casabella*, vol. 553-554, pp. 38-41.
- Gregotti, V. (1989), "La strada: tracciato e manufatto", in *Casabella*, vol. 553-554, pp. 2-4.
- Gregotti, V. (1987), "L'architettura della strada", in *Casabella*, vol. 537, pp. 2-4.
- Gehl, J. (1986), "Soft edges in residential streets", in *Scandinavian Housing and Planning Research*, vol. 3, issue 2, pp. 89-102.
- Gutmann, R. (1978), "The Street Generation", in Anderson, S. (ed.), *Handbook on Streets*, The MIT Press, Cambridge, pp. 249-264.
- Anderson, S. (1978), *On Streets*, The MIT Press, Cambridge.
- Kahn, L. I. (1971), "The Room, the Street and the Human Agreement", in *ALA Journal*, vol. 56, pp. 33-34.
- Rudofsky, B. (1969), *Streets for People*, Doubleday, New York.
- Appleyard, D., Lynch, K., and Myer, J.R. (1964), *The View from the Road*, The MIT Press, Cambridge.
- Jacobs, J. (1961), *The Death and Life of Great American Cities*, Random House, New York.

BUILDING THE CLIMASCAPES ATLAS

Costruire il ClimaScapes Atlas

2

Architecture, Climate, and Nature

ClimaScapes for Urban Regeneration

Architettura, Clima e Natura

ClimaScapes per la rigenerazione urbana

Climate is not climate change. It is not the climate transition, nor climate adaptiveness. Climate is something humankind has always sought to control: an element of nature to tame and dominate.

Climate, Nature, and Architecture share an everlasting relationship, shaped over centuries and reflecting different human-centric approaches. Climate and Nature exist independently, mutually influencing one another, with the latter attempting to cope with changes in the former.

Engaging with climate has always been an (intrinsic) pursuit of Architecture: a progressively scientific effort aimed at seeking shelter, protection, warmth, and comfort. In this regard, science and technology have played a crucial role by providing tools that enhance performance beyond local vernacular notions and traditional knowledge.

In the volume *City, Climate and Architecture*, historian and architect Sascha Roesler retraces, from a historical perspective yet through a vision that brings together architectural and climatological knowledge, the central role of climate in urban design, with particular attention to the transformations of the nineteenth century. Through

Parlare di clima non significa parlare di cambiamento climatico. Non di transizione climatica, né di adattamento climatico. Il clima è qualcosa su cui l'uomo ha da sempre cercato di esercitare un controllo: un elemento della natura da domare e dominare.

Clima, Natura e Architettura condividono una relazione perenne e modellata nel corso dei secoli, che ha messo in luce differenti approcci antropocentrici. Clima e Natura esistono autonomamente, influenzandosi reciprocamente, con la seconda impegnata a far fronte alle trasformazioni del primo.

Il confronto con il clima ha sempre costituito una ricerca (intrinseca) dell'Architettura: un percorso che ha assunto nel tempo un carattere scientifico, volto alla ricerca di riparo, protezione, calore e comfort. In questo senso, scienza e tecnologia hanno svolto un ruolo cruciale nel fornire strumenti capaci di incrementare l'efficacia dell'azione progettuale, andando oltre le nozioni vernacolari locali e i saperi tradizionali.

Nel volume *City, Climate and Architecture*, lo storico e architetto Sascha Roesler ripercorre dal punto di vista storico, ma con una visione che unisce sapere architettonico e climatologico, il ruolo centrale del clima nel Progetto urbano, con particolare attenzione alle trasformazioni

sector-specific literature (not so much architectural as rather related to physics and climatology), Roesler highlights this indissoluble link between climate and architectural design at all its scales. He does so by illustrating the slow process that—particularly in Germany, Austria, and Switzerland—has bound climate, society, and politics into a close relationship in which architecture and urban design constituted a fundamental reference. Drawing on early twentieth-century German literature, he refers to the concept of «man-made climate»,¹ an expression through which humankind demonstrates not only having control over climate (as had also occurred in previous centuries), but above all being able to generate it at will thanks to the technological innovations of the time.²

Although the relationship between architecture and climate has been addressed in modern times in a consistent and continuous manner since at least the late 1960s—through visionary or pragmatic, technological or speculative approaches³ that nonetheless did not achieve broad consensus—the severity of the planet's condition calls for a practical awareness of current environmental circumstances.

Climate and Architecture: towards the climate emergency

Over the past fifty years, global climatic indicators have shown a systemic deterioration of climatic and environmental conditions due

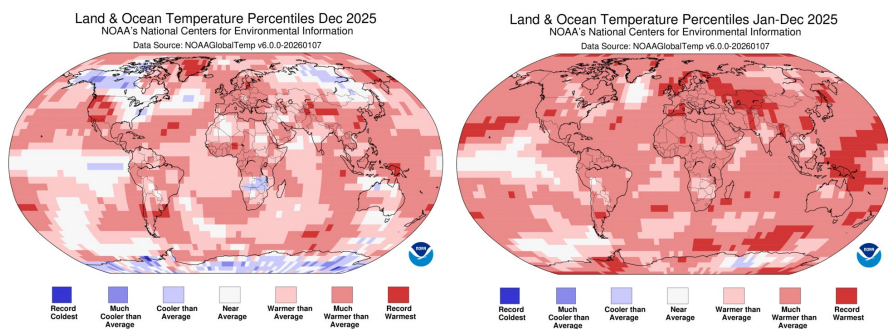
del XIX secolo. Attraverso la letteratura di settore (non tanto quello architettonico quanto piuttosto quello della fisica e della climatologia), Roesler evidenzia questo legame indissolubile tra il clima e il progetto, a tutte le sue scale. Lo fa mostrando il lento processo che ha legato soprattutto in Germania, Austria e Svizzera clima, società e politica in una stretta relazione in cui l'architettura e il progetto urbano costituivano un riferimento fondamentale. Riprendendo infatti la letteratura tedesca di inizio Novecento, egli fa riferimento al concetto di «man-made climate»¹, ovvero ad un'espressione attraverso la quale l'uomo intende dimostrare non soltanto di esercitare un controllo sul clima, come già avvenuto nei secoli precedenti, ma soprattutto di poterlo egli stesso generare intenzionalmente a proprio piacimento grazie alle innovazioni tecnologiche del suo tempo². Successivamente, sebbene il rapporto tra architettura e clima sia stato affrontato in epoca moderna in maniera consistente e continua già dalla fine degli anni Sessanta, attraverso approcci visionari o pragmatici, tecnologici o speculativi³ che pure non hanno riscosso un grande consenso, la gravità della salute del nostro pianeta sollecita una presa di coscienza pratica delle attuali condizioni ambientali.

Clima e Architettura: verso l'emergenza climatica

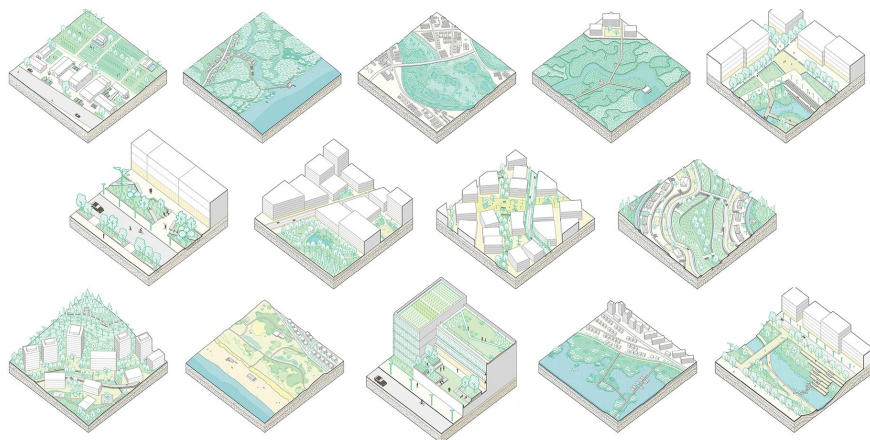
Negli ultimi cinquant'anni, gli indicatori climatici globali hanno mostrato

to the persistent increase in greenhouse gases, the accumulation of thermal energy in the oceans, and the loss of polar ice, with direct effects on ecosystems and on our society. In 2025, according to preliminary integrated analyses by the Copernicus Climate Change Service and the World Meteorological Organization (WMO), the global average temperature ranked among the highest ever recorded in the more than 170-year historical series, placing it among the three warmest years on record. Overall, the last eleven years (2015-2025) have been the warmest ever observed, with thermal anomalies well above the pre-industrial average. The year 2025 thus consolidated a rising trajectory of planetary warming that has led global average temperatures to consistently exceed critical thresholds in recent years, with consequences including extreme heatwaves, sea-level rise, hydrological and biological stress, and economic and health impacts at a global scale.⁴ From the first environmental protests of the 1960s and 1970s, through the ecological mobilisations of the 1980s, to the student demonstrations of the 2010s and the more recent climate justice movements, what becomes evident is the transformation of the very idea of the environment (and with it, of nature) and of its relationship with the economic sphere. Today, climate and environment have in fact become true economic operators, transformed by

un aggravamento sistemico delle condizioni climatiche e ambientali a causa dell'aumento persistente dei gas serra, dell'accumulo di energia termica negli oceani e della perdita di ghiaccio polare, con effetti diretti sugli ecosistemi e sulla nostra società. Nel 2025, secondo le analisi preliminari integrate del Copernicus Climate Change Service e della World Meteorological Organization (WMO), la temperatura media globale è risultata tra le più elevate mai registrate nella serie storica di oltre 170 anni, posizionandosi tra i primi tre anni più caldi di sempre. In generale, gli ultimi undici anni (2015-2025) sono stati i più caldi mai osservati, con anomalie termiche nettamente al di sopra della media pre-industriale. Questo dato consolida dunque una traiettoria crescente di riscaldamento planetario che ha portato la temperatura globale media a superare costantemente soglie critiche negli ultimi anni, con conseguenze che includono ondate di calore estreme, innalzamento dei livelli marini, stress idrico e biologico, e impatti economici e sanitari su scala mondiale⁴. Dalle prime proteste ambientaliste tra gli anni Sessanta e Settanta, passando per le mobilitazioni ecologiste degli anni Ottanta, fino alle manifestazioni studentesche degli anni 2010 e ai più recenti movimenti per la giustizia climatica, ciò che appare evidente è la trasformazione dell'idea stessa di ambiente (e con esso della natura) e del suo rapporto con la sfera economica. Oggi clima e ambiente costituiscono infatti veri e propri operatori economici, trasformati con la



(left) Land and Ocean Temperature Percentiles December 2025 (°C). Red indicates warmer than average and blue indicates colder than average (NOAA); (right) Land and Ocean Temperature Percentiles for January–December 2025 (°C). Red indicates warmer than average and blue indicates colder than average (NOAA)



(center) NbS typologies as from the NbS Catalogue (World Bank & Felixx) and (bottom) Typologica urban section with NbS application, including their impact and benefit on social, economical, and environmental aspect (© Felixx Landscape Architects & Planners, 2021).

the climate crisis (exacerbated by the recent health crisis linked to the COVID-19 pandemic), from marginal externalities into structural factors of risk, regulation, and value allocation within contemporary economic systems.⁵ Environmental degradation, the increasing frequency of extreme events, and climatic instability also have a direct impact on infrastructures (both physical and digital), as well as on financial markets, insurance systems, and public policies, making climate a central variable in economic decision-making processes. The current centrality of climate and environment thus highlights a profound transformation in the relationship between economy, nature, and society, defining climate and environment as economic operators and financial devices through which major national and supranational organisations have established agendas, protocols, and frameworks so that (at least until now)⁶ «climate determinism»⁷—that is, the line of thought promoted by the debate on global warming and the Anthropocene—becomes a «climate emergency».⁸ Talking about climate today is therefore a crucial and unavoidable issue, particularly because of its readily observable effects in everyday life. Urban environments are increasingly affected by rising average temperatures, heatwaves, and extreme precipitation, with

crisi climatica (aggravata da quella recente sanitaria legata alla pandemia di COVID-19), da esternalità marginali a fattori strutturali di rischio, regolazione e allocazione del valore all'interno dei sistemi economici contemporanei⁵. Il degrado ambientale, l'aumento della frequenza di eventi estremi e l'instabilità climatica hanno inoltre un impatto diretto sulle infrastrutture (fisiche ma anche digitali), così come sui mercati finanziari, sui sistemi assicurativi e sulle politiche pubbliche, rendendo il clima una variabile centrale nei processi decisionali economici.

La centralità attuale di clima e ambiente evidenzia dunque una trasformazione profonda del rapporto tra economia, natura e società, definendo il clima e l'ambiente come operatori economici, dispositivi finanziari attraverso i quali le maggiori organizzazioni nazionali e sovranazionali hanno costituito agende, protocolli e framework per far sì (almeno fino ad ora)⁶ che il «determinismo climatico»⁷, ovvero il dibattito sul riscaldamento globale e il tema dell'Antropocene, diventi una «emergenza climatica»⁸.

Parlare di clima oggi è dunque un tema cruciale e impossibile da ignorare, soprattutto per gli effetti facilmente riscontrabili e tangibili nel quotidiano. Gli ambiti urbani sono interessati sempre di più da fenomeni di innalzamento delle temperature medie, ondate di calore e precipitazioni estreme, con alternanze che rendono sempre più evidenti le conseguenze del riscaldamento globale, amplificando dunque fenomeni come l'urban heat island (UHI) e aumentando l'intensità degli eventi

alternations that make the consequences of global warming ever more evident, amplifying phenomena such as the Urban Heat Island (UHI) and increasing the intensity of extreme meteorological events such as flooding and landslides. In Europe alone, exceptional thermal conditions were recorded in 2025, with an average European temperature of +1.17 °C compared to the 1991-2020 average, alongside an increase in hydro-climatic extremes, including periods of low rainfall and drier soils across large areas, as well as episodes of intense rainfall in specific months and regions.

In parallel, the Mediterranean experienced marine heatwave events with sea surface temperatures exceeding +5 °C.⁹

Similarly, in the last five years, extreme rainfall events and consequent floods occurred: in 2024 particularly in the province of Valencia (Spain), and in 2021 across Germany, Belgium, the Netherlands, and Luxembourg, causing severe flooding in both urban and rural areas. Phenomena of such magnitude undoubtedly require a rethinking of local and global policies, as well as economic and social choices; they also demand, from the perspective of design disciplines, a reconsideration of the principles and characteristics upon which architecture is based. A reconsideration of how architecture has been conceived

meteorologici estremi come allagamenti e frane. Solo in Europa, nel 2025 si sono registrate condizioni termiche eccezionali, con una temperatura media europea pari a +1,17 °C rispetto alla media 1991-2020, un incremento degli estremi idro-climatici, con fasi di bassa piovosità e suoli più secchi in ampie aree ed episodi di piogge intense in specifici mesi e regioni. In parallelo, nel Mediterraneo si sono verificati eventi di marine heatwave con temperature superficiali di oltre +5 °C⁹.

Analogamente, solo negli ultimi cinque anni, fenomeni di piogge estreme e conseguenti alluvioni si sono manifestati con danni ingenti: tra questi, si ricordano gli eventi del 2024 nella provincia di Valencia (Spagna), e del 2021 tra Germania, Belgio, Paesi Bassi e Lussemburgo, che causarono forti allagamenti in aree urbane e rurali.

Fenomeni di tale portata richiedono certamente un ripensamento delle politiche locali e globali, delle scelte economiche e sociali: richiedono anche, dal punto di vista della disciplina del progetto, un ripensamento dei principi e dei caratteri su cui l'architettura si basa. Un ripensamento rispetto al modo in cui l'architettura è stata pensata fino ad oggi: statica, imperitura e sempre uguale a se stessa. Se accettiamo che il mondo come lo conosciamo sta inevitabilmente mutando, dobbiamo non soltanto comprendere come questo cambiamento influenzi, già oggi, i processi di definizione del progetto, i processi di costruzione e anche le relative fasi di ri-ciclo e ri-generazione, ma anche re-imparare a ripensarne i processi e gli strumenti. Siamo di fronte alla possibilità di

until now: static, imperishable, and always identical to itself. If we accept that the world as we know it is already inevitably changing, it becomes necessary to understand how this transformation influences design definition processes, construction processes, and also the related phases of recycling and regeneration; moreover, how to learn to re-think its processes and tools. We are therefore facing the possibility of experimenting with a moment of change that starts from the foundations of design, yet is capable of embracing change and uncertainty as new structural variables in the systemic creative process.

Change as a design condition

In embracing the idea of change in the built environment, together with the characteristics of trans-scalarity and interdisciplinarity,¹⁰ it is necessary to reflect on which approach can relate issues of climate control to the specific conditions of individual cities and, in doing so, identify particular conditions capable of contributing to a climatic and environmental re-education of urban transformation practices. In the face of the progressive institutionalisation of the climate emergency, just over a decade after the Paris Agreements (2015) and approaching the symbolic and operational deadlines of 2030, it is therefore inevitable to ask: “in what way can and must architecture confront this condition?”

sperimentare un momento di cambiamento, che riparta dalle basi del progetto, e che sia capace di accogliere il cambiamento e l'incertezza come nuove variabili strutturali del processo, sistemico, di creazione.

Il cambiamento come condizione progettuale

Nell'accogliere l'idea del cambiamento nel progetto dello spazio costruito, introducendo le questioni di trans-scalarità e inter-disciplinarietà¹⁰, bisogna riflettere su quale approccio possa mettere in relazione il controllo climatico e le condizioni specifiche delle singole città e, in questo, nell'individuare condizioni peculiari che possano contribuire ad una ri-educazione, climatica e ambientale, delle pratiche di trasformazione urbana.

Di fronte alla progressiva istituzionalizzazione dell'emergenza climatica, a poco più di un decennio dagli Accordi di Parigi (2015) e in prossimità delle scadenze simboliche e operative del 2030, è inevitabile dunque chiedersi “in che modo l'architettura può e deve confrontarsi con questa condizione?”

La disciplina architettonica ha già maturato, nel corso della sua storia recente, la capacità di operare entro scenari caratterizzati da incertezza programmatica e, più recentemente, da forme di obsolescenza programmata, sviluppando dispositivi spaziali multifunzionali e multitemporali, capaci di assorbire mutazioni d'uso, di senso e di configurazione¹¹. Oggi, tuttavia, tale elemento di flessibilità non è più sufficiente se

Over the course of its recent history, architectural discipline has already developed the capacity to operate within scenarios characterised by programmatic uncertainty and, more recently, by forms of planned obsolescence, developing multifunctional and multi-temporal spatial devices capable of absorbing changes in use, meaning, and configuration.¹¹ Today, however, such flexibility is no longer sufficient unless it is accompanied by a more radical recognition of change as a structural condition of places: not only as a progressive variation over time, but as exposure to rapid, non-linear, and often unpredictable transformations of a climatic, environmental, and social nature.

For this reason, over the last twenty years, various approaches to adaptation have emerged, defined as «adjustment in natural or human systems in response to actual or expected climatic stimuli or their effects, which moderates harm or exploits beneficial opportunities».¹² This allows action on unstable systems already from an earlier phase, responding to local territorial needs at different scales through anticipatory and reactive attitudes.¹³ Developing adaptive design solutions therefore represents an opportunity to engage with uncertain, indeterminate, and unstable contexts through an approach that does not oppose climate and nature, but instead designs together with them.¹⁴ Using scenarios as a driving element of design (Scenario-based

non si accompagna a un riconoscimento più radicale del cambiamento come condizione strutturale dei luoghi: non soltanto come variazione progressiva nel tempo, ma come esposizione a trasformazioni rapide, non lineari e spesso imprevedibili, di natura insieme climatica, ambientale e sociale.

Per questo motivo si sono affermate, nel corso degli ultimi venti anni, esperienze di adattamento, inteso come «adjustment in natural or human systems in response to actual or expected climatic stimuli or their effects, which moderates harm or exploits beneficial opportunities»¹². Questo approccio permette di agire su sistemi instabili già a partire da una fase più precoce, assecondando le necessità locali dei territori, alle loro diverse scale attraverso un atteggiamento anticipatorio e reattivo¹³. Sviluppare soluzioni progettuali adattive, costituisce un'occasione per accogliere contesti incerti, indeterminati e instabili secondo un approccio che non si pone in contrasto al clima e alla natura, ma che, al contrario, progetta insieme ad essi¹⁴.

Utilizzare degli scenari come elemento motore della progettazione (Scenario-based Design, SBD)¹⁵ costituisce oggi una nuova ed interessante frontiera operativa e culturale dell'architettura, che richiede un confronto continuo con discipline affini, dalla climatologia all'ecologia, dall'ingegneria ambientale alle scienze sociali, superando approcci (mono) settoriali e deterministici. In questo quadro, ripensare il rapporto

Design, SBD)¹⁵ today represents a new and interesting operational and cultural frontier for architecture, one that requires continuous engagement with related disciplines (from climatology to ecology, from environmental engineering to social sciences) overcoming (mono-) sectoral and deterministic approaches. Within this framework, rethinking the relationship between architecture, nature, and climate implies a vision of design as a critical act that (re)defines domains, understands limits, and respects them within the construction of a renewed collective narrative.

The renewed political and economic interest in the *green project* and, more broadly, in blue-green infrastructures (supported by funding programmes and international agendas) offers an ambivalent opportunity in this regard. On the one hand, it enables cities to become more resilient, liveable, and better prepared for certain future scenarios; on the other, it calls for deeper reflection on the role of greenery within architectural and urban design, in direct relation to climatic, geographical, and social specificities.

The green project thus represents today a unique opportunity to expand the framework of architectural materials, including not only Nature but above all Climate, while simultaneously proposing a (re)reading of the architectural characteristics of

tra architettura, natura e clima implica una visione del progetto come atto critico, che (ri)definisce gli ambiti, comprende i limiti e li rispetta, all'interno della costruzione di una rinnovata narrazione collettiva.

Inoltre, il rinnovato interesse politico ed economico per il 'progetto del verde' e, in generale, per le infrastrutture blu-verdi, sostenuto da programmi di finanziamento e agende internazionali, offre in questo senso un'opportunità ambivalente. Da un lato, consente di rendere le città più resilienti, vivibili e più preparate ad alcuni scenari futuri; dall'altro, sollecita una riflessione più profonda sul ruolo del verde all'interno del progetto architettonico e urbano, in relazione diretta con le specificità climatiche, geografiche e sociali. Il progetto del verde costituisce oggi dunque una occasione unica per ampliare l'impalcato delle materie architettoniche, includendo non solo la Natura ma soprattutto il Clima, proponendo al contempo una (ri)lettura dei caratteri architettonici del progetto contemporaneo, per sviluppare visioni che rispondano alle grandi transizioni climatiche, ecologiche e circolari.

In questo contesto emergono con forza le cosiddette 'soluzioni basate sulla natura' (NbS). Definite per la prima volta nel 2008 dalla Banca Mondiale nell'ambito di una ricerca sulla gestione dei sistemi naturali, le NbS hanno stimolato una discussione che ribalta il punto di vista rispetto alla relazione con la Natura: non contro di essa, ma piuttosto in accordo ad essa¹⁶. A rendere le NbS un tema interessante per diversi

contemporary design, aimed at developing visions capable of responding to major climatic, ecological, and circular transitions. Within this context, so-called Nature-based Solutions (NbSs) emerge forcefully. First defined in 2008 by the World Bank as part of a study on the management of natural systems, NbS have sparked a debate that challenges conventional thinking about our relationship with nature: not against it, but rather in accordance with it.¹⁶

What makes NbS an interesting topic across various academic disciplines is precisely their role as a multifunctional and interdisciplinary element. Multifunctional, in that they enable multiple environmental, social and economic challenges to be addressed simultaneously through spatial and systemic interventions; interdisciplinary, because they bring together knowledge from the intersection of different disciplines (from ecology to engineering, from urban planning to social sciences), fostering integrated and adaptive approaches capable of responding to the complexity of contemporary contexts.¹⁷

Reconsidering the transformation of contemporary design, NbS can therefore represent a significant opportunity if they are developed not merely as responses to quantitative and performance-driven requirements,¹⁸ but rather as an expansion of the architectural matters through which design is defined and relates to its context. This leads

ambiti disciplinari é proprio il posizionamento come elemento multi-funzionale e inter-disciplinare. Multi-funzionale, in quanto permette di rispondere simultaneamente a più sfide ambientali, sociali ed economiche attraverso interventi spaziali e sistemici; interdisciplinare, perché raccoglie saperi all'intersezione di diverse discipline (dall'ecologia all'ingegneria, dalla pianificazione urbana alle scienze sociali), favorendo approcci integrati e adattivi capaci di rispondere alla complessità dei contesti contemporanei¹⁷.

Ripensando dunque alla trasformazione del progetto contemporaneo, le NbS possono costituire un contributo significativo se intese all'interno dell'ampliamento delle materie architettoniche attraverso cui il progetto si definisce e si relaziona al contesto e non unicamente come risposta ad esigenze quantitative e performative¹⁸. Da ciò ne deriva una lettura delle NbS non limitata a soluzioni tecniche o prestazionali, ma estesa a veri e propri dispositivi spaziali e sociali, capaci di strutturare lo spazio urbano, orientare comportamenti e usi collettivi, e contribuire alla costruzione di nuovi immaginari urbani in risposta alle sfide ambientali e climatiche contemporanee.

Come osserva ancora Roesler, «the examination of urban climates [...] promoted a new modern sensitivity for the interdependence of the scale of the building and the scale of the city»¹⁹. Muovendo da questa consapevolezza, la ricerca sui ClimaScapes individua una scala

to an understanding of NbSs not limited to technical or performance solutions, but extended to true spatial and social devices capable of structuring urban space, orienting behaviours and collective uses, and contributing to the construction of new urban imaginaries in response to contemporary environmental and climatic challenges.

As Roesler further observes, «the examination of urban climates [...] promoted a new modern sensitivity for the interdependence of the scale of the building and the scale of the city».¹⁹ Building on this awareness, ClimaScapes research identifies an intermediate scale of investigation, positioned between the building and the city, and rooted around the key element of the street. At the intersection between *climate* and *streetscapes*, ClimaScapes take the street space as a strategic site where physical and immaterial devices, infrastructures and practices, materials, furnishings, and natural elements intertwine, making visible the interdependence between climate, urban form, and everyday life.²⁰

By considering the full three-dimensionality of the street, and interpreting it not only as an infrastructural device but also as a social, environmental, cultural, and economic element of the built environment, it becomes possible to explore its potential in promoting nature-based and climate-adaptive design approaches for urban regeneration.

intermedia di indagine, collocata tra l'edificio e la città, e radicata attorno all'elemento cardine della strada. All'intersezione tra *climate* e *streetscapes*, i ClimaScapes assumono lo spazio dell'invaso stradale quale luogo strategico nel quale si intrecciano dispositivi fisici e immateriali, infrastrutture e pratiche, materiali, arredi ed elementi naturali, rendendo visibile l'interdipendenza tra clima, forma urbana e vita quotidiana²⁰. Considerando l'intera tridimensionalità della strada, e interpretandola non soltanto come un dispositivo infrastrutturale, ma come un elemento sociale, ambientale, culturale ed anche economico del costruito, diventa dunque possibile esplorare il potenziale nell'accogliere approcci progettuali nature-based e adattivi al clima per la rigenerazione urbana.

Conclusione

Al fine di integrare questi elementi all'interno del progetto dello spazio urbano, la ricerca discussa in questo volume esplora le NbS come strumenti compositivi dello spazio pubblico, reinterpretandole come dispositivi spaziali capaci di attivare relazioni contestuali attraverso azioni trasformative. Progettare uno spazio pubblico che tenga insieme dimensioni climatiche, ambientali ed ecologiche con istanze sociali, culturali e normative si configura pertanto come un atto fortemente culturale, che richiede scelte consapevoli e non neutre. In questo senso, i ClimaScapes non si propongono di delineare soluzioni predefinite

Conclusion

In order to integrate these elements within urban space design, the research discussed in this volume explores NbS as compositional tools for public space, reinterpreted as spatial devices capable of activating contextual relationships through transformative actions.

Designing public space that brings together climatic, environmental, and ecological dimensions with social, cultural, and regulatory concerns thus emerges as a deeply cultural act, requiring conscious and non-neutral choices. In this sense, *ClimaScapes* do not aim to outline predefined solutions or standardised models, but rather seek to stimulate a design debate grounded in flexible compositional logics, adaptable to the specificities of places and the needs of their inhabitants. Within this framework, it is possible to explore a broader shift within architectural and urban disciplines, affecting both the content and the processes of design. The complexity of climatic and environmental challenges indeed requires moving beyond linear and deterministic approaches in favour of adaptive, circular, and scenario-based design modes capable of engaging with evolving, uncertain, and multi-level conditions. Design is no longer configured as a singular response to a given problem, but as a process of constructing possible, open, and adaptive scenarios in which space, nature, and society co-evolve over time. In this sense, NbSs act as catalysts for inter- and transdisciplinary

o modelli standardizzabili, ma mirano a sollecitare un dibattito progettuale fondato su logiche compositive flessibili, adattabili alle specificità dei luoghi e alle esigenze dei loro abitanti.

In questo modo, si esplora un cambiamento più ampio all'interno della disciplina architettonica e urbanistica, che riguarda tanto i contenuti quanto i processi del progetto. La complessità delle sfide climatiche e ambientali richiede infatti un superamento di approcci lineari e deterministici, a favore di modalità progettuali adattive, circolari e scenario-based, capaci di confrontarsi con condizioni evolutive, incerte e multilivello. Il progetto non si configura più come risposta univoca a un problema noto, ma come un processo di costruzione di scenari possibili, aperti e adattivi, in cui spazio, natura e società co-evolvono nel tempo. In questo quadro, le NbS si collocano come catalizzatori di pratiche inter- e transdisciplinari, in grado di mettere in relazione saperi progettuali, istanze sociali, conoscenze scientifiche e competenze tecniche, favorendo un processo di mediazione tra attori, scale e temporalità differenti.

Non è importante, dunque, ricercare la normalizzazione del cambiamento climatico, bensì costruire spazi urbani nei quali le istanze climatiche e ambientali convivano in modo integrato con le dimensioni sociali e culturali, secondo principi di resilienza, circolarità e adattabilità.

practices, capable of linking design knowledge, social demands, scientific understanding, and technical expertise, fostering processes of mediation between different actors, scales, and temporalities.

It is therefore not a matter of normalising climate change, but of constructing urban spaces in which climatic and environmental demands coexist in an integrated manner with social and cultural dimensions, according to principles of resilience, circularity, and adaptability. From this perspective, architecture has (still) the possibility to negotiate with climate the impacts of change through the exercise of spatial form and social relations, embracing uncertainty as a new generative condition of design.

L'architettura ha (ancora) la possibilità di negoziare con il clima l'impatto dei cambiamenti attraverso l'esercizio della forma spaziale e delle relazioni sociali, accogliendo l'incertezza come una nuova condizione generativa del progetto.

Notes/Note

1: Man-made climate refers to the idea that urban climate conditions are not merely natural phenomena but are actively produced, modified, and controlled through human intervention, especially via architecture, urban form, and technical systems. Emerging in the interwar period, the term was used to describe what we would today call anthropogenic climatic phenomena at the urban and microclimatic scale. Check out: Check out: Roesler, S. (2022).

2: This theme recurs throughout much of twentieth-century literature, particularly in the American context. By the mid-century, Sigfried Giedion, in *Mechanization Takes Command*, analysed the evolution of mechanisation and automation and their impact on everyday life, introducing the notion of 'anonymous history' as a way to reveal overlooked technological and cultural transformations. Elements such as domestic furnishings, sanitation, and also cooling systems play a central role in his research. The invention of air conditioning thus had a significant impact on society and culture, influencing architectural aesthetics as well. Reyner Banham's *The Architecture of the Well-tempered Environment* (1969) exemplifies this shift, celebrating the autonomy, also in compositional terms, of building services, with extensive reference to the

systems of Louis Kahn's Salk Institute. Check out: Giedion, S. (1948); Banham, R. (1969).

3: From the late 1960s onwards, the relationship between architecture, environment, and climate was explored through experimental and visionary approaches, as seen in the experiences of the Japanese Metabolist group, the British avant-gardes, and research in the United States between the 1960s and 1980s, where themes such as megastructures, adaptability, environmental control, and artificial climatic systems assumed a central role in design. Check out: Rouillard, D. (2004); Tesoriere, Z. (2019).

4: According to preliminary data from the Copernicus Climate Change Service, 2025 ranked among the three warmest years ever recorded, with a very high global average temperature compared to pre-industrial conditions, although slightly lower than in 2024 and 2023. For further insights, reference is made to the bibliographic sources of the World Meteorological Organization (WMO), the IPCC, the United Nations, and the Copernicus Climate Change Service.

5: Check out: Klein, N. (2014).

6:

Having signed the Paris Agreement in 2016, the United States play a central role in global climate policies due both to their geopolitical weight and to their relevance in terms of emissions.

Accounting for approximately 13% of global CO₂ emissions, they rank among the world's major emitters and display high per capita emissions as well as significant historical responsibility. Within this framework, the decision of the second Trump administration to withdraw once again (in 2025) from the Paris Agreement has a substantial impact on the credibility of multilateral climate commitments.

7: Check out: Roesler, S. (2022), p. 15.

8: Although climate change has been recognised as a global issue since the 1980s, its framing as an emergency has consolidated more recently, in response to strengthening scientific evidence and a narrowing window for action. A pivotal moment was the IPCC Special Report on Global Warming of 1.5°C in 2018, which stated that «limiting global warming to 1.5°C would require rapid, far-reaching and unprecedented changes in all aspects of society». This perspective was further reinforced by the Sixth Assessment Report (AR6), which affirmed that «The scientific evidence is unequivocal: climate change is a threat to human well-being and planetary health» and warned that «any further delay in concerted global action will miss a brief and rapidly closing window to secure a liveable future». Building on these scientific foundations, the term climate emergency entered political and institutional discourse in 2019, when the UN Secretary-General declared that «The climate emergency is a race we are losing, but it is a race we can win», and the European Parliament formally stated that «The European Parliament declares a climate and environmental emergency». Check out: IPCC (2018); European Parliament (2019).

9: For programmatic instability, check out: Koolhaas, R. (1989); for planned obsolescence see: Obrist H. U., Price, C. (2003).

10: Check out: Copernicus Climate Change (2026).

11: The aspects of trans-scalar and interdisciplinarity will be extensively addressed in this volume, particularly in Chapter 2. Check out: Corradi, M., Stevens, T., Macaione, I., Raffa, A., Andaloro, B. (2024).

12: Check out: IPCC (2001).

13: From the 2001 IPCC report: «adjustment in natural or human systems in response to actual or expected climatic stimuli or their effects, which moderates harm or exploits beneficial opportunities». Check out: IPCC (2001).

14: While mitigation acts primarily on

the causes of climate change, adaptation influences and addresses its effects through the definition of preventive or reactive actions. This distinction helps to understand the impact of these phenomena, which are more a-spatial in the case of mitigation actions, as they refer to broader systems such as production processes or energy consumption. Check out: Manigrasso, M. (2019).

15: Scenario-based design (SBD) is a family of design techniques in which the future use of a system is explored at an early stage through narrative descriptions of envisioned use scenarios. Originally developed within human-computer interaction and interaction design, it shifts the focus from functional specifications to lived experience, using lightweight, sketch-like representations to envision alternative possibilities. Today, SBD is increasingly applied in architecture and urbanism to address uncertainty, multi-actor dynamics and climate-related transformations through the construction of adaptive and open-ended scenarios. Check out: Buthayna E. (2018).

16: Among the definitions of NbS, this from the European Commission defines them in 2015 as «actions address environmental, social and economic challenges simultaneously by maximizing the benefits provided by nature (...) inspired by, supported by, or copied from nature». According to IUCN they are also described in 2020 as «actions to protect, sustainably manage, and restore natural or modified ecosystems that address societal challenges effectively and adaptively, simultaneously providing human well-being and biodiversity benefits». Later in 2021 by the European Commission as «concept of nature-based solutions embodies new ways to approach socio-ecological adaptation and resilience, with equal reliance upon social, environmental and economic domains». To know more, check out: European Commission (2015); IUCN (2020).

17: To know more on the multi-functionality of NbS, check out the publications of the European Commission, specifically from 2020, Eckert, K. H., Alves, A., et al.

For the integration with social aspects, also check out: Raymond, C.M. et alii (2017); Sowińska-Świerkosz, B., García, J. (2021).

18: One example of this is the 3–30–300 principle, which proposes a set of minimum thresholds to ensure environmental and social benefits associated

with the presence of urban greenery: the visibility of at least three trees from each dwelling, a minimum tree canopy cover of 30% at the neighbourhood scale, and a maximum distance of 300 metres to an accessible green space. The principle was developed and promoted by Cecil Konijnendijk within research on urban forestry and on the relationship between nature, health, and quality of life in cities. Check out: Konijnendijk, C. (2023).

19: Check out: Roesler, S. (2022), p. 11

20: The streetscape can be defined as "the natural and built fabric of the street, defined as the design quality of the street and its visual effect", as illustrated by Rehan. For definitions of streetscapes and their related transformations, check out: Rehan, R.M. (2013); Casas-Valle, D. Et alii (2023).

References/Bibliografia

- Copernicus Climate Change (2026), *2025 Global Climate Highlights*, report. Available at: <https://doi.org/10.24381/b3nm-p354>.
- WMO (2025), *State of the Global Climate 2025 Update*, webpage. Available at: <https://wmo.int>
- Eckert, K. H. (2025), "Multifunctionality of Nature-Based Solutions a Scoping Review of Strategic Planning Processes.", in *Discover Sustainability*, vol. 6 (1), 907.
- Corradi, M., Stevens, T., Macaione, I., Raffa, A. and Andaloro, B. (2024), "Green climate-adaptive streetscapes regeneration – The De Urbanisten Experience in Antwerp", in *AGATHÓN | International Journal of Architecture, Art and Design*, 16, pp. 60-73.
- Alves, A., van Opstal, C., Keijzer, N., Sutton, N., Chen, W. (2024), "Planning the Multifunctionality of Nature-Based Solutions in Urban Spaces", in *Cities*, vol. 146, 104751.
- Konijnendijk, C. (2023), "Evidence-Based Guidelines for Greener, Healthier, More Resilient Neighbourhoods: Introducing the 3-30-300 Rule", in *Journal of Forestry Research*, vol. 34(3), pp. 821-30.
- Casas-Valle, D., Oliveira, I., Breia Dias, C. (2023), *The Future Design of Streets*, LAB2PT, Guimarães.
- Roesler, S. (2022), *City, Climate, and Architecture. A Theory of Collective Practice*, Birkhäuser, Basel.
- Sowińska-Swierkosz, B., García, J. (2021), "A new evaluation framework for nature-based solutions (NBS) projects based on the application of performance questions and indicators approach", in *Science of The Total Environment*, 787, pp.1-15.
- European Commission (2021), *Directorate-General for Research and Innovation, Evaluating the impact of nature-based solutions – A handbook for practitioners, Publications Office of the European Union*, report. Available at: <https://data.europa.eu/doi/10.2777/244577>
- IUCN (2020), *Global Standard for Nature-based Solutions. A User-Friendly Framework For the verification, Design and Scaling Up of NbS*, report. Available at: <https://portals.iucn.org>
- European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Bulkeley, H., Naumann, S., Vojinovic, Z. et al. (2020), *Nature-based solutions. State of the art in EU-funded projects*, report. Available at: <https://data.europa.eu/>
- Tesoriere, Z. (2019), "After the firmitas. A metabolist perspective of resilient architecture", in *Agathón: International Journal of Architecture Art and Design*, vol. 6, pp.59-72.
- Manigrasso, M. (2019), *La Città Adattiva. Il grado zero dell'urban design*, Quodlibet, Macerata.
- European Parliament (2019), *Resolution on the climate and environment emergency*, report. Available at: <https://eur-lex.europa.eu>
- Buthayna E. (2018), "Scenario-based design: New applications in metamorphic architecture", in *Frontiers of Architectural Research*, vol. 7 (4), pp. 530-543.
- IPCC (2018), *Special Report on Global Warming of 1.5°C*, report. Available at: <https://www.ipcc.ch/sr15/>
- Raymond, C.M., Frantzeskaki, N., Kabisch, N., Berry, P., Breil, M., Nita, M.R., Geneletti, D., Calfapietra, C. (2017), "A framework for assessing and implementing the co-benefits of nature-based solutions in urban areas", in *Environmental Science & Policy*, 77, pp.15-24.
- European Commission (2015), *Towards an EU Research and Innovation Policy Agenda for NatureBased Solutions & Re-Naturing Cities*, report. Available at: <https://op.europa.eu>
- Klein, N. (2014), *This Changes Everything*, Penguin Books, London.
- Rehan, R.M. (2013), "Sustainable streetscape as an effective tool in sustainable urban design", in *HBRC*, 9, pp. 173-186.
- Rouillard, D. (2004), *Superarchitecture. The Future of Architecture 1950-1970*, La Villette, Paris.
- Obrist H. U., Price, C. (2003), *Re: CP*, Birkhäuser Basel, Basel.
- IPCC (2001), *Climate change 2001*.

- Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Annex B Glossary of Terms, Cambridge University Press, Cambridge. Available at: <https://archive.ipcc.ch>
- Koolhaas, R. (1989), "«I Combine Architectural Specificity with Programmatic Instability», interview with Jaime Yatsuka", in *Telescope*, vol.3, p.7, referred to in Lucan, J. (1991), *OMA - Rem Koolhaas: architecture 1970-1990*, Princeton Architectural Press, New York, p. 38.
- Banham, R. (1969), *The Architecture of the Well-tempered Environment*, The Architectural Press, London.
- Giedion, S. (1948), *Mechanization takes command*, Oxford University Press, New York.

Streetscapes as Experimenting Spaces for the Urban Regeneration

Streetscape come luoghi di sperimentazione per la rigenerazione urbana

Streetscapes constitute extensive, continuous, and pervasive spatial domains of the contemporary city. They are deeply rooted in the collective dimension of the street as a place where multiple aspects of human experience converge. Unlike many punctual public spaces or isolated green infrastructures, streetscapes form a capillary network that structures everyday urban life, mediating movement, encounter, exposure, and perception. Precisely because of their pervasiveness and ordinariness, streetscapes represent a strategic spatial domain through which urban transformation can be both widespread and deeply embedded in daily practices. Their continuity allows localized interventions to accumulate into systemic effects, making them a privileged field for climate-adaptive urban regeneration.

Within streetscapes, environmental, social, infrastructural, and spatial dynamics converge in a particularly dense and tangible manner. Mobility systems, technical and technological networks, built interfaces, vegetative structures, and public life coexist and interact, configuring streetscapes as hybrid socio-ecological systems rather than mono-functional corridors.¹ From this perspective, streetscapes can

Gli streetscape costituiscono ambiti spaziali estesi, continui e pervasivi della città contemporanea, radicati nella dimensione collettiva della strada come luogo in cui convergono molteplici aspetti dell'esperienza umana. A differenza di molti spazi pubblici puntuali o delle infrastrutture verdi isolate, gli streetscape configurano una rete capillare che struttura la vita urbana quotidiana, mediando movimento, incontro, esposizione e percezione. Proprio per la loro capillarità e ordinarità, essi costituiscono un dominio spaziale strategico, attraverso il quale la trasformazione urbana può essere al contempo diffusa e profondamente integrata nelle pratiche quotidiane; la loro continuità consente infatti a interventi localizzati di accumularsi in effetti sistemici, rendendoli un ambito privilegiato per la rigenerazione urbana adattiva al clima.

All'interno degli streetscape convergono in modo particolarmente denso e tangibile dinamiche insieme ambientali, sociali, infrastrutturali e spaziali: sistemi di mobilità, reti tecniche e tecnologiche, interfacce costruite, strutture vegetali e vita pubblica coesistono e interagiscono, configurandosi come sistemi socio-ecologici ibridi piuttosto che come corridoi mono-funzionali¹. In tale prospettiva, gli streetscape possono

be understood as interfaces in which material, environmental, and social processes overlap. In this way, climate change, social inequalities, and urban well-being, which are otherwise addressed through sectoral or fragmented approaches,² become directly visible and operative through lived experiences of heat exposure, flooding, accessibility, and uneven environmental quality.

From infrastructural fact to hybrid spatial element

The research on ClimaScapes presented in this volume builds upon a long tradition of inquiry focused on the role and meaning of the street within the built urban environment. From infrastructural fact to hybrid architectural element, the street has always constituted a crucial device for managing urban space and its cultural and social values. From an element of expansion to a «regulatory function of settlement»³, the street offers fertile ground for reflecting on the construction of a landscape that is both physical and cultural. The «internationalized relational thinking» discussed by Vittorio Gregotti as early as 1989 in the issue of *Casabella* dedicated to the theme of the street anticipates, in this sense, the trans-scalar character of contemporary design. This approach is called upon to engage with an increasingly complex urban reality, in which issues related to the legacy of the

essere intesi come interfacce in cui processi materiali, ambientali e sociali si sovrappongono, rendendo il cambiamento climatico, le disuguaglianze sociali e il benessere urbano, altrimenti affrontati attraverso approcci settoriali o frammentati², direttamente visibili e operativi attraverso esperienze vissute di esposizione al calore, allagamenti, accessibilità e qualità ambientale disomogenea.

Da fatto infrastrutturale a elemento spaziale ibrido

La ricerca sui ClimaScapes trattata in questo volume beneficia di una lunga tradizione di ricerca incentrata sul ruolo e sul significato della strada nell'ambiente urbano costruito. Da fatto infrastrutturale a elemento architettonico ibrido, la strada ha da sempre costituito un dispositivo cruciale nella gestione dello spazio urbano e dei suoi valori culturali e sociali. Da elemento di espansione a funzione «regolatrice dell'insediamento»³, la strada offre un fertile terreno di discussione sull'opportunità della costruzione di un paesaggio insieme fisico e culturale. Il «pensiero relazionale internazionalizzato» di cui Vittorio Gregotti parla già nel 1989 nel numero di *Casabella* dedicato al tema della strada anticipa, in questa chiave, il carattere di trans-scalarità del progetto contemporaneo, chiamato a confrontarsi con una realtà urbana sempre più complessa, in cui alle problematiche legate all'eredità

past are compounded by the emergencies of a near and uncertain future.⁴ Responding to current urban challenges requires a profound conceptual reorientation that redefines streetscapes from simple infrastructural facts into complex design elements capable of generating spatial, social, and environmental value. From an architectural perspective, they constitute primary ordering elements of the city, capable of structuring relationships between buildings, public space, and territory. This interpretation reflects an understanding of architecture as a territorial practice, in which design engages with the physical, cultural, and environmental dimensions of place. In this framework, the street mediates between landscape, urban form, and collective life, rendering territorial forces legible at the scale of everyday experience.⁵

Accordingly, streetscapes can be interpreted as projective devices capable of translating abstract forces (economic, climatic, and cultural) into spatial structure through geometries, materials, edges, and interfaces that embody decisions regarding relationships, hierarchies, accessibility, exposure, and interaction. This condition allows the discussion to extend beyond the infrastructural surface of mobility, incorporating the full range of material and immaterial elements of the urban section that contribute to making the streetscape a complex,

del passato si sommano le emergenze di un futuro prossimo e incerto⁴. Per rispondere alle sfide urbane attuali bisogna attuare una profonda riorientazione concettuale, che riconfiguri gli streetscape da semplici fatti infrastrutturali a elementi progettuali complessi, capaci di generare valore spaziale, sociale e ambientale. Dal punto di vista architettonico, essi costituiscono elementi ordinatori primari della città, in grado di strutturare le relazioni tra edifici, spazio pubblico e territorio. Questa interpretazione rispecchia il pensiero dell'architettura come pratica territoriale, nella quale il progetto si confronta con le dimensioni fisiche, culturali e ambientali del luogo, e in cui la strada media tra paesaggio, forma urbana e vita collettiva, rendendo leggibili le forze territoriali alla scala dell'esperienza quotidiana⁵. Gli streetscape possono, in questo senso, essere interpretati come dispositivi proiettivi capaci di tradurre forze astratte (insieme economiche, climatiche e culturali) in struttura spaziale, attraverso geometrie, materiali, margini e interfacce che incorporano decisioni circa relazioni, gerarchie, accessibilità, esposizione e interazione.

Tale condizione permettere di ampliare la discussione oltre la superficie infrastrutturale della mobilità, includendo l'insieme di elementi materiali e immateriali della sezione urbana che concorrono a rendere lo streetscape un elemento complesso, polivalente e articolato. Pertanto, è possibile considerare gli streetscape come i luoghi nei quali l'impatto

polyvalent, and articulated entity. Streetscapes can therefore be considered the places where the climatic impact of everyday life becomes evident, for instance through phenomena such as urban heat islands, pluvial flooding, drought, and air pollution.

All these phenomena are perceived by the human body through practices of walking, stopping, and crossing the (public) space. As such, they have a clear impact on individual and collective health, as well as on the spatial configuration of public space itself. Framing these critical issues as spatial and technical conditions enables design to assume a central role in climate adaptation processes.⁶ Moreover, streetscapes can be understood as units of climatic mediation, in which design choices contribute to directly shape local atmospheric conditions and hydrological dynamics.

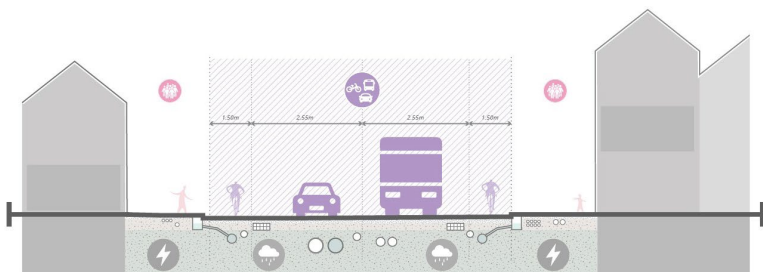
For this reason, designing climate with and within streetscapes therefore means developing adaptive strategies such as shading, evapotranspiration, permeability, and the modulation of air flows through the design of public space, starting from its physical and formal configuration.

climatico del quotidiano appare evidente, ad esempio attraverso fenomeni di isole di calore, allagamenti, siccità e inquinamento atmosferico. Tutti questi esempi rappresentano fenomeni che il corpo umano percepisce attraverso le pratiche del camminare, sostare e attraversare lo spazio (pubblico), e che hanno chiaro rilievo sulla salute individuale e collettiva così come sulla configurazione spaziale dello spazio pubblico. Inquadrare tali criticità come condizioni spaziali, oltre che tecniche, consente al progetto di assumere un ruolo centrale nei processi di adattamento climatico⁶. Pertanto, gli streetscape possono essere intesi come unità di mediazione climatica, in cui le scelte progettuali contribuiscono a modellare le condizioni atmosferiche locali e le dinamiche idriche.

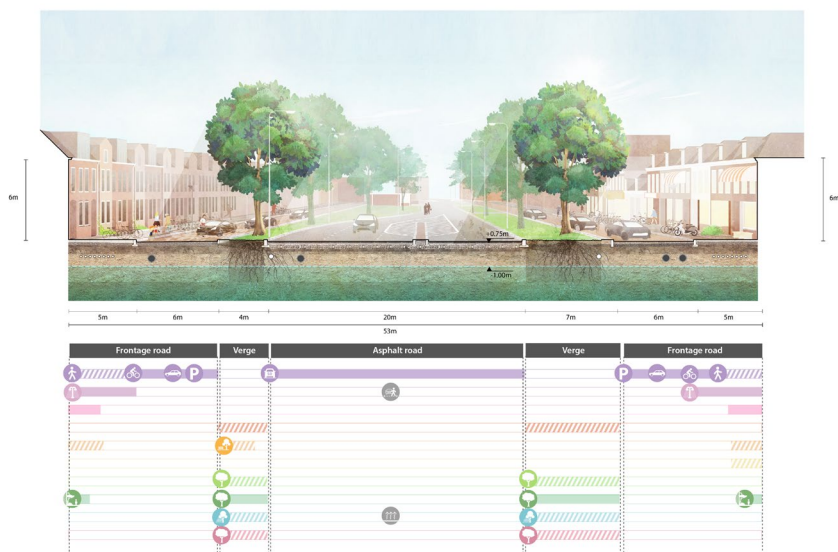
In questo senso, progettare il clima con e all'interno degli streetscape significa quindi sviluppare strategie adattive attraverso il progetto dello spazio (pubblico), proprio a partire dalla sua conformazione fisica e formale.

Infrastruttura climatica e sociale

Oltre alle prestazioni ambientali, gli streetscape svolgono un ruolo fondamentale nella strutturazione della vita sociale, della salute e del benessere delle diverse specie viventi che con essi si relazionano. Essi agiscono come spazi di incontro, inclusione e pratiche quotidiane, mediando l'accesso ai servizi, sostenendo l'interazione informale e contribuendo all'identità e alla vivibilità dei quartieri. Per questo motivo,



The 'ten dimensions of the street' as shown in the *New Space For Living: Design Guidelines for Public Spaces* (© Felixx Landscape Architects & Planners)

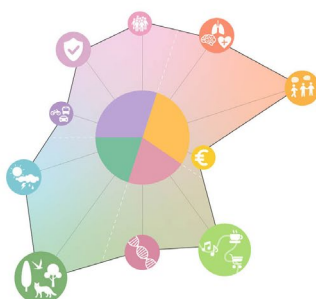
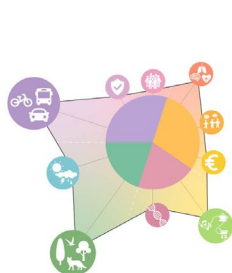
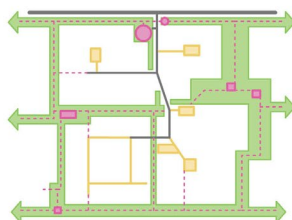
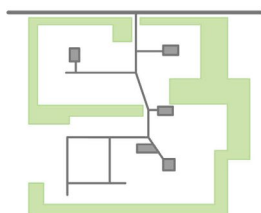


Application of 'ten dimensions of the street' in a type section of Bedumerweg in its actual state scenario (© Felixx Landscape Architects & Planners)

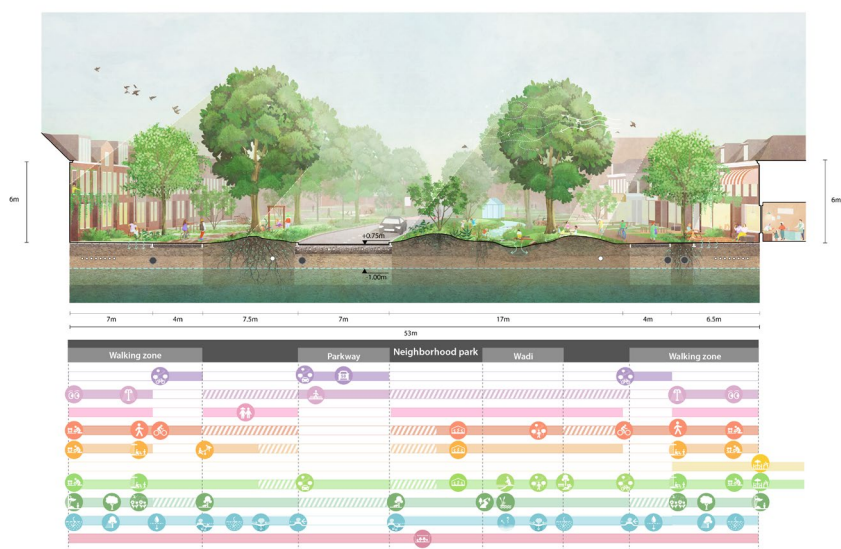
CURRENT SITUATION



ALTERNATIVE ORGANISATION



Current and envisioned situation for the street Paddepoel in Groningen, with the evaluation of the 'ten dimensions of the street' as shown in the *New Space For Living: Design Guidelines for Public Spaces* (© Felixx Landscape Architects & Planners)



Application of the 'ten dimensions of the street' in a type section of Bedumerweg in its 'later' scenario (© Felixx Landscape Architects & Planners)

Climatic and social infrastructure

Beyond environmental performance, streetscapes also play a fundamental role in structuring social life, health, and the well-being of the different living species that interact with them. They function as spaces of encounter, inclusion, and everyday practices, mediating access to services, supporting informal interaction, and contributing to neighborhood identity and liveability. For this reason, configurations strongly centered on automobile use tend to amplify social and environmental inequalities, exposing vulnerable groups to disproportionate climatic risks, particularly in relation to thermal stress and air pollution⁷. From this perspective, climate-adaptive streetscapes can be understood as socio-spatial infrastructures capable of generating new meanings and values, redistributing environmental benefits and addressing vulnerabilities through architectural design.

The multi-scalar complexity of this condition requires a rethinking of design processes through the lens of trans-disciplinarity, in order to include the heterogeneity of architectural, landscape, ecological, engineering, mobility, public health, and social science aspects. No single discipline is capable of adequately addressing the intertwined processes at stake. Instead, design assumes a mediating role, integrating scientific knowledge, policy objectives, and spatial quality through coherent strategies.

configurazioni fortemente incentrate sull'automobile tendono ad amplificare disuguaglianze sociali e ambientali, esponendo gruppi vulnerabili a rischi climatici sproporzionati, in particolare rispetto allo stress termico e all'inquinamento atmosferico⁷.

In questa prospettiva, gli streetscape adattivi al clima possono essere intesi come infrastrutture socio-spaziali capaci di generare nuovi significati e valori, ridistribuendo i benefici ambientali e affrontando le vulnerabilità attraverso il progetto architettonico.

La complessità multi-scalare di questa condizione richiede di ripensare i processi progettuali anche attraverso la lente della trans-disciplinarietà, per includere l'eterogeneità degli aspetti architettonici, di paesaggio, ecologia, ingegneria, mobilità, salute pubblica e scienze sociali.

Nessuna disciplina, da sola, è in grado di affrontare adeguatamente i processi intrecciati in gioco; al contrario, il progetto assume un ruolo di mediazione, capace di integrare conoscenze scientifiche, obiettivi di policy e qualità spaziale attraverso strategie coerenti. L'urgenza di rispondere alle emergenze climatiche e mitigarne gli effetti in ambito urbano, ha favorito negli ultimi dieci anni la definizione e lo sviluppo di numerose ricerche e applicazioni sul rinverdimento del tessuto urbano attraverso il progetto degli streetscape. Integrando alle infrastrutture grigie un nuovo livello di complessità, quello multi-funzionale e multi-temporale delle infrastrutture verdi e blu, questi spazi possano

The urgency of responding to the climate emergency and mitigating its effects in urban contexts has, over the last ten years, fostered the development of numerous research initiatives and applications focused on greening the urban fabric through the design of streetscapes. By integrating a new level of complexity into grey infrastructures, namely the multifunctional and multi-temporal dimension of green and blue infrastructures, these spaces can be reimagined as adaptive and nature-based infrastructures. They are capable of integrating water management, biodiversity, slow mobility, and public life within coherent spatial systems, aligning local interventions with broader ecological and territorial strategies.

This orientation is reflected both in theoretical contributions and in design practices. For example, the consolidated research of the Danish architect Jan Gehl on public and collective spaces explores how to bring the design of public space back to the scale of human experience, everyday activities, comfort, and the quality of public space.⁸ The complexity of this operation is further intensified by the ambition to support practices, processes, and projects that also demonstrate a strong spatial presence and quality. This is discussed, for instance, in the *Charter of Public Space*, as well as in the *Twelve Quality Criteria* developed by Jan Gehl, which highlight the multifaceted

essere ripensati come infrastrutture adattive e nature-based, capaci di integrare gestione delle acque, biodiversità, mobilità lenta e vita pubblica all'interno di sistemi spaziali coerenti, allineando interventi locali con strategie ecologiche e territoriali più ampie.

Questo orientamento si riflette tanto nei contributi teorici quanto nelle pratiche progettuali. Ad esempio, la consolidata ricerca dell'architetto danese Jan Gehl sugli spazi pubblici e collettivi, esplora come riportare il progetto dello spazio pubblico alla scala dell'esperienza umana, delle attività quotidiane, del comfort e della qualità⁸. La complessità di questa operazione si acuisce ancora di più nel tentativo di voler supportare pratiche, processi e progetti che testimoniano anche di una forte presenza e qualità spaziale, come ad esempio discusso nella *Carta dello Spazio Pubblico*, così come i *Twelve Quality Criteria* di Jan Gehl, mettono in evidenza la complessità di questi spazi, suggerendo spunti di riflessione sulle dimensioni spaziali, sociali e urbane⁹.

Questa impostazione teorica trova riscontro in una serie di strumenti operativi e documenti di policy che, negli ultimi anni, hanno assunto lo streetscape come ambito privilegiato di intervento. Inoltre, dalla collaborazione tra il Comune olandese di Groningen e lo studio di architettura e paesaggio Felixx è stato sviluppato (e ufficialmente adottato nel 2021) il documento *New Space For Living: Design Guidelines for Public Spaces*, che propone un approccio tipologico alla reinterpretazione

nature of these spaces and offer insights into their spatial, social, and urban dimensions.⁹

This theoretical framework is reflected in a range of operational tools and policy documents that, in recent years, have identified the streetscape as a privileged field of intervention. Through the collaboration between the Dutch Municipality of Groningen and the architecture and landscape studio Felixx, the document *New Space For Living: Design Guidelines for Public Spaces* was developed and officially adopted in 2021. It proposes a typological approach to the reinterpretation of urban streetscapes, integrating nature-based solutions calibrated to specific local conditions.¹⁰ Drawing on experience gained in public space design, the proposed guidelines assess urban transformations based on ten criteria, analyzing conditions before and after interventions. The methodological approach also includes the definition of visions developed across different temporal scenarios. In this way, *New Space For Living* expands the debate by providing operational design tools for public administrations and designers. These tools aim to strengthen the spatial and environmental resilience of urban infrastructures by integrating NbS within a shared vision of urban transformation.

Several examples that mediate between the pursuit of nature-based

degli streetscape urbani, integrando soluzioni nature-based calibrate sulle specifiche condizioni locali¹⁰. Attingendo all'esperienza maturata sul progetto degli spazi pubblici, le linee guida proposte valutano le trasformazioni urbane sulla base di dieci criteri, analizzandole prima e dopo gli interventi, prefigurando inoltre scenari temporali diversi. In questo modo, *New Space For Living* amplia il dibattito fornendo strumenti progettuali operativi per amministrazioni e progettisti, che mirano a rafforzare la resilienza spaziale e ambientale delle infrastrutture urbane integrando le NbS all'interno di una visione di trasformazione urbana condivisa.

Alcuni esempi che mitigano tra una ricerca di approcci nature-based e climatici e soluzioni spaziali e sociali sono il *Waterplan* della città belga di Anversa, l'*Amsterdam Handboek, Geleide Groei* e il *Los Angeles Urban Forest Equity Street Guidebook*, sviluppati tra il 2019 e il 2024¹¹. Pur riferendosi a città di scale e geografie differenti, tali esempi condividono lo stesso interesse circa la rigenerazione urbana degli spazi pubblici e collettivi, con particolare attenzione alle strade come catalizzatori di trasformazioni sociali, economiche ed ecologiche. Le metodologie sviluppate e le soluzioni spaziali proposte in questi piani offrono indicazioni preziose per costruire approcci progettuali alla rigenerazione adattiva al clima.

and climatic approaches and spatial and social solutions include the *Waterplan* of the Belgian city of Antwerp, the *Amsterdam Handboek, Geleide Groei*, and the *Los Angeles Urban Forest Equity Street Guidebook*, developed between 2019 and 2024.¹¹ Although referring to cities of different scales and geographies, these examples share a common interest in the urban regeneration of public and collective spaces, with particular attention to streets as catalysts for social, economic, and ecological transformation. The methodologies developed and the spatial solutions proposed in these plans provide valuable guidance for constructing design approaches to climate-adaptive urban regeneration.

From the street to ClimaScapes: a trans-scalar perspective
Building on these reflections, it is possible to recognize the intrinsically trans-scalar nature of streetscapes, given their capacity to operate simultaneously at multiple levels. They act at the scale of the body, through the sensory and microclimatic experience of ordinary spaces; at the neighborhood scale, through networks of accessibility, public spaces, and everyday practices; and finally at the urban and territorial scale, in relation to mobility systems, ecological infrastructures, and broader environmental processes. From this perspective, streetscapes

Dalla strada ai ClimaScapes: una prospettiva trans-scalare

A partire da queste riflessioni, è possibile riconoscere la natura intrinsecamente trans-scalare degli streetscape per la loro capacità di operare simultaneamente su più livelli. Essi agiscono alla scala del corpo, attraverso l'esperienza sensoriale e microclimatica degli spazi ordinari; a quella del quartiere, mediante reti di accessibilità, spazi pubblici e pratiche quotidiane; e, infine, alla scala urbana e territoriale, in relazione ai sistemi di mobilità, alle infrastrutture ecologiche e ai processi ambientali più ampi. In questa prospettiva, gli streetscape possono essere interpretati come spazi-cerniera, in cui le azioni di adattamento microclimatico locale si intrecciano con strategie di rigenerazione urbana di più ampia portata.

Proprio per questa loro capacità di mediazione, gli streetscape emergono come ambiti privilegiati, insieme istituzionali e operativi, per l'implementazione di politiche e strategie climatiche su scala urbana, fungendo da ponte tra ambizioni programmatiche e pratiche spaziali concrete. In quanto interfacce attraverso cui le sfide globali del clima, della giustizia sociale e della transizione ecologica diventano essenzialmente tangibili, essi offrono un terreno concreto per integrare l'adattamento climatico nella vita urbana quotidiana.

È a partire da questa lettura che ClimaScapes individua negli streetscape il proprio campo centrale di indagine, fornendo il quadro concettuale

can be interpreted as hinge spaces in which local microclimatic adaptation actions intertwine with broader strategies of urban resilience. Precisely because of this mediating capacity, streetscapes emerge as privileged domains, both institutional and operational, for the implementation of urban-scale climate policies and strategies. They function as a bridge between programmatic ambitions and concrete spatial practices. As interfaces through which the global challenges of climate, social justice, and ecological transition become experientially tangible, streets offer a concrete ground for integrating climate adaptation into everyday urban life. It is from this perspective that ClimaScapes identifies streetscapes as its central field of investigation, providing the conceptual framework within which the analytical and methodological tools presented in the following section are situated. In this sense, the streetscape emerges as a fundamental spatial resource for addressing ongoing transitions. At the same time, it represents a catalyst for systemic urban regeneration processes and a strategic field for future analytical and design-oriented research.

entro cui si sviluppano gli strumenti analitici e metodologici presentati nei paragrafi successivi. In tal senso, lo streetscape si configura come una risorsa spaziale fondamentale per affrontare le transizioni contemporanee. Allo stesso tempo, esso rappresenta un catalizzatore di processi di rigenerazione urbana sistemica e un ambito strategico per future ricerche, sia analitiche sia progettuali.

Notes/Note

1: Many local realities have in recent years (re) activated the social, political, cultural space of streets. Among them, Future Design of Streets is a publishing and cultural initiative that brings together research and practices on street space as adaptive collective infrastructure, promoting a rethinking of street space design in relation to environmental, social and technological transitions. Check out: Casas-Valle, D., Oliveira, I., Breia Dias, C. (2023).

2: The specificity of different disciplinary domains is often addressed through the effect of sectoral “silos”, as for example mobility, urban drainage, green infrastructure, health, safety, which tend to generate uncoordinated interventions that are at times even in conflict with one another. Reframing these issues

within the ordinary spatial dimension of the street allows them to be brought together into a single, integrated design problem, making the interdependencies between environmental performance, accessibility, and spatial justice more legible.

3: Check out: Gregotti, V. (1989).

4: Throughout the twentieth century, the progressive consolidation of the functionalist city and automobile-oriented urban planning led to a profound transformation of the street, resulting in a loss of complexity as a social space, a reduction of public life, and an increasing standardisation of spaces of interaction. From this perspective, seminal works such as *The Death and Life of Great American Cities*, with its focus on everyday vitality and “street life”; *The Image of the City*, centred on the perception and

legibility of urban space; and *Seeing Like a State*, which investigates the effects of planning-driven simplifications, all contribute to framing the street as a field in which social, cognitive, and political dimensions intersect alongside technical ones. Check out: Jacobs, J. (1961); Lynch, K. (1960); Scott, J. C. (1998).
 5: Check out: Gregotti, V. (1993).
 6: Check out: Oke, T. R. (1988).
 7: Check out: European Commission (2023).
 8: Jan Gehl highlights the “human-scale approach” in his writings and projects, through systematic observation of uses, active mobility, the quality of rest areas and attention to perceived comfort. This perspective is relevant here because it shows how spatial criteria and well-being criteria (including microclimatic ones) can be translated into design principles for the transformation of streetscapes. Check out: Gehl, J. (2010).
 9: Check out: INU (2013).
 10: Check out: Gemeente Groningen, Felixx (2021); UFEC (2021).
 11: De Urbanisten, Witteveen+Bos, Common Ground (2019); Gemeente Amsterdam (2024 a, b); Gemeente Groningen, MVRDV (2024).

References/Bibliografia

- Gemeente Amsterdam (2024), *Handboek Groen. Standaard voor het Amsterdamse straatbeeld*, report. Available at: [https://hiorpublicpldlb6qymvgicu.blob.core.windows.net/documenten/Puccini%20Handboek%20Groen%20\(2024\).pdf](https://hiorpublicpldlb6qymvgicu.blob.core.windows.net/documenten/Puccini%20Handboek%20Groen%20(2024).pdf)
- Gemeente Amsterdam (2024), *Beleidskader Puccinimethode De standaard voor het Amsterdamse straatbeeld*, report. Available at: [https://hiorpublicpldlb6qymvgicu.blob.core.windows.net/documenten/Puccini%20Handboek%20Rood%20\(2024\).pdf](https://hiorpublicpldlb6qymvgicu.blob.core.windows.net/documenten/Puccini%20Handboek%20Rood%20(2024).pdf)
- Macaione, I., Raffa, A., Andaloro, B. (2024), “Designing climate-adaptive urban green regeneration: NbS strategies for future-proof streetscapes”, in Cremaschi, M. (eds), *Game changer? Planning for just and sustainable urban regions, AESOP, Paris*, pp. 1578-1604.
- MVRDV (2024), *Geleide groei. Kader voor de doorontwikkeling van de binnenstad van Groningen*, report. Available at: <https://gemeenteraad.groningen.nl>
- Casas-Valle, D., Oliveira, I., Breia Dias, C. (2023), *The Future Design of Streets*, LAB2PT, Guimarães.
- European Commission (2023), *Renewing urban design in times of heat: Refreshing our cities with resilient spaces*, webpage. Available at: <https://eu-mayors.ec.europa.eu/en/news/renewing-urban-design-times-heat-refreshing-our-cities-resilient-spaces>
- Gemeente Groningen, Felixx (2021), *New Space For Living: Design Guidelines for Public Spaces*, report. Available at: <https://www.felixx.nl/UFEC> (2021), *Los Angeles Urban Forest Equity Street Guidebook*, report. Available at: <https://www.cityplants.org/>
- De Urbanisten, Witteveen+Bos and Common Ground (2019), *Waterplan Antwerpen – Samenvatting*, report. Available at: static1.squarespace.com/static/5f082078d610926644d22e00/t/5fdb212b33c6977cf5b176bf/1608196428480/Waterplan_Samenvatting.pdf
- Gehl Institute (2018), *Twelve Quality Criteria*, report. Available at: <https://gehl.institute.org>
- INU (2013), *Carta dello Spazio Pubblico*, report. Available at: <https://habnet.unihabitat.org>
- Gehl, J. (2010), *Cities for people*, Island Press, Washington.
- Scott, J. C. (1998), *Seeing like a state: How certain schemes to improve the human condition have failed*, Yale University Press, New Haven, CT.
- Gregotti, V. (1993), *Il territorio dell'architettura*, Feltrinelli, Milano.
- Gregotti, V. (1989), “La strada: tracciato e manufatto”, *Casabella*, vol. 553-554, pp.2-5.
- Oke, T. R. (1988), “Street design and urban canopy layer climate”, in *Energy and Buildings*, 11(1-3), 103-113.
- Jacobs, J. (1961), *The death and life of great American cities*, Random House, New York, NY;
- Lynch, K. (1960), *The image of the city*, MIT Press, , Cambridge, MA;

Methodology of the Research

Metodologia della ricerca

The ClimaScapes research is structured into three interconnected and parallel phases, each addressing specific research questions and relying on distinct methodological approaches: *Research about Design*, *Research by Design*, and *Research for Design*. These phases are interwoven in a continuous feedback cycle, through which the themes of complexity and uncertainty, which are intrinsic to urban regeneration, interact in multiple ways with the stages of architectural design development. With the aim of preserving a systemic vision throughout the entire investigative process, the adopted methodology supports a strongly transdisciplinary design perspective, allowing for critical reflection on the necessity and acceptance of uncertain or open-ended solutions.

Starting from a large-scale investigation (*Research about Design*),¹ which employs deductive methods to examine exemplary reference experiences, the foundational elements, tools, and inherent characters of streetscapes' urban regeneration design processes are defined.

This approach makes it possible to outline distinctive features that may support future practical explorations in different geo-graphical and climatic contexts. The subsequent phases, *Research by Design*² and

La ricerca sui ClimaScapes si struttura in tre fasi interconnesse e parallele, ciascuna delle quali affronta specifiche domande di ricerca e fa riferimento ad impostazioni metodologiche differenti: *Research about Design*, *Research by Design* e *Research for Design*. Queste tre fasi sono intrecciate in un ciclo di *feedback* continuo, attraverso il quale i temi della complessità e dell'incertezza (propri della rigenerazione urbana) dialogano a diverso titolo con le fasi di elaborazione del progetto architettonico. Con l'obiettivo di mantenere la visione sistemica rispetto all'intero processo di indagine, la metodologia elaborata supporta una prospettiva progettuale fortemente transdisciplinare, nella quale è possibile prevedere una riflessione sulla necessità e l'accettazione di soluzioni incerte.

Partendo da un'indagine su larga scala (*Research about Design*¹), che indaga attraverso metodi deduttivi esperienze esemplari di riferimento, vengono definiti gli elementi, gli strumenti e i caratteri propri del progetto di rigenerazione urbana degli streetscape. Questo al fine di delinearne tratti distintivi capaci di supportare future esplorazioni pratiche in contesti geografici e climatici anche differenti. Le fasi successive di

Research for Design,³ operationalise the outcomes of the first phase in a defined geographical setting, initially through a typological approach and later through the elaboration of transformation scenarios.

Research about Design

The first phase aims to define rules and procedures through the critical study of projects, research, models, and documents, in order to construct a comprehensive investigative framework for the design of climate-adaptive urban streetscape regeneration. By comparing the relevant literature and compiling a corpus of exemplary projects, the key elements of investigation and further analysis are identified and deducted. These elements are then developed into practical and design tools, which serve to provide a critical analysis of the cases and to support new design processes.

Additionally, the project includes an interactive digital component that constitutes the *ClimaScapes Atlas*. This digital and interactive platform collects the case studies examined in the research, among which a small selection is here discussed, and offers a reflective and comparative space on climate-adaptive design, open to collaborations and contributions of various kinds. The *ClimaScapes Atlas* gathers

*Research by Design*² e *Research for Design*³, facilitano l'applicazione degli esiti della prima fase su un territorio geografico definito, inizialmente procedendo attraverso un approccio tipologico e successivamente attraverso la definizione di scenari di trasformazione.

Research about Design

La prima fase di indagine mira a comprendere e definire regole e procedure attraverso lo studio critico di progetti, ricerche, modelli e documenti, al fine di costruire un quadro di indagine complete sul progetto di rigenerazione di streetscape urbani adattivi al clima.

Dal confronto con la letteratura di riferimento e attraverso la creazione di un *corpus* di progetti esemplari, si individuano e deducono gli elementi di indagine e approfondimento. Questi elementi vengono poi rielaborati come strumenti operativi e progettuali, utili per fornire una lettura critica dei casi e per supportare nuovi processi di progettazione. In aggiunta, il volume costituisce si dota di una componente interattiva di supporto che costituisce l'Atlante digitale dei ClimaScapes. La piattaforma ClimaScapes infatti raccoglie i casi studio individuati all'interno della ricerca, di cui una selezione è qui discussa, e propone uno spazio di riflessione e confronto sui temi della progettazione climatica, aperto a collaborazioni e contributi di diversa natura. Il *ClimaScapes Atlas* raccoglie circa cinquanta casi studio, che sono stati descritti, ridisegnati criticamente, analizzati e messi a confronto, con l'obiettivo di

approximately fifty case studies that have been described, critically redrawn, analysed, and compared, with the aim of identifying recurring traits and operational tools to support the development of design scenarios for climate-adaptive and nature-inclusive urban environments.

Research by Design

The projects included and explored in the *ClimaScapes Atlas* form the knowledge basis of the second phase, *Research by Design*, which focuses on a specific context and its spatial transformation. In this phase, the urban setting is described starting from its infrastructural components and from their relationship with the built fabric and social practices. This approach enables the identification of macro-domains of inquiry for which transformation strategies can be proposed, already informed by the outcomes of the first phase.

By establishing a direct relationship between analysis and design development, this phase relies on previously acquired knowledge to apply and test them within a specific research context.

Emphasising the close link between research and design throughout

riconoscere tratti ricorrenti e strumenti operativi e di definire scenari progettuali per ambienti urbani adattivi al clima attraverso la natura.

Research by Design

I progetti individuati ed esplorati nel *ClimaScapes Atlas* costituiscono la base epistemologica della successiva fase di *Research by Design*, nella quale si pone l'attenzione su un contesto specifico per la sua trasformazione spaziale. In questa fase, l'ambito urbano di riferimento viene descritto a partire dalle sue materie infrastrutturali e dal loro rapporto con il tessuto urbano e le pratiche sociali. Questo permette di individuare macro-ambiti di ricerca, rispetto ai quali proporre soluzioni di trasformazione che tengano già conto degli esiti della prima fase di ricerca.

In questo modo si stabilisce una relazione diretta tra analisi e sviluppo progettuale, sfruttando le conoscenze precedentemente acquisite per applicarle sul contesto specifico di ricerca. Sottolineando lo stretto legame tra ricerca e progetto nelle diverse fasi di indagine e sviluppo, l'obiettivo di questa fase è quello di sviluppare delle linee guida progettuali, capaci di dare indicazioni specifiche rispetto alla trasformazione spaziale, fisica e sociale dell'ambito di indagine⁴.

Research for Design

Infine, la terza fase sviluppa proposte progettuali complesse, nelle quali le conoscenze acquisite nelle fasi precedenti si traducono nella configurazione dello spazio e delle pratiche d'uso, consentendo di verificare

the investigative process, its primary objective is to develop design guidelines capable of providing targeted indications for the spatial, physical, and social transformation of the area under study.⁴

Research for Design

Finally, the third phase develops complex design proposals in which the knowledge acquired in previous phases is translated into the configuration of space and patterns of use. This allows for the verification and refinement of the overarching framework and design guidelines through targeted interventions on urban streetscapes. In this sense, the elaboration of transformation scenarios becomes methodologically and imaginatively crucial: it enables the prefiguration of possible futures for contexts characterised by recurring vulnerabilities, while exploring adaptive, nature-based, and climate-adaptive solutions.

The outcome of this phase consists of a design proposal that integrates structural nature-based and climate-adaptive strategies and solutions, articulated through an approach grounded in the definition of plausible future scenarios oriented toward sustainable urban regeneration.

e affinare il framework di riferimento e le Linee guida attraverso interventi mirati sugli streetscape urbani. In questo senso, l'elaborazione di scenari di trasformazione riveste un ruolo metodologico e immaginativo decisivo: essa permette di prefigurare futuri possibili per contesti caratterizzati da vulnerabilità ricorrenti, esplorando soluzioni adattive basate sulla natura e orientate al clima. L'esito della fase consiste in una proposta progettuale che integra soluzioni nature-based e adattive al clima, articolate attraverso un approccio basato sulla definizione di scenari futuri plausibili e orientati alla rigenerazione sostenibile.

Questo volume restituisce la struttura e gli esiti della prima fase della ricerca, la *Research about Design*, con l'obiettivo di fornire strumenti metodologici utili a comprendere, approfondire e ampliare l'ambito di indagine. La costruzione del *corpus*, che costituisce il nucleo centrale di questa fase, si fonda su specifici criteri di selezione discussi nel paragrafo seguente. Il *corpus* viene poi analizzato e criticamente interpretato attraverso tre fasi: l'individuazione delle vulnerabilità e delle potenzialità, la scomposizione delle NbS mediante l'Abaco e, infine, l'identificazione dei caratteri architettonici. Queste fasi, discusse nei paragrafi successivi e rese operative attraverso specifici strumenti metodologici e grafici, costituiscono il quadro interpretativo della ricerca e garantiscono la trasferibilità, la leggibilità e l'accessibilità del metodo. Le stesse sono inoltre applicate anche alla versione digitale del *ClimaScapes Atlas*, permettendo l'estensione del metodo a un corpus più ampio e in continuo aggiornamento.

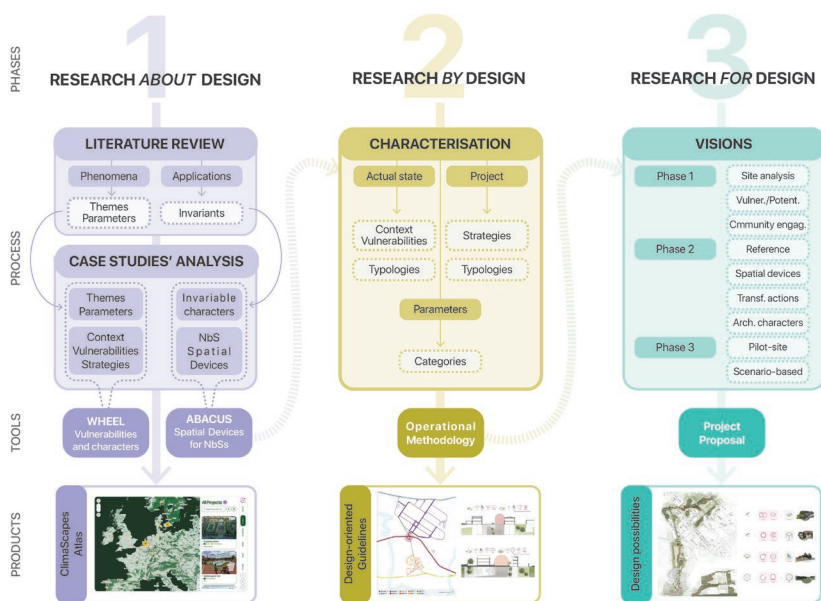
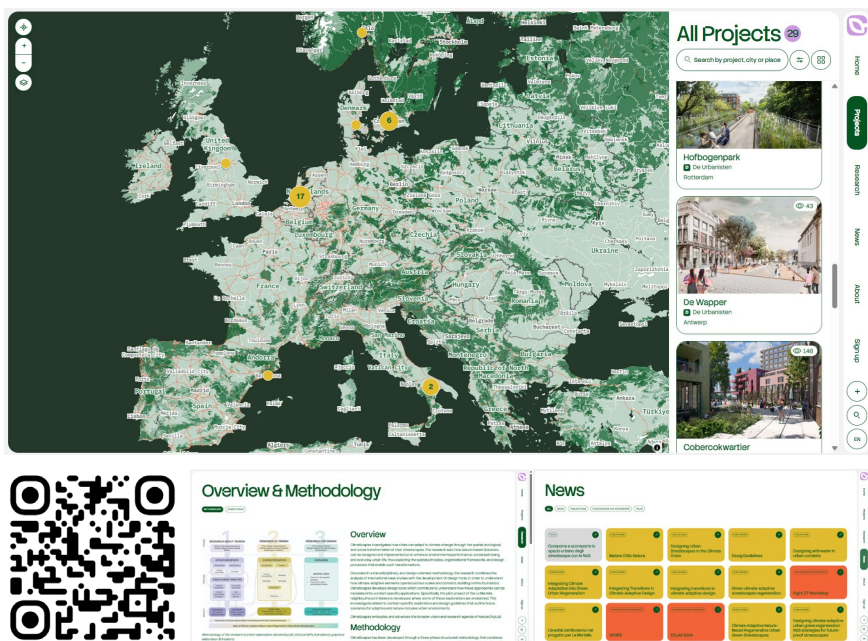


Diagram of the three phases of the Research Methodology with details (©NatureCityLAB).



ClimaScapes interactive and digital platform provides a map-based exploration of the projects. Visit the website at: www.climascapes.com or use the QR code (NCL, SOWN, 2026)

This volume presents the structure and outcomes of the first phase of the research, *Research about Design*, with the aim of providing methodological tools to understand, deepen, and expand the field of investigation. The construction of the *corpus*, which constitutes the core of this phase, is based on specific selection criteria discussed in the following paragraph. The *corpus* is then analysed and critically interpreted through three principal phases: the identification of vulnerabilities and potentialities, the de-composition of NbS through the *Abacus*, and, finally, the identification of architectural characters.

These phases, discussed in the following paragraphs and operationalised through specific methodological and graphic tools, constitute the interpretative framework of the research and ensure the transferability, readability, and accessibility of the method. The same analytical phases are also applied to the *ClimaScapes Atlas* within the interactive version of the digital platform, allowing the extension of the method to a broader and continuously evolving corpus.

Notes/Note

1: Check out: Findeli, A. (2004); Godin, D., Zahedi, M. (2014).

2: Check out: de Jong, T. (1992); Swann, C. (2002); Binder, T., Redström, J. (2006); Zimmerman, J., Stolterman, E., Forlizzi, J. (2010); Hauberg, J. (2011); Toeters, M., Ten Bhömer, M., Bottenberg, E., Tomico, O., Brinks, G. (2013).

3: Check out: Roggema, R. (2016).

4: Specifically, within this research the second phase of Research by Design has been developed around the Italian city of Matera, which presets vulnerabilities typical of small cities from the South of Mediterranean areas. Furthermore, although Matera has received the UNESCO recognition in 1993 for “Sassi and the Park of the Rupestrian Churches of Matera”, where an ancient and vernacular watermanagement system is still in place, nowadays it lacks in adaptation and mitigation strategies to respond to climate changes. The results of this phase are part of the *ClimaScapes Atlas* website and are also published in Macaione, I., Raffa, A., and Andaloro, B. (2024).

References/Bibliografia

Macaione, I., Raffa, A., and Andaloro, B. (2024), “Climate-Adaptive Nature-based Regenerative Urban Green Streetscapes: Design Explorations from the City of Matera”, in *Sustainability*, vol. 16, 6811.
Roggema, R. (2016), “Research by design: Proposition for a

methodological approach”, in *Urban science*, 1(1), p. 2.

Godin, D., Zahedi, M. (2014), “Aspects of Research through Design: A Literature Review”, in *Proceedings of the Design Research Society Conference 2014, Umeå, Sweden*.

Toeters, M., Ten Bhömer, M., Bottenberg, E., Tomico, O., Brinks, G. (2013), “Research through Design: A way to drive innovative solutions in the field of smart textiles”, in *Advances in Science and Technology*, 80, pp.112-117.

Hauberg, J. (2011), “Research by design : a research strategy”, in *AE. Revista Lusófona de Arquitectura e Educação*, 5, pp.1-11.

Zimmerman, J., Stolterman, E., Forlizzi, J. (2010), “An Analysis and Critique of Research through Design: Towards a Formalization of a Research Approach”, in *Proceedings of the 8th ACM Conference on Designing Interactive Systems (2010)*, pp. 310-319.

Binder, T., Redström, J. (2006), “Exemplary Design Research”, in *Proceedings of the Wonderground, Design Research Society International Conference*, Lisbon, Portugal.

Findeli, A. (2004), “La recherche-projet: une méthode pour la recherche en design”, in *Proceeding of Symposium de recherche sur le design, Switzerland, Basel*.

Swann, C. (2002), “Action Research and the Practice of Design”, in *Des. Issues*, 18, pp.49-61.

de Jong, T. (1992), *Kleine methodologie voor ontwerpend onderzoek*, Boom Koninklijke Uitgevers, Amsterdam.

Selection Criteria

Criteri di selezione

The cases included in the corpus of the *ClimaScapes Atlas* are selected as exemplary projects of urban regeneration at the streetscape scale, adopting climate-responsive and nature-based approaches. To define a specific yet transferable field of investigation—capable of informing original design elaborations across different geographical and social contexts—specific selection criteria are established. In this way, the *ClimaScapes Atlas* aims to provide design-oriented insights that can effectively support the development of informed climate-adaptive and nature-based design strategies.

The selected projects all respond to a specific list of requirements which contextualizes them according to matters of scale, time, space and infrastructural Peculiarities. Among the wide range of projects—both completed and planned—that explicitly address climate issues through nature-based approaches, particular emphasis is placed on those in which the spatial element plays a crucial role within a complex yet robust creative and negotiation process. Furthermore, all the selected projects drawn attention to the adoption of NbS, contributing so to climatic, environmental, social, and economical benefits.

I casi inclusi nel *corpus* del *ClimaScapes Atlas* sono selezionati come progetti esemplari di rigenerazione urbana alla scala dello streetscape, che adottano approcci adattivi al clima e basati sulla natura. Per definire un ambito di indagine specifico ma al contempo trasferibile, ovvero capace di orientare sviluppi progettuali originali in contesti geografici e sociali differenti, sono stati stabiliti dei criteri di selezione specifici.

In questo modo, il *ClimaScapes Atlas*, attraverso le sue fasi (in seguito descritte), fornisce strumenti e elementi progettuali in grado di supportare efficacemente lo sviluppo di strategie informate per il progetto adattivo al clima e alla natura.

I progetti selezionati rispondono a una serie precisa di requisiti che ne contestualizzano la scelta rispetto a questioni di scala, tempo, spazio e peculiarità infrastrutturali. Tra la molteplicità di progetti, realizzati o progettati, che affrontano esplicitamente temi climatici attraverso approcci basati sulla natura, sono enfatizzati quelli in cui la componente spaziale ricopre un ruolo cruciale all'interno di un complesso, ma solido, processo creativo e negoziale.

The selection criteria are divided into three parts:

a) *General*: this section identifies the geographical, chronological and technical characteristics of the project, according to matters of (1) space (the project is located in countries that have gained significant experience in climate adaptation through the development and adoption of appropriate tools), (2) time (the development or implementation of the project from the 2000s onwards, so as to make explicit the relationship with climate change and the climate emergency in the project's design choices), and (3) design-oriented (the presence of a spatial, urban or landscape transformation project with a significant impact).

b) *Scale*: this section refers to three sub-category: (4) Territorial, (5) Urban, (6) Neighbourhood, and (7) Public space. At the different scales, these criteria require the project to be involved or to have an active role in the activation of regenerative processes based on climate-adaptive strategies. At the territorial scale, it is required that the project is developed in places which have adopted (climate-adaptive) urban planning frameworks or where local regulations addressing climate adaptation for Green and Blue Infrastructures are followed. If such a context is provided, the project would engage regenerative

I criteri di selezione sono articolati in tre sezioni:

a) *Generale*: questa sezione individua le caratteristiche geografiche, cronologiche e specialistiche del progetto, in riferimento alle questioni di (1) spazio (il progetto si trova in Paesi che hanno maturato un'esperienza significativa nell'adattamento climatico attraverso lo sviluppo e l'adozione di strumenti adeguati), (2) tempo (lo sviluppo o la realizzazione del progetto a partire dagli anni 2000, così da rendere esplicita la relazione con il cambiamento climatico e con l'emergenza climatica nelle scelte progettuali) e (3) componente progettuale (la presenza di un progetto di trasformazione spaziale, urbana o paesaggistica, di forte impatto).

b) *Scala*: questa sezione comprende tre sotto-categorie: (4) Territoriale, (5) Urbano, (6) Quartiere e (7) Spazio pubblico. Alle diverse scale, i criteri richiedono che il progetto sia coinvolto o svolga un ruolo attivo nell'attivazione di processi rigenerativi basati su strategie adattive al clima. Alla scala territoriale i progetti si sviluppino in contesti dotati di strumenti di pianificazione urbanistica o di regolamenti locali che disciplinano l'adattamento climatico attraverso le infrastrutture verdi e blu. In tali condizioni, il progetto è in grado di attivare processi di rigenerazione urbana affrontando l'adattamento climatico tramite una prospettiva di equità spaziale. Ne consegue un impatto significativo anche alla scala

(urban) transformation by addressing climate adaptation through the lens of equitable design. Therefore, the project would have a spatial impact also at the neighbourhood scale, soliciting, at the same time, community engagement and social awareness on the topic of climate-adaptive policies. Finally, the projects focus on shared public spaces, where green and blue infrastructure can strengthen ecological, social and economic links with the surrounding area.

c) Design feature: this section concerns descriptive design features, such as (8) status, and (9) site, indicating that the project could be investigated while in different phases (built, under construction, tender, design proposal, masterplan, research, etc.) and would involve an abandoned, underused or degraded urban space or infrastructure. Finally, the projects are exploring the use of (10) Nature-based solutions (NbS) to achieve ecological, social and economic regeneration.

The ten projects selected and discussed in this volume represent European case studies located across Belgium, the Netherlands, and Denmark, and correspond to different stages of project development. All concern streetscapes originally characterised by conditions of degradation or abandonment, addressed through design proposals

di quartiere, stimolando il coinvolgimento della comunità e accrescendo la consapevolezza sociale rispetto alle politiche di adattamento. Infine, i progetti riguardano spazi pubblici condivisi, in cui le infrastrutture verdi e blu possono rafforzando le relazioni ecologiche, sociali ed economiche con il contesto circostante.

c) *Caratteristiche progettuali*: questa sezione riguarda aspetti descrittivi del progetto, quali (8) stato e (9) sito, indicando che i progetti selezionati possono trovarsi in diverse fasi (realizzato, in costruzione, in gara, proposta progettuale, masterplan, esito di ricerca, ecc.) e coinvolgere aree o infrastrutture urbane abbandonate, sottoutilizzate o degradate. Infine, i progetti sperimentano la presenza di (10) soluzioni basate sulla natura (NbS) per perseguire una rigenerazione ecologica, sociale ed economica.

I dieci progetti selezionati e discussi in questo volume rappresentano casi studio europei situati tra Belgio, Paesi Bassi e Danimarca, appartenenti a differenti fasi del loro sviluppo progettuale. Tutti riguardano streetscape in originarie condizioni di degrado o abbandono, oggetto di proposte progettuali capaci di valorizzare lo spazio attraverso soluzioni che integrano elementi naturali. La componente multi-stakeholder risulta inoltre fortemente presente, poiché i progetti sono inseriti all'interno di, o hanno contribuito allo sviluppo di, strumenti legislativi e regolamentazioni orientati alla progettazione urbana adattiva al clima.

capable of enhancing space through solutions integrating natural elements. The multi-stakeholder dimension is also strongly present, as the projects are embedded within, or have contributed to the development of, legislative instruments and regulatory frameworks oriented towards climate-adaptive urban design.

General	<i>1 - Space</i>	Projects are located primarily in countries where climate-adaptation strategies are systematically embedded within urban regeneration processes.
	<i>2 - Time</i>	Projects have been developed predominantly since the early 2000s, reflecting a period in which climate change is explicitly acknowledged and addressed within planning and design practices.
	<i>3 - Design-orientated</i>	Projects are grounded in a strong design-led approach, where spatial design operates as a primary driver for climate adaptation strategies.
Scale	<i>4 - Territorial</i>	Projects are situated within territorial contexts that have adopted planning frameworks, policies, or regulatory instruments explicitly addressing climate adaptation through Green and Blue Infrastructure.
	<i>5 - Urban</i>	Projects propose or implement regenerative urban transformations with the capacity to influence the urban scale, integrating climate adaptation objectives through an equity-oriented design perspective.
	<i>6 - Neighbourhood</i>	Projects generate tangible spatial impacts at the neighbourhood scale, while actively fostering community engagement and increasing social awareness of climate-adaptive strategies and policies.
	<i>7 - Public Space</i>	Projects focus on collective and shared public spaces with the potential to structure interconnected Green and Blue infrastructures, strengthening ecological performance as well as social and economic relationships with the surrounding urban fabric.
Design features	<i>8 - Status</i>	Projects may be realised, under construction, at the tender stage, or developed as masterplans or research-based design outputs.
	<i>9 - Site conditions</i>	Projects address abandoned, underused, or degraded urban sites and infrastructures, framing them as opportunities for spatial and environmental regeneration.
	<i>10 - NbS component</i>	Projects contribute to the urban regeneration through green infrastructure and Nature-based Solutions.

Synthetic Table illustrating the selection criteria of the projects of the ClimaScapes Atlas. Following the same methodology, a similar corpus of projects have been developed for American case studies.

Mapping Vulnerabilities and Potentialities

Individuare vulnerabilità e potenzialità

Through the analysis and comparison of design-oriented frameworks emerging from scientific literature as well as operational guidelines developed by international organisations and pioneering cities, a set of themes and associated parameters has been defined to support the qualitative evaluation of climate-adaptive and nature-based streetscapes. The review included speculative and experimental frameworks from academic research and operational documents that articulate spatial criteria for climate-adaptive public spaces. Among these, the UN-Habitat's *Public Space Site-Specific Assessment* (2020), which defines context-sensitive indicators for assessing public space quality; the Gehl Institute's *12 Quality Criteria* (2019), centred on human experience and livability; C40 Cities' *Design Guidance for Green & Thriving Public Spaces* (2024), which frames public space design within climate mitigation and adaptation goals. City-level guidelines, such as the Dutch city of Groningen's *Design Guide for Public Space* (2021), which integrates NbS into neighbourhood-scale renewal, and *Los Angeles' Equity Street Guidebook* (2022),¹ which develops a system to prioritise equitable access to urban green infrastructure.

This comprehensive review led to the identification of eight

Dall'analisi e dal confronto di framework progettuali, ricerche scientifiche, linee guida operative sviluppate da organizzazioni internazionali e città pioniere nella rigenerazione adattiva al clima e nature-based dello spazio pubblico, è stato possibile definire un insieme di temi e relativi parametri a supporto della valutazione qualitativa degli streetscape adattivi al clima.

La revisione ha incluso sia framework speculativi ed esplorativi, individuati nella letteratura specialistica di settore, sia documenti operativi che articolano criteri spaziali per la progettazione di spazi pubblici adattivi.

Tra questi, il *Public Space Site-Specific Assessment* di UN-Habitat (2020), che definisce indicatori contestuali per valutare la qualità degli spazi pubblici; i *12 Quality Criteria* del Gehl Institute (2019), centrati sull'esperienza umana e la vivibilità dello spazio pubblico; il *Design Guidance for Green & Thriving Public Spaces* di C40 Cities (2024), che inquadra la progettazione dello spazio pubblico negli obiettivi di mitigazione e adattamento climatico. Sono inoltre integrate linee guida operative sviluppate a livello urbano, come il *Design Guide for Public Space*

macro-themes or parameters, then structured in forty-two sub-parameters: (1) Ecology and Biodiversity, (2) Climate Adaptation, (3) Well-being and Health, (4) Sustainable Mobility, (5) Resources and Smart Solutions, (6) Social Equity and Inclusivity, (7) Values, and (8) Human Experience, articulated into forty-two sub-parameters. These form the basis of the “Vulnerabilities and Potentialities Wheel”, a graphical tool used to qualitatively assess both the state of the art of each case study and its projected potential. Each sub-parameter is evaluated on a 0–3 scale (where 0 indicates “not present” and 3 indicates “excellent”), allowing the overlapping of current and forecasted conditions. The graphical representation of the wheel thus serves as a comparative matrix, enabling a clear and intuitive understanding of the heterogeneity of the matters involved in the regeneration projects of the *ClimaScapes Atlas*.

della città olandese di Groningen (2021), che incorpora soluzioni NbS nei processi di rinnovamento di quartiere, e il *Los Angeles Equity Street Guidebook* (2022)¹, che sviluppa un sistema per la priorità all'equità di accesso all'infrastruttura verde urbana.

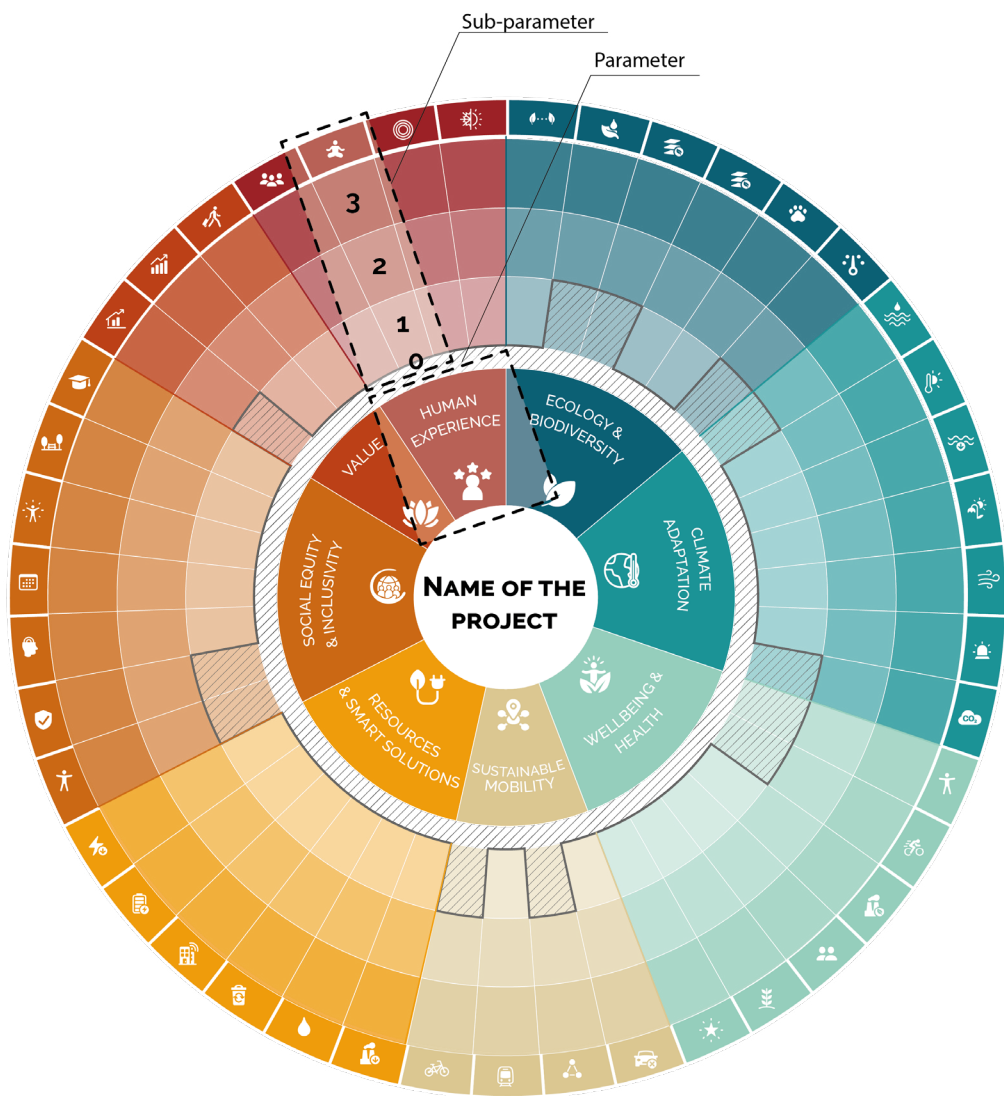
Questa revisione sistematica ha portato all'identificazione di otto macro-temi o parametri, successivamente articolati in quarantadue sotto-parametri: (1) Ecologia e biodiversità, (2) Adattamento climatico, (3) Benessere e salute, (4) Mobilità sostenibile, (5) Risorse e soluzioni smart, (6) Equità sociale e inclusività, (7) Valori ed (8) Esperienza umana. Essi costituiscono la base della “Vulnerabilities and Potentialities Wheel”, uno strumento grafico utilizzato per valutare qualitativamente sia lo stato dell'arte di ciascun caso studio sia il suo potenziale progettuale. Ogni sotto-parametro è valutato su una scala 0–3 (dove 0 indica “non presente” e 3 indica “eccellente”), consentendo di sovrapporre le condizioni attuali e quelle previste o realizzate dal progetto. La rappresentazione grafica opera così come una matrice comparativa, in grado di offrire una lettura chiara e intuitiva dell'eterogeneità delle questioni e dei temi coinvolti nei progetti di rigenerazione del *ClimaScapes Atlas*.

Notes/Note

1: Check out: National Association of City Transportation Officials (2016), *Global Street Design Guide*, Island Press, New York; Gehl Institute (2018), *Twelve Quality Criteria*, report; UN-Habitat's Public Space Site-Specific Assessment

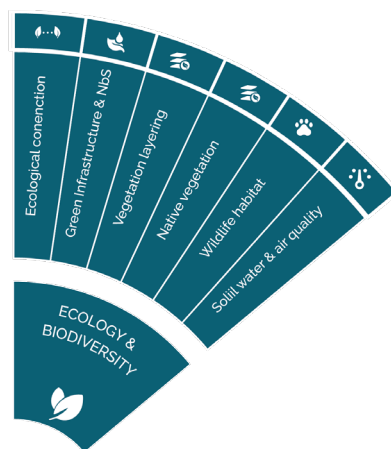
(2020), *Public space site-specific assessment. Guidelines to achieve quality public spaces at neighbourhood level*, report; Gemeente Groningen, Felixx (2021), *New Space For Living: Design Guidelines for Public Spaces*, report; UFEC (2021), *Los Angeles Urban Forest Equity Street Guidebook*, report.





The *Vulnerabilities and Potentialities wheel* allows to show the main areas that each project relates to, with a qualitative evaluation based on 0 (not present) to 3 (highly present). Moreover, the *Wheel* also shows the relation with the current or pre-project situation, in grey. On the right page is the related legend (©NatureCityLAB).

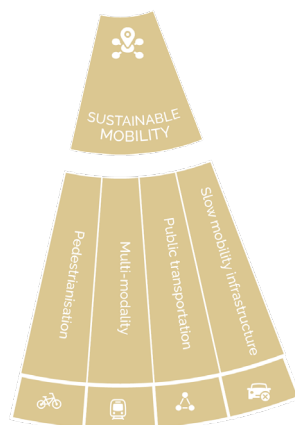
Ecology & Biodiversity focuses on integrating natural processes and ecological systems into streetscapes to enhance environmental performance and urban resilience. This theme encompasses strengthening ecological connectivity to support species movement, embedding green infrastructure and Nature-based Solutions within grey infrastructures, and diversifying vegetation through layered planting and the use of native species. It also involves creating suitable habitats for urban fauna and improving soil, air, and water quality. Altogether, the theme highlights the essential role of ecological components in supporting healthy ecosystems and more liveable, adaptive urban environments.



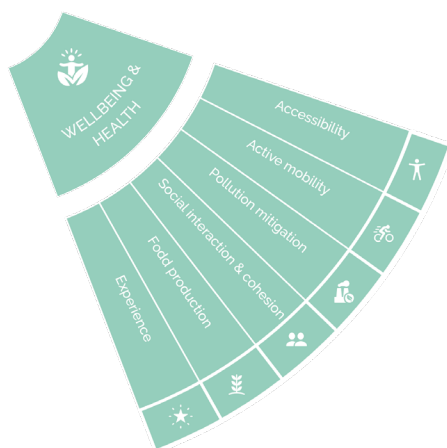
Climate Resilience encompasses strategies that enable urban environments to withstand, adapt to, and recover from climate-related stresses and extreme events. This theme includes managing stormwater and mitigating flood risks by integrating natural and built systems, reducing urban heat island effects to improve thermal comfort, and enhancing drought resistance through water-efficient solutions and resilient vegetation. It also involves reducing wind impacts, supporting carbon storage and sequestration to mitigate climate change, and strengthening preparedness for extreme weather events. Together, these parameters contribute to creating streetscapes that are more robust, adaptable, and capable of maintaining functionality under changing climatic conditions.



Sustainable Mobility focuses on reshaping movement within urban environments to promote accessible, low-carbon, and people-centred transportation systems. This theme includes ensuring equitable access to mobility for all users, prioritizing slow modes such as walking and cycling, and strengthening public transit to reduce dependence on private vehicles. It also embraces multimodality, enabling seamless transitions between different forms of transport, and supports pedestrianization to create safer, more liveable streets. Altogether, Sustainable Mobility aims to design mobility networks that improve environmental performance, enhance public health, and foster more inclusive and efficient urban spaces.



Wellbeing & Health addresses how streetscapes can actively contribute to physical, mental, and social wellbeing by shaping healthier and more inclusive urban environments. This theme includes guaranteeing equitable access to spaces and resources, promoting active mobility through walking and cycling, and mitigating pollution to improve environmental and human health. It also encompasses fostering social interaction and community cohesion by creating spaces that encourage connection, supporting local food production through urban agriculture and community gardens, and enhancing overall quality of life through sensory-rich environments and strengthened access to nature and cultural experiences. Together, these parameters highlight the role of public space as a catalyst for healthier, more connected, and more resilient communities.



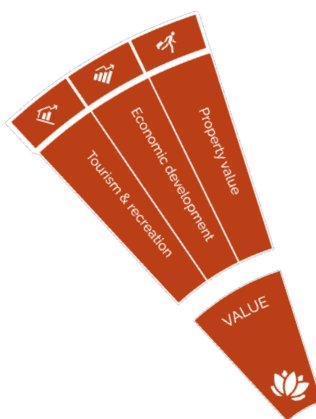
Social Equity & Inclusivity focuses on ensuring that urban streetscapes are accessible, welcoming, and meaningful for all members of the community, regardless of age, ability, or background. This theme includes improving equitable access to public spaces and green amenities, enhancing safety and security through better lighting, visibility, and wayfinding, and fostering a strong sense of place and identity by celebrating local culture and heritage. It also involves designing multifunctional public spaces that support recreation, social interaction, and cultural activities, alongside programming and events that activate spaces and engage diverse groups. Furthermore, Social Equity & Inclusivity emphasises empowering communities to participate in the design, implementation, and stewardship of public spaces, as well as expanding educational opportunities and knowledge-sharing to promote inclusion and collective agency.



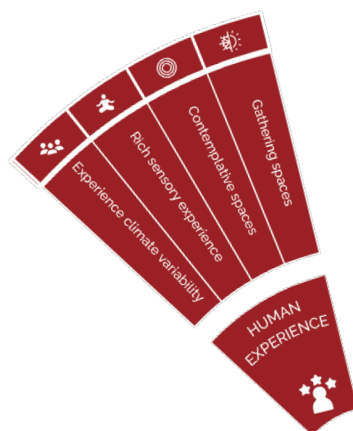
Resources & Smart Solutions addresses how urban streetscapes can optimise the use of natural and technological resources to enhance environmental performance and long-term sustainability. This theme includes reducing overall energy consumption, improving energy efficiency through advanced technologies and design, and minimising greenhouse gas emissions and pollutants. It also encompasses efficient water management—ensuring the conservation, storage, and responsible distribution of water—and integrated waste management strategies that prioritise reduction, reuse, recycling, and safe disposal. Additionally, it highlights the role of smart infrastructure, where digital and technological systems are embedded into the urban fabric to improve operational efficiency, resource monitoring, and adaptive management. Together, these parameters promote streetscapes that are not only environmentally responsible but also technologically equipped to support resilient and sustainable urban living.



Value Creation highlights the economic and cultural benefits that climate-adaptive and nature-based streetscapes can generate for urban areas. This theme includes enhancing property values and attracting private investment by improving the attractiveness, functionality, and desirability of public spaces. It also encompasses stimulating economic development through increased investment, support for local entrepreneurship, and the creation of new job opportunities. Additionally, Value Creation involves promoting tourism and recreation by activating public spaces with cultural activities and recreational amenities that appeal to both residents and visitors. Together, these parameters underscore how well-designed streetscapes can catalyse broader economic vitality while enriching urban life.



Human Experience highlights the experiential and emotional dimensions of streetscapes, recognising their capacity to shape how people perceive, inhabit, and connect with urban environments. This theme includes creating gathering spaces that foster social interaction and community engagement, as well as contemplative spaces that support relaxation, reflection, and mental wellbeing. It also emphasises designing environments that stimulate the senses—through sound, texture, light, or scent—to strengthen physical and emotional connections to place. Additionally, Human Experience encourages the incorporation of spaces that reveal climate variability, allowing users to experience seasonal changes or weather patterns. Together, these parameters underscore the importance of designing streetscapes that are not only functional but also enriching, restorative, and deeply attuned to human perception.



Spatial Devices and Transformative Action to Understand NbSs

Dispositivi spaziali e azioni trasformative per comprendere le NbS

With the aim of expanding the framework of architectural matters to include natural materials, here understood within the structure of Nature-Based Solutions (NbS), it is first necessary to explore and understand their role in the processes of formal spatial definition. Through a deductive process, it was possible to identify, within the projects of the *ClimaScapes Atlas*, not only the spatial contribution of NbS, but also their compositional and relational role.

This made it possible to develop the *Abacus* tool which, through an iterative process, enables a spatial reading, or articulation, of NbS elements through their composition and de-composition. The *Abacus* is therefore structured as a combinatory tool for the reading (analysis) or selection (design) of NbS, in which three elements are present: a simple geometric form; a spatial device, namely a spatial element endowed with symbolic, cultural, and relational value; and one or more transformative actions.

This process is tested through the case studies of the *ClimaScapes Atlas*, both those presented here and those shared on the platform, and provides a simple yet effective tool for reading and interpreting case

Con l'obiettivo di ampliare l'impalcato delle materie architettoniche e includere le materie naturali (qui assunte nella struttura delle NbS), è necessario prima esplorare e comprendere il loro ruolo nei processi di definizione formale degli spazi. Attraverso un processo deduttivo, è stato possibile individuare nei progetti del *ClimaScapes Atlas*, non solo il contributo spaziale delle NbS, ma anche il loro ruolo compositivo e relazionale. Ciò ha permesso di sviluppare lo strumento dell'*Abaco* che, attraverso un procedimento iterativo, consente una lettura (o una articolazione) spaziale degli elementi NbS attraverso la loro composizione e s-composizione.

L'*Abaco* è pertanto strutturato come uno strumento combinatorio per la lettura (analisi) o la scelta (progetto) delle NbS, in cui sono presenti tre elementi: una forma geometrica semplice, un dispositivo spaziale, ovvero un elemento spaziale dotato di valore simbolico, culturale e relazionale e una o più azioni trasformative.

Questo processo è testato nei casi del *ClimaScapes Atlas* (sia quelli qui presentati, che quelli condivisi sulla piattaforma) e fornisce un semplice ma efficace strumento di lettura dei casi studio. In questo modo, ogni NbS viene quindi valutata in relazione al proprio valore contestuale e al

studies. In this way, each NbS is evaluated in relation to its site-specific value and the spatial role it assumes within the project, through its primary attributes: form, synthetic meaning, and spatial impact. The first step of this analytical process consists of abstracting the NbS into a simple geometric form:

Point, when the NbS is located in a clearly delimited position, as in the case of isolated trees along a sidewalk;

Line, when the NbS develops predominantly in a linear configuration, as with green corridors;

Surface (horizontal/vertical), when the NbS extends bidimensionally, as in the case of bioswales or green walls;

Volume, when the NbS assumes a three-dimensional configuration, such as in landform modelling.

This geometric classification constitutes the basis for a reflection on the spatial role of NbS, aimed at understanding which spatial device may be associated with them. To this end, the specific transformative action facilitated by the NbS is subsequently analysed. Since each project presents particular spatial conditions, the relationship between geometric form, spatial device, and transformative action proves to be strongly context-dependent, rather than dependent on the NbS itself.

ruolo spaziale ricoperto nel progetto, attraverso i suoi attributi primari: forma, significato sintetico e impatto spaziale.

Il primo passo di questo processo analitico consiste nell'astrazione della NbS in una forma geometrica semplice.

Punto, quando la NbS è localizzata in modo puntuale, come nel caso di alberi isolati lungo un marciapiede;

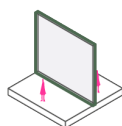
Linea, quando la NbS ha uno sviluppo prevalentemente lineare, come nel caso di corridoi verdi;

Superficie (orizzontale/verticale), quando la NbS si estende bidimensionalmente, come nel caso delle nelle bioswale, o delle pareti verdi;

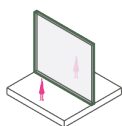
Volume, quando la NbS assume una configurazione tridimensionale, come nel caso di modellazioni del suolo.

Questa classificazione geometrica costituisce la base per una riflessione sul ruolo spaziale delle NbS, finalizzata a comprendere quale dispositivo spaziale possa essere ad esse associato. A tal fine, viene poi analizzata la specifica azione trasformativa facilitata dalla NbS. Poiché ogni progetto presenta condizioni spaziali peculiari, la relazione tra forma geometrica, dispositivo spaziale.

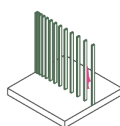
Spatial devices



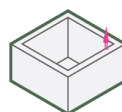
Barrier



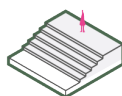
Diaphragm



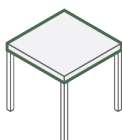
Threshold



Dig



Podium



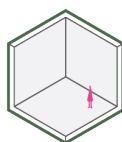
Cover



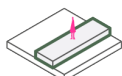
Structure



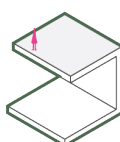
Envelope



Room

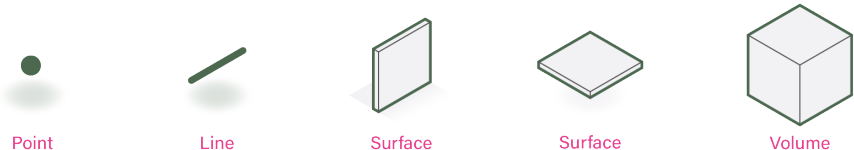


Pathway

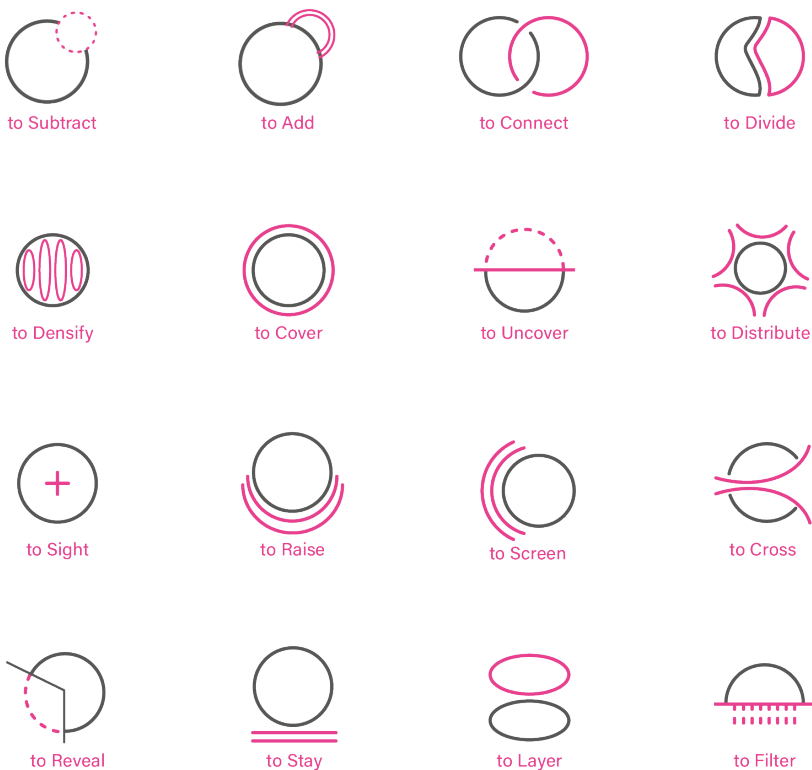


Overlook

Simple elements



Transformative actions



Diagrams illustrating the elements of the Abacus: (left) the eleven spatial devices developed for the *ClimaScapes Atlas*; (top) the geometrical elements and the transformative actions (© B.Andaloro, NatureCityLAB).



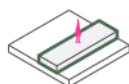
Overlook

An *overlook* is a spatial device that provides an elevated vantage point, offering visual access to a broader environment. It establishes a relationship between the observer and the observed space, emphasizing perception, distance, and orientation. Overlooks are linked to actions of observing, contemplating, or surveilling, found in balconies, terraces, viewpoints, or observation decks.

Un *belvedere* è un dispositivo spaziale che offre un punto di vista sopraelevato, consentendo un accesso visivo ampliato all'ambiente circostante. Esso stabilisce una relazione tra l'osservatore e lo spazio osservato, enfatizzando percezione, distanza e orientamento. I belvedere sono associati ad azioni di osservazione, contemplazione o sorveglianza, e si ritrovano in elementi quali balconi, terrazze o piattaforme panoramiche.

Elevated green platforms, eco-friendly observation decks, or tree-canopy walkways enhance NbS by integrating nature into recreational and contemplative spaces. They provide educational and ecological value while supporting habitat connectivity and environmental awareness.

Piattaforme sopraelevate e belvedere verdi o percorsi tra gli alberi potenziano le NbS integrando la natura in spazi ricreativi e contemplativi. Essi offrono valore educativo ed ecologico, contribuendo al contempo alla connettività degli habitat e alla consapevolezza ambientale.



Pathway

A *pathway* is a spatial device that organizes movement through or across a space, structuring circulation and connectivity. It defines routes of access and flow, influencing how people experience and engage with their surroundings. Pathways relate to actions of walking, guiding, or navigating, materialized in streets, corridors, bridges, or trails.

Un *percorso* è un dispositivo spaziale che organizza il movimento attraverso o all'interno di uno spazio, strutturando circolazione e connessioni. Esso definisce percorsi di accesso e flusso, influenzando il modo in cui le persone percepiscono e vivono l'ambiente circostante. I percorsi sono associati ad azioni di camminare, guidare o orientarsi, e si materializzano in strade, corridoi, ponti o sentieri.

Permeable pavements, vegetated walkways, and bioswale-integrated paths embody NbS principles, improving water permeability, reducing runoff, and supporting ecological corridors.

Pavimentazioni permeabili, percorsi vegetati e tracciati integrati con bioswale incarnano i principi delle NbS, migliorando la permeabilità del suolo, riducendo il deflusso superficiale e supportando i corridoi ecologici.



A *room* is a defined spatial unit that provides (semi) enclosure and functional specificity, creating an environment for specific activities. It establishes a degree of separation while maintaining connections through openings, thresholds, or transparency. Rooms are associated with actions of gathering, or retreating, shaping domestic, institutional, or collective spaces.

Una *stanza* è un'unità spaziale definita che offre un grado di (semi) chiusura e una specificità funzionale, creando un ambiente destinato ad attività. Essa stabilisce un certo livello di separazione pur mantenendo connessioni attraverso aperture, soglie o elementi di trasparenza. Le stanze sono associate ad azioni di riunirsi o ritirarsi e modellano spazi domestici, istituzionali o collettivi.

Outdoor rooms formed by vegetation, natural enclosures, but also water squares foster NbS applications by enhancing microclimates, supporting mental well-being, and creating multifunctional spaces for social and ecological interactions.

Spazi aperti configurati come stanze esterne attraverso la vegetazione, recinzioni naturali, ma anche piazze d'acqua costruite favoriscono l'applicazione delle NbS, migliorando i microclimi, supportando il benessere mentale e creando spazi multifunzionali per interazioni sociali ed ecologiche.



An *envelope* is a spatial device that defines, and mediates between the interior and exterior conditions of a space, influencing environmental performance and spatial experience. Envelopes are linked to actions of containing, filtering, or insulating, materialized in façades, walls, or climatic membranes.

Un *involucro* è un dispositivo spaziale che definisce e media tra le condizioni interne ed esterne di uno spazio, influenzandone sia le prestazioni ambientali sia l'esperienza spaziale. Gli involucri sono associati ad azioni di contenere, filtrare o isolare e si materializzano in facciate, muri o membrane climatiche.

Some NbS act as enclosing layers that regulate environmental conditions, contributing to spatial modulation. Living façades, green insulating panels, and breathable membranes incorporating vegetation optimize NbS in building envelopes, improving insulation, air quality, and biodiversity integration.

Alcune NbS agiscono come strati di chiusura che regolano le condizioni ambientali, contribuendo alla modulazione spaziale. Facciate viventi, pannelli isolanti verdi e membrane traspiranti che integrano la vegetazione ottimizzano l'applicazione delle NbS negli involucri costruiti, migliorando l'isolamento, la qualità dell'aria e l'integrazione della biodiversità.



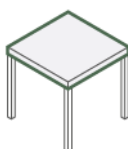
Structure

A *structure* is a fundamental spatial device that defines the stability and organization of a space, distributing loads and enabling form. It conditions spatial relationships by providing support and rhythm. Structures relate to actions of sustaining, spanning, or framing, appearing in frameworks, columns, beams, and load-bearing elements

Una *struttura* è un dispositivo spaziale fondamentale che definisce la stabilità e l'organizzazione di uno spazio, distribuendo i carichi e rendendo possibile la forma. Essa condiziona le relazioni spaziali fornendo supporto e ritmo. Le structures sono associate ad azioni di sostenere, coprire o inquadrare e si manifestano in telai, colonne, travi ed elementi portanti.

NbS applications of structure include modular green frameworks, bio-based load-bearing elements, or living trellises that integrate nature into architectural compositions. Such systems reduce embodied carbon, support plant growth, and enhance climate adaptation strategies.

Le applicazioni NbS relative alla struttura includono telai verdi modulari, elementi portanti bio-based che integrano la natura nelle composizioni architettoniche. Tali sistemi riducono il carbonio incorporato, supportano la crescita vegetale e rafforzano le strategie di adattamento climatico.



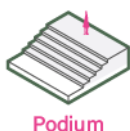
Cover

A *cover* is an overhead spatial device that provides shelter, shade, or protection from environmental conditions while maintaining a relationship with the open space below. Covers are associated with actions of shielding, gathering, or extending spatial boundaries, manifesting in roofs, canopies, or pergolas.

Una *copertura* è un dispositivo spaziale che offre riparo, ombreggiamento o protezione dalle condizioni ambientali, mantenendo una relazione con lo spazio aperto sottostante. Le coperture sono associate ad azioni di proteggere, accogliere o estendere i confini dello spazio e si manifestano in tetti, pensiline o pergolati.

Green roofs, tree canopies, and pergolas covered with climbing plants reduce heat island effects, improving stormwater management, and providing thermal comfort in public spaces. They enhance urban microclimates and contribute to carbon sequestration.

Tetti verdi, chiome arboree e pergolati ricoperti da piante rampicanti riducono l'effetto isola di calore, migliorando la gestione delle acque meteoriche e garantendo comfort termico negli spazi pubblici. Contribuiscono al miglioramento del microclima urbano e al sequestro del carbonio.

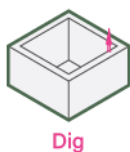


A *podium* is a spatial device that elevates a portion of space by creating a raised platform, often reinforcing a spatial or symbolic hierarchy. It establishes a separation in elevation, affecting visibility and prominence in relation to the surrounding environment. Podiums relate to actions of framing, presenting, or supporting, commonly used in stages, plinths, or foundational structures.

Un *podio* è un dispositivo spaziale che eleva una porzione di spazio mediante la creazione di una piattaforma o base rialzata, spesso rafforzando una gerarchia spaziale o simbolica. Esso stabilisce una separazione in quota, influenzando visibilità e prominenza rispetto all'ambiente circostante. I podii sono associati ad azioni di inquadrare, presentare o sostenere, e trovano applicazione in palchi, plinti o strutture fondazionali.

Green terraces, raised planters, and podium gardens implement NbS by creating elevated vegetated areas that enhance urban cooling, stormwater absorption, and social well-being. These elements provide habitat, improve air quality, and contribute to urban resilience.

Terrazze verdi, aiuole e giardini rialzati implementano le NbS creando superfici vegetate sopraelevate che favoriscono il raffrescamento urbano, l'assorbimento delle acque meteoriche e il benessere sociale. Questi elementi offrono habitat, migliorano la qualità dell'aria e contribuiscono alla resilienza urbana.

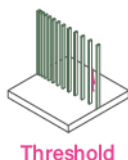


A *dig* is a spatial intervention that alters the ground level through excavation. In this way, it can establish a spatial hierarchy between different levels. Digs are related to actions of uncovering, embedding, or sheltering, often found in subterranean spaces, foundations, or landscape manipulations.

Uno scavo è un intervento spaziale che modifica la quota del terreno attraverso azioni di sottrazione. In questo modo, si può instaurare una gerarchia spaziale tra i livelli. Gli scavi sono associati ad azioni di rivelare, inglobare o offrire riparo e si individuano in spazi ipogei, fondazioni o manipolazioni del paesaggio.

Some NbSs, such as bioswales, rain gardens, and retention basins, introduce topographical variation to enhance water infiltration, reduce runoff, and support vegetation growth. They help manage urban flooding and improve soil quality while creating ecological niches.

Alcune NbS, come bioswale, rain gardens e bacini di ritenzione, introducono variazioni topografiche per migliorare l'infiltrazione dell'acqua, ridurre il deflusso superficiale e favorire la crescita della vegetazione. Contribuiscono alla gestione delle inondazioni urbane e al miglioramento della qualità del suolo, creando al contempo nicchie ecologiche.

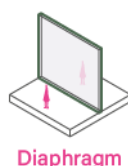


A *threshold* is a transitional spatial device that marks the passage from one condition to another, creating spatial and perceptual transformation. Thresholds are associated with actions of entering, exiting, pausing, or crossing, often materialized in doorways, gateways, or shifts in materiality.

Una *soglia* è un dispositivo spaziale di transizione che segna il passaggio da una condizione a un altro, creando una trasformazione spaziale e percettiva. Le soglie sono associate ad azioni di entrare, uscire, sostare o attraversare e si materializzano in varchi, portali o cambiamenti di materiali.

Permeable entrance zones, buffer gardens, or transition spaces with vegetative filtering elements serve as NbS thresholds, mitigating temperature shifts, controlling water flow, and fostering biodiversity.

Zone d'ingresso permeabili, giardini filtro o spazi di transizione con elementi di filtro vegetali sono soglie NbS, mitigando le variazioni di temperatura, regolando il flusso dell'acqua e favorendo gli scambi di biodiversità.

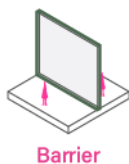


A *diaphragm* is a semi-permeable spatial device that mediates between distinct spatial conditions. It can regulate the degree of interaction between spaces, allowing for controlled permeability rather than absolute separation. This device allows for a degree of visual connection while physically separating spaces. Diaphragms are related to actions of filtering, shielding, or layering spatial experiences, often employed in façades, partitions, or adaptive enclosures.

Un *diaframma* è un dispositivo spaziale semi-permeabile che media tra condizioni spaziali distinte. Regola il grado di interazione tra spazi, consentendo una permeabilità controllata anziché una separazione assoluta. Permette una certa connessione visiva pur mantenendo una separazione fisica. I diaframmi sono associati ad azioni di filtrare, schermare o stratificare l'esperienza spaziale e trovano applicazione in facciate, partizioni o dispositivi di chiusura adattivi.

Permeable façades with vegetation or bio-based materials function as diaphragms in NbS applications, regulating airflow, shading, and rainwater absorption while fostering urban greenery. Such elements improve energy efficiency and integrate ecological processes into built environments.

Facciate permeabili con vegetazione o materiali bio-based funzionano come diaframmi nelle applicazioni NbS, regolando il flusso d'aria, l'ombreggiamento e l'assorbimento delle acque piovane, favorendo al contempo l'integrazione del verde urbano. Tali elementi migliorano l'efficienza energetica e integrano i processi ecologici nell'ambiente costruito.



A *barrier* is a spatial device that establishes a limit, physically or perceptually, between two or more spaces, defining separations or enclosures. It can obstruct or filter movement, sight, or interaction, influencing accessibility and connectivity between environments. Barriers relate to actions of protection, exclusion, or demarcation, often directing movement or restricting access in both urban and architectural contexts.

Una *barriera* è un dispositivo spaziale che istituisce un limite, fisico o percettivo, tra due o più spazi, definendo separazioni o forme di chiusura. Può ostacolare o filtrare movimento, visuali o interazioni, influenzando l'accessibilità e la connettività tra ambienti. Le barriere sono associate ad azioni di protezione, esclusione o demarcazione e spesso orientano i flussi o limitano l'accesso in contesti sia urbani sia architettonici.

As NbSs, barriers can function as green walls, hedges, or vegetated berms that mitigate noise, air pollution, and urban heat while enhancing biodiversity.

Tra le NbS, le barriere possono essere pareti verdi, siepi o terrapieni vegetati, mitigando il rumore, l'inquinamento atmosferico e il calore urbano, e al contempo incrementando la biodiversità.

The *Abacus* is conceived as a combinatory and interpretative tool through which each NbS is examined through its geometrical aspects, but also through the spatial relations it creates with the surroundings. The combination which derives from it contributes to a shared spatial vocabulary that makes explicit the compositional logic of NbS, clarifying their degree of autonomy and extending their techno-functional understanding through a distinctly spatial and relational reading. In this sense, the ability of NbS to trigger transformations within the built environment is interpreted as a catalyst for reconfiguring relationships between users, place, and context, thus expressing specific architectural and design characters.

While NbS are often introduced in terms of their social, economic, ecological, and climatic benefits, this approach foregrounds their spatial and formal attributes within the architectural discourse. By shifting the perspective from technical functionality to spatial composition, NbS can be understood and implemented for their design potential and spatial significance.

L'*Abaco* è, pertanto, concepito come uno strumento combinatorio e interpretativo attraverso il quale ciascuna NbS viene analizzata non solo nei suoi aspetti geometrici, ma anche nelle relazioni spaziali che è in grado di instaurare con il contesto circostante. La combinazione che ne deriva concorre alla definizione di un vocabolario spaziale condiviso, rendendo esplicita la logica compositiva delle NbS, chiarendone il grado di autonomia e ampliandone la comprensione oltre la dimensione tecnico-funzionale, attraverso una lettura distintamente spaziale e relazionale. In questo senso, la capacità delle NbS di attivare trasformazioni all'interno dell'ambiente costruito è interpretata come un catalizzatore per la riconfigurazione delle relazioni tra utenti, luogo e contesto, esprimendo così specifici caratteri architettonici e progettuali.

Sebbene le NbS siano spesso introdotte in termini di benefici sociali, economici, ecologici e climatici, questo approccio ne mette in evidenza gli attributi spaziali e formali all'interno del discorso architettonico. Spostando la prospettiva dalla funzionalità tecnica alla composizione spaziale, le NbS possono dunque essere comprese e implementate per il loro potenziale progettuale e il loro significato spaziale.



Example of application of the Abacus to the Hofbogenpark Project in Rotterdam by the Dutch studio De Urbanisten. Each string represents one Nature-based solution and shows its relation with the surrounding elements through its geometric composition, thus resulting in a spatial device. These type of graphical representation of the Abacus will be further shown in Section 3.

Architectural Characters of Climate-adaptive Streetscapes

Caratteri architettonici degli streetscape adattivi al clima

The reading of the projects within the *ClimaScapes Atlas* enables a reflection on the architectural characteristics of climate-adaptive and nature-inclusive regeneration. In this sense, the *Invariant Architectural Characters Wheel* makes explicit the recurring design qualities that traverse different contexts, scales, and solutions, identifying those recurrent principles that orient design practice.

The diversity of the projects analysed clearly shows how the climatic, energy, digital, and green transitions do not act as external conditions to the project, but rather as structural factors that profoundly transform its process of conception, development, and definition.

Moreover, the centrality of the architectural character lies in its nature as an invariant element, that is, as a set of qualities capable of maintaining coherence while being articulated through different spatial configurations. Through a deductive process, the comparison of the cases defines four main characters, with sub-categories: Inter-scalarity, Multi-temporality, Trans-disciplinarity, and Multi-stakeholder. These reflect a paradigm shift grounded in adaptive approaches, in which change is recognised as a structural condition of the project.¹

La lettura dei progetti del *ClimaScapes Atlas* permette una riflessione sui caratteri architettonici della rigenerazione adattiva al clima e nature-inclusive. In questo senso, la *Invariant Architectural Characters Wheel* esplicita le qualità progettuali ricorrenti che attraversano contesti, scale e soluzioni differenti, individuando quei principi ricorrenti che orientano il progetto. La varietà dei progetti analizzati rende infatti evidente come le transizioni climatica, energetica, digitale e verde non agiscano come condizioni esterne al progetto, ma come fattori strutturali che ne trasformano profondamente il processo di concezione, sviluppo e definizione.

La centralità del carattere architettonico risiede, inoltre, nella sua natura di elemento invariante, ovvero di insieme di qualità capaci di mantenere coerenza pur declinandosi in configurazioni spaziali differenti. Attraverso un processo deduttivo, dal confronto tra i casi studio emergono quattro caratteri principali, articolati in sotto-categorie: Inter-scalarità, Multi-temporalità, Trans-disciplinarietà e Multi-soggetto. Questi riflettono un cambio di paradigma fondato su approcci adattivi, nei quali il cambiamento viene riconosciuto come condizione strutturale del progetto¹.

Inter-scalarity emerges as a central concept within Climate-Adaptive Nature-Based Urban Regeneration for infrastructural spaces. This approach acknowledges the necessity of constantly addressing multiple spatial scales simultaneously, ranging from individual sites and neighbourhoods to the citywide and (mega) regional dimensions. By responding to the specific needs and characteristics of each scale, projects can contribute to the creation of interconnected and resilient urban environments, better able to withstand the impacts of climate change. Inter-scalar strategies ensure that local actions contribute to urban and regional resilience, fostering cohesive and sustainable development. Integrating inter-scalarity into urban planning and design processes enables the development of more adaptive, robust, and inclusive solutions, capable of effectively addressing the complexities and challenges posed by climate change.

Multi-temporality represents a crucial aspect of Climate-Adaptive Nature-Based Urban Regeneration projects. This concept refers to the capacity of a project to adapt and evolve over time, dynamically responding to different moments of the day, seasonal changes, annual variations, and long-term scenarios. Integrating multi-temporality into urban regeneration strategies ensures that interventions maintain their effectiveness and relevance as environmental conditions and social needs change. This temporal flexibility allows for the

Inter-scalarità: si configura come un concetto centrale nella rigenerazione urbana adattiva al clima e basata sulla natura per gli spazi infrastrutturali. Questo approccio riconosce la necessità di un costante confronto con le diverse scale spaziali, dai singoli siti e quartieri fino all'intera città e alla dimensione (mega) regionale. Affrontando le esigenze e le caratteristiche specifiche di ogni scala, i progetti possono contribuire alla creazione di ambienti urbani interconnessi e resilienti, maggiormente capaci di resistere agli impatti dei cambiamenti climatici. Strategie inter-scalari garantiscono che le azioni locali concorrano alla resilienza urbana e regionale, promuovendo uno sviluppo sostenibile e coeso. L'integrazione dell'inter-scalarità nei processi di pianificazione e progettazione urbana consente di sviluppare soluzioni più adattive, robuste e inclusive, in grado di rispondere efficacemente alle complessità e alle sfide poste dal cambiamento climatico.

Multi-temporalità: questo concetto si riferisce alla capacità di un progetto di adattarsi ed evolversi nel tempo, rispondendo dinamicamente a diversi momenti della giornata, ai cambiamenti stagionali, alle variazioni annuali e agli scenari di lungo termine. L'integrazione della multi-temporalità nelle strategie di rigenerazione urbana garantisce che



The *Architectural Characters Wheel* shows the four main characters which can be found in the ClimaScapes' projects (©NatureCityLAB).

continuous improvement of urban spaces, reinforcing their resilience and sustainability. A design approach grounded in multi-temporality makes it possible to address immediate needs while anticipating future challenges and opportunities, rendering urban environments adaptive to future different scenarios.

Trans-disciplinarity emphasises the integration of heterogeneous components, including scientific, technical, and institutional dimensions, as well as diverse forms of knowledge and disciplinary perspectives, within a shared design framework. By fostering processes of cross-sector collaboration and collaborative design, transdisciplinary practices enable the convergence of ecological, social, spatial, and technological concerns into coherent and context-sensitive solutions. Such integration overcomes the logic of disciplinary silos, allowing NbS to be conceived simultaneously as technical solutions and as spatial and cultural constructs. Within the field of climate-adaptive urban regeneration, transdisciplinarity supports more robust and inclusive decision-making processes, strengthens the relevance and applicability of design outcomes, and enhances the capacity of projects to respond to complex and evolving challenges.

gli interventi mantengano la loro efficacia e rilevanza al variare delle condizioni ambientali e delle necessità sociali. Questa flessibilità temporale consente inoltre un miglioramento continuo degli spazi urbani, rafforzandone la resilienza e la sostenibilità. Un approccio progettuale basato sulla multi-temporalità permette di affrontare le esigenze immediate, pur anticipando sfide e opportunità future, rendendo gli ambienti urbani adattabili a scenari futuri different.

Trans-disciplinarietà: questo approccio enfatizza l'integrazione di componenti (scientifici, tecnici, istituzionali), saperi e prospettive disciplinari eterogenee all'interno di un quadro progettuale condiviso. Favorendo processi di collaborazione trasversale e di progettazione collaborativa, le pratiche trans-disciplinari consentono la convergenza di istanze ecologiche, sociali, spaziali e tecnologiche in soluzioni coerenti e sensibili al contesto. Tale integrazione supera la logica dei *silos* disciplinari, permettendo di concepire le NbS insieme come soluzioni tecniche e costrutti spaziali e culturali. Nell'ambito della rigenerazione urbana adattiva al clima, la trans-disciplinarietà sostiene processi decisionali più robusti e inclusivi, rafforza la pertinenza e l'applicabilità degli esiti progettuali e accresce la capacità dei progetti di rispondere a sfide complesse ed evolutive.

Multi-subject (multi-stakeholders) highlights the importance of involving a heterogeneous and multidisciplinary group of actors, including both public and private, as well as direct and indirect stakeholders. Engaging a plurality of actors makes it possible to respond to diverse needs and perspectives, ensuring more comprehensive and inclusive solutions. Multi-stakeholder collaboration fosters a shared sense of responsibility and ownership, strengthening the commitment and cooperation required for effective project implementation. Integrating this collaborative approach into Climate-Adaptive Nature-Based Urban Regeneration processes enables the valorisation of skills and knowledge from different disciplines, generating more innovative and effective solutions.

Multi-subject (multi-stakeholder): questo aspetto sottolinea l'importanza di coinvolgere gruppi eterogenei e multidisciplinari di attori, comprendendo soggetti pubblici e privati, diretti e indiretti.

Il coinvolgimento di una pluralità di attori permette di rispondere a esigenze e prospettive diversificate, assicurando soluzioni più complete e inclusive. La collaborazione multi-soggetto favorisce un senso di responsabilità e appartenenza condivisa, rafforzando l'impegno e la cooperazione necessari per l'attuazione efficace dei progetti. Integrare questo approccio collaborativo nei processi di rigenerazione urbana adattiva al clima e basata sulla Natura consente di valorizzare competenze e conoscenze provenienti da diverse discipline, generando soluzioni più innovative ed efficaci.

Notes/Note

1: About the update of architectural characters, check out: Andaloro, B. (2022); Antonini, E. (2019).

References/Bibliografia

- Andaloro, B., (2022), "Caratteri architettonici della resilienza adattiva. La sperimentazione di Tangible Media Group e la progettazione adattiva per le crisi del futuro.", in *Officina*, Vol. 36, pp. 58-61;
Antonini, E. (2019), "Incertezza, fragilità, resilienza | Uncertainty, fragility, resilience", in *Agathón*, vol. 6, pp. 6-13.

Inter-scalarity	Scale integration	Coherent connection between different spatial scales, from construction detail to urban and territorial systems.
	Prototype	Testing of design solutions in real contexts to verify spatial, functional, and performative assumptions.
	Scale synergies	Activation of productive relationships across scales, whereby local interventions generate broader systemic effects.
	Modularity	Articulation of the project into replicable and combinable units capable of adapting to different contexts and conditions.
	Replicability	Articulation of the project into replicable and combinable units capable of adapting to different contexts and conditions.
	Digital layer	Integration of digital tools for the analysis, simulation, and management of spatial transformations.
Multi-temporality	Time flexibility	The ability of a project to adapt to changing conditions over time, accommodating progressive and reversible transformations.
	Scenario-based	A design approach based on alternative scenarios, addressing uncertainty, evolution, and multiple future trajectories.
	Phase implementation	Development through successive phases, enabling gradual realization and continuous evaluation of impacts over time.
Multi-subject	Inclusive stakeholders	Active involvement of a plurality of institutional, technical, and societal actors, acknowledging diverse roles, interests, and responsibilities within the design process.
	Community engagement	Activation of participatory processes that value local knowledge and everyday experience as a project resource.
	Equitable participation	Ensuring fair access to and contribution within decision-making processes, with particular attention to vulnerable or underrepresented groups.
Trans-disciplinarity	Cross collaboration	Transversal collaboration among different disciplines and areas of expertise, oriented toward the shared construction of knowledge and integrated solutions.
	Integrated knowledge	Integration of scientific, technical, practical, and situated forms of knowledge, moving beyond sectoral approaches toward a systemic perspective.
	Collaborative design	A design process based on co-creation, in which designers, experts, and stakeholders iteratively contribute to the development of solutions.
	Trans-specialist	The ability to operate beyond traditional disciplinary boundaries through practices and profiles that bridge multiple fields of expertise

Synthetic table illustrating the sub-categories of the *Architectural Charters Wheel* (©NatureCityLAB).

ClimaScapes: an interactive Platform for the digital Atlas

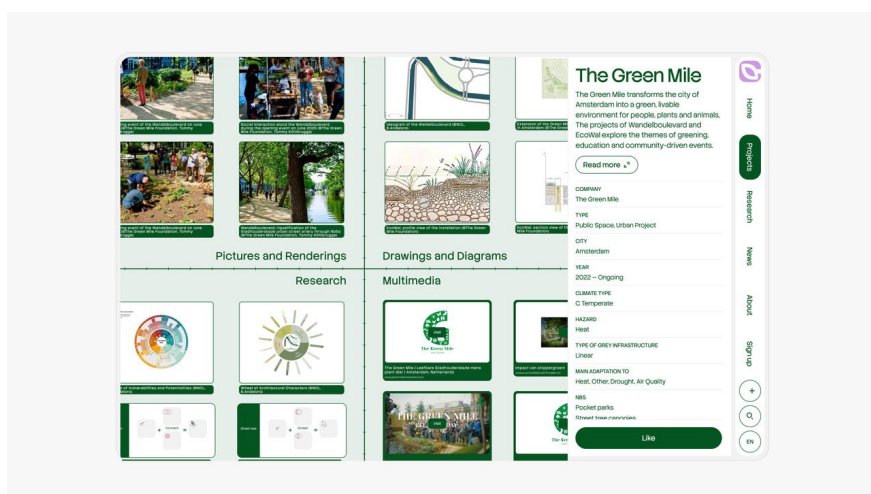
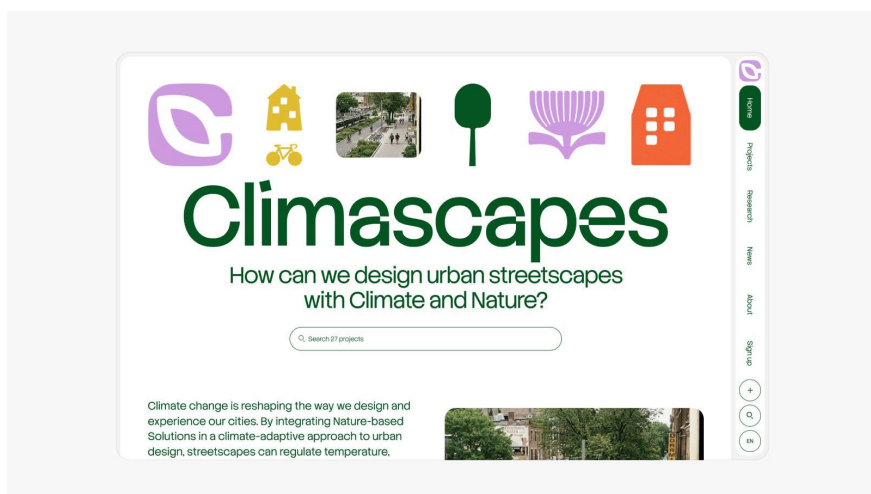
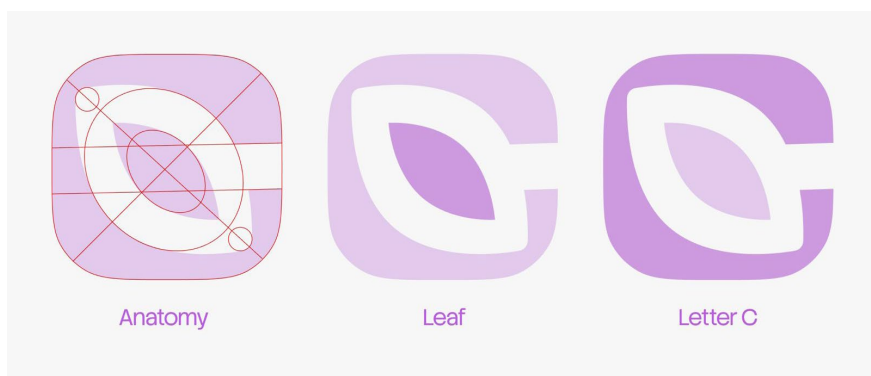
ClimaScapes: una piattaforma interattiva per l'Atlante digitale

The case studies are collected within ClimaScapes, an interactive digital Atlas. Structured as an operational tool, the platform gathers drawings, analytical materials, descriptions, and multimedia contents according to a shared methodological framework, ensuring readability and comparability across diverse international contexts.

The platform integrates an interactive geospatial interface through which projects can be explored via thematic filters and overlaid with climatic datasets, including NASA climate layers, allowing users to correlate spatial interventions with broader environmental and climatic dynamics. ClimaScapes is developed as a full-stack digital platform, combining a public-facing interface, an interactive mapping system, and a collaborative database in which all content can be continuously updated and expanded. The platform operates not only as a repository of case studies, but as an evolving research and dissemination infrastructure that supports knowledge exchange, comparison, and design experimentation. The platform is conceived for researchers, designers, municipalities, students, and practitioners interested in the spatial implications of climate adaptation and NbS within urban environments.

I casi studio sono raccolti all'interno di ClimaScapes, un Atlante digitale. Strutturata come strumento operativo, la piattaforma raccoglie disegni, materiali analitici, descrizioni e contenuti multimediali secondo un framework metodologico condiviso, garantendo leggibilità e comparabilità tra differenti contesti internazionali.

La piattaforma integra un'interfaccia geospaziale interattiva attraverso cui i progetti sono esplorati tematicamente e sovrapposti a dataset climatici (tra cui layer climatici della NASA), per associare gli interventi progettuali alle dinamiche ambientali e climatiche. ClimaScapes è sviluppato come piattaforma digitale full-stack, attraverso un'interfaccia pubblica, un sistema di mappatura interattivo e un database collaborativo all'interno del quale tutti i contenuti sono continuamente aggiornati ed arricchiti. La piattaforma opera non solo come archivio di casi studio, ma come infrastruttura evolutiva di ricerca e disseminazione, capace di supportare processi di scambio di conoscenze, comparazione e sperimentazione progettuale. La piattaforma è sviluppata per ricercatori, progettisti, municipalità, studenti e professionisti interessati alle implicazioni spaziali dell'adattamento climatico e delle NbS nell'ambito urbano.



(top) Anatomy of ClimaScapes logo; (center and bottom) landing and project page with interactive canvas (SOWN, 2026)

THE CLIMASCAPES ATLAS
L'Atlante dei ClimaScapes

3

Guidelines for the Atlas

Come leggere l'Atlante

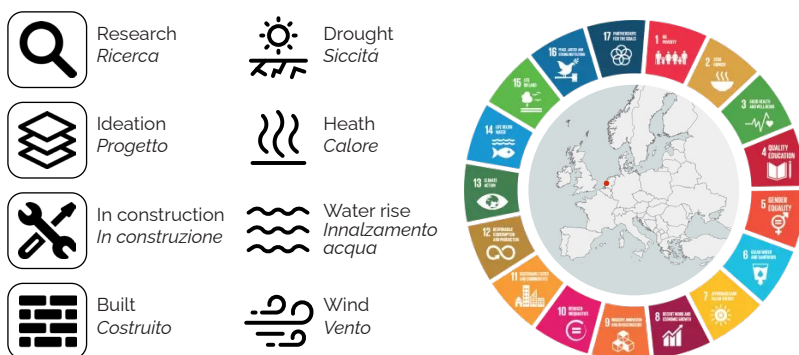
The selection of the ten case studies from the *ClimaScapes Atlas* presented in this volume is organised according to a typological-morphological classification of streetscapes, articulated into three principal spatial configurations, in order to relate different urban configurations to specific modes of climate adaptation: linear, reticular, and grid-based. This articulation allows to interpret the projects not as isolated episodes, but as operational declinations of recurring spatial structures, highlighting how climate-adaptive and nature-based strategies can adapt to different morphological and infrastructural conditions.

Each project is presented through an initial set of framing information, including references to the relevant Sustainable Development Goals (SDGs), geographical location, principal contextual and project data, stage of development (from concept to implementation), and the specific climate-adaptation conditions addressed.

On this common basis, a structured analytical framework unfolds through multiple phases, enabling a progressive and multi-layered reading of the projects. The first phase is dedicated to the description of the project through its urban context, settlement logics, design objectives, and development process, relating spatial, environmental,

La selezione dei dieci casi studio del *ClimaScapes Atlas* presente in questo volume è organizzata secondo una classificazione tipo-morfologica degli streetscape, articolata in tre principali configurazioni spaziali, al fine di mettere in relazione configurazioni urbane differenti con specifiche modalità di adattamento climatico: lineare, reticolare e a griglia. Questa articolazione consente di leggere i progetti non come episodi isolati, ma come declinazioni operative di strutture spaziali ricorrenti, evidenziando come le strategie climate-adaptive e nature-based possano adattarsi a differenti condizioni morfologiche e infrastrutturali. Ogni progetto è presentato attraverso iniziali informazioni di inquadramento, con riferimento agli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs) pertinenti, alla localizzazione geografica, ai principali dati di contesto e di progetto, allo stato di avanzamento (dal *concept* alla realizzazione) e alle condizioni di adattamento climatico affrontate.

Su questa base comune si innesta un percorso analitico strutturato in più fasi, che consente una lettura progressiva e multilivello dei progetti. La prima fase è dedicata alla descrizione del progetto, attraverso il contesto urbano, le logiche insediative, gli obiettivi progettuali e il processo di sviluppo, mettendo in relazione dimensioni spaziali, ambientali e sociali. A questa seguono gli strumenti di lettura della ricerca: per



and social dimensions. This is followed by the interpretative tools developed within the research: first, the ‘Vulnerabilities and Potentialities Wheel’, which provides a qualitative reading of pre- and post-intervention conditions. This phase highlights possible structural imbalances, latent criticalities, and opportunities for transformation, showing how the integration of nature-based strategies and spatial reconfiguration contributes to a transversal rebalancing of the analysed dimensions.

Subsequently, attention is directed towards the identification and interpretation of Nature-based Solutions according to the Abacus tool, understood as integrated systems of actions and components capable of operating simultaneously across multiple performative levels. In this phase, the analytical drawings clarify the operational role of NbS through reference to spatial devices and transformative actions.

prima, la ruota delle ‘Vulnerabilità e delle Potenzialità’, che restituisce una lettura qualitativa delle condizioni pre e post intervento. Tale fase mette in luce eventuali squilibri strutturali, criticità latenti e opportunità di trasformazione, mostrando come l’integrazione di strategie nature-based e la riconfigurazione spaziale contribuiscano a un riequilibrio trasversale delle diverse dimensioni analizzate.

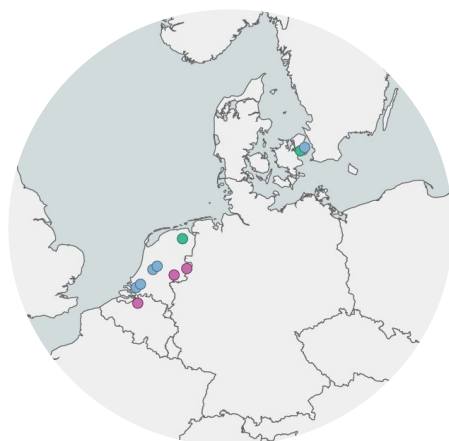
Successivamente, l’attenzione si concentra sull’individuazione e sull’interpretazione delle Nature-based Solutions secondo lo strumento dell’Abaco, quali sistemi integrati di azioni e componenti capaci di operare simultaneamente su più livelli prestazionali. In questa fase, gli elaborati chiariscono il ruolo operativo delle NbS attraverso il riferimento a dispositivi spaziali e azioni transformative. L’ultima fase dell’analisi riguarda l’individuazione dei caratteri architettonici quali elementi invariati del progetto. Attraverso questa lettura trasversale emergono modalità operative legate alla trans-disciplinarietà, all’inter-scalarità, alla multi-temporalità e al coinvolgimento multi-soggetto, che consentono di comprendere in che modo i progetti affrontino la complessità delle

The final phase of the analysis concerns the identification of architectural characters as invariant elements of the project. Through this transversal reading, operational modalities linked to transdisciplinarity, inter-scalarity, multi-temporality, and multi-subject involvement emerge, making it possible to understand how the projects address the complexity of climatic, ecological, and social transitions through open, incremental, and process-oriented approaches.

Taken together, the different analytical phases and related drawings construct a coherent system of interpretation and comparison, enabling an understanding of how these projects engage with climatic issues through the transformative reconfiguration of public space, while simultaneously providing a structured basis for the comparison, transferability, and scalability of the analysed strategies.

transizioni climatiche, ecologiche e sociali attraverso approcci aperti, incrementali e processuali.

Nel loro insieme, le diverse fasi analitiche e i relativi elaborati costruiscono un sistema coerente di lettura e confronto, che permette di interpretare come questi progetti si relazionino alle questioni climatiche dando spazio trasformazione dello spazio pubblico, offrendo al contempo una base strutturata per la comparazione, la trasferibilità e la scalabilità delle strategie analizzate.



Line ~ Linea

Hofbogenpark, Rotterdam
The Green Mile, Amsterdam
De Wapper, Rotterdam
Green Spine, Copenhagen
Schoonschip, Amsterdam

Grid ~ Griglia

Vief Kwartier, Groningen
Climate District, Copenhagen

Network ~ Rete

Cobercokwartier, Arnhem
Oude Landen, Antwerp
Centrumkwadraat, Enschede

Map showing the ClimaScapes' projects analysed in the Atlas, divided per typology: linear, grid, and network.

the Line

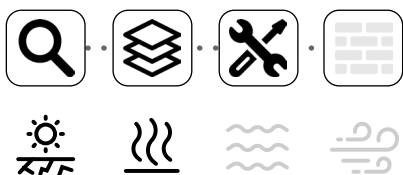
Infrastrutture lineari

Hofbogenpark

De Urbanisten

Rotterdam, the Netherlands

2019-ongoing



The Hofbogenpark project aims to recycle the 2-kilometer-long former double-track railway viaduct Hofpleinlijn, which used to connect Rotterdam to Den Haag-Scheveningen.

The railway, now dismissed, was the first electric railway in the Netherlands, built in 1904-1908 with innovative techniques and materials for the time. The viaduct was built in the (at the time) undeveloped northern part of the city, between Ceintuurbaan and Hofplein, on the initiative of the Zuid-Hollandsche Electriche Spoorweg-Maatschappij (Z.H.E.S.M.) founded for this purpose in 1900.

Originally built in two stages with reinforced concrete, between 1959 and 1960 the Hofpleinviaaduct has undergone an enlargement of the section, through a prestressed concrete structure projected over the existing viaduct for the safety of the track workers. Originally built in two stages, the viaduct has a total of 189 arched spans, ranging from 7.20 to 9.45 meters, as well as 14 subways for the intersecting roads.

Many of the arches were also decorated by the Hague sculptor Jan

Il progetto Hofbogenpark mira al riuso del viadotto ferroviario dismesso della Hofpleinlijn, una struttura sopraelevata a doppio binario lunga circa 2 km che in origine collegava Rotterdam a Den Haag-Scheveningen. La linea ferroviaria, oggi non più in funzione, rappresentava la prima ferrovia elettrica dei Paesi Bassi ed è stata realizzata tra il 1904 e il 1908 con tecniche e materiali innovativi per l'epoca. Il viadotto fu costruito nell'allora parte nord non urbanizzata della città, tra Ceintuurbaan e Hofplein, su iniziativa della Zuid-Hollandsche Electriche Spoorweg-Maatschappij (Z.H.E.S.M.), fondata nel 1900.

Originariamente realizzata in cemento armato in due fasi, la struttura ha subito tra il 1959 e il 1960 un ampliamento della sezione mediante una sovrastruttura in calcestruzzo precompresso, realizzata sopra il viadotto esistente per garantire la sicurezza dei lavoratori ferroviari.

Nel suo assetto complessivo, il viadotto conta 189 campate ad arco,



Hofbogenpark, De Urbanisten, Rotterdam (the Netherlands), 2019-ongoing (De Urbanisten).

Altorf, recalling symbols of the constructions, industry and trade, local plants and animals, and the municipal coats of arms of the towns that were connected by the new line.

Already during construction, a wooden shopfront was installed under eight viaduct arches, and in the following years, the almost totality of the arches hosted various activities such as shop, warehouse, office, and garage. In this current state, the Hofplein has faced a first stage of restoration between 2008 and 2011, allowing different new activities or community-related organizations to use the spaces under the viaduct. On the roof of Hofplein Station, a small rooftop park has also been set up, the Luchtpark.

Since 2002, the Hofpleinviaduct has been listed as a national Dutch monument, and it has later been acquired in 2019 by the Dordrecht-based Dudok Group, and handed over by housing corporations like Havensteder, Vestia (together Hofbogen B.V.) and ProRail.

The elevated park project, developed by the De Urbanisten studio envisions the renaturalization of the entire viaduct, creating a system of climate-adaptive pathways which could provide an ecological, social and spatial solution for the cooling, water overflow and drought. The Hofbogenpark design accommodates both humans and flora and

con luci variabili tra 7,20 e 9,45 metri, oltre a 14 sottopassi stradali. Molte delle arcate sono inoltre decorate da sculture realizzate dallo scultore dell'Aia Jan Altorf, raffiguranti simboli legati all'edilizia, all'industria e al commercio, nonché elementi della flora e della fauna locale e gli stemmi municipali delle città collegate dalla nuova linea ferroviaria. Già durante la fase di costruzione, sotto otto arcate del viadotto furono installate vetrine commerciali in legno e, negli anni successivi, la quasi totalità degli spazi sotto le arcate ha ospitato funzioni diverse, quali negozi, magazzini, uffici e autorimesse. Ad oggi, il viadotto ha attraversato una prima fase di restauro tra il 2008 e il 2011, che ha consentito l'insediamento di nuove attività e organizzazioni a carattere comunitario negli spazi sottostanti. Sulla copertura della stazione Hofplein è stato inoltre realizzato un piccolo parco sopraelevato, il Luchtpark. Dal 2002 il viadotto Hofplein è riconosciuto come monumento nazionale olandese, e nel 2019, è stato acquisito dal gruppo Dudok, con il trasferimento della proprietà da parte di soggetti quali Havensteder, Vestia (riunite in Hofbogen B.V.) e ProRail.

Il progetto del parco sopraelevato, sviluppato dallo studio De Urbanisten, prevede la rinaturalizzazione dell'intero viadotto attraverso la realizzazione di un sistema di percorsi adattivi al clima, in grado di offrire una risposta integrata di tipo ecologico, sociale e spaziale alle problematiche di raffrescamento urbano, gestione delle acque meteoriche e siccità.

Ideogram of the development of the Hofbogenpark in Rotterdam
(Graphical elaboration of the author).



fauna, with specific attention to the choice of those plants which can contribute to the park as an urban habitat for species such as bees and butterflies, toads, bats, birds, and hedgehogs. The park will provide them with food, shelter, and breeding places. Special entrances for small mammals will also be provided so they can find their way into the park.

The greenery allocated along the park will be differentiated along the different areas and the surrounding districts, in order to define different themes and activity zones, and support cooling effect during summer, as well as preventing waterlogging during heavy rainfall. Native planting and a naturalistic approach to maintenance will be employed, creating a dynamic landscape that changes from season to season. As a result, the vegetation won't remain the same each year but will gradually develop variations. The blue infrastructure is

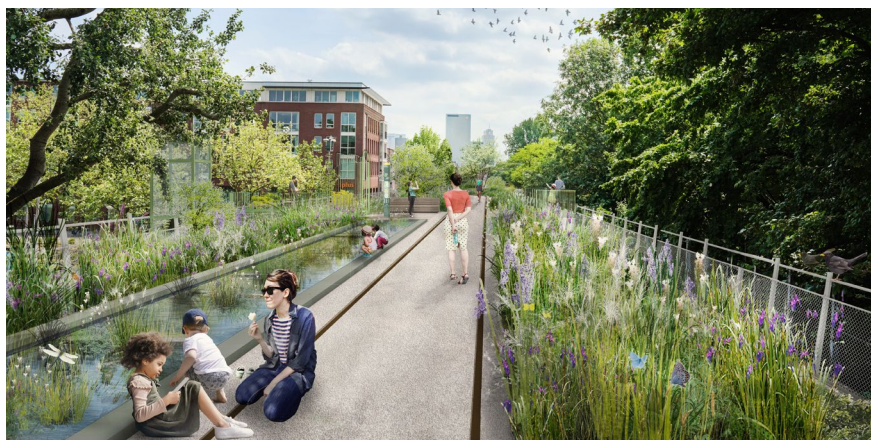
Il progetto è pensato per accogliere diverse specie animali e vegetali, ponendo particolare attenzione alla selezione di specie vegetali capaci di contribuire alla funzione del parco come habitat urbano per api e farfalle, rospi, pipistrelli, uccelli e ricci. A tali specie verranno garantiti cibo, riparo e luoghi di riproduzione, mentre specifici accessi consentiranno anche ai piccoli mammiferi di raggiungere il parco. La vegetazione sarà articolata lungo il tracciato in relazione ai diversi ambiti urbani attraversati, al fine di definire temi e zone di attività differenziate e, al contempo, favorire l'effetto di raffrescamento estivo e la prevenzione dei ristagni idrici in caso di piogge intense. L'impiego di specie autoctone e di un approccio naturalistico alla manutenzione darà luogo a un paesaggio dinamico, soggetto a variazioni stagionali e a evoluzioni progressive nel tempo. L'infrastruttura blu è concepita come un sistema di gestione delle

envisioned through a water system that captures and purifies rainwater, in order to help the city prepare for heavy rainfalls and periods of drought. Rainwater is collected on the park and naturally purified through a sand filter with plants. It is then stored deep in the ground. After spending several days subsurface, the water is bacteriologically clean and can be used for irrigation of the plants and trees, for the fountains and for water streams in the park.

The blue infrastructure will also be supported by a double-side connection: at the beginning of the park, there will be the main water square, while towards the end of the viaduct there will be a direct connect with the close canal, which can supply water in case of drought or contribute to the runoff of rainfall water. In addition to increasing the biodiversity of the area, the project also aims to provide spatial solution to the barrier created by the viaduct, fostering spatial, social and economic connections among the two sides of the city.

Along the parkway, there will be in fact numerous terraces and lift systems such as stairs, escalators and lifts, to allow people to easily cross the viaduct and reach more sound-insulated and relaxing green areas.

acque che consente la raccolta e la depurazione naturale delle acque piovane, contribuendo a preparare la città sia a eventi di precipitazione intensa sia a periodi di siccità. L'acqua piovana viene raccolta all'interno del parco, filtrata naturalmente attraverso strati sabbiosi e vegetazione, e successivamente immagazzinata nel sottosuolo. Dopo un periodo di permanenza in falda, l'acqua risulta batteriologicamente pulita e può essere riutilizzata per l'irrigazione della vegetazione, per fontane e per corsi d'acqua interni al parco. Il sistema idrico è inoltre supportato da una doppia connessione: all'inizio del parco è prevista una grande piazza d'acqua, mentre verso l'estremità opposta del viadotto è previsto un collegamento diretto con il canale adiacente, che può fornire acqua in caso di siccità o contribuire allo smaltimento delle acque meteoriche. Oltre all'incremento della biodiversità, il progetto intende offrire una risposta spaziale alla funzione di barriera storicamente svolta dal viadotto, favorendo connessioni spaziali, sociali ed economiche tra i due lati della città. Lungo il parco sono infatti previste numerose terrazze e sistemi di risalita, quali scale, scale mobili e ascensori, che consentono un attraversamento agevole della struttura e l'accesso a spazi verdi sopraelevati, più silenziosi e protetti dal rumore urbano.



Renderings of the Hofbogenpark, from the platform in different spots. Below a section of the elevated railway in its context (© De Urbanisten).

Vulnerability and Potentiality

Vulnerabilità e potenzialità

The transformation project of Hofbogenpark triggers transversal effects across multiple aspects of urban space, as illustrated by the Wheel of Vulnerabilities and Potentialities, which provides an integrated reading of the eight analytical categories.

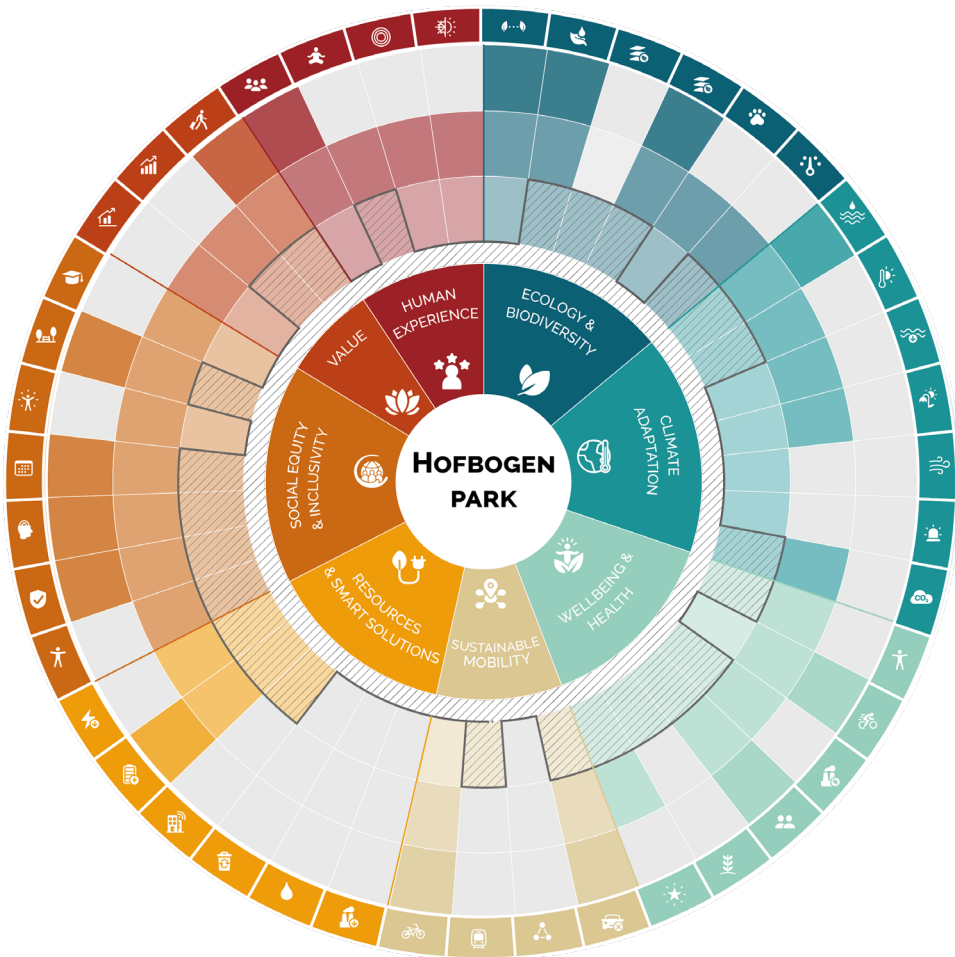
The initial configurations reveal structural imbalances attributable to the strictly infrastructural nature of the viaduct, particularly in relation to ecology and biodiversity, climate adaptation, and human experience. The values associated with the design scenario instead indicate a substantial rebalancing of environmental, social, and mobility-related dimensions, achieved through the integration of Nature-based Solutions and the spatial reconfiguration developed by De Urbanisten, favoring multi-functional and multi-temporal elements.

The most significant changes are especially evident in categories related to biodiversity, climate adaptation, wellbeing and health, and sustainable mobility, while the increases associated with social equity and inclusivity and urban value highlight the role of the elevated space as a multifunctional device capable of contributing to the reduction of vulnerabilities and the activation of inter-scalar urban regeneration processes.

Il Progetto della trasformazione del Hofbogenpark innesca effetti trasversali su diversi aspetti dello spazio urbano, come evidenziato dalla Wheel of Vulnerabilities and Potentialities, che restituisce una lettura integrata delle otto categorie analizzate. Le configurazioni di partenza mettono in luce squilibri strutturali riconducibili alla natura strettamente infrastrutturale del manufatto, in particolare in relazione a ecologia e biodiversità, adattamento climatico ed esperienza umana.

I valori associati allo scenario progettuale mostrano invece un riequilibrio sostanziale delle dimensioni ambientali, sociali e della mobilità, ottenuto attraverso l'integrazione di Nature-based Solutions e la riconfigurazione spaziale sviluppata da De Urbanisten, a favore di elementi multi-funzionali e multi-temporali.

I maggiori cambiamenti risultano particolarmente evidenti nelle categorie legate a biodiversità, climate adaptation, benessere e salute e mobilità sostenibile, mentre gli incrementi relativi a equità sociale e inclusività e valore urbano evidenziano il ruolo dello spazio sopraelevato come dispositivo multifunzionale capace di contribuire a ridurre vulnerabilità e attivare processi di rigenerazione urbana inter-scalare.



Spatial Devices and NbSs

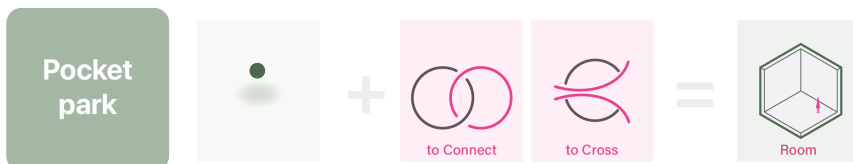
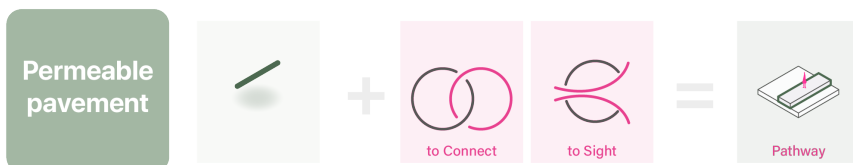
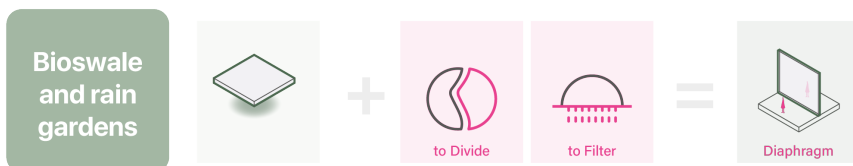
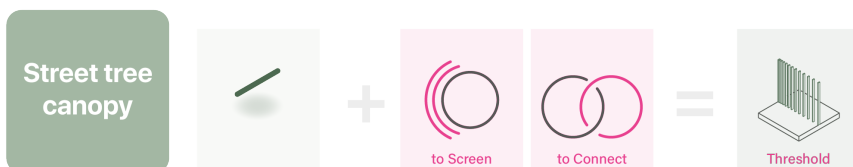
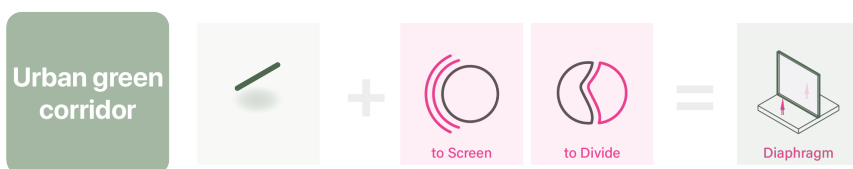
Dispositivi spaziali e NbS

The Nature-based Solutions integrated into the transformation of Hofbogenpark configure a spatial system that we can interpret through the *ClimaScapes Abacus*, in which environmental devices and spatial actions operate in an integrated manner.

Among the other, elements such as the 'Urban green corridor' function as ecological and spatial diaphragms, reinforcing environmental continuity along the elevated trajectory and mediating between the urban scale and the neighborhood context. Also, 'Street tree canopy' operates as a climatic threshold, screening solar radiation and mitigating noise impacts while maintaining visual permeability and perceptual continuity. Along the elevated garde, some elements like 'Bioswales and rain gardens' are placed, acting as environmental diaphragms, thus supporting the infiltration and natural purification of rainwater and contributing to urban biodiversity. Moreover, 'Permeable pavements' cover the majority of the walkable surface, integrating slow mobility with water management, while pocket parks introduce room devices that support staying, social interaction, and microclimatic regulation, thus contributing to the construction of a multifunctional and multi-temporal infrastructure.

Le Nature-based Solutions integrate nella trasformazione dell'Hofbogenpark configurano un sistema spaziale interpretabile attraverso l'*Abaco ClimaScapes*, all'interno del quale dispositivi ambientali e azioni spaziali operano in modo integrato.

Tra questi, elementi quali il corridoio verde urbano funzionano come diaframmi ecologici e spaziali, rafforzando la continuità ambientale lungo il tracciato sopraelevato e mediando tra la scala urbana e il contesto di quartiere. Allo stesso modo, la street tree canopy opera come soglia climatica, schermando l'irraggiamento solare e mitigando gli impatti acustici, mantenendo al contempo permeabilità visiva e continuità percettiva. Lungo il giardino sopraelevato sono collocati dispositivi quali bioswale e rain gardens, che agiscono come diaframmi ambientali, supportando l'infiltrazione e la depurazione naturale delle acque meteoriche e contribuendo alla biodiversità urbana. Inoltre, le pavimentazioni permeabili coprono la maggior parte delle superfici calpestabili, integrando la mobilità lenta con la gestione idrica, mentre i pocket park introducono dispositivi di tipo room che favoriscono la sosta, l'interazione sociale e la regolazione microclimatica, contribuendo così alla costruzione di un'infrastruttura multifunzionale e multi-temporale.



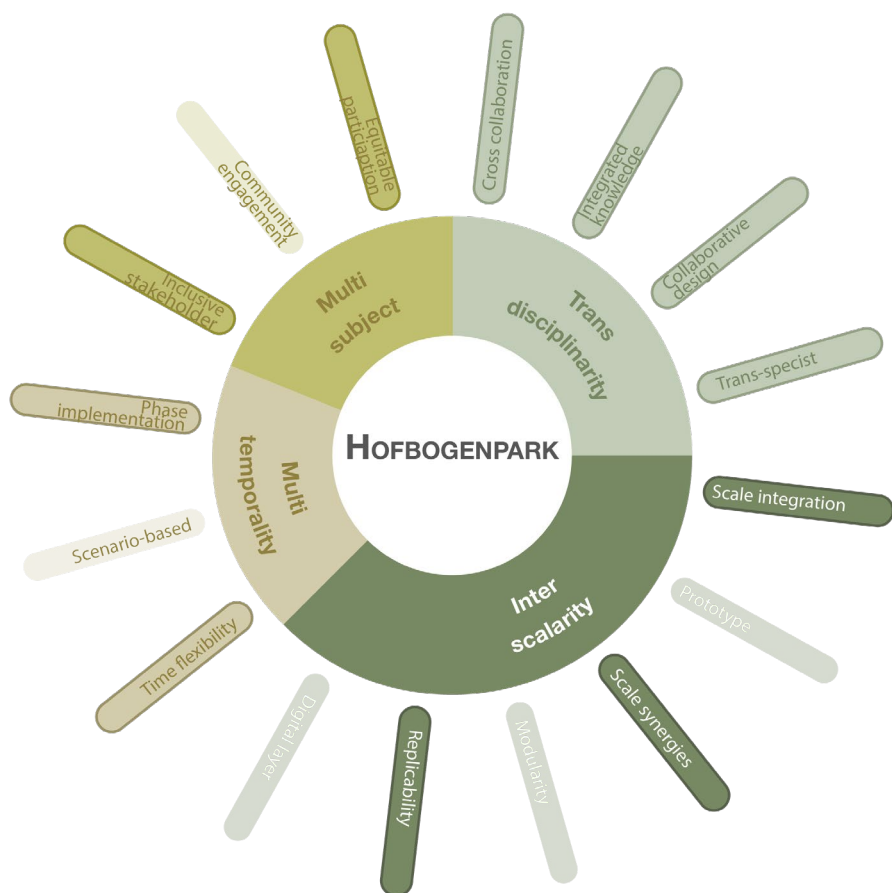
The *ClimaScapes Abacus* shows the different compositional operation put in place by the *Hofbogen-park* project through the use of Nature-based Solutions (graphical elaboration by the author).

Architectural Characters

Caratteri architettonici

The architectural characters of the Hofbogenpark articulate the complexity of climate-adaptive regeneration within an elevated urban infrastructure. Trans-disciplinarity emerges through cross-sector collaboration and integrated knowledge production, where landscape architecture, urban design, ecology, water management, mobility planning, and community-oriented practices converge within a collaborative and trans-species design approach that addresses both human and non-human actors. Elements of Inter-scalarity are also expressed through the alignment of site-specific spatial devices along the viaduct with broader urban, ecological, and infrastructural strategies, embedding principles of modularity, replicability, and scale synergies. Moreover, the character of Multi-temporality characterises the project's capacity to accommodate daily, seasonal, and long-term transformations, supported by phased implementation and scenario-based development that enable adaptation and learning over time. Finally, multi-subject engagement underpins both the design process and its governance, integrating public institutions, private stakeholders, designers, and local communities, and reinforcing the Hofbogenpark as an open, evolving framework for inclusive and climate-adaptive urban regeneration.

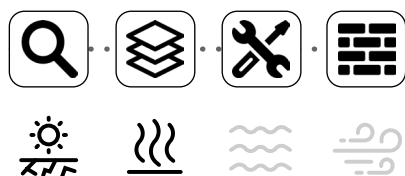
I caratteri architettonici dell'Hofbogenpark esplicitano la complessità del progetto di rigenerazione per un'infrastruttura urbana sopraelevata. La trans-disciplinarietà emerge attraverso la collaborazione intersettoriale e la produzione integrata di conoscenza, in cui architettura del paesaggio, progettazione urbana, ecologia, gestione delle acque, pianificazione della mobilità e pratiche orientate alla comunità convergono in un approccio progettuale collaborativo e trans-specie che prende in considerazione sia gli attori umani sia quelli non umani. Elementi di inter-scalarità si esprimono inoltre attraverso l'allineamento di dispositivi spaziali site-specific lungo il viadotto con strategie urbane, ecologiche e infrastrutturali più ampie, incorporando principi di modularità, replicabilità e sinergie di scala. Inoltre, il carattere della multi-temporalità contraddistingue la capacità del progetto di accogliere trasformazioni quotidiane, stagionali e di lungo periodo, supportate da un'implementazione per fasi e da uno sviluppo basato su scenari che consentono adattamento e apprendimento nel tempo. Infine, il coinvolgimento multi-soggetto sostiene sia il processo progettuale sia la sua governance, integrando istituzioni pubbliche, stakeholder privati, progettisti e comunità locali, e rafforzando l'Hofbogenpark come quadro aperto ed evolutivo per una rigenerazione urbana inclusiva e adattiva al clima.



(top) Wheel of Architectural Characters of the Hofbogenpark project, following the ClimaScapes Framework (elaboration of the author); (bottom) Night section of the elevated parkway in its streetscape (© De Urbanisten).

The Green Mile

Stichting The Green Mile Amsterdam
Amsterdam, the Netherlands
2022-ongoing



The Stichting The Green Mile Amsterdam has been operating since 2022 in the Dutch city of Amsterdam as a collaborative platform involving six organisations, namely Blending Bricks, UNS, Heineken, De Nederlandsche Bank, Rijksmuseum and the School of Applied Science, working together to improve the environmental quality, liveability, and social inclusivity of the city, focused on the urban artery of the Stadhouderskade. Structured as a foundation around the three core pillars of *Nature and climate*, *Awareness and education*, and *Community and participation*, the initiative aims to create a green movement: inspiring others to green their surroundings, to rediscover a sense of wonder for the other forms of life in the city, to care for them, and to meet one another. The Green Mile does this along the Stadhouderskade, while encouraging others to create their own ‘green miles’, beginning in the city of Amsterdam, and expecting changes in other cities, and in other countries.

The initiative promotes then a long-term transformation of the

The Stichting The Green Mile Amsterdam è una fondazione attiva dal 2022 nella città di Amsterdam come piattaforma collaborativa che coinvolge sei organizzazioni fondatrici (Blending Bricks, UNS, Heineken, De Nederlandsche Bank, Rijksmuseum and the School of Applied Science) impegnate nel miglioramento della qualità ambientale, della vivibilità urbana e dell'inclusività sociale dell'arteria urbana Stadhouderskade. Strutturata attorno a tre pilastri fondamentali, *Natura e clima*, *Consapevolezza ed educazione* e *Comunità e partecipazione*, l'iniziativa mira alla costruzione di un movimento verde, capace di ispirare altri attori a rinverdire i propri contesti, a riscoprire un senso di meraviglia verso le altre forme di vita presenti in città, a prendersene cura e a favorire l'incontro tra persone.

In questo quadro, The Green Mile opera lungo la Stadhouderskade, infrastruttura urbana storicamente rilevante e oggi fortemente



Wandelboulevard in Amsterdam, riqualification of the urban street artery through Nature-based Solutions (©Stichting The Green Mile Amsterdam Tommy Köhlbrugge)



EcoWal in Amsterdam, opening event (©Stichting The Green Mile Amsterdam, Tommy Köhlbrugge)

historically significant yet highly trafficked urban artery into a greener and more resilient public space for animals, plants and humans. Defined currently as one of Amsterdam's most polluted streets, the regeneration project promoted and built along this streetscape creates new values around the green urban elements, and as a side effect, reduces the dominance of motorised traffic and rebalances its mobility. The project envisions the conversion of the approximately 2.5-kilometre-long corridor into an urban ecological green axis and linear green belt, thus enabling the integration of Nature-based Solutions and improving conditions for pedestrians, cyclists, plants, and urban fauna.

The Stadhouderskade consists, in fact, of a roadway with a variable number of traffic lanes, ranging from two to four, flanked by continuous cycle paths and sidewalks of differing widths that connect directly to the surrounding urban fabric; in several sections, secondary parallel streets support local circulation and parking, while on the city-facing side the road runs alongside the Singelgracht canal, thus generating frequent pedestrian and vehicular crossings and offering opportunities for spatial and ecological interventions.

In areas characterised by vacant or underused space, The Green Mile proposes targeted greening transformations to strengthen the role of the green corridor as a place for everyday use, encounter, and experimentation.

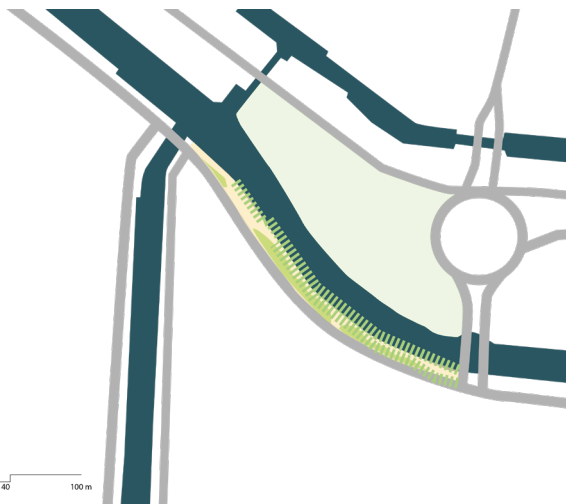
congestionata e inquinante, promuovendone una trasformazione verde e resiliente e incoraggiando parallelamente la nascita di ulteriori 'green miles' in altri contesti urbani, inizialmente ad Amsterdam e potenzialmente in altre città e Paesi. L'iniziativa promuove così una trasformazione di lungo periodo dell'arteria urbana, orientata alla creazione di uno spazio pubblico più resiliente per persone, piante e animali.

In questo contesto, The Green Mile si concentra sulla rigenerazione della Stadhouderskade attraverso il riequilibrio dei sistemi di mobilità, la riduzione del traffico motorizzato e il rafforzamento degli elementi verdi dello spazio pubblico. Attualmente definita come una delle strade più inquinate di Amsterdam, la Stadhouderskade è oggetto di un progetto di rigenerazione che introduce nuovi valori legati alla natura urbana e che, come effetto collaterale, riduce la predominanza del traffico motorizzato e ne riequilibra le modalità. Il progetto prefigura la conversione di questo corridoio, lungo circa 2,5 km, in un asse ecologico urbano e in una cintura verde lineare, creando le condizioni per l'integrazione di soluzioni nature-based e per il miglioramento della qualità spaziale per pedoni, ciclisti, vegetazione e fauna urbana.

Attualmente la Stadhouderskade si articola in una carreggiata unica con un numero variabile di corsie, da due a quattro, affiancata da piste

(right) Ideogram of the development of the Stadhouderskade, as from the ClimaScapes framework (author); (below) Pictures from Hoodlab Struikroven in March 2025 and the Opening event of the Wandelboulevard on June 2025 (all pictures: ©Stichting The Green Mile Amsterdam, Tommy Köhlbrugge); (bottom) The Green Mile Foundation as a collective movement, in occasion of the Stadhouderskade clean up day in September 2025 (©Stichting The Green Mile Amsterdam, Justin Klooster)

1:2,000
1 20 40 100 m



The recently realised Wandelboulevard is a project in which asphalt and parking areas (1,300 m² of grey space) have been replaced by pedestrian paths and gardens with pesticide-free tree-lines and plants (900 m²), in a transition from grey to green, creating a place where people, plants, and animals can meet and co-exist. In addition to greening projects, The Green Mile conducts research into topics such as air quality, noise, birdsong, waste, and underwater nature. Through a series of dashboards and supporting websites, awareness is generated and shared with a broader audience.

Another project intervention, the *EcoWal*, is being developed along the Singelgracht canal and consists of a nature-inclusive quay wall that combines an invisible underwater structure with a visible section above the waterline, using recycled stones and bundles of branches to create habitats for aquatic species, alongside planting mats made of coconut fibre that support native bank and aquatic vegetation whose roots grow through the biodegradable substrate. Moreover, experimental planting mats made from untreated wool sourced from Drentse Heideschapen sheep are being tested to evaluate alternative bio-based materials, with initial results indicating particularly robust plant growth, while floating cork elements provide resting places for birds and contribute to habitat diversity. Through these

ciclabili continue e marciapiedi di larghezza differenziata, direttamente connessi al tessuto urbano circostante; in diversi tratti sono inoltre presenti strade parallele secondarie a supporto della circolazione locale e delle aree di parcheggio, mentre sul lato rivolto verso il centro città l'asse costeggia il canale Singelgracht, generando numerosi attraversamenti pedonali e carrabili e offrendo opportunità per interventi spaziali ed ecologici.

Nei punti caratterizzati dalla presenza di spazi liberi o sottoutilizzati, The Green Mile propone interventi di rinverdimento mirati, finalizzati a rafforzare il ruolo del corridoio verde come luogo di uso quotidiano, incontro e sperimentazione, attivando al contempo le comunità locali. Un primo intervento pilota, il *Wandelboulevard*, ha comportato la sostituzione di superfici asfaltate e aree di parcheggio (circa 1.300 m² di spazio grigio) con percorsi pedonali e giardini alberati privi di pesticidi e con nuove piantumazioni (circa 900 m²), segnando una transizione dal grigio al verde e creando uno spazio di coesistenza tra persone, piante e animali. Accanto agli interventi di rinverdimento, The Green Mile conduce attività di ricerca su temi quali la qualità dell'aria, il rumore, il canto degli uccelli, i rifiuti e la natura sommersa. Attraverso una serie di dashboard e siti web di supporto, tali conoscenze vengono condivise e diffuse presso un pubblico più ampio.

integrated spatial, ecological, and social interventions, The Green Mile Foundation positions itself as both a living laboratory and a long-term urban transformation strategy, demonstrating how street-scapes can function as multifunctional infrastructures that support climate adaptation and biodiversity.

Un ulteriore intervento pilota, l'*EcoWal*, è in fase di sviluppo lungo il canale Singelgracht e consiste in un dispositivo di sponda nature-inclusive che combina una struttura sommersa non visibile con una porzione emergente al di sopra del livello dell'acqua, utilizzando pietre riciclate e fasci di rami per creare habitat per specie acquatiche, affiancati da tappeti di piantumazione in fibra di cocco che ospitano specie vegetali autoctone ripariali e acquatiche, le cui radici attraversano il substrato biodegradabile. A questi si affiancano tappeti sperimentali realizzati in lana non trattata proveniente da pecore Drentse Heideschapen, impiegati per testare materiali bio-based alternativi, con risultati preliminari che indicano una crescita particolarmente vigorosa della vegetazione. Elementi galleggianti in sughero offrono inoltre superfici di sosta per l'avifauna e contribuiscono ad aumentare la diversità degli habitat. Attraverso l'integrazione di interventi spaziali, ecologici e sociali, The Green Mile si configura come un laboratorio urbano vivente e come una strategia di trasformazione urbana di lungo periodo, dimostrando come gli streetscape possano operare come infrastrutture multifunzionali a supporto dell'adattamento climatico e della biodiversità.



(above) placement of the partners of The Green Mile along the Stadhouderskade in Amsterdam, with potential areas of transformation highlighted (©Stichting The Green Mile Amsterdam)

Vulnerability and Potentiality

Vulnerabilità e potenzialità

The project has a broad impact on different aspects of the urban environment, as illustrated by the *Wheel of Vulnerabilities and Potentialities*, across eight interrelated categories. As shown through the black line of the state of the site prior to the intervention, highlighting structural imbalances typical of car-oriented streetscapes, particularly in relation to ecology, climate adaptation, and human experience.

The expanded values associated with The Green Mile vision, and in particular with the Wandelboulevard, indicate a substantial rebalancing of environmental, social, and mobility-related dimensions achieved through the integration of Nature-based Solutions and spatial reconfiguration.

Improvements are especially evident in categories related to ecology and biodiversity, climate adaptation, wellbeing and health, and sustainable mobility, reflecting the project's capacity to enhance environmental performance while supporting inclusive public use.

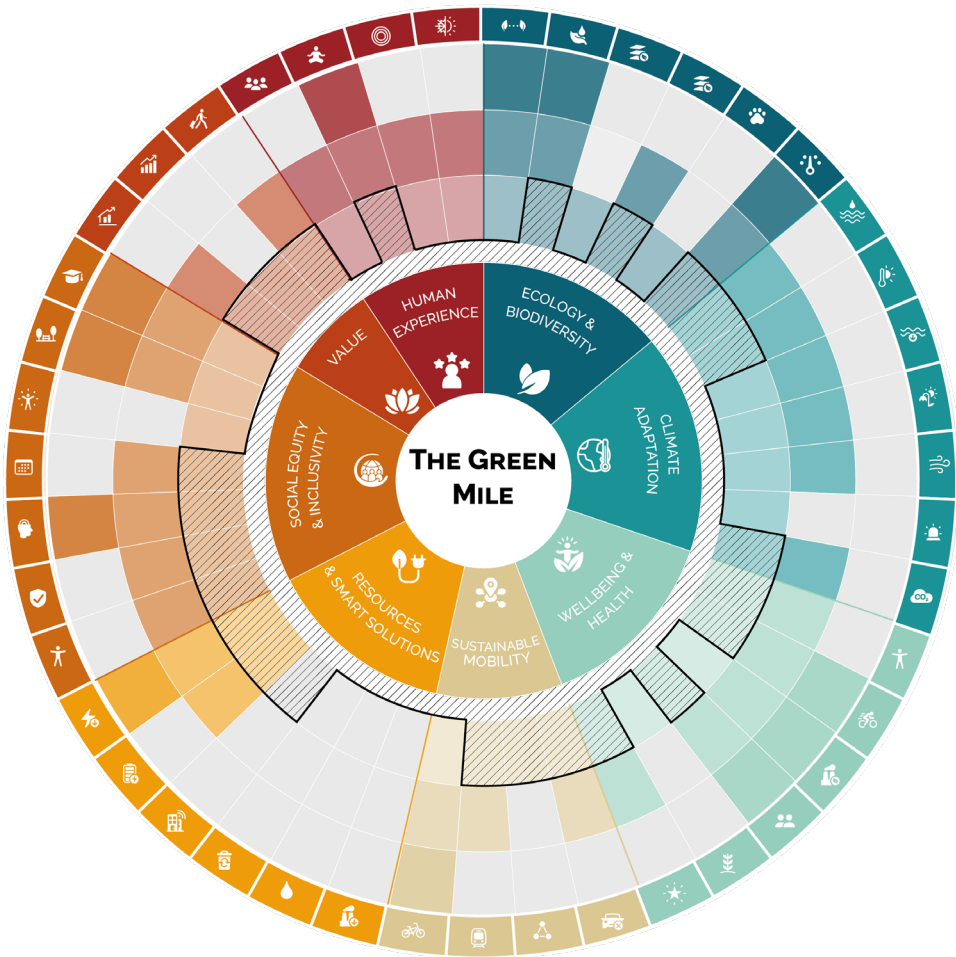
At the same time, gains in social equity, inclusivity, and value creation underline how the transformation of the streetscape operates as a catalyst for broader urban regeneration.

Il progetto ha un impatto ampio su diversi aspetti dell'ambiente urbano, come illustrato dalla *Ruota delle Vulnerabilità e delle Potenzialità*, articolata in otto categorie interrelate. La linea nera, che rappresenta lo stato del sito precedente all'intervento, mette in evidenza squilibri strutturali tipici degli streetscape orientati al traffico carrabile, in particolare in relazione all'ecologia, all'adattamento climatico e all'esperienza umana.

I valori ampliati associati alla visione di The Green Mile, e in particolare al Wandelboulevard, indicano un significativo riequilibrio delle dimensioni ambientali, sociali e legate alla mobilità, ottenuto attraverso l'integrazione di soluzioni nature-based e la riconfigurazione spaziale.

I miglioramenti risultano particolarmente evidenti nelle categorie relative a ecologia e biodiversità, adattamento climatico, benessere e salute, e mobilità sostenibile, riflettendo la capacità del progetto di incrementare le prestazioni ambientali sostenendo al contempo un uso pubblico inclusivo.

Allo stesso tempo, i progressi in termini di equità sociale, inclusività e creazione di valore evidenziano come la trasformazione dello streetscape operi come catalizzatore di processi più ampi di rigenerazione urbana.



Spatial Devices and NbSs

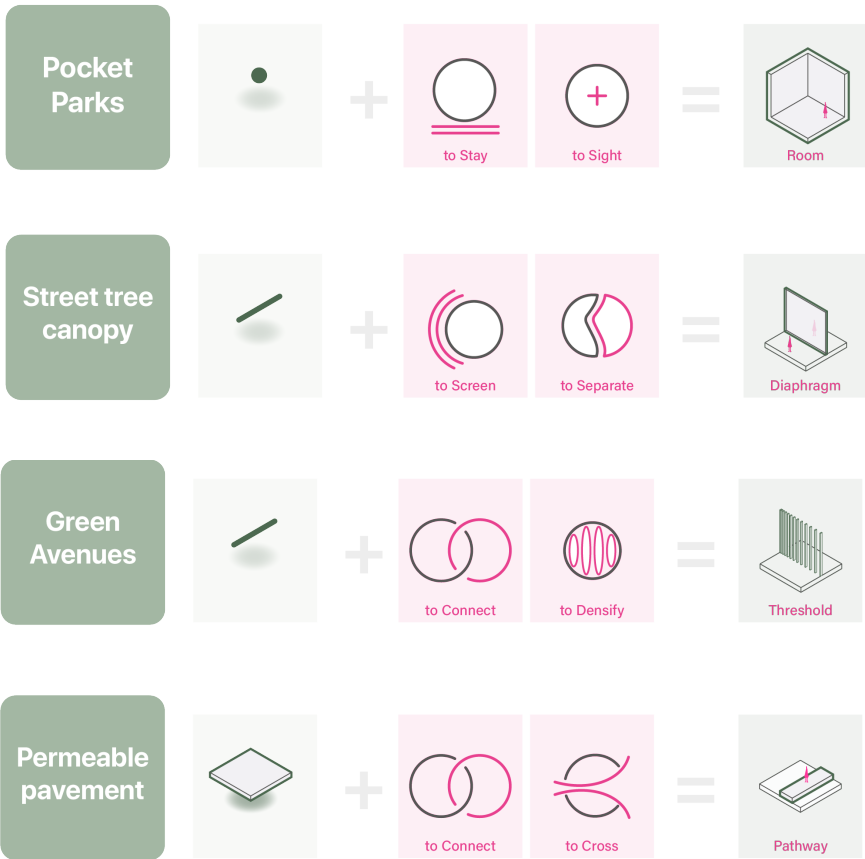
Dispositivi spaziali e NbS

The Nature-based Solutions implemented across The Green Mile project, and in particular along the Wandelboulevard, generate a spatial quality that can be effectively interpreted through the *ClimaScapes Abacus*. The newly designed pathway along the canal is conceived as a fully 'permeable surface', combining climate-adaptation responses related to water infiltration with spatial actions of connecting and crossing, thereby enhancing soil permeability while supporting continuous pedestrian and cycling networks. Along this linear sequence, the project allows for the introduction of 'pocket parks', more sheltered, small-scale vegetated spaces that support staying and sight, creating moments of pause that foster social interaction, microclimatic regulation, and visual relief within the dense urban fabric. In parallel, the 'street tree canopy' operates as a diaphragm in relation to the adjacent carriageway, mediating environmental conditions such as solar radiation, air quality, and mobility-related noise through actions of screening and separating, while still maintaining visual continuity across the street section. In this way, the streetscape remains legible and connected, yet spatially differentiated and environmentally buffered. At a broader scale, green avenues are conceived as thresholds, where actions of connecting and densifying reinforce ecological

Le Nature-based Solutions implementate nel progetto The Green Mile, e in particolare lungo il Wandelboulevard, configurano un Progetto di spazio pubblico che può interpretato attraverso l'*Abaco di ClimaScapes*. Il nuovo percorso pedonale lungo il canale è concepito come una superficie completamente permeabile, che combina risposte di adattamento climatico legate all'infiltrazione delle acque con azioni spaziali di connessione e attraversamento, migliorando la permeabilità del suolo e supportando al contempo reti continue per la mobilità pedonale e ciclabile. Lungo questa sequenza lineare, il progetto prevede l'inserimento di 'pocket parks', spazi verdi di piccola scala e più riservati, che favoriscono la sosta e la visione, introducendo momenti di pausa capaci di stimolare l'interazione sociale, la regolazione microclimatica e un sollievo visivo all'interno del denso tessuto urbano. Parallelamente, la 'street tree canopy' opera come un diaframma in relazione alla carreggiata adiacente, mediando condizioni ambientali quali l'irraggiamento solare, la qualità dell'aria e il rumore legato alla mobilità attraverso azioni di schermatura e separazione, pur mantenendo una continuità visiva lungo la sezione stradale. In questo modo, lo streetscape rimane leggibile e connesso, ma al tempo stesso differenziato dal punto di vista spaziale e mitigato sotto il profilo ambientale. A una scala più ampia, i 'green avenues' sono concepiti come soglie, in cui azioni di

continuity and spatial intensity, contributing to the construction of a coherent linear green system that integrates local interventions within an overarching climate-adaptive streetscape strategy.

connessione e densificazione rafforzano la continuità ecologica e l'intensità spaziale, contribuendo alla costruzione di un sistema verde lineare coerente che integra interventi locali all'interno di una strategia complessiva di rigenerazione adattiva al clima.



The ClimaScapes Abacus shows the different compositional operation put in place by the project in the "Wandelboulevard" with the use of Nature-based Solutions (graphical elaboration by the author).

Architectural Characters

Caratteri architettonici

The project's architectural characters, interpreted through the ClimaScapes framework, highlight the inherent complexity of climate-adaptive regeneration.

Trans-disciplinarity is expressed through cross-sector collaboration and integrated knowledge production, where urban design, landscape architecture, ecology, mobility planning, digital monitoring, and community practices converge within a collaborative and trans-species design approach that accounts for human and non-human actors.

Inter-scalarity operates through the alignment of site-specific spatial interventions with city-wide and infrastructural strategies, while also embedding principles of replicability and a digital layer that supports monitoring, comparison, and transferability across contexts.

Multi-temporality characterises the project's capacity for temporal flexibility, enabling the Wandelboulevard to accommodate daily and seasonal variations, while being implemented through phased interventions that allow adaptation, learning, and incremental transformation over time.

Finally, multi-subject engagement is central to the project, as community involvement and the inclusion of diverse stakeholders—public institutions, private actors, educational bodies, and local residents—inform both the design process and its long-term governance.

I caratteri architettonici del progetto, interpretati attraverso il framework ClimaScapes, mettono in evidenza la complessità intrinseca dei processi di rigenerazione climate-adaptive.

La trans-disciplinarietà è espressa attraverso forme di collaborazione intersettoriale e di produzione intellettuale integrata, in cui progettazione urbana, architettura del paesaggio, ecologia, pianificazione della mobilità, monitoraggio digitale e pratiche comunitarie convergono all'interno di un approccio progettuale collaborativo e trans-specie, capace di includere attori umani e non umani.

L'inter-scalarità opera attraverso l'allineamento tra interventi spaziali site-specific e strategie urbane e infrastrutturali di scala più ampia, integrando al contempo principi di replicabilità e un livello digitale a supporto di processi di monitoraggio, comparazione e trasferibilità tra contesti differenti.

La multi-temporalità caratterizza la capacità del progetto di operare con flessibilità nel tempo, consentendo al Wandelboulevard di rispondere a variazioni giornaliere e stagionali, e di essere realizzato



Wheel of Architectural Characters of the Green Mile project, following the ClimaScapes Framework (elaboration of the author).

attraverso interventi per fasi che permettono adattamento, apprendimento e trasformazioni incrementali nel lungo periodo.

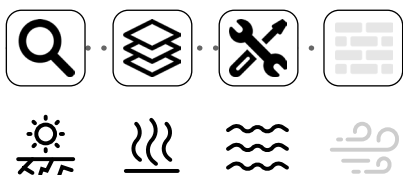
Infine, il coinvolgimento multi-soggetto rappresenta un elemento centrale del progetto, poiché la partecipazione della comunità e l'inclusione di una pluralità di stakeholder, private e pubblici, informano sia il processo progettuale sia le modalità di gestione e governance nel tempo.

De Wapper

De Urbanisten

Antwerp, Belgium

2023-ongoing



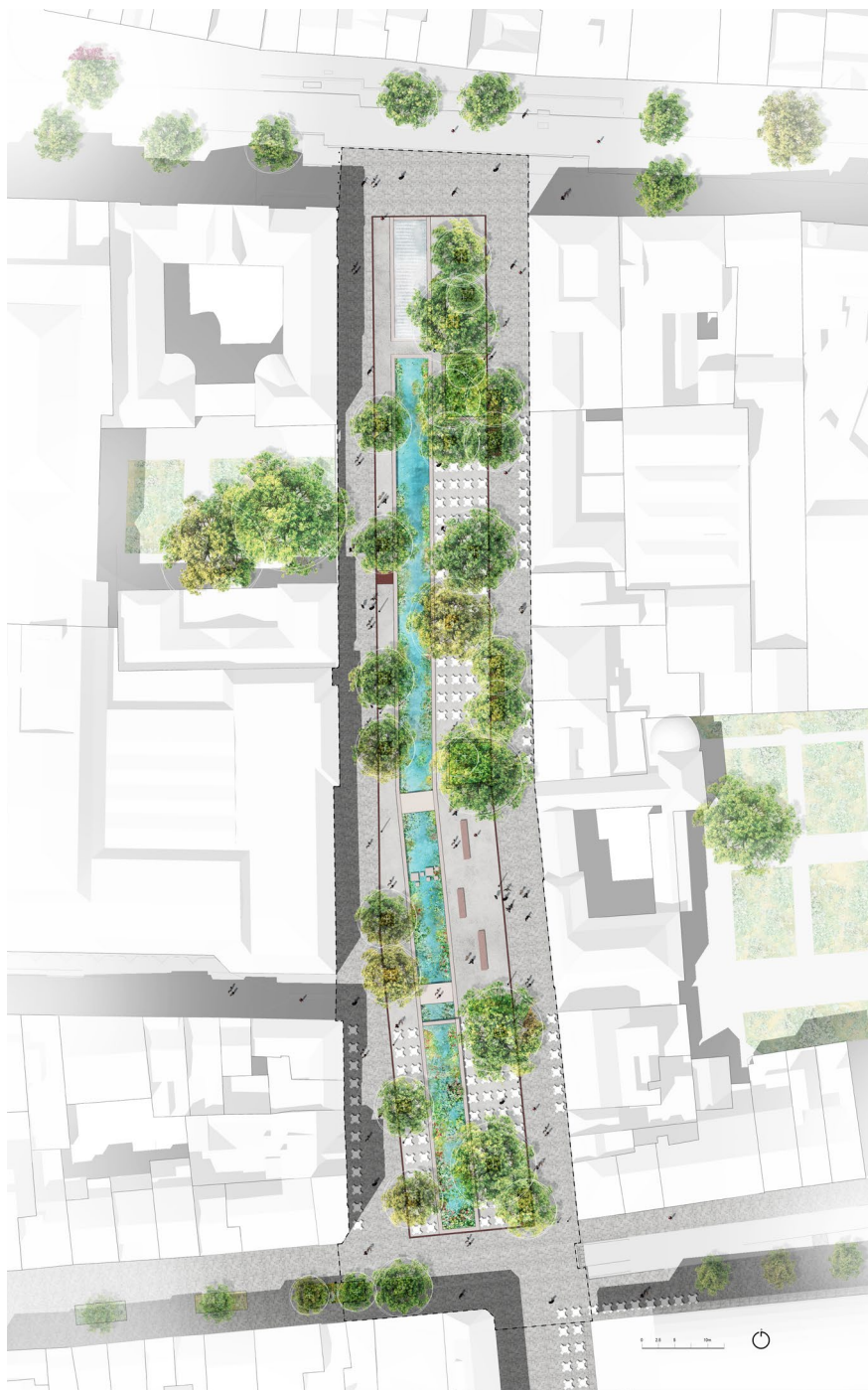
The De Wapper project is conceived as a pilot intervention within the broader strategic framework of the Antwerp Waterplan, developed by De Urbanisten for the Municipality of Antwerp. Located in the historic city centre, the project transforms a central streetscape positioned above a covered section of the Ruien water system into a climate-adaptive public space, addressing both the legacy of Antwerp's hidden hydrological infrastructure and the contemporary challenges posed by climate change. By re-exposing water as a visible and experiential element of the urban realm, De Wapper operates as a spatial interface between underground water systems, public life, and ecological processes.

Historically, Antwerp developed as a water-based city, structured by a dense network of canals and streams that supported transport, drainage, and urban growth. With the progressive covering of these waterways during the nineteenth and twentieth centuries, water was relegated to a purely technical role within the sewer system, contributing

Il progetto De Wapper è concepito come intervento pilota all'interno del più ampio quadro strategico dell'Antwerp Waterplan, sviluppato dallo studio olandese De Urbanisten per il Municipality of Antwerp. Situato nel centro storico della città, il progetto trasforma uno streetscape centrale, collocato sopra un tratto coperto del sistema idrico delle Ruien, in uno spazio pubblico climate-adaptive, affrontando sia l'eredità dell'infrastruttura idrologica nascosta di Anversa sia le sfide contemporanee poste dal cambiamento climatico. Riportando l'acqua a un ruolo visibile ed esperienziale nello spazio urbano,

De Wapper opera come interfaccia spaziale tra i sistemi idrici sotterranei, la vita pubblica e i processi ecologici.

Storicamente, Anversa si è sviluppata come città d'acqua, strutturata da una fitta rete di canali e corsi d'acqua che supportavano trasporto, drenaggio e crescita urbana. Con la progressiva copertura di tali



Plan of the project De Wapper by De Urbanisten studio in Antwerp (De Urbanisten).

to the mineralisation of public space and the loss of ecological resilience. In recent decades, intensified rainfall events and prolonged periods of drought have exposed the limitations of this approach, overwhelming existing infrastructure and highlighting the need for a more integrated and climate-adaptive water management strategy. Within this context, De Wapper functions as a demonstrator project, testing how water can be reintegrated into the everyday life of the city as a spatial, social, and environmental resource.

The design articulates a three-section spatial system that makes the presence of the underlying Ruien legible at the surface while accommodating diverse forms of use and interaction. The first zone, located on the Meir side of the square, is characterised by an open water feature composed of playful fountains that trace the course of the buried waterway. Designed for accessibility and interaction, this area enables direct contact with water, offering cooling effects during warmer periods and fostering informal social use, particularly by children. The second zone, positioned at the centre of the square, introduces a linear watercourse that guides purified water across the site. This flowing element combines functional water transport with spatial sequencing, incorporating aquatic planting and pedestrian crossings that allow users to experience water at close range. The third zone, towards the Hopland side, focuses on ecological processes, hosting a planted biofiltration system where rainwater is pumped up from the

infrastrutture tra XIX e XX secolo, l'acqua è stata relegata a un ruolo esclusivamente tecnico all'interno del sistema fognario, contribuendo alla mineralizzazione dello spazio pubblico e alla perdita di resilienza ecologica. Negli ultimi decenni, l'intensificazione degli eventi piovosi e i periodi prolungati di siccità hanno evidenziato i limiti di questo approccio, sovraccaricando le infrastrutture esistenti e rendendo evidente la necessità di una strategia di gestione dell'acqua più integrata e climate-adaptive. In questo contesto, De Wapper agisce come progetto dimostrativo, sperimentando modalità di reintegrazione dell'acqua nella vita quotidiana della città come risorsa spaziale, sociale e ambientale. Il progetto articola un sistema spaziale in tre sezioni che rende leggibile in superficie la presenza delle Ruien sottostanti, accogliendo al contempo diverse forme di uso e interazione. La prima zona, sul lato Meir della piazza, è caratterizzata da un elemento d'acqua a cielo aperto composto da fontane ludiche che tracciano il percorso del corso d'acqua interrato. Progettata per l'accessibilità e l'interazione, quest'area consente un contatto diretto con l'acqua, offrendo effetti di raffrescamento nei periodi più caldi e favorendo usi sociali informali, in particolare da parte dei bambini.

La seconda zona, collocata al centro della piazza, introduce un corso

(right) Ideogram of the development of the project De Wapper in Antwerp
(Graphical elaboration of the author).



Ruien, filtered through vegetation, and reintroduced into the surface landscape, generating a more enclosed and green spatial condition. Together, these zones form a closed-loop water system that integrates collection, storage, purification, and reuse. Rainwater from surrounding roofs and paved surfaces is captured and directed into the Ruien, whose generous underground section functions as a temporary buffer during peak rainfall events. Water is subsequently pumped to the surface, filtered through planted biofilters, and monitored for quality before being reused in fountains and water features within the square. In periods of heavy rainfall, surplus water is safely discharged back into the Ruien through an overflow system, while during dry periods the stored water ensures continuity of the water features without relying on drinking water supplies. Through this integrated approach,

d'acqua lineare che guida l'acqua depurata attraverso il sito. Questo elemento fluente combina la funzione di trasporto idrico con una sequenza spaziale, integrando vegetazione acquatica e attraversamenti pedonali che permettono un'esperienza ravvicinata dell'acqua.

La terza zona, verso il lato Hopland, è incentrata sui processi ecologici e ospita un sistema di biofiltrazione piantumato, in cui l'acqua piovana viene pompata dalle Ruien, filtrata attraverso la vegetazione e reintrodotta nel paesaggio di superficie, generando una condizione spaziale più raccolta e verde.

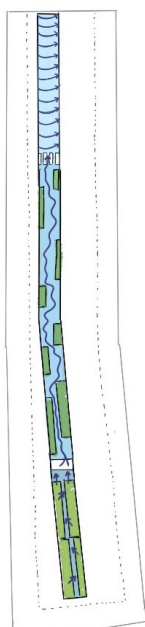
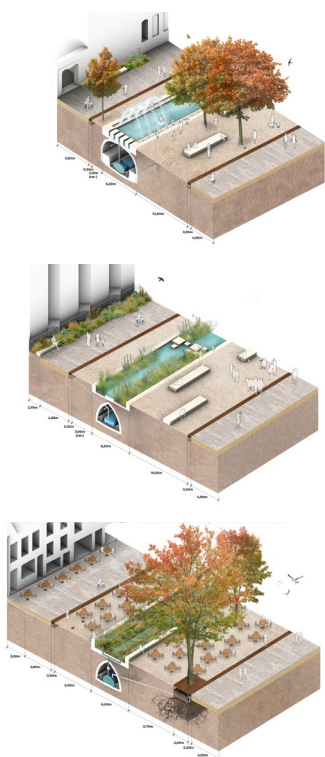
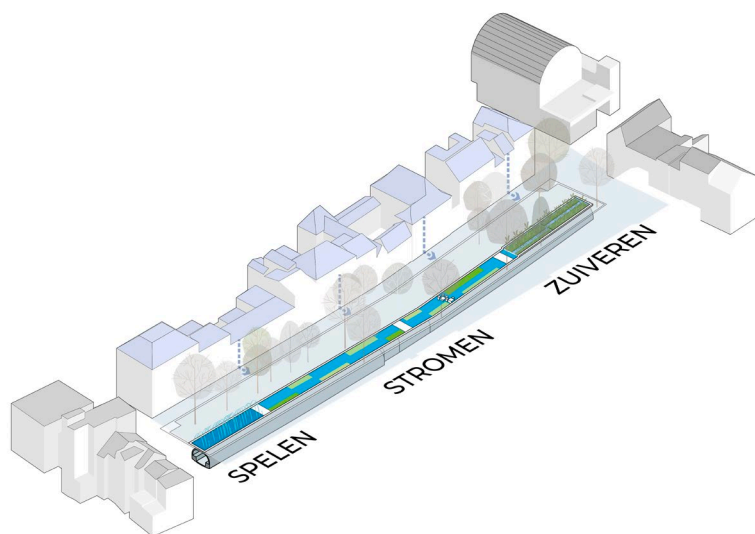
Nel loro insieme, queste zone costituiscono un sistema idrico a ciclo chiuso che integra raccolta, stoccaggio, depurazione e riuso. L'acqua piovana proveniente dalle coperture e dalle superfici pavimentate circostanti viene intercettata e convogliata nelle Ruien, la cui ampia sezione sotterranea funge da bacino temporaneo durante i picchi di

De Wapper reduces pressure on the existing sewer network while increasing urban resilience to both flooding and drought. Beyond its technical performance, the project redefines the role of water in the streetscape, positioning it as a catalyst for spatial quality, environmental awareness, and social interaction. By making water visible, audible, and accessible, the design reactivates the historical relationship between the city and its hydrological systems, fostering a renewed sense of connection between residents and their environment. As part of the Antwerp Waterplan, De Wapper operates not only as a site-specific transformation but also as a transferable model, demonstrating how climate-adaptive, water-sensitive design can be embedded within dense, heritage-rich urban contexts.

precipitazione. Successivamente, l'acqua viene pompata in superficie, filtrata attraverso biofiltri vegetati e monitorata in termini di qualità prima di essere riutilizzata nelle fontane e negli elementi d'acqua della piazza. In caso di piogge intense, l'acqua in eccesso viene scaricata in sicurezza nelle Ruien tramite un sistema di troppo pieno, mentre nei periodi di siccità l'acqua accumulata garantisce la continuità degli elementi d'acqua senza ricorrere all'approvvigionamento di acqua potabile.

Attraverso questo approccio integrato, De Wapper riduce la pressione sulla rete fognaria esistente e aumenta la resilienza urbana sia rispetto alle alluvioni sia alla siccità.

Oltre alle prestazioni tecniche, il progetto ridefinisce il ruolo dell'acqua nello streetscape, configurandola come catalizzatore di qualità spaziale, consapevolezza ambientale e interazione sociale. Rendendo l'acqua visibile, udibile e accessibile, il progetto riattiva la relazione storica tra la città e i suoi sistemi idrologici, favorendo un rinnovato senso di connessione tra gli abitanti e il loro ambiente. Come parte integrante dell'Antwerp Waterplan, De Wapper opera non solo come trasformazione site-specific, ma anche come modello trasferibile, dimostrando come un design climate-adaptive e water-sensitive possa essere integrato in contesti urbani densi e ad alto valore storico.



(top) Diagram illustrating spatial principles related to the watermanagement in the square, deepened through the (left) sequence of three axonometric views and (right) plans and sections of the three sections: (1) purify, (2) flow, and (3) play (© De Urbanisten).

Vulnerability and Potentiality

Vulnerabilità e potenzialità

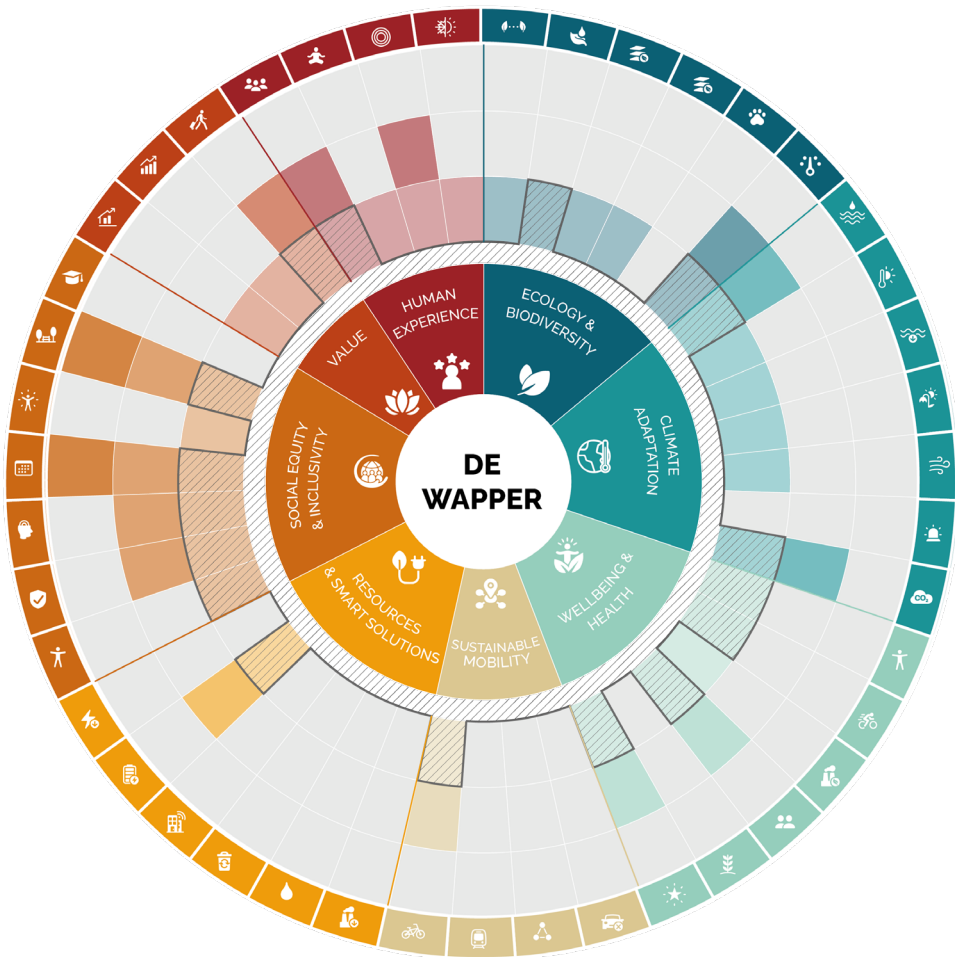
The transformation of De Wapper can trigger transversal effects across multiple dimensions of urban space, as illustrated by the Wheel of Vulnerabilities and Potentialities.

The existing configuration reveals pronounced vulnerabilities, in relation to climate adaptation, ecology and biodiversity, and well-being and health, largely attributable to the covering of historical water infrastructures and the strongly mineralised character of the streetscape.

The design scenario developed by De Urbanisten demonstrates a substantial rebalancing of environmental and social dimensions through the integration of visible blue infrastructure and Nature-based Solutions. Improvements are especially evident in water management, microclimatic performance, and human experience, reflecting the project's capacity to transform hidden hydraulic systems into active public-space devices. At the same time, increases in social inclusivity, urban value, resources and smart solutions, and sustainable mobility highlight how the intervention operates not merely as a technical response, but as a multifunctional and accessible public space.

La trasformazione di De Wapper suggerisce effetti trasversali sulle diverse dimensioni dello spazio urbano, come evidenziato dalla Wheel of Vulnerabilities and Potentialities. Lo stato attuale dei luoghi mostra vulnerabilità marcate soprattutto in relazione a adattamento climatico, ecologia e biodiversità e benessere e salute, relativi alla copertura delle infrastrutture idriche storiche e alla forte mineralizzazione dello streetscape.

Lo scenario progettuale sviluppato da De Urbanisten evidenzia un riequilibrio significativo delle dimensioni ambientali e sociali attraverso l'integrazione di infrastrutture blu visibili e di Nature-based Solutions. I miglioramenti risultano particolarmente evidenti nella gestione delle acque, nelle prestazioni microclimatiche e nella qualità dell'esperienza umana, dimostrando la capacità del progetto di trasformare sistemi idraulici nascosti in dispositivi spaziali attivi. Parallelamente, gli incrementi nelle categorie di inclusività sociale, valore urban e mobilità sostenibile evidenziano come l'intervento non si configuri solo come risposta tecnica, ma come spazio pubblico multifunzionale e accessibile.



Spatial Devices and NbSs

Dispositivi spaziali e NbS

The Nature-based Solutions integrated into the transformation of De Wapper configure a spatial system that can be interpreted through the *ClimaScapes Abacus*.

For instance, 'permeable pavements' function as crossing devices along a continuous surface that integrates slow mobility and water management through processes of infiltration and detention. In a similar way, the project aims to bring the underlying watercourse back to the surface through 'Stream daylighting', albeit in a symbolic manner, by means of a new visible water infrastructure.

In addition, 'phytoremediation' devices define an elevated space of stasis, a podium or plinth, where actions of filtration and natural purification interact with spaces for staying and social interaction. Furthermore, the arrangement of trees as a 'street tree canopy' contributes to the definition of a climatic threshold capable of mitigating solar radiation while supporting microclimatic and acoustic regulation.

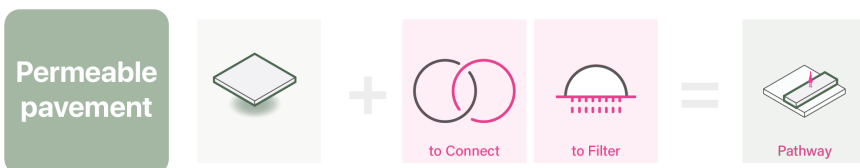
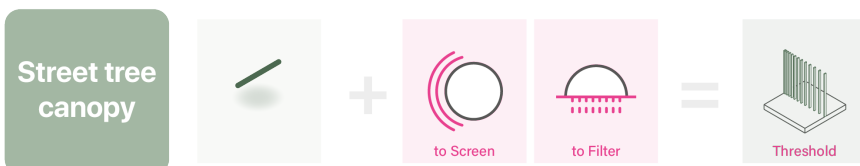
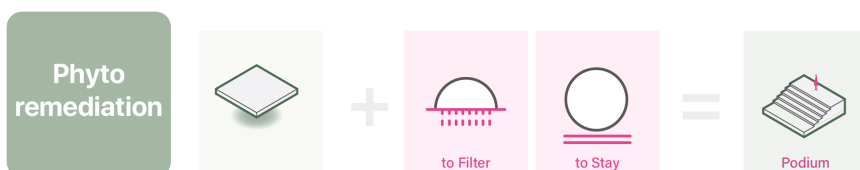
Taken together, these devices constitute a multifunctional and multi-temporal 'blue-green infrastructure' system, capable of integrating water management, spatial quality, and public experience within the historic core of the city.

Le Nature-based Solutions integrate nella trasformazione di De Wapper configurano un sistema spaziale che può essere interpretato attraverso il *ClimaScapes Abacus*.

Ad esempio, le pavimentazioni permeabili funzionano come dispositivi di attraversamento, lungo una superficie continua che integra mobilità lenta e gestione delle acque, attraverso processi di infiltrazione e laminazione. Allo stesso modo, il progetto mira a riportare in luce il corso d'acqua sottostante (stream daylighting), seppur in maniera simbolica, attraverso una nuova infrastruttura idrica visibile.

Inoltre, i dispositivi di fitodepurazione, definiscono uno spazio sopraelevato di stasi, un basamento o podio, dove azioni di filtrazione e depurazione naturale interagiscono con spazi di sosta e interazione sociale. In aggiunta, la disposizione di alberi come 'street tree canopy' contribuisce a definire una soglia climatica capace di mitigare la radiazione solare, la regolazione microclimatica e acustica.

Nel loro insieme, questi dispositivi costituiscono un sistema di infrastruttura blue-green multifunzionale e multi-temporale, capace di integrare gestione idrica, qualità spaziale ed esperienza pubblica nel cuore storico della città.



The ClimaScapes Abacus shows the different compositional operation put in place by the project De Wapper with the use of Nature-based Solutions (graphical elaboration by the author).

Architectural Characters

Caratteri architettonici

The project De Wapper embodies many of the recurrent architectural characters related to the urban regeneration as interpreted through the ClimaScapes framework.

Trans-disciplinarity emerges through the integration of hydrological expertise, landscape and urban design, climate data, and community-oriented practices, enabling a spatial translation of technical water management into public space. Inter-scalarity is expressed in the alignment between the site-specific streetscape intervention and the broader ambitions of the Antwerp Waterplan, positioning De Wapper as a pilot project that demonstrates both replicability and scalability across different urban contexts.

Multi-temporality characterises the project's capacity to respond to daily use, seasonal change, and long-term climate scenarios through phased implementation, time flexibility, and scenario-based design. Finally, multi-subject engagement underpins both the design process and governance, involving public institutions, private partners, experts, and local communities. Together, these characters reveal De Wapper as an open and evolving framework, where spatial design operates as a mediator between environmental processes, social practices, and long-term urban resilience.

Il progetto De Wapper mostra molti dei caratteri architettonici ricorrenti legati ai processi di rigenerazione urbana, così come interpretati attraverso il framework ClimaScapes.

La trans-disciplinarietà emerge dall'integrazione di competenze idrologiche, progettazione urbana e del paesaggio, dati climatici e pratiche orientate alla comunità, consentendo la traduzione spaziale di temi tecnici legati alla gestione dell'acqua nello spazio pubblico. L'inter-scalarità si esprime nell'allineamento tra l'intervento site-specific sullo streetscape e le strategie più ampie dell'Antwerp Waterplan, configurando De Wapper come progetto pilota capace di dimostrare replicabilità e scalabilità in diversi contesti urbani. La multi-temporalità caratterizza la capacità del progetto di rispondere agli usi quotidiani, ai cambiamenti stagionali e agli scenari climatici di lungo periodo attraverso un'implementazione per fasi, flessibilità temporale e scenari. Infine, la dimensione multi-soggetto struttura sia il processo progettuale sia i modelli di governance, coinvolgendo istituzioni pubbliche, partner privati, esperti e comunità locali. Nel loro insieme, questi caratteri delineano De Wapper come quadro aperto ed evolutivo, in cui il progetto spaziale media tra processi ambientali, pratiche sociali e resilienza urbana di lungo periodo.



Wheel of Architectural Characters of De Wapper project, following the ClimaScapes Framework (elaboration of the author).



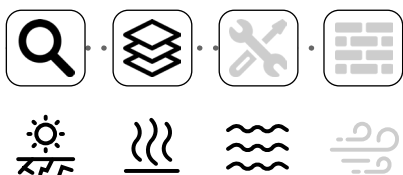
Vision of De Wapper square from the Meier, Antwerp © De Urbanisten

Green Spine

Third Nature

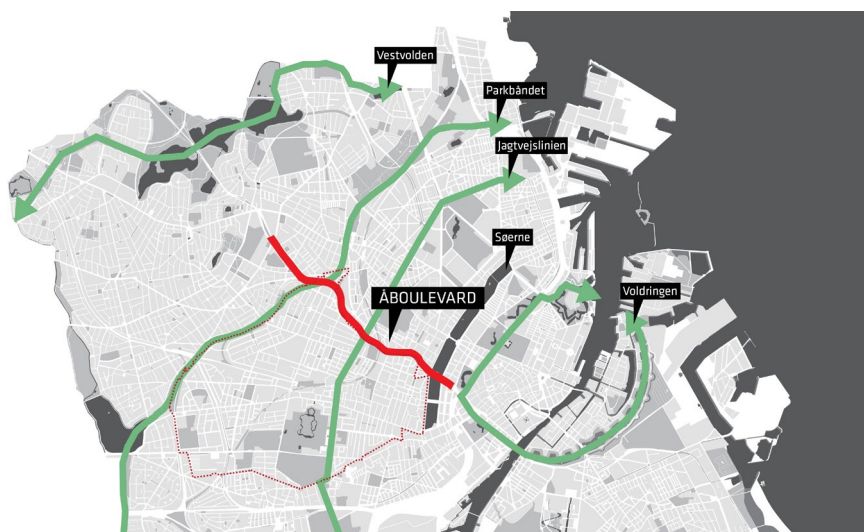
Copenhagen, Denmark

2016

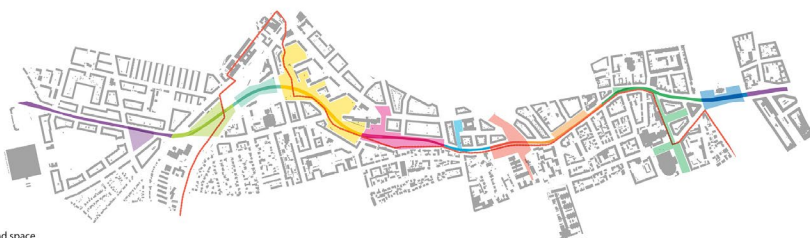


The Green Spine project, developed by the Danish studio Third Nature, proposes a long-term transformation of the street artery Åboulevard in Copenhagen, reinterpreting one of the city's most traffic-intensive corridors as a climate-adaptive urban spine. Conceived as a strategic and visionary project, the project addresses the historical role of Åboulevard as a mobility-driven infrastructure that has progressively evolved into a physical, environmental, and social barrier between adjacent neighbourhoods, particularly between Frederiksberg (on the southern side) and Nørrebro (on the northern side). The boulevard currently accommodates high volumes of motorised traffic, resulting in elevated levels of noise, air pollution, and spatial fragmentation, while offering limited environmental performance and reduced quality of public space. The project challenges this condition by proposing a radical reorganisation of mobility systems, centred on the relocation of through traffic into an underground tunnel, thereby significantly reducing surface traffic and freeing extensive ground-level

Il progetto Green Spine, sviluppato dallo studio danese di architettura Third Nature, propone una trasformazione permanente dell'arteria stradale Åboulevard a Copenhagen, reinterpretando uno dei corridoi urbani a più alta intensità di traffico della città come una dorsale urbana verde e adattiva al clima. Concepito come progetto strategico e visionario, Green Spine affronta il ruolo storico di Åboulevard come infrastruttura prevalentemente orientata alla mobilità veicolare, che nel tempo si è configurata come barriera fisica, ambientale e sociale tra quartieri adiacenti, da sud, Frederiksberg, a nord, Nørrebro. L'asse stradale accoglie attualmente elevati volumi di traffico motorizzato, generando significative livelli di inquinamento acustico e atmosferico e contribuendo a una forte frammentazione spaziale, a fronte di prestazioni ambientali limitate e di una ridotta qualità dello spazio pubblico. Il progetto mette in discussione questa condizione proponendo una riorganizzazione



One continuous green and resilient identity



Lokal identity and space



Traffic transformation impact

Green Spine in Copenhagen: (top) general plan of the urban transformation and (down) programmatic sections of the trail of the Spine (©Third Nature).

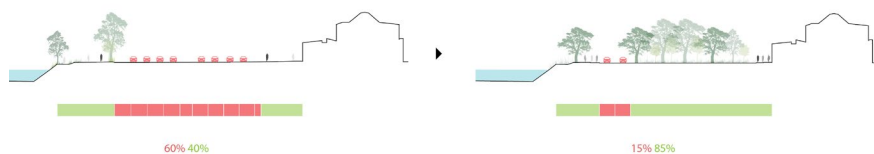
space for new public, ecological, and climate-related functions.

At the street level, the transformation envisions the conversion of the former traffic corridor into a continuous blue-green landscape that prioritises people, nature, and environmental processes. Inspired by the historical presence of the Ladegårds Å watercourse, which once shaped the area before being channelled underground, the project reintroduces water as a structuring and visible element of the urban realm. Through open water features, channels, and integrated stormwater systems, the Green Spine embeds water-sensitive design principles into the everyday experience of the streetscape, combining rainwater retention, conveyance, and temporary storage with spatial and experiential qualities. These blue infrastructures operate in close synergy with the Nature-based Solutions adopted, as the extensive tree planting, layered vegetation, and permeable surfaces, thus forming a coherent ecological system that enhances biodiversity, improves air quality, and contributes to urban cooling and microclimatic regulation.

The spatial reconfiguration of the 'spine' supports a fundamental shift in the hierarchy of movement, giving priority to pedestrians and cyclists while maintaining public transport accessibility and necessary

radicale dei sistemi di mobilità, a partire dall'interramento del traffico di attraversamento, con una conseguente e significativa riduzione dei flussi in superficie e la liberazione di ampie porzioni di suolo a vantaggio di nuove funzioni pubbliche, ecologiche e di adattamento climatico. A livello stradale, la trasformazione prefigura la riconversione dell'ex corridoio veicolare in un paesaggio verde-blu continuo, che pone al centro persone, natura e processi ambientali. Ispirato alla presenza storica del corso d'acqua Ladegårds Å, che in passato caratterizzava quest'area prima di essere canalizzato e interrato, il progetto reintroduce l'acqua come elemento strutturante e visibile dello spazio urbano. Attraverso canali, superfici d'acqua e sistemi integrati per la gestione delle acque meteoriche, Green Spine incorpora principi di progettazione water-sensitive nei tratti quotidiani dell'esperienza dello streetscape, combinando ritenzione, convogliamento e stoccaggio temporaneo delle acque con qualità spaziali ed esperienziali. Queste infrastrutture blu operano in stretta sinergia con soluzioni Verdi naturali (NbS) quali estese alberature, vegetazione stratificata e superfici permeabili, dando forma a un sistema ecologico coerente che contribuisce all'incremento della biodiversità, al miglioramento della qualità dell'aria e al raffrescamento urbano, rafforzando la regolazione microclimatica.

La riconfigurazione spaziale supporta un cambiamento sostanziale nelle gerarchie della mobilità, assegnando priorità a pedoni e ciclisti



Green Spine Copenhagen. (top) programmatic section of the streetscape transformation; (middle and bottom) Urban section of the Green Spine, plan of the intervention and daily visualisation (©Third Nature).

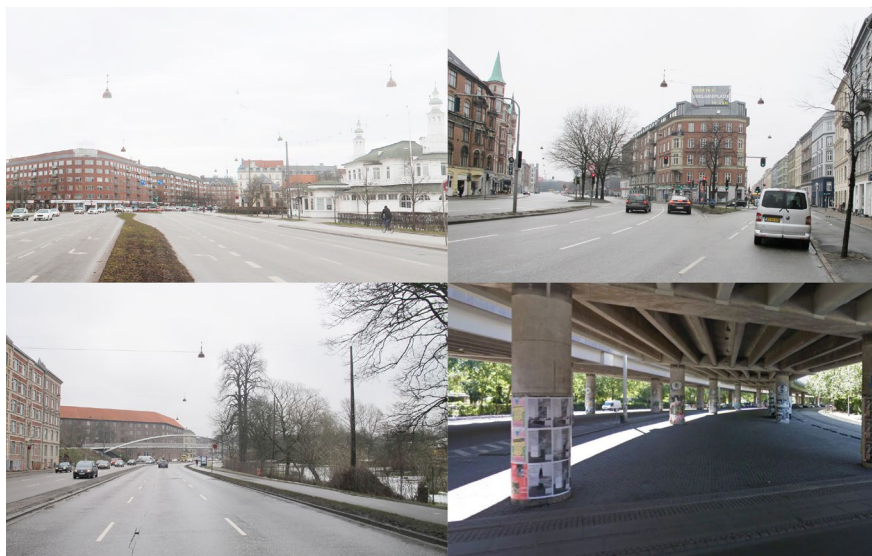
local traffic. Continuous pathways, improved crossings, and generous green spaces foster longitudinal and transversal connectivity, transforming *Åboulevard* from a line of separation into a connective backbone of the civic space. The Green Spine is conceived as a multifunctional urban infrastructure that accommodates everyday mobility, recreation, and social interaction, while simultaneously performing critical environmental functions related to climate adaptation. Its design explicitly embraces uncertainty and change over time, allowing the landscape to evolve seasonally and adapt to future climatic conditions, while supporting a gradual and phased implementation strategy.

Rather than functioning as a single, isolated intervention, the project operates as a scalable and transferable model for the regeneration of car-oriented streetscapes in dense urban contexts. By integrating mobility transformation, blue-green infrastructure, and public space design into a unified spatial vision, it demonstrates how streetscapes can evolve into resilient urban systems capable of addressing climate challenges while enhancing liveability and social cohesion.

pur mantenendo l'accessibilità del trasporto pubblico e del traffico locale necessario. Percorsi continui, attraversamenti migliorati e spazi verdi generosi favoriscono la connettività longitudinale e trasversale, trasformando *Åboulevard* da linea di separazione a spazio civico connettivo. Green Spine è concepito come infrastruttura urbana multifunzionale, capace di accogliere mobilità quotidiana, attività ricreative e interazione sociale, svolgendo al contempo funzioni ambientali cruciali legate all'adattamento climatico. Il progetto assume esplicitamente l'incertezza e la variazione temporale quale componente progettuale, consentendo al paesaggio di mutare stagionalmente e di adattarsi a condizioni climatiche future, supportando al contempo una strategia di implementazione graduale e per fasi.

Inoltre, piuttosto che configurarsi come intervento isolato, Green Spine opera come modello scalabile e trasferibile per la rigenerazione degli streetscape a forte mobilità (car-oriented) in contesti urbani densi. Attraverso la trasformazione della mobilità, e la riconfigurazione delle infrastrutture blu-verdi e dello spazio pubblico secondo una visione spaziale unitaria, il progetto si rivela emblematico di come gli streetscape possano evolvere in sistemi urbani resilienti, in grado di affrontare le sfide climatiche a partire dal miglioramento della vivibilità e della coesione sociale.

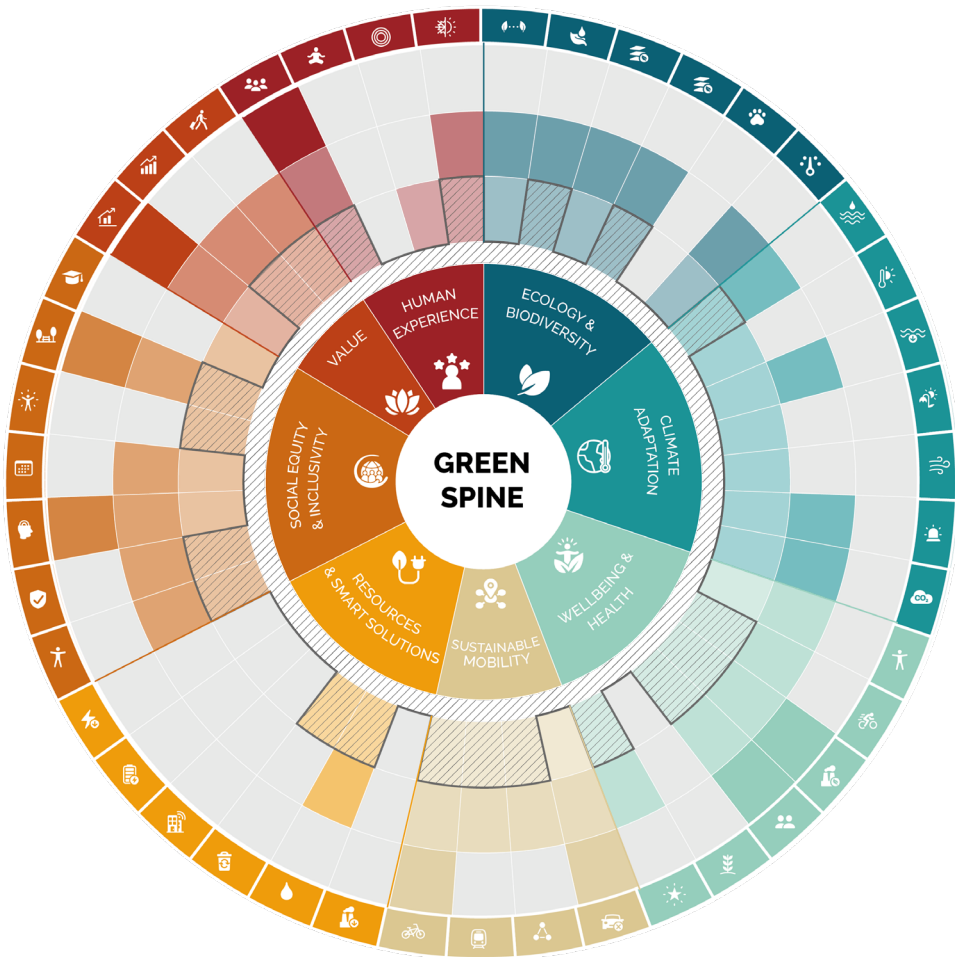
(right) Ideogram of the development of the Green Spine project in Copenhagen
(Graphical elaboration of the author);
(center) state of the art of the Åboulevard (©Third Nature);
(bottom) diagrammatic section of the project (©Third Nature).



Vulnerability and Potentiality ***Vulnerabilità e potenzialità***

The Wheel of Vulnerabilities and Potentialities highlights how the existing configuration of Åboulevard is characterised by pronounced imbalances typical of car-oriented streetscapes, particularly in relation to Ecology and biodiversity, Climate adaptation, and Human experience. High traffic intensity generates environmental stress, noise, air pollution, and limited opportunities for social use, while the strongly mineralised surface constrains water management and microclimatic regulation. The Green Spine scenario indicates a substantial rebalancing across the eight analytical categories through the integration of Nature-based Solutions and the redistribution of mobility systems. The introduction of blue-green infrastructure could significantly enhance climate-adaptive capacity, ecological continuity, and urban comfort, while improvements in wellbeing, health, and sustainable mobility reflect the corridor's transformation into a multifunctional public space. At the same time, increased values related to social inclusivity and urban quality would underline the project's potential to convert a former barrier into an inter-scalar catalyst for resilient urban regeneration.

La Wheel of Vulnerabilities and Potentialities evidenzia come la configurazione attuale di Åboulevard presenti squilibri marcati tipici degli streetscape car-oriented, in particolare in relazione ai temi di Ecologia e biodiversità, Adattamento climatico ed Esperienza umana. L'elevata intensità di traffico dello stato attuale evidenzia un forte stress ambientale, inquinamento acustico e atmosferico, limitando le possibilità di uso sociale dello spazio pubblico, mentre la forte mineralizzazione delle superfici riduce la capacità di gestione delle acque e di regolazione microclimatica. Lo scenario sviluppato da Green Spine suggerisce un riequilibrio sostanziale delle otto categorie analizzate attraverso l'integrazione di Nature-based Solutions e la ridefinizione dei sistemi di mobilità. L'introduzione di infrastrutture blu-verdi incrementerebbe significativamente la capacità di adattamento climatico, la continuità ecologica e il comfort urbano, mentre i miglioramenti relativi a benessere, salute e mobilità sostenibile rifletterebero la trasformazione del corridoio in spazio pubblico multifunzionale. Parallelamente, anche l'inclusività sociale e la qualità urbana beneficerebbero del potenziale del progetto di riconvertire una barriera infrastrutturale in catalizzatore di rigenerazione urbana inter-scalare.



Spatial Devices and NbSs

Dispositivi spaziali e NbS

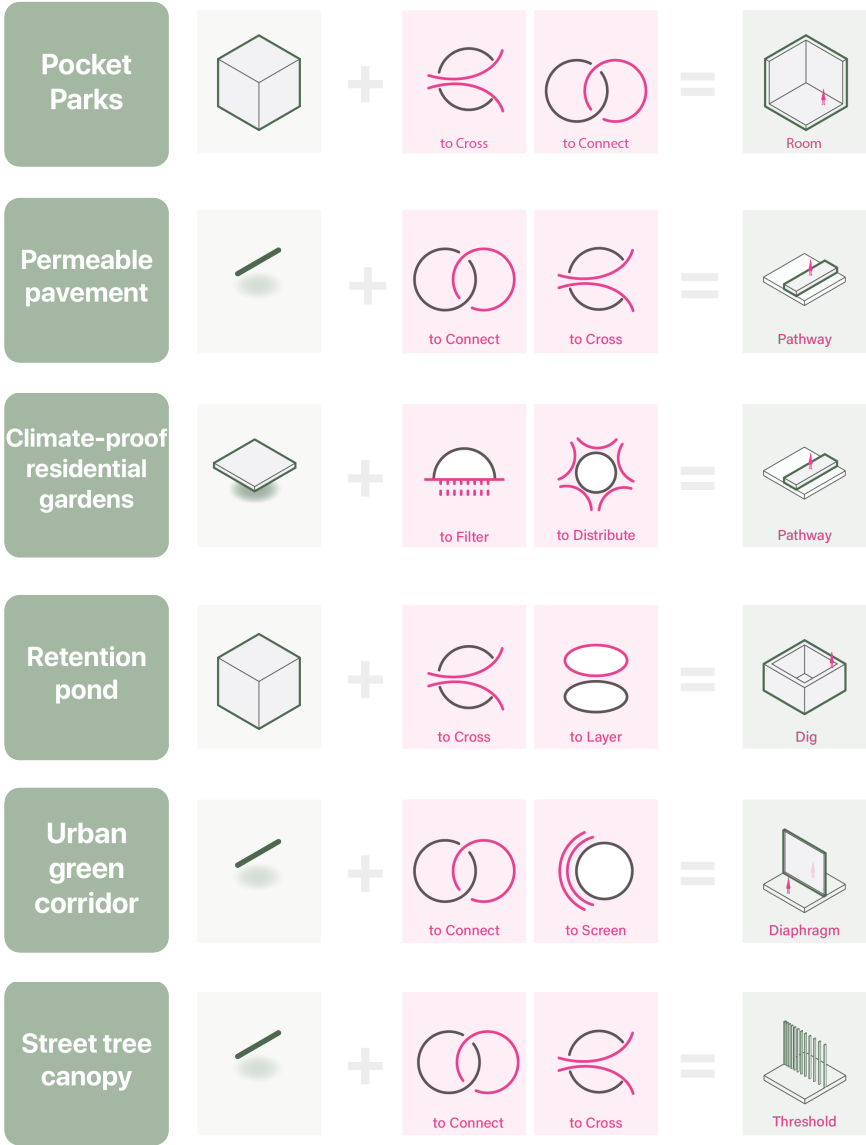
Following the *ClimaScapes Abacus* structure, the Nature-based Solutions integrated into the *Green Spine* project in Copenhagen configure a coherent system of spatial devices in which environmental actions and spatial configurations operate simultaneously.

Pocket parks operate as room devices, defining enclosed and recognisable spaces for staying that combine microclimatic regulation, biodiversity support and social interaction within the linear morphology of the spine. 'Permeable pavements' function as pathway devices, integrating actions of infiltration and detention with continuous pedestrian and cycling movement, thereby coupling slow mobility with water-sensitive surface management. 'Climate-proof residential gardens' extend this logic at the neighbourhood interface, reinforcing the pathway condition through semi-private green surfaces that contribute to permeability, cooling and everyday use. 'Retention ponds' act as dig devices, introducing volumetric depth through water storage, delayed runoff and ecological processes. At a larger scale, the 'urban green corridor' operates as a diaphragm, mediating between infrastructural mobility and adjacent urban fabrics through filtering and buffering actions, while the 'street tree canopy' defines a climatic threshold, mitigating solar radiation and regulating microclimatic and acoustic conditions along the streetscape.

Seguendo la struttura dell'*Abaco ClimaScapes*, le Nature-based Solutions integrate nel progetto *Green Spine* di Copenhagen configurano un sistema coerente di dispositivi spaziali, in cui azioni ambientali e configurazioni spaziali operano in modo simultaneo.

I 'pocket parks' operano come dispositivi circoscritti assimilabili a stanze, definendo spazi riconoscibili e definiti per la sosta, che integrano regolazione microclimatica, supporto alla biodiversità e interazione sociale all'interno della morfologia lineare della spina verde. Le pavimentazioni permeabili funzionano come dispositivi di percorso, integrando azioni di infiltrazione e laminazione con la continuità dei percorsi pedonali e ciclabili. I giardini residenziali climate-proof estendono questa logica all'interfaccia di quartiere, rafforzando la condizione di percorso attraverso superfici verdi semi-private che contribuiscono alla permeabilità del suolo, al raffrescamento e agli usi quotidiani. I bacini di ritenzione agiscono come dispositivi di scavo, introducendo profondità volumetrica attraverso lo stoccaggio dell'acqua, il rallentamento del deflusso e l'attivazione di processi ecologici. A una scala più ampia, il corridoio verde urbano opera come diaframma, mediando tra le infrastrutture della mobilità e i tessuti urbani adiacenti mediante azioni di filtraggio e

mitigazione, mentre la 'street tree canopy' definisce una soglia climatica, capace di mitigare l'irraggiamento solare e di regolare le condizioni microclimatiche e acustiche lungo lo streetscape.



The *ClimaScapes Abacus* shows the different compositional operation put in place by the project in the Green Spine, through the use of Nature-based Solutions (graphical elaboration by the author).

Architectural Characters

Caratteri architettonici

The architectural characters of the *Green Spine* project articulate a comprehensive approach to climate-adaptive urban regeneration, as interpreted through the *ClimaScapes framework*.

Trans-disciplinarity emerges through the integration of landscape architecture, urban design, ecology, mobility planning, water management and environmental knowledge, translating complex technical inputs into spatially legible and publicly accessible interventions.

Inter-scalarity operates through the alignment of site-specific spatial devices with broader urban and territorial strategies, enabling scale synergies, replicability and the role of the Green Spine as a prototype for linear climate-adaptive infrastructures.

Multi-temporality characterises the project's capacity to accommodate daily use, seasonal variation and long-term climate scenarios through flexible spatial configurations and phased implementation, supporting adaptation and learning over time. Finally, *multi-subject* engagement underpins both the design logic and governance model, integrating public authorities, experts, local communities and non-human actors.

I caratteri architettonici del progetto *Green Spine* articolano un approccio complessivo alla rigenerazione urbana climate-adaptive, così come interpretato attraverso il *framework ClimaScapes*.

La *trans-disciplinarietà* emerge dall'integrazione di architettura del paesaggio, progettazione urbana, ecologia, pianificazione della mobilità, gestione delle acque e saperi ambientali, traducendo contributi tecnici complessi in interventi spazialmente leggibili e accessibili al pubblico.

L'*inter-scalarità* opera attraverso l'allineamento tra dispositivi spaziali site-specific e strategie urbane e territoriali di più ampia scala, abilitando sinergie tra scale, replicabilità e il ruolo del Green Spine come prototipo di infrastruttura lineare climate-adaptive.

La *multi-temporalità* caratterizza la capacità del progetto di accogliere usi quotidiani, variazioni stagionali e scenari climatici di lungo periodo mediante configurazioni spaziali flessibili e un'implementazione per fasi, favorendo processi di adattamento e apprendimento nel tempo.

Infine, il coinvolgimento *multi-soggetto* struttura sia la logica progettuale sia il modello di governance, integrando istituzioni pubbliche, esperti, comunità locali e attori non umani



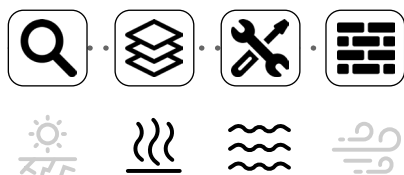
(top) *Wheel of Architectural Characters of Green Spine* project, following the *ClimaScapes Framework* (elaboration of the author; (bottom) *Green Spine*, before and after the urban regeneration process (©Third Nature).

Schoonschip

Space&Matter

Amsterdam, the Netherlands

2010-2021

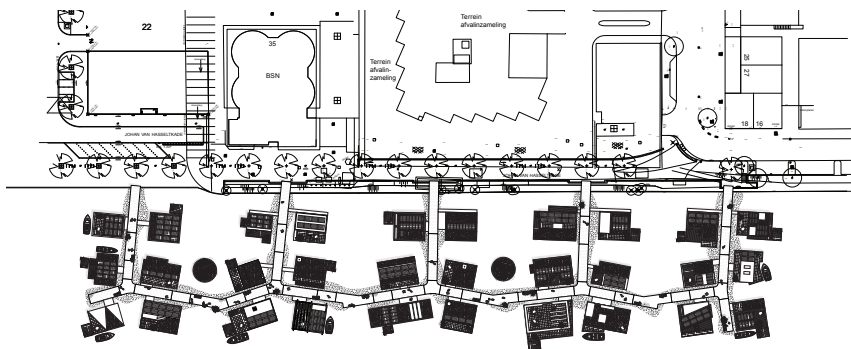


Schoonschip is a pioneering example of a sustainable, circular and floating neighbourhood located in the Johan van Hasselt canal in the Buiksloterham district of Amsterdam-Noord. Initiated in 2010 and completed in 2021, the project was developed as a bottom-up, community-led initiative, with the architectural practice Space&Matter guiding the urban Masterplan and supporting the residents through an extensive participatory process. Central to the neighbourhood's identity is the ambition to create one of Europe's most sustainable floating communities, composed of 46 unique dwellings situated on 30 floating plots connected by a smart jetty that serves both as social spine and infrastructural backbone.

Schoonschip is located in a former industrial area, subject to urban transformation in the last decade towards a mixed-use sustainable district, and reflects a reinterpretation of the Dutch relationship with water and urban land. Rather than resisting rising water levels and flood risks, the project embraces water as an active element of urban

Schoonschip rappresenta un esempio pionieristico di quartiere galleggiante sostenibile e circolare, situato lungo il canale Johan van Hasselt, nel distretto di Buiksloterham ad Amsterdam-Noord.

Avviato nel 2010 e completato nel 2021, il progetto è stato sviluppato come iniziativa bottom-up guidata dalla comunità, con lo studio di architettura Space&Matter nel ruolo di coordinatore del Masterplan urbano e di supporto ai residenti attraverso un ampio processo partecipativo. Centrale nell'identità del quartiere è l'ambizione di realizzare una delle comunità galleggianti più sostenibili d'Europa, composta da 46 abitazioni uniche distribuite su 30 lotti galleggianti, connessi da un pontile intelligente che funge al contempo da spina sociale e infrastrutturale. Schoonschip si colloca in un'ex area industriale, oggetto nell'ultimo decennio di un processo di trasformazione urbana verso un distretto sostenibile a uso misto, e riflette una reinterpretazione del rapporto

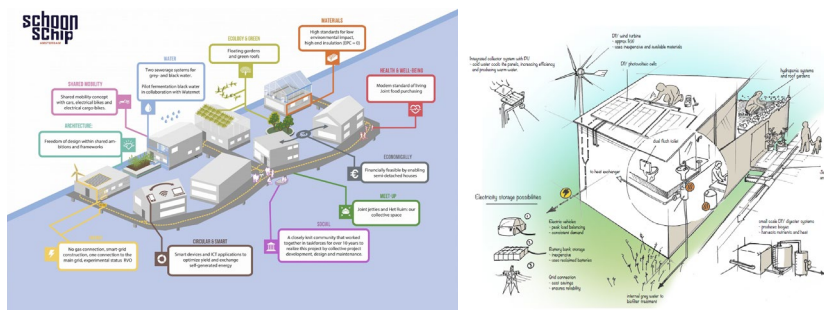
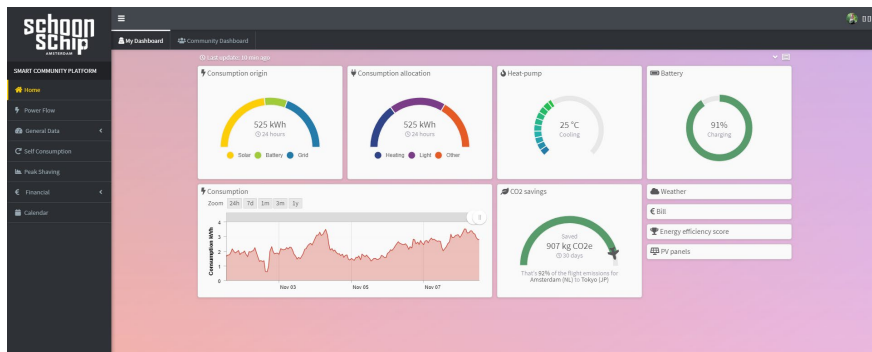
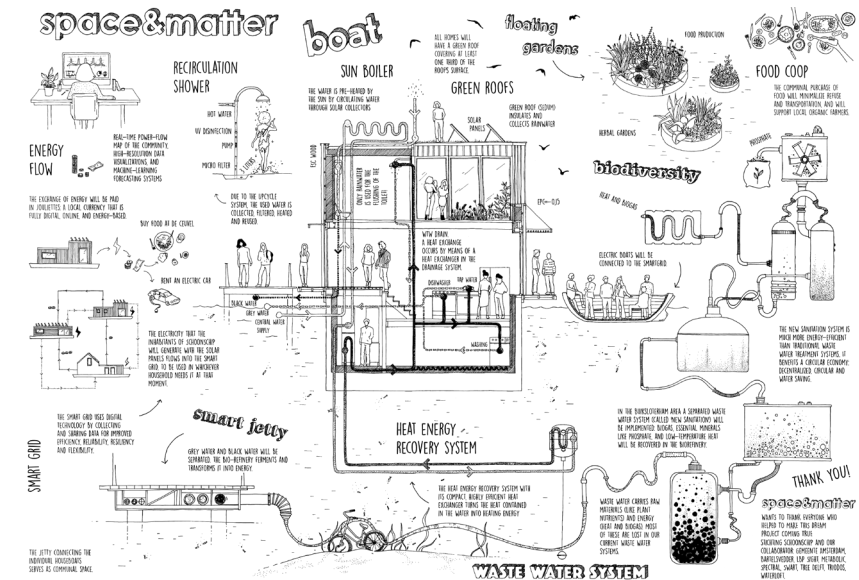


Schoonschip in Amsterdam, (top) bird eye vie of the floating houses, (middle) aerial view on a portion of the whole system, and (bottom) masterplan of the prohect (©Space&Matter)

life and resource management. A strong collective vision, formalised in a community-written sustainability manifesto, informed both the spatial organisation and the technical systems of the neighbourhood, embedding circularity and self-reliance at the core of its design. Architecturally, the neighbourhood comprises a range of dwellings designed by resident-selected architects and firms, resulting in a diversity of forms, materials and spatial expressions that nonetheless adhere to shared sustainability parameters defined in the masterplan. The houses are well-insulated and all-electric, avoiding connection to the gas municipal grid. Roof areas are extensively filled with solar photovoltaic panels, supplying renewable electricity to each home and to the collective smart grid that interconnects all 46 households. With one connection to the national grid, this system enables peer-to-peer energy sharing, optimises self-consumption, stores excess production in individual batteries, and acts as a virtual power plant balancing local supply and demand.

Heating and cooling are achieved through heat pumps that extract thermal energy from the canal water, complemented by passive solar gains. Water systems are designed with separated flows for grey water and black water, and ongoing pilot collaborations with Waternet explore biorefining solutions that could convert black water into energy and recover nutrients like phosphate, contributing to closed-loop

olandese con l'acqua e il suolo urbano. Piuttosto che contrastare l'innalzamento dei livelli idrici e il rischio di allagamenti, il progetto assume l'acqua come elemento attivo della vita urbana e della gestione delle risorse. Una forte visione collettiva, formalizzata in un manifesto di sostenibilità redatto dalla comunità, ha orientato sia l'organizzazione spaziale sia i sistemi tecnici del quartiere, ponendo circolarità e autosufficienza al centro del progetto. Dal punto di vista architettonico, il quartiere comprende una varietà di abitazioni progettate da studi selezionati dai residenti, dando luogo a una diversità di forme, materiali ed espressioni spaziali che tuttavia rispettano parametri di sostenibilità condivisi, definiti nel masterplan. Le abitazioni sono altamente isolate e completamente elettriche, evitando il collegamento alla rete municipale del gas. Le coperture sono ampiamente occupate da pannelli fotovoltaici, che forniscono energia rinnovabile a ciascuna abitazione e alla smart grid collettiva che interconnette tutte le 46 unità. Con una sola connessione alla rete elettrica nazionale, il sistema consente lo scambio energetico peer-to-peer, ottimizza l'autoconsumo, accumula l'energia in eccesso in batterie individuali e funziona come una centrale elettrica virtuale, bilanciando domanda e offerta a livello locale. Il riscaldamento e il raffrescamento sono garantiti da pompe di calore che estraggono energia termica dall'acqua del canale, integrate da



(top) Diagram illustrating the waste water system, (middle), interactive digital dashboard for houses' data, (bottom) Sustainability plan of the neighbourhood and of a house typology (©Space&Matter)

resource cycles. Green roofs, which cover at least one-third of each home, not only enhance insulation but also contribute to stormwater buffering and summer cooling.

Beyond technical systems, Schoonschip embodies a social and governance experiment: residents share electric cars, cargo bikes and e-bikes, participate in collective decision-making, and manage common spaces and resources through their association. The extensive participatory design and long development journey, involving community workshops, collective negotiations, and shared financing efforts, have been crucial in keeping aspirations feasible and affordable, even though building on water entailed higher technical complexity and regulatory challenges. Formally, Schoonschip serves as a living laboratory for sustainable neighbourhood governance, recognised with awards such as the European Solar Award and serves as a prototype for the Metropolitan Region of Amsterdam (MRA) Plan's ambitions to scale climate-adaptive and circular urban strategies.

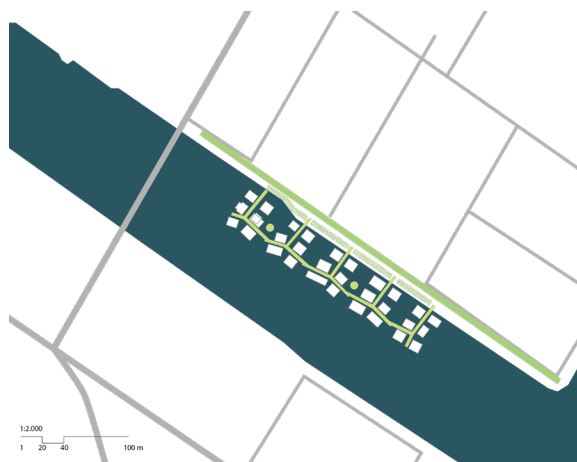
apporti solari passivi. I sistemi idrici sono progettati con flussi separati per acque grigie e acque nere, mentre collaborazioni pilota in corso con Waternet esplorano soluzioni di bioraffinazione in grado di convertire le acque nere in energia e recuperare nutrienti come il fosfato, contribuendo a cicli di risorse a circuito chiuso. I tetti verdi, che coprono almeno un terzo di ogni abitazione, migliorano l'isolamento termico e contribuiscono alla ritenzione delle acque meteoriche e al raffrescamento estivo.

Oltre agli aspetti tecnologici, Schoonschip costituisce un esperimento sociale e di governance: i residenti condividono auto elettriche, cargo bike ed e-bike, partecipano a processi decisionali collettivi e gestiscono spazi e risorse comuni attraverso l'associazione di quartiere.

L'esteso percorso partecipativo e il lungo processo di sviluppo, che ha incluso workshop comunitari, negoziazioni collettive e forme di finanziamento condiviso, sono stati fondamentali per mantenere il progetto realizzabile e accessibile, nonostante la maggiore complessità tecnica e normativa legata alla costruzione sull'acqua.

Oggi Schoonschip opera come living laboratory per la governance sostenibile di quartiere, ed è stato riconosciuto con premi quali l'European Solar Award e rappresenta un prototipo per le ambizioni del Metropolitan Region of Amsterdam (MRA) Plan volte a scalare strategie urbane climate-adaptive e circolari.

(right) Ideogram of the development of Schoonschip system in Amsterdam
(Graphical elaboration of the author).
(center and below) eastern and western views of Schoonschip (©Isabel Nabuurs) and the Schoonschip community in 2012/13 (©Marnix van der Pool)



Vulnerability and Potentiality ***Vulnerabilità e potenzialità***

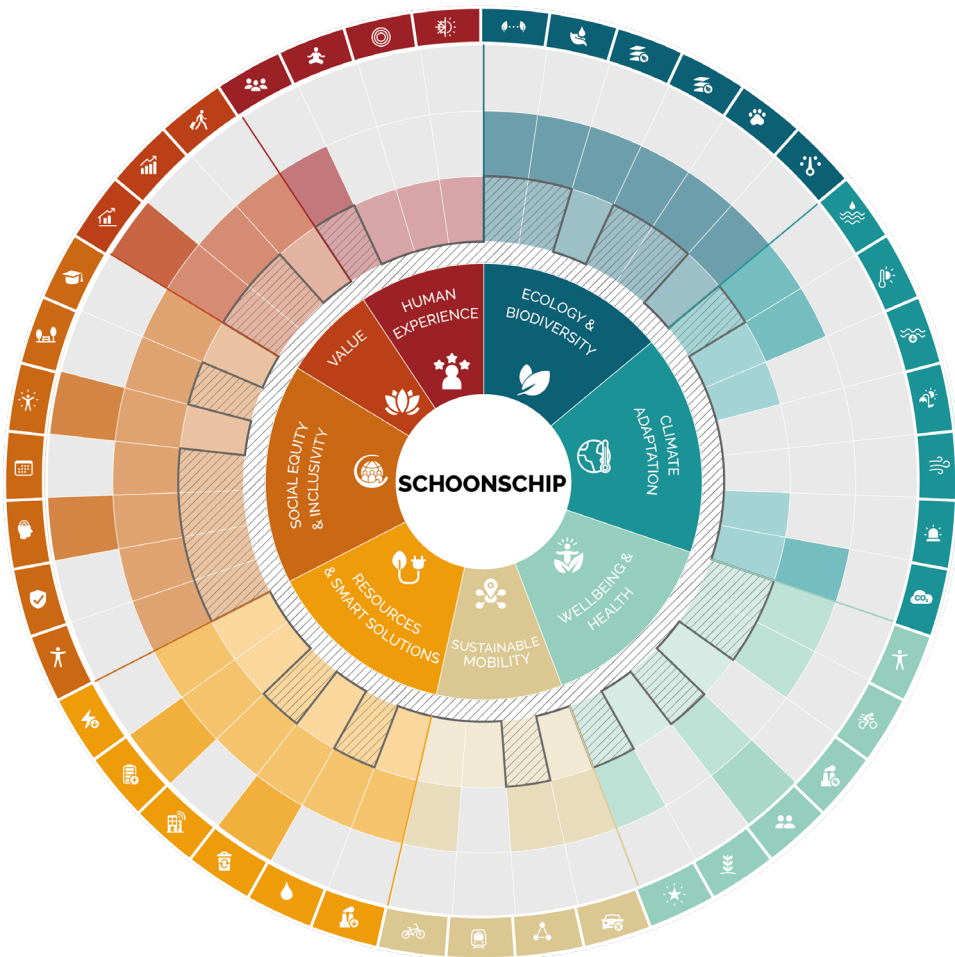
Schoonschip generates a marked reconfiguration in its area, highlighting a shift from conventional urban vulnerabilities toward a balanced, climate-adaptive and socially inclusive configuration. The pre-intervention condition of the site, strongly characterized by a mono-functional industrial destination, revealed limited ecological performance, weak human experience, and low resource circularity. The design scenario, instead, put in place a strong expansion of values related to climate adaptation, ecology and biodiversity, resources and smart solutions, and wellbeing and health, reflecting the project's capacity to integrate floating architecture, closed-loop water and energy flows, and nature-based strategies.

At the same time, improvements in social equity, inclusivity, and value creation underline the role of Schoonschip as a collective living environment, where spatial, environmental, and governance innovations operate together to reduce vulnerabilities and activate new urban potentialities at both neighbourhood and metropolitan scale.

Schoonschip genera una marcata riconfigurazione del proprio ambito di intervento, evidenziando il passaggio da vulnerabilità urbane convenzionali verso una configurazione equilibrata, climate-adaptive e socialmente inclusiva. La condizione del sito pre-intervento, fortemente caratterizzata da una destinazione industriale monofunzionale, mostra prestazioni ecologiche limitate, una debole qualità dell'esperienza umana e una bassa circolarità delle risorse.

Lo scenario progettuale attiva invece una significativa espansione dei valori legati all'adattamento climatico, all'ecologia e alla biodiversità, alle risorse e smart solutions, e al benessere e alla salute, riflettendo la capacità del progetto di integrare architetture galleggianti, cicli circolari di acqua ed energia e strategie nature-based.

Parallelamente, i miglioramenti in termini di equità sociale, inclusività e creazione di valore sottolineano il ruolo di Schoonschip come ambiente abitativo collettivo, in cui innovazioni spaziali, ambientali e di governance operano congiuntamente per ridurre le vulnerabilità e attivare nuove potenzialità urbane sia alla scala di quartiere sia a quella metropolitana.



Spatial Devices and NbSs

Dispositivi spaziali e NbS

The Nature-based Solutions integrated in Schoonschip configure a spatial system that can be interpreted through the *ClimaScapes Abacus*, where climate adaptation, energy transition, and spatial quality are addressed simultaneously. Living with water, rather than opposing it, the project integrates floating architecture, permeable surfaces, green roofs, and water-based energy systems into a coherent blue-green infrastructure. 'Permeable pavements' operate as pathway devices supporting accessibility, infiltration, and cooling, while 'extensive green roofs' function as cover devices, combining insulation, water retention, and biodiversity enhancement.

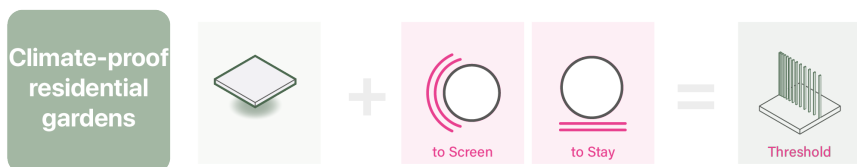
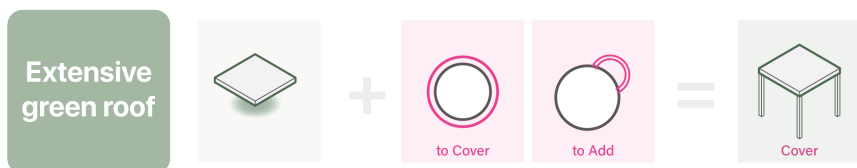
Closed-loop water and energy systems act as structural devices, embedding climate neutrality and resilience within everyday living environments. Nature-based Solutions are implemented across buildings, public spaces, and on and below water, indoor and outdoor, contributing to resource circularity and ecological performance.

Together, these devices articulate a multifunctional and multi-scalar system in which energy efficiency, climate adaptation, and spatial design operate as an integrated, space-based approach.

Le Nature-based Solutions integrate in Schoonschip configurano un sistema spaziale che si può leggere attraverso l'Abaco ClimaScapes, in cui adattamento climatico, transizione energetica e qualità spaziale vengono affrontati in modo simultaneo. Assumendo il principio operativo di living with water, il progetto integra architetture galleggianti, superfici permeabili, tetti verdi e sistemi energetici basati sull'acqua all'interno di un'infrastruttura verde e blu coerente.

Le pavimentazioni permeabili operano come dispositivi di pathway, supportando accessibilità, infiltrazione e raffrescamento, mentre i tetti verdi estensivi funzionano come dispositivi di cover, combinando isolamento, ritenzione idrica e incremento della biodiversità.

I sistemi circolari dei flussi di acqua ed energia agiscono come dispositivi strutturali, integrando neutralità climatica e resilienza nella vita quotidiana. Le soluzioni nature-based, applicate agli edifici, agli spazi pubblici e agli ambiti sopra e sotto l'acqua, indoor e outdoor, contribuiscono alla circolarità delle risorse e alle prestazioni ecologiche, configurando un sistema multifunzionale e multi-scalare fondato su un approccio progettuale integrato.



The ClimaScapes Abacus shows the different compositional operation put in place in the Schoonschip project, with the use of Nature-based Solutions (graphical elaboration by the author).

Architectural Characters

Caratteri architettonici

The architectural characters of Schoonschip articulate a holistic climate-adaptive project of living with water. Trans-disciplinarity emerges from the integration of architecture, energy and water engineering, ecology, and community-led governance, enabling a pragmatic and proactive response to climate change and, in particular, sea level rise.

Inter-scalarity is expressed through an integrative approach that operates simultaneously at building, neighbourhood, and urban scale, embedding energy efficiency, circular resource management, and ecological infrastructure within a shared spatial framework.

Multi-temporality characterises the project's capacity to coexist with different future climate scenarios through adaptable systems and phased implementation over time.

Multi-functionality is embedded through mixed-use spaces, shared infrastructures, and public realms that support social interaction, active mobility, and everyday life. Finally, the multi-subject dimension structures both the design process and long-term governance, positioning Schoonschip as a replicable and up-scalable living laboratory for resilient coastal communities.

I caratteri architettonici di Schoonschip restituiscono un progetto olistico di living with water adattivo al clima.

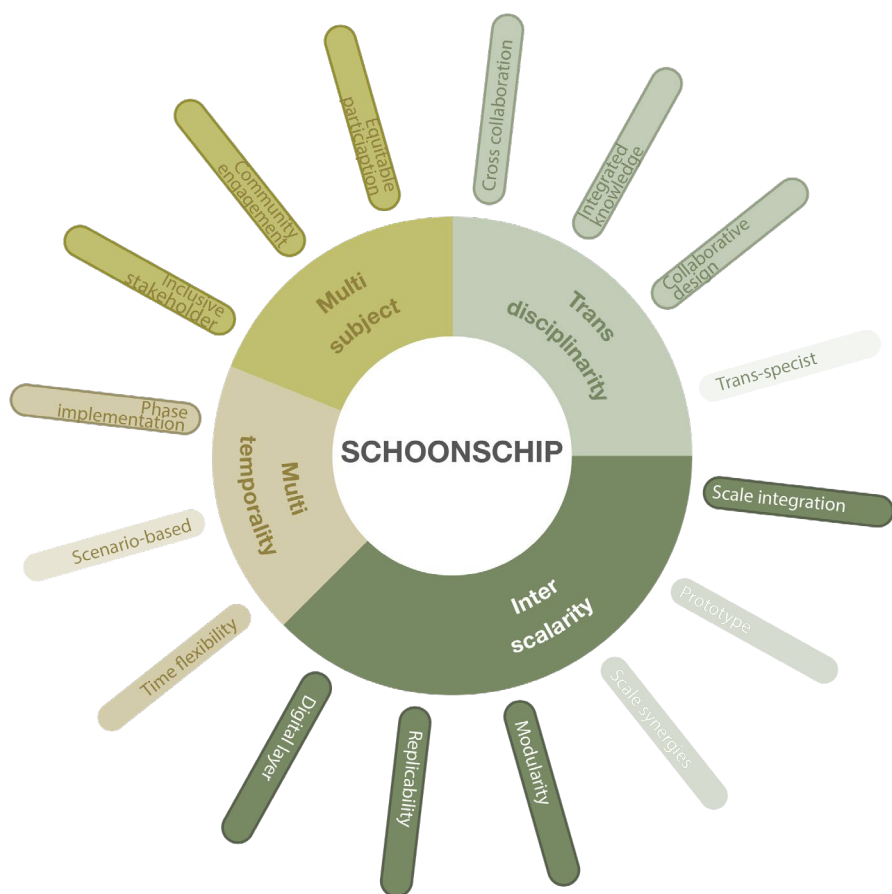
La trans-disciplinarietà emerge dall'integrazione tra architettura, ingegneria energetica e idrica, ecologia e governance comunitaria, consentendo una risposta pragmatica e proattiva al cambiamento climatico e, in particolare, all'innalzamento del livello del mare.

L'inter-scalarità si esprime attraverso un approccio integrato che opera simultaneamente alla scala dell'edificio, del quartiere e della città, incorporando efficienza energetica, gestione circolare delle risorse e infrastrutture ecologiche in un quadro spaziale condiviso.

La multi-temporalità caratterizza la capacità del progetto di coesistere con diversi scenari climatici futuri attraverso sistemi adattivi e un'implementazione per fasi.

La multi-funzionalità è integrata mediante spazi a uso misto, infrastrutture condivise e spazi pubblici che favoriscono interazione sociale, mobilità attiva e pratiche quotidiane.

Infine, il carattere multi-soggetto struttura processo progettuale e governance nel tempo, configurando Schoonschip come living laboratory replicabile e scalabile per comunità costiere resilienti.



(top) *Wheel of Architectural Characters* of Schoonschip project, following the *ClimaScapes Framework* (elaboration of the author; (bottom) view of Schoonschip from the floating pathway (©Isabel Nabuurs)

the Grid

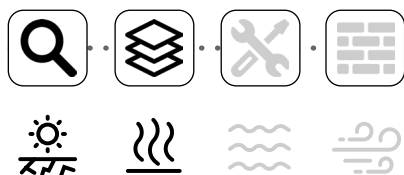
Infrastrutture a griglia

Vief Kwartier

Felixx

Groningen, the Netherlands

2022-2023



The Vief Kwartier project is embedded within a broader urban regeneration strategy promoted by the Dutch Municipality of Groningen over the last decade for the Europapark area, a former mono-functional district undergoing a progressive transformation into a mixed-use and climate-adaptive urban environment. Located in proximity to the city centre and adjacent to the Euroborg stadium, the site occupies a strategic position within the southern expansion of Groningen, benefitting from direct connections to the national highway network and public transport infrastructure. The area takes its name from the former Helpman Centrale gas power station, whose five chimneys historically characterised the site; although the plant was demolished in 1998, its extensive foundations and more than 5,000 concrete piles remain embedded in the ground and constitute a decisive spatial and material condition for the current development.

Promoted by the Dutch-based real estate company ABC Vastgoed, the Vief Kwartier Masterplan envisions the transformation of the

Il progetto Vief Kwartier si inserisce all'interno di una più ampia strategia di rigenerazione urbana promossa dal Comune di Groningen nell'ultimo decennio per l'area di Europapark, un distretto originariamente mono-funzionale oggi interessato da un processo di trasformazione verso un assetto urbano a uso misto e climate-adaptive. Situato in prossimità del centro cittadino e in adiacenza allo stadio Euroborg, il sito occupa una posizione strategica nell'espansione meridionale della città, beneficiando di collegamenti diretti con la rete stradale nazionale e con il trasporto pubblico. L'area prende il nome dalla ex centrale a gas Helpman Centrale, le cui cinque [vief, ndr] ciminiere hanno storicamente caratterizzato il luogo; sebbene l'impianto sia stato demolito nel 1998, le sue fondazioni e oltre 5.000 pali in calcestruzzo restano inglobati nel suolo e costituiscono una condizione materiale e spaziale determinante per il nuovo sviluppo.



Vief kwartier in Groningen, (top) aerial view of the project and (bottom) axonometric view of the public and green streetscapes (© Felixx Landscape Architects & Planners).

entire site, currently used as a parking area, into a mixed-use, energy-positive, and climate-adaptive neighbourhood. The project is grounded in the research product “New Space – Design Guideline Liveability of Public Space,” developed by Felixx in collaboration with the Municipality of Groningen, which defines a framework for the transformation of public space based on quality-of-life values such as public space, sports and health, connectivity and mobility, mixed-use, and sustainability. This research-oriented framework explores multiple transformation scenarios for different typologies of public space, with particular attention to streetscapes as strategic infrastructures for climate adaptation and social life.

The Masterplan proposes the construction of 315 residential units organised in four plots with differentiated building typologies and heights, forming a higher perimeter edge and a progressively terraced skyline towards the central park area. In order to reuse the existing foundations of the former power station, the buildings are conceived with lightweight hybrid timber construction systems, enabling an energy-positive design that supports carbon sequestration while minimising additional ground disturbance. Courtyards integrated within the blocks enhance natural daylight access and cross-ventilation, contributing to environmental comfort at the building scale.

Promosso dalla società immobiliare olandese ABC Vastgoed il Masterplan di Vief Kwartier prevede la trasformazione dell'intera area, attualmente utilizzata come parcheggio, in un quartiere a uso misto, energy-positive e climate-adaptive. Il progetto si fonda sugli esiti della ricerca “New Space – Design Guideline Liveability of Public Space”, sviluppato da Felixx in collaborazione con il Comune di Groningen, che definisce un quadro di riferimento per la trasformazione dello spazio pubblico basato su valori quali qualità dello spazio pubblico, sport e salute, connessioni e mobilità, mix funzionale e sostenibilità. Questo lavoro di ricerca esplora diversi scenari di trasformazione per le differenti tipologie di spazio pubblico, con particolare attenzione agli streetscape come infrastrutture quotidiane strategiche per l'adattamento climatico e la vita sociale.

Il Masterplan prevede la realizzazione di 315 unità residenziali organizzate in quattro lotti con tipologie edilizie e altezze differenziate, definendo un margine esterno più compatto e uno skyline progressivamente terrazzato verso il parco centrale. Al fine di riutilizzare le fondazioni esistenti della ex centrale, gli edifici sono concepiti attraverso sistemi costruttivi leggeri in legno ibrido, capaci di supportare un disegno energy-positive orientato alla sequestro del carbonio e alla riduzione dell'impatto sul suolo. Corti interne integrate nei blocchi garantiscono



Programmatic section of (top) the Lower Parkand and (bottom) the pocket park (© Felixx Landscape Architects & Planners).

At the neighbourhood scale, the project introduces a system of Nature-based Solutions and nature-inclusive spaces, including green avenues and shaded edges, extensive green roofs, pocket parks, natural playgrounds, and tree-lined pathways. These elements structure a central collective space dedicated to social interaction, play, and everyday use, while also supporting rainwater harvesting, flood mitigation, microclimatic regulation, and biodiversity enhancement. The spatial organisation integrates built and unbuilt space into a continuous blue–green infrastructure, reinforcing the role of public space as a multifunctional and adaptive urban system.

As envisioned by the New Space guideline, the transformation of Vief Kwartier is conceived as a multi-temporal process, allowing implementation to occur in successive phases and enabling both the neighbourhood and the wider urban system to adapt over time. Within this framework, Vief Kwartier operates as a pilot project for the broader Europapark redevelopment, demonstrating how climate adaptation, energy transition, and spatial quality can be integrated through a holistic, design-led approach that bridges urban, neighbourhood, and building scales.

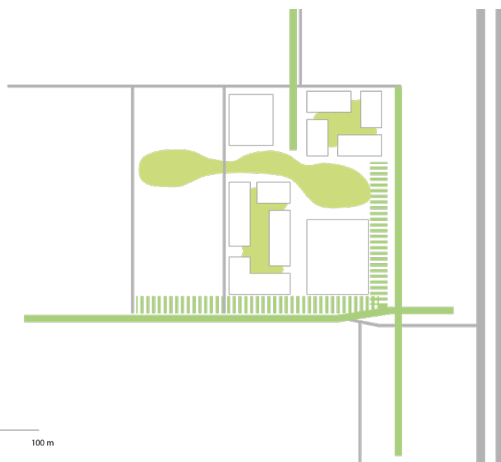
illuminazione naturale e ventilazione incrociata, migliorando il comfort ambientale alla scala edilizia.

Alla scala di quartiere, il progetto introduce un sistema articolato di Nature-based Solutions e spazi nature-inclusive, comprendente green avenues, margini ombreggiati, tetti verdi estensivi, pocket parks, playground naturali e percorsi alberati. Questi elementi strutturano uno spazio centrale collettivo dedicato alla socialità, al gioco e all'uso quotidiano, supportando al contempo la raccolta delle acque meteoriche, la mitigazione del rischio idraulico, la regolazione microclimatica e l'incremento della biodiversità. Questa configurazione spaziale integra spazio costruito e non costruito in un'unica infrastruttura blue–green continua, rafforzando il ruolo dello spazio pubblico come sistema urbano multifunzionale e adattivo.

In accordo con il New Space guideline, la trasformazione di Vief Kwartier è immaginata attraverso un processo multi-temporale, articolato in fasi successive, che consente al quartiere e al sistema urbano più ampio di adattarsi progressivamente nel tempo. In questo quadro, Vief Kwartier si configura come progetto pilota per la più ampia riqualificazione dell'area Europapark, dimostrando come adattamento climatico, transizione energetica e qualità spaziale possano essere integrati attraverso un approccio olistico e progettuale capace di operare tra scala urbana, di quartiere ed edilizia.

(right) Ideogram of the development of the Vief Kwartier in Arnhem (Graphical elaboration of the author).
 (middle) Programmatic section of Higher Park;
 (bottom) Programmatic section of the inner courtyard.
 (© Felixx Landscape Architects & Planners)

1:2000
 1 20 40 100 m



Vulnerability and Potentiality

Vulnerabilità e potenzialità

The transformation envisioned for Vief Kwartier generates transversal effects across multiple dimensions of urban space, as illustrated by the Wheel of Vulnerabilities and Potentialities.

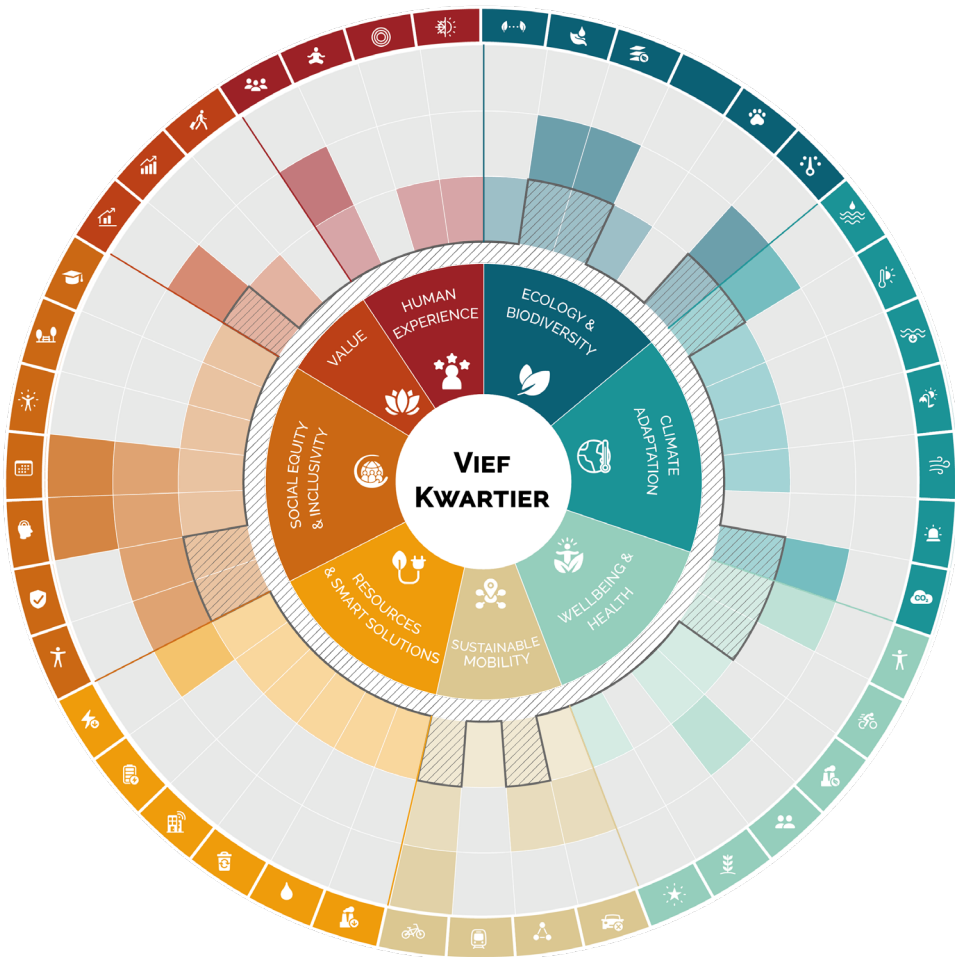
The initial condition of the site reveals structural vulnerabilities related to its mono-functional use as a parking area, with limited ecological value, weak spatial quality, and low environmental performance. The design scenario articulated in the Masterplan indicates a substantial rebalancing of environmental, social, and spatial dimensions through the integration of Nature-based Solutions and the reconfiguration of public space.

Several improvements are foreseen in categories related to climate adaptation, ecology and biodiversity, and wellbeing and health, thus reflecting the capacity of green and blue infrastructure to mitigate flooding, regulate microclimate, and support everyday use. At the same time, increased values associated with social inclusivity, urban quality, and mobility underline the role of Vief Kwartier as a catalyst for neighbourhood-scale regeneration, capable of reducing vulnerabilities while activating long-term potentialities through an integrated and multi-scalar design approach.

La trasformazione prevista dal Progetto Vief Kwartier attiva effetti trasversali sulle diverse dimensioni dello spazio urbano, come mostrato dalla Wheel of Vulnerabilities and Potentialities.

La condizione iniziale del sito mostra vulnerabilità strutturali legate all'uso mono-funzionale come area di parcheggio, caratterizzata da un basso valore ecologico, una qualità spaziale limitata e scarse prestazioni ambientali. Lo scenario progettuale delineato nel Masterplan evidenzia invece un riequilibrio significativo delle dimensioni ambientali, sociali e spaziali attraverso l'integrazione di Nature-based Solutions e la riconfigurazione dello spazio pubblico.

Numerosi miglioramenti sono previsti nelle categorie relative ad adattamento climatico, ecologia e biodiversità, e benessere e salute, dimostrando la capacità delle infrastrutture verdi e blu di mitigare il rischio idraulico, regolare il microclima e supportare l'uso quotidiano. Parallelamente, l'incremento dei valori associati a inclusività sociale, qualità urbana e mobilità evidenzia il ruolo di Vief Kwartier come catalizzatore di processi di rigenerazione alla scala di quartiere, capace di ridurre le vulnerabilità e attivare potenzialità di lungo periodo attraverso un approccio progettuale integrato e multi-scalare.



Spatial Devices and NbSs

Dispositivi spaziali e NbS

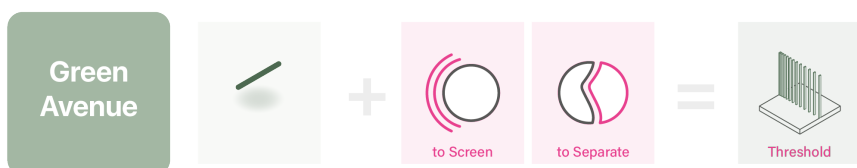
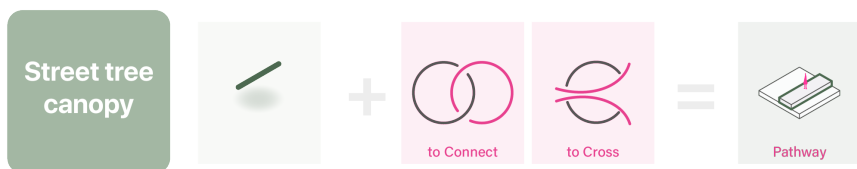
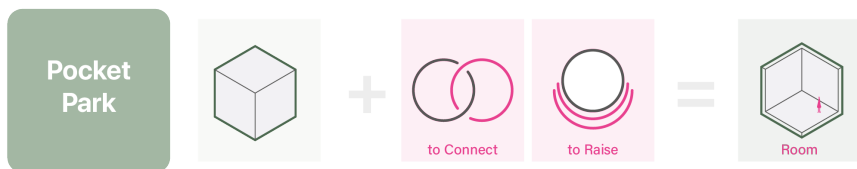
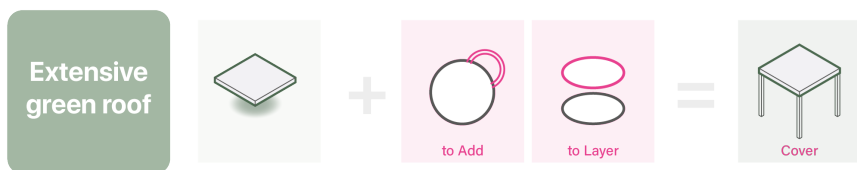
The Nature-based Solutions integrated into the Vief Kwartier Masterplan configure a coherent system of spatial devices, where environmental elements and spatial actions operate in synergy across scales. 'Green avenues' function as linear threshold devices along the edges of the site, mediating between the neighbourhood and the surrounding urban fabric while supporting ecological continuity, shading, and slow mobility.

'Extensive green roofs' act as cover devices at the building scale, contributing to rainwater retention, thermal buffering, and biodiversity enhancement, while reinforcing the energy-positive ambition of the project. 'Pocket parks' and 'natural playgrounds' are conceived as room devices, introducing protected spaces for social interaction, play, and collective use, embedded within the residential fabric and capable of supporting multi-temporal appropriation.

Moreover, 'street tree canopies' and 'permeable pathways' structure a continuous pathway system that integrates infiltration, microclimatic regulation, and pedestrian connectivity. Together, these devices construct a multifunctional blue-green infrastructure in which climate adaptation, ecological processes, and public life are spatially integrated.

Le Nature-based Solutions integrate nel Masterplan di Vief Kwartier configurano un sistema coerente di dispositivi spaziali in cui elementi ambientali e azioni spaziali operano in modo sinergico e inter-scalare. Le 'green avenues' funzionano come dispositivi di soglia lineari lungo i margini del sito, mediando tra il quartiere e il contesto urbano circostante e supportando continuità ecologica, ombreggiamento e mobilità lenta.

I tetti verdi estensivi operano come dispositivi di cover alla scala edilizia, contribuendo alla ritenzione delle acque meteoriche, al buffering termico e all'incremento della biodiversità, rafforzando al contempo l'ambizione *energy-positive* del progetto. 'Pocket parks' e 'natural playgrounds' sono concepiti come dispositivi di tipo room, introducendo spazi protetti per la socialità, il gioco e l'uso collettivo, integrati nel tessuto residenziale e capaci di sostenere appropriazioni multi-temporali. Inoltre, 'street tree canopies' e percorsi permeabili strutturano un sistema continuo di pathway che integra infiltrazione, regolazione microclimatica e connettività pedonale. Nel loro insieme, questi dispositivi costruiscono un'infrastruttura blue-green multifunzionale che integra adattamento climatico, processi ecologici e vita pubblica.



The ClimaScapes Abacus shows the different compositional operation put in place in the Vief Kwarter project, with the use of Nature-based Solutions (graphical elaboration by the author).

Architectural Characters

Caratteri architettonici

The architectural characters of Vief Kwartier, interpreted through the ClimaScapes framework, articulate the complexity of climate-adaptive neighbourhood regeneration.

Trans-disciplinarity emerges through the integration of landscape architecture, urban design, environmental engineering, energy strategies, and research-based knowledge, translating technical and ecological requirements into spatial solutions.

Inter-scalarity is expressed in the alignment between building-scale interventions, neighbourhood-scale public spaces, and the wider urban regeneration strategy of Europapark, positioning Vief Kwartier as a pilot project capable of replication and up-scaling.

Multi-temporality characterises the project's capacity to accommodate phased implementation, seasonal change, and long-term adaptation, allowing spatial systems and ecosystems to evolve over time. Finally, a multi-subject dimension underpins both the design process and governance structure, integrating public institutions, private developers, designers, researchers, and future residents, and reinforcing Vief Kwartier as an open and evolving framework for inclusive, resilient, and climate-responsive urban living.

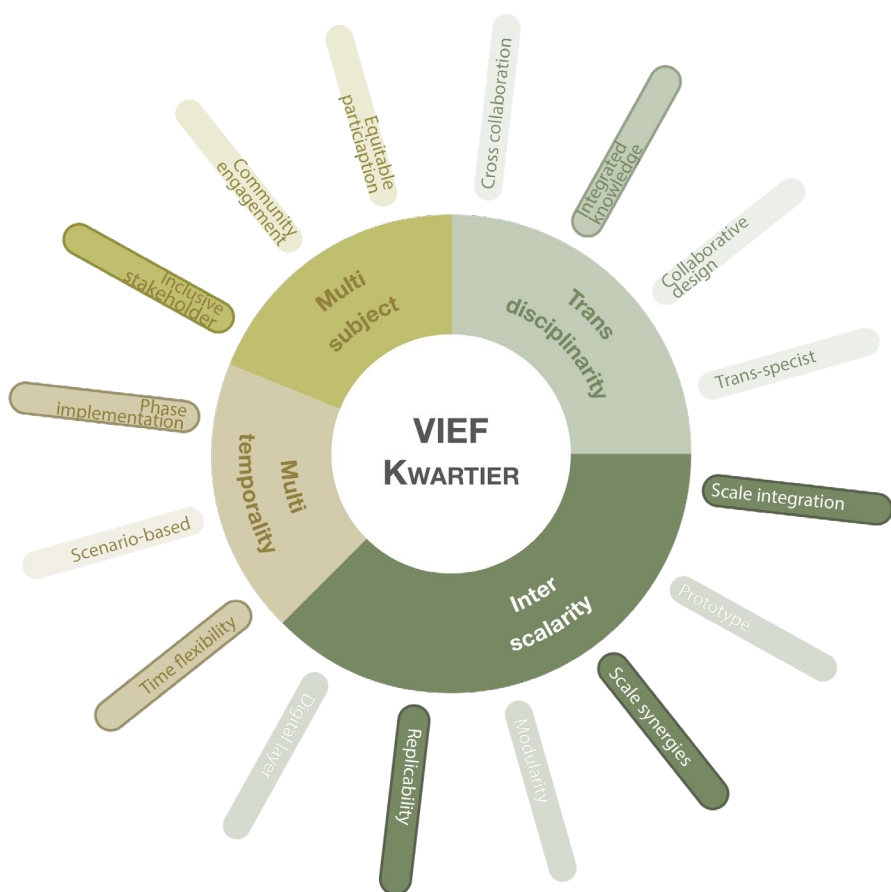
I caratteri architettonici di Vief Kwartier, interpretati attraverso il framework ClimaScapes, esprimono la complessità dei processi di rigenerazione climate-adaptive alla scala di quartiere.

La trans-disciplinarietà emerge dall'integrazione tra architettura del paesaggio, progettazione urbana, ingegneria ambientale, strategie energetiche e conoscenza di tipo research-based, traducendo requisiti tecnici ed ecologici in soluzioni spaziali.

L'inter-scalarità si manifesta nell'allineamento tra interventi alla scala edilizia, spazi pubblici di quartiere e la più ampia strategia di rigenerazione urbana di Europapark, configurando Vief Kwartier come progetto pilota replicabile e scalabile.

La multi-temporalità caratterizza la capacità del progetto di operare attraverso fasi successive, rispondere ai cambiamenti stagionali e adattarsi nel lungo periodo, consentendo ai sistemi spaziali ed ecologici di evolvere nel tempo.

Infine, la dimensione multi-soggetto struttura sia il processo progettuale sia i modelli di governance, integrando istituzioni pubbliche, sviluppatori privati, progettisti, ricercatori e futuri abitanti, e rafforzando Vief Kwartier come quadro aperto ed evolutivo per un abitare urbano inclusivo, resiliente e climate-responsive.



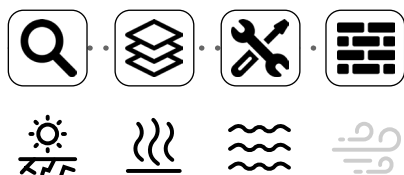
Wheel of Architectural Characters of Vief Kwartier, following the ClimaScapes Framework (graphical elaboration by the author).

Climate District

Third Nature

Copenhagen, Denmark

2011-2016



Climate District emerged as part of the comprehensive strategy developed by the City of Copenhagen to address episodes of extremely intense rainfall (cloudbursts) and their impacts on the urban fabric. Designed by the Danish office Third Nature, the project represents a pioneering example of climate-adaptive urban regeneration at the neighbourhood scale, in which public space becomes an active infrastructure for water management and environmental quality.

Located in the Østerbro district, the project responds to the increasing frequency and intensity of extreme meteorological events by rethinking streetscapes as operative devices rather than residual and passive surfaces. The spatial and material configuration of the existing urban fabric was in fact characterised by predominantly impermeable surfaces, conventional road sections and a drainage system conceived to discharge water rapidly underground.

Over time, this logic produced recurrent flooding episodes and significant pressure on the sewer network during cloudburst events.

Il *Climate District* nasce come parte della strategia complessiva sviluppata dalla città di Copenhagen per affrontare gli eventi di pioggia estremamente intensa (cloudburst) e i loro impatti sul tessuto urbano. Elaborato dallo studio danese Third Nature, il progetto costituisce un esempio pionieristico di rigenerazione urbana climate-adaptive alla scala di quartiere, in cui lo spazio pubblico diventa infrastruttura attiva per la gestione dell'acqua e la qualità ambientale.

Situato nel distretto di Østerbro, il progetto affronta l'aumento della frequenza e dell'intensità degli eventi meteorici estremi ripensando gli streetscape come dispositivi operativi, e non come superfici residuali e passive. La conformazione spaziale e materica del tessuto urbano preesistente era infatti caratterizzata da superfici prevalentemente impermeabili, sezioni stradali convenzionali e da un sistema di drenaggio pensato per smaltire rapidamente l'acqua nel sottosuolo. Questa



Plan of green and blue streetscapes in the *Climate district* in Copenhagen (© Third Nature).

Climate District challenges this paradigm by introducing a distributed, visible and landscape-integrated system for managing stormwater.

Streets, squares and courtyards are reconfigured to collect, slow down, temporarily store and safely convey rainwater through public space, turning climate, and its risks, into an organising principle for urban design.

A central element is the reinterpretation of the streetscape as a multifunctional blue-green infrastructure capable of combining hydraulic performance with social, ecological and experiential qualities. Streetscape profiles are reshaped through gentle slopes, depressions and green basins that guide excess water during extreme events, while remaining fully accessible and usable in dry conditions. Water is temporarily retained in redesigned public spaces, such as Sankt Kjelds Plads and the adjacent streets, where planted areas, surface channels and retention zones become integral parts of the urban landscape without compromising mobility, play or social interaction.

Nature-based Solutions play a key role: extensive planting, street trees, rain gardens and permeable surfaces promote infiltration, contribute to urban cooling, increase biodiversity and improve air quality, enhancing microclimatic comfort. The integration of vegetation

logica ha generato nel tempo ricorrenti episodi di allagamento e un forte stress sulla rete fognaria durante i cloudburst.

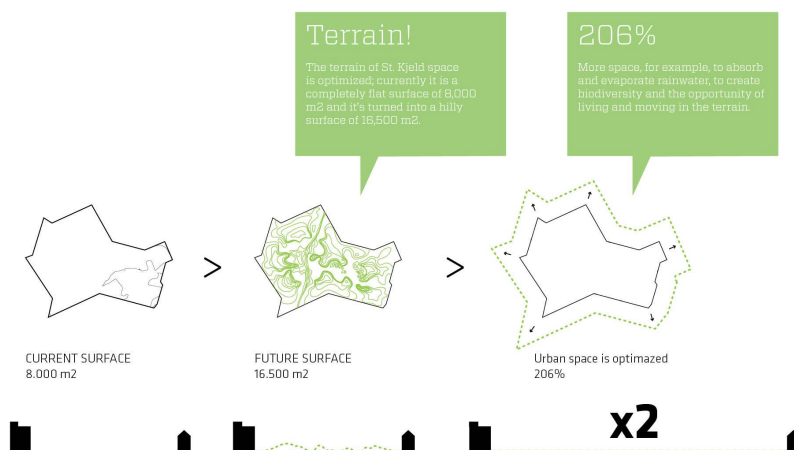
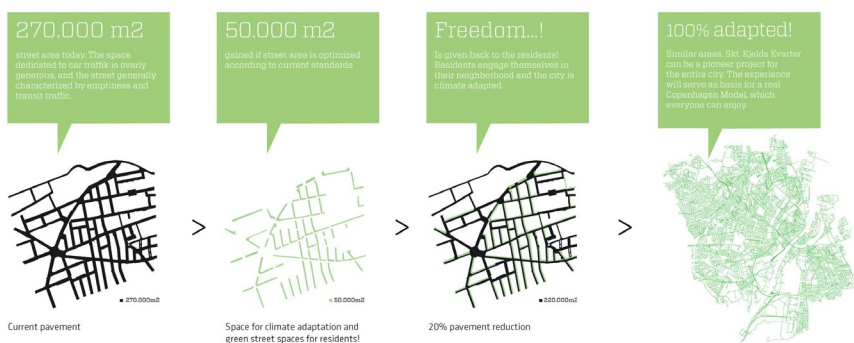
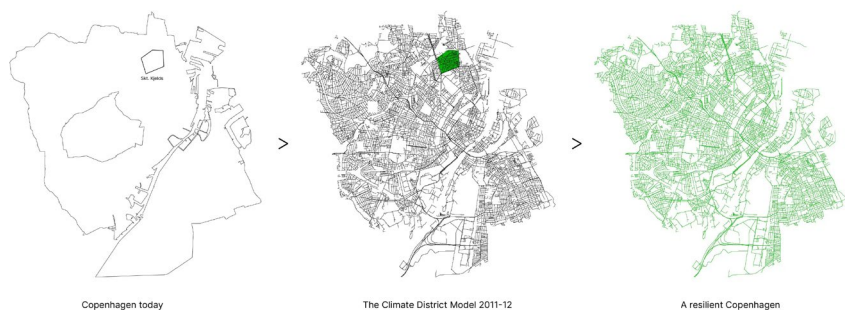
Il progetto del *Climate District* mette in discussione tale paradigma introducendo un sistema distribuito, visibile e paesaggisticamente integrato di gestione delle acque meteoriche. Strade, piazze e corti vengono riconfigurate per raccogliere, rallentare, accumulare temporaneamente e convogliare in sicurezza l'acqua piovana attraverso lo spazio pubblico, trasformando il clima, e i suoi rischi, in principio ordinatore del progetto dello spazio urbano.

Elemento centrale è la reinterpretazione dello streetscape come infrastruttura blu-verde multifunzionale, capace di combinare prestazioni idrauliche con qualità sociali, ecologiche ed esperienziali.

I profili degli streetscape vengono rimodellati mediante leggere pendenze, depressioni e bacini verdi che guidano l'acqua durante gli eventi estremi, rimanendo al contempo pienamente fruibili in condizioni di tempo asciutto.

L'acqua viene temporaneamente accumulata in spazi pubblici riprogettati, come Sankt Kjelds Plads e le strade adiacenti, dove aree piantumate, canali superficiali e zone di ritenzione diventano parte integrante del paesaggio urbano, senza compromettere mobilità, gioco e interazione sociale.

Le Nature-based Solutions svolgono un ruolo chiave: piantumazioni



(top) Urban-scale diagrams illustrating the transition from the Climate District pilot area to a resilient Copenhagen model; (middle) Street network diagrams illustrating the reduction of paved surfaces and the reallocation of street space to support climate adaptation; (bottom) Diagram showing terrain reconfiguration as a climate-adaptive strategy (© Third Nature).

and water generates a legible blue-green network that supports ecological continuity at the neighbourhood scale and connects to wider urban systems.

Rather than relying on singular or monumental interventions, the project is structured around coordinated, site-specific pilot transformations that strengthen resilience through redundancy and adaptability.

Climate District is conceived as a long-term operational instrument rather than as a finished design outcome. Implementation takes place through successive phases, allowing experimentation, monitoring and progressive adaptation in relation to uncertain future climate scenarios. By integrating climate adaptation into the spatial logic of everyday streetscapes, the neighbourhood is redefined as a living infrastructure capable of operating across different temporalities. In this sense, *Climate District* is not merely a technical response to cloudburst risk, but a transferable model for climate-adaptive transformation of public space, in which water-sensitive design and urban quality are deeply interwoven.

estese, alberature, rain gardens e superfici permeabili favoriscono l'infiltrazione, contribuiscono al raffrescamento urbano, incrementano biodiversità e qualità dell'aria, migliorando il comfort microclimatico.

L'integrazione di vegetazione e acqua genera una rete blu-verde legibile che sostiene la continuità ecologica alla scala di quartiere e si connette ai sistemi urbani più ampi. Il progetto non si fonda su interventi monumentali, ma su trasformazioni pilota coordinate e site-specific, che rafforzano la resilienza attraverso ridondanza e adattabilità.

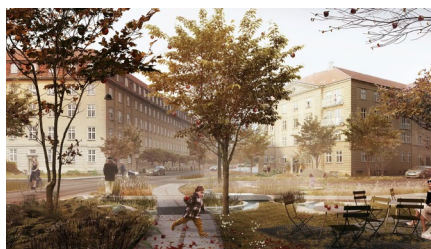
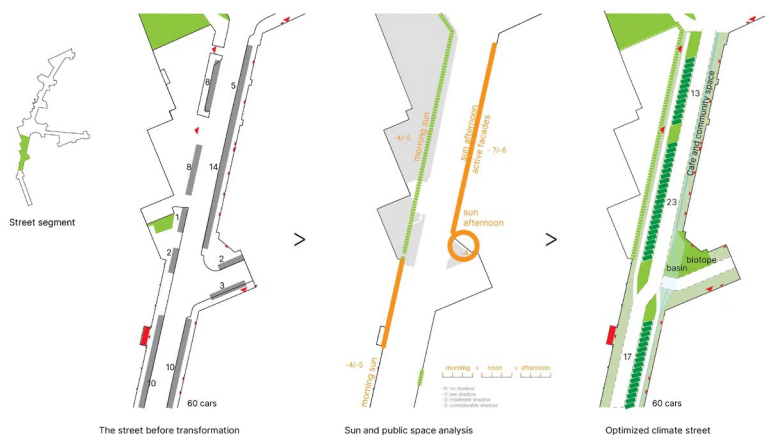
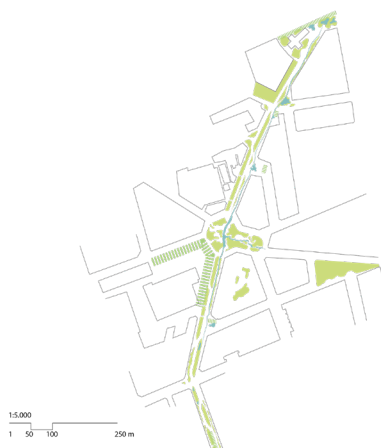
Il *Climate District* è concepito come strumento operativo a lungo termine più che come risultato concluso. L'implementazione avviene per fasi, consentendo sperimentazione, monitoraggio e adattamento progressivo, in relazione all'incertezza degli scenari climatici futuri.

Integrando l'adattamento climatico nella logica spaziale degli street-scapes quotidiani, il quartiere viene ridefinito come infrastruttura vivente, capace di operare su diverse temporalità. In questo senso, il *Climate District* non è soltanto una risposta tecnica al rischio di cloudburst, ma un modello trasferibile di trasformazione climate-adaptive dello spazio pubblico, in cui progettazione water-sensitive e qualità urbana risultano profondamente integrate.

(right) Ideogram of the development of the Climate District in Copenhagen
(Graphical elaboration of the author).

(middle) Intervention typologies along the streetscape;

(bottom) example of a pocket parkproject along the street-scape: before the project, rendering of the vision and diagrammatic section and section
(© Third Nature)

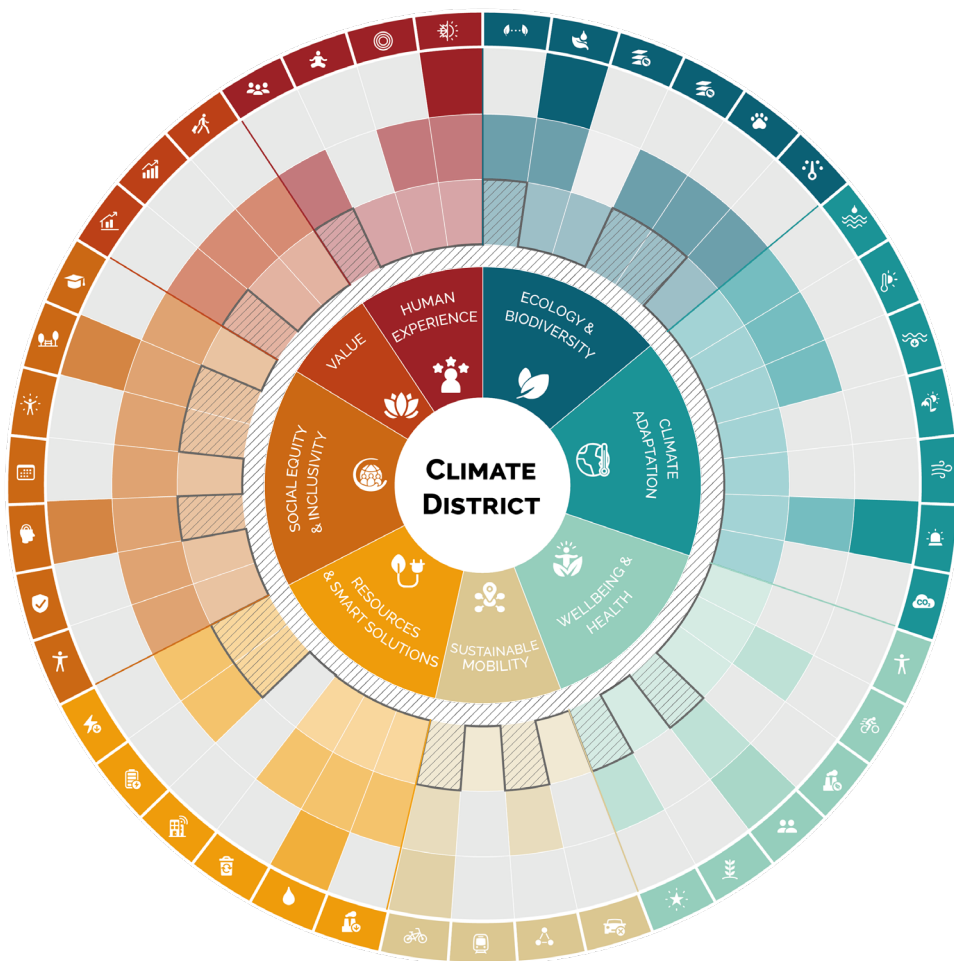


Vulnerability and Potentiality *Vulnerabilità e potenzialità*

The *Wheel of Vulnerabilities and Potentialities* reveals how the pre-intervention condition of the *Climate District* was marked by significant vulnerabilities related to climate adaptation and water management, largely due to sealed surfaces and an over-reliance on underground drainage infrastructure. Extreme rainfall events exposed the inability of the existing system to manage peak flows, resulting in flooding, infrastructural stress, and reduced liveability, conditions further exacerbated by fragmented green structures and traffic-dominated spatial hierarchies typical of consolidated urban districts. The *Climate District* project indicates a substantial rebalancing across the eight analytical categories through the introduction of surface-based water management and the systematic integration of Nature-based Solutions within the streetscape. By transforming streets and public spaces into active components of stormwater management, the project enhances resilience to cloudbursts while simultaneously improving ecological performance, microclimatic comfort, and public-space quality. Expanded values in wellbeing, social inclusivity, sustainable mobility, and urban quality highlight the inter-sectionality of the project.

La *Wheel of Vulnerabilities and Potentialities* evidenzia come la condizione pre-intervento del *Climate District* fosse caratterizzata da significative vulnerabilità legate all'adattamento climatico, alla gestione delle acque e all'esperienza umana, dovute in larga misura alla forte impermeabilizzazione delle superfici e a un'eccessiva dipendenza da infrastrutture di drenaggio sotterranee.

Gli eventi di precipitazione estrema hanno messo in luce l'incapacità del sistema esistente di gestire i picchi di deflusso, generando fenomeni di allagamento, stress infrastrutturale e una riduzione della vivibilità, condizioni ulteriormente aggravate dalla frammentazione delle strutture verdi e dalla predominanza di gerarchie spaziali orientate al traffico, tipiche dei contesti urbani consolidati. Lo scenario del *Climate District* indica un sostanziale riequilibrio delle otto categorie analitiche attraverso l'introduzione di sistemi di gestione delle acque in superficie e l'integrazione sistemica di Nature-based Solutions nello streetscape. Trasformando strade e spazi pubblici in componenti attive del sistema di drenaggio urbano, il progetto incrementa la resilienza agli eventi di pioggia intensa e, al contempo, migliora le prestazioni ecologiche, il comfort microclimatico e la qualità dello spazio pubblico. L'aumento dei valori relativi a benessere, inclusività sociale, mobilità sostenibile e qualità urbana evidenzia come l'adattamento climatico operi come motore multifunzionale e inter-scalare di processi di rigenerazione urbana di lungo periodo.



Spatial Devices and NbSs

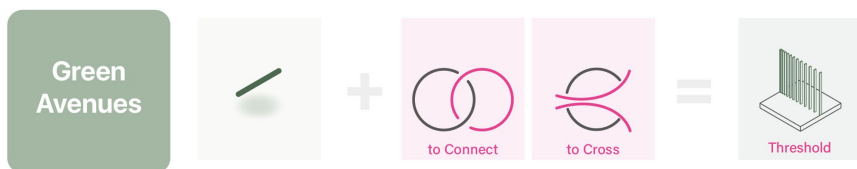
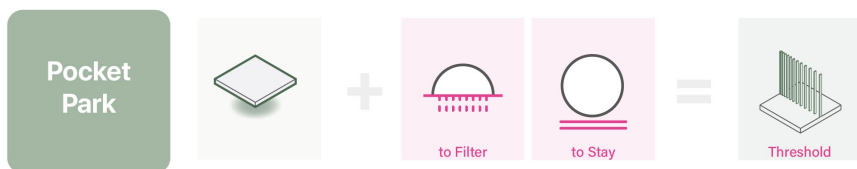
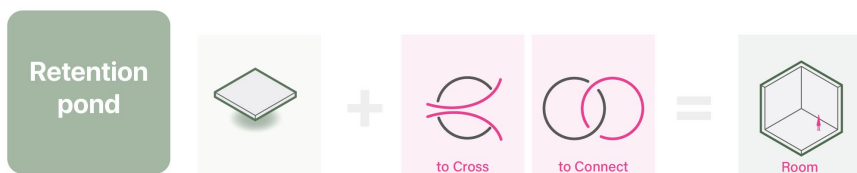
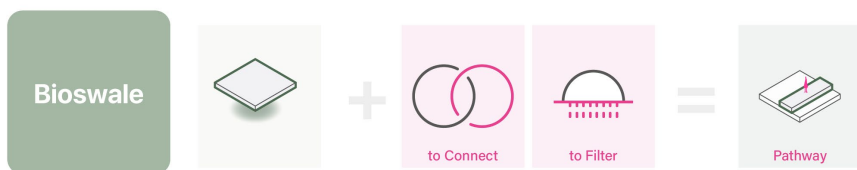
Dispositivi spaziali e NbS

The Nature-based Solutions implemented within the project *Climate District* configure a coherent system of spatial devices integrating water management, ecological performance, and everyday use of public space. 'Climate-proof' residential gardens operate as climatic thresholds, combining actions of crossing and distributing to mediate between private and public domains while supporting infiltration and microclimatic regulation. 'Bioswales' function as linear pathway devices, connecting surface runoff systems and filtering stormwater through vegetated soil structures embedded within streetscapes. Retention ponds introduce room-like spatial conditions, where actions of connecting and crossing allow water storage to coexist with accessible public space and ecological habitats. 'Pocket parks' operate as filtering and staying thresholds, enhancing water purification while providing spaces for rest and social interaction. Finally, 'Green avenues' act as connective and transversal thresholds, structuring ecological continuity and facilitating movement across the district. Together, these devices form a multifunctional blue-green infrastructure that transforms streets and open spaces into active components of climate adaptation and neighbourhood regeneration.

Le Nature-based Solutions implementate nel progetto *Climate District* configurano un sistema coerente di dispositivi spaziali che integra la gestione delle acque, le prestazioni ecologiche e l'uso quotidiano dello spazio pubblico. I 'giardini residenziali climate-proof' operano come soglie climatiche, combinando azioni di attraversamento e distribuzione per mediare tra ambiti privati e pubblici, supportando al contempo i processi di infiltrazione e la regolazione microclimatica.

Le 'bioswale' funzionano come dispositivi lineari di tipo pathway, connettendo i sistemi di deflusso superficiale e filtrando le acque meteoriche attraverso strutture di suolo vegetato integrate nello streetscape. I bacini di ritenzione introducono condizioni spaziali di tipo room, in cui azioni di connessione e attraversamento consentono la coesistenza tra stoccaggio idrico, spazio pubblico accessibile e habitat ecologici. I 'pocket park' operano come soglie di filtrazione e di sosta, migliorando la depurazione delle acque e offrendo spazi per il riposo e l'interazione sociale. Infine, le green avenues agiscono come soglie connettive e trasversali, strutturando la continuità ecologica e facilitando i movimenti attraverso il quartiere.

Nel loro insieme, questi dispositivi costituiscono un'infrastruttura blu-verde multifunzionale, capace di trasformare strade e spazi aperti in componenti attive dei processi di adattamento climatico e rigenerazione urbana.



The ClimaScapes Abacus shows different compositional operations put in place in the *Climate District* project, through the use of Nature-based Solutions (graphical elaboration by the author).

Architectural Characters

Caratteri architettonici

The architectural characters of the *Climate District* articulate a framework for climate-adaptive urban regeneration structured around trans-disciplinarity, inter-scalarity, multi-temporality, and multi-subject engagement.

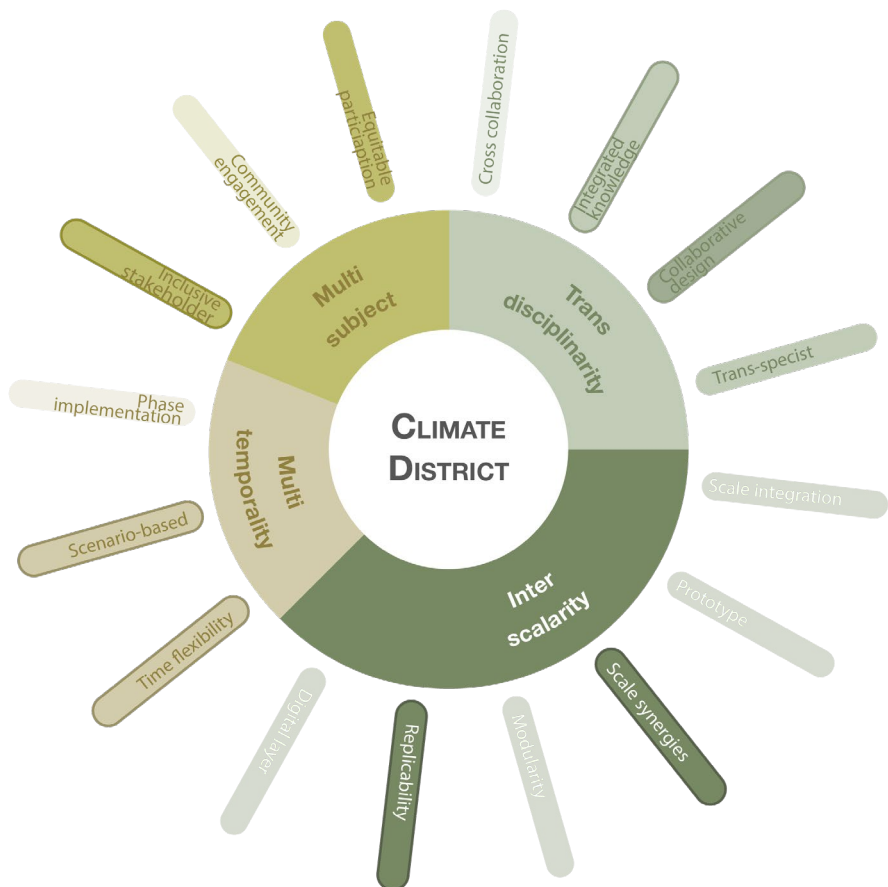
The project shows the trans-disciplinarity of its process through the integration of environmental engineering, urban design, landscape architecture, and climate science, thus enabling the translation of technical climate strategies into spatially legible streetscapes.

Inter-scalarity operates through the alignment of site-specific interventions with district-wide water systems and urban policies, fostering scale integration and replicability across contexts. Multi-temporality characterises the project's capacity to operate through scenario-based development, accommodating short-term adaptation needs while remaining responsive to long-term climatic uncertainty. Finally, the multi-subject dimension underpins the project through inclusive stakeholder involvement and cross-collaboration, positioning the *Climate District* as a collective, adaptive example in which spatial design mediates between environmental processes, governance structures, and everyday urban life.

I caratteri architettonici del progetto *Climate District* articolano un quadro di riferimento per la rigenerazione urbana adattiva al clima, strutturato attorno ai principi di trans-disciplinarietà, inter-scalarità, multi-temporalità e coinvolgimento multi-soggetto.

Il progetto manifesta la trans-disciplinarietà del proprio processo attraverso l'integrazione di ingegneria ambientale, progettazione urbana, architettura del paesaggio e scienza del clima, consentendo la traduzione di strategie climatiche di natura tecnica in streetscape spazialmente leggibili. L'inter-scalarità opera mediante l'allineamento tra interventi *site-specific*, sistemi idrici di scala distrettuale e politiche urbane, favorendo l'integrazione tra scale e la replicabilità in contesti differenti. La multi-temporalità caratterizza la capacità del progetto di operare attraverso uno sviluppo per scenari, rispondendo alle esigenze di adattamento nel breve periodo e mantenendo al contempo una apertura verso l'incertezza climatica di lungo termine.

Infine, la dimensione multi-soggetto struttura il progetto attraverso forme di coinvolgimento inclusivo degli stakeholder e di collaborazione trasversale, configurando il *Climate District* come un esempio collettivo e adattivo, in cui il progetto spaziale media tra processi ambientali, strutture di governance e vita urbana quotidiana.



(top) Wheel of Architectural Characters of *Climate District* project, following the ClimaScapes Framework (elaboration of the author; (bottom) Before and after the urban regeneration of the Tåsinge square streetscape (© Third Nature).

the Network

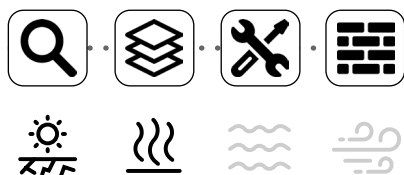
Infrastrutture di reti

Cobercokwartier

DELVA, Studioninedots

Arnhem, the Netherlands

2017-2023

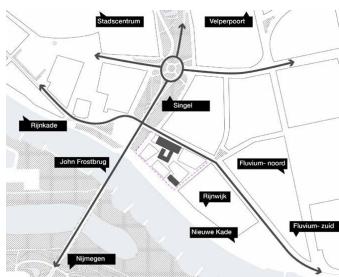


Cobercokwartier is a large-scale urban regeneration project located in the city of Arnhem, in the Netherlands, along the southern bank of the Rhine and in close proximity to the John Frost Bridge and the historic city centre. The site hosts the former Melkfabriek, a dairy factory built in 1921 that played a central role in the economic development and social life of the city throughout the twentieth century. Although only marginally damaged during the Battle of Arnhem in 1944, the factory underwent substantial reconstruction works in the post-war period and remained operational until 2003, when dairy production was definitively discontinued.

The transformation of the site is developed by Studioninedots and DELVA Landscape, in collaboration with Studiospacious and BOEi, with the support of the Municipality of Arnhem and the Dutch dairy cooperative FrieslandCampina. Cobercokwartier forms part of the broader regeneration strategy of Nieuwe Kadekwartier Arnhem, together with the adjacent Gashouderskwartier, currently under

Cobercokwartier è un progetto di rigenerazione urbana di ampia scala situato nella città di Arnhem, nei Paesi Bassi, lungo il fronte urbano del fiume Reno e in prossimità del ponte John Frost e del centro storico. L'area ospita l'ex Melkfabriek, uno stabilimento lattiero-caseario costruito nel 1921 che ha rappresentato per decenni un elemento centrale per lo sviluppo economico e la vita sociale della città. Sebbene colpita solo marginalmente durante la Battaglia di Arnhem del 1944, la fabbrica fu oggetto di importanti interventi di ricostruzione nel secondo dopoguerra e rimase in funzione fino al 2003, anno in cui cessò definitivamente la produzione.

La trasformazione del sito è sviluppata dagli studi di progettazione e paesaggio Studioninedots e DELVA Landscape, in collaborazione con Studiospacious e BOEi, con il supporto del Comune di Arnhem e della cooperativa lattiero-casearia FrieslandCampina. Cobercokwartier si



Historical picture of (top) the Melkfabriek in Arnhem in the site of Cobercokwartier; (center, left) flux diagram illustrating the surrounding of the project area and (center, right) its future development; (bottom) project plan of Cobercokwartier (© DELVA)

construction, and Havenmeesterskwartier, presently in the design definition phase. Within this wider framework, Cobercokwartier operates as a strategic pilot, combining heritage reuse, housing development, public space design, and climate-adaptive infrastructure into a coherent urban district.

The project adopts a nature-inclusive and circular approach to sustainability, addressing energy, mobility, water management, and green-blue infrastructure in an integrated manner. A key ambition lies in the implementation of decentralized resource cycles, particularly through the recovery of energy and phosphorus from domestic wastewater. Heat exchangers integrated into residential bathrooms enable thermal energy recovery, supported by storage systems that contribute to reducing overall energy demand while fostering a more circular management of urban resources. In parallel, nutrient recovery strategies aim to close material cycles and reduce environmental pressure associated with conventional wastewater systems.

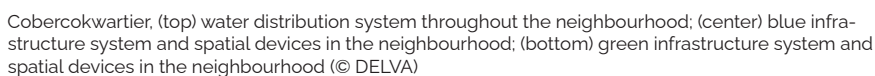
Great emphasis is placed on the design of blue and green infrastructure as a systemic, multifunctional network embedded within both new and refurbished buildings and public spaces. Green elements are articulated through a combination of public parks, residential gardens, courtyards, green corridors, ground-based façades, and intensive green roofs, often integrating water-purifying vegetation that supports ecological performance and microclimatic regulation.

inserisce all'interno del più ampio progetto di rigenerazione Nieuwe Kadekwartier Arnhem, insieme ai quartieri adiacenti Gashouderskwartier, attualmente in fase di costruzione, e Havenmeesterskwartier, in fase di definizione progettuale. In questo quadro, Cobercokwartier assume il ruolo di intervento pilota, capace di integrare riuso del patrimonio industriale, sviluppo residenziale, spazio pubblico e infrastrutture climate-adaptive all'interno di un sistema urbano coerente.

Il progetto adotta un approccio nature-inclusive e circolare alla sostenibilità, affrontando in modo integrato temi quali energia, mobilità, gestione delle risorse e infrastrutture verdi e blu. Centrale è l'obiettivo di attivare cicli di risorse decentralizzati, in particolare attraverso il recupero di energia e fosforo dalle acque reflue domestiche. Scambiatori di calore integrati nei bagni consentono il recupero di energia termica dalle acque di scarico, supportato da sistemi di accumulo che contribuiscono alla riduzione della domanda energetica complessiva e a una gestione più circolare delle risorse urbane.

Parallelamente, le strategie di recupero dei nutrienti mirano a chiudere i cicli materiali e a ridurre l'impatto ambientale associato ai sistemi fognari convenzionali.

Grande attenzione è dedicata alla progettazione dell'infrastruttura



Blue infrastructure is articulated through a decentralized and surface-based water system embedded within streets, courtyards, gardens, and public spaces, rather than through a singular linear water body. Rainwater is managed through retention, buffering, infiltration, and reuse devices that operate across the site, contributing to micro-climatic regulation, ecological performance, and everyday spatial quality, while supporting pedestrian and cycling environments.

All spatial devices are conceived to render the district rainproof by retaining, buffering, delaying, and reusing rainwater. The rainwater system is deliberately disconnected from the conventional sewer network and instead supports irrigation of roof gardens, residential green spaces, and forms of urban agriculture, thereby reducing the consumption of drinking water. Water is also made visible and experiential within the public realm through gutters, open channels, and basins integrated into pavements, reinforcing awareness of water as a spatial and environmental resource. Through this integrated design approach, Cobercokwartier redefines the former industrial site as a climate-adaptive, resilient, and inclusive urban neighborhood, where architectural transformation, landscape systems, and infrastructural innovation converge.

verde come rete sistemica e multifunzionale, integrata sia negli edifici nuovi e riqualificati sia negli spazi pubblici. Gli elementi verdi si articolano attraverso parchi pubblici, giardini residenziali climate-proof, corti, corridoi verdi, facciate a verde e tetti verdi intensivi, spesso caratterizzati dalla presenza di vegetazione in grado di contribuire alla fitodepurazione, al raffrescamento urbano e al supporto della biodiversità. In parallelo, l'infrastruttura blu è articolata attraverso un sistema idrico decentralizzato e di superficie, integrato in strade, corti, giardini e spazi pubblici, piuttosto che tramite un corpo d'acqua lineare che attraversa il sito.

La gestione delle acque meteoriche avviene mediante dispositivi distribuiti di ritenzione, laminazione, infiltrazione e riuso, che contribuiscono alla regolazione microclimatica, alle prestazioni ecologiche e alla qualità spaziale quotidiana, supportando al contempo ambienti pedonali e ciclabili.

Tutti i dispositivi spaziali sono concepiti per rendere il quartiere rainproof, attraverso la capacità di trattenere, rallentare e riutilizzare l'acqua piovana. Il sistema di raccolta delle acque meteoriche è volutamente disconnesso dalla rete fognaria e viene impiegato per l'irrigazione di giardini pensili, spazi verdi residenziali e pratiche di agricoltura urbana, riducendo il consumo di acqua potabile. L'acqua diventa inoltre elemento visibile e percepibile nello spazio pubblico, attraverso canalette,

(right) Ideogram of the development of the Cobercokwartier in Arnhem
(Graphical elaboration of the author);
(bottom) Detail of the plan of Cobercokwartier with green and blue solutions (© DELVA)



gronde e bacini integrati nelle pavimentazioni, rafforzando la consapevolezza del suo ruolo come risorsa ambientale e spaziale. Attraverso questo approccio integrato, Cobercokwartier trasforma l'ex sito industriale in un quartiere urbano adattivo al clima, resiliente e inclusivo, in cui architettura, paesaggio e infrastrutture operano come un unico sistema.

Vulnerability and Potentiality ***Vulnerabilità e potenzialità***

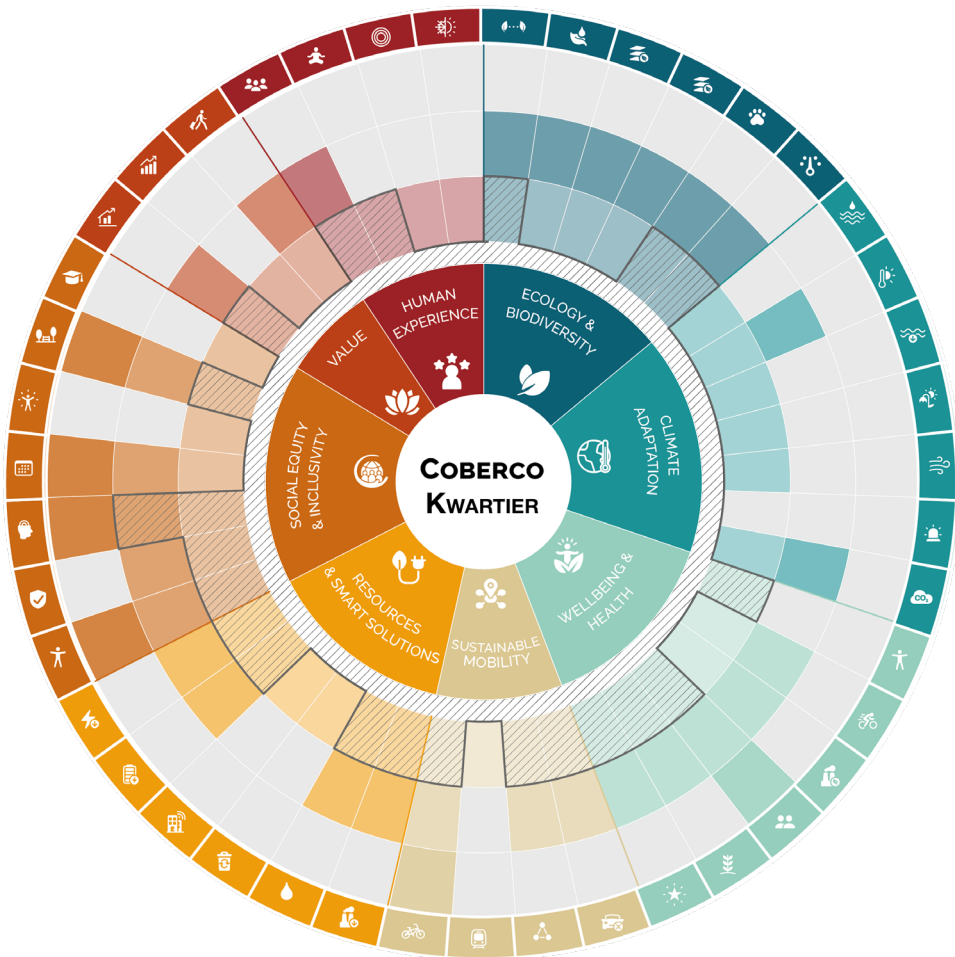
The Cobercokwartier project produces a clear reconfiguration of vulnerabilities and potentialities across the eight analytical domains represented in the Wheel of Vulnerabilities and Potentialities. The pre-intervention condition, associated with the former industrial site and its mono-functional productive character, reveals imbalances related to climate adaptation, ecology and biodiversity, and human experience, as well as limited performance in terms of sustainable mobility and inclusive public space.

The design scenario shows a substantial expansion of potentialities through the integration of blue-green infrastructure, circular resource management, and nature-inclusive spatial strategies. Significant improvements are evident in climate adaptation, ecology and biodiversity, and wellbeing and health, supported by decentralized water systems, green networks, and microclimatic regulation devices.

At the same time, increases in sustainable mobility, social equity and inclusivity, and urban value indicate how the transformation operates beyond environmental performance, activating inter-scalar regeneration processes that connect buildings, public space, and landscape within a coherent and resilient urban district.

Il progetto di Cobercokwartier determina una riconfigurazione significativa di vulnerabilità e potenzialità nelle otto dimensioni analitiche rappresentate dalla Wheel of Vulnerabilities and Potentialities. La condizione pre-intervento, legata alla precedente funzione industriale del sito e al suo carattere monofunzionale, evidenzia squilibri in particolare rispetto ad adattamento climatico, ecologia e biodiversità ed esperienza umana, oltre a prestazioni limitate in termini di mobilità sostenibile e spazio pubblico inclusivo. Lo scenario progettuale mostra invece una marcata espansione delle potenzialità attraverso l'integrazione di infrastrutture blu-verdi, strategie di gestione circolare delle risorse e dispositivi nature-inclusive.

I miglioramenti risultano particolarmente evidenti nelle categorie di adattamento climatico, ecologia e biodiversità e benessere e salute, sostenuti da sistemi idrici decentralizzati, reti verdi e dispositivi di regolazione microclimatica. Parallelamente, gli incrementi relativi a mobilità sostenibile, equità sociale e inclusività e valore urbano evidenziano come la trasformazione attivi processi di rigenerazione inter-scalare, capaci di connettere edifici, spazio pubblico e paesaggio in un sistema urbano coerente e resiliente.



Spatial Devices and NbSs

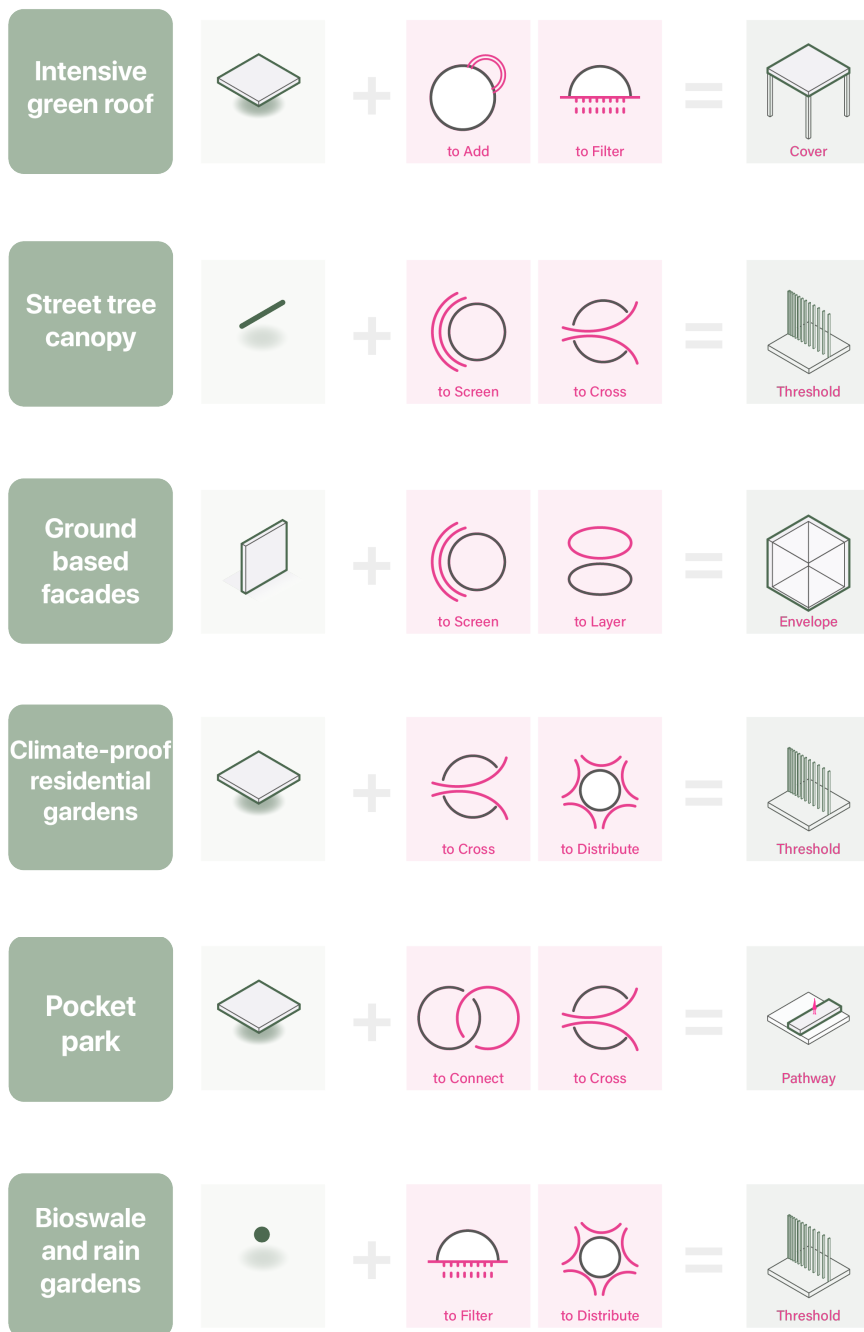
Dispositivi spaziali e NbS

The spatial structure of *Cobercokwartier* can be interpreted through the *ClimaScapes Abacus*, where Nature-based Solutions operate through the combination of spatial devices and transformative actions. Bioswales and rain gardens function as environmental threshold, enabling actions of filtering and distributing rainwater while contributing to biodiversity and microclimatic regulation. Climate-proof residential gardens and pocket parks introduce room and pathway devices that support crossing, connecting, and staying, reinforcing everyday accessibility and social interaction.

Ground-based green façades and street tree canopies act as climatic thresholds and envelopes, mediating solar radiation, noise, and air quality through actions of screening, layering, and crossing. Intensive green roofs operate as cover devices, combining water retention, thermal buffering, and ecological support. Together, these devices form a systemic blue-green infrastructure embedded within buildings and public space, capable of structuring a multifunctional and climate-adaptive urban environment.

Le soluzioni spaziali relative alle NbS del Progetto *Cobercokwartier* pososno essere interpretate attraverso l'*Abaco ClimaScapes*, in cui le Nature-based Solutions operano mediante la combinazione di dispositivi spaziali e azioni trasformative. Le 'bioswale' e i 'rain gardens' funzionano come soglie ambientali, attivando processi di filtrazione e distribuzione delle acque meteoriche e contribuendo al rafforzamento della biodiversità e alla regolazione microclimatica.

I 'giardini residenziali climate-proof' e i 'pocket park' introducono dispositivi di tipo room e pathway, che supportano azioni di attraversamento, connessione e sosta, rafforzando accessibilità quotidiana e interazione sociale. Le facciate verdi e le 'street tree canopy' operano come soglie climatiche ed envelope, mediando irraggiamento solare, rumore e qualità dell'aria attraverso azioni di schermatura, stratificazione e attraversamento. I tetti verdi intensivi agiscono come dispositivi di copertura, combinando ritenzione idrica, mitigazione termica e supporto ecologico. Nel loro insieme, questi dispositivi configurano un'infrastruttura verde sistemica, integrata tra edifici e spazio pubblico, capace di strutturare un ambiente urbano multifunzionale e climate-adaptive.



The ClimaScapes Abacus shows the different compositional operation put in place by the project in the Cobercokwartier, with the use of Nature-based Solutions (graphical elaboration by the author).

Architectural Characters

Caratteri architettonici

The architectural characters of Cobercokwartier reflect the complexity of climate-adaptive urban regeneration.

Trans-disciplinarity emerges from the integration of architecture, landscape design, water management, energy systems, and ecological expertise, enabling the spatial translation of circular and nature-inclusive strategies into the built environment.

Inter-scalarity is expressed through the alignment between building-scale devices, neighborhood-level public spaces, and the broader territorial system of the Nieuwe Kadekwartier, allowing synergies between spatial, environmental, and infrastructural scales.

Multi-temporality characterizes the project's capacity to operate across daily, seasonal, and long-term cycles, particularly through water management systems, vegetation growth, and phased development processes.

Finally, a strong multi-subject dimension underpins both design and implementation, involving public institutions, private actors, designers, and future residents, and positioning Cobercokwartier as an open framework for adaptive, resilient, and inclusive urban transformation.

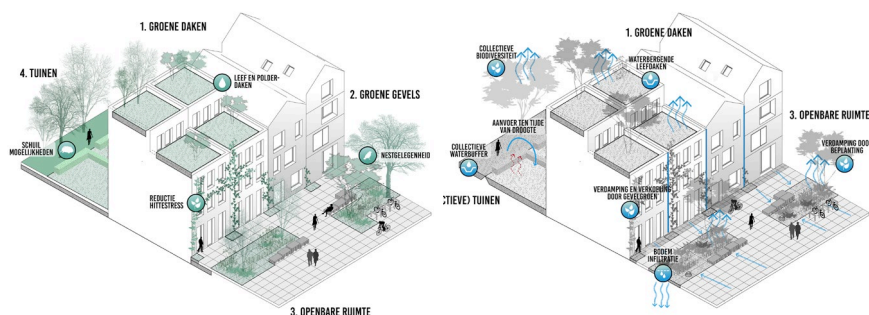
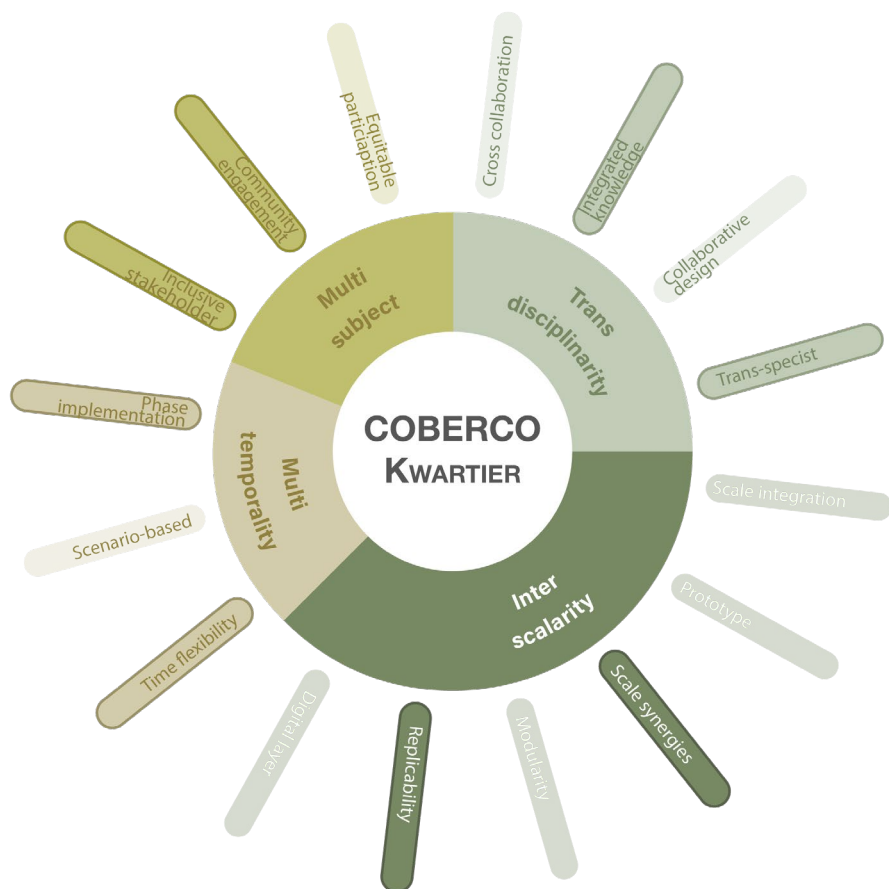
I caratteri architettonici di Cobercokwartier esprimono la complessità dei processi di rigenerazione urbana climate-adaptive.

La trans-disciplinarietà emerge dall'integrazione tra architettura, progetto del paesaggio, gestione delle acque, sistemi energetici ed ecologia, consentendo la traduzione spaziale di strategie circolari e nature-inclusive nell'ambiente costruito.

L'inter-scalarità si manifesta nell'allineamento tra dispositivi alla scala edilizia, spazi pubblici di quartiere e il sistema territoriale più ampio del Nieuwe Kadekwartier, attivando sinergie tra dimensioni spaziali, ambientali e infrastrutturali.

La multi-temporalità caratterizza la capacità del progetto di operare su cicli quotidiani, stagionali e di lungo periodo, in particolare attraverso i sistemi idrici, la crescita della vegetazione e i processi di sviluppo per fasi.

Infine, la dimensione multi-soggetto struttura l'intero processo progettuale e attuativo, coinvolgendo istituzioni pubbliche, attori privati, progettisti e futuri abitanti, configurando Cobercokwartier come un quadro aperto per una trasformazione urbana adattiva, resiliente e inclusiva.



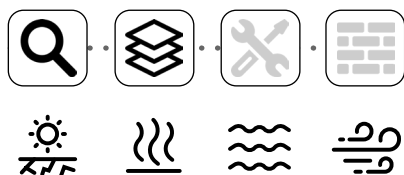
(top) Wheel of Architectural Characters of Cobercokwartier project, following the ClimaScapes Framework (elaboration of the author; (bottom) Programmmic diagrams of green and blue systems in the neighbourhood (© DELVA).

Oude Landen

Felixx

Antwerp, Belgium

2022-2024



The Oude Landen Water Masterplan, developed by the Felixx office for the Municipality of Antwerp in collaboration with the applied research institute Deltares and the consultancy Delbaere Consulting, represents a comprehensive climate-adaptive regeneration strategy for a peri-urban polder landscape located in the Ekeren district, forming part of the broader Noorderpark system.

The project is embedded within the Antwerp Waterplan, launched in 2019 with the ambition to reintroduce water as a structuring element of the urban fabric and to address flooding, drought, and water-quality challenges through an integrated approach. Oude Landen constitutes an emblematic case within this framework, as a territory historically shaped by tidal marshlands and later transformed through polderisation, military uses, and post-war urban development, resulting in a deeply fragmented hydrological and ecological system.

The main waterways, namely the Donkse Beek, Oudelandse Beek, and Laarse Beek, have been straightened, diverted, or partially buried,

Il Water Masterplan di Oude Landen, sviluppato dallo studio Felixx per il Comune di Anversa in collaborazione con l'istituto di ricerca applicata Deltares e la consulenza Delbaere Consulting, rappresenta una strategia articolata di rigenerazione climate-adaptive applicata a un paesaggio periurbano di polder situato nel quartiere di Ekeren, parte del sistema del Noorderpark.

Il progetto si inserisce nel quadro più ampio dell'Antwerp Waterplan, avviato nel 2019 con l'obiettivo di reintrodurre l'acqua come elemento strutturante del tessuto urbano, affrontando in modo integrato le crescenti criticità legate ad allagamenti, siccità e qualità delle acque. Oude Landen costituisce un ambito emblematico di tali problematiche: un territorio storicamente caratterizzato da ambienti di marea successivamente trasformati attraverso processi di polderizzazione, rettificazione dei corsi d'acqua e utilizzi militari, che hanno prodotto nel tempo



Masterplan and vision of *Oude Landen* project with the main Nature-based Solutions highlighted (© Felixx Landscape Architects & Planners).

contributing to increased flood risk, reduced groundwater recharge, and a progressive loss of biodiversity.

Building on this condition, the Masterplan reframes water not as a purely technical constraint but as a spatial, ecological, and social infrastructure capable of reconnecting landscapes, neighbourhoods, and urban systems. The initial research phase produced an Atlas structured around six thematic layers —water, soil, nature, landscape, climate, and ongoing initiatives— establishing a shared evidence base to inform design decisions.

On this foundation, the research-by-design strategy phase developed integrated climate-adaptation scenarios structured around five complementary water strategies: reconnecting fragmented watercourses, widening streams and low-lying areas, creating large-scale retention landscapes such as the Water Park, daylighting buried channels, and infiltrating urban runoff through green retrofits in urbanised areas.

These strategies are spatially articulated across five subzones (Rozemaai, the Oude Landen Nature Reserve, the Water Park, Laarse Beek, and Ekeren-Donk) each characterised by specific ecological, hydrological, and urban conditions. Rozemaai and Ekeren-Donk, predominantly neighbourhood-scale areas, integrate infiltration zones, bioswales, and redesigned streetscapes to reduce pressure on the

una profonda frammentazione idrologica ed ecologica. I corsi d'acqua principali (Donkse Beek, Oudelandse Beek e Laarse Beek) risultano oggi in parte devianti, interrati o artificializzati, con conseguenze rilevanti in termini di rischio idraulico, ridotta ricarica delle falde e perdita di biodiversità.

A partire da questa condizione, il Masterplan assume l'acqua non come semplice vincolo tecnico, ma come infrastruttura spaziale, ecologica e sociale capace di riconnettere paesaggio, quartieri e sistemi urbani. La fase iniziale di ricerca ha prodotto un Atlas conoscitivo articolato su sei layer tematici, quali acqua, suolo, natura, paesaggio, clima e progetti in corso, che ha consentito di costruire una base condivisa di dati e interpretazioni a supporto delle scelte progettuali. Su questa base, la fase strategica di research-by-design ha elaborato scenari di adattamento climatico strutturati attorno a cinque strategie idriche integrate: la riconnessione dei corsi d'acqua frammentati, l'ampliamento degli alvei e delle aree depresse, la creazione di grandi paesaggi di ritenzione come il Water Park, la riemersione dei canali interrati e l'infiltrazione delle acque meteoriche attraverso interventi di retrofit verde nei tessuti urbanizzati.

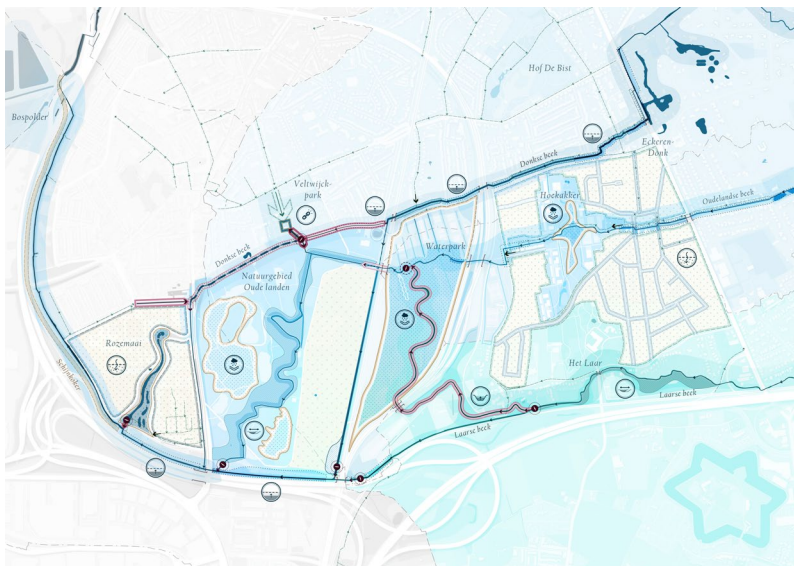
Tali strategie trovano applicazione in cinque subzone (Rozemaai, Riserva Naturale di Oude Landen, Water Park, Laarse Beek ed Ekeren-Donk)

sewer system; the 100-hectare Oude Landen Nature Reserve functions as a seasonal flood buffer while preserving and enhancing ecological value; the Water Park operates as a major retention area capable of storing up to 200,000 m³ of water while simultaneously serving as a recreational landscape; and the Laarse Beek subzone focuses on stream restoration and the introduction of agricultural buffer zones. These subzones are conceived not as isolated interventions but as components of a continuous blue-green infrastructure system, connected through ecological corridors and a network of pedestrian and cycling routes that transform hydrological infrastructure into civic space and embed water systems into everyday spatial experience. Implementation is structured through a dynamic roadmap over an approximately 20-year horizon, articulated through modular and phased subprojects that balance short-term actions with long-term system-building interventions, while maintaining flexibility to respond to evolving climate projections and community priorities. In parallel, the Masterplan integrates a participatory design process involving public institutions, environmental organisations, and local communities, reinforcing shared governance models and long-term stewardship practices. Within this framework, Oude Landen emerges not only as a site-specific intervention but as a transferable model of water-sensitive and

ciascuna caratterizzata da specifiche condizioni spaziali, ecologiche e insediative. Rozemaai ed Ekeren-Donk, ambiti a prevalente scala di quartiere, integrano dispositivi di infiltrazione, bioswale e streetscape verdi per ridurre la pressione sul sistema fognario; la Riserva Naturale di Oude Landen opera come grande area di espansione e laminazione delle acque, preservando al contempo un elevato valore ecologico; il Water Park, concepito come bacino di ritenzione capace di accogliere fino a 200.000 m³ d'acqua, combina funzione idraulica e spazio ricreativo; il Laarse Beek è interessato da interventi di rinaturalizzazione del corso d'acqua e dalla creazione di fasce tampone agricole. Le subzone sono progettate come parti di un'unica infrastruttura blue-green continua, connessa da corridoi ecologici e da una rete di percorsi pedonali e ciclabili che trasformano l'infrastruttura idrica in spazio civico e dispositivo di esperienza quotidiana del paesaggio.

L'attuazione del Masterplan è organizzata attraverso una roadmap dinamica su un orizzonte temporale di circa vent'anni, articolata in sotto-progetti modulari e progressivi che consentono di combinare interventi immediati e trasformazioni sistemiche di lungo periodo, mantenendo un'elevata capacità di adattamento a scenari climatici e priorità sociali in evoluzione. Parallelamente, il progetto integra un processo partecipativo che coinvolge istituzioni, associazioni ambientali e comunità locali,

(right) Ideogram of the development of the Oude Landen plan in Antwerp
(Graphical elaboration of the author);
(bottom) Water-robust stream landscape strategies (© Felixx Landscape Architects & Planners).



nature-based urbanism, demonstrating how climate adaptation, ecological restoration, and public-space quality can be integrated within a resilient socio-ecological infrastructure.

rafforzando modelli di governance condivisa e pratiche di stewardship a lungo termine.

In questo quadro, Oude Landen si configura non solo come intervento site-specific, ma come modello trasferibile di urbanismo water-sensitive e nature-based, capace di coniugare adattamento climatico, rigenerazione ecologica e qualità dello spazio pubblico all'interno di un'infrastruttura socio-ecologica resiliente.

Vulnerability and Potentiality ***Vulnerabilità e potenzialità***

The transformation of Oude Landen produces transversal effects across multiple dimensions of the urban environment, as shown in the Wheel of Vulnerabilities and Potentialities.

The actual state of the site reveals pronounced imbalances linked to hydrological disruption, ecological fragmentation and limited accessibility, particularly affecting climate adaptation, biodiversity and human experience. The scenario foreseen by the project scenario prootes a substantial rebalancing of these dimensions through the integration of large-scale Nature-based Solutions and spatial reconfiguration. Expanded values are especially evident in ecology and biodiversity, climate adaptation and wellbeing, reflecting the capacity of water retention landscapes, restored waterways and green corridors to enhance environmental performance while supporting inclusive public use.

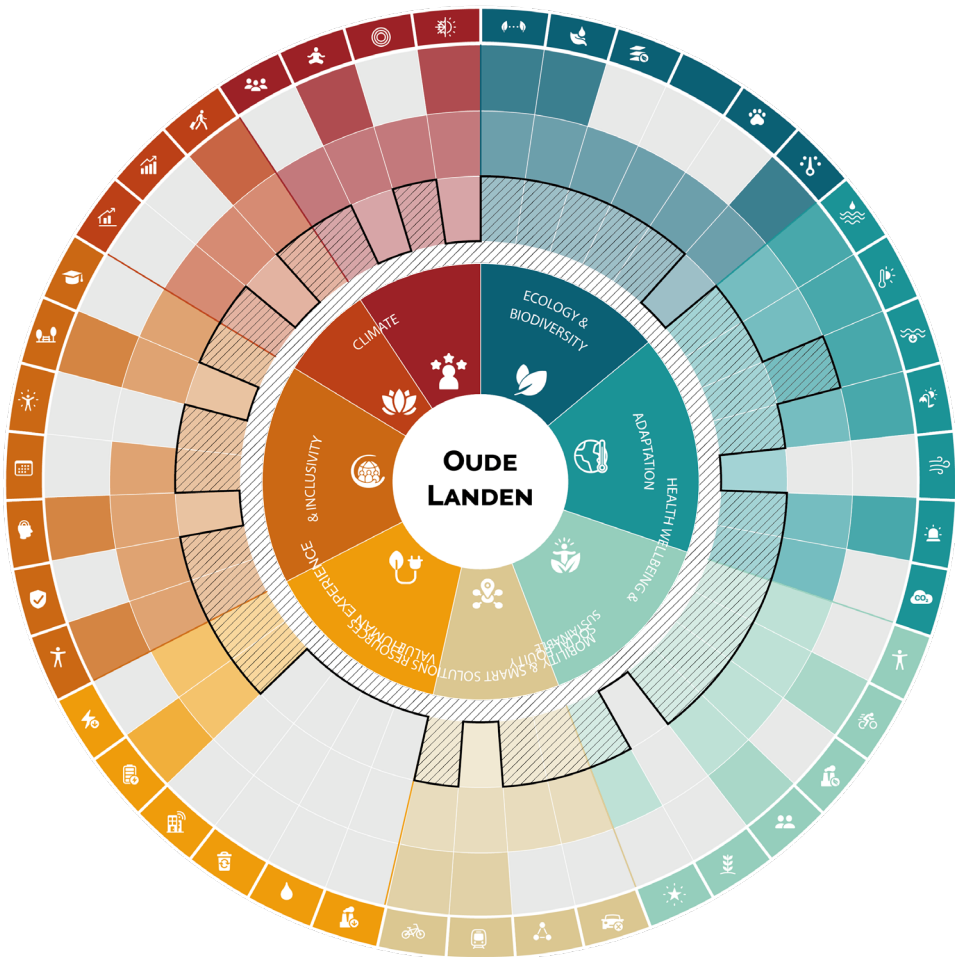
At the same time, improvements in social inclusivity, mobility and value creation underline how the Masterplan operates as a catalyst for inter-scalar regeneration, transforming a vulnerable polder landscape into a resilient socio-ecological infrastructure.

La trasformazione di Oude Landen produce effetti trasversali su molteplici dimensioni dell'ambiente urbano, come evidenziato dalla Wheel of Vulnerabilities and Potentialities.

Lo stato attuale del sito rivela squilibri marcati legati alla discontinuità idrologica, alla frammentazione ecologica e alla limitata accessibilità, che incidono in particolare sull'adattamento climatico, sulla biodiversità e sull'esperienza umana. Lo scenario previsto dal progetto promuove un riequilibrio sostanziale di tali dimensioni attraverso l'integrazione di Nature-based Solutions di grande scala e una riconfigurazione spaziale complessiva.

I valori ampliati risultano particolarmente evidenti nelle categorie relative a ecologia e biodiversità, adattamento climatico e benessere, riflettendo la capacità dei paesaggi di ritenzione idrica, dei corsi d'acqua ripristinati e dei corridoi verdi di migliorare le prestazioni ambientali sostenendo al contempo un uso pubblico inclusivo.

Parallelamente, i miglioramenti in termini di inclusività sociale, mobilità e creazione di valore evidenziano come il Masterplan operi come catalizzatore di processi di rigenerazione inter-scalare, trasformando un paesaggio di polder vulnerabile in un'infrastruttura socio-ecologica resiliente.



ECOLOGY & BIODIVERSITY - Ecological connection - Green Infrastructure & Nbs - Vegetation layering - Native vegetation - Wildlife habitat - Soil, water & air quality - Stormwater management	WELLBEING & HEALTH - Accessibility - Active mobility - Pollution mitigation - Social interaction & cohesion - Food production - Experience	RESOURCES & SMART SOLUTIONS - Reduce energy consumption - Implement energy efficiency - Smart infrastructure - Waste management - Water management - Emissions reduction	VALUE - Property value - Economic development - Tourism & recreation
CLIMATE ADAPTATION - Heath management - Flooding mitigation - Drought management - Wind management - Extremes preparedness - Carbon storage and sequestration	MOBILITY - Slow mobility infrastructure - Public transportation - Multi-modality - Pedestrianisation	SOCIAL EQUITY & INCLUSIVITY - Accessibility - Safety & Security - Sense of place & identity - Program & Events - Empowerment - Multi-purpose public space - Education	HUMAN EXPERIENCE - Gathering spaces - Contemplative space - Rich sensory experience - Experience climate variability
Conditions before the project			

Spatial Devices and NbSs

Dispositivi spaziali e NbS

Through the ClimaScapes Abacus, the Nature-based Solutions of Oude Landen can be read as a coherent system of spatial devices generated by the interaction between geometric forms and transformative actions.

‘Water retention landscapes, wadi systems, rain gardens’ and ‘restored streams’ operate as three-dimensional devices that combine actions of buffering, infiltrating and connecting, shaping a continuous blue-green infrastructure. Linear elements such as waterways and ecological corridors function as diaphragms, mediating between hydrological processes and public accessibility, while thresholds emerge where streetscapes meet floodable landscapes, redefining the interface between urban fabric and nature.

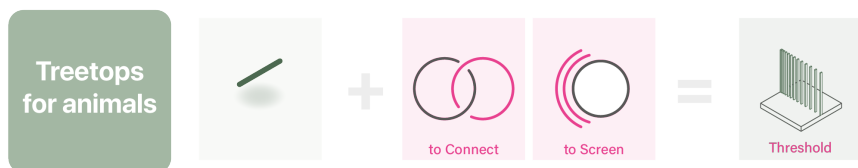
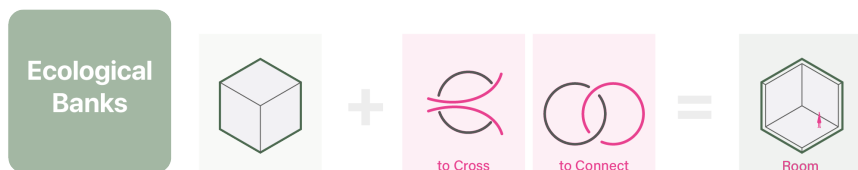
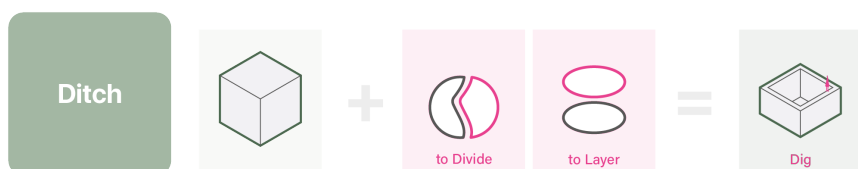
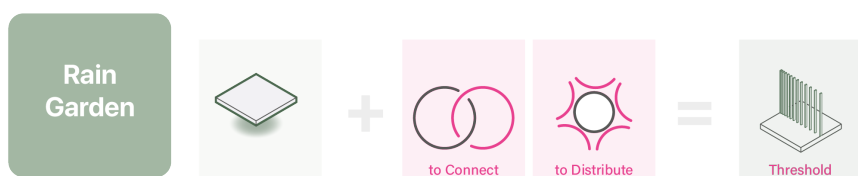
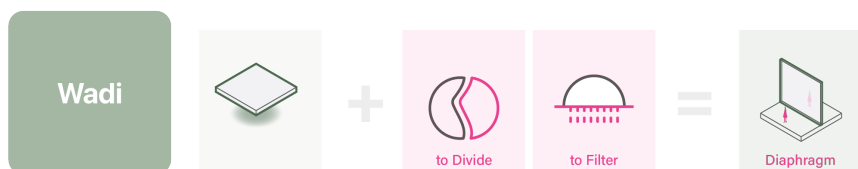
More contained devices, such as ditches and ecological banks, operate through digging and softening actions, creating room-like spatial conditions that support biodiversity, water storage and experiential proximity to ecological processes.

Together, these devices articulate a spatial grammar in which NbS are not additive elements, but autonomous and relational components of the project’s compositional logic.

Attraverso l'*Abaco ClimaScapes*, le Nature-based Solutions del progetto per Oude Landen possono essere lette come un sistema coerente di dispositivi spaziali generati dall'interazione tra forme geometriche e azioni trasformative.

Paesaggi di ritenzione idrica, sistemi di wadi, rain garden e corsi d'acqua ripristinati operano come dispositivi tridimensionali che combinano azioni di accumulo, infiltrazione e connessione, configurando un'infrastruttura blue-green continua. Elementi lineari quali corsi d'acqua e corridoi ecologici funzionano come diaframmi, mediando tra processi idrologici e accessibilità pubblica, mentre soglie spaziali emergono nei punti di contatto tra streetscape e paesaggi allagabili, ridefinendo l'interfaccia tra tessuto urbano e natura.

Dispositivi più contenuti, come fossi e sponde ecologiche, agiscono attraverso azioni di scavo e ammorbidimento, generando condizioni spaziali assimilabili a room capaci di supportare biodiversità, stoccaggio idrico ed esperienza diretta dei processi ecologici. Nel loro insieme, questi dispositivi costruiscono una grammatica spaziale in cui le NbS non sono elementi aggiunti, ma componenti autonome e relazionali della logica compositiva del progetto.



The *ClimaScapes Abacus* shows the different compositional operation put in place in the *Oude Landen* project, with the use of Nature-based Solutions (graphical elaboration by the author).

Architectural Characters

Caratteri architettonici

The architectural characters of Oude Landen, interpreted through the Invariant Architectural Characters Wheel, highlight the project's capacity to operate as a complex framework for climate-adaptive regeneration.

Trans-disciplinarity emerges through the integration of hydrological engineering, landscape architecture, urban design and ecological knowledge, translated into spatial strategies that bridge technical performance and public space.

Inter-scalarity is expressed by the simultaneous engagement with catchment-scale water systems, neighbourhood landscapes and streetscape interfaces, reinforcing the project's replicability within comparable polder contexts.

Multi-temporality is embedded through phased implementation, seasonal flood dynamics and long-term adaptive management, allowing spatial devices to evolve over time.

Finally, multi-subject engagement structures both the design process and governance model, integrating public authorities, experts, local communities and ecological actors in the co-production and long-term stewardship of the landscape.

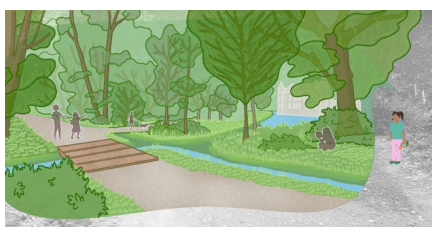
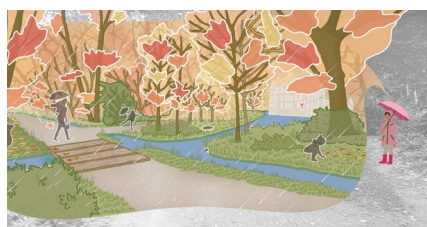
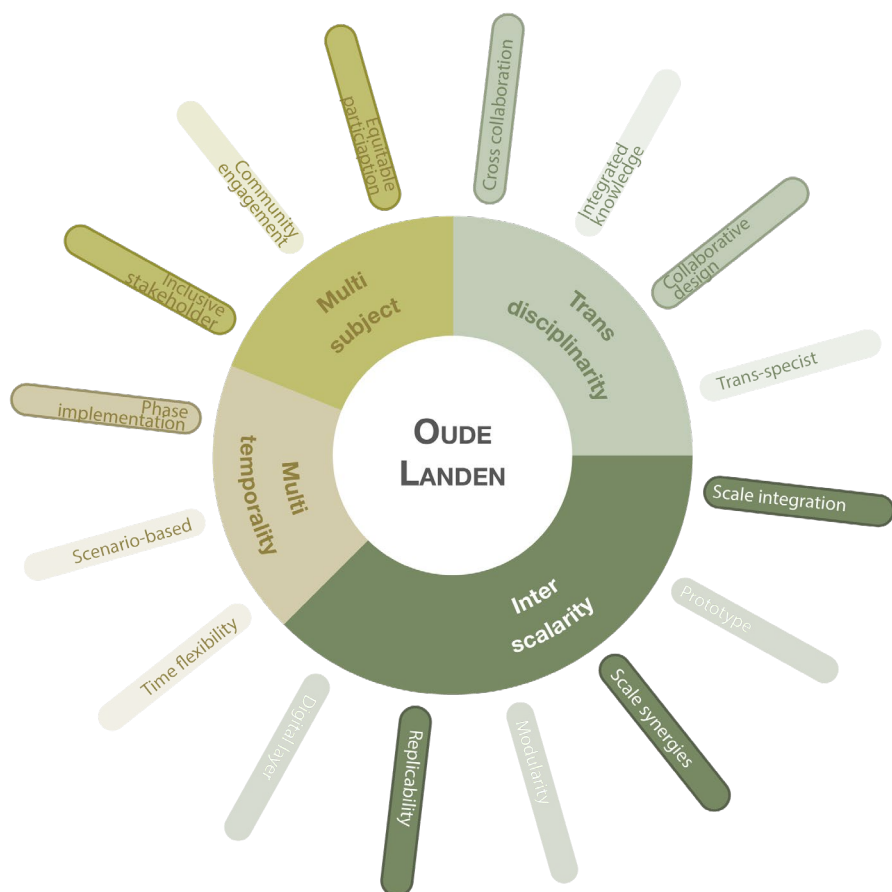
I caratteri architettonici di Oude Landen, interpretati attraverso la Invariant Architectural Characters Wheel, mettono in evidenza la capacità del progetto di operare come quadro complesso di rigenerazione climate-adaptive.

La trans-disciplinarietà emerge dall'integrazione tra ingegneria idrologica, architettura del paesaggio, progettazione urbana e conoscenze ecologiche, tradotte in strategie spaziali capaci di connettere prestazioni tecniche e qualità dello spazio pubblico.

L'inter-scalarità si esprime nel coinvolgimento simultaneo dei sistemi idrici di bacino, dei paesaggi di quartiere e delle interfacce di streetscape, rafforzando la replicabilità del progetto in contesti di polder analoghi.

La multi-temporalità è incorporata attraverso un'implementazione per fasi, dinamiche stagionali di allagamento e pratiche di gestione adattiva di lungo periodo, consentendo ai dispositivi spaziali di evolvere nel tempo.

Infine, la dimensione multi-soggetto struttura sia il processo progettuale sia i modelli di governance, integrando istituzioni pubbliche, esperti, comunità locali e attori ecologici nella co-produzione e nella cura a lungo termine del paesaggio.



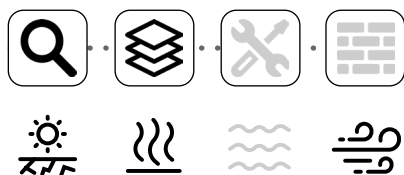
(top) Wheel of Architectural Characters of Oude Landen project, following the ClimaScapes Framework (elaboration of the author; Oude Landen, seasonal scenarios © Felixx Landscape Architects & Planners

Centrumkwadraat

De Urbanisten

Enschede, the Netherlands

2021-2022



The Centrumkwadraat project, developed by the Dutch studio De Urbanisten for the city of Enschede, represents a comprehensive approach to climate-adaptive and nature-inclusive urban regeneration at the scale of the city. Conceived as a strategic transformation of a central urban area with extensive hard surfaces, fragmented public spaces, and limited environmental performance, the project addresses heat stress, pluvial flooding, and biodiversity loss.

Historically, the project area served primarily as a traffic-oriented and paved urban node, with water management largely confined to underground infrastructure and public space dominated by mineral surfaces. The Centrumkwadraat project challenges this condition by repositioning water, vegetation, and public space as central structuring elements of the urban environment, transforming climate vulnerability into an opportunity for spatial and social improvement.

At its core is the integration of climate adaptation and Nature-based Solutions within the everyday fabric of the city centre: public spaces,

Il progetto Centrumkwadraat, sviluppato dallo studio olandese De Urbanisten per la città di Enschede, rappresenta un approccio articolato e sistemico alla rigenerazione urbana adattiva al clima alla scala urbana. Concepito come trasformazione strategica di un'area centrale caratterizzata da estese superfici impermeabili, spazi pubblici frammentati e limitate prestazioni ambientali, il progetto affronta in modo integrato le criticità legate allo stress termico, delle alluvioni pluviali e della perdita di biodiversità.

Storicamente, l'area di intervento funzionava prevalentemente come nodo urbano orientato al traffico e fortemente pavimentato, con la gestione delle acque quasi esclusivamente affidata a infrastrutture sotterranee e con uno spazio pubblico dominato da superfici minerali. Il progetto Centrumkwadraat sovverte tale condizione riposizionando acqua, vegetazione e spazio pubblico quali elementi strutturanti



Increasing biodiversity by adding small-scale water habitat



Increasing biodiversity (creating an ecological corridor)



Stimulating cycling and walking by improving slow traffic routes



Space for water, infiltration and transport locally



Reducing the current infrastructure for local infiltration



Continuous tree line on two sides of the street for cooling



Current situation Piet Heijnstraat
source: maps.google.nl



Centrumkwadraat in Enschede, (top) aerial view of the project and (below) a green perspective for the Piet Heijnstraat with a water transporting bioswale and more space for new trees (© De Urbanisten).

streets, and squares are redesigned to operate as an interconnected blue-green system capable of collecting, storing, and gradually releasing rainwater during extreme precipitation events. Furthermore, the project introduces visible and accessible water elements such as water squares, planted basins, and surface channels that temporarily accommodate excess rainfall while enhancing spatial quality. These elements are carefully dimensioned to respond to cloudburst scenarios while remaining fully usable in dry conditions, ensuring that climate-adaptive infrastructure contributes to daily urban life rather than functioning as emergency-only devices.

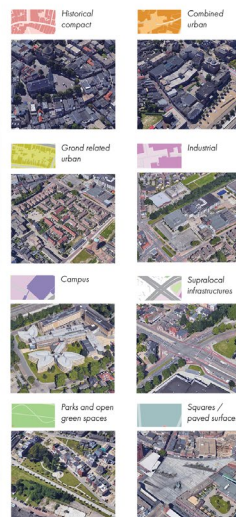
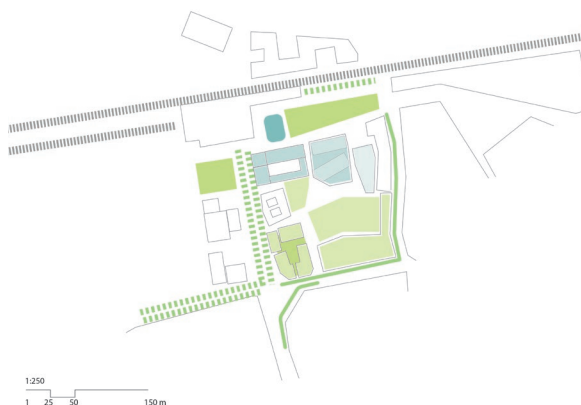
Also vegetation plays a fundamental role in redefining the spatial and environmental character of Centrumkwadraat: extensive tree planting, green roofs, and planted public spaces are introduced to mitigate urban heat, improve air quality, and create habitats for native and urban flora and fauna. The spatial reconfiguration of Centrumkwadraat also addresses themes such as mobility and accessibility, reducing the dominance of motorised traffic and prioritising pedestrians and cyclists.

centrali dell'ambiente urbano, trasformando la vulnerabilità climatica in un'opportunità concreta di miglioramento spaziale, ambientale e sociale. Al cuore dell'intervento vi è l'integrazione dell'adattamento climatico e delle Nature-based Solutions nel tessuto del centro urbano: spazi pubblici, strade e piazze vengono riprogettati per operare come un sistema blu-verde interconnesso, capace di raccogliere, trattenere e rilasciare progressivamente le acque meteoriche durante eventi di precipitazione intensa. Il progetto introduce inoltre elementi d'acqua visibili e accessibili, quali piazze d'acqua, bacini vegetati e canali superficiali, in grado di accogliere temporaneamente l'eccesso di pioggia migliorando al contempo la qualità e la fruibilità degli spazi. Tali dispositivi sono accuratamente dimensionati per rispondere a scenari di nubifragio, pur restando pienamente utilizzabili in condizioni asciutte, garantendo che l'infrastruttura climatica contribuisca alla vita urbana ordinaria e non si configuri unicamente come apparato emergenziale.

La vegetazione svolge un ruolo chiave nella ridefinizione del carattere spaziale e ambientale di Centrumkwadraat: alberature, tetti verdi e spazi pubblici piantumati mitigano l'isola di calore, migliorano la qualità dell'aria e creano habitat per flora e fauna locali. Strade ombreggiate e piazze verdi aumentano il comfort microclimatico, favorendo soste più lunghe e usi diversificati, oltre a rafforzare la variazione stagionale e l'identità del luogo.

La riconfigurazione affronta inoltre mobilità e accessibilità, riducendo il traffico motorizzato e privilegiando pedoni e ciclisti, in un riequilibrio tra infrastruttura, spazio pubblico e qualità ambientale.

(right) Ideogram of the development of the Centrumkwadraat in Enschede
(Graphical elaboration of the author),
(center) visualisation of the neighbourhood with guidelines information and (below) detailed view of some regenerative details
(© De Urbanisten)

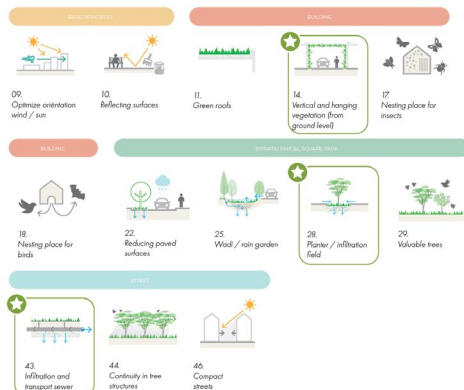


Historical Compact

This typology includes the historical city structure that can be found in many inner cities. In general, it consists of a very fine-meshed structure and the public space is almost completely paved. The historical compact city is characterized by very compact closed building blocks that are often almost completely built on the private domain. Within the public domain there are some squares that are once again paved. There is often a high pressure on the public space.

Principles applicable in Historical Compact

★ Must have



Vulnerability and Potentiality *Vulnerabilità e potenzialità*

The *Wheel of Vulnerabilities and Potentialities* reveals an initial condition marked by widespread criticalities related to climate adaptation, biodiversity, and environmental quality, mainly due to extensive surface sealing and limited vegetation. Water management was largely confined to underground infrastructure, with low resilience to extreme events, while the spatial configuration showed reduced perceptual quality and a limited capacity of public space to generate identity and inclusivity.

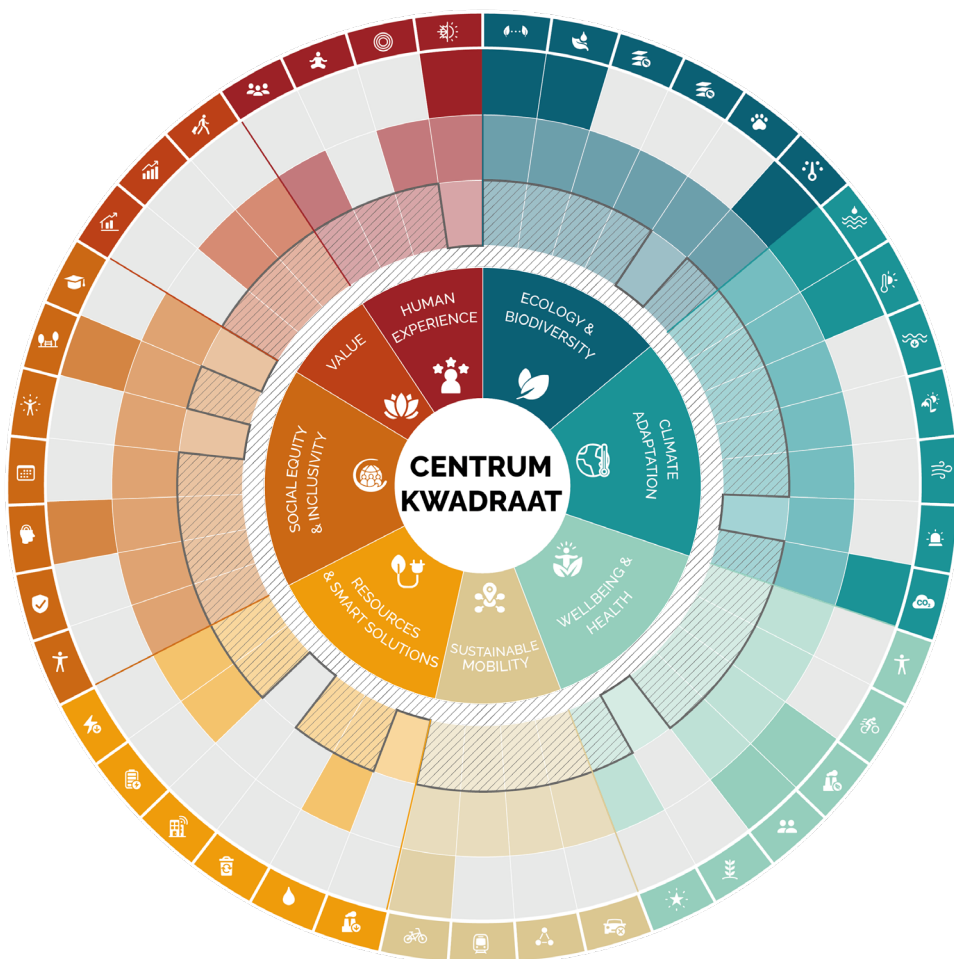
Heavy rainfall exposes the system's inability to manage peak water volumes, increasing flood risk; at the same time, the dominance of mineral surfaces contributes to heat stress and microclimatic discomfort.

The project introduces a substantial rebalancing with visible blue-green infrastructure for stormwater regulation and improving microclimatic conditions; increased tree planting and permeable surfaces strengthen ecological continuity and environmental performance. Spatial reconfiguration and the prioritisation of active mobility improve liveability and social use, activating an integrated process of urban regeneration.

La *Ruota della Potenzialità e Vulnerabilità* restituisce una condizione iniziale caratterizzata da criticità diffuse in relazione all'adattamento climatico, alla biodiversità e alla qualità ambientale, dovute principalmente all'estesa impermeabilizzazione delle superfici e alla limitata presenza di vegetazione. La gestione delle acque risultava in gran parte confinata alle infrastrutture sotterranee, con scarsa resilienza agli eventi estremi, mentre la configurazione spaziale mostrava una qualità percettiva ridotta e una limitata capacità dello spazio pubblico di generare identità e inclusività.

Le precipitazioni intense mettono in luce l'incapacità del sistema di gestire i picchi idrici, aumentando il rischio di allagamenti; al contempo, la predominanza di superfici minerali contribuisce allo stress termico e al discomfort microclimatico.

Il progetto introduce un significativo riequilibrio attraverso infrastrutture blu-verdi visibili per la regolazione delle acque meteoriche e il miglioramento delle condizioni microclimatiche; l'incremento di alberature e superfici permeabili rafforza la continuità ecologica e le prestazioni ambientali. La riconfigurazione spaziale e la priorità attribuita alla mobilità attiva migliorano vivibilità e uso sociale, attivando un processo integrato di rigenerazione urbana.



Spatial Devices and NbSs

Dispositivi spaziali e NbS

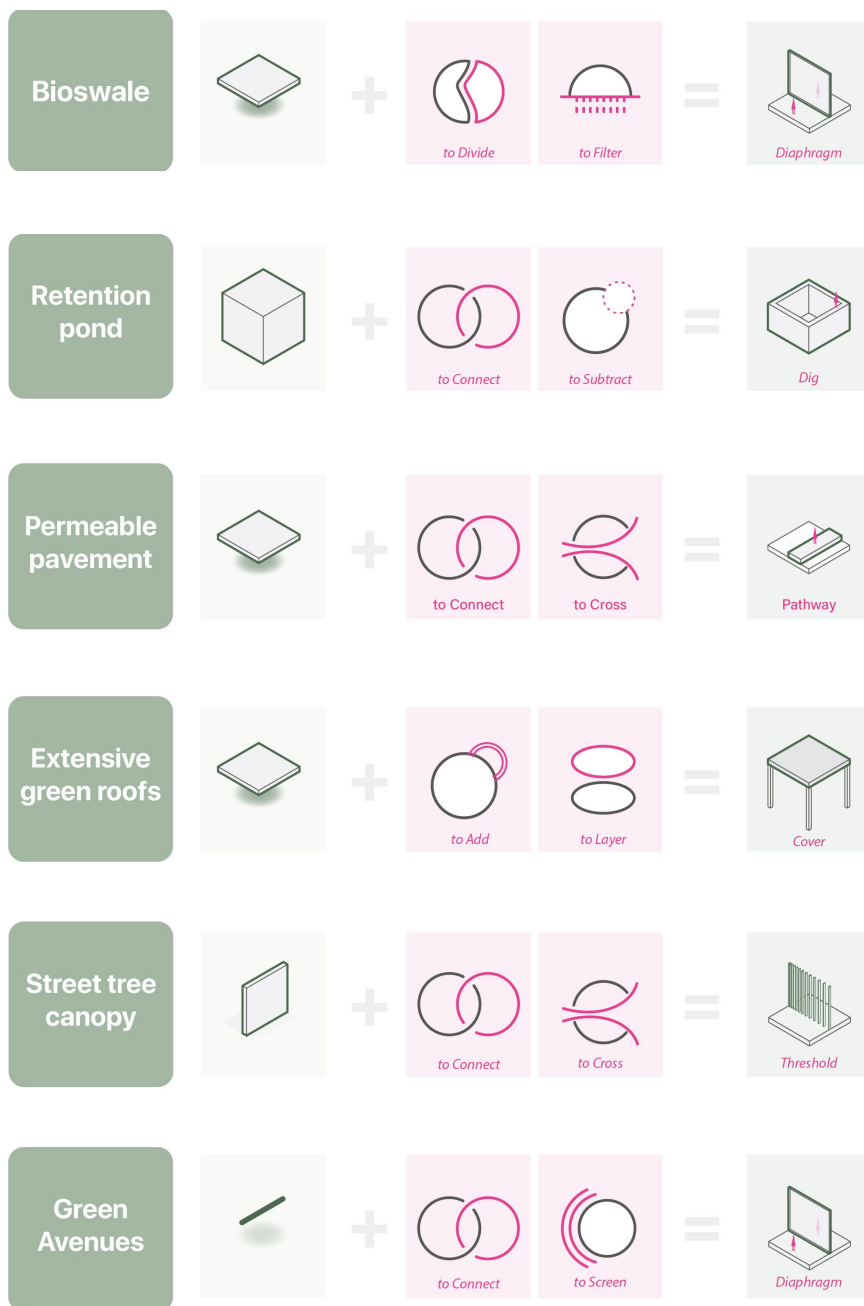
The Nature-based Solutions implemented in the Centrumkwadraat project by De Urbanisten configure a climate-adaptive streetscape that can be interpreted through the ClimaScapes Abacus as an integrated system of spatial devices and transformative actions.

Permeable pavements operate as pathway devices through actions of connecting and crossing, enhancing soil infiltration while supporting continuous pedestrian movement. *Extensive green roofs* act as cover elements, introducing layered vegetated surfaces that contribute to water retention and microclimatic regulation. The *street tree canopy* functions as a climatic threshold, mediating solar radiation and improving environmental comfort while maintaining visual continuity. *Green avenues* are conceived as diaphragms that connect and screen, reinforcing ecological continuity along the urban corridor. *Bioswales* operate as filtering diaphragms through actions of dividing and purifying runoff, while retention ponds introduce dig devices that subtract volume to temporarily store and regulate peak rainfall.

Together, these NbS compose a multifunctional blue-green system, integrating water management, biodiversity enhancement, and spatial quality within a coherent climate-adaptive framework.

Le NbSs implementate nel progetto Centrumkwadraat di De Urbanisten configurano uno streetscape climate-adaptive interpretabile attraverso l'Abaco ClimaScapes come sistema integrato di dispositivi spaziali e azioni trasformative.

Le pavimentazioni permeabili operano come dispositivi di pathway attraverso azioni di connessione e attraversamento, incrementando l'infiltrazione del suolo e supportando la continuità dei percorsi pedonali. Le coperture verdi estensive agiscono come elementi di cover, introducendo superfici vegetate stratificate che contribuiscono alla ritenzione idrica e alla regolazione microclimatica. La 'street tree canopy' funziona come soglia climatica, mediando l'irraggiamento solare e migliorando il comfort ambientale, mantenendo al contempo continuità visiva. Le 'green avenues' sono concepite come diaframmi che connettono e schermano, rafforzando la continuità ecologica lungo il corridoio urbano. Le 'bioswale' operano come diaframmi filtranti attraverso azioni di divisione e depurazione del deflusso, mentre le 'retention ponds' introducono dispositivi come lo scavo, sottraendo volume per immagazzinare e regolare temporaneamente i picchi di pioggia. Nel loro insieme, queste NbS compongono un sistema verde e blu multifunzionale, integrando gestione idrica, incremento della biodiversità e qualità spaziale all'interno di un quadro coerente di adattamento climatico.



The ClimaScapes Abacus shows the different compositional operation put in place by the project in the *Centrumkwadraat*, with the use of Nature-based Solutions (graphical elaboration by the author).

Architectural Characters

Caratteri architettonici

The architectural characters of Centrumkwadraat, as interpreted through the ClimaScapes framework, reveal a coherent integration of Trans-disciplinarity, Inter-scalarity, Multi-temporality and Multi-subject engagement.

Trans-disciplinarity emerges through the convergence of integrated knowledge and trans-species approaches, where urban design, landscape architecture, hydrology and ecological expertise are spatially translated into climate-adaptive public space.

Inter-scalarity is expressed through scale synergies and replicability, positioning the project as both a site-specific intervention and a transferable prototype within broader urban water strategies.

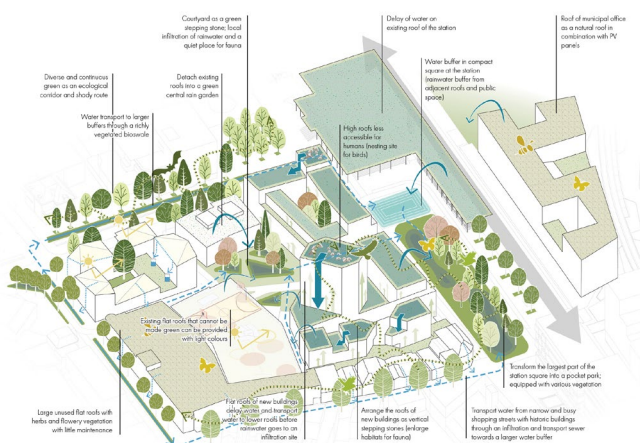
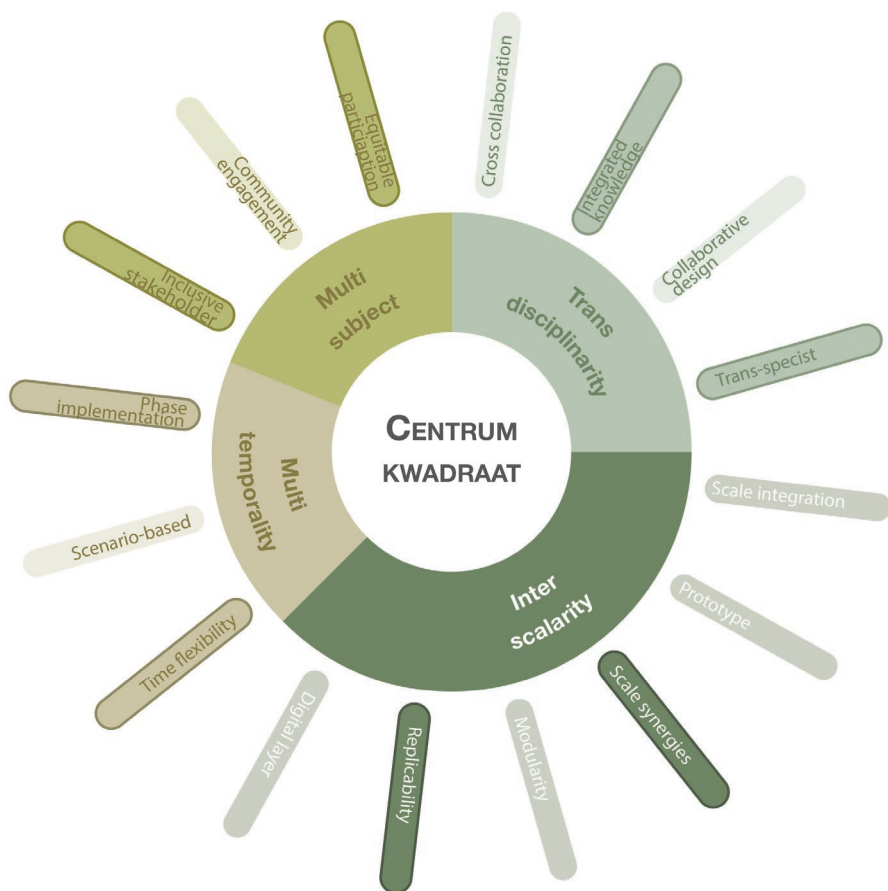
Multi-temporality operates through phased implementation and time flexibility, enabling the system to respond to seasonal variations, extreme rainfall events and long-term climate scenarios. Finally, *Multi-subject* engagement is articulated through inclusive stakeholder processes and equitable participation, embedding governance, design and maintenance within a shared and collaborative framework. Together, these characters configure Centrumkwadraat as an open, adaptive and resilient urban infrastructure.

I caratteri architettonici di Centrumkwadraat, interpretati attraverso il framework ClimaScapes, rivelano un'integrazione coerente di Trans-disciplinarietà, Inter-scalarità, Multi-temporalità e coinvolgimento Multi-soggetto. La *Trans-disciplinarietà* emerge attraverso la convergenza di saperi integrati e approcci trans-specisti, in cui progettazione urbana, architettura del paesaggio, idrologia e competenze ecologiche vengono tradotte spazialmente in uno spazio pubblico adattivo al clima.

L'*Inter-scalarità* si esprime attraverso sinergie di scala e replicabilità, posizionando il progetto sia come intervento *site-specific* sia come prototipo trasferibile all'interno di più ampie strategie urbane legate alla gestione dell'acqua.

La *Multi-temporalità* opera attraverso un'implementazione per fasi e una flessibilità temporale, consentendo al sistema di rispondere a variazioni stagionali, eventi di pioggia estrema e scenari climatici di lungo periodo.

Infine, il coinvolgimento *Multi-soggetto* si articola attraverso processi inclusivi e partecipazione equa degli stakeholder, integrando governance, progetto e manutenzione all'interno di un quadro condiviso e collaborativo. Nel loro insieme, questi caratteri configurano Centrumkwadraat come un'infrastruttura urbana aperta, adattiva e resiliente.



(top) *Wheel of Architectural Characters* of Centrumkwadraat project, following the ClimaScapes Framework (elaboration of the author; (bottom) Axonometric view of the projects with NbS and green-blue infrastructure solutions (© De Urbanisten).

INTERVIEWS
Interviste

4

Interview with De Urbanisten

Intervista a De Urbanisten

Rotterdam, April 2024

Marcello Corradi | Landscape Designer

Landscape Designer, Marcello Corradi is a Member of De Urbanisten (The Netherlands) since 2019. He graduated cum laude in Architecture Bachelor from the Politecnico di Milano and obtained a Landschapsarchitectuur Master at the TUDelft. He worked on redevelopment plans of residential and urban areas in Schiedam (Dirkzwager), Nijmegen (Hart van de Waalsprong) and Antwerp (Wapper), and the Keilehaven tidal park in Rotterdam.

Timo Stevens | Former Landscape Designer

Urban Designer, Timo Stevens was a Member of De Urbanisten (The Netherlands) from 2015 to 2024. He graduated from HBO Ruimtelijke Ordening en Planologie, Breda (2012-2015) and attended the Landschapsarchitectuur minor at the TUDelft. He worked on climate adaptation plans for Antwerp, Ghent, 's-Hertogenbosch Delft and Enschede, the climate adaptive vision for Zomerhofkwartier-Agniesebuurt in Rotterdam, the regional exploration of the Rhine-Meuse estuary, and the Wapper in Antwerp.

De Urbanisten is a renowned office for urban design and landscape architecture based in Rotterdam, The Netherlands. The office was founded in 2009 by Florian Boer and Dirk van Peijpe.

Today, De Urbanisten consists of an international team of about twelve urban designers and landscape architects. The team is curious by nature, dedicated and highly motivated to contribute to a sustainable and attractive living environment for both people and other earthlings.

De Urbanisten è un rinomato studio di progettazione urbana e architettura del paesaggio con sede a Rotterdam, nei Paesi Bassi. Lo studio è stato fondato nel 2009 da Florian Boer e Dirk van Peijpe.

Oggi, De Urbanisten è composto da un team internazionale di circa dodici progettisti urbani e architetti paesaggisti. Il team è curioso per natura, dedicato e altamente motivato a contribuire alla creazione di un ambiente di vita sostenibile e adatto sia per le persone che per gli altri abitanti della Terra.

Bianca Andaloro (BA):

How and why do De Urbanisten design with climate? What does that mean for you, and how do you do it?

Timo Stevens (TS):

Since 2005, one of our partners, Florian Boer, started research for the *International Architecture Biennale* [IABR “The Flood”, 2005]. It was a study about how Rotterdam could deal with water—from the sky, the groundwater, the river, and the sea.

From that study came clear concepts for approaching the city differently in relation to climate change and the increasing presence of water from all sides. We proposed innovative typologies such as the Water Square, the Tidal Park, and the Sponge Garden, based on seeing the city as a sponge. At that time these were quite new ideas about urban water management.

That research became a kind of agenda for our work. Over time, our focus broadened beyond water to include biodiversity and other aspects of climate adaptation.

Urban heat and the lack of green spaces gradually became central topics. Much of our work now concerns public space and the need to define a new standard for its design. Pressure above and below ground keeps increasing, so we look at how to manage and redistribute space more intelligently.

For instance, how can we manage water above ground, as we do in the Water Square, and free underground space for other uses such as planting large trees? It’s a matter of re-thinking not only what we see but also the hidden layers of the city.

As climate change causes more flash floods, the need for water storage grows. But underground space is limited, and large pipes often require cutting down trees. We advocate for solutions that preserve greenery and surface quality.

BA: As you mentioned, the demand for this kind of work is also increasing. Who are your main clients?

TS: To answer this, the Water Square can be a clear example. For the first time, the local water board, which normally invests only in underground infrastructure, co-funded a public-space project.

We combined several sources of funding: the municipal design budget was limited, but there was a clear need for storage capacity. So it made sense to merge the two.

The square was financed roughly 40% by the water board, 40% by the municipality, and the rest through European subsidies, as it was considered an innovative typology.

Bianca Andaloro (BA):

Cosa vuol dire per De Urbanisten progettare con il clima? E qual è il vostro approccio?

Timo Stevens (TS):

Dal 2005, uno dei nostri partner, Florian Boer, ha avviato una ricerca per la Biennale Internazionale di Architettura (IABR "The Flood", 2005).

Si trattava di uno studio su come Rotterdam potesse gestire l'acqua, proveniente dal cielo, dal sottosuolo, dal fiume e dal mare.

Da quello studio sono emersi concetti chiari per affrontare la città in modo diverso, in relazione al cambiamento climatico e alla crescente presenza dell'acqua in diversi campi. Abbiamo proposto tipologie innovative come la Watersquare, il Tidal Park e il Sponge Garden, basate sull'idea di considerare la città come una spugna. All'epoca erano idee piuttosto nuove riguardo alla gestione urbana dell'acqua. Quella ricerca è diventata una sorta di agenda per il nostro lavoro. Con il tempo, la nostra attenzione si è ampliata oltre l'acqua, includendo la biodiversità e altri aspetti dell'adattamento climatico. Il surriscaldamento urbano e la mancanza di spazi verdi sono diventati temi centrali.

Gran parte del nostro lavoro oggi riguarda lo spazio pubblico e la necessità di definire un nuovo standard per la sua progettazione. La pressione sopra e sotto il suolo continua ad aumentare quindi cerchiamo di capire come gestire e ridistribuire lo spazio in modo più intelligente. Ad esempio, come possiamo gestire l'acqua in superficie, come facciamo nella Watersquare, liberando al contempo lo spazio sotterraneo per altri usi, come la piantumazione di alberi di grandi dimensioni? Si tratta di ripensare non solo ciò che vediamo, ma anche gli strati nascosti della città.

Man mano che il cambiamento climatico causa inondazioni improvvise più frequenti (flash floods), cresce la necessità di accumulare acqua.

Ma lo spazio sotterraneo è limitato, e le grandi condotte spesso richiedono l'abbattimento di alberi. Noi promuoviamo soluzioni che preservino il verde e la qualità della superficie.

BA: Come hai accennato, anche la domanda per questo tipo di lavoro è in crescita. Chi sono i vostri principali committenti?

TS: Per questa domanda, il caso della Watersquare è un esempio chiaro. Per la prima volta, l'ente idrico locale, che normalmente investe solo in infrastrutture sotterranee, ha cofinanziato un progetto di spazio pubblico.

Abbiamo combinato diverse fonti di finanziamento: il budget comunale per la progettazione era limitato, ma c'era una chiara necessità di aumentare la capacità di stoccaggio.

It was also interesting because the funding model itself—several parties paying jointly—was new for us and for the city.

But on a general level, dealing with municipalities is often not easy. We work a lot with municipalities, and they tend to keep doing things in a known and already tested way.

When you propose something new—a Water Square or a Tidal Park—it can be intimidating. People say, “We’ve always done it this way; why change?”

But in Rotterdam and Antwerp there are always individuals who are open to innovation and want to keep their cities at the forefront of climate adaptation. We depend on them, and they depend on us, to make projects such as the Water Square or Tidal Park happen.

BA: I imagine it wasn’t easy in the beginning.

TS: Not at all. The Water Square was conceived by Florian in 2005 but took nearly ten years to realize. It was completed in 2014.

We spent years searching for a suitable site. The project was first planned in another neighbourhood, but it couldn’t be built there, so we started over.

Eventually we found the right place, where collaboration among local actors—the school, the church, and nearby offices—was strong. That made all the difference.

BA: How about the participation from the local community?

TS: We organized three workshops during the whole design process. Initially, Florian and a colleague explained what a Water Square is—a space that temporarily stores rainwater but also functions as a sports and public area.

At first, residents were skeptical, but gradually students from the adjacent school and members of the nearby church became enthusiastic. They began to appreciate the idea of celebrating water, making run-off from roofs visible and meaningful.

The community helped program the square—with sports fields, a small stage for the theatre school, and even a place for outdoor baptisms for the church. It’s now used for public events, and that shared ownership has been crucial to its success.

The workshops were not only about informing people or gaining consent; they were about making real design decisions together.

So the workshops involved actual design choices with the community, and this is always the tricky part of participatory design. But when it works, the place truly belongs to its users!

In the whole working group there were around twenty people, including representatives from the school and the church. The school is

Quindi aveva senso unire le due cose.

La piazza è stata finanziata per circa il 40% dal consorzio idrico, per un altro 40% dal Comune e per la parte restante tramite fondi europei, poiché veniva considerata una tipologia innovativa.

È stato interessante anche perché lo stesso modello di finanziamento, ovvero con più enti che partecipano congiuntamente, era di per sé una novità, sia per noi sia per la città.

In generale, però, lavorare con le amministrazioni comunali non è semplice. Collaboriamo spesso con i Comuni, che tendono a continuare a fare le cose come hanno sempre fatto.

Quando proponi qualcosa di nuovo, una Watersquare o un Tidal Park, può risultare spiazzante. Le persone dicono: "Abbiamo sempre fatto così; perché cambiare?"

Ma a Rotterdam e ad Anversa ci sono sempre persone aperte all'innovazione, che desiderano mantenere le proprie città all'avanguardia nell'adattamento climatico.

Noi dipendiamo da loro, e loro da noi, per realizzare progetti come la Watersquare o il Tidal Park.

BA: Immagino che all'inizio non sia stato facile.

TS: Per niente.

La Watersquare è stata concepita da Florian nel 2005, ma ci sono voluti quasi dieci anni per realizzarla. È stata completata nel 2014. Abbiamo trascorso anni cercando un sito adatto. Inizialmente il progetto era previsto in un altro quartiere, ma non fu possibile costruirlo lì, quindi abbiamo dovuto ricominciare da capo.

Alla fine abbiamo trovato il luogo giusto, dove la collaborazione tra gli attori locali (la scuola, la chiesa e gli uffici vicini) era forte. Questo ha fatto la differenza.

BA: E per quanto riguarda la partecipazione della comunità locale?

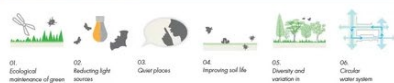
TS: Abbiamo organizzato tre workshop durante l'intero processo di progettazione. All'inizio, Florian e un collega hanno spiegato cosa fosse una Watersquare, ovvero uno spazio che immagazzina temporaneamente l'acqua piovana ma che funziona anche come area sportiva e pubblica. All'inizio i residenti erano scettici, ma gradualmente gli studenti della scuola adiacente e i membri della chiesa vicina si sono entusiasmati. Hanno cominciato ad apprezzare l'idea di celebrare l'acqua, rendendo visibile e significativa la raccolta dalle coperture degli edifici.

La comunità ha contribuito alla programmazione della piazza, con campi sportivi, un piccolo palco per la scuola di teatro e persino uno spazio per i battesimi all'aperto della chiesa. Oggi la piazza è usata per eventi pubblici, e quel senso di proprietà condivisa è stato cruciale per il suo successo.



Watersquare Benthemplein ©De urbanisten, Ossip van Duivenbode

BASIC PRINCIPLES



01

Ecological maintenance of green



02

Reducing light sources



03

Green places



04

Improving soil life



05

Diversity and variation in vegetation



06

Circular water system



07

Green roof / bundled green



08

Natural steppingstones



09

Optimize orientation wind / sun



10

Reflecting surfaces

BUILDING



11

Green roof



12

Water buffering or delaying roof



13

Rooftop gardens



14

Vertical and hanging vegetation



15

Detaching rainwater from private domain



16

Rain barrel / water storage above ground



17

Having place for insects



18

Having place for birds



19

Privacy and nature in pavement



20

Bird friendly application of glass

(PRIVATE) PARCEL, SQUARE, PARK



21

Ecologically valuable hedge



22

Reducing paved surfaces



23

Subterranean water storage



24

Permanent surface water with floating leaf



25

Wood / Rain garden



26

Watersquare



27

Pocketpark / neighborhood park



28

Planter (pollination field)



29

Valuable trees



30

Valuable vegetation



31

Dead wood



32

Ecological pond



33

Natural banks



34

Local food production



35

Seasonal water storage

STREET



36

Temporary water storage street



37

Water storage under the street



38

Visible water (transpiration (above ground))



39

Permeable paved surfaces



40

Semi paved surfaces



41

Bioretention / rain ditch



42

Small dispersed ditch



43

Infiltration and transport system



44

Continuity in tree structure



45

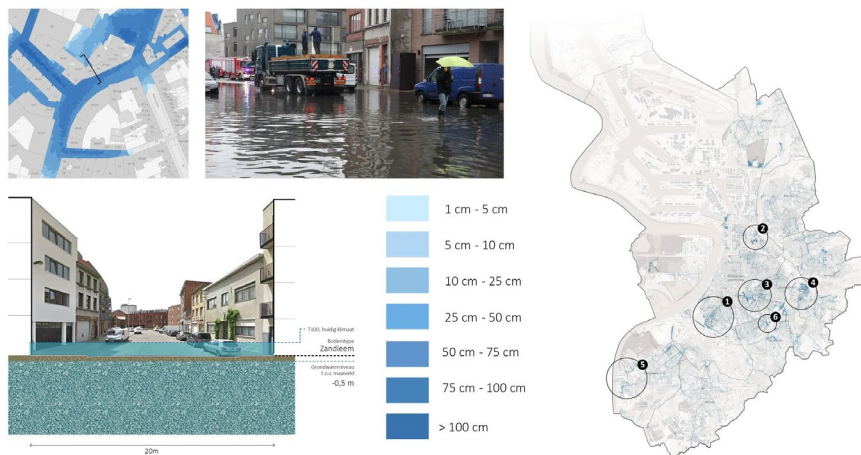
Fertilizer, pesticides, and poisons / biochar



46

Compost events

Overview of the Toolbox, ©De Urbanisten



Waterplan Antwerp, flooding in urban areas, ©De Urbanisten

Four scenarios for climate change in the Netherlands



KNMI, 2023

Conceptual representation of the four KNMI climate change scenarios (Source: User Report KNMI'23 Climate Scenarios)

an arts academy—mainly graphic design and theatre—and they were very engaged.

Also the municipality participated.

We used a hands-on approach with program cards and a model of the square. In groups, participants were asked to program the square as they wished, discussing compromises—for example, balancing sports areas with other uses.

This helped everyone understand the trade-offs of design and appreciate the final result.

Since then this is the approach we have applied in many other projects.

BA: Looking back at the last fifteen or twenty years, what is the common thread that defines De Urbanisten's climate-adaptive approach?

TS: I think the main trait of our work is that we never just solve a problem; we try to turn it into an opportunity for quality.

Even in something as simple as a street profile, we're not only finding space for water underground; we're also creating a pleasant public realm for people and animals. We look for the fun side of it too—the playful element that makes people enjoy climate-adaptive spaces.

That attitude runs through many of our projects. In the Water Square we used water as a play element and made its presence visible so that people understand why it's there. In the Hofbogen Park in Rotterdam, or the square in Antwerp, we again try to develop new typologies instead of repeating the old ones.

For example, in Antwerp we locally clean rainwater in the square and reuse it as a play feature. The whole process of purification and reuse is visible, so people can read the story of the square.

Marcello Corradi (MC): If a place is both functional and enjoyable, it stands a better chance of lasting. People care for spaces that give them pleasure, they form memories there: cities are lived environments, not technical machines.

BA: In your experience, how do people react to local street transformations?

TS: There is always a fight for space. But our strength as designers is the ability to visualise alternatives.

In Antwerp, for instance, a typical street profile is eleven metres wide, with two car lanes and narrow sidewalks. Turning that into a green, mixed-use space is difficult. So we show what it could look like. When residents see an image of their street transformed, with room for cars and for play, they get excited. Plans alone don't convince people: images do.

I workshop non servivano solo a informare le persone o ottenere consenso, ma a prendere vere decisioni progettuali insieme.

I laboratori hanno quindi comportato scelte progettuali concrete con la comunità, e questa è sempre la parte più delicata della progettazione partecipata.

E quando funziona, il luogo appartiene davvero ai suoi utenti!

Il gruppo era composto da circa venti persone, tra cui rappresentanti della scuola e della chiesa. La scuola è un'accademia d'arte, prevalentemente di grafica e teatro, e i partecipanti erano molto coinvolti. Anche il Comune ha preso parte al processo.

Abbiamo utilizzato un approccio pratico, con *program cards* e un modello fisico della piazza. In gruppi, i partecipanti sono stati invitati a programmare lo spazio come desideravano, discutendo i compromessi: ad esempio, bilanciare le aree sportive con altri usi.

Questo ha aiutato tutti a comprendere i compromessi del progetto e ad apprezzare il risultato finale.

È un metodo che da allora abbiamo applicato in molti altri progetti.

BA: Ripensando agli ultimi quindici o vent'anni, qual è il filo conduttore che definisce l'approccio di De Urbanisten all'adattamento climatico?

TS: Ciò che caratterizza il nostro lavoro è il fatto che non ci limitiamo a risolvere un problema, ma cerchiamo di trasformarlo in un'opportunità per generare qualità.

Anche in qualcosa di semplice come il profilo di una strada, non stiamo solo trovando spazio per l'acqua nel sottosuolo; stiamo anche creando un ambiente pubblico piacevole per le persone e per gli animali. Cerchiamo anche il lato divertente, quell'elemento ludico che fa sì che le persone apprezzino gli spazi climaticamente adattivi. Quell'attitudine attraversa molti dei nostri progetti.

Nella Watersquare abbiamo usato l'acqua come elemento ludico, rendendola visibile in modo che la gente capisse perché fosse lì.

Nel Hofbogen Park di Rotterdam, o nella piazza di Anversa [De Wapper], cerchiamo ancora di sviluppare nuove tipologie invece di ripetere le vecchie. Ad esempio, ad Anversa purifichiamo localmente l'acqua piovana nella piazza e la riutilizziamo come elemento ludico.

L'intero processo di depurazione e riuso è visibile, così le persone possono "leggere" la storia dello spazio.

Marcello Corradi (MC): Se un luogo è al tempo stesso funzionale e piacevole, ha molte più possibilità di durare.

Le persone si prendono cura degli spazi che amano, li costruiscono ricordi: le città sono ambienti vissuti, non macchine tecniche.

BA: Nella vostra esperienza, come reagiscono le persone alle trasformazioni delle strade di quartiere?

MC: Visualisation helps people understand that sacrificing a little convenience can bring much more quality. You may have to park a bit farther away, but in exchange you get safer streets, shade, biodiversity, a calmer environment.

Modern life has prioritised speed and efficiency; we've lost some comfort and joy. Showing the benefits helps break that mindset.

TS: Convincing even experts remains difficult. Some still doubt the projections, saying "we're not sure it'll get that bad."

BA: So uncertainty is the challenge.

TS: Yes, and that's why we design spaces that work either way. If the extreme event never happens, the space still offers beauty and value.

MC: It's not just about solving a problem; it's about creating resilient quality.

TS: For us, water has become a default element in design—it's always part of the concept, though we no longer treat it as the headline feature.

BA: Starting from the urban scale, how do you design keeping in mind the possible changes in terms of climate? And its consequences?

"People care for spaces that give them something, they form memories there: cities are lived environments"

MC: One of our recent projects is an adaptation strategy, an attempt to envision how the uncertain future linked to sea-level rise might affect Rotterdam's Northern Island.

We received municipal data on the expected sea and river water levels for 2050 and 2100, as well as on flooding probabilities in this tidal area. The island lies outside the main dike system, which means a different level of risk acceptance: people know it's less safe and live with that awareness.

Yet there's a strong, active community very involved with the identity of the place and its everyday activities.

We began by analysing sections and 3D models and conducting a risk analysis: "what would happen under different flooding scenarios?", "What damages could occur, and what each situation would mean for residents?". Then we developed a toolbox of public and private solutions to deal with those problems.

We organised an evening session with inhabitants and other stakeholders, presented the toolbox, and asked which directions they

TS: C'è sempre una lotta per lo spazio. Ma la nostra forza, come progettisti, è la capacità di visualizzare alternative.

Ad Anversa, ad esempio, un tipico profilo stradale è largo undici metri con due corsie per le auto e marciapiedi stretti.

Trasformarlo in uno spazio verde e misto è difficile, quindi mostriamo come potrebbe apparire.

Quando i residenti vedono un'immagine della loro strada trasformata, con spazio per le auto ma anche per il gioco, si entusiasmano.

I disegni da soli non convincono le persone, le immagini sì.

MC: La visualizzazione aiuta anche le persone a capire che sacrificare un po' di comodità può portare molta più qualità. Magari devi parcheggiare un po' più lontano, ma in cambio ottieni strade più sicure, ombra, biodiversità, un ambiente più tranquillo. La vita moderna ha dato priorità a velocità ed efficienza; abbiamo perso un po' di comfort e di gioia.

Mostrare i benefici aiuta a rompere quella mentalità.

"Le persone si prendono cura degli spazi che amano; li costruiscono ricordi: le città sono ambienti vissuti"

TS: Convincere gli esperti resta difficile. Alcuni mettono ancora in dubbio le proiezioni: "non siamo sicuri che andrà così male".

BA: Quindi è l'incertezza la vera sfida.

TS: Sì, ma è proprio per questo che progettiamo spazi che funzionano in ogni caso. Se l'evento estremo non dovesse verificarsi mai,

lo spazio offrirebbe comunque bellezza e valore.

MC: Non si tratta solo di risolvere un problema, ma di creare qualità nella resilienza.

TS: Per noi, l'acqua è ormai un elemento predefinito del progetto: è sempre parte del concetto, anche se non la trattiamo più come protagonista assoluta.

BA: Partendo dalla scala urbana, come progettate tenendo conto dei possibili cambiamenti climatici? E delle loro conseguenze?

MC: Uno dei nostri progetti recenti non è un progetto urbano in senso stretto, ma piuttosto una strategia di adattamento, un tentativo di immaginare come il futuro incerto legato all'innalzamento del livello del mare potrebbe influire sull'Isola Nord di Rotterdam (Northern Island). Abbiamo ricevuto dal Comune i dati sulle previsioni dei livelli marini e fluviali attesi per il 2050 e il 2100, oltre alle probabilità di allagamento in

considered promising. We collected all their input—there's never a single correct answer, and each solution takes space and affects something else.

After gathering feedback, we refined and sketched preferred options. Some solutions involved creating a small dike on the waterfront or a low wall that could become a multifunctional element. We then used our spatial-design expertise to visualise the implications—how these measures would affect the image of the island, the tree structure, and the use of space.

We worked closely with municipal engineers who estimated costs and feasibility. Now we're preparing visualisations to show how these changes would alter the island's character.

For instance, if the wall becomes too high, the island could turn into a “fortress” and lose its relationship with the water, something we want to avoid. Protecting the existing tree structure is equally crucial.

The next step is for the municipality and residents to choose together a preferred direction. It's an interesting process: being precise enough to understand spatial consequences but avoiding designing while already designing. We remain in this in-between research space.

TS: Often our role is to form a strategy: to decide where we want to go. Visualising those options is essential, to see what the future might look like, and also what we don't want.

For instance, technically it's possible to build a wall against sea-level rise, but we also ask: where do people want to live, and can we add qualities while protecting them?

MC: We always think about quality and the human-and-animal perspective at eye level. We try to bring things back to a human scale. It's a puzzle, but a stimulating one.

BA: Together with the Waterplan for Antwerp, this work has shown a new and innovative way of approaching the urban project through a Research-based approach. How was the Waterplan for Antwerp developed?

TS: In Antwerp we worked together with the municipality on a climate-adaptation plan for the whole city. Our process usually begins with an analytical phase: together with engineers we map where the system fails under changing climate conditions.

For example, flood-risk models show where water accumulates during extreme rainfall. In drought periods we study which areas suffer from soil subsidence or damage to foundations.

BA: What does it mean for you as designers to work with scenarios?

quest'area soggetta alle maree [tidal area]. L'isola si trova al di fuori del principale sistema di dighe, il che implica un diverso livello di accettazione del rischio: le persone sanno che è meno sicura e vivono con questa consapevolezza.

Ciononostante, esiste una comunità forte e attiva, molto coinvolta nell'identità del luogo e nelle attività quotidiane. Abbiamo iniziato analizzando sezioni e modelli 3D e conducendo un'analisi del rischio, valutando cosa accadrebbe in diversi scenari di allagamento, quali danni potrebbero verificarsi e cosa significherebbe ciascuna situazione per i residenti.

Successivamente abbiamo sviluppato un toolbox di soluzioni pubbliche e private per affrontare tali problemi.

Abbiamo organizzato una sessione serale con abitanti e altri stakeholders, presentato il *toolbox* e chiesto quali direzioni ritenessero promettenti. Abbiamo raccolto tutti i loro contributi, perché non esiste mai un'unica risposta corretta. Ogni soluzione richiede spazio e influisce su qualcos'altro. Dopo aver raccolto i feedback, abbiamo affinato e abbozzato le opzioni preferite. Alcune soluzioni prevedevano la creazione di una piccola diga lungo la riva o di un muro basso che possa diventare un elemento multifunzionale. Poi abbiamo utilizzato la nostra competenza in progettazione dello spazio per visualizzare le implicazioni, ovvero come queste misure avrebbero influenzato l'immagine dell'isola, la struttura arborea e l'uso dello spazio.

Abbiamo lavorato a stretto contatto con gli ingegneri comunali, che hanno stimato costi e fattibilità. Ora stiamo preparando visualizzazioni per mostrare come questi cambiamenti modificherebbero il carattere dell'isola.

Ad esempio, se il muro diventasse troppo alto, l'isola potrebbe trasformarsi in una "fortezza" e perdere il suo rapporto con l'acqua, cosa che vogliamo evitare.

È altrettanto cruciale proteggere la struttura arborea esistente.

Il prossimo passo sarà scegliere insieme al Comune e ai residenti una direzione preferita. È un processo interessante: essere sufficientemente precisi da comprendere le conseguenze spaziali, ma evitando di progettare mentre si sta ancora ricercando. Siamo cioè in uno spazio intermedio tra ricerca e progetto.

TS: Spesso il nostro ruolo è quello di definire una strategia: decidere dove vogliamo arrivare.

Visualizzare le diverse opzioni è essenziale, per capire come potrebbe apparire il futuro, ma anche ciò che non vogliamo.

Ad esempio, tecnicamente è possibile costruire un muro contro l'innalzamento del mare, ma ci chiediamo anche: dove vogliono vivere le persone? Possiamo aggiungere qualità mentre le proteggiamo?

TS: We look ahead to possible climate evolutions and project their effects, but we also analyse what's already happening today.

We visualise a range of conditions. For instance, heavy rainfall of 50-60 mm used to happen once or twice a year: it's becoming normal. By mapping this on a 3D model of the city, we can see precisely which areas are too fragile to cope with these extremes.

MC: Later, a one-to-one application of this approach was developed in the De Wapper project, directly derived from the Antwerp Climate Study.

TS: We always start with clear mapping of where the system fails. Then, usually in workshop form, we involve a wide interdisciplinary team: municipal policymakers, designers, water-board experts, maintenance staff, people from the sewage and green departments alike. We gather around large printed maps showing the problem areas and a set of physical toolbox elements representing possible measures. Together we discuss and prioritise. It's often literally a "fight for space," but bringing everyone into one room encourages joint decisions. We begin by formulating ambitions: what do we want to achieve collectively? Then we run a design session using selected tools to explore how those ambitions might take shape.

BA: What about the tool you use? Are they physical spatial solutions, or guidelines about values and benefits?

TS: They're mostly physical. For example, lowering green areas so rainwater can infiltrate directly, or introducing simple surface measures that make a big difference, like wadis [bioswales].

MC: We always try to keep the social aspect in mind—not just technical efficiency. As Timo said, we need to mediate between different specialists. We are not engineers, but we have to understand enough to translate between disciplines.

TS: However, convincing communities over challenges is not always easy. It's often challenging. In Antwerp, for instance, we frame the discussion of bringing Nature instead of grey parking areas around visible themes, like drought, flooding, heat stress, biodiversity, and around the added value that greenery brings, like cooling, comfort, and mental health.

We show maps of current conditions and then formulate ambitions together with the municipality.

This is part of the toolbox we've developed over time: a catalogue of measures addressing different challenges—reducing drought or

MC: Pensiamo sempre alla qualità e alla prospettiva umana, ma anche a quella animale. È certamente complesso, stimolante.

BA: Insieme al Waterplan per Anversa, questo lavoro ha mostrato un modo nuovo e innovativo di affrontare il progetto urbano attraverso un approccio basato sulla ricerca. Come è stato sviluppato il Waterplan di Anversa?

TS: Ad Anversa abbiamo lavorato con il Comune a un piano di adattamento climatico per l'intera città. Il nostro processo inizia solitamente con una fase analitica: insieme agli ingegneri mappiamo le vulnerabilità del sito al mutare delle diverse condizioni climatiche.

Ad esempio, i modelli di rischio idraulico mostrano dove l'acqua si accumula durante piogge estreme; nei periodi di siccità studiamo invece quali aree soffrono di subsidenza del suolo o di danni alle fondazioni.

BA: Cosa significa per voi, come progettisti, lavorare con scenari?

TS: Guardiamo in avanti verso possibili evoluzioni climatiche e ne proiettiamo gli effetti, ma analizziamo anche ciò che sta già accadendo oggi. Visualizziamo una gamma di condizioni. Ad esempio, precipitazioni intense di 50-60 mm, che un tempo si verificavano una o due volte l'anno, stanno diventando la norma. Mappando questi dati su un modello 3D della città possiamo vedere con precisione quali aree sono troppo fragili per sopportare tali estremi.

MC: Successivamente, un'applicazione diretta di questo approccio è stata sviluppata nel progetto De Wapper, derivato direttamente dallo Waterplan Antwerp.

TS: Partiamo sempre da una mappatura chiara dei punti in cui il sistema fallisce. Poi, solitamente in forma di workshop, coinvolgiamo un ampio team interdisciplinare: decisori comunali, progettisti, esperti dei consorzi idrici, addetti alla manutenzione, persone dei dipartimenti fognari e del verde urbano.

Ci riuniamo attorno a grandi mappe stampate che mostrano le aree problematiche e a un insieme di elementi fisici del toolbox che rappresentano possibili misure. Insieme discutiamo e stabiliamo le priorità. È letteralmente una "lotta per lo spazio", ma mettere tutti nella stessa stanza incoraggia decisioni condivise.

Iniziamo formulando le ambizioni: cosa vogliamo ottenere collettivamente? Poi conduciamo una sessione di design usando gli strumenti selezionati per esplorare come queste ambizioni potrebbero prendere forma.

heat, increasing biodiversity, and so on. We ensure each tool is easy to communicate. Even non-technical participants can grasp what a measure does and its multiple benefits.

For example, an underground pipe may solve flooding but bring no extra qualities; a surface garden may solve less of the hydraulic issue but add ecological and social value. Showing both options side by side helps decision-making.

BA: These tools necessarily bring together different knowledge fields.

TS: We often work with engineering firms for hydraulic calculations, cost estimates, and maintenance insights. Within municipalities we also tailor the toolbox to the local context, using nearby examples so people recognise them.

Often, different departments are already experimenting independently, but they're unaware of each other's work. Our process brings them together—everyone looking at the same examples and moving toward a shared goal.

That's essentially how we approach each project: first mapping where the system fails, then defining responses.

For Antwerp's Water Plan, for instance, we modelled a “worst-case 2050” rainfall event of about 90 mm. In some low areas this would mean up to 1-1.5 meters of water. We visualised that in maps and sections to make the risk tangible.

The main data we consider concern sea-level rise, rainfall, and heat-stress analysis. We also study soil conditions. Lately we focus not only on drainage and storage capacity but on soil health. Soil is a finite resource; over-exploitation degrades its ecological function. Healthy soil retains water better and supports vegetation. We therefore consider pollution and compaction of the underground layers.

Lastly, we look at long dry periods. In the Netherlands, maintaining water availability is essential even for dike stability. So we work across scales—from regional to neighbourhood.

Moreover, every 5 to 10 years, the Royal Netherlands Meteorological Institute[Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, KNMI] updates and publishes new climate scenarios. They're our baseline. The newest set was released at the end of 2023. In one regional study for Rotterdam we projected conditions 100 years ahead—toward 2100.

Furthermore, we collaborated with Deltares, the national research institute that models water systems. They estimated that in 2100, sea level could rise by up to 3 meters in extreme cases. We took that as our starting point.

Some people thought we were too radical, but soon after the official scenarios confirmed 2.5-3 meters as plausible.

Our experts' numbers were realistic. The main critique we received

BA: E che tipo di strumenti utilizzate? Si tratta di soluzioni fisiche e spaziali o di linee guida più astratte, legate a valori e benefici?

TS: Sono per lo più soluzioni fisiche. Ad esempio, abbassare le aree verdi in modo che l'acqua piovana possa infiltrarsi direttamente, oppure introdurre semplici misure superficiali che fanno una grande differenza, come i wadis [bioswale].

MC: Cerchiamo sempre di mantenere viva la dimensione sociale, non solo l'efficienza tecnica. Come dice Timo, dobbiamo mediare tra specialisti diversi. Non siamo ingegneri, ma dobbiamo capire abbastanza per tradurre tra le discipline.

BA: E come riuscite a convincere le comunità a sostenere questi cambiamenti, come sostituire parcheggi con aree verdi?

TS: È spesso una sfida. Ad Anversa, ad esempio, inquadrriamo la discussione attorno a temi visibili, come siccità, allagamenti, stress termico, biodiversità, e al valore aggiunto che il verde porta: raffrescamento, comfort, benessere mentale.

Mostriamo mappe delle condizioni attuali e poi formuliamo insieme al Comune le ambizioni future.

Questo fa parte del toolbox che abbiamo sviluppato nel tempo: un catalogo di misure che affrontano diverse sfide, come ridurre la siccità o il calore, aumentare la biodiversità, e così via. Garantiamo che ogni strumento sia facile da comunicare: anche i partecipanti non tecnici possono capire cosa fa una misura e quali benefici multipli offre.

Ad esempio, una condotta sotterranea può risolvere un problema di allagamento ma non aggiungere qualità; un giardino superficiale può risolvere meno dal punto di vista idraulico ma apportare valore ecologico e sociale.

Mostrare entrambe le opzioni affiancate facilita il processo decisionale.

BA: Nello sviluppo di questi *toolkit*, collaborate con altri ambiti scientifici?

TS: Sì. Spesso lavoriamo con società di ingegneria per i calcoli idraulici, le stime dei costi e gli aspetti di manutenzione.

All'interno dei Comuni, adattiamo il *toolbox* al contesto locale, utilizzando esempi vicini così che le persone possano riconoscerli. Spesso i diversi dipartimenti sperimentano già in modo indipendente, ma non sono consapevoli del lavoro reciproco. Il nostro processo li riunisce, tutti guardano agli stessi esempi e procedono verso un obiettivo condiviso.

È sostanzialmente così che affrontiamo ogni progetto: prima mappiamo dove il sistema fallisce, poi definiamo le risposte.

Per il Waterplan di Anversa, ad esempio, abbiamo simulato un evento di

was: “If sea level rises three meters, why are the people in your renders still smiling?”

We’re optimistic designers—we wanted to show that even under extreme conditions, the city could adapt.

The study demonstrated that it’s still technically possible to protect Rotterdam, at least up to a point, if we start preparing now.

MC: A key idea was to identify when to implement each solution, defining “alarm bells” that tell us it’s time to act. The goal is to be prepared for the long term even amid uncertainty.

TS: We mapped all concurrent challenges: rising sea levels, global warming, housing shortages, energy transition, biodiversity loss. The more integrated the approach, the better, but also the more complex. We compared future scenarios and found that by 2100, high-tide water could daily over-top current dikes if nothing changes. Saltwater intrusion would threaten freshwater supplies, agriculture, and soil quality.

Our proposal was to create a new ring dike around Rotterdam by upgrading existing ones to higher levels and using the inner city as a collection and retention zone. This also helps counter saltwater intrusion and secures freshwater availability.

MC: And this can create serious problems. Many urban tree species can’t tolerate brackish soils. Of course, ecosystems evolve, but the alarming part is the speed of change.

Our approach to water is not about controlling it completely, but about working with it, leaving space for natural dynamics while learning how to coexist with them.

That’s why in Rotterdam we proposed relocating the ring dike along the historic river course, where there’s still room to make it a landscape element rather than a hard barrier: something that can evolve over time and support biodiversity.

TS: This solution would also be an occasion to build a flexible system: designed so the dike can be raised again in the future if needed. One issue with existing dikes is that they’re topped with heavy infrastructure and buildings, making further elevation nearly impossible.

MC: If we had to rebuild every 50 years, it might seem efficient short-term, but it’s unsustainable long-term.

TS: Our plan distinguishes between areas of high capital concentration—the Randstad (area between Rotterdam, The Hague, Amsterdam, and Utrecht)—which need robust protection, and areas

pioggia "worst-case 2050" di circa 90 mm. In alcune zone basse questo significherebbe fino a 1-1,5 metri d'acqua. Abbiamo visualizzato tutto in mappe e sezioni per rendere il rischio tangibile.

I dati principali che consideriamo riguardano l'innalzamento del livello del mare, le precipitazioni e l'analisi dello heat stress. Studiamo anche le condizioni del suolo.

Ultimamente ci concentriamo non solo sulla capacità di drenaggio e accumulo, ma anche sulla salute del suolo (soil health). Il suolo è una risorsa finita: il suo sfruttamento eccessivo ne degrada la funzione ecologica. Un suolo sano trattiene meglio l'acqua e sostiene la vegetazione. Perciò consideriamo anche inquinamento e compattazione degli strati sotterranei.

Infine, analizziamo i periodi di siccità prolungata. Nei Paesi Bassi, mantenere la disponibilità d'acqua è essenziale persino per la stabilità delle dighe. Lavoriamo quindi su più scale: dal livello regionale al quartiere. Inoltre, ogni 5-10 anni, il Royal Netherlands Meteorological Institute [Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, KNMI] aggiorna e pubblica nuovi scenari climatici.

BA: Quindi i più recenti scenari del KNMI sono alla base delle vostre proposte di progetto?

TS: Sempre. Sono il nostro riferimento di base. L'ultimo set è stato pubblicato alla fine del 2023. In uno studio regionale per Rotterdam abbiamo proiettato le condizioni fino a 100 anni nel futuro, verso il 2100.

Abbiamo inoltre collaborato con Deltares, l'istituto nazionale di ricerca che modella i sistemi idrici. Hanno stimato che nel 2100 il livello del mare potrebbe innalzarsi fino a 3 metri negli scenari più estremi. Abbiamo preso questa stima come punto di partenza. Alcuni ci hanno giudicati troppo radicali, ma poco dopo gli scenari ufficiali hanno confermato che un innalzamento di 2,5-3 metri è plausibile.

MC: Inizialmente la gente diceva che stavamo esagerando. Poi i nuovi dati hanno dimostrato che non era così.

TS: Le nostre stime erano realistiche. La principale critica che abbiamo ricevuto è stata: "Se il livello del mare sale di tre metri, perché nelle vostre immagini le persone sorridono ancora?"

Siamo progettisti ottimisti: volevamo mostrare che, anche in condizioni estreme, la città può adattarsi. Lo studio ha dimostrato che è ancora tecnicamente possibile proteggere Rotterdam, almeno fino a un certo punto, se si inizia a prepararsi ora.

MC: Un'idea chiave era stabilire quando implementare ciascuna soluzione, definendo dei valori "campanelli d'allarme" che ci segnalino il

where giving more room to the river is the wiser strategy. This “Tidal Park” concept restores delta dynamics. The Netherlands is a delta, but it hardly behaves like one anymore.

MC: We might sound a bit idealistic, but we believe humans are part of nature, not above it. Engineering knowledge is invaluable, but it should serve coexistence, not domination.

TS: After the 1953 flood, the Delta Works closed the tidal rivers off from the sea—a plan conceived already in the 1930s but only executed after the disaster. History tends to repeat itself: we already have data showing what could happen, yet action is slow. It’s time to move faster.

And it’s urgent.

In the Antwerp Water Plan, we started at city scale. We mapped the entire water system, from sewage, canals, green areas, and added a historical layer showing how the city’s relationship with water evolved. Antwerp used to have canals like Amsterdam, but after the cholera epidemics they were covered. They’re still there underground, now used as sewers.

We revealed those hidden structures and proposed reconnecting them where possible. One case study focused on re-activating a former canal corridor in the city centre—that’s the project we’re now realising.

The design process involved broad workshops: people from the water board, municipal departments, ecologists, hydrologists, maintenance teams, landscape and urban designers.

We divided Antwerp into five water-cities, each with a specific relationship to water. From these, we developed simplified diagrams we call water cascades: systems of creeks, parks, and streets that slow and channel runoff toward the river.

In one neighbourhood we designed a sequence—local streets feeding a delaying park, then collector streets leading to a wider creek, and finally into the river.

Together with engineers we estimated how much water could be stored in squares and parks, how large the pipes needed to be, and how the whole system performed under extreme-rain scenarios. We iterated between spatial design and hydraulic modelling until the neighbourhood became self-sufficient in water management.

That led to concrete figures: how much storage is needed on private property, in parks, and in streets. We distinguished between densely built blocks, where water must drain directly to the street, and greener blocks with larger gardens or semi-public courtyards.

For the latter we calculated that about 50 percent of the rainfall could

momento di agire. L'obiettivo è essere pronti sul lungo periodo, anche in mezzo all'incertezza.

TS: Abbiamo mappato tutte le sfide concomitanti: innalzamento del mare, riscaldamento globale, carenza abitativa, transizione energetica, perdita di biodiversità. Più l'approccio è integrato, meglio è, anche se diventa anche più complesso.

Abbiamo confrontato scenari futuri basati sulle traiettorie dell'IPCC e scoperto che, entro il 2100, l'acqua dell'alta marea potrebbe superare quotidianamente le dighe attuali, se nulla cambia.

L'intrusione salina minaccerebbe le risorse di acqua dolce, l'agricoltura e la qualità del suolo.

La nostra proposta è creare una nuova diga ad anello (ring dike) attorno a Rotterdam, migliorando quelle esistenti e usando la città interna come zona di raccolta e ritenzione.

Questo aiuterebbe anche a contrastare l'intrusione salina e a garantire la disponibilità di acqua dolce.

MC: E ciò può creare problemi seri. Molte specie arboree urbane non tollerano i terreni salmastri. Ovviamente gli ecosistemi evolvono, ma la parte allarmante è la rapidità del cambiamento.

Il nostro approccio all'acqua non mira a controllarla completamente, ma a lavorare con essa, lasciando spazio alle dinamiche naturali e imparando a convivere con esse.

Per questo, a Rotterdam, abbiamo proposto di spostare la diga lungo il corso storico del fiume, dove c'è ancora spazio per farne un elemento paesaggistico anziché una barriera rigida, qualcosa che possa evolvere nel tempo e sostenere la biodiversità.

TS: È anche un sistema flessibile: progettato in modo che la diga possa essere rialzata nuovamente in futuro, se necessario. Un problema delle dighe esistenti è che spesso ospitano sopra infrastrutture e edifici pesanti, rendendo quasi impossibile ulteriori sopraelevazioni.

MC: Ricostruire ogni cinquant'anni potrebbe sembrare efficiente nel breve termine, ma è insostenibile nel lungo periodo.

TS: Il nostro piano distingue tra le aree a forte concentrazione di capitale, come il Randstad (area compresa tra Rotterdam, L'Aia, Amsterdam e Utrecht), che necessitano di una protezione robusta, e le aree dove lasciare più spazio al fiume è la strategia più saggia.

Questo concetto di Tidal Park ripristina le dinamiche del delta. I Paesi Bassi sono un delta, ma ormai si comportano ben poco come tale.

MC: Potremmo sembrare un po' idealisti, ma crediamo che l'essere

be retained on site for 24-48 hours, allowing infiltration. It's a rough estimate, but it demonstrates potential.

By identifying such typologies we could show where local storage is feasible and where public interventions are required.

BA: So the Water Plan now is the policy framework?

TS: Exactly. Once finalised, it became an official municipal document. All new projects in Antwerp must include a chapter showing how they integrate the Water Plan's ambitions.

It's inspiring rather than prescriptive—it encourages designers to adopt local water strategies.

For instance, in 2019 the municipality rebuilt a street following these principles: de-paving, adding permeable layers, and routing water first through gravel beds before any surplus goes to the sewer. After several years the system still hasn't overflowed once.

They call this new typology the Garden Street, and it's being replicated elsewhere.

MC: Traditionally, streets were completely hard-paved; water ran to gutters and disappeared underground. We now slow the flow, keep it visible, and promote infiltration.

Many of these projects include small tanks with pumps so residents can water their gardens using collected rainwater. People become directly involved.

"We believe humans are part of nature, not above it"

TS: The project we're working on now sits above one of those old underground canals [De Wapper]. Here's a painting from 1527 showing the open waterways—today they're covered and used as sewers.

The square itself was cluttered with parking and bikes. Our aim is to simplify the spatial structure and restore the relationship between water and the city.

We took inspiration from a Rubens painting depicting the Union of Water and Earth: Neptune representing the river and a Cybele, representing the earth, hence the city. We thought, what if the square could embody that relationship again?

MC: We analysed rainfall and roof surfaces that could be disconnected from the sewer and directed onto the square. We also plan to reuse the existing underground tunnel for storage.

The concept is straightforward: rainwater from nearby roofs flows onto the square, first nourishing planted areas with healthy tree soil. Excess water is then collected in tanks placed within the historic tunnel.

umano faccia parte della natura, non sia al di sopra di essa. La conoscenza ingegneristica è preziosa, ma dovrebbe servire alla coesistenza, non al dominio.

TS: Dopo l'alluvione del 1953, le Delta Works hanno chiuso i fiumi tidali al mare, un piano concepito già negli anni Trenta, ma realizzato solo dopo il disastro. La storia tende a ripetersi: abbiamo già i dati che mostrano cosa potrebbe accadere, eppure l'azione è lenta. È tempo di muoversi più rapidamente. Ed è urgente.

Nel Water Plan di Anversa siamo partiti dalla scala urbana. Abbiamo mappato l'intero sistema idrico, fognature, canali, aree verdi, aggiungendo uno strato storico che mostrava come si fosse evoluto nel tempo il rapporto della città con l'acqua.

Anversa un tempo aveva canali come Amsterdam, ma dopo le epidemie di colera furono tombati. Esistono ancora, sottoterra, e oggi sono utilizzati come condotte fognarie.

"Crediamo che l'essere umano faccia parte della natura, non che sia al di sopra di essa"

Abbiamo riportato alla luce queste strutture nascoste e proposto di riconnetterle dove possibile. Uno dei casi studio si concentra sulla riattivazione di un antico corridoio canalizzato nel centro storico: è il progetto che stiamo realizzando ora [De Wapper].

Il processo di progettazione ha coinvolto ampi workshop: rappresentanti del consorzio idrico, dei dipartimenti comunali, ecologi,

idrologi, squadre di manutenzione, paesaggisti e urbanisti.

Abbiamo suddiviso Anversa in cinque water-cities, ognuna con un proprio rapporto specifico con l'acqua. Da queste abbiamo elaborato diagrammi semplificati che chiamiamo *water cascades*: sistemi di rii, parchi e strade che rallentano e canalizzano il deflusso verso il fiume.

In un quartiere abbiamo progettato una sequenza di azioni: strade locali che convogliano l'acqua in un parco di ritenzione, poi strade collettori che la indirizzano a un corso d'acqua più ampio e infine al fiume.

Insieme agli ingegneri abbiamo stimato quanta acqua potesse essere trattenuta in piazze e parchi, il diametro necessario delle condotte e la risposta complessiva del sistema in caso di piogge estreme. Abbiamo iterato fra progettazione spaziale e modellazione idraulica finché il quartiere non è diventato autosufficiente nella gestione dell'acqua.

Questo ha portato a dati concreti: quanta capacità di stoccaggio è necessaria su suolo privato, nei parchi e nelle strade.

Abbiamo distinto tra isolati densi, dove l'acqua deve defluire direttamente verso la strada, e isolati più verdi, con giardini ampi o cortili semi-pubblici. Per questi ultimi abbiamo calcolato che circa il 50% delle precipitazioni può essere trattenuto in sito per 24-48 ore, consentendo l'infiltrazione.

From there, the water is pumped back up to the square, where it's purified using natural systems, soil and plants, by a company specialising in ecological filtration. The first planted element simply looks like a raised green area with terraces for cafés, but it hides the treatment bed beneath.

Purified water flows into a secondary open basin that provides visual and ecological quality, and finally part of it feeds a small fountain that doubles as a cooling mist system during hot days.

We're now finalising the sizing: how much roof area to disconnect, how large the tanks must be, and how long the system can sustain itself during droughts.

Initially we aimed for 60 days of autonomy, a sort of apocalyptic test, but after re-dimensioning it remains technically feasible. The tunnel extends under most of the historic centre, so if this prototype performs well it can be replicated elsewhere, reducing pressure on the city's freshwater supply and helping urban trees thrive.

TS: Yes, this could become a model for other central areas. Using the tunnel also frees space above ground for trees, which improves survival and cooling.

MC: Technically we're creating two loops: one for storing and re-circulating purified rainwater, and one for the fountain, which requires an extra UV-filter step to meet drinking-water standards. So, everything is visible. The water body runs like a spine through the square, surrounded by usable terraces and activity areas.

The goal is to simplify the space visually while integrating complex ecological functions. It's a long but rewarding design process.

TS: It's a completely new typology. Antwerp is ambitious—they want this square to serve as a pilot for local water purification.

Technically we can manage 60 days of drought, but after about 30 days the water level would start to drop, making the process visible. We want people to read that story—to see drought physically manifested.

MC: And as water levels vary, people can see and understand it. For instance, when the basin gets lower you can suddenly walk where water used to be; it makes the phenomenon tangible.

BA: How was the community involved in this project?

TS: Not as directly as in the Water Square. The square is surrounded mainly by restaurants, bars, and museums, so we consulted them during earlier Water Plan workshops, but the design itself was led by professionals.

È una stima approssimativa, ma mostra il potenziale. Identificando tali tipologie possiamo indicare dove la ritenzione locale è fattibile e dove sono necessari interventi pubblici.

BA: Oggi il Waterplan è adottato come quadro di riferimento politico-amministrativo?

TS: Esattamente. Una volta completato, è diventato un documento ufficiale del Comune di Anversa. Tutti i nuovi progetti urbani devono includere un capitolo che mostri come integrano le ambizioni del Waterplan. È uno strumento di ispirazione più che prescrittivo, incoraggia i progettisti ad adottare strategie idriche locali.

Per esempio, nel 2019 il Comune ha ricostruito una strada seguendo questi principi: *de-paving* [rimozione delle pavimentazioni], aggiunta di strati permeabili e convogliamento dell'acqua prima attraverso letti di ghiaia, e solo l'eccedenza verso la fognatura. Oggi, dopo diversi anni, il sistema non è mai tracimato.

Questa nuova tipologia viene chiamata *Garden Street* e sta venendo replicata altrove.

MC: Tradizionalmente le strade erano completamente impermeabili; l'acqua correva ai bordi e spariva sottoterra. Ora vogliamo rallentare il flusso, lo manteniamo visibile e ne promuoviamo l'infiltrazione.

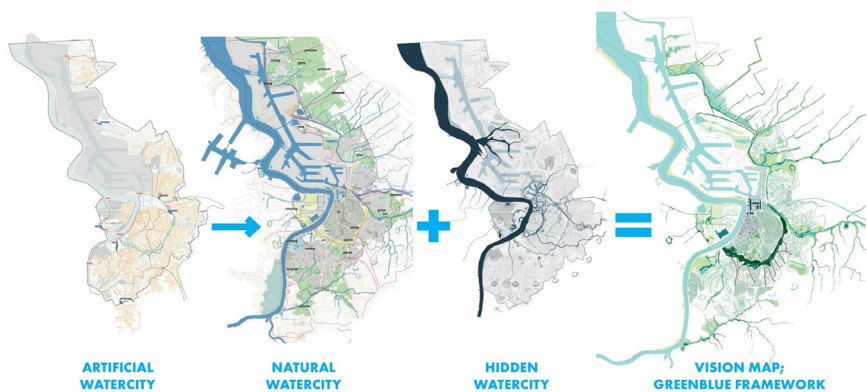
Molti di questi progetti includono piccole cisterne con pompe, così i residenti possono irrigare i giardini usando l'acqua piovana raccolta. Le persone diventano parte attiva del sistema.

TS: Il progetto su cui stiamo lavorando ora si trova sopra uno di quei vecchi canali sotterranei [De Wapper]. In un dipinto del 1527 si vedono proprio i corsi d'acqua aperti: oggi sono coperti e usati come fognature. La piazza stessa è congestionata da parcheggi e biciclette. Il nostro obiettivo è semplificare la struttura spaziale e ripristinare il rapporto tra acqua e città. Ci siamo ispirati a un dipinto di Rubens che raffigura L'unione tra l'Acqua e la Terra: Nettuno rappresenta il fiume e una Cibeles, che rappresenta la terra, quindi la città.

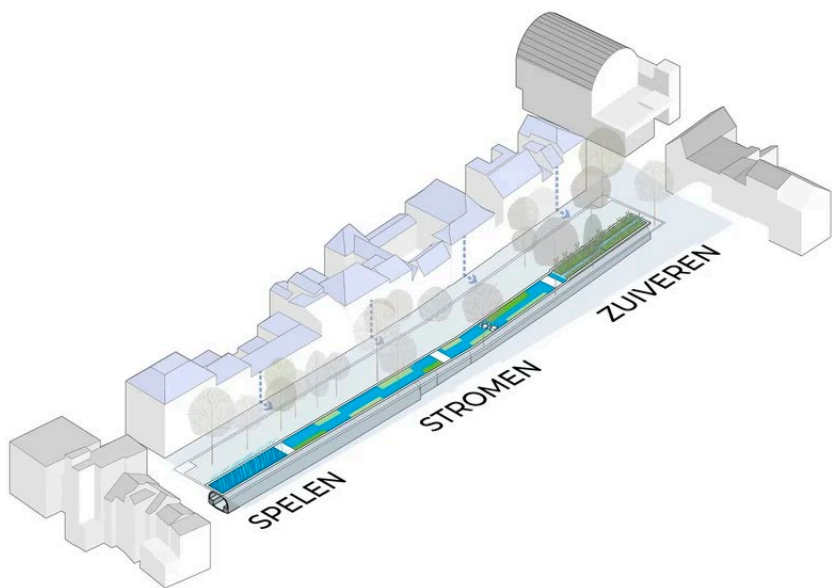
Ci siamo chiesti: e se la piazza potesse incarnare di nuovo quella relazione?

MC: Abbiamo analizzato le precipitazioni e le superfici dei tetti che possono essere scollegate dalla rete fognaria e convogliate verso la piazza. Prevediamo anche di riutilizzare il tunnel sotterraneo esistente come bacino di accumulo.

Il concetto è semplice: l'acqua piovana dei tetti vicini scorre sulla piazza, irrigando prima le aree piantumate con terreno sano per gli alberi. L'acqua in eccesso viene poi raccolta in serbatoi collocati all'interno del



Waterplan Antwerp, layering the water cities ©De Urbanisten



De Wapper, water functions in the design proposal, ©De Urbanisten



Hofbogenpark, rendering view of the park, ©De Urbanisten



Hofbogenpark, rendering view towards the park, ©De Urbanisten

Because the site is in a historic, commercial part of the city, participation was limited mostly to stakeholders like heritage officers, museum staff, and technical departments.

MC: The area's character and monument status required a more top-down process.

TS: We worked closely with the heritage department, because the underground canal is protected. We first thought of reopening it completely, but that would have destroyed part of the monument. So instead we respect its outline and use the space within for storage and purification.

BA: How is the project financially sustainable?

TS: By eliminating the use of drinking water for irrigation, it already saves costs. Water may be cheap now, but scarcity will change that. Our approach anticipates the future—using what's locally available.

MC: The municipality intended to renew the square anyway, and since the surface designated to the restaurants and coffee is limited, improving attractiveness and accessibility benefits them economically as well.

"It's inspiring rather than prescriptive—it encourages designers to adopt local water strategies"

TS: At this stage the technical system has been proven feasible. For months we were unsure whether our idea would really work; now the engineers confirm it does. We're finalising the surface design, then we'll move to technical drawings, and finally construction.

BA: Which elements or devices from the toolbox did you use here?

MC: Disconnecting roof drains is one—cutting the downpipe before it enters the sewer so water flows onto public space instead.

TS: Another is delaying water on flat roofs using modular crates beneath green or brown roofs. The stored water irrigates vegetation and is released gradually.

We also apply permeable pavements, bioswales, and infiltration sewers. In addition, we connect shade routes and biodiversity corridors: not just technical solutions but ecological ones.

MC: Biodiversity can't be measured like litres of storage. We

tunnel storico. Da lì, l'acqua viene pompata nuovamente nella piazza, dove viene depurata con sistemi naturali, suolo e piante, da un'azienda specializzata in fitodepurazione naturale.

Il primo elemento vegetato del progetto appare come un podio verde con terrazze per i caffè, ma sotto ospita il letto di trattamento. L'acqua purificata fluisce in un secondo bacino aperto, che aggiunge qualità visiva ed ecologica e parte di essa alimenta una piccola fontana che funge anche da sistema di nebulizzazione rinfrescante nei giorni caldi. Stiamo ora completando il dimensionamento: quanta superficie di tetto scollegare, quanto grandi devono essere i serbatoi e per quanto tempo il sistema può auto sostenersi durante la siccità. Inizialmente miravamo a 60 giorni di autonomia, secondo una sorta di "test apocalittico", ma, dopo aver deciso di ridimensionarlo, rimane tecnicamente fattibile. Il tunnel si estende sotto gran parte del centro storico, quindi se questo prototipo funziona potrà essere replicato altrove,

riducendo la pressione sulle risorse idriche potabili della città e favorendo la salute degli alberi urbani.

"È uno strumento di ispirazione più che prescrittivo, incoraggia i progettisti ad adottare strategie idriche locali."

TS: E questo potrebbe diventare un modello per altre aree centrali. L'uso del tunnel libera inoltre spazio in superficie per gli alberi, migliorandone la sopravvivenza e la capacità di ombreggiamento.

MC: Tecnicamente stiamo creando due circuiti: uno per l'accumulo e il ricircolo dell'acqua piovana depurata, e uno per la fontana, che richiede un ulteriore passaggio con filtro UV per rispettare gli standard dell'acqua potabile.

Tutto è visibile: il corpo d'acqua attraversa la piazza come una spina dorsale, circondato da terrazze e zone d'attività.

L'obiettivo è semplificare visivamente lo spazio integrando funzioni ecologiche complesse. È un processo lungo ma gratificante.

TS: È una tipologia completamente nuova. La città di Anversa è ambiziosa: vuole che questa piazza diventi un progetto pilota per la depurazione idrica locale.

Tecnicamente possiamo gestire 60 giorni di siccità, ma dopo circa 30 il livello dell'acqua inizia a scendere, rendendo visibile il processo. Vogliamo che le persone possano "leggere" questa storia, vedere la siccità manifestarsi fisicamente.

E al variare dei livelli d'acqua, le persone possono vederlo e capirlo. Ad esempio, quando il bacino si abbassa si può camminare dove prima c'era l'acqua: il fenomeno diventa tangibile.

collaborate with ecologists to identify existing species, like hedgehogs, bats, small birds, and improve their habitats.

TS: Urban areas can be surprisingly biodiverse, sometimes richer than agricultural land because of the variety of gardens and micro-habitats.

MC: If animals have healthy living conditions, they're less likely to spread disease.

BA: Another interesting case you are currently working on is the renovation of the Hofbogen, the elevated former train-way of Rotterdam. Can you share the process of definition of this project?

TS: The Hofbogen Park project evolved from the same thinking as the Water Square. Around 2010, when the train line running through the neighbourhood stopped operating, we began imagining how its elevated viaduct could become part of a green infrastructure network. At that time, the area—known as the Zomerhofkwartier—was full of unused parking lots and underused spaces. Together with local residents we began small-scale guerrilla gardening: literally removing tiles and planting gardens. Later, the municipality transformed some of those spots into proper rain gardens.

So, in a sense, the Hofbogen Park became the “green sister” of the Water Square—another step in connecting local water systems to public space.

BA: The viaduct itself is listed as a monument. Which consequences did this have for its renovation, ownership and maintenance?

TS: It's quite complex. Originally the roof of the structure belonged to ProRail, since it was a railway track, while the arches below were owned by a consortium of housing corporations. Eventually both sold their parts to Dudok, a real-estate company, which now owns the entire object.

The municipality, however, holds the right to use the roof as public space. So we, as designers, work on that upper level while respecting the monument status and the underlying private functions.

Also, the municipality is responsible for keeping the structure watertight: they wanted to protect the arches below from water leakage, while we wanted to bring water back onto the roof to create a landscape. So, I guess we made things more complicated for them! But, in the end, it worked out.

BA: Did the Water Square project help in building public interest or community engagement for this park?

BA: Come è stata coinvolta la comunità in questo progetto?

TS: Non in modo diretto come nella Watersquare. La piazza è circondata soprattutto da ristoranti, bar e musei; li abbiamo consultati nei precedenti workshop del Waterplan, ma la progettazione vera e propria è stata condotta dai professionisti. Poiché il sito si trova in una zona storica e commerciale della città, la partecipazione si è limitata principalmente agli stakeholder istituzionali: funzionari del patrimonio, personale museale e dipartimenti tecnici.

MC: Sì, il carattere dell'area e lo status monumentale richiedevano un processo più top-down.

TS: Abbiamo lavorato a stretto contatto con il dipartimento per il patrimonio, poiché il canale sotterraneo è tutelato. All'inizio avevamo pensato di riaprirlo completamente, ma ciò avrebbe distrutto parte del monumento. Abbiamo quindi scelto di rispettarne il tracciato e usare lo spazio interno per lo stoccaggio e la depurazione.

BA: E dal punto di vista economico, come si sostiene il progetto?

TS: Eliminando l'uso di acqua potabile per l'irrigazione, si ottiene già un risparmio. L'acqua oggi è economica, ma la scarsità cambierà le cose. Il nostro approccio anticipa il futuro, utilizzando ciò che è localmente disponibile.

MC: Il Comune aveva comunque in programma di riqualificare la piazza e, poiché le superfici destinate alla ristorazione sono limitate, migliorarne l'attrattiva e l'accessibilità porta anche benefici economici.

TS: A questo punto il sistema tecnico è stato validato. Per mesi non eravamo sicuri che l'idea potesse funzionare davvero; ora gli ingegneri confermano di sì.

Stiamo finalizzando il progetto di superficie, poi passeremo agli esecutivi per la realizzazione.

BA: Quali elementi o dispositivi del toolbox avete utilizzato in questo caso?

MC: Uno è lo scollegamento dei pluviali dei tetti, tagliando il tubo di scarico prima che entri nella fognatura, così l'acqua fluisce nello spazio pubblico.

TS: Un altro è il rallentamento del deflusso sulle coperture piane mediante casse modulari sotto i tetti verdi o bruni. L'acqua accumulata irriga la vegetazione e viene rilasciata gradualmente.

TS: Yes, definitely. The idea of transforming the viaduct into a public green space had existed even before the Water Square, but there was no funding. Once the square was realised, it became easier to argue for a continuous park system.

The Hofbogen Park is now part of the city's "Seven Green Projects" strategy, so municipal funding finally became available.

One technical challenge was the structure's load capacity. Trains are heavy, but they create moving rather than constant loads. For a park, you need permanent soil, trees, and water features, so we had to study where weight could be added safely.

Also, some tenants in the arches below were initially concerned about potential leaks. We therefore designed a new waterproof layer across the entire roof, which now allows us to safely add green elements and even small water channels.

The waterproof layer sits below, and on top of it we have shallow streams and planting beds.

MC: And because it's a listed monument, we had to keep the intervention lightweight. Essentially, the park "clicks" on the structure without harming it.

TS: Privacy was another issue: since the viaduct is elevated, people can look into nearby apartments. We addressed that with strategic planting and topography to create natural screens.

BA: What about the involvement of the local communities?

TS: There had already been workshops with residents during the earlier guerrilla-gardening phase. The community remains active—some groups even help maintain parts of the park.

The surrounding area is largely residential, with a school, offices, and the redeveloping Zoho district nearby. People are enthusiastic; it's a neighbourhood-scale park that everyone wanted for years.

MC: It's a lovely place—a mix of green roofs, play spaces, and water elements integrated into daily life.

TS: Also, in Zoho there are a few new plots adjacent to the park, but overall the transformation is modest—it's about adding quality rather than density.

Also, we are working on reusing rainwater from the Water Square. Right now, when the square fills up, the water is pumped into the open canal and lost.

We're designing a system where that same pump sends water up to the Hofbogen Park, where it's purified again using phytoremediation (plant-based filtering).

Applichiamo anche pavimentazioni permeabili, bioswales e condotte drenanti. Inoltre, colleghiamo percorsi ombreggiati e corridoi di biodiversità: non solo soluzioni tecniche ma anche ecologiche.

MC: La biodiversità non si misura in litri di capacità. Collaboriamo con ecologi per individuare le specie presenti, come ricci, pipistrelli, piccoli uccelli, e migliorarne gli habitat.

TS: Le aree urbane possono essere sorprendentemente ricche di biodiversità, a volte più delle zone agricole, grazie alla varietà di giardini e micro-habitat.

MC: E se gli animali vivono in condizioni sane, è meno probabile che diffondano malattie.

BA: Un altro caso interessante a cui state lavorando attualmente è la ristrutturazione dell'Hofbogen, l'ex ferrovia sopraelevata di Rotterdam. Potete raccontarci il processo di definizione di questo progetto?

TS: Il progetto dell'Hofbogen Park nasce dallo stesso pensiero della Watersquare. Intorno al 2010, quando la linea ferroviaria che attraversava il quartiere cessò di funzionare, abbiamo iniziato a immaginare come il suo viadotto sopraelevato potesse diventare parte di una rete di infrastrutture verdi.

All'epoca l'area, chiamata Zomerhofkwartier, era piena di parcheggi inutilizzati e spazi sottoutilizzati. Insieme ai residenti abbiamo avviato azioni di *guerrilla gardening* su piccola scala: rimuovere letteralmente le piastrelle e piantare giardini. In seguito, il Comune ha trasformato alcuni di quei punti in veri e propri rain gardens.

In un certo senso, quindi, l'Hofbogen Park è diventata la "sorella verde" della Watersquare, un ulteriore passo per connettere i sistemi idrici locali allo spazio pubblico.

BA: Il viadotto è esso stesso tutelato come monumento. Quali conseguenze ha avuto questo in termini di intervento, proprietà e manutenzione?

TS: È piuttosto complesso. In origine la copertura della struttura apparteneva a ProRail [gestore dell'infrastruttura ferroviaria olandese], in quanto ex sede di binari, mentre le arcate sottostanti erano di proprietà di un consorzio di housing corporations [enti di edilizia residenziale].

In seguito entrambe le parti hanno venduto le rispettive quote a Dudok [società immobiliare], che oggi possiede l'intero manufatto.

Il Comune, tuttavia, detiene il diritto d'uso della copertura come spazio pubblico. Noi progettisti lavoriamo dunque su quel livello superiore, nel rispetto dello status monumentale e delle funzioni private sottostanti.

The stored water will irrigate the rooftop greenery—so no drinking water is needed for maintenance.

If there's a surplus, we plan to store it seasonally in the aquifer, the deeper groundwater layer about 50-60 meters down. It forms a "freshwater bubble" that can be used again during dry periods.

So, it's only rainfall. Initially, it will connect to the Water Square, but later we'll expand to include other parks and squares in the district. It's a network that can grow gradually.

This also updates the Water Square concept itself—turning it from a single project into part of a wider urban water system.

MC: And even in small details we think inclusively—for instance, adding gentle slopes and staircases so small animals like hedgehogs can access the park.

TS: The point is to design for coexistence. The park is narrow, but when you walk on the roof you're surrounded by treetops, it's a special spatial experience.

We extend that greenery to the surrounding streets as well, so the project visually enlarges the neighbourhood's green network.

MC: Also, it is not only about the roof, it's about connecting facade to facade and expanding the green experience to the street level.

TS: We like to see it as a "network park," similar in spirit to the High Line in New York or the Promenade Plantée in Paris. But unlike those, our focus is also on the surrounding public realm, not just the elevated path. We want the park to lift up the entire neighbourhood.

BA: What were the main limits and challenges in this project?

TS: The biggest challenge was coordination: balancing interests between the developer, the municipality, and local actors. The municipality was initially hesitant about development around the park, while the developer needed some return. We finally reached a compromise: limited building north of the park, connected by a bridge over the highway.

MC: Structurally, load capacity was also a concern. We had to prove the viaduct could support the constant weight of soil and vegetation.

TS: There had been leaks in the past, so tenants were worried about new water on the roof. But since the new waterproofing was installed and tested, everything works perfectly.

We can think of the monument as the solid object below, and our design as a removable layer on top.

E il Comune è responsabile di mantenere la struttura impermeabile. L'intenzione era di proteggere le arcate sottostanti da eventuali infiltrazioni, mentre noi volevamo riportare l'acqua in copertura per creare un paesaggio: quindi, sì, abbiamo complicato loro la vita! Ma ha funzionato!

BA: Il progetto della *Watersquare* ha aiutato a costruire interesse pubblico o coinvolgimento della comunità per il parco?

TS: Sì, decisamente. L'idea di trasformare il viadotto in uno spazio verde pubblico esisteva anche prima della *Watersquare*, ma mancavano i finanziamenti. Una volta realizzata la piazza, è diventato più facile argomentare la creazione di un sistema di parchi continuo. L'Hofbogen Park fa ora parte della strategia cittadina dei "Seven Green Projects", e questo ha reso possibile dei fondi municipali.

Invece, una sfida tecnica riguardava la capacità portante della struttura. I treni sono pesanti, ma generano carichi variabili più che permanenti; per un parco servono suolo, alberi ed elementi d'acqua stabili, quindi abbiamo dovuto studiare dove fosse sicuro aggiungere peso.

Inoltre alcuni inquilini delle arcate erano inizialmente preoccupati per possibili infiltrazioni. Abbiamo quindi progettato un nuovo strato impermeabilizzante su tutta la copertura, che oggi ci consente di inserire in sicurezza elementi verdi e perfino piccoli canali d'acqua.

Lo strato impermeabile sta sotto; sopra scorrono ruscelli superficiali e si collocano aiuole piantumate.

MC: E poiché si tratta di un bene vincolato, l'intervento doveva restare leggero. In sostanza, il parco "si incastra" sulla struttura senza danneggiarla.

TS: Un altro tema importante è stato quello della privacy: essendo sopraelevato, dal viadotto ci si può affacciare negli appartamenti vicini. Abbiamo lavorato con vegetazione e micro-morfologie per creare schermature naturali.

BA: Qui c'è stato coinvolgimento della comunità? In che modo?

TS: Sì, erano già stati fatti workshop con i residenti durante la fase iniziale di guerrilla gardening. La comunità è tuttora attiva e alcuni gruppi collaborano anche alla manutenzione di parti del parco. Il contesto è prevalentemente residenziale, con una scuola, uffici e il distretto Zoho in riqualificazione. Le persone sono entusiaste: è un parco di scala di quartiere che tutti desideravano da anni.

MC: È un luogo piacevole, un mix di tetti verdi, spazi per il gioco ed elementi d'acqua integrati nella vita quotidiana.

Then, we also had to consider privacy, as I mentioned, since people on the park level can look into nearby homes. Strategic planting helps mitigate that.

BA: The Zoho's community seem to be very strongly advocating for revitalisation.

TS: Yes, the community had been pushing for years. Some residents involved in the early guerrilla gardening are now volunteers helping maintain parts of the park.

Neighbourhood meetings show strong enthusiasm—people feel proud of the project.

BA: Lastly, let's introduce the Tidal Park, one of the most recent projects you developed. It is now under construction, right next to your office.

MC: The Tidal Park project is part of Rotterdam's broader strategy to soften the waterfront, bringing nature and recreation together.

It's located along one of the older harbour basins—narrower than the modern ones used by large ships. On the short end of the basin, where the slope was gentler, vegetation had already begun to grow spontaneously, adapting to tidal rhythms. On the long, steep sides, however, the vertical quay walls prevented this.

So our idea was simple: study what happens naturally on the soft slope and replicate it on the other sides using terraced platforms.

We used gabions, wire cages filled with reused demolition materials, as porous retaining structures that allow water to flow through and plants to inhabit. This circular approach also reduced emissions from transporting new materials.

Over time, the gabions will become living habitats. The terraces form different biotopes: the lowest one is a mudflat—perhaps not the most attractive for humans, but rich in feeding opportunities for birds.

Moving upward, there are willows and denser vegetation; higher still, near street level, grassy areas for people to sit and enjoy the view.

The variation in height makes tidal change visible: at high tide, some terraces disappear underwater, at low tide, they reappear. It's a poetic way to reveal the rhythm of the river.

"At high tide, some terraces disappear underwater, at low tide, they reappear. It's a poetic way to reveal the rhythm of the river."

TS: We also modified the riverbed slightly, raising the first portion

TS: Nell'area di Zoho sono previsti alcuni nuovi lotti contigui al parco, ma nel complesso la trasformazione è misurata. Si tratta di aggiungere qualità, non densità.

TS: Un aspetto su cui stiamo lavorando è il riuso dell'acqua piovana della Watersquare. Oggi, quando la piazza si riempie, l'acqua viene pompata nel canale aperto e si perde.

Stiamo progettando un sistema affinché quella stessa pompa invii l'acqua verso l'Hofbogen Park, dove viene nuovamente depurata tramite fitodepurazione.

L'acqua accumulata irrigherà il verde in copertura, senza bisogno di acqua potabile per la manutenzione.

Se c'è surplus, intendiamo stoccarlo stagionalmente in falda, nello strato profondo a circa 50-60 metri: forma una "bolla di acqua dolce" riutilizzabile nei periodi secchi.

È solo acqua piovana. Inizialmente il collegamento sarà con la Watersquare, poi si estenderà ad altri parchi e piazze del distretto: una

rete che può crescere gradualmente.

"Con l'alta marea alcune terrazze scompaiono sott'acqua, con la bassa riaffiorano. È un modo poetico per rivelare il ritmo del fiume."

Questo aggiorna anche il concetto di Watersquare, da progetto singolo a parte di un sistema idrico urbano più ampio.

MC: E anche nei dettagli cerchiamo di lavorare in modo inclusivo, ad esempio, con rampe dolci e piccole scale perché animali come i ricci possano accedere al parco.

TS: L'idea è progettare per la convivenza.

Il parco ha una sezione stretta, camminando sul tetto ci si può trovare immersi tra le chiome: è un'esperienza peculiare.

E poi il progetto estende quel verde anche alle strade circostanti, per ampliare visivamente la rete verde del quartiere.

MC: E questo non riguarda solo la copertura, ma si tratta di creare una connessione da facciata a facciata ed espandere l'esperienza del verde a livello strada.

TS: Ci piace definirlo un "parco di rete", affine nello spirito alla High Line di New York o alla Promenade Plantée di Parigi. Ma, a differenza di quelle, il nostro focus è anche sullo spazio pubblico intorno, non solo sul percorso sopraelevato. Vogliamo che il parco "sollevi" l'intero quartiere.

BA: Quali sono stati i limiti e le sfide più difficili?

TS: La maggiore sfida è stata il coordinamento: bilanciare gli interessi fra sviluppatore, Comune e attori locali.

to create shallower water that warms faster, encouraging algae and micro-organisms, which in turn attract fish and birds.

We used willow fascines, bundles of branches tied together, to stabilise the soil and prevent erosion. Layers of stones and geotextile nets hold everything in place.

MC: That “underwater forest” of deadwood and logs enhances fish habitat. These details are invisible to most visitors, but you can see their effects through the animals they attract.

Overall, the goal was to make the waterfront more ecologically diverse, more enjoyable for people, and at the same time more resilient.

TS: It’s small in scale, but it acts as a pilot for larger applications. If it performs well, similar solutions can be used along other harbour edges.

BA: It’s interesting how all these projects combine ecological, spatial, and social dimensions, through different spatial solutions.

TS: That’s really our philosophy. We treat each intervention—whether a square, a park, or a harbour edge—as part of a bigger system that connects water, soil, biodiversity, and people.

Climate adaptation becomes not only a technical challenge but a way to create places of identity and pleasure.

“Climate adaptation becomes not only a technical challenge but a way to create places of identity and pleasure”

MC: And every project teaches us something that we then bring to the next one. The Water Square taught us how to combine infrastructure with public space; the Hofbogen Park how to reuse existing structures and cycles; the Tidal Park how to collaborate with nature instead of controlling it.

They’re all chapters of the same story: learning to live with water instead of caging it

Inizialmente il Comune era prudente rispetto a nuove edificazioni attorno al parco, mentre lo sviluppatore aveva bisogno di un ritorno. Siamo arrivati a un compromesso: edificazione limitata a nord del parco, collegata da un ponte sopra l'autostrada.

MC: Anche la capacità portante è stata una preoccupazione strutturale: abbiamo dovuto dimostrare che il viadotto potesse sostenere il peso costante di suolo e vegetazione.

TS: Sì, e in passato si erano verificate infiltrazioni, quindi gli inquilini temevano nuova acqua in copertura.

Ma da quando il nuovo sistema di impermeabilizzazione è stato installato e testato, tutto funziona perfettamente.

Possiamo pensare al monumento come all'oggetto solido sottostante e al nostro progetto come a un layer rimovibile sopra. Poi, come detto, c'era la questione della privacy: dal livello del parco si può guardare nelle abitazioni vicine. In questo senso, le piantumazioni strategiche aiutano a mitigare.

BA: La comunità di Zoho sembra spingere con forza per la un'operazione di rivitalizzazione del quartiere.

TS: Sì, la comunità insisteva da anni. Alcuni residenti coinvolti nel primo guerrilla gardening oggi si occupano della gestione della manutenzione.

Gli incontri di quartiere mostrano grande entusiasmo e le persone sono orgogliose del progetto.

BA: Infine, il Tidal Park, uno dei progetti più recenti che avete sviluppato. È attualmente in fase di costruzione, proprio accanto al vostro ufficio.

MC: Il progetto del Tidal Park fa parte della strategia più ampia di Rotterdam per "ammorbidire" il fronte d'acqua, coniugando natura e fruizione.

Si trova lungo uno dei bacini portuali più antichi, che è più stretto dei moderni bacini per le grandi navi.

All'estremità corta, dove la sponda è più dolce, la vegetazione aveva già iniziato a insediarsi spontaneamente, adattandosi al regime di marea. Sui lati lunghi e ripidi, invece, i muri verticali di banchina (quay walls) lo impedivano.

La nostra idea era semplice: studiare ciò che accade naturalmente sulla sponda morbida e replicarlo sugli altri lati con piattaforme terrazzate. Abbiamo usato gabbioni, delle gabbie metalliche riempite con materiali da demolizione riutilizzati, come strutture di contenimento porose che lasciano passare l'acqua e favoriscono l'adattamento vegetale.



Hofbogen, general view of the project, ©De Urbanisten

Questo approccio circolare riduce anche le emissioni da trasporto di nuovi materiali.

Col tempo i gabbioni diventeranno habitat vivi. I terrazzamenti creano biotopi diversi: il più basso è una piana di fango (mudflat), forse poco attraente per le persone, ma ricca di opportunità di alimentazione per gli uccelli.

Salendo, compaiono salici e vegetazione più densa; più in alto, a livello strada, prati per sedersi e godere della vista.

“L'adattamento climatico non è solo una sfida tecnica: è un modo per creare luoghi piacevoli e con un'identità”

La variazione di quota rende visibile la marea: con l'alta marea alcune terrazze scompaiono sott'acqua; con la bassa riaffiorano. È un modo poetico per rivelare il ritmo del fiume.

TS: Abbiamo anche modificato leggermente l'alveo, rialzandone il primo tratto

per creare acque più basse che si scaldano più rapidamente, favorendo alghe e microrganismi e, a cascata, pesci e uccelli.

Abbiamo usato fascine di salice, fasci di rami legati, per stabilizzare il terreno ed evitare l'erosione. Strati di pietrame e reti geotessili tengono tutto in posizione.

MC: Quella “foresta subacquea” di legname morto e tronchi migliora l'habitat dei pesci. Dettagli invisibili ai più, ma i loro effetti si vedono dagli animali che attirano.

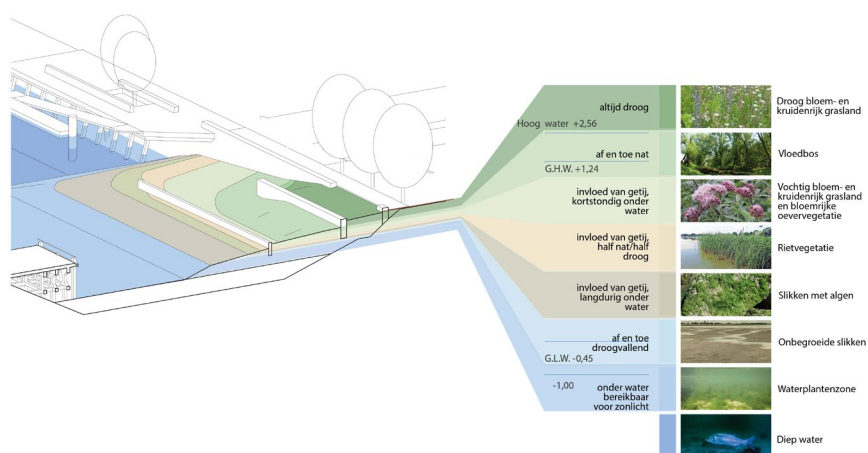
L'obiettivo complessivo era rendere il waterfront più diversificato ecologicamente, più piacevole per le persone e al contempo più resiliente.

TS: È un intervento di piccola scala, ma funge da pilota per applicazioni maggiori. Se funziona, soluzioni analoghe si potranno usare lungo altri margini portuali.

BA: È interessante come tutti questi progetti combinino dimensioni ecologiche, spaziali e sociali, attraverso dispositivi spaziali differenti.

TS: Sì, è davvero la nostra filosofia. Consideriamo ogni intervento, piazza, parco o bordo portuale, come parte di un sistema più grande che connette acqua, suolo, biodiversità e persone.

L'adattamento climatico non è solo una sfida tecnica: è un modo per creare luoghi piacevoli e con un'identità.



The biotopes located in the Keilehaven tidal par, ©De Urbanisten.



Tidal Park Keilehaven, Rotterdam, ©De Urbanisten

MC: Esatto. E ogni progetto ci insegna qualcosa che possiamo portare nel successivo. La Watersquare ci ha mostrato come combinare infrastruttura e spazio pubblico, l'Hofbogen Park come riusare strutture e cicli esistenti e il Tidal Park come collaborare con la natura invece di controllarla.

Sono tutti capitoli della stessa storia: imparare a vivere con l'acqua, non imprigionarla.

Interview with Felixx Office

Intervista allo studio Felixx

Rotterdam, July 2024

Deborah Lambert |Partner

Deborah is a public space designer and founder of Felixx Landscape Architects & Planners. She studied garden and landscape architecture at the Erasmus University College in Brussels and at Leeds Metropolitan University in England, after which she obtained a Master of Arts in Urban Interior Design at the Utrecht School of the Arts. As managing director, Deborah is responsible for the departments of finance, business development, marketing, and communication.

Eduardo Marin Salinas |Associate partner in Spain, Biologist and landscape architect, NbS expert

Eduardo is a landscape designer and biologist. Through his studies at the University of Santiago de Compostela and the Polytechnic University of Barcelona, he combines his academic background in biology, botany, and ecology with the applied knowledge of a landscape architect. Eduardo is an expert in water and climate change and developed the Nature-Based Solutions catalog for the World Bank on behalf of Felixx.

Felixx Landscape Architects and Planners is a Rotterdam-based office for proactive landscape architecture founded in 2014. Felixx believes a better world requires a better organization of our environment. They specialize in addressing urgent global challenges with locally embedded design solutions. Their work has a broad international scope and our projects range from spatial research, landscape transformation strategies and masterplans, to public space and product design.

Felixx Landscape Architects and Planners è uno studio di architettura e di paesaggio proattivo con sede a Rotterdam, fondato nel 2014. Lo studio è specializzato nell'affrontare le sfide globali urgenti con soluzioni di progettazione radicate a livello locale. Promuovendo un lavoro di respiro internazionale, i progetti di Felixx spaziano dalla ricerca alle strategie di trasformazione del paesaggio, ai piani regolatori, fino alla progettazione di spazi pubblici.

Bianca Andaloro (BA): Let's start from the beginning: how did Felixx come to be in the first place? And what is behind your interest for Architecture, Nature and Climate?

Deborah Lambert (DL): Felixx was founded a bit more than ten years ago: this year [2023 ndr] marks our tenth anniversary. The idea came from the belief that design should be done differently: it should be grounded in research and act as a translation of scientific knowledge into spatial building blocks, so that it can have real impact.

We were tired of “green-washing” and formal gestures with no substantial story behind them, and with no understanding of the impact they created. We thought “if we can merge design and research, we can achieve much greater results”: that was a new idea at the time—no one else was really doing it in this way—so we decided to start a new kind of office.

Around that time, Michiel [van Driessche] was graduating from the Academie van Bouwkunst in Amsterdam, and we were studying an area in the north of the Netherlands—an agricultural monoculture landscape. We explored how to make agriculture more biodiverse, closer to people, and linked to energy systems. We had to work across multiple disciplines, and as designers, we began stacking layers of information and ideas to create integrated solutions. That was our first experiment with this method.

BA: So, combining research with design became your method, the same that you keep on applying so far?

DL: Exactly. Each project adds new knowledge, which informs the next one. You become more sensitive to the key factors that make an impact, rather than repeating a fixed formula.

BA: And this approach eventually brought to the development of the NbS Catalogue with the World Bank...

DL: Before the NbS catalogue, we developed other research projects, such as Ruimte voor Lopen and Healthy Tracks in Amsterdam Zuid. These projects explored how the human brain interacts with the environment—how spatial design can influence well-being and behaviour.

Eduardo Marin (EM): On this matter I believe it is important to clarify something. There are always two kinds of approaches: on one side, scientific truths—empirical, measurable, proven—and on the other, experiential truths, which relate to how people use and perceive space.

Bianca Andaloro (BA): Partiamo dall'inizio: come è nato Felixx? E su cosa si basa il vostro interesse per il rapporto tra Architettura, Natura e Clima?

Deborah Lambert (DL): Felixx è stato fondato poco più di dieci anni fa: quest'anno [2023] festeggiamo il decimo anniversario. L'idea nasce dalla convinzione che il progetto andasse fatto in modo diverso. Deve basarsi sulla ricerca e tradurre le conoscenze scientifiche in "mattoni" spaziali, così da produrre un impatto reale.

In generale, eravamo stanchi del "greenwashing" e dei gesti formali senza una narrazione solida alle spalle e senza una comprensione degli effetti che generavano. Così abbiamo pensato: se riusciamo a unire progetto e ricerca, potremo certamente ottenere risultati migliori.

All'epoca era un'idea nuova—nessuno lo faceva davvero in questo modo—quindi abbiamo deciso di avviare uno studio di tipo diverso. In quel periodo Michiel [van Driessche] stava completando i suoi studi all'Academie van Bouwkunst di Amsterdam e noi stavamo studiando un'area nel nord dei Paesi Bassi—un paesaggio agricolo in monocoltura. Abbiamo esplorato come rendere l'agricoltura più biodiversa, più vicina alle persone e collegata ai sistemi energetici. Abbiamo dovuto lavorare in modo interdisciplinare e, da progettisti, abbiamo iniziato a stratificare livelli di informazioni e di idee per creare soluzioni integrate. Quello è stato il nostro primo esperimento con questo metodo.

BA: In questo modo combinare la ricerca con il progetto è diventato il vostro metodo, lo stesso che continuate ad applicare fino ad ora?

DL: Esatto. Ogni progetto aggiunge nuova conoscenza che informa quello successivo. Si diventa più sensibili ai fattori chiave che sono capaci di generare impatto, invece di ripetere una formula fissa.

BA: Questo approccio poi ha portato allo sviluppo del Catalogo delle NbS insieme alla Banca Mondiale...

DL: Prima del Catalogo delle NbS abbiamo sviluppato altri progetti di ricerca, come Ruimte voor Lopen e Healthy Tracks ad Amsterdam Zuid. Questi progetti esploravano il modo in cui il cervello umano interagisce con l'ambiente, e come il disegno dello spazio possa influenzare il benessere e i comportamenti umani.

Eduardo Marin (EM): A questo proposito, penso sia utile chiarire alcuni aspetti. Spesso parliamo di due tipi di approcci: da un lato quelle scientifiche—empiriche, misurabili, dimostrabili—e dall'altro quelle esperienziali, che riguardano come le persone usano e percepiscono lo spazio. L'architettura si concentra spesso sul lato misurabile, ma il cambiamento

Architecture often focuses on the measurable side, but climate change affects both. So, at Felixx we try to navigate between these two worlds—translating scientific insights into real spatial impact.

Science is rich in discoveries, but many of them remain hidden within laboratories or academic literature. The real challenge lies in translating this knowledge beyond the scientific realm and embedding it into practical disciplines such as landscape architecture, where it can shape tangible change. For example, in *Ruimte voor lopen*, we collaborated with an urban psychologist to study why people walk—not only the physical or engineering reasons, but the psychological triggers. We identified three key perceptions influencing people's decision to walk: comfort, proximity, and reward. These became the basis for a toolbox to design walkable, attractive environments.

For this reason, we were strictly grounded in scientific research. We translated these perceptions into design parameters. For long time, we reviewed scientific papers on how landscapes affect human health. We found that biodiversity, for example, stimulates positive neurological responses. Translating this into design means: “if diverse planting supports mental restoration, then design with biodiversity.”

The real challenge lies in filtering what is relevant from vast amounts of data.

Design projects then become experiments that test these scientific assumptions in real life—something that lab studies rarely achieve.

Within the [Felixx] office, research becomes the seed for design, and design becomes the test for research. It's a continuous loop where concepts evolve into spatial forms, then into built projects that can be evaluated in context.

“Research becomes the seed for design, and design becomes the test for research”

DL: Between this phase and the NbS catalogue, an important step was the Shenzhen East Dike project (2019), developed after a major typhoon hit the Chinese coast. The government initially proposed a six-metre concrete wall as protection, but through a design competition we proposed an alternative: the Triple Dike Strategy.

EM: The Triple Dike is a typology inspired by Dutch coastal systems. It is made of three zones: one to absorb waves, one to block floods, and one to collect rainwater. We adapted it to local conditions, creating six or seven typologies depending on each site's ecology—mangroves, beaches, rocky bays, etc.—all integrating public space and nature. This project showed that you can protect a coast from extreme weather while also creating liveable, accessible spaces.

climatico incide su entrambi. Perciò in Felixx cerchiamo di navigare tra questi due mondi —traducendo le evidenze scientifiche in un impatto spaziale reale.

La scienza è ricca di scoperte, ma molte di esse rimangono nascoste nei laboratori o nella letteratura accademica. La vera sfida consiste nel tradurre queste conoscenze al di là dell'ambito scientifico e integrarle in discipline pratiche come l'architettura del paesaggio, dove possono dare forma a cambiamenti tangibili.

Per esempio, in *Ruimte voor lopen* abbiamo collaborato con uno psicologo urbano per capire perché le persone camminano, non solo le ragioni fisiche o ingegneristiche, ma i fattori psicologici. Abbiamo individuato tre percezioni chiave che influenzano la decisione di camminare: comfort, prossimità e ricompensa. Sono diventate la base di una "cassetta degli attrezzi" per progettare ambienti pedonali attrattivi. Non solo, le abbiamo tradotte in parametri progettuali.

Abbiamo esaminato a lungo articoli scientifici per comprendere come i paesaggi influenzino la salute umana. Abbiamo riscontrato, ad esempio, che la biodiversità stimola risposte neurologiche positive. Tradotto

"La ricerca è il seme del progetto e il progetto diventa il test della ricerca"

nel progetto: "se una vegetazione diversificata sostiene il ripristino mentale, allora si progetta con la biodiversità."

La vera sfida è filtrare ciò che è rilevante da una mole enorme di dati. I progetti diventano così esperimenti che mettono alla prova queste ipotesi scientifiche nella realtà — cosa che gli studi di laboratorio raramente riescono a fare.

All'interno dello studio, la ricerca è il seme del progetto e il progetto diventa il test della ricerca. È un ciclo continuo in cui i concetti evolvono in forme spaziali, poi in opere costruite che possono essere valutate nel contesto.

DL: Tra questa fase e il Catalogo delle NbS, un passaggio importante è stato il progetto Shenzhen East Dike (2019), sviluppato dopo che un grande tifone aveva colpito la costa cinese. Inizialmente il governo propose un muro in calcestruzzo alto sei metri, ma attraverso un concorso abbiamo proposto un'alternativa: la Triple Dike Strategy.

EM: La Triple Dike è una tipologia ispirata ai sistemi costieri olandesi. È divisa in tre zone: una per assorbire le onde, una per fermare le inondazioni e una per raccogliere l'acqua piovana. L'abbiamo adattata alle condizioni locali, creando sei o sette varianti tipologiche in base all'ecologia dei siti—mangrovie, spiagge, baie rocciose, ecc.—integrando sempre spazio pubblico e natura. Questo progetto ha dimostrato che si può proteggere una costa dagli eventi estremi creando al contempo spazi vivibili e accessibili.

DL: We demonstrated that coastal protection doesn't need to separate people from the sea; it can connect them, creating spaces for daily life, nature, and resilience.

EM: This project, together with previous experiences in Myanmar and the Ivory Coast, helped us building the foundation for later collaborations—like the NbS Catalogue for the World Bank.

In fact, the Catalogue combines many layers—it's based on scientific research, but it is presented in a way that is accessible to policymakers, planners, and designers alike. Each section is connected to references, data, and global examples. The aim was to create a complete, visually coherent, and applicable product, since many previous catalogues were too limited—either too coastal, too urban, or too technical.

DL: The World Bank wanted a tool that could be used internationally—to show what's possible without needing to start a full project each time. It needed to communicate to different audiences: some might need strategies, others small interventions, all supported by technical, economic, and ecological data.

What makes nature-based solutions unique is that they bring multiple disciplines to the same table: engineers, ecologists, economists, community stakeholders. Grey infrastructure tends to isolate these discussions; NbS broadens them, making solutions more inclusive and socially accepted. It's not just about technical performance—it's about process, participation, and long-term resilience.

BA: Would you consider NbS mainly as technological solution or device's?

EM: They are technological, but not only. Nature itself is highly technical—everything has a reason or function, even if we don't always see it. But it's a kind of technique that's tangible and experiential at the same time.

BA: Then how do you evaluate their performance?

EM: That's complex. Often, clients don't commission post-evaluation studies, so we rely on observation, user feedback, and qualitative indicators. You can see when people use a space, when biodiversity increases, or when flood protection works.

We are developing internal tools to better quantify these benefits—water infiltration, species diversity, carbon capture—but it's still evolving.

The challenge is that landscape architecture isn't yet fully recognized as a monitoring profession, though this perception is slowly changing.

DL: Sì, abbiamo dimostrato che la protezione costiera non deve separare le persone dal mare; può invece connetterle, offrendo spazi per la vita quotidiana, la natura e la resilienza.

EM: Questo progetto, insieme alle esperienze precedenti in Myanmar e in Costa d'Avorio, ha posto le basi per collaborazioni successive, come il NbS Catalogue per la Banca Mondiale. Infatti, il Catalogo riesce a combinare diversi livelli: è basato sulla ricerca scientifica, ma è presentato in modo accessibile a policymakers, pianificatori e progettisti. Ogni sezione rimanda a riferimenti, dati ed esempi globali.

L'obiettivo era creare un prodotto completo, visivamente coerente e applicabile, poiché molti cataloghi precedenti erano troppo limitati, troppo "costieri", o troppo urbani, o troppo tecnici.

DL: La Banca Mondiale voleva uno strumento utilizzabile a livello internazionale, per mostrare cosa è possibile fare senza dover avviare ogni volta un progetto completo. Doveva comunicare a pubblici diversi: alcuni hanno bisogno di strategie, altri di piccoli interventi, tutti supportati da dati tecnici, economici ed ecologici. Ciò che rende uniche le soluzioni basate sulla natura è che portano allo stesso tavolo molte discipline: ingegneri, ecologi, economisti, portatori di interesse. Le infrastrutture grigie tendono a isolare queste discussioni; le NbS le ampliano, rendendo le soluzioni più inclusive e socialmente accettate. Non si tratta solo di prestazione tecnica—ma anche di processo, partecipazione e resilienza di lungo periodo.

BA: Considerate le NbS come delle soluzioni o dei dispositivi principalmente tecnologici?

EM: Sono certamente delle soluzioni tecnologiche, ma non solo. La natura è altamente tecnica, ogni cosa ha una ragione o una funzione, anche se non sempre la vediamo.

Ma è un tipo di tecnica insieme tangibile ed esperienziale.

BA: E in che modo ne valutate le prestazioni?

EM: Questa è [ancora] una questione complessa. Spesso gli studi di valutazione post-intervento non sono finanziati dai committenti, quindi ci basiamo su osservazioni, feedback degli utenti e indicatori qualitativi. D'altronde, si vede quando uno spazio viene usato, quando aumenta la biodiversità o quando la protezione dalle inondazioni funziona. Al contempo, stiamo sviluppando strumenti interni per quantificare meglio questi benefici, come infiltrazione idrica, diversità di specie, cattura di carbonio: ma questo è ancora un lavoro in evoluzione. La vera sfida è che l'architettura del paesaggio non è ancora pienamente riconosciuta

BA: And in projects like Rijnvliet or Jonas, are ecological experts directly involved?

DL: Yes, definitely. For example, in Rijnvliet, ecologists studied which bat and amphibian species lived nearby and guided us on how to design habitats for them. Bird islands were created; salamanders and toads were accounted for. In Jonas, studies identified rare fish species that could return if we introduced specific stone formations in shallow waters. Even details like roots hanging from floating islands were designed to attract kingfishers and swallows.

EM: These are highly technical aspects of nature: precise dimensions and materials based on ecological data.

DL: Exactly. It may take years before certain species return, but if you don't design for them, they never will. Even small interventions—like leaving tile gaps for water snakes or placing poles for water birds—can make a difference. They are minimal compared to the overall construction costs, yet they have enormous ecological value.

EM: Yes, not doing them would almost be irresponsible.

BA: One of your main recent contributions is the “Design Guideline Liveability of Public Space” for the city of Groningen. How did this project come to life?

EM: The “Design Guideline Liveability of Public Space” was at first only an idea, which later could be translated into a specific urban context—in this case, the city of Groningen.

There, for example, we could address squares and the form of the neighbourhood, and then we looked at the streets.

Originally, the Municipality of Groningen wanted to rethink their mobility strategy, which strongly affects street design. That is why the streets needed to be reconsidered. They asked us—given our work on this topic—to contribute.

BA: But this came first, right? This was not produced directly for the mobility plan.

EM: Correct. This was initially commissioned by the College van Rijksbouwmeester en Rijksadviseurs, which typically organise a series of commissions with reserved and specific questions. And we were one of several teams: I think some groups were addressing the theme of cycling, another one was focused on stations, others on

come professione all'interno della quale poter gestire le fasi di monitoraggio, anche se a dire la verità, su questo aspetto alcune cose stanno cambiando.

BA: E in progetti come Rijnvliet o Jonas, gli esperti ecologici sono coinvolti direttamente?

DL: Sì, decisamente. Per esempio, a Rijnvliet gli ecologisti hanno studiato quali specie di pipistrelli e animali anfibi vivessero nell'area e ci hanno guidato nel progettare habitat per loro. Sono state create isole per uccelli, abbiamo considerato anche salamandre e rospi. In Jonas, gli studi hanno individuato specie ittiche rare che sarebbero potute ritornare se solo avessimo introdotto specifiche formazioni rocciose in acque basse. Perfino dettagli come radici sospese da isole galleggianti sono stati progettati per attirare martin pescatori e rondini.

EM: Sono aspetti altamente tecnici della natura—dimensioni e materiali precisi basati su dati ecologici.

DL: Esatto. Potrebbero volerci anni prima che certe specie ritornino, ma se non progetti per loro non torneranno mai.

Anche interventi minimi—come lasciare fughe tra le lastre della pavimentazione per i colubri d'acqua o posare pali per gli uccelli acquatici—possono fare la differenza. Sono minimi rispetto ai costi complessivi dell'opera, ma hanno un enorme valore ecologico.

EM: Sì, non farli sarebbe quasi irresponsabili.

BA: Uno dei principali contributi recenti è certamente il documento per le "Linee guida per la progettazione della vivibilità degli spazi pubblici" per la città di Groningen. Come è nato questo progetto?

EM: Le "Design Guideline Liveability of Public Space" all'inizio erano solo un'idea, che poi si è potuta tradurre in un contesto urbano specifico - in questo caso, la città di Groningen.

Lì, ad esempio, abbiamo potuto affrontare il tema delle piazze e della forma del quartiere, per poi occuparci delle strade.

In origine, il Comune di Groningen voleva ripensare la propria strategia di mobilità, di fatto influenzando fortemente la progettazione delle strade.

Per questo motivo era necessario riconsiderare le strade. Ci hanno chiesto di contribuire, visto il nostro lavoro su questo tema.

Il progetto originale è stato inizialmente commissionato dal College van Rijksbouwmeester en Rijksadviseurs, che solitamente organizza una serie di commissioni con domande riservate e specifiche. Eravamo



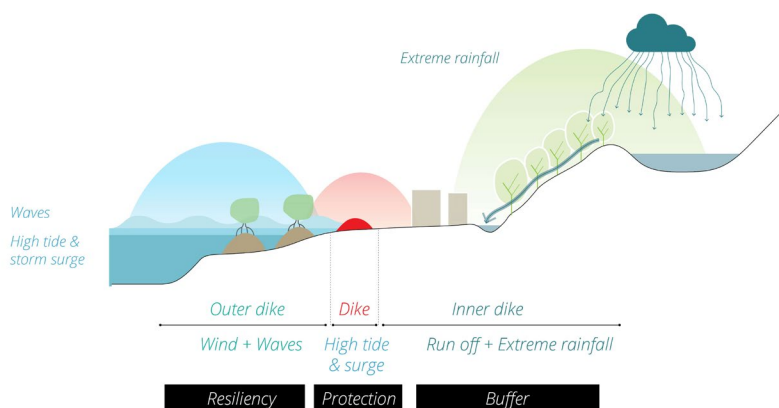
Rijnvielt: the edible neighbourhood, © Felixx Landscape Architects & Planners, 2023



(center) Jonas, Pollinators at the roof © Felixx Landscape Architects & Planners, 2023; (bottom) Towards a healthy city by foot, © Felixx Landscape Architects & Planners, 2019



Cartagena, Water as leverage: 2nd local design workshop with stakeholders and the community, © Felixx Landscape Architects & Planners, 2023



Shenzhenbay, strategy of the Triple dike, © Felixx Landscape Architects & Planners, 2019

different aspects. We were working on walking. All were connected to a research on the spatial quality of mobility, later combined into a single framework.

We were given full freedom. The question was: how do you make a walking city? A truly walkable city?

We knew the conventional research measuring distances and thresholds, but we wanted to go further. We collaborated with the urban psychologist we had worked with before, including material from research but aiming for something different. In the end, “walking” became a productive pretext to rethink public space, away of the lens of cars.

Typically, streets are dimensioned for vehicles—six metres for cars, two for parking, buildings aligned—this is how machines “think”: move from A to B as fast as possible. But people are not machines. So we translated the three perceptions (comfort, proximity, reward) into dimensions for street design and arrived at ten design dimensions—a way to qualify street space.

We did our research and then set the boundaries. From there, you connect to the city’s various agendas—adaptation, health, social cohesion—which makes it logical to integrate climate adaptation as well. Streets are crucial: so the ten dimensions are not identical to the earlier framework, but are a follow-up: the same underlying idea—designing streets and public space from a human perspective—while mobility is just one component among many.

BA: How did you define these dimensions?

EM: From approaching public space through a human lens—moving away from the idea that streets are merely corridors from A to B. Streets are far more than that. They are also the most democratic form of public space: everyone has one, or belongs to one. Not everyone has a square nearby, and even fewer have a park.

For instance, Rotterdam is investing heavily in seven large projects—major linear parks and central squares. These are excellent ideas and projects, but cities must also invest in the everyday public realm: the streets twenty minutes away, the edges, the school-yards—domestic landscapes that we all share.

That’s why initiatives like the ones where people work out their front garden are interesting: with small budgets you can achieve a lot. But they must be organised and backed by policy. Municipalities should commit: improve every street, convert parking spaces into trees, diversify planting (not one or two species, but ten), and ask residents whether they want to co-maintain. This is also about street typologies: the main street, secondary and tertiary streets, residential streets, logistics streets, peri-urban streets—humanising infrastructure through the street.

uno dei tanti team: credo che alcuni si occupassero del tema della ciclabilità, altri erano incaricati delle stazioni, altri ancora su aspetti diversi. Noi lavoravamo sul tema della mobilità pedonale.

Tutti i progetti erano collegati a una ricerca sulla qualità spaziale della mobilità, successivamente riuniti in un unico quadro di riferimento.

Ci fu data piena libertà. La domanda era: come si sviluppa una walking city? Una città davvero a misura di pedone?

Conoscevamo le ricerche convenzionali su distanze e soglie, ma volevamo andare oltre. Abbiamo collaborato con uno psicologo urbano con cui avevamo già lavorato, includendo esiti di ricerche ma puntando a qualcosa di diverso.

Alla fine, il "camminare" è diventato un pretesto produttivo per ripensare lo spazio pubblico, lontano dallo spettro della presenza delle auto. Tipicamente le strade sono dimensionate per i veicoli—sei metri per le auto, due per la sosta, edifici allineati—è così che "pensano" le macchine: andare da A a B nel minor tempo possibile. Ma le persone non sono macchine. Così abbiamo tradotto le tre percezioni (comfort, prossimità, ricompensa) in dimensioni per il disegno stradale e siamo arrivati a dieci dimensioni progettuali—un modo per qualificare lo spazio stradale. Abbiamo fatto la ricerca e poi definito i confini. Da lì, ci si collega alle diverse agende della città—adattamento, salute, coesione sociale—il che rende logico integrare anche l'adattamento climatico. Le strade sono cruciali. Quindi le dieci dimensioni non sono identiche al quadro precedente, ma ne sono un seguito: la stessa idea di fondo—progettare strade e spazi pubblici da una prospettiva umana—mentre la mobilità è solo una delle componenti.

BA: Come avete definito le dieci dimensioni?

EM: Da un approccio allo spazio pubblico attraverso una lente umana—spostandosi dall'idea che le strade siano solo corridoi da A a B. Le strade sono molto più di questo. Sono anche la forma più democratica di spazio pubblico: tutti ne hanno una, o appartengono a una. Non tutti hanno una piazza vicino, e ancora meno persone hanno un parco.

Per esempio, Rotterdam sta investendo molto in sette grandi progetti per parchi lineari e piazze pedonali. Questi sono tutti interventi eccellenti, ma le città devono investire anche nel quotidiano: le strade a venti minuti, i margini, i cortili scolastici, paesaggi domestici che condividiamo tutti. Ecco perché iniziative come quelle in cui le persone ridefiniscono il loro spazio verde davanti casa sono interessanti: con piccoli budget si può fare molto. Ma devono essere organizzate e sostenute da politiche. I comuni dovrebbero impegnarsi: migliorare ogni strada; convertire posti auto in alberi; diversificare le specie vegetali (non una o due, ma dieci); chiedere ai residenti se vogliono co-mantenere.

Si parla anche di tipologie stradali: la principale, la secondaria e terziaria,

Much infrastructure lies beneath; energy networks, sewers, and utilities require renewal and expansion. If you align design guidance with municipal engineering programmes, you bring many actors to the table and can achieve more by doing the same works more intelligently. Many solutions are nature-based: replacing bigger pipes with SUDS (Sustainable urban drainage systems such as bioswales, wadis, rain gardens) to collect water, improving air quality with planting, boosting urban ecology—each discipline finds value, making investments more attractive and often cheaper than grey alternatives. We face both climate and growth challenges—more people, more infrastructure—so we must be extremely precise in using space. Large lawns of generic grass are not “green”; they are leftover space. Ask: can this green collect water? Support seasonal pollinators? Be community-maintained?

So, the follow-up to “cities for walking” is that walking is our most natural mode of transport. Therefore, movement infrastructure must be human: comfortable, intuitive, civic. Public space is our space. The widespread practice of storing private cars in public space should be questioned.

BA: The *Guidelines* introduce a interesting time-base perspective based on three scenarios: current, soon, later.

EM: Exactly, and this relates closely to the mobility ambitions. Making space for nature and activities requires space, but there are also ambitions to reduce congestion in city centres or strengthen public transport.

During the research, we also discussed generational shifts with the psychologist: older generations often saw car ownership and moving to the outskirts as an aspirational, imported American model—car as status symbol. Younger generations (not universally, of course) tend to value denser, more connected living. These evolving cultural models affect how we shape cities.

But, Time is crucial. You might start by removing parking spaces, then proceed in phases—things do not change overnight. City guidelines should include time frames. And that’s why we selected three specific spots in the city as icons of this humanised, nature-positive approach—visible alternatives to demonstrate different ways of doing things. Some will like them more than others, but they show options that respond to today’s challenges.

Bureaucracy and governance adapt slowly; by the time frameworks change, conditions may have shifted again. Time is a challenge—not a problem—in implementation.

As landscape architects, we work with time: projects often reach their fullest impact in twenty years. We design with living systems, which

la residenziale, la logistica, la peri-urbana—umanizzare l'infrastruttura attraverso la strada. Molta infrastruttura sta sottoterra: reti energetiche, fognature, sotto servizi vanno rinnovati e ampliati. Se si allinea la guida progettuale con i programmi ingegneristici comunali, si portano al tavolo molti attori e si ottiene di più facendo le stesse opere in modo più intelligente.

Molte soluzioni sono nature-based: sostituire tubazioni più grandi con val-loni superficiali per raccogliere l'acqua, migliorare la qualità dell'aria con il verde, rafforzare l'ecologia urbana—ogni disciplina trova valore, rendendo gli investimenti più attrattivi e spesso meno costosi delle alternative grigie. Affrontiamo insieme sfide di clima e crescita (più persone, più infrastrutture) quindi dobbiamo essere estremamente precisi nell'uso dello spazio. Grandi prati di erba generica non sono "verde"; sono spazi di risulta.

Domandiamoci: questo verde può raccogliere acqua? Sostenere im-pollinatori stagionali? Essere mantenuto dalla comunità?

Dunque, l'insegnamento che traiamo dalla lezione delle "cities for walking" è che proprio la pratica del camminare è la nostra modalità di trasporto più naturale; quindi l'infrastruttura per il movimento non può che essere umana: confortevole, intuitiva, civica. Lo spazio pubblico è il nostro spazio. Piuttosto, andrebbe messa in discussione la pratica diffusa di accumulare le auto private nello spazio pubblico.

BA: Le *Guidelines* introducono un'interessante prospettiva temporale basata su tre scenari: attuale, prossimo, successivo.

EM: Esatto, ed è strettamente legata alle ambizioni di mobilità. Creare spazio per natura e attività richiede spazio, ma ci sono anche ambizioni di ridurre la congestione nei centri o rafforzare il trasporto pubblico. Durante la ricerca abbiamo discusso con gli psicologi anche i cambi generazionali: le generazioni più anziane vedevano spesso il possesso dell'auto e lo spostarsi in periferia come un modello aspirazionale, importato dagli USA—l'auto come status symbol. I più giovani (non universalmente, ovviamente) tendono a preferire una vita più densa e connessa. Questi modelli culturali in evoluzione influenzano come plas-miamo le città.

E quindi il concetto stesso di Tempo è cruciale.

Si può iniziare rimuovendo posti auto, poi procedere per fasi—le trasformazioni non avvengono dall'oggi al domani. Le linee guida urbane dovrebbero includere orizzonti temporali. Per questo motivo abbiamo selezionato tre luoghi specifici come icone di questo approccio umanizzato e pro-natura—alternative visibili per dimostrare modi diversi di fare.

Piaceranno a qualcuno più che ad altri, ma mostrano opzioni che rispondono alle sfide di oggi.

brings uncertainty: plant stock, timing, establishment, adaptation. Projects begin now but must be conceived with time embedded; completing construction does not mean the project is “done.”

BA: How far do you believe that this methodology experimented in Groningen can be adapted to different, geographical and climatic, context?

EM: I see it as a methodology with potential for transfer. For example, in Cartagena, Colombia (where I am working now), you wouldn't copy-paste, but you would bring a robust frame of reference to test on the ground. The climate adaptation agenda differs; groundwater conditions and municipal policy differ; street culture differs from the Netherlands, Italy, Spain, or Colombia. That is precisely where design is powerful: connecting science, methods, and typologies to the genius loci of each situation. We need reference frames—to return to and to revise. Equations should not govern design; otherwise we lose the discovery inherent to each context. The ten dimensions may connect differently in Colombia than in Groningen, but the methodological value remains.

Specifically, in Cartagena we are working on a water-focused project under the Water as Leverage Programme. It was created years ago by the former water Ambassador, Henk Ovink, who championed the transformative role of water worldwide. He helped initiate Rebuild by Design in the U.S., and then Water as Leverage evolved from into a programme applied in multiple locations: Chennai (India), Semarang (Indonesia), now Cartagena (Colombia), and soon Kenya.

They select cities with distinct water challenges—not only flooding, but water supply and quality. And then there, everything is developed in multidisciplinary teams: engineering firms, design firms, local partners. In Cartagena, we are design leader of one of two teams: we work with Witteveen+Bos, Aqua Terra (Colombia), the University of Cartagena, and CSC Strategy & Finance which is a financial partner. The other team is led by Arcadis; both teams collaborate with each other and with the client (RVO). There's also a local support team. It's a large consortium.

The process is explicitly design-driven. In the tender, you propose an approach rather than finished solutions.

Solutions emerge through workshops with stakeholders—from national government to municipality, university, and local communities (e.g., fishers with intergenerational knowledge of the swamps).

“The process is explicitly approach-driven [...] you propose an approach rather than finished solutions.”

Burocrazia e governance si adattano lentamente; quando i quadri cambiano, le condizioni possono essere già mutate. Il tempo è una sfida—non un problema—nell'attuazione.

Come paesaggisti, lavoriamo con il tempo: spesso i progetti esprimono il massimo impatto in vent'anni. Progettiamo con sistemi viventi, con incertezza: approvvigionamento vegetale, tempi, attecchimento, adattamento. I progetti iniziano ora ma vanno concepiti con il tempo incorporato; finire il cantiere non significa "aver finito".

BA: Quanto è adattabile ad altri contesti, geografici ma anche climatici, questa metodologia sperimentata a Groningen?

EM: La vedo come una metodologia con potenziale di trasferimento. Ad esempio, a Cartagena, in Colombia (dove sto lavorando ora), non si fa copia-incolla, ma si porta un solido quadro di riferimento da testare sul campo. L'agenda di adattamento climatico cambia; cambiano falde e politiche comunali; la cultura della strada è diversa rispetto a Paesi Bassi, Italia, Spagna o Colombia. È proprio qui che il progetto è potente: collegare scienza, metodi e tipologie al *genius loci* di ogni situazione. Servono quadri di riferimento a cui tornare e che si possono mettere in discussione. Le equazioni non devono governare il progetto, altrimenti si perde la scoperta insita in ogni contesto. Le dieci dimensioni potranno connettersi diversamente in Colombia rispetto a Groningen, ma il valore metodologico resta.

Nello specifico, a Cartagena si tratta di un progetto sull'acqua nell'ambito del programma *Water as Leverage*. Fu creata anni fa dall'ex Ambasciatore per l'acqua, Henk Ovink, che ha promosso il ruolo trasformativo dell'acqua nel mondo: ad esempio, ha contribuito ad avviare Rebuild by Design negli USA. *Water as Leverage* si è poi evoluto in un programma applicato in più luoghi: Chennai (India), Semarang (Indonesia), ora Cartagena (Colombia) e presto il Kenya.

Vengono scelte città con sfide idriche specifiche: non solo alluvioni, ma anche approvvigionamento e qualità dell'acqua.

Quindi è necessario lavorare in team multidisciplinari: società di ingegneria, studi di progetto, partner locali. A Cartagena siamo design leader di uno dei due team: lavoriamo con Witteveen+Bos, Aqua Terra (Colombia), l'Università di Cartagena e CSC Strategy & Finance, che è il partner finanziario.

L'altro team è guidato da Arcadis; i due team collaborano tra loro e con il cliente (RVO). C'è anche un team di supporto locale. Insomma, è un grande consorzio.

Il processo è esplicitamente approach-driven. Già in fase di appalto si propone un approccio metodologico, non soluzioni finite. Le soluzioni emergono tramite laboratori con gli stakeholder—dal governo nazionale al comune, università e comunità locali (es. pescatori con

Before designing and building, we establish a shared frame of reference and a strategic understanding of water—not just visible water, but systemically: where it comes from, where it goes, and why flooding occurs downstream (often because upstream collection is inadequate). It's systemic, nature-based, socially grounded, and tied to urban transformation, water governance, and stakeholder alignment. It's complex because it has many angles, but well structured to ensure the process is shared—not “experts from the Netherlands” imposing solutions elsewhere.

It also brings the Dutch tradition of “designing with water” into dialogue with local realities. In this sense, methods must transcend theory; designers are key integrators now—no longer “the people who plant the square,” but facilitators who connect ecology, engineering, finance, governance, and culture. That's not how many of us were trained, but it's the role the climate crisis now requires.

BA: Do you think that the discipline is undergoing a process of redefinition?

EM: It is surely becoming something else. We don't yet know exactly where or how, but it is clearly different. So if you are a landscape architect who insists on doing things exactly as before—well, good luck!

Disciplines nowadays are much more blurred than they used to be. We get a lot of interest from architects who want to learn about nature, the inclusive use of nature, and working with nature. It's no longer just “landscape architecture.” Engineers, journalists—many people are naturally interested.

This old, siloed way of working has become obsolete. Climate change and the challenges we face are reshaping professional processes: working in isolated sectors simply does not work anymore. In fact, here at Felixx office we have landscape architects, urban designers, architects, and urban planners: we also have planting experts and very technical people who really understand construction, other than biologists and experts in digital tools.

We are never just one thing. And I am a clear example of this: I'm a biologist and a landscape architect. We also have colleagues from many countries, and this diversity matters: each culture relates to nature differently. In the Netherlands you can “play” with nature; in Germany or England it can be almost sacred or set apart—something you visit on weekends. These dogmas are changing, though. There's more interest in letting nature act, even if the boundary is still man-made.

I don't think the natural vs. man-made duality is very useful. Even man-made things are full of natural principles. If you want to be an

conoscenze intergenerazionali delle paludi).

Prima di progettare e costruire, si definisce un quadro condiviso e una lettura strategica del ruolo dell'acqua—non solo quella visibile, ma in modo sistemico: da dove viene, dove va, e perché gli allagamenti avvengono a valle (spesso per raccolta insufficiente a monte). È sistemico, nature-based, socialmente fondato e legato a trasformazione urbana, governance dell'acqua e allineamento degli attori. È complesso perché ha molte angolazioni, ma ben strutturato per assicurare un processo condiviso—non "esperti olandesi" che impongono soluzioni altrove.

Mette anche in dialogo la tradizione olandese del "progettare con l'acqua" con le realtà locali. In questo senso, i metodi devono trascendere la teoria; oggi i progettisti sono integratori chiave—non più "quelli che piantano la piazza", ma facilitatori che connettono ecologia, ingegneria, finanza, governance e cultura. Non è come molti di noi sono stati formati, ma è il ruolo che la crisi climatica richiede.

BA: Si tratta di un processo attivo di ridefinizioni della disciplina?

**"Il processo è
esplicitamente
orientato al metodo
[...] si propone un
approccio, non
soluzioni
(de)finite."**

EM: Sicuramente la disciplina sta diventando qualcos'altro. Non sappiamo ancora esattamente dove o come, ma è chiaramente diversa. Quindi, se sei un paesaggista che insiste nel fare tutto come prima—beh, buona fortuna.

Le discipline hanno confini molto più sfumati di un tempo.

Riceviamo molte richieste da architetti che vogliono imparare sulla natura, sull'uso inclusivo della natura e sul lavorare con la natura. Non è più solo "architettura del paesaggio". Ingegneri, giornalisti, molte persone sono naturalmente interessate. Il vecchio modo settoriale e isolato è diventato obsoleto.

Il cambiamento climatico e le sfide che affrontiamo stanno rimodellando i processi professionali: lavorare a silos semplicemente non funziona più. Qui da Felixx abbiamo paesaggisti, urban designer, architetti, urbanisti. Abbiamo anche esperti di vegetazione e persone molto tecniche che conoscono davvero la costruzione, insieme a biologi ed esperti in strumenti digitali.

Non siamo mai una cosa sola. Io ne sono un esempio: sono biologo e paesaggista. Abbiamo anche colleghi di molti paesi, e questa diversità conta: ogni cultura si relaziona alla natura in modo diverso. Nei Paesi Bassi si può "giocare" con la natura; in Germania o Inghilterra può essere quasi sacra o separata, qualcosa da visitare nei weekend. Ma questi dogmi stanno cambiando. C'è più interesse nel lasciare agire la natura, anche se il confine resta artificiale.

Non credo sia utile la dualità naturale vs. artificiale. Anche il costruito è

eco-warrior advocating “bring nature back,” okay—but that can be unrealistic. On the other side, climate denial is untenable: the planet is clearly sending us messages. Whether climate change is a natural process or human-accelerated is debated, but the consequences are here. If you want to address the source of the problem, be sure you also have a path to reverse it. To blame alone is pointless without solutions.

BA: There has long been a tension between the man-made urban environment and nature. Meanwhile, greening—and sometimes green-washing—has been heavily promoted and funded over the past two decades. How do you see the shift from this dualistic view to the current tendency to present NbS as the universal solution, even though we know they are not?

EM: We inherit the world shaped by past decisions. Cities—especially their streets—are the tangible result of earlier beliefs and challenges. A century ago, streets looked entirely different. Today’s street is the product of past needs.

But now we face new challenges, so cities must evolve accordingly. We should stop treating cities as marble statues. We are not making art objects; we are making places for living, health, and everyday life. We need to better align humans and nature.

It’s also about our own questions as a species—how we want to live. For years we denied our relationship with nature, for cultural or religious reasons. Now, with climate change and growth pressures, we must rethink these dogmas.

Cities are the stage for this rethinking. Nearly every city is tied to water or another natural resource—deltas, coasts, rivers, mountains, aquifers. Historically, people settled where nature provided transportation, water, food, protection. Later, we tried to impose a universal, machine-oriented model everywhere. That needs rebalancing.

We should avoid naïve oppositions—“pure nature” vs. “pure man-made.” We need a dynamic balance so nature can fluctuate within cities and people can adapt in turn. Nature-based solutions (NbS) are powerful because they allow space to serve multiple purposes. Roofs, for instance, hold enormous potential: water storage, greening, pollinator habitat. NbS help combine these layers.

“ If you want to address the source of the problem, be sure you also have a path to reverse it.”

BA: Would you say NbSs have always a crucial role?

pieno di elementi naturali. Se vuoi essere un eco-attivista che invoca di voler "riportare la natura", è un approccio interessante. Ma può anche essere irrealistico. Dall'altra parte, negare il clima è insostenibile: il pianeta ci sta chiaramente mandando messaggi.

Che il cambiamento climatico sia naturale o accelerato dall'uomo è dibattuto, ma le conseguenze sono qui.

Per affrontare il problema alla fonte, bisogna assicurarsi di avere un modo per capovolgerlo. Lamentarsi senza proporre soluzioni è del tutto inutile.

BA: Esiste da tempo una tensione tra ambiente urbano artificiale e natura. Nel frattempo, negli ultimi vent'anni il verde, e talvolta le pratiche di greenwashing, sono stati fortemente promossi e finanziati. Come vede il passaggio da questa visione dualistica all'attuale tendenza a presentare le NbS come la soluzione a tutto, pur sapendo che non è così?

EM: Ereditiamo un mondo plasmato da decisioni passate. Le città, soprattutto le strade, sono il risultato tangibile di credenze e sfide precedenti. Un secolo fa le strade erano del tutto diverse. Le strade di oggi sono il prodotto di bisogni passati.

"Per affrontare il problema alla fonte, bisogna assicurarsi di avere un modo per capovolgerlo."

Ora però affrontiamo nuove sfide, quindi le città devono evolvere di conseguenza. Dovremmo smettere di trattarle come statue di marmo. Non facciamo oggetti d'arte; creiamo luoghi di vita, salute, quotidianità. Dobbiamo riallineare meglio umani e natura. È anche una questione su chi siamo come specie e come vogliamo vivere. Per anni abbiamo negato la relazione con la natura, sia per ragioni culturali, sia religiose.

Ora, con la spinta del cambiamento climatico e del sovraffollamento [nelle aree urbane], dobbiamo ripensare questi dogmi.

Le città sono il palcoscenico di questo ripensamento. Quasi ogni città è legata a una risorsa naturale: delta, coste, fiumi, montagne, falde. Storicamente, ci si insediava dove la natura offriva trasporti, acqua, cibo, protezione. Poi abbiamo cercato di imporre ovunque un modello universale, auto-centrico. Serve riequilibrio.

Evitiamo opposizioni ingenui, come "natura pura" vs. "puro artificiale". Serve un equilibrio dinamico in cui la natura possa fluttuare dentro le città e le persone adattarsi a loro volta. Le soluzioni basate sulla natura sono potenti perché permettono allo spazio di servire più scopi.

I tetti, ad esempio, hanno un enorme potenziale: accumulo d'acqua, rinverdimento, habitat per impollinatori. Le NbS aiutano a combinare questi strati.

EM: There is never only one solution. Any project is a negotiation, and nature should be part of that negotiation.

And when nature becomes part of the design, the long-term benefits are immense. Why do people want to live near parks or rivers? Because there is value—amenity, health, identity. But if you build near a river, ensure the river can also “grow.” Planning and understanding river dynamics are crucial: we need to learn to include floodplains, development setbacks, etc. There is no strict “either/or”: good design mediates between positions, challenges dogmas, and finds the middle ground.

Design requires proposing, experimenting, imagining what is not yet there—that’s why we became designers.

If you don’t feel the urge to imagine and integrate things that don’t yet exist, you’re probably in the wrong field—nothing wrong with that, but it’s not landscape architecture.

And that’s where participation plays an important role. In Colombia, for instance, we organized workshops. We set up the questions and the sessions together with partners: a big table, a shared map, measure-cards, people from different governance levels, universities, communities all working together. We aren’t “process designers,” but we design processes as part of our projects, to bring people together. In Rijnvliet, the main creative driver was the people living there (and those who would live there). We took their input seriously—even as a project driver. In Cartagena, we sketched multiple ideas, presented them, let people vote, and advanced the most supported options. We are not a process-management agency, but we must understand processes, finance, and engineering to speak with everyone involved. They share challenges, memories, and clear opinions. In Rijnvliet, for example, residents helped with planting. Each project differs: sometimes the scope is small or the municipality leads the engagement. But when there is room for participation, we use it.

BA: Which difference did you encounter across different continents?

EM: We don’t always know what to expect, so we prepare the tools and media to make participation possible—and we work with strong local teams. In Cartagena, at least half the team is local; if they say something won’t work, we adapt.

Time frames are tight, and you need to understand an entire city’s water systems quickly. Without local partners, it’s impossible to diagnose problems deeply enough to propose solutions. Local knowledge is not “nice to have”; it’s essential. It also challenges us as designers—which is healthy. The analysis and conceptual design phase was about six months, with three major workshops and several local sessions—a very intense process with many teams.

BA: Direbbe che le NbS hanno sempre un ruolo centrale?

EM: Nulla è sempre la soluzione.

Ogni progetto è una negoziazione, e la natura dovrebbe farne parte. E quando la natura entra nel progetto, i benefici di lungo periodo sono enormi. Perché le persone vogliono vivere vicino a parchi o fiumi?

Perché c'è valore: amenità, salute, identità. Ma se costruisci vicino a un fiume, devi assicurarti che il fiume possa anche "crescere".

Pianificazione e dinamiche fluviali sono cruciali: bisogna imparare a considerare aree di esondazione, arretramenti edificatori, ecc. Non esiste un rigido "o l'uno o l'altro": un buon progetto media tra posizioni, sfida i dogmi e trova una via di mezzo.

Il progetto richiede proposta, sperimentazione, immaginazione di ciò che ancora non c'è: e questo è il motivo per cui siamo diventati progettisti.

Se non senti l'urgenza di immaginare e integrare cose che non esistono ancora, probabilmente sei nel campo sbagliato: va benissimo, ma non è architettura del paesaggio.

E qui entra in gioco la partecipazione: in Colombia, ad esempio, abbiamo organizzato diversi workshop. Insieme ai partner abbiamo impostato domande e sessioni: un grande tavolo, una mappa condivisa, carte, persone di diversi livelli di governance, università, comunità che lavorano insieme. Non siamo "progettisti di processi", ma progettiamo processi come parte dei nostri lavori, per far incontrare le persone. In *Rijnvliet*, il motore creativo principale sono state le persone che vivono lì (e quelle che vi abiteranno).

Abbiamo preso molto sul serio il loro contributo, persino come *driver* progettuale. A Cartagena abbiamo abbozzato molte idee, le abbiamo presentate, fatto votare e portato avanti le più sostenute. Non siamo un'agenzia di *process management*, ma dobbiamo essere in grado di capire processi, finanza e ingegneria per dialogare con tutti. Le comunità condividono criticità, memorie e opinioni chiare. In *Rijnvliet*, ad esempio, i residenti hanno aiutato nelle piantumazioni.

Ogni progetto è diverso: a volte la scala è piccola o il Comune guida il coinvolgimento. Ma quando c'è spazio per la partecipazione, lo usiamo.

BA: Quale differenza sostanziale avete incontrato tra continenti diversi?

EM: Non sappiamo sempre cosa aspettarci, quindi prepariamo strumenti e media per rendere possibile la partecipazione—e lavoriamo con team locali solidi. A Cartagena almeno metà del team è locale; se dicono che qualcosa non funzionerà, ci adattiamo. Le tempistiche sono strette e bisogna comprendere in fretta l'intero sistema idrico urbano. Senza partner locali è impossibile diagnosticare a fondo per proporre soluzioni. La conoscenza locale non è un "nice to have": è essenziale. E mette alla

We'll soon start the second phase: selecting a few projects from identified zones and defining clear project boundaries—which is a challenge itself. In this case, we used watersheds as boundaries because of the canal and stream network. Start by understanding water; propose solutions at watershed level; integrate flooding, water quality, and public life.

Then build pilots and learn costs, financing (municipal and external), and how to replicate. We created prototypes by water typology: canal zones, stream corridors, canals with hills, etc. We differentiate the city as a waterscape, then set pilot projects linking nature, water, people, and governance. We won't solve the whole city, but we can establish a method—so when the city invests in one canal, it fits a larger picture and remains replicable elsewhere. Monitoring and modelling then follow.

"You can't believe the same things forever, because you change"

BA: How did you define the typologies? By street type, users, materials? What makes the difference?

EM: All of it together. In some contexts one factor dominates, but the design process requires absorbing information from people and place. Ideas emerge—from workshops, discussions, even a thought on the train home—and then you test them: scale up, scale down, check feasibility.

You also design with prototypes; by building them you test both method and typology. It's a long-run endeavour.

The core idea travels, but you must adapt to culture, capacity, infrastructure, and maintenance. The "triple dike" is similar: a strong starting point that will change in new contexts—and that's how it should be. Flexibility is essential.

It is difficult, but it's part of the profession. It also requires personal change: you can't believe the same things forever because you change. The profession is a way to keep exploring—that's a human capability. You should not be scared of new things" There is already a lot done, but a lot more can be done.

And keep your curiosity. Curiosity is vital in this profession—and nobody teaches you how to sustain it.

prova noi progettisti, e questo è indice di un processo sano.

La fase di analisi e concept è durata circa sei mesi, con tre workshop principali e diversi incontri locali, un processo molto intenso con molti team. Presto inizieremo la seconda fase: selezionare alcuni progetti nelle zone individuate e definire confini chiari, che è una sfida in sé.

In questo caso abbiamo usato i bacini idrografici come confini, per via della rete di canali e corsi d'acqua.

Si parte dalla comprensione dell'acqua; si propongono soluzioni a scala di bacino; si integrano alluvioni, qualità dell'acqua e vita pubblica. Poi si costruiscono pilot e si imparano costi, finanziamenti (comunali ed esterni) e modalità di replica.

“Non puoi credere alle stesse cose per sempre perché tu stesso cambi.

Abbiamo creato prototipi per tipologia d'acqua: zone di canali, corridoi di ruscelli, canali con colline, ecc. Differenziamo la città come waterscape, quindi impostiamo progetti pilota che collegano natura, acqua, persone e governance.

Non risolveremo l'intera città, ma possiamo stabilire un metodo—così quando la città investe su un canale, questo si inserisce in un quadro più ampio ed è replicabile altrove. Seguono monitoraggio e modellazione.

BA: Come avete definito le tipologie? In base al tipo di strada, utenti, materiali? Cosa fa la differenza?

EM: Tutto insieme. In alcuni contesti un fattore prevale, ma il processo richiede di assorbire informazioni da persone e luoghi. Le idee emergono da workshop, discussioni, persino da un pensiero sul treno, e poi si testano: si scala l'idea e si verifica la fattibilità.

Si progetta anche con prototipi; costruendoli si testano sia metodo sia tipologia. È un percorso di lungo periodo. L'idea di base resta, ma va adattata a cultura, capacità, infrastrutture, manutenzione. La “triple dike” è simile: un ottimo punto di partenza che cambierà in nuovi contesti. Ed è giusto così. La flessibilità è essenziale.

È difficile, ma fa parte del mestiere. Richiede anche un cambiamento personale: non puoi credere alle stesse cose per sempre perché tu stesso cambi.

La professione è un modo per continuare a esplorare, è una capacità umana. “You should not be scared of new things”: molto è già stato fatto, ma si può fare molto di più.

E mantenere la curiosità. La curiosità è vitale in questa professione, e nessuno insegna come mantenerla viva.



Typological sections that show how Nature-based solutions can be applied at (top) the regional scale, (center) the city scale, and (bottom) the neighbourhood scale © Felixx Landscape Architects & Planners, 2021.

Interview with Space&Matter

Intervista allo studio Space&Matter

Amsterdam, November 2022

Tjeerd Haccou | Founding partner

He carried out his architectural training both at TU-Delft, and SCI-Arc, Los Angeles, co-founding Space & Matter two years later. He is passionate about a process orientated approach to architecture and urban design. He has an experimental ethos, applying online and offline tools to bring together and empower communities to take leadership in designing their neighbourhoods. In this context, he pursues new financial models, business models and ventures which prioritise social-good and inclusivity in the built environment. Tjeerd is interested in bringing this participatory process into all scales of the urban domain, from individual household design to the plans for entire neighbourhoods. He has carried out lectures and workshops in Europe and beyond, and worked with various institutions and student groups to broaden the architectural discipline.

Space & Matter is an Amsterdam-based architecture office that designs with a circular, social, and adaptive approach. They combine experimental thinking with pragmatic solutions, drawing on expertise across architecture, urban design, and strategic planning to create projects that are both innovative and contextually responsive. The work is guided by a simple yet powerful principle: if possible, never demolish. When demolition is unavoidable, materials are reused; and when new construction is required, it is built as much as possible biobased.

Space & Matter è uno studio di architettura con sede ad Amsterdam che progetta con un approccio circolare, sociale e adattivo. Combina il pensiero sperimentale con soluzioni pragmatiche, attingendo alle competenze in materia di architettura, progettazione urbana e pianificazione strategica per creare progetti innovativi e contestualmente reattivi. Il lavoro è guidato da un principio semplice ma potente: se possibile, non demolire mai. Quando la demolizione è inevitabile, i materiali vengono riutilizzati; e quando è necessaria una nuova costruzione, questa viene realizzata il più possibile con materiali biologici.

Bianca Andaloro (BA): From your experience, which are the qualities of a resilient and adaptive project?

Tjeerd Haccou (TH): I think you can see resilience in different ways. You need the social resilience or how a building is resilient to future changes and climate. I think that, in principle, a building needs to make sure that the community living in it is to some extent resilient. In this way, it can grow or find a way to use the building differently: people grow older, it's just a matter of different configurations.

So it would be really nice to have buildings that can adapt to that, to the different needs of its user. And we are using the Open Building principle for that: you start with a basic structure, a frame with long longevity that can also last for a hundred years, but then you design it in a new way, where all the 'in-fill' can be easily adapted.

It's also about the seven-layer principle, so the differentiator can change with different timespan: your kitchen every 10 years, the inner walls, every that many years, and so on. In this way, you also need to take into consideration that you have your installations designed in a proper way that can also adapt to these different uses.

So that is something that we are looking into there. It's a whole movement that was started by John Habraken and a Dutch architect from the Sixties, from TU Delft but he also followed up in the US. You have the US Open Building Council, and we also have one in Amsterdam, where a couple of architectural offices are collaborating on the topic: it's quite interesting,

And then while for the real climate, climate change, resilience, I think our floating neighbourhood [Schoonschip] is quite smart, cause if we manage flooding, then there's no problem at all. And I'm very curious if we could also use these same principle of Schoonschip also for other floating housing in a regular built environment that is in single family housing.

Because in the Netherlands we have many rivers and, in case of snow, their riverbed would overflow. So, we cannot build there because we have to assume that these places could be flooded. But if you make, and we already have some examples in the Netherlands, amphibious houses, similar to Schoonschip, but then on land, and the water comes, they will just rise with the flood. Technically, it's just a concrete box with the house on top. But because the box contains air, this will allow it to flow with the water. So, they would need just a couple of poles to make it move slightly, and a sort of flexible jetty from the dyke to the house that can also move accordingly.

And then, when you have this kind of houses, you can often hear people say "if the water rises, we just invite our friends because it's so nice!": it could help building also a different type of mindset.

Bianca Andaloro (BA): Dalla sua esperienza, quali sono le qualità di un progetto resiliente e adattivo?

Tjeerd Haccou (TH): Penso che la resilienza possa essere interpretata in diversi modi.

È necessario considerare la resilienza sociale, oppure il modo in cui un edificio è resiliente rispetto ai cambiamenti futuri e al clima. Ritengo che, in linea di principio, un edificio debba garantire che la comunità che lo abita sia, in una certa misura, resiliente. In questo modo può crescere o trovare modalità diverse di utilizzo dello spazio, le persone invecchiano, si tratta semplicemente di configurazioni differenti.

Sarebbe quindi molto interessante avere edifici capaci di adattarsi a queste esigenze mutevoli degli utenti. Per questo utilizziamo il principio dell'Open Building: si parte da una struttura di base, un telaio con una lunga durata nel tempo, che può arrivare anche a cento anni, e poi si progetta in modo tale che tutti gli elementi di "infill" possano essere facilmente adattati.

Si tratta anche del principio dei sette strati (shearing layers), per cui le diverse componenti cambiano secondo tempi differenti: la cucina ogni 10 anni, le pareti interne ogni tot anni, e così via. In questo modo è necessario progettare anche gli impianti in maniera adeguata, affinché possano adattarsi a questi diversi utilizzi.

Questo è un ambito che stiamo esplorando. È un intero movimento iniziato da John Habraken, un architetto olandese degli anni Sessanta legato alla TU Delft, che ha poi sviluppato il suo lavoro anche negli Stati Uniti. Esiste lo *Open Building Council* negli Stati Uniti e anche ad Amsterdam, dove diversi studi di architettura collaborano su questo tema, ed è piuttosto interessante.

Per quanto riguarda invece la resilienza climatica, credo che il nostro quartiere galleggiante Schoonschip sia un esempio significativo, perché in caso di allagamenti non ci sarebbero problemi. Sono molto curioso di capire se possiamo applicare gli stessi principi anche ad altre forme di edilizia galleggiante in contesti più tradizionali, ad esempio nell'edilizia unifamiliare.

Nei Paesi Bassi ci sono molti fiumi e, in caso di neve, i letti fluviali possono esondare. Per questo motivo non si costruisce in certe aree, perché si presume che possano essere allagate. Tuttavia, esistono esempi di case anfibie, simili a Schoonschip ma realizzate su terra, che si sollevano quando arriva l'acqua. Tecnicamente si tratta di una scatola in calcestruzzo con la casa sopra. Poiché la scatola contiene aria, galleggia con l'acqua. Servono solo alcuni pali per limitarne il movimento e una sorta di passerella flessibile che collega l'argine alla casa e che può muoversi di conseguenza.

Con questo tipo di abitazioni, si sente spesso dire dalle persone che, quando l'acqua sale, invitano gli amici perché l'esperienza diventa piacevole.

But I think this is what architecture could do. As S&M, we are exploring more and more how we can do this, how we can make more floating neighbourhoods on a larger scale. Schoonschip is just 30 buildings with 46 families on top, but you can see more and more that this topic is becoming interesting for many professionals on a larger scale. Think for example of projects for floating autonomous cities, that can house 10,000 people, like the floating islands of “Oceanix City” by BIG. At the same time, I think this looks very futuristic and people won’t probably live in such settlements for the coming 50 years.

To go back to the question, although letting architecture a bit aside, I believe that what makes a community resilient is also a good decentralisation of systems. So, if you look at the sanitation system, border sanitation, usually a city has like three or four points where all the water comes together, where all the water of the city is sanitised.

But if something goes wrong, this would cause many troubles for a lot of houses. For this reason, Schoonschip has its own sanitation system, which works for a small community of 500 homes. It takes its energy from the wastewater of the toilet, and also cleans the water. So, if you build these small-scale neighbourhoods with either 500 or 1000 homes and can make them self-sufficient, this is a key element of resilience.

The same applies to electricity. In that case, the case is even clearer, as, for example, [at the moment] the whole network of Amsterdam is often full. This means that it is not possible to connect new large electricity users to the net because there’s already too much. For this reason, in Schoonschip there is a smart grid, which, first, serves all the neighbours, as all the houses share their solar power with each other; and then what is eventually left will go to the net,. In this way the network is balanced on its own.

BA: And this distribution process is all managed by a platform, right? What are its functions?

TH: The platform manages both energy and water supply, so that each household is aware of their consumption.

They also have a dashboard in which they can see what their water usage is, or what their neighbour’s usage is. This level of awareness is also very important to become more and more resilient: as a resident yourself, you need to understand these processes.

There are pros and cons of course, for example in matter of privacy. There have been cases of some neighbours having super high peaks in the usage. And this led them to check: a malfunction in one utility in the house was indeed causing the problem, and therefore they could fix it easily. Cases like this are simple examples of community

Questo potrebbe contribuire a costruire anche un diverso modo di pensare. Credo che questo sia uno dei contributi che l'architettura può offrire. Come Space&Matter, stiamo esplorando sempre più come sviluppare quartieri galleggianti su scala maggiore. Schoonschip è composto da 30 edifici e 46 famiglie, ma si nota un crescente interesse da parte dei professionisti verso progetti di scala più ampia. Si pensi, ad esempio, alle città galleggianti autonome come Oceanix City progettata da BIG, pensata per ospitare fino a 10.000 persone. Tuttavia, ritengo che questo tipo di visione sia ancora molto futuristica e difficilmente realizzabile nei prossimi 50 anni.

Tornando alla domanda, e lasciando per un momento da parte l'architettura, credo che un elemento fondamentale della resilienza sia la decentralizzazione dei sistemi.

Ad esempio, nel sistema di gestione delle acque, una città ha generalmente pochi punti in cui tutta l'acqua confluisce per essere trattata. Se uno di questi sistemi smette di funzionare, il problema si estende a un grande numero di abitazioni.

Per questo motivo, Schoonschip dispone di un proprio sistema di trattamento, pensato per una comunità di circa 500 abitazioni. Questo sistema ricava energia dalle acque reflue e depura l'acqua. Se si realizzano quartieri di piccola scala, tra 500 e 1000 abitazioni, capaci di essere autosufficienti, questo rappresenta un elemento chiave della resilienza. Lo stesso vale per l'energia elettrica. In questo caso il problema è ancora più evidente, perché, ad esempio, la rete di Amsterdam è spesso satura. Questo significa che non è possibile collegare nuovi grandi utenti, perché la capacità è già al limite. A Schoonschip esiste una smart grid che serve prima di tutto i residenti, le abitazioni condividono tra loro l'energia solare, e solo l'eventuale surplus viene immesso nella rete. In questo modo il sistema si bilancia autonomamente.

BA: E questo processo di distribuzione è gestito da una piattaforma, corretto? Quali sono le sue funzioni?

TH: La piattaforma gestisce sia l'energia sia l'approvvigionamento idrico, permettendo a ciascuna abitazione di essere consapevole dei propri consumi.

Esiste anche una dashboard attraverso cui è possibile monitorare il proprio consumo d'acqua e anche quello dei vicini. Questo livello di consapevolezza è molto importante per diventare più resilienti, perché come abitanti è necessario comprendere questi processi.

Naturalmente ci sono vantaggi e svantaggi, ad esempio in termini di privacy. Ci sono stati casi in cui alcuni vicini registravano picchi di consumo molto elevati.

Questo ha portato a verificare la situazione, e si è scoperto che vi era un malfunzionamento in un impianto domestico, che è stato quindi

building, where the act of sharing a personal information with a restricted group of people can constitute a collective action. If you are part of a community, with which you share the same values, you will think more in a collective way.

And, again, this is what resilience is about: the social structure that allows you not to feel alone in the city, but that embrace you with people you can rely on. It makes a very cohesive community. And if you have issues, like Covid, everyone takes care of each other.

The same principles and approach are then reflected on the self: being resilient to yourself as an individual is very difficult, and you will always need others. That's why I think the community scale is a very important element to include in every spatial architecture.

BA: Building a community is not an easy or a ready-made process. How did it work for Schoonschip? There, there was already a sort of community started...

TH: When we built Schoonschip, we thought, 'why don't we build the whole city like this?', and I mean with a bottom-up process, with people with their own ideas. And we thought 'what if we would get those communities that are these people that want the same thing, have the same vision on how to live?'

If we get them together as a group, then we might be able to realise more of this type of project. So, then we started developing the Crowdbuilding platform to do this, to attract people around new innovative housing concepts that have the same sort of vision. And in that way, if you go with them through the process of designing, developing and building their collective building or their little neighbourhood, then you facilitate these communities to form and understand each other. The highs and the lows of such a process create a community in itself.

"This is what resilience is about: the social structure that allows you not to feel alone in the city, but that embrace you with people you can rely on"

BA: Do you have in mind to replicate Schoonschip somewhere else?

TH: Initially, for Schoonschip, there were a thousand people on the waiting list. The only issue is that there are no sites available yet. And that's when Crowdbuilding can come into the game, to show with a platform that there are thousands of people who want to live in a floating way in Amsterdam, and therefore we need to act, we need to do something. And I hope that this can also put a little bit of pressure

facilmente risolto. Situazioni di questo tipo rappresentano esempi semplici di costruzione della comunità, in cui la condivisione di informazioni personali all'interno di un gruppo ristretto diventa un'azione collettiva. Se si fa parte di una comunità che condivide gli stessi valori, si tende a pensare in modo più collettivo.

E, ancora una volta, questo è ciò che significa resilienza: una struttura sociale che evita la solitudine urbana e che crea relazioni di supporto reciproco. Questo genera una comunità molto coesa. In situazioni critiche, come durante il Covid, le persone si prendono cura le une delle altre.

Lo stesso principio si riflette anche sull'individuo. Essere resilienti da soli è molto difficile, si ha sempre bisogno degli altri. Per questo motivo la scala della comunità è un elemento fondamentale da integrare in ogni progetto architettonico.

BA: Costruire una comunità non è un processo semplice né automatico. Come ha funzionato nel caso di Schoonschip?

“Questo è ciò che significa resilienza: una struttura sociale che evita la solitudine urbana e che crea relazioni di supporto reciproco.”

TH: Quando abbiamo realizzato Schoonschip, ci siamo chiesti perché non costruire l'intera città in questo modo, attraverso un processo dal basso, con persone che hanno idee proprie. Ci siamo chiesti cosa sarebbe successo se avessimo riunito comunità di persone con la stessa visione dell'abitare.

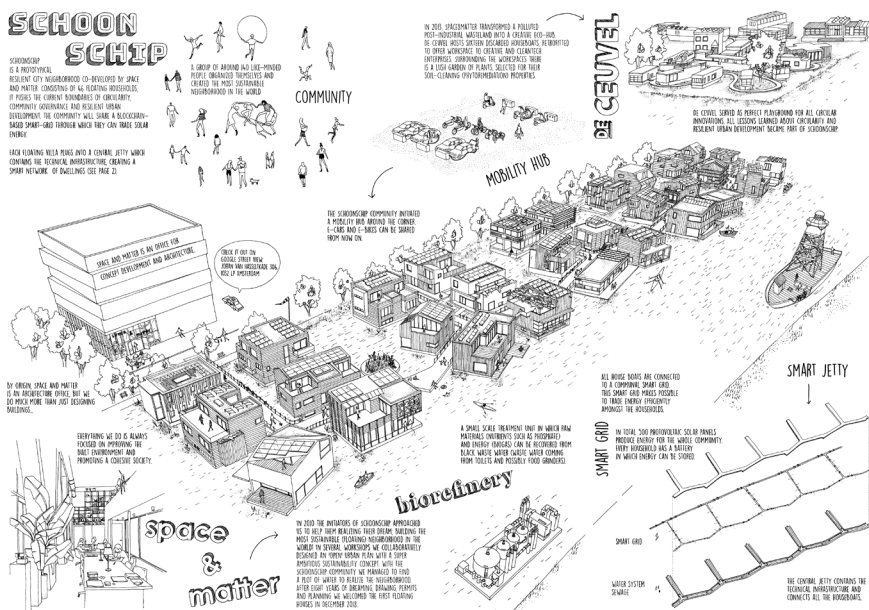
Da questa riflessione è nata la piattaforma Crowdbuilding, pensata per attrarre persone attorno a nuovi modelli abitativi innovativi, accomunate da una visione condivisa. Accompagnandole nel processo di progettazione,

sviluppo e costruzione, si facilita la formazione della comunità stessa. Le difficoltà e i successi del processo contribuiscono a costruire la comunità.

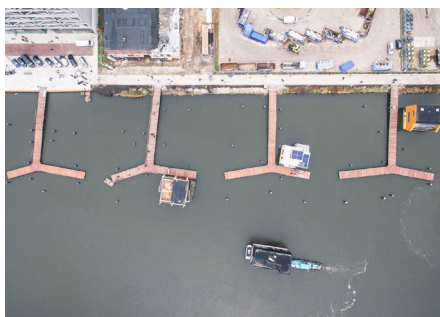
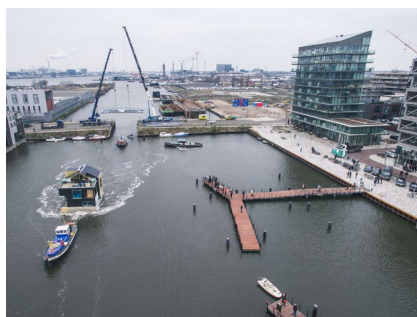
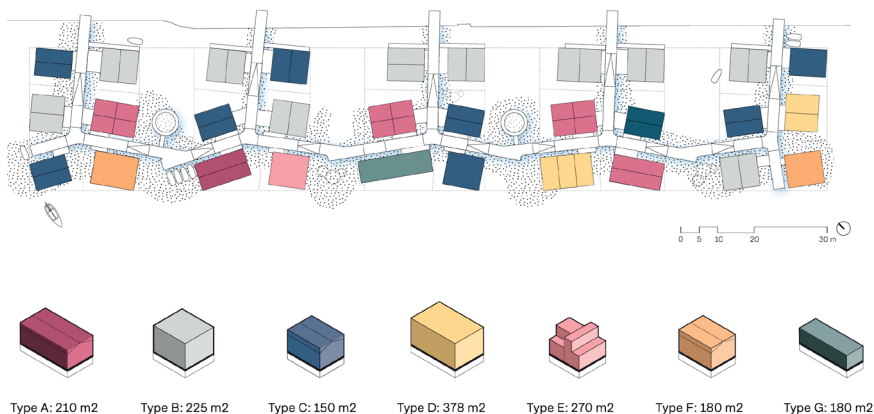
BA: Avete intenzione di replicare Schoonschip in altri contesti?

TH: All'inizio, per Schoonschip, c'erano circa mille persone in lista d'attesa. Il problema principale è la mancanza di siti disponibili. Ed è qui che Crowdbuilding può intervenire, mostrando che esiste una domanda reale di persone che vogliono vivere sull'acqua ad Amsterdam. Questo può contribuire a fare pressione su amministrazioni e legislazione per aprire a nuovi processi.

Ad Amsterdam, l'acqua è ancora più regolata della terra, a causa della presenza di diversi enti, come Rijkswaterstaat [Ente nazionale olandese che garantisce un approvvigionamento idrico pulito e sufficiente], Waternet [fornitore di acqua corrente per Amsterdam e dintorni] e l'autorità portuale. Tutti questi soggetti rendono il processo più complesso.



(top) Schoonschip whole ecosystem (© Space&Matter); (bottom) views of Schoonschip from the floating path (© Isabel Nabuurs).



(top) Schoonschip houses' typologies, distribution and placement along the jetty and (center) view on the finished neighbourhood (© Space&Matter); transportation of the houses in the Johan van Hasselt-kade canal during construction in 2019 (© Space&Matter, Metabolic)

on Municipalities and legislation and governments to create space for these new processes.

And, at least in Amsterdam, water is even more regulated in than the land because we have organisations like [Rijk]Waterstaat [Dutch national agency that provides clean and sufficient water], we have Waternet [tap water supplier for Amsterdam and surrounding area] developing, we have the Port Authority. They all have something to say about the water, which makes the process more complex. However, this can still be a great opportunity, especially in times of dwelling crisis, and I know that there's development in that direction. I'm hopeful that in five years I will see another one.

BA: To what extent do you think that the scale of the project influence its characters of resilience?

TH: What I would like to see, and that is what we are testing now, is how we cannot scale up Schoonschip, but rather replicate it. We want to spread it out, so as to create more Schoonschip communities together. And then we need to look for an urban structure that can host this multitude of communities. I think that is how we can build up a city in a better way, where everyone is connected at the neighbourhood level, and where there is also another connection with the neighbourhoods next to it, or with a collective of neighbourhoods. And I think we should approach villages or towns more in that way. And that is a bit of the issue with this Oceanix City project. It looks very much like one big investor building something that he can rent out for the next price. And I think that is not a resilient way of doing it, because it is always extractive. It extracts money out of the community, and that money goes to one person.

And there is another thing. What makes this community resilient is ownership. Maybe not individual ownership, but collective ownership. In Schoonschip this is not the case, because they are all individual owners. So, the first people who built this house, for instance, they paid building costs of, let's say, half a million, which was quite affordable for that time. But now [2022] the prices went up, and now the value of one of those houses might be 1.5 million. So then they sell it at that price, and it becomes an unaffordable home, which is not a resilient condition for society.

So, if they would say "no, we own it collectively", and an individual wants to sell this house, then you sell it back to the collective for a price that you have discussed upfront. So, you say, let's say the house is worth 1.5. You will not get that amount, you will get, for example, 25% of that money. So, you sell it for 750,000 Euros, and then the community can sell it to the next person, but still at an affordable rate

Tuttavia, rappresenta anche una grande opportunità, soprattutto in un periodo di crisi abitativa. Ritengo che nei prossimi cinque anni potremo vedere nuovi sviluppi in questa direzione.

BA: In che misura ritiene che la scala del progetto influenzi i suoi caratteri di resilienza?

TH: Quello che mi piacerebbe vedere, ed è ciò che stiamo testando ora, è come non si possa semplicemente scalare Schoonschip, ma piuttosto replicarlo. Vorremmo diffonderlo, così da creare insieme più comunità sul modello di Schoonschip.

E allora dobbiamo cercare una struttura urbana in grado di ospitare questa molteplicità di comunità. Io credo che sia questo il modo in cui possiamo costruire una città migliore, in cui tutti siano connessi a livello di quartiere e in cui esista anche un'ulteriore connessione con i quartieri vicini, oppure con un insieme di quartieri. E penso che dovremmo avvicinarci anche ai villaggi o alle piccole città in questo modo.

Ed è proprio questo, in parte, il problema di progetti come *Oceanix City*. Sembra molto l'operazione di un grande investitore che costruisce qualcosa da affittare al prezzo più alto possibile. E io penso che questo non sia un modo resiliente di procedere, perché è sempre un processo estrattivo. Estrae denaro dalla comunità, e quel denaro finisce nelle mani di una sola persona.

E c'è anche un altro aspetto. Ciò che rende resiliente questa comunità è la proprietà. Non necessariamente la proprietà individuale, ma la proprietà collettiva. A Schoonschip non è così, perché tutte le unità sono di proprietà individuale. Per esempio, le prime persone che hanno costruito questa casa hanno pagato costi di costruzione pari, diciamo, a mezzo milione, che per quel periodo era piuttosto accessibile. Ma poi i prezzi sono aumentati e oggi il valore di una di quelle case potrebbe essere di 1,5 milioni. A quel punto viene venduta a quel prezzo e diventa una casa inaccessibile, e questa non è una condizione resiliente per la società.

Quindi, se si dicesse: "No, la possediamo collettivamente", e una persona volesse vendere questa casa, allora la si rivenderebbe al collettivo a un prezzo concordato in anticipo. Per esempio, si dice: la casa vale 1,5 milioni. Ma non si riceverebbe quell'importo, si riceverebbe, per esempio, il 25% di quella cifra. Quindi la si venderebbe per 750.000 euro, e poi la comunità potrebbe rivenderla alla persona successiva, ma sempre a un prezzo accessibile rispetto al mercato.

Ed è così che si mantiene una comunità economicamente accessibile nel lungo periodo.

Ed è quello che stiamo testando ora nel Bijlmer, con il Community Land Trust. Si tratta di un sistema di Community Land Trust in cui la comunità possiede collettivamente il terreno e detiene anche tutti i diritti edificatori su quel terreno.

compared to the market price. And that is how you keep a community affordable in the long run.

And that is what we are testing now in the Bijlmer with the Community Land Trust. And this is a Community Land Trust system where the community owns the land collectively and also owns all the development rights on the land.

BA: Do you believe there is a scale of resilience that you, as Space&Matter, are more interested in?

TH: I really believe that resilience can be achieved at the neighbourhood level, and preferably with as many different flavours of programmes in the neighbourhood as possible. So, with working, commercial, housing, because we all have different uses and different time slots. So now, if my solar panels are producing energy, I can use it in my house. But I am not there, I am at the office. So whatever I do with my electricity, I cannot store it forever. And if I sell it to the big energy providers, they give me less and less money every year. So that value is going down.

"We do not approach a building as a building, but as a sort of living system"

So I can just give it to my neighbour's office, and they will use it because they need it during the day. I think that is the way to be resilient in neighbourhoods, to have these different demand and supply structures within a spatial entity.

BA: So, you believe that resilience is about energy, water supply, and waste. Is this correct?

TH: Yes. We do not approach a building as a building, but as a sort of living system.

And I can give an example with a project we are now doing here in the Netherlands [Urban Food Hub]. It is a tender, and we are competing against two others. But what we need to do, according to the municipality, is to install these sink grinders in each apartment. So everyone eats, and then the food waste is put in the sink grinder, and it creates a slurry that goes down to the basement. And then you have a lot of bio-waste there.

Here, we are a strategic partner of Growy, which is a vertical farming company. And they use this slurry to create energy, water, and nutrients for their plants and their farm cells. So what we are trying to do now is to integrate these Growy farm cells into the building.

In this way, all the bio-waste from people goes to Growy. They grow

BA: Ritieni che esista una scala della resilienza che, come Space&Matter, vi interessa di più?

TH: Credo davvero che la resilienza possa essere raggiunta a livello di quartiere, e preferibilmente con il maggior numero possibile di diverse tipologie di programmi presenti nel quartiere. Quindi lavoro, commercio, abitazione, perché tutti noi abbiamo usi diversi e fasce orarie differenti. Se adesso i miei pannelli solari stanno producendo energia, posso usarla nella mia casa. Ma io non sono lì, sono in ufficio. Quindi, qualunque cosa faccia con la mia elettricità, non posso immagazzinarla per sempre. E se la vendo ai grandi fornitori di energia, ogni anno mi danno sempre meno denaro. Quindi quel valore diminuisce. Posso allora semplicemente darla all'ufficio del mio vicino, e loro la useranno perché ne hanno bisogno durante il giorno. Penso che questo sia il modo per essere resilienti nei quartieri, avere queste diverse strutture di domanda e offerta all'interno di un'entità spaziale.

“Non consideriamo un edificio come un semplice edificio, ma come una sorta di sistema vivente”

BA: Quindi ritieni che la resilienza riguardi energia, approvvigionamento idrico e rifiuti. È corretto?

TH: Sì. Noi non consideriamo un edificio come un semplice edificio, ma come una sorta di sistema vivente.

E posso fare un esempio con un progetto che stiamo sviluppando ora qui nei Paesi Bassi, [Urban Food Hub]. Si tratta di una gara, e siamo in competizione con altri due team. Ma ciò che dobbiamo fare, secondo quanto richiesto dal Comune, è installare questi tritarifiuti nei lavelli di ogni appartamento. Così ognuno mangia, poi i rifiuti alimentari vengono inseriti nel tritarifiuti, che crea una poltiglia che scende nel seminterrato. E lì si accumula molto biowaste.

Qui siamo partner strategici di Growy, che è un'azienda di vertical farming. E loro utilizzano questa poltiglia per produrre energia, acqua e nutrienti per le loro piante e per le loro celle di coltivazione. Quello che stiamo cercando di fare adesso è integrare queste celle Growy nell'edificio.

In questo modo, tutto il biowaste prodotto dalle persone va a Growy. Loro coltivano piante, che producono buon cibo per le stesse persone che generano quei rifiuti organici. Quindi si crea un ciclo all'interno dell'edificio. A volte lo chiamiamo “metabolismo dell'edificio”. E sarebbe molto interessante se riuscissimo a vincere questa gara e a dimostrare che questo sistema funziona.

Inoltre, si crea anche ciò che stavo appena spiegando riguardo al flusso energetico a livello di quartiere. Abbiamo tutti i pannelli solari sull'edificio, di proprietà della comunità.

Ma attualmente dobbiamo immettere tutta l'energia nella rete. E la rete, a un certo punto, raggiunge la propria capacità massima e dice: “Non

plants, which produce good food for the same people who generate the bio-waste. So then we have a loop within the building. Sometimes we call it “building metabolism”. And it would be very interesting if we could win this tender and demonstrate that this works.

Moreover, we also create what I was just explaining about energy flow in a neighbourhood. We have all the solar panels on the building, owned by the community. But currently, we have to give all the energy to the grid. And the grid will, at a certain point, have enough capacity, and they will say “we cannot deal with all of it, and we will not pay you”. Then my solar panels become useless.

But with these Growy farm cells, which use LED lighting, there is always a demand for energy. Always. So now the community can sell energy to Growy, and Growy will pay money to the community. And when the community needs power, it can buy power from the grid. So then you have an internal exchange and internal balancing.

This is also what this is about: urban agriculture, on the roof.

These companies mainly produce for Michelin-star restaurants, but they can also grow basic leafy greens. But I think it would be really interesting if, as a building or as a community, you live in your building and, based on all the food waste you produce, you are also producing food that you can eat, or share with your neighbourhood.

I believe it is very interesting if we can create buildings that give more than they take.

BA: That’s a well developed concept idea where all the flows and process come together in the design. How does and how did it work in Schoonschip in this regard?

TH: So, we first need to say that Schoonschip did not necessarily start with us. Let us go a bit back to the beginning of our office.

Sasha Glasl and I did a competition during the Christmas break of 2008, about the polder landscape in North Holland, a bit above Amsterdam. And we developed the idea of creating 500 floating homes in that polder landscape [project Water voor Wonen].

We were able to present this project all over the province, and at some point we were presenting at the NDSM Wharf, and then a woman in the audience said: “Hey, that is interesting. I am also working on a floating concept. Maybe we should talk.” And that is when we met Marjan de Blok.

She was working on a houseboat called “De Ceuvel”, floating at the NDSM. And it had all these sustainable features. And when she saw that, she thought: “Why can’t I live like this? Why can I not live in a fully sustainable floating house in Amsterdam?”

And she started thinking about it, becoming more enthusiastic, and

possiamo gestirne altra, e non vi pagheremo". A quel punto i miei pannelli solari diventano inutili.

Ma con queste celle Growy, che utilizzano illuminazione a LED, c'è sempre una domanda di energia. Sempre. Così la comunità può vendere energia a Growy, e Growy pagherà la comunità. E quando la comunità ha bisogno di elettricità, può acquistarla dalla rete. Si crea così uno scambio interno e un bilanciamento interno.

Anche questo riguarda l'agricoltura urbana, sul tetto.

Queste aziende producono soprattutto per ristoranti stellati Michelin, ma possono anche coltivare semplici verdure a foglia. E penso che sarebbe davvero molto interessante se, come edificio o come comunità, si vivesse all'interno del proprio edificio e, sulla base di tutti i rifiuti alimentari prodotti, si producesse anche cibo che si può mangiare o condividere con il quartiere.

Credo che sia molto interessante se riusciamo a creare edifici che restituiscono più di quanto prendono.

BA: È un'idea progettuale molto sviluppata, in cui tutti i flussi e i processi si incontrano nel progetto. Come funziona, e come ha funzionato, questo aspetto a Schoonschip?

TH: Allora, prima di tutto bisogna dire che Schoonschip non è necessariamente iniziato con noi. Bisogna tornare un po' agli inizi del nostro studio.

Sasha Glasl e io abbiamo partecipato a un concorso durante le vacanze di Natale del 2008, sul paesaggio dei polder nel Nord dell'Olanda, poco sopra Amsterdam. E abbiamo sviluppato l'idea di creare 500 abitazioni galleggianti in quel paesaggio di polder [progetto Water voor Wonen]. Siamo riusciti a presentare questo progetto in tutta la provincia, e a un certo punto stavamo facendo una presentazione all'NDSM Wharf, quando una donna tra il pubblico disse: "Ehi, è interessante. Anch'io sto lavorando su un concetto galleggiante. Forse dovremmo parlarne". Ed è stato allora che abbiamo conosciuto Marjan de Blok.

Lei stava lavorando a una houseboat chiamata "De Ceuvel", al NDSM. E aveva tutte queste caratteristiche di sostenibilità. E quando l'ha vista, ha pensato: "Perché non posso vivere così? Perché non posso abitare in una casa galleggiante completamente sostenibile ad Amsterdam?" Ha quindi iniziato a pensarci, a entusiasinarsi sempre di più e a parlarne con i suoi amici. E molti dei suoi amici condividevano lo stesso desiderio. In quel periodo aveva già, credo, un gruppo di circa cinque o dieci famiglie con una visione comune.

E allora noi abbiamo detto: "Va bene, se avete questo gruppo, forse possiamo aiutarvi". E poi abbiamo scoperto, nel primo mese, che il Comune aveva l'idea di collocare houseboat nel Johan van Hasseltkanaal.

telling her friends. And lots of her friends shared the same desire! At the time, she already had, I think, around five to ten families forming a group with a shared vision.

And then we said: “Okay, if you have this group, we might be able to help.” And then we found out, during the first month, that the municipality had an idea to place houseboats in the Johan van Hasseltkanaal. So we went there and asked what the status of that project was, which at that time was just the last phase of the harbour development. Any development, we were told, would happen in about 25 years.

We then started working with Marjan and the group, organising workshops to imagine how this community could look. We used that site as a reference to ground our vision and make it more concrete.

There were already working on a plan, and we needed to start from there. Their initial idea was to just place jetties and houseboats. So together with the group, we explored how this could become something more structured.

We developed a further plan, and then we were asked to produce a feasibility study. That included cost calculations, sustainability aspects, and assessing whether these ambitions were achievable.

Then we went back to the municipality with a book presenting the plan, saying: “This is our proposal, this is your location. How can we accelerate this?” And they were convinced. So they decided to organise a development competition.

There were only two entries: us, and another party. And we won, fortunately. But then the other party filed a lawsuit against the municipality, which delayed the project by one year.

And right before the competition started, we met Metabolic [sustainability consultancy and venture builder]. They had just started their office, and they were working on the transformation of De Ceuveld. They knew we were working on Schoonschip, and they were interested in joining. So they became part of the team and contributed significantly to the sustainability and circular strategies.

And then, eventually, we won. But it took a long time to get everything organised. The group needed funding to pay us and the other advisors. And banks do not provide funding before you have a building permit. So that took a long time.

Obtaining mortgages was also a very difficult process, because these are not considered real estate in the Netherlands. They are not “fixed”. A boat is not fixed.

So if a bank finances it, in theory you could just move it away. And here we were not dealing with one house, but many. So it was very complex.

Quindi siamo andati lì e abbiamo chiesto quale fosse lo stato di quel progetto, che allora era semplicemente l'ultima fase dello sviluppo dell'area portuale. Ci è stato detto che qualunque sviluppo sarebbe avvenuto circa 25 anni dopo.

Abbiamo quindi iniziato a lavorare con Marjan e con il gruppo, organizzando workshop per immaginare come potesse apparire questa comunità. Abbiamo utilizzato quel sito come riferimento per radicare la nostra visione e renderla più concreta.

Esisteva già una proposta iniziale, e noi dovevamo partire da lì. La loro idea iniziale era semplicemente quella di collocare moli e houseboat. Così, insieme al gruppo, abbiamo esplorato come questo potesse trasformarsi in qualcosa di più strutturato.

Abbiamo sviluppato un piano più articolato, e poi ci è stato chiesto di produrre uno studio di fattibilità. Questo comprendeva calcoli dei costi, aspetti di sostenibilità e una valutazione della reale fattibilità di queste ambizioni.

Poi siamo tornati al Comune con un libro che presentava il piano, dicendo: "Questa è la nostra proposta, questa è la vostra area. Come possiamo accelerare il processo?" E ne furono convinti. Così decisero di organizzare una gara di sviluppo.

C'erano solo due candidature: noi e un altro gruppo. E fortunatamente abbiamo vinto. Però l'altro gruppo ha intentato una causa contro il Comune, e questo ha ritardato il progetto di un anno.

E subito prima che iniziasse il concorso abbiamo incontrato Metabolic [società di consulenza in materia di sostenibilità e incubatore di start-up]. Avevano appena avviato il loro studio, e stavano lavorando alla trasformazione di De Ceudel. Sapevano che noi stavamo lavorando su Schoonschip e volevano unirsi. Così sono entrati nel team e hanno contribuito in modo significativo alle strategie di sostenibilità e circolarità.

E poi, alla fine, abbiamo vinto. Ma ci è voluto molto tempo per organizzare tutto. Il gruppo aveva bisogno di fondi per pagare noi e tutti gli altri consulenti. E le banche non concedono finanziamenti prima che ci sia un permesso edilizio. Quindi ci è voluto molto tempo.

Anche ottenere i mutui è stato molto difficile, perché queste abitazioni non sono considerate immobili nei Paesi Bassi. Non sono "fisse", quindi, se una banca la finanzia, teoricamente la si potrebbe semplicemente spostare altrove. E qui non avevamo a che fare con una sola casa, ma con una moltitudine: e questo ha reso il processo più complesso.

BA: Quante persone sono coinvolte?

TH: Ci sono 46 abitazioni distribuite in 30 edifici. Alcune sono condivise da due famiglie, quindi le chiamiamo "two on one pontoon", e una è destinata a tre famiglie. Quindi è possibile avere anche edilizia multi-familiare sull'acqua.

BA: How many people are involved?

TH: There are 46 homes across 30 buildings. Some are shared by two families, so we call them “two-on-one pontoon”, and one is for three families. So you can also have multi-family housing on water. But financing was extremely difficult. Another issue was the floating concrete foundations. Banks did not want to finance them, because they are not considered recoverable assets.

Each household had to contribute around 30.000 to 40.000 Euros. Some people did not have that money, and normally you would borrow it from a bank. But banks refused, because they could not recover the value.

So this required crowd-funding. And eventually, that worked.

Then all the houses were built outside Amsterdam, and the community had very high sustainability ambitions. They aimed to use only bio-based materials, and they developed a manifesto defining both how they would build and how they would live.

In their Manifesto, they aimed for: no cars, minimal waste, reduced consumption. It is quite radical. Because some of the material constraints are very strict. Sometimes they had to compromise, because ecological materials can be much more expensive.

For example, with insulation, if you use mycelium instead of conventional materials, you need much thicker walls to achieve the same performance. So that is not always feasible.

But still, they achieved a lot. There is a floating straw-bale house, a lot of timber construction, and a wide range of bio-based solutions.

BA: How did the design process evolve, from the masterplan to the houses?

TH: At Space&Matter we developed the urban plan, the building envelopes, and a “plot passport” that residents could give to their own architects. We supervised the overall process. We designed three or four houses ourselves.

The passport defined parameters such as build-able area, height, location of terraces, positioning of floating parking, materials, colours, and so on.

Each resident selected their own architect. In total, there were around 16 offices involved. They designed very diverse houses. Not all of them were necessarily what we would have designed, but it is a community, so that is part of it.

Everything was built outside Amsterdam, on land. Then a large crane was used to place the houses into the water. Each unit weighs around 200 tons.

Ma il finanziamento è stato estremamente difficile. Un altro problema riguardava le fondazioni galleggianti in calcestruzzo. Le banche non volevano finanziarle, perché non erano considerate beni recuperabili. Ogni nucleo familiare doveva contribuire con circa 30.000 o 40.000 euro. Alcune persone non avevano quella somma, e normalmente la si chiederebbe in prestito a una banca. Ma le banche si rifiutavano, perché non potevano recuperare il valore dell'investimento. Quindi si è reso necessario il crowdfunding. E alla fine ha funzionato.

Poi tutte le case sono state costruite fuori Amsterdam, e la comunità aveva ambizioni di sostenibilità molto elevate. Volevano utilizzare solo materiali bio-based, e hanno elaborato un manifesto che definiva sia il modo in cui avrebbero costruito, sia il modo in cui avrebbero vissuto. Nel loro Manifesto puntavano a: niente auto, produzione minima di rifiuti, consumi ridotti. È un approccio piuttosto radicale. Anche perché alcuni vincoli sui materiali erano molto rigidi. A volte hanno dovuto scendere a compromessi, perché i materiali ecologici possono essere molto più costosi.

Per esempio, nel caso dell'isolamento, se si utilizza il micelio invece dei materiali convenzionali, servono pareti molto più spesse per ottenere le stesse prestazioni. Quindi non sempre è una soluzione praticabile. Ma comunque hanno ottenuto molto. C'è una casa galleggiante in balle di paglia, molta costruzione in legno, e una vasta gamma di soluzioni bio-based.

BA: Come si è evoluto il processo di progettazione, dal masterplan fino alle case?

TH: In Space&Matter abbiamo sviluppato il piano urbano, gli involucri edilizi, e un "plot passport" che i residenti potevano consegnare ai propri architetti. Abbiamo supervisionato l'intero processo. Noi stessi abbiamo progettato tre o quattro case.

Il passport definiva parametri come la superficie edificabile, l'altezza, la posizione delle terrazze, il collocamento dei parcheggi galleggianti, i materiali, i colori, e così via.

Ogni residente ha scelto il proprio architetto. In totale erano coinvolti circa 16 studi. Hanno progettato abitazioni molto diverse tra loro. Non tutte erano necessariamente ciò che avremmo progettato noi, ma essendo una comunità anche questo fa parte del processo.

Tutto è stato costruito fuori Amsterdam, sulla terraferma. Poi è stata utilizzata una grande gru per collocare le case nell'acqua.

Ogni unità pesa circa 200 tonnellate. A volte parliamo con colleghi degli Stati Uniti, per esempio a Miami, dove c'è interesse per l'edilizia galleggiante. Ci chiedono spesso come si comportino queste strutture in condizioni estreme, come tempeste o tornado.

Sometimes we speak with colleagues from the US, for example in Miami, where there is interest in floating housing. They often ask how these structures behave in extreme conditions such as storms or tornadoes.

I do not have a definitive answer. But I looked into it, and the heaviest object ever lifted by a storm was about 80 tons, part of a train. These houses are more than twice that weight. So I do not think it is a major issue, although the upper parts could still be affected, as in conventional houses.

Anyway, once completed, the houses were transported by water to their final location. Residents could follow their own house during transport, which was exciting but also stressful.

There is always a risk: the crane could fail, or the structure could leak once placed in water. It is a very intense moment.

The houses are not anchored in a fixed way. They float, but they are stabilised by vertical poles embedded in the ground. This allows vertical movement while preventing horizontal displacement.

And more, each house has its own systems: solar panels, batteries, green roofs, vacuum toilets. These connect to shared infrastructure located in the jetties.

The jetties host the smart grid infrastructure and the vacuum waste system. However, the smart grid is not fully allowed under Dutch law. Private individuals cannot directly sell energy to others. Only large providers can do that.

The Schoonschip community has been lobbying for an exception as an experimental project. And they have managed to obtain some flexibility.

The sanitation system is being developed with Waternet. It involves a floating bio-refinery, but it is not yet operational. It requires around 500 homes to function efficiently.

So now it is floating nearby, but not in use. It is a missed opportunity. There are new developments in the area, including one with around 360 homes, so if those connect, the system might become viable.

But currently, some housing corporations have decided not to implement vacuum toilets because of cost constraints, especially in social housing. So the system remains inactive.

It is unfortunate. It was meant to be integrated, but now it has been idle for several years. Hopefully this will change in the future.

At the same time, the idea of a mobile sanitation system is very interesting.

You could deploy it in areas without infrastructure. Floating systems allow this flexibility.

You can even move your house if needed.

Non ho una risposta definitiva. Ma ho fatto qualche ricerca, e l'oggetto più pesante mai sollevato da una tempesta era di circa 80 tonnellate, una parte di un treno. Queste case pesano più del doppio. Quindi non penso che sia un problema importante, anche se le parti superiori potrebbero comunque essere colpite, come nelle case convenzionali.

In ogni caso, una volta completate, le case venivano trasportate via acqua fino alla loro destinazione finale. I residenti potevano seguire il percorso della propria casa, il che era emozionante ma anche stressante. C'è sempre un rischio: la gru potrebbe cedere, oppure la struttura potrebbe perdere acqua una volta posata. È un momento molto intenso. Le case non sono ancorate in modo rigido. Galleggiano, ma sono stabilizzate da pali verticali infissi nel terreno. Questo consente il movimento verticale e impedisce lo spostamento orizzontale.

Inoltre, ogni casa ha i propri sistemi: pannelli solari, batterie, tetti verdi, vacuum toilets. Questi si collegano a infrastrutture condivise situate nei moli. I moli ospitano l'infrastruttura della smart grid e il sistema di raccolta dei reflui sottovuoto. Tuttavia, la smart grid non è completamente ammessa dal diritto olandese. I privati non possono vendere direttamente energia ad altri. Solo i grandi fornitori possono farlo.

La comunità di Schoonschip sta facendo pressione per ottenere un'eccezione come progetto sperimentale. E sono riusciti a ottenere una certa flessibilità.

Il sistema di depurazione viene sviluppato con Waternet. Prevede una bio raffineria galleggiante, ma non è ancora operativo. Ha bisogno di circa 500 abitazioni per funzionare in modo efficiente.

Quindi ora si trova lì vicino, ma non è in uso. È un'occasione mancata.

Ci sono nuovi sviluppi nell'area, incluso uno di circa 360 abitazioni e se questi si collegassero il sistema potrebbe diventare praticabile.

Ma attualmente alcune housing corporations hanno deciso di non installare vacuum toilets a causa dei costi, soprattutto nell'edilizia sociale. Quindi il sistema rimane inattivo. È un peccato. Doveva essere integrato, ma ora è fermo da diversi anni. Si spera che in futuro questo possa cambiare.

Allo stesso tempo, l'idea di un sistema mobile di depurazione è molto interessante. Lo si potrebbe collocare in aree prive di infrastrutture. I sistemi galleggianti consentono questa flessibilità. Si potrebbe persino spostare la propria casa, se necessario.

BA: Quello che sta raccontando è davvero molto sorprendente, soprattutto dal punto di vista economico e gestionale. Pensavo che l'edilizia galleggiante fosse più integrata nella normativa olandese.

Ma sembra che abbiate dovuto affrontare molte difficoltà, soprattutto sul piano legale. Immagino che in futuro diventerà più semplice.

TH: Sì, ma se guardiamo agli sviluppi globali, soprattutto alle inondazioni, l'urgenza è evidente. Nei Paesi Bassi siamo protetti, ma molti altri

BA: What you are sharing here is very surprising, especially on the business perspective. I thought that floating housing was more embedded in Dutch regulations. But it seems you faced many challenges, especially legal ones. I suppose it will become easier in the future.

TH: Yes, but if we look at global developments, especially flooding, the urgency is clear. In the Netherlands we are protected, but many countries are not. With tools like Google Earth, you can visualise the impact of two degrees of warming on sea levels. The consequences are significant.

Cities like Hamburg have already implemented major flood defence systems. Large dykes within the city. Heavy infrastructure. The question is whether this is sustainable in the long term. Because we would need to keep building higher and higher.

BA: Yes, and that is why we need to address this now. From your collaboration also with the US, where the problems may be even more severe, how are they dealing with this? What differences do you see?

TH: I think in the US they struggle addressing this yet, even though the risks are significant. If you look at New Orleans, or Miami, the issues are already visible.

For example, in Miami there are seawalls, but the ground underneath is permeable, like a sponge. So the water still comes through.

So they will face major challenges, and they are not yet taking them seriously enough.

Or perhaps they are, but the response is still limited.

Paesi non lo sono. Con strumenti come Google Earth è possibile visualizzare l'impatto di un aumento di due gradi sulle quote del mare. Le conseguenze sono significative.

Città come Amburgo hanno già implementato grandi sistemi di difesa dalle inondazioni. Grandi argini all'interno della città. Infrastrutture pesanti.

La domanda è se tutto questo sia sostenibile nel lungo periodo. Perché dovremmo continuare a costruire sempre più in alto.

BA: Sì, ed è per questo che dobbiamo affrontare il problema adesso. Dalla sua collaborazione anche con gli Stati Uniti, dove i problemi potrebbero essere ancora più gravi, come stanno affrontando questa situazione? Quali differenze vede?

TH: Penso che negli Stati Uniti facciano ancora fatica ad affrontare la questione, anche se i rischi sono molto rilevanti. Se si guarda a New Orleans o a Miami, i problemi sono già evidenti.

Per esempio, a Miami ci sono muri di contenimento, ma il terreno sottostante è permeabile, come una spugna. Quindi l'acqua passa comunque.

Quindi si troveranno ad affrontare grandi sfide, e non le stanno ancora prendendo abbastanza sul serio.

Oppure forse sì, ma la risposta è ancora limitata.

REFERENCES

Bibliografia

5

This section Bibliography and Sitography presents a selection of books, scientific journals and other sources which are considered relevant for the content of this volume. For the thematic essays in Section I, references are listed at the end of each essay.

Questa sezione Bibliografia e Sitografia presenta una selezione di libri, riviste scientifiche e altre fonti ritenute rilevanti per il contenuto del presente volume. Per i saggi tematici della Sezione Uno, è possibile consultare l'elenco dei riferimenti alla fine dei contributi.

Architecture and Climate

- Roesler, S. (2022), *City, Climate, and Architecture. A Theory of Collective Practice*. Birkhäuser, Basel.
- European Parliament (2019), *Resolution on the climate and environment emergency*, report. Available at: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52019IP0078\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52019IP0078(01))
- Manigrasso, M. (2019), *La Città Adattiva. Il grado zero dell'urban design*. Quodlibet, Macerata.
- IPCC (2018), *Special Report on Global Warming of 1.5°C*, report. Available at: <https://www.ipcc.ch/sr15/>
- Klein, N. (2014), *This Changes Everything*, Penguin Books, London.

Nature-based Solutions

- Eckert, K. H. (2025), "Multifunctionality of Nature-Based Solutions a Scoping Review of Strategic Planning Processes.", in *Discover Sustainability*, vol. 6 (1), 907.
- Alves, A., van Opstal, C., Keijzer, N., Sutton, N., Chen, W. (2024), "Planning the Multifunctionality of Nature-Based Solutions in Urban Spaces.", in *Cities*, vol. 146, 104751.
- Sowińska-Świerkosz, B., García, J. (2021), "A new evaluation framework for nature-based solutions (NBS) projects based on the application of performance questions and indicators approach", in *Science of The Total Environment*, 787, pp.1-15. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147615>
- European Commission (2021), *Directorate-General for Research and Innovation, Evaluating the impact of nature-based solutions – A handbook for practitioners*, Publications Office of the European Union, report. Available at: <https://data.europa.eu/doi/10.2777/244577>
- European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Bulkeley, H., Naumann, S., Vojinovic, Z. et al. (2020), *Nature-based solutions – State of the art in EU-funded projects*, report. Available at: <https://data.europa.eu/doi/10.2777/236007>
- IUCN (2020), *Global Standard for Nature-based Solutions. A User-Friendly*

Framework For the verification, Design and Scaling Up of NbS, report. Available at: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2020-020-En.pdf>

European Commision (2015), *Towards an EU Research and Innovation Policy Agenda for NatureBased Solutions & Re-Naturing Cities*. Available at: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/fb117980-d5aa-46df-8edc-af367cddc202>

Streetscapes

- Casas-Valle, D., Oliveira, I., Breia Dias, C. (2023), *The Future Design of Streets*, LAB2PT, Guimarães.
- Konijnendijk, C. (2023), "Evidence-Based Guidelines for Greener, Healthier, More Resilient Neighbourhoods: Introducing the 3-30-300 Rule.", in *Journal of Forestry Research*, vol. 34(3), pp. 821-30.
- Gehl Institute (2018), *Twelve Quality Criteria*, report. Available at: <https://gehl.institute.org/wp-content/uploads/2017/08/QUALITY-CRITERIA-FINAL.pdf>
- Macaione, I. (2016), *Città natura: visioni attraverso l'architettura italiana*, ListLab, Trento.
- INU (2013), *Carta dello Spazio Pubblico*, report. Available at: <https://habnet.unhabitat.org/sites/default/files/documents/Charter%20of%20Public%20Space.pdf>
- Rehan, R.M. (2013), "Sustainable streetscape as an effective tool in sustainable urban design", in *HBRC*, 9, pp. 173-186.
- Gehl, J. (2010), *Cities for people*, Island Press, Washington.
- Gregotti, V. (1987), "L'architettura della strada", in *Casabella*, vol. 537, pp. 2-4.

Methodology

- C40 (2024), *Design Guidance for Green & Thriving Public Spaces*, report. Available at: <https://c40.my.salesforce.com/sfc/p/#36000001Enhz/a/Vo0000004nmv/P650z9>
- UFEC (2021), *Los Angeles Urban Forest Equity Street Guidebook*, report. Available at: <https://www.cityplants.org/wp-content/uploads/2021/05/LA->

- Urban-Forest_Streets-Guidebook_FINAL_REVISED.pdf
 Gemeente Groningen, Felixx (2021), *New Space For Living: Design Guidelines for Public Spaces*, report. Available at: <https://www.felixx.nl/media/files/220111-groningen-leidraad-openbare-ruimte-lowres.pdf>
- UN-Habitat's Public Space Site-Specific Assessment (2020), *Public space site-specific assessment. Guidelines to achieve quality public spaces at neighbourhood level*, report. Available at: <https://unhabitat.org/public-space-site-specific-assessment-guidelines-to-achieve-quality-public-spaces-at-neighbourhood>
- Gehl Institute (2018), *Twelve Quality Criteria*, report. Available at: <https://gehl.institute.org/wp-content/uploads/2017/08/QUALITY-CRITERIA-FINAL.pdf>
- National Association of City Transportation Officials (2016), *Global Street Design Guide*, Island Press, New York.
- Roggema, R. (2016), "Research by design: Proposition for a methodological approach", in *Urban science*, 1(1), p. 2.
- Di Mari, A., (2014), *Conditional design. An Introduction to Elemental Architecture*, BIS Publisher, Amsterdam.
- Godin, D., Zahedi, M. (2014), "Aspects of Research through Design: A Literature Review", in *Proceedings of the Design Research Society Conference 2014*, Umeå, Sweden.
- Toeters, M., Ten Bhömer, M., Bottenberg, E., Tomico, O., Brinks, G. (2013), "Research through Design: A way to drive innovative solutions in the field of smart textiles", in *Advances in Science and Technology*, vol. 80, pp.112-117.
- Clemente, M. (2012), *Comporre e scomporre l'architettura. Dall'analisi grafica al disegno del progetto*, Aracne Editrice, Roma.
- Di Mari, A., Yoo, N. (2012), *Operative design. A Catalogue of Spatial Verbs*, BIS Publisher, Amsterdam.
- Hauberg, J. (2011), "Research by design : a research strategy", in *AE. Revista Lusófona de Arquitectura e Educação*, 5, pp.1-11.
- Zimmerman, J., Stolterman, E., Forlizzi, J. (2010), "An Analysis and Critique of Research through Design: Towards a Formalization of a Research Approach", in *Proceedings of the 8th ACM Conference on Designing Interactive Systems (2010)*, pp. 310-319.
- Binder, T., Redström, J. (2006), "Exemplary Design Research", in *Proceedings of the Wonderground, Design Research Society International Conference*, Lisbon, Portugal.
- Findeli, A. (2004), "La recherche-projet: une méthode pour la recherche en design", in *Proceeding of Symposium de recherche sur le design, Switzerland, Basel*.
- Swann, C. (2002), "Action Research and the Practice of Design", in *Des. Issues*, 18, pp.49-61.
- de Jong, T. (1992), *Kleine methodologie voor ontwerpend onderzoek*, Boom Koninklijke Uitgevers, Amsterdam.
- ClimaScapes Atlas
 NatureCityLAB (2026), *ClimaScapes Atlas*. Available at: <https://climascares.com>
- De Urbanisten
 De Urbanisten (n.d.), *Hofbogenpark*, webpage. Available at: <https://www.urbanisten.nl/work2-sjMEF/hofbogenparkrotterdam>
- De Urbanisten (2023.), *Hofbogenpark Rotterdam. Final Design. Press kit*. Available at: https://www.urbanisten.nl/s/Press-release-DO_ENG_compressed-1.pdf
- Gemeente Rotterdam (n.d.), *Hofbogenpark* webpage. Available at: <https://www.rotterdam.nl/hofbogenpark>
- Puttkamer, L. (2023), "A linear, elevated green space: Hofbogenpark in Rotterdam", in *Toposmagazine* webpage, available at: <https://toposmagazine.com/hofbogenpark-rotterdam/>
- De Urbanisten (n.d.), *De Wapper*, webpage. Available at: <https://www.urbanisten.nl/work/wapper>
- Antwerpenmorgen (n.d.), *Heraanleg Wapper*, webpage. Available at: <https://www.antwerpenmorgen.be/nl/projecten/wapper/over>
- De Urbanisten (n.d.), *Waterplan Antwerp*, webpage. Available at: <https://www.urbanisten.nl/work/waterplan>
- Antwerpenmorgen (n.d.), *Waterplan*, webpage. Available at: <https://www.antwerpenmorgen.be/nl/projecten/waterplan/over>
- De Urbanisten, Witteveen+Bos, Common Ground (2019), *Waterplan Antwerpen – Samenvatting*, report; Gemeente Amsterdam Available at: https://static1.squarespace.com/static/5f082078d610926644d22e00/t/5fdb212b33c6977cf5b176bf/1608196428480/Waterplan_Samenvatting.pdf
- Corradi, M., Stevens, T., Macaione, I., Raffa, A. and Andaloro, B. (2024) "Green climate-adaptive streetscapes regeneration – The De Urbanisten

- Experience in Antwerp”, *AGATHÓN | International Journal of Architecture, Art and Design*, 16, pp. 60–73. doi: 10.19229/2464-9309/1652024.
- De Urbanisten (n.d.), *Centrumkwadraat Enschede*, webpage. Available at: <https://www.urbanisten.nl/work/enschede>
- De Urbanisten (2022), *Klimaatbestendig Natuurinclusief. Centrumkwadraat Enschede*, report. Available online at: https://klimaatadaptatienederland.nl/publish/pages/198777/klimaatbestendig_natuurinclusief_centrumkwadraat-enschede_eindproduct-1-gecomprimeerd.pdf
- Centrumkwadraat (n.d.), *Centrumkwadraat*, webpage. Available at: <https://centrumkwadraat.nl/>
- Space&Matter*
- Schoonschip (n.d.), De meest duurzame drijvende wijk van Europa, website. Available at: https://schoonschipamsterdam.org/#site_header
- Space&Matter (n.d.), Schoonschip. A sustainable floating community, website. Available at: <https://www.spaceandmatter.nl/project/schoonschip>
- Metabolic (n.d.), Schoonschip. A sustainable floating community, website. Available at: <https://www.metabolic.nl/projects/schoonschip/>
- Metabolic (2013), *Cleantech playground. A cleantech utility in Amsterdam North*, report. Available at: <https://www.metabolic.nl/publications/cleantech-playground/>
- Arcam (n.d.), Schoonschip, webpage. Available at: <https://arcam.nl/architectuur-gids/schoonschip/>
- The Green Mile Foundation*
- The Green Mile (n.d.), *Een leefbare Stadhouderskade voor mens, plant & dier*, website. Available at: www.greenmileamsterdam.com
- UNS (n.d.), *Meaningful public space for all walks of life*, website. Available at: <https://www.unstudio.com/projects/the-green-mile/>
- Duurzaam-ondernemen (n.d.), The Green Mile: een groene, duurzame Stadhouderskade website. Available at: <https://www.duurzaam-ondernemen.nl/the-green-mile-een-groene-duurzame-stadhouderskade/>
- Third Nature*
- Third Nature (n.d.), *Copenhagen's green spine*, webpage. Available at: <https://www.thirdnaturearchitects.com/case/copenhagens-green-spine>
- Third Nature (n.d.), *From traffic corridor to resilient urban spine*, webpage. Available at: <https://www.thirdnaturearchitects.com/news/from-traffic-corridor-to-resilient-urban-spine>
- danish architecture and design review (2020), *A road tunnel below Aboulevard and then on below HC Andersens Boulevard*, webpage. Available at: <https://danishdesignreview.com/townscape/category/engineering>
- Third Nature (n.d.), *Climate District. A world's first climate-adapted neighborhood*, webpage. Available at: <https://www.thirdnaturearchitects.com/case/climate-district>
- Klimakvarter (n.d.), The climate resilient neighbourhood Østerbro, webpage. Available at: <https://klimakvarter.dk/en/>
- C40 (2015), *Cities100: Copenhagen. Creating a Climate resilient Neighborhood*, webpage. Available at: <https://www.c40.org/case-studies/cities100-copenhagen-creating-a-climate-resilient-neighborhood/>
- Felixx*
- College van Rijkadviseurs (2020), *Naar een gezonde stad te voet*, report. Available at: <https://www.felixx.nl/knowledge/towards-a-healthy-city-by-foot-1.html>
- Gemeente Groningen, Felixx (2021), *New Space For Living: Design Guidelines for Public Spaces*, report; Available at: <https://www.felixx.nl/knowledge/new-space-design-guideline-liveability-of-public-space-groningen-1.html>
- World Bank, Felixx (2021), *A catalogue of Nature-based Solutions for urban resilience*, report. Available at: <https://www.felixx.nl/knowledge/nbs-catalogue-1.html>
- Vief Kwartier (n.d.), webpage. Available at: <https://www.viefkwartier.nl/>
- Felixx (n.d.), *Vief Kwartier*, webpage. Available at: <https://www.felixx.nl/projects/vief-kwartier&lang=nl>
- vector-i (2023), *Oude industrie, nieuw district*, webpage. Available at: <https://vector-i.nl/vief-kwartier/>
- Gemeente Groningen (2023), *Stand van zaken Europapark – Ontwikkeling Vief Kwartier & Kempkensberg*, document. Available at: <https://gemeente.groningen.nl/file/brief-aan-de-raad-europapark-ontwikkeling-vief-kwartier>
- Felixx (n.d.), *Oude Landen*, webpage. Available at: <https://www.felixx.nl/projects/oude-landen->

- antwerpen&lang=nl
 Stad Antwerpen, Felixx, Deltares, Delbaere consulting (2023), *Masterplan Water Oude Landen*, report. Available at: <https://www.felixx.nl/knowledge/masterplan-water-oude-landen.html>
- Redekop van der Meulen, E., Cammarata, E., Macaione, I., Andaloro, B. and Raffa, A. (2025) "Designing with water in urban contexts – The experience of Felixx", *AGATHÓN | International Journal of Architecture, Art and Design*, 18, pp. 114129. doi: 10.69143/2464-9309/1852025.
- DELVA**
 Nieuwekadekwartier (NKK) (n.d.), *Nieuw stoer stuk stad aan de Rijn*, webpage. Available at: <https://www.nieuwekadekwartier.nl/cobercokwartier>
- DELVA (n.d), *Cobercokwartier - Arnhem*, webpage. Available at: <https://delva.la/projecten/cobercokwartier-melkfabriek/>
- Studioninedots (n.d), *Cobercokwartier*, webpage. Available at: <https://studioninedots.nl/project/cobercokwartier/>
- Studioninedots (n.d), *De Melkfabriek*, webpage. Available at: <https://studioninedots.nl/project/de-melkfabriek/>
- Orangearchitects (n.d.), *Cobercokwartier, Arnhem*, webpage. Available at: <https://orangearchitects.nl/projects/cobercokwartier/>
- Gemeente Arnhem, studioninedots, DELVA, bpd (2021), *Cobercokwartier. Stedenbouwkundig plan*, report. Available at: https://www.planviewer.nl/imro/files/NL.IMRO.0202.998-0201/b_NL.IMRO.0202.998-0201_tb2.pdf
- Gemeente Arnhem, studioninedots, DELVA, bpd (2021), *Cobercokwartier. Beeldkwaliteitsplan*, report. Available at: https://www.planviewer.nl/imro/files/NL.IMRO.0202.998-0301/b_NL.IMRO.0202.998-0301_tb3.pdf
- NatureCityLAB T4U Publications**
 Macaione, I., Andaloro, B., & Raffa, A. (2026), "Designing Urban Streetscapes in the Climate Crisis: A Design-Driven Framework for Nature-Based Urban Regeneration", in *Sustainability*, vol. 18(7), 3544. Available online at: <https://doi.org/10.3390/sul18073544>
- Macaione, I., Raffa, A., Andaloro, B. (2025), "Integrating transitions in climate-adaptive design. A Nature-based approach towards next resilient amphibious urban environments along Med coasts", in Sayigh, A., Trombadore, A., Calcagno, C. (2025), *Getting to Zero. Beyond Energy Transition Towards Carbon-Neutral Mediterranean Cities. Selected Papers from the World Renewable Energy Congress Med Green Forum 2024*, Springer Cham, pp.109-126. Available online at: https://doi.org/10.1007/978-3-031-82323-7_9
- Macaione, I., Trapani, F., Raffa, A., Andaloro, B., Disclafani, R. (2025), "Integrating Climate Adaptation into Green Urban Regeneration. A Research-by-design approach for transforming infrastructural spaces into new commons with NbSs", in Bibri, S.E., Resta, G., Papa, D., Magnaye, D. (Eds.), *Sustainable Cities: Pioneering Approaches to Green Urbanism and Climate Resilience*, Springer Cham, pp. 79-112. Available online at: https://doi.org/10.1007/978-3-031-86095-9_7
- Redekop van der Meulen, E., Cammarata, E., Macaione, I., Andaloro, B. and Raffa, A. (2025) "Designing with water in urban contexts. The experience of Felixx", in *AGATHÓN | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol.18, pp. 114-129. Available online at: doi: 10.69143/2464-9309/1852025.
- Corradi, M., Stevens, T., Macaione, I., Raffa, A. and Andaloro, B. (2024) "Green climate-adaptive streetscapes regeneration. The De Urbanisten Experience in Antwerp", in *AGATHÓN | International Journal of Architecture, Art and Design*, vol. 16, pp. 60-73. Available online at: doi: 10.19229/2464-9309/1652024.
- Macaione, I., Raffa, A., Andaloro, B. (2024a), "Climate-Adaptive Nature-Based Regenerative Urban Green Streetscapes: Design Exploration from the City of Matera", in *Sustainability*, vol.16(16), 6811. Available online at: <https://doi.org/10.3390/sul16166811>.
- Macaione, I., Raffa, A., Andaloro, B. (2024b), "Designing climate-adaptive urban green regeneration: NbS strategies for future-proof streetscapes", in Cremaschi, M. (eds.), *Game changer? Planning for just and sustainable urban regions*, AESOP, Paris, pp. 1578-1604. (ISBN 9789464981827)
- Macaione, I., Raffa, A., Andaloro, B. (2024c), "Integrating Equitable Climate Adaptation into Urban Regeneration through Nature-based Solutions: A Research by design approach on infrastructural spaces as new commons", in Cremaschi, M. (eds.), *Game changer? Planning for just and sustainable urban regions*, Book of Abstract, AESOP, Paris, p. 1053. (ISBN 9789464981810)

The Authors

Gli Autori

Bianca Andaloro, Architect and PhD, is lecturer and senior researcher at the Chair of Smart Urban Redesign (SURD) at ZUYD University of Applied Science, and a Member of NatureCityLAB. She has conducted (post)doctoral research on climate-adaptive resilient architecture within ecological and climate transitions at Unibas (within T4U project) and Unipa.

Bianca Andaloro, *architetto e PhD, è docente e ricercatrice senior presso la cattedra di Smart Urban Redesign (SURD) dell'Università di Scienze Applicate ZUYD e membro del NatureCityLAB. Ha condotto ricerche (post)dottorali sull'architettura resiliente e adattiva al clima nell'ambito delle transizioni ecologiche e climatiche presso Unibas (nell'ambito del progetto T4U) e Unipa.*

Ina Macaione, Architect, she is an Associate Professor at the DIUSS Department. Scientific Coordinator of NatureCityLAB, she conducts research on urban regeneration, landscape, and public space design from an eco-sustainable perspective.

Ina Macaione, *architetto, è professore associato presso il Dipartimento DIUSS. Coordinatrice scientifica di NatureCityLAB, svolge attività di ricerca sulla rigenerazione urbana, il paesaggio e la progettazione degli spazi pubblici in un'ottica ecosostenibile.*

Zeila Tesoriere is Associate Professor (CEAR 09-A) at the Department of Architecture, University of Palermo. She is Coordinator of Axis 2 at the Laboratoire de Recherche Infrastructure Architecture Territoire, ENSA Paris-Malaquais; University of Palermo Unit Coordinator for the PRIN2022PNRR research project Confiscated Assets in Transition; Scientific Secretary of the PhD program ATEsIP; and University of Palermo representative for the Italian scientific society ProArch.

Zeila Tesoriere *professoressa associata CEAR 09-A, Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Palermo. Coordinatrice de l'axe 2 del Laboratoire de Recherche Infrastructure Architecture Territoire, ENSA Paris Malaquais ; Coordinatrice UR UniPa del PRIN2022PNRR Confiscated Assets in Transition; Segretaria scientifica del dottorato ATEsIP; Referente di sede UniPa della società scientifica ProArch.*

Alessandro Raffa, Architect PhD, is an Associate Researcher at the Fondazione Eni Enrico Mattei and an adjunct professor at the Politecnico di Milano. His research focuses on multi-scalar architectural design for nature-based regeneration.

Alessandro Raffa, *architetto PhD, è Associate Researcher presso la Fondazione Eni Enrico Mattei e professore a contratto al Politecnico di Milano. La sua ricerca si concentra sulla progettazione architettonica multi-scalare per la rigenerazione basata sulla natura.*

Bianca Andaloro, Architect and PhD, is lecturer and senior researcher at the Chair of Smart Urban Redesign (SURD) at ZUYD University of Applied Science (the Netherlands), and a Member of NatureCityLAB. She has conducted (post)doctoral research on climate-adaptive resilient architecture within ecological and climate transitions at the University of Basilicata and University of Palermo (Italy).

Bianca Andaloro, architetto e PhD, è docente e ricercatrice senior presso la cattedra di Smart Urban Redesign (SURD) dell'Università di Scienze Applicate ZUYD (Paesi Bassi) e membro del NatureCityLAB. Ha condotto ricerche (post)dottorali sull'architettura resiliente e adattiva al clima nell'ambito delle transizioni ecologiche e climatiche presso l'Università della Basilicata e l'Università di Palermo (Italia).



In the context of climate emergencies, *ClimaScapes* rethinks the relationship between architecture, nature, and the city. The volume explores streetscapes as spatial and climatic infrastructures integrating ecological processes, everyday life, and urban design. Through reflections, methodological tools, international case studies, and interviews, the book introduces the *ClimaScapes Atlas* as an interpretative and operational device for transforming public spaces through Nature-Based Solutions and climate-adaptive green and blue infrastructures.

In un contesto segnato dall'emergenza climatica, ClimaScapes ripensa il rapporto tra architettura, natura e città. Il volume esplora gli streetscape come infrastrutture spaziali e climatiche che integrano processi ecologici, vita quotidiana e progetto urbano. Attraverso riflessioni, strumenti metodologici, casi studio internazionali e interviste, il volume introduce il ClimaScapes Atlas come dispositivo interpretativo e operativo per trasformare gli spazi pubblici attraverso Nature-Based Solutions e infrastrutture verdi e blu adattive al clima.