

Versus river

*La riscoperta dei corsi d'acqua periferici
nelle aree metropolitane dell'Arco Latino*

Matilde Pitanti

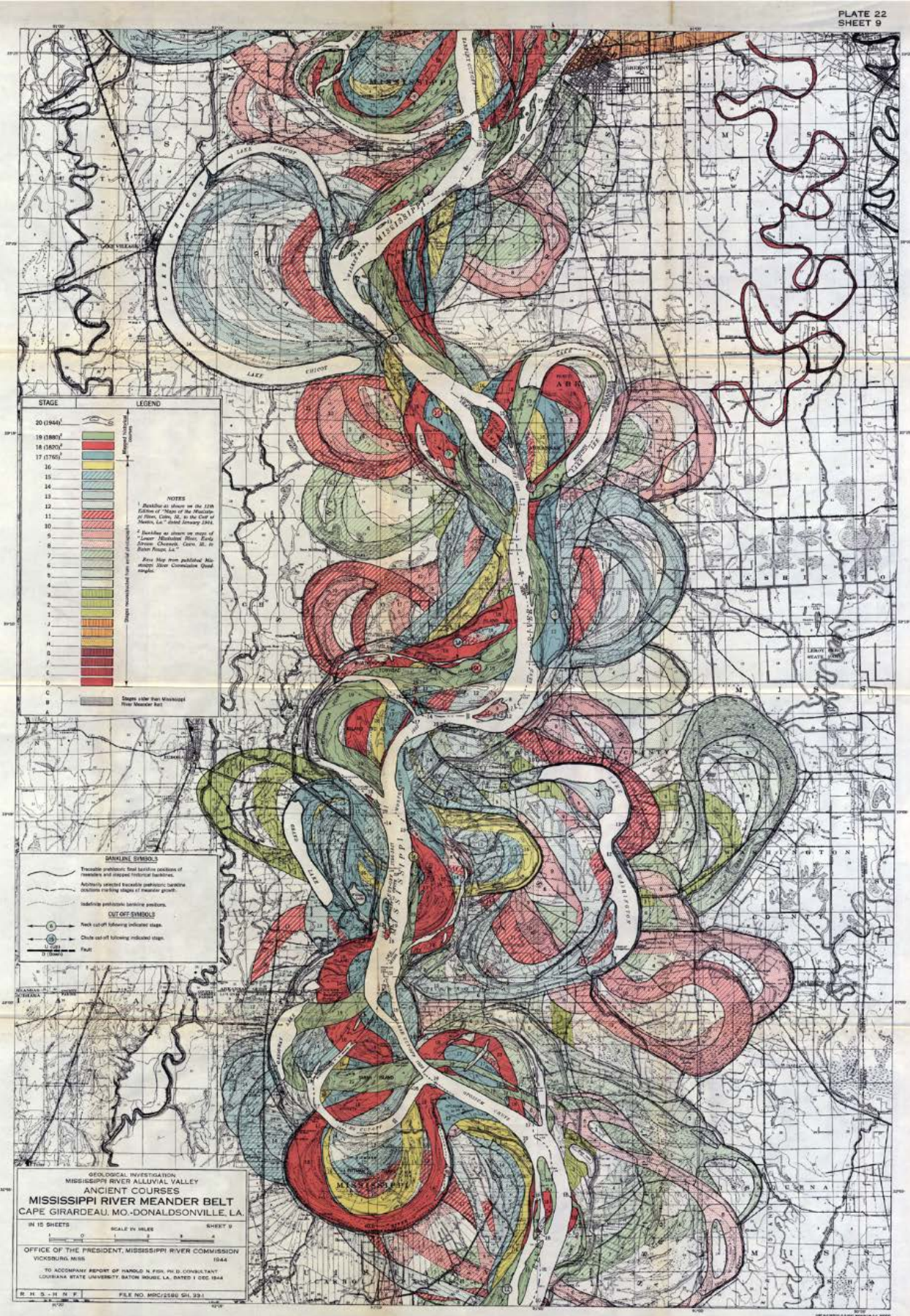
VERSUS RIVER

La riscoperta dei corsi d'acqua periferici
nelle aree metropolitane dell'Arco Latino

Matilde Pitanti

Tesi di Dottorato in Architettura, XXXIII° ciclo
Università degli Studi di Genova | Scuola Politecnica
dipartimento di Architettura e Design - dAD

Tutor: **Manuel Gausa**



Studio geologico sulle variazioni della Meander Belt nella pianura alluvionale del Mississippi River, Harold Fisk, 1944. Fonte: US Army Corps of Engineers.

ABSTRACT

Tutte le città hanno una relazione, più o meno esplicita, con l'acqua. La risorsa idrica, e i fiumi nello specifico, hanno sempre avuto un ruolo cruciale nello sviluppo della società e nel processo di insediamento umano, come fonti essenziali di risorse e importanti vie di comunicazione.

La relazione fra sistema urbano e fluviale è mutata più volte nel corso della storia, attraversando fasi di profonda rottura e alternanti processi di recupero. Il numero di progetti che interessano costantemente i corsi d'acqua in aree metropolitane evidenzia come il tema sia tuttora al centro del discorso urbano e come il fiume abbia ancora un ruolo attivo nelle città.

L'espansione urbana, spesso all'interno di aree storicamente appartenute al sistema fluviale, e l'alterazione delle condizioni climatiche, stanno mostrando una variazione dell'equilibrio degli ecosistemi fluviali e del loro rapporto con i centri abitati. Da ciò si evidenzia una crescente fragilità degli insediamenti urbani sorti vicino ai corsi d'acqua, e la necessità, o opportunità, di ripensare tale relazione, in termini di protezione del corso d'acqua e di protezione dell'abitato dai rischi di esondazione, ma anche di riscoperta dei valori urbani del lungofiume come infrastruttura civica e umana.

La tesi esplora la tematica del progetto fra grandi aree metropolitane e fiume prima in ambito europeo, per poi focalizzarsi sull'**Arco Latino** del Mediterraneo, macro-regione con caratteristiche culturali, storiche, socioeconomiche e geoclimatiche tali da definirne un'identità netta rispetto al contesto europeo continentale.

Le grandi città metropolitane costiere dell'Arco Latino, analizzate nella loro relazione con il sistema idrografico, vengono individuate come **Città versus fiume**, ovvero come una categoria specifica di città che, per caratteristiche morfologiche, geografiche e storiche ha sviluppato un rapporto complesso e spesso conflittuale con i corsi d'acqua che ne attraversano la densa area urbanizzata. Per tali caratteristiche morfologiche e identitarie le **Città versus fiume** si differenziano dalle Città-fiume, o **River Cities**, ampiamente studiate in letteratura e già riconosciute come specifica categoria di studio.

La tesi sostiene, come prima cosa, che il riconoscimento delle aree metropolitane dell'Arco Latino come **Città versus fiume**, e quindi come gruppo specifico, permetta di gettare le basi per lo sviluppo di un approccio strategico-operativo comune.

La tesi sostiene inoltre che le aree fluviali, marginali e periferiche, incorporate nello sviluppo metropolitano, abbiano la possibilità di reinventarsi come nuove polarità, focalizzandosi non solo sull'essenziale rinaturalizzazione e recupero del sistema idrografico, ma anche sui valori urbani del lungofiume.

La tradizionale gestione delle acque urbane tramite infrastrutture grigie ha dimostrato di non essere in grado di adattarsi ai continui mutamenti climatici. Su scala europea si sta consolidando l'utilizzo di infrastrutture verdi e blu, che implicano l'uso di sistemi naturali per migliorare i servizi ecosistemici e aumentare resilienza e adattamento. In molti casi la combinazione ibrida della tradizionale infrastruttura grigia con infrastrutture verdi e blu può fornire soluzioni al rischio idrogeologico che integrino valori di tipo ecologico alla definizione di un'alta qualità di spazio pubblico. La tesi individua quindi nelle strategie resilienti e ibride, che utilizzano criteri di mitigazione e adattamento, per rispondere a criteri di difesa, riattivazione sociale e rinaturalizzazione, l'approccio con cui affrontare il tema della relazione fra città e fiume, e nelle **Città versus fiume** dell'Arco Latino il campo esplorativo specifico.

La ricerca esplora, in una prima fase, l'applicazione delle sopracitate strategie nel panorama europeo degli ultimi trent'anni, individuandone tramite metodo induttivo e **Azioni chiave** e **Costanti**, caratteri generali. In una seconda fase, alla luce dello scenario ricostruito, si procede con lo studio delle **Città versus fiume** nell'Arco Latino. Dall'analisi di questi casi, si estrapolano **Approcci** specifici delle città e **Criteri** comuni alla progettazione di spazi urbano-fluviali nelle **Città versus fiume**, (caratteri specifici).

0.2 OBIETTIVI

Gli obiettivi della tesi sono:

- Esplorare l'applicazione di strategie resilienti nella progettazione fra città e fiume nel panorama europeo.
- Riconoscere le *Città versus fiume* come una categoria che necessita approcci specifici alla progettazione urbano-fluviale.
- Esplorare in ottica strategico progettuale la relazione fra sistema urbano e fluviale nelle *Città versus fiume*, per poter fornire le basi alla definizione di un quadro strategico-operativo comune.

0.3 RISULTATI ATTESI

La ricerca individua e definisce i criteri per affrontare la pianificazione strategica e progettazione di aree urbano-fluviali nelle *Città versus fiume*.

I risultati della prima parte della ricerca sono **dieci Azioni chiave** – strumenti interpretativo progettuale – e **quattro Costanti** – caratteri generali – dei progetti resilienti fra città e fiume in ambito europeo.

I risultati della seconda parte sono riconducibili alla definizione di **cinque Approcci** specifici e **quattro Criteri** – caratteri specifici – per la progettazione di spazi urbano-fluviali nelle *Città versus fiume*.

0.4 METODOLOGIA

La tesi ha fatto ricorso in una prima fase ad una ricerca di tipo bibliografico che ha reso possibile definire l'approccio e inquadrare il tema da un punto di vista storico teorico e normativo spaziale, costruendo lo scenario entro al quale opera la ricerca. In una seconda fase la tesi si è invece avvalsa di una ricerca comparativa fra pratiche progettuali su scala europea, dalla quale ha estrapolato, attraverso il metodo dell'induzione, i caratteri generali del progetto resiliente fra città e fiume.

Nella seconda parte la tesi ha esplorato il campo specifico delle Città metropolitane dell'Arco Latino; una ricerca comparativa ha permesso un'analisi trasversale di cinque casi di studio e la sintesi induttiva di approcci e criteri, utili ad affrontare la progettazione nel campo specifico.

La tesi si struttura su due parti: la prima, dal titolo "I corsi d'acqua e le aree urbane" ricostruisce lo scenario in cui opera la ricerca, esplorando l'applicazione di strategie resilienti nella progettazione fra città e fiume nel panorama europeo; la seconda, intitolata "L'Arco latino: un caso particolare. Le *Città versus fiume*", esplora, in ottica strategico progettuale, la relazione fra sistema urbano e sistema fluviale nelle città metropolitane costiere dell'Arco Latino.

Nel capitolo 1, "Un rapporto in evoluzione. Inquadramento storico teorico", il rapporto fra sistema urbano e fluviale è studiato dal punto di vista dell'evoluzione storica. Si analizzano come siano variate negli anni le relazioni fra città e fiume, e in base a ciò come siano evoluti gli approcci teorici, progettuali e strategici al tema. Le strategie resilienti, che integrano criteri di mitigazione e adattamento alla tradizionale gestione ingegneristica del margine fra città e fiume, vengono individuate come approccio privilegiato con cui affrontare il tema di ricerca.

Nel capitolo 2, "Spazio di conflitto. Inquadramento normativo spaziale" si analizza l'evoluzione della disciplina delle acque in ambito europeo da una prospettiva normativa regolamentare; il capitolo definisce le dimensioni spaziali del sistema fluviale-urbano.

Nel capitolo 3 "Panorama europeo. Progetti urbano-fluviali negli ultimi trent'anni" viene effettuata un'analisi comparativa fra partiche progettuali su scala europea. Un Atlante di 25 schede (strumento esplorativo) raccoglie e confronta i progetti.

L'analisi delle schede permette di ricavare mediante metodo induttivo le **dieci Azioni chiave** (strumenti interpretativo-progettuali) attraverso cui si definiscono i progetti urbano fluviali. Ogni progetto studiato è associato due o più Azioni chiave che ne traducono i principali obiettivi.

La prima parte della tesi si conclude, infine, definendo le **quattro Costanti** dei progetti resilienti fra città e fiume. Le Costanti sono caratteri generali, validi per ogni progetto che affronta la tematica della relazione fra sistema urbano e sistema fluviale.

La seconda metà della tesi, partendo dallo scenario europeo costituisce un'esplorazione del tema nell'area dell'Arco Latino e si focalizza sulle *Città versus fiume*.

Nell'introduzione le città metropolitane costiere dell'Arco Latino vengono individuate come *Città versus fiume*, ovvero come una categoria specifica distinta dalle *Città-fiume*, o *River-Cities*.

Il capitolo 4, "Arco latino: fotografia generale", restituisce una lettura dell'area d'interesse, evidenziando le caratteristiche morfologico territoriali, geografiche e storiche che determinano il carattere peculiare delle *Città versus fiume*.

Il capitolo 5, "Casi studio", riporta l'indagine comparata fra cinque casi, tramite un'analisi del rapporto storico fra città e fiume, assetto urbanistico e progettuale-strategico di ogni caso.

Il Capitolo 6, "Conclusioni. Sintesi" conclude la seconda parte della tesi. In esso vengono tratte le conclusioni della ricerca, estrapolati tramite metodo induttivo **cinque Approcci** specifici e **quattro Criteri** – caratteri specifici – per la progettazione di spazi urbano-fluviali nelle *Città versus fiume*. Vengono inoltre tracciate le possibili prospettive future della ricerca.

PRESUPPOSTI

PRE-POSITIONS

La tesi :

- riconosce la fragilità della relazione odierna fra sistema urbano e fluviale nell'Arco Latino.
- evidenzia variazioni nell'equilibrio dei sistemi fluviali, acute dai cambiamenti climatici.
- constata l'impossibilità della tradizionale gestione delle acque urbane unicamente tramite infrastrutture grigie di adattarsi ai mutamenti climatici.
- riconosce che su scala europea si sta consolidando l'utilizzo di infrastrutture verdi e blu, che implicano l'uso di sistemi naturali per migliorare i servizi ecosistemici e aumentare resilienza e adattamento.

POSIZIONAMENTO

POSITIONS

- Si ritiene che la combinazione ibrida della tradizionale infrastruttura grigia con infrastrutture verdi e blu possa fornire soluzioni al rischio idrogeologico che integrino valori di tipo ecologico alla creazione di nuovi spazi pubblici.
- Si individua quindi nelle strategie resilienti e ibride, che utilizzano criteri di mitigazione e adattamento, l'approccio con cui affrontare il progetto fra città e fiume, e nell'Arco Latino il campo esplorativo specifico.

TESI

PRO-POSITIONS

- La tesi sostiene che il riconoscimento delle aree metropolitane costiere dell'Arco Latino come gruppo specifico (*Città versus fiume*) possa gettare le basi per lo sviluppo di un approccio strategico-operativo comune.
- La tesi sostiene inoltre che le aree fluviali marginali e periferiche, abbiano la possibilità di reinventarsi come nuove polarità, focalizzandosi non solo sulla difesa dal rischio alluvionale, ma anche sulla rinaturalizzazione e recupero del sistema idrografico e sui valori urbani dello spazio del fiume.

PARTE 1

I CORSI D'ACQUA E LE AREE URBANE.

1. INQUADRAMENTO STORICO TEORICO.

2. INQUADRAMENTO NORMATIVO SPAZIALE

3. PANORAMA EUROPEO
PROGETTI URBANO-FLUVIALI
NEGLI ULTIMI TRENT'ANNI

costruzione di un **atlante di schede**
(come strumento esplorativo)



10 Azioni
(strumenti interpretativo-progettuali)

CONCLUSIONI PRIMA PARTE.



4 COSTANTI

del progetto resiliente fra città e fiume
(caratteri generali)



PARTE 2

L'ARCO LATINO: UN CASO PARTICOLARE
LE CITTÀ VERSUS FIUME

INTRODUZIONE

4. FOTOGRAFIA GENERALE

5. CASI STUDIO



5 Approcci

CONCLUSIONI

BIBLIOGRAFIA



4 CRITERI

per il progetto fra città e fiume
nelle Città versus river
(caratteri specifici)

PARTE 1

I CORSI D'ACQUA E LE AREE URBANE.

1. UN RAPPORTO IN EVOLUZIONE. INQUADRAMENTO STORICO TEORICO.

- 1.1 Ruolo culturale, sociale ed ecologico dei corsi d'acqua
- 1.2 Il fiume e l'infrastruttura urbana
 - 1.2.1 Risorsa fluviale e sviluppo agricolo
 - 1.2.2 Navigabilità e rotte commerciali
 - 1.2.3 I corsi d'acqua e i corridoi di sviluppo industriale e infrastrutturale
 - 1.2.4 La prima riconquista dei fiumi. L'era dei grandi waterfront
- 1.3 Cambiamenti climatici e sistema urbano-fluviale
 - 1.3.1 Cambiamento climatico e i Sustainable Development Goals
 - 1.3.2 Impatto dei cambiamenti climatici sul sistema idrografico
 - 1.3.3 Impatto dei cambiamenti climatici sul sistema urbano-fluviale
- 1.4 Il fiume come infrastruttura urbana
 - 1.4.1 Il fallimento delle *Grey Infrastructures*
 - 1.4.2 *Blue-Green Infrastructures*.
 - 1.4.3 Infrastrutture ibride. L'infrastruttura come paesaggio, il paesaggio come infrastruttura
- 1.5 Dalla riconquista alla riscoperta dei fiumi
 - 1.5.1 Strategie resilienti e sistemi intelligenti per la nuova città complessa
 - 1.5.2 Strategie territoriali e piani di adattamento

2. SPAZIO DI CONFLITTO INQUADRAMENTO NORMATIVO SPAZIALE

- 2.1 Disciplina delle acque in ambito europeo
 - 2.1.1 Strumenti di pianificazione e gestione
 - 2.1.2 La classificazione dei corsi d'acqua
 - 2.1.3 Il contratto di fiume. Programmazione strategica negoziata
- 2.2 Lo spazio del fiume
 - 2.2.1 Dimensione normativa
 - 2.2.2 Ecologia e connettività
 - 2.2.3 Dimensione morfologica
 - 2.2.4 Concetto di Campo

3. PANORAMA EUROPEO PROGETTI URBANO-FLUVIALI NEGLI ULTIMI TRENT'ANNI

- 3.1 Operazioni. Progetti in Europa negli ultimi trent'anni
 - 3.1.1 Criteri e metodo di selezione
 - 3.1.2 Difesa, Riattivazione, Rinaturalizzazione
 - 3.1.3 Struttura delle schede
 - 3.1.4 Atlante
- 3.2 Considerazioni
 - 3.2.1 Macro-temi progettuali
 - 3.2.2 Azioni chiave

CONCLUSIONI PRIMA PARTE

PARTE 2

L'ARCO LATINO: UN CASO PARTICOLARE LE CITTÀ VERSUS FIUME

Introduzione

River-cities. Città-fiume. Il fiume come catalizzatore
Cities vs river. Città versus fiume. Il fiume come anti-catalizzatore

4. ARCO LATINO: FOTOGRAFIA GENERALE

- 4.1 Analisi territoriale.
 - 4.1.1 Il sistema morfologico territoriale
 - 4.1.2 Il sistema idrografico e i *Med rivers*
- 4.2 I fenomeni metropolitani fra XX e XXI secolo, in Europa e nell'Arco Latino
- 4.3 Le città costiere dell'Arco Latino ed i corsi d'acqua
 - 4.3.1 La costa spagnola
 - 4.3.2 La costa francese
 - 4.3.3 La costa italiana
 - 4.4 Arco Latino e *Città versus fiume*. Problemi ed opportunità.

5. CASI STUDIO

- 5.1 Criteri e metodo di selezione
- 5.2 Malaga,
 - 5.2.1 Rapporto storico fra città e fiume
 - 5.2.2 Assetto urbanistico
 - 5.2.3 Progetti
- 5.3 Barcellona
 - 5.2.1 Rapporto storico fra città e fiume
 - 5.2.2 Assetto urbanistico
 - 5.2.3 Progetti
- 5.4 Nizza,
 - 5.2.1 Rapporto storico fra città e fiume
 - 5.2.2 Assetto urbanistico
 - 5.2.3 Progetti
- 5.6 Genova
 - 5.2.1 Rapporto storico fra città e fiume
 - 5.2.2 Assetto urbanistico
 - 5.2.3 Progetti
- 5.7 Palermo
 - 5.2.1 Rapporto storico fra città e fiume
 - 5.2.2 Assetto urbanistico
 - 5.2.3 Progetti

6. CONCLUSIONI

- 6.1 Approcci e criteri per il progetto fra città e fiume nelle *Città versus fiume*
- 6.2 Considerazioni finali e prospettive future

APPENDICE

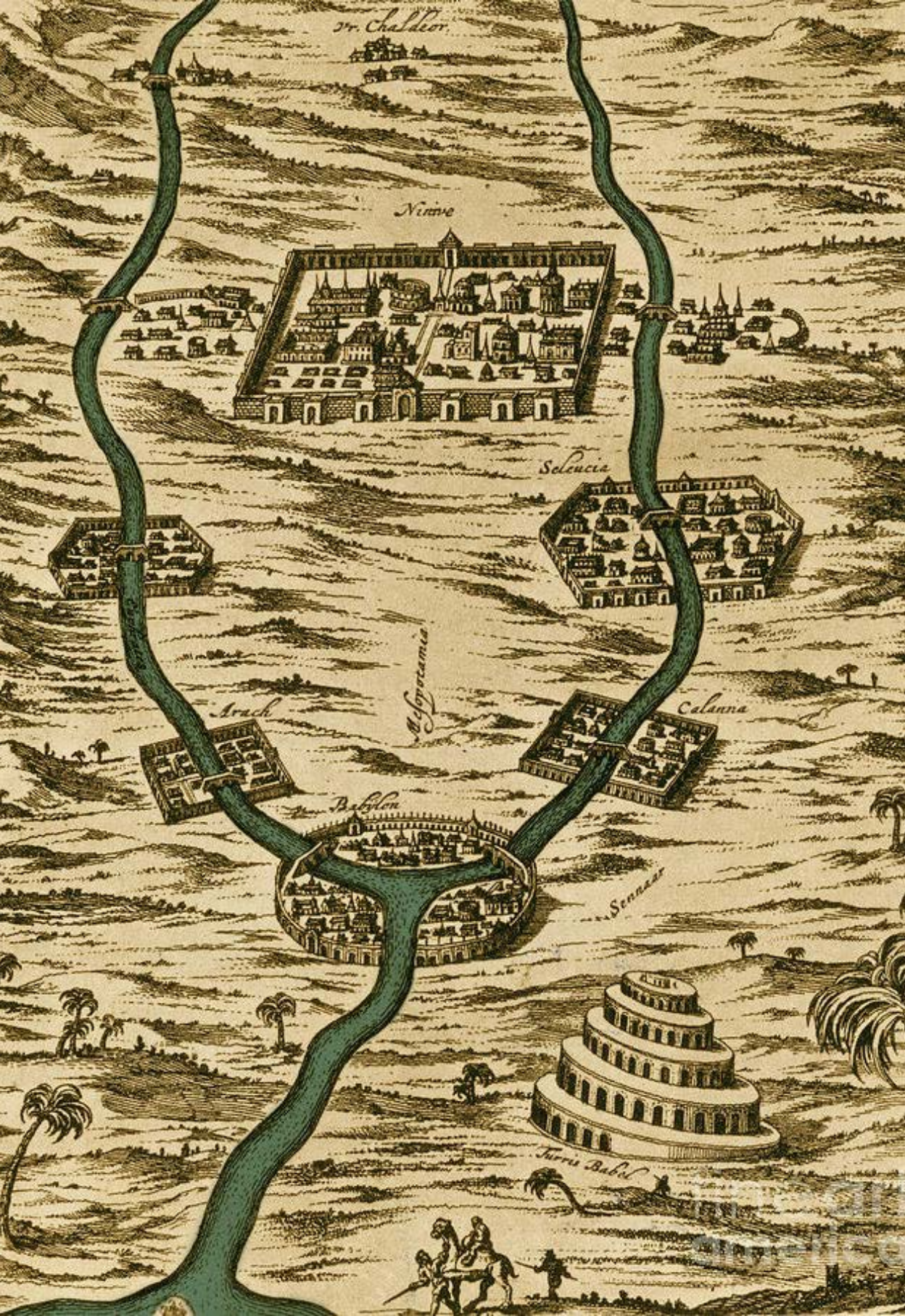
CROSSLAND. A VIEW FROM THE BRIDGE

BIBLIOGRAFIA

PARTE 1

SCENARIO

**I CORSI D'ACQUA E
LE AREE URBANE.**



Mapa del XVII secolo che raffigura il territorio della Mesopotamia, attraversata dal Tigri e dall'Eufrate. In basso a destra è riconoscibile la Torre di Babele. DEA Picture Library.

1. UN RAPPORTO IN EVOLUZIONE INQUADRAMENTO STORICO TEORICO

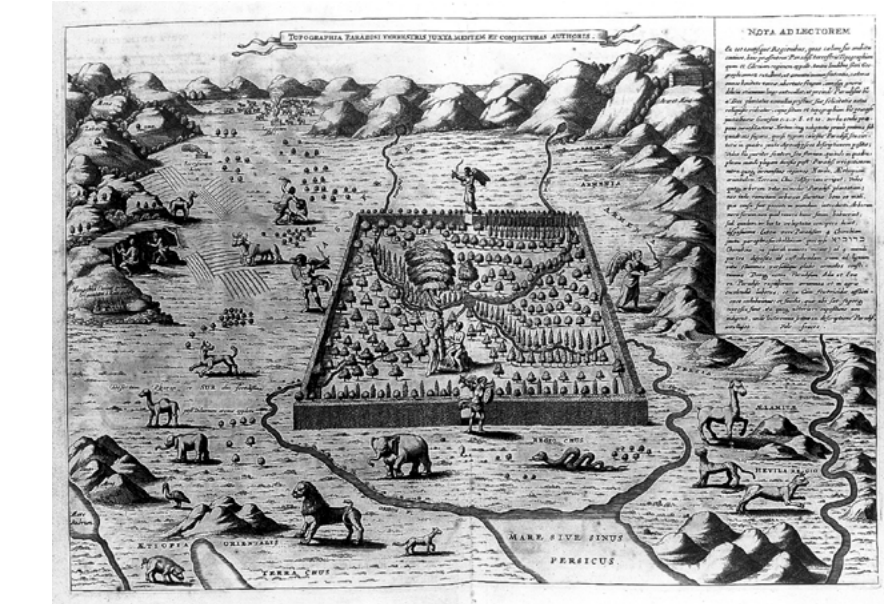
*“Esistono città sul fiume – Parigi, Londra, Roma, mille altre – ;
e città sul mare – Napoli, Odessa, o Tokyo – ;
e città sul lago – Costanza o Chicago – ;
città sul lago e sul fiume – Ginevra – ;
città su lagune – Amsterdam, Venezia – ;
Esistono città che non hanno né fiume, né mare, né lago, né laguna.
Ma nessuna città manca di rapporto, magari segreto, con l’acqua”.*

P. Sica, 1981. (numero pagina!)

1.1 Ruolo culturale, sociale ed ecologico dei corsi d’acqua

Le grandi civiltà antiche del mondo sono sorte in valli fluviali. I Sumeri fra Tigri e Eufrate, gli Egizi nella valle del Nilo, l’antica civiltà Indo lungo l’omonimo fiume. I fiumi sono una fonte importante di risorse, cibo, acqua, energia, terreni pianeggianti, sono stati vie di comunicazione e di trasporto essenziali. I fiumi non sono stati però solo modificati dall’uomo, le loro caratteristiche idrogeologiche hanno infatti fortemente influenzato le antiche civiltà che sono sorte lungo le loro rive, sia culturalmente che nel loro sviluppo. Se il fiume è stato la spina dorsale delle civiltà (Da Cunha, 2018), la pianificazione delle acque è stata una delle più antiche forze trainanti dello sviluppo urbano (Dreiseitl, 2005). Per utilizzare le risorse del fiume, deviandolo per l’irrigazione, o costruendo sistemi di protezione, era necessario un grande impegno e una grande forza lavoro; questo ha comportato una crescente sedentarietà e l’aumento della densità insediativa (Guo, 2009). Rongxing Guo riporta due riflessioni interessanti sul rapporto fra insediamenti umani lungo i fiumi e lo sviluppo delle società. La prima riflessione è legata alle antiche *hydraulic societies* in Cina, le cui città dipendevano da complessi sistemi di irrigazione. L’impegno e i costi di realizzazione, oltre che di mantenimento, delle opere idrauliche, hanno necessitato lo sviluppo di una struttura politica e sociale complessa e articolata. Nella seconda riflessione Guo associa le inondazioni delle grandi valli fluviali alla necessità di sviluppare strumenti tecnologici per sopravvivere e convivere con tali eventi (Scarborough, 2003). Rongxing Guo sostiene, in sintesi, che l’inondabilità delle valli fluviali sia stato un fattore fondamentale per l’ascesa delle prime civiltà, soprattutto in territori come Egitto e Cina (Guo, 2009). Comune alle prime grandi civiltà è stata inoltre l’invenzione del calendario ed è significativo che in Egitto il primo giorno del nuovo anno venisse fatto coincidere con il primo giorno della stagione delle inondazioni del

Nilo. Questo elemento non indica solamente la particolare capacità creativa delle antiche società fluviali ma anche che la città aveva con il fiume una relazione non solo legata alla dimensione spaziale ma anche a quella temporale. Il rapporto fra città e fiume è sempre stato legato anche a quello che Thaisa Way (2018) descrive come un disturbo reciproco; l'urbanità altera le condizioni naturali del corso d'acqua e, allo stesso tempo, è talvolta sottoposta al rischio di eventi catastrofici e inondazioni. Mauch e Zeller in "Rivers in History and Historiography" descrivono i corsi d'acqua come elementi essenziali per l'umanità, che attraversano ogni paesaggio umano storico, mitico o reale. Secondo i due studiosi i fiumi sono fonti sia di abbondanza sia di distruzione, di vita e di morte (Mauch, Zeller, 2008). Questa visione del fiume e dell'acqua, come fonte di risorse essenziali, importanti valori metaforici e contemporaneamente di crudele punitore, ci ha accompagnato per secoli di storia. I fiumi sono un elemento che caratterizza la narrazione paradisiaca (come idea di luogo felice e perduto) in molti popoli antichi (Avalle, 1990). Arturo Graf riporta che i libri sacri dell'India, ad esempio, celebrano il monte Meru da cui sarebbero sgorgati quattro fiumi. I popoli cinesi, riferendosi ad un paradiso



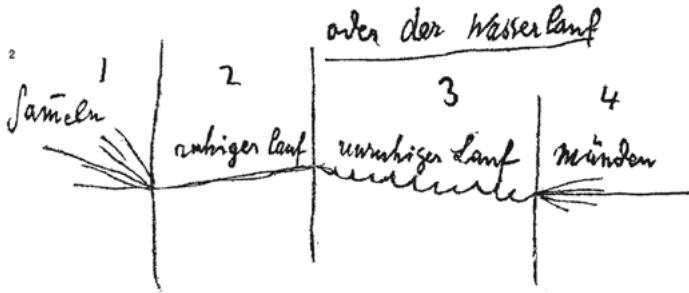
Arca Noe, Topography of Paradise, Athanasius Kircher. Fonte: Wellcome Library, London. L'immagine mostra il Paradiso terrestre come un *hortus conclusus* attraversato dai quattro fiumi Fison, Gehon, Tigri ed Eufrate.

lo descrivono come un luogo con alberi meravigliosi e dove sgorgano molti fiumi. Anche secondo il libro della Genesi (Gen. 2, 10-14) il Paradiso terrestre era attraversato dai quattro fiumi Fison, Gehon, Tigri ed Eufrate (Graf, 1996). In altrettante culture è presente però anche il mito del diluvio universale, dove l'acqua è il mezzo tramite cui la divinità punisce gli esseri umani.

Le civiltà umane, come abbiamo visto, nascono sull'acqua. Non esiste un insediamento umano che non abbia un rapporto più o meno diretto con essa, anche se talvolta ridotto a un labirintico sistema di tubazioni nascoste. Nelle città contemporanee il rapporto diretto fra cittadini ed acqua avviene solitamente agli estremi di questi impianti, tramite rubinetti, sciacquoni, fontane (Dreiseitl, 2005). Nelle città l'acqua è quindi in molti casi un bene che bisogna fornire e smaltire. Entrare in contatto diretto con l'acqua dei fiumi e dei sistemi naturali in città è oggi molto più raro. Il rapporto funzionale fra i sistemi urbani e fluviali è legato alla fondazione stessa dei primi nuclei insediativi, i fiumi offrivano risorse che facilitavano l'insediamento umano e, al contempo, gli uomini ne rimodellavano i paesaggi insediandosi; stabilendo così una relazione simbiotica (Douglas, 2019).

Questo primo passaggio di reciproca influenza è fondamentale per capire che nel trattare il tema dei corsi d'acqua urbani non è possibile fare riferimento a fiumi o canali naturali. Nel momento in cui un corso d'acqua attraversa o è affiancato ad un insediamento umano, sarà influenzato, in modo più o meno invasivo, dalla presenza del sistema urbano, ed esso stesso modificherà la forma, le dinamiche e lo sviluppo di quest'ultimo. Quando nei prossimi capitoli si farà riferimento a corsi d'acqua più o meno naturali lo si farà sempre consapevoli di questa imprescindibile condizione di influenza e perturbazione reciproca.

Alla luce di queste considerazioni sono particolarmente interessanti le riflessioni di Dilip Da Cunha in apertura del libro "The invention of rivers". Da Cunha sostiene infatti che i fiumi siano un'invenzione umana, una categoria concettuale, geografica e cartografica. L'azione di separazione della terra dall'acqua è una delle fondamentali azioni della progettazione umana. I fiumi nascono, sostiene Da Cunha, nel momento in cui viene tracciata tale linea, prima su una mappa, e poi imposta sul terreno, con regolamenti e costruzioni; questa linea è sopravvissuta a secoli di storia e civiltà, tanto da essere stata naturalizzata nella nostra concezione di riva del fiume.



"By expanding the conceptual field, I create a higher whole that may be perceived. I set new and farther limits to representation [...]".
Water Course drawing da Paul Klee Notebooks, Vol2. The Nature of Nature. New York: George Wittenborn, 1964, p.75, New York.
1. Aggregation, 2. Quite course, 3. Un-quite course, 4. Mouth.

In natura esistono, invece, i territori dell'acqua, spazi entro i quali il fiume e il suo flusso sono liberi da limiti e costrizioni (Da Cunha, 2018). Se i fiumi sono allora “costruzione culturale e poi spaziale di una frontiera” (Metta, 2017, p. 340) è necessario superare la concezione dualistica che vede contrapposti la città come elemento artificiale e il fiume, come elemento naturale, ma ripensarli nel progetto come integrazione dei due sistemi. Questa visione integrata tra artificio e natura è stata esplorata dal *Landscape Urbanism*, ed in seguito dall'*Ecological Urbanism*, che hanno sostenuto un modello ibrido di sperimentazione tra progettazione urbanistica e paesaggio. L'approccio della città nel confrontarsi con i sistemi naturali in generale, e con il fiume nello specifico non può più essere solamente di tipo contemplativo o al massimo di controllo e coercizione.

L'European Environment Agency (2016) riporta che la maggior parte delle città europee ha almeno un fiume o un lago all'interno del proprio paesaggio urbano e che l'urbanizzazione dei territori fluviali ha comportato in molti casi forti fenomeni di degrado per i corpi d'acqua, utilizzati per l'energia, trasportare rifiuti, fornire acqua potabile, facilitare i trasporti e l'industria.

Abbiamo visto che le opere idrauliche sui fiumi hanno origini antiche, così come la relazione funzionale con i centri abitati, tuttavia, il processo di massiva urbanizzazione delle pianure alluvionali e i maggiori fenomeni di degrado dei corsi d'acqua sono avvenuti negli ultimi secoli, tendenzialmente a partire dalla rivoluzione industriale. La grande differenza con le opere idrauliche del passato, secondo Dreiseitl, risiede nella perdita della cultura fluviale. Egli ritiene che storicamente i progetti legati all'acqua fossero sempre anche espressione di una specifica cultura, di filosofia, mito e religione in cui i campi dell'arte, dell'architettura e dell'ingegneria erano strettamente legati (Dreiseitl, 2005). Negli ultimi due secoli il legame culturale con i corsi d'acqua è andato indebolendosi tanto che il fiume è divenuto nel Novecento, utilizzando le parole di Pier Francesco Ghetti, “l'utile idiota del paesaggio, qualche volta con i suoi momenti di rabbia da temere e imbrigliare, ma in genere disponibile ad essere sfruttato per le sue acque, i materiali lapidei, i pesci, le ampie golene, ricetta di ogni nefandezza” (Ghetti, 2006, 11).

Illich, nel libro “H2O & the Waters of Forgetfulness”, riflette sul degrado dell'acqua dal punto di vista metaforico, e ricollega il momento di questa rottura con l'affermazione della teoria di Harvey sulla circolazione del sangue ed il modello mercantile di circolazione dei beni e l'applicazione della stesse da parte degli urbanisti. Secondo Illich la città diviene così un sistema di reti e tubature, un luogo in cui il flusso continuo dell'acqua è necessario per liberarsi dei rifiuti. Il risultato di questo processo sarebbe la percezione dell'acqua, ormai divenuta H2O, come un fluido detergente, necessario per lavare la città dai suoi cattivi odori. Nell'immaginario del Ventesimo secolo l'acqua “lost both its power to communicate by touch its deepseated purity and its mystical power to wash off spiritual blemish” (Illich, 1986, pp.75-76)¹.

In questo scenario particolarmente complesso si è sviluppata, tuttavia, negli ul-

timi decenni una maggiore consapevolezza relativamente ai fiumi come sistemi naturali. L'European Environment Agency nel 2016 riportava un graduale miglioramento nella qualità dell'acqua grazie all'incremento dei trattamenti delle acque reflue e la riduzione delle attività industriali. Segnalava inoltre la crescente importanza dell'ecologia nella pianificazione e una particolare attenzione all'adattamento ai cambiamenti climatici e alla progettazione di infrastrutture verdi (European Environment Agency, 2016). Grazie alla spinta fornita dalla Legge Quadro sulle Acque dell'Unione Europea, (Water Frame Directive, 2000) negli ultimi vent'anni l'attenzione verso la qualità dei corsi d'acqua da parte dei singoli Stati è cresciuta e di fatto diventata obbligatoria. In questo momento di crescente attenzione alla tematica fluviale diventa quindi importante reconsiderarne anche il ruolo culturale e progettuale. Thaisa Way, nell'introduzione del libro *River Cities, City Rivers* riporta che più della metà della popolazione mondiale vive nelle città, la maggior parte delle quali attraversate da un corso d'acqua; Way sostiene che le condizioni contemporanee rendano essenziale ripensare il rapporto fra città e corsi d'acqua, riconoscendo a questi ultimi un ruolo naturale ma anche socioculturale (Way, 2018).

Secondo Renzo Franzin (2006), le riflessioni di Illich sintetizzano in maniera efficace come l'acqua sia, come veicolo di metafore, uno specchio mutevole. L'acqua ha capacità quindi di riflettere il modo che ogni epoca ha di relazionarsi con essa. Partendo da questa riflessione, nei paragrafi seguenti verrà riportato un breve excursus relativo all'evoluzione della relazione fra città e fiume, per poter poi comprenderne lo scenario contemporaneo.

1. La traduzione italiana corrisponde a “ha perso sia il suo potere di comunicare tattile, sia la sua profonda purezza, sia il suo potere mistico di lavare via le macchie spirituali”.



1.2 Il fiume e l'infrastruttura urbana

1.2.1 Risorsa fluvile e sviluppo agricolo.

La pianificazione delle acque, come visto nel precedente paragrafo è stata un importante motore di sviluppo urbano. Le pianure alluvionali sono state i primi insediamenti agricoli, grazie alla disponibilità di terreno fertile e pianeggiante. La necessità di utilizzare le risorse dei fiumi ha fatto sì che si realizzassero le prime canalizzazioni a scopo irriguo fino alle più complesse opere di ingegneria fluviale. Le grandi civiltà antiche hanno sviluppato una ricerca costante per migliorare la capacità di sfruttamento delle terre coltivabili e dei sistemi di gestione delle acque (Mauch, Zeller, 2008). I processi spazio-temporali che si svolgono in un fiume hanno sempre rappresentato una sfida per l'utilizzo degli spazi acquatici come habitat umano (Prominski et al. 2017). Le dinamiche fluviali, mettendo periodicamente in pericolo il paesaggio culturale stanziato e coltivato hanno sempre sfidato quindi gli esseri umani a plasmare i corsi d'acqua e regolarli per porre dei limiti ai processi fluviali (Blackbourn, 2007).



Antiporta incisa con rappresentazione figurata del Tevere incatenato. Bonini, Filippo Maria su: Il Tevere incatenato ovvero l'arte di frenar l'acque correnti. Francesco Moneta, 1663.

Fin dalle civiltà più antiche il prosperare degli insediamenti urbani e poi degli imperi, era strettamente legato alla capacità di gestione della risorsa idrica per la produzione agricola. Acqua e grano erano, ad esempio, i due fattori fondamentali per lo sviluppo dell'Impero Romano, creatore di un'impressionante rete di acquedotti e canalizzazioni (Cannata, 1990). Nell'Alto Medioevo erano comunemente realizzate piccole deviazioni e argini sui corsi d'acqua, per alimentare mulini o realizzare strutture difensive (Prominski et al. 2017; Strobl, Zunic, 2006).

Nella pagina precedente: Pianura Padana con Pavia, la confluenza dei fiumi Ticino e Po e il sistema dei campi coltivati. Realizzata utilizzando il canale spettrale a infrarossi ad alta risoluzione. Fonte e crediti: Copernicus data (2015)/ESA.

La stretta relazione fra fiumi e agricoltura ha scolpito i paesaggi umani terrestri, in una relazione ambivalente di sfruttamento e rischio. Lo sviluppo urbano nella direzione delle pianure alluvionali, negli ultimi due secoli, ha creato spesso un'importante pressione antropica sulle aree agricole, che hanno attraversato periodi di crisi. L'evoluzione delle tecniche produttive e l'utilizzo di metodi intensivi, rispetto alle coltivazioni tradizionali, grandi modellatrici del territorio, hanno, a lungo termine, impoverito lo spazio agricolo, rendendolo sempre meno in grado di competere, anche in termini di economie prodotte, con le pressioni insediative (Sereni 2010). In alcune valli fluviali, come quelle del Llobregat a Barcellona, o dell'Oreto a Palermo, l'attività agricola è stata riconosciuta come un'attività strutturante del territorio, da tutelare all'interno di parchi agricoli con nuovi metodi di pianificazione, gestione e produzione. Contemporaneamente l'agricoltura è, secondo l'OECD¹, il più grande utilizzatore di acqua a livello globale ed è una delle principali fonti di inquinamento idrico, oltre che responsabile del 14% di emissioni globali di gas serra, diventando così sia vittima sia responsabile dei cambiamenti climatici. L'agricoltura non è stata quindi solo il primo motore per lo sviluppo delle società umane nelle valli fluviali, ma ricopre ancora oggi un importante ruolo nelle dinamiche di sviluppo urbano a scala locale e globale. Nel documento City resilience framework, pubblicato da Arup nel 2014, vengono individuate le quattro principali categorie da analizzare per valutare la resilienza di un sistema antropico: salute e benessere, economia e società, infrastrutture e ambiente, leadership e strategia; vengono inoltre identificati 12 principali obiettivi e degli indicatori specifici. Il cibo e la sua produzione attraversano in modo trasversale in più categorie e sono individuati come elementi chiave all'interno delle strategie per favorire la resilienza urbana. La produzione alimentare, soprattutto agricola, è infatti uno dei quattro principali flussi che secondo Belanger (2013) strutturano le città contemporanee.

Nella relazione con gli spazi fluviali lo sviluppo agricolo svolge tutt'oggi un ruolo complesso. Come visto precedentemente, è uno dei principali sistemi di sfruttatori delle acque fluviali e un'importante fonte di inquinamento. Contemporaneamente, la gestione dei suoli adiacenti ai sistemi fluviali influisce direttamente sulla capacità di assorbimento delle acque meteoriche e alluvionali; spesso l'attività agricola intensiva contribuisce negativamente. In questo scenario generale, tuttavia, gli approcci sostenibili e naturali alla gestione del rischio idrogeologico stanno guadagnando maggiore attenzione (O'Neill, Brereton, Shahumyan, Clinch, 2016). Un recente studio focalizzato sull'area dell'Iwoa, ha quantificato gli effetti delle buone pratiche in agricoltura (BMP) relativamente alla riduzione del rischio alluvionale in aree agricole e urbane in quattro diversi bacini idrografici, sottolineando che, oltre migliorare la qualità dell'acqua tali pratiche possono ridurre il deflusso superficiale, permettendo una maggiore permeabilità dei suoli e diminuendo i tempi di percorrenza in superficie (Antoloni et al., 2020). Ciò che risulta evidente nel quadro generale del rapporto fra i corsi d'acqua e la produzione agricola è la necessità, e potenzialità, di coordinare la gestione del rischio alluvionale, l'agricoltura e la gestione dell'uso del suolo.

1. Secondo: Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) (<http://www1.oecd.org/agriculture/topics/water-and-agriculture/>).

1.2.2 Navigabilità e rotte commerciali

Insieme all'agricoltura, un altro fattore fondamentale per lo sviluppo delle città lungo i fiumi, è stata la navigabilità dei corsi d'acqua (Mauch, Zeller, 2008). Per moltissimi anni i fiumi sono stati le principali vie di comunicazione, fondamentali assi su cui si basava il commercio della maggior parte delle civiltà; hanno perso questo ruolo centrale solo con l'avvento del trasporto su rotaia (Kandolf, Pinto, 2015). Gli insediamenti che sorgevano lungo corsi d'acqua navigabili occupavano solitamente posizioni strategiche che permettevano il controllo di punti nodali per gli scambi e il commercio. Le città crebbero quindi lungo le grandi rotte commerciali dei fiumi, che furono le prime autostrade, i primi grandi assi di connessione fra le città (Mumford 1961; Kandolf, Pinto, 2015). Il consolidamento della navigazione commerciale è stato solitamente accompagnato dall'aumento delle dimensioni e dalla sofisticazione delle imbarcazioni, da barche di piccole dimensioni si è passati ai piroscafi e poi alle grandi navi diesel sui fiumi più grandi. Per garantire una maggiore praticità e continuità, quindi redditività, della navigazione fluviale, sponde e alvei complessi e irregolari sono stati trasformati in canali di trasporto diritti e uniformi (Kandolf, Pinto, 2017). Queste operazioni hanno anche comportato uno dei maggiori impatti ambientali dello sviluppo urbano sui fiumi.

Da metà dell'XVIII secolo molti corsi d'acqua sono stati testimoni di enormi trasformazioni che ne hanno profondamente alterato il rapporto con i sistemi urbani (Knoll, Lubken, Schott, 2017). La navigabilità fluviale ha ovviamente portato alla realizzazione di porti interni, che sono diventati interfacce complesse fra la città e i corsi d'acqua, oltre che importanti nodi di intercambio fra le rotte fluviali e quelle terrestri. Questo paragrafo e il seguente "I corsi d'acqua e i corridoi di sviluppo industriale e infrastrutturale" sono infatti strettamente legati; la navigabilità dei fiumi è stato un elemento cruciale nell'insediamento dei primi sistemi industriali e lo sviluppo delle grandi infrastrutture di trasporto e logistiche.



Relazione fra città, fiume e il grande porto fluviale di Amburgo. Vista da St. Michaelis' Church verso l'Elba. Foto scattata il 2 dicembre 2004. Crediti immagine: Markus Lempke.

Tvedt (2015) sostiene che la rivoluzione industriale sia iniziata in Gran Bretagna prevalentemente grazie alla morfologia del suo sistema idrico, che metteva a disposizione eccellenti vie di trasporto d'acqua, adiacenti a ricche miniere di ferro, carbone e altre risorse essenziali. Inoltre, le costanti precipitazioni meteorologiche, che caratterizzavano il clima della Gran Bretagna durante tutto l'anno, garantivano la potenza idrica per azionare le ruote idrauliche, motore di quasi tutte le fabbriche prima dell'utilizzo della macchina a vapore a metà del XIX secolo (Kandolf, Pinto, 2017).

Il ruolo centrale del trasporto via fiume è stato superato con lo sviluppo dell'infrastruttura ferroviaria, tuttavia, secondo la Comunità Europea le vie navigabili ricoprono ancor un importante ruolo per il trasporto delle merci in Europa, con più di 37.000 chilometri di corsi d'acqua navigabili che connettono città e regioni industriali. La Commissione Europea afferma di promuovere e rafforzare la posizione competitiva delle vie navigabili interne nel sistema dei trasporti e facilitarne l'integrazione nella catena logistica intermodale².

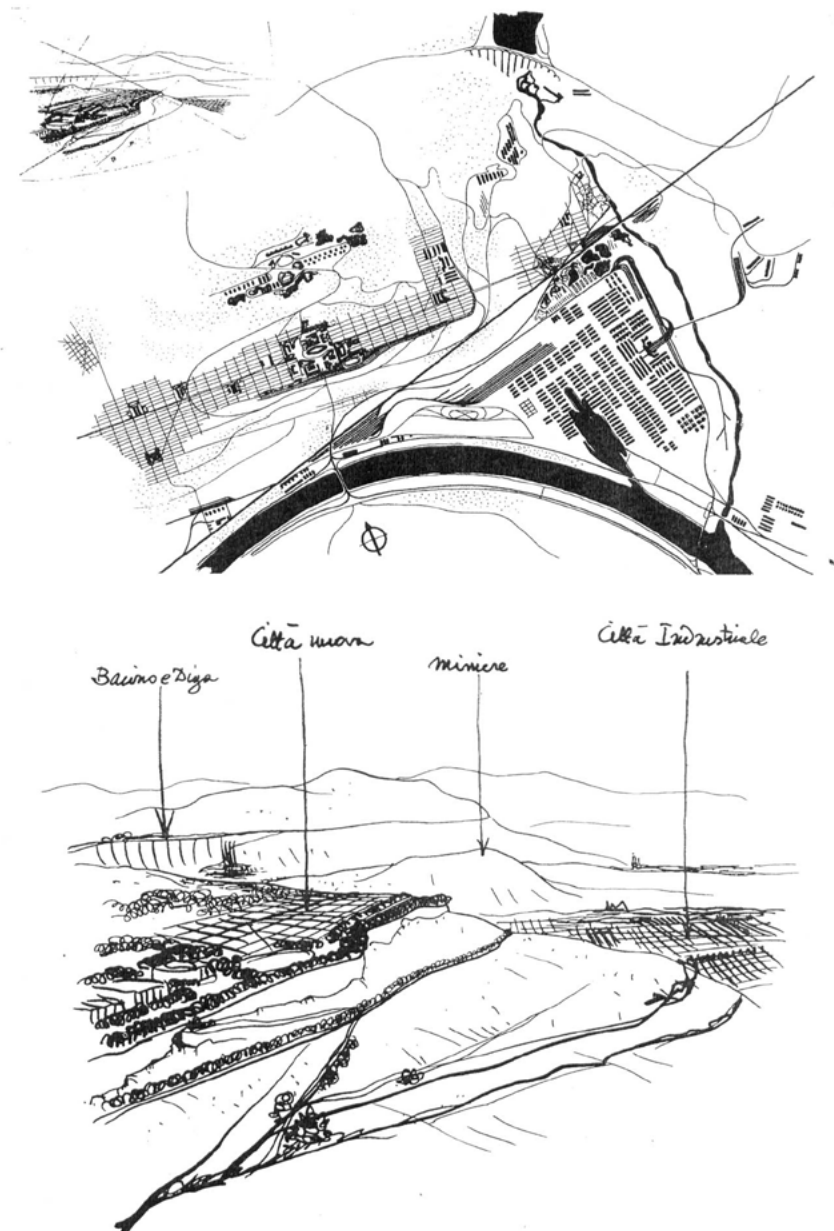
1.2.3 I corsi d'acqua e i corridoi di sviluppo industriale e infrastrutturale

Lewis Mumford nel libro "The culture of cities" (1996) descrive con chiarezza il rapporto storico tra città, industria, infrastrutture e fiumi. Evidenzia come, fin dall'inizio, l'industria fosse fisicamente dipendente da una serie di complesse infrastrutture e servizi. I luoghi vicino ai corsi d'acqua furono dapprima preferiti perché il fiume forniva energia a basso costo e costituiva, come visto nel precedente paragrafo, una via di comunicazione e trasporto notevolmente veloce. L'approvvigionamento di grandi quantità d'acqua dai corsi fluviali serviva nei processi di produzione, per alimentare le caldaie a vapore e raffreddarne le superfici calde, oltre che per la preparazione di soluzioni chimiche e dei coloranti nelle fabbriche di tessuti (Mumford, 1996). Il sistema fluviale si offriva inoltre come discarica economica per i rifiuti solubili o semi-solubili. I fiumi divennero velocemente così fognature a cielo aperto, la cui acqua era tanto inquinata da impedire ogni tipo di balneazione e avvelenare ogni forma di vita acquatica (Mumford, 1996).

La ferrovia e l'acqua, insieme all'industria, erano la spina dorsale delle città, i cui nuovi insediamenti sorgevano intorno alle fabbriche per dare dimora agli operai (Raja, 1983). Saltaire, fondata da Sir Titus Salt nel 1853, è un esempio paradigmatico di una città realizzata intorno alla presenza dell'industria e del fiume. L'insediamento industriale sorgeva stretto tra il fiume Aire, la ferrovia e il canale Leeds-Liverpool, ed era direttamente collegato ai vicini gasometri. Il Toponimo stesso della città deriva dalla crasi fra il nome del fondatore e il fiume Aire, lungo il quale sorgeva il nuovo insediamento.

Nel libro "Architettura Industriale: Storia, Significato e Progetto" Raffaele Raja, descrive la *Cité Industrielle* di Tony Garnier come precursore dell'urbani-

2. Più informazioni sono disponibili sul sito dell'Unione Europea, al link: https://ec.europa.eu/transport/modes/inland_en.



Cité Industrielle. Planimetria generale e veduta prospettica. Disegni di Giovanni Astengo in Patrizia Gabellini, *Tecniche Urbanistiche*, Roma, CAROCCI, 2001, pp.97.

stica razionalista. Il progetto prevedeva un insediamento per 35.000 abitanti, sistematicamente organizzato in zone: residenziale-centrale, ospedaliera-sanitaria e industriale. Quest'ultima, vero cuore della città, era posta in una pianura, alla confluenza di due fiumi, sui quali si insediava un porto, e ai quali si affiancavano sistema stradale e ferroviario. Nel progetto di Garnier, fiume e ferrovia diventano il sistema arterioso di un organismo equilibrato e coordinato, che assume un valore archetipico per la successiva pianificazione industriale e territoriale (Raja, 1983).

Con la diffusione dell'attività industriale, in tempi relativamente brevi, si assistette all'invasione del fiume da parte dell'industria, delle infrastrutture ferroviarie, portuali e poi stradali. A queste si univa la crescita rapida e incontrollata delle città. Kondolf e Pinto (2015) riportano che Manchester, ad esempio, aumentò di 20 volte la sua popolazione, in meno di un secolo.



The Ford River Rouge Complex, Dearborn, Michigan, Rougeb. Wikimedia Commons.

La rapidità dell'espansione e la pianificazione lassista portarono a un acuto degrado dell'ambiente e degli standard di vita, oltre che spesso ad una massiva urbanizzazione dell'ex pianura alluvionale. Ciò ha reso obbligatorio il totale controllo delle dinamiche fluviali, tramite la realizzazione di canali, dighe, grandi muraglioni e argini (Kondolf, Pinto, 2015).

Non furono solamente i fiumi navigabili ad essere affiancati dagli insediamenti industriali, anche i corsi d'acqua di minori dimensioni, soprattutto dopo la diffusione del trasporto su rotaia, sono stati utilizzati come fonte di acqua per la produzione, e soprattutto come luogo in cui far defluire le acque reflue industriali e urbane. La conformazione geomorfologica stessa delle valli fluviali ne ha spesso determinato la vocazione a diventare corridoi infrastrutturali, lungo cui si estendono le principali vie di comunicazione e trasporto, soprattutto in

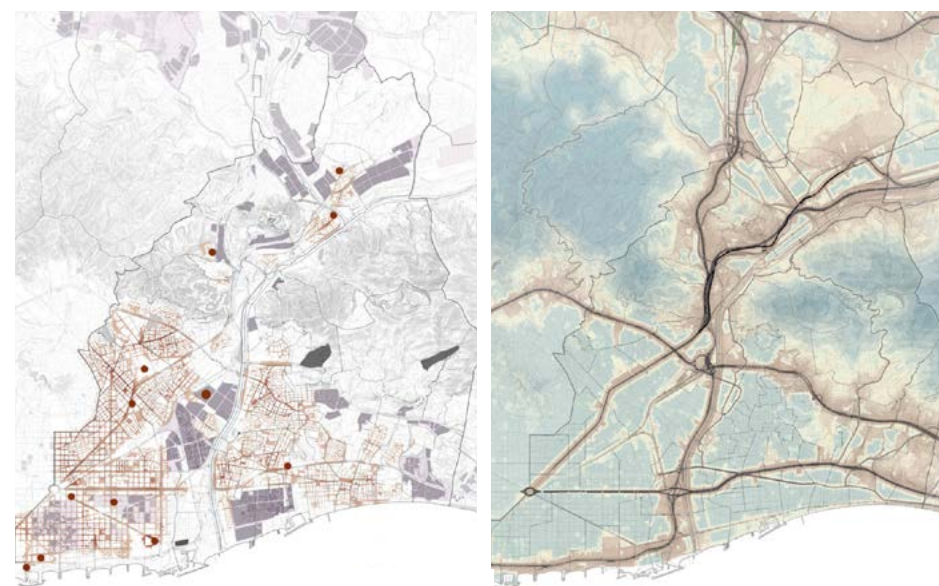
regioni caratterizzate da conformazioni montuose o collinari. È questo il caso Barcellona, ad esempio, in cui i fiumi Llobregat e Besòs costituiscono i naturali connettori longitudinali fra l'Area Metropolitana di Barcellona e il resto della Catalogna (García-Rodríguez et al., 2020). Una condizione morfologica simile caratterizza anche l'area urbana genovese, il cui complesso sistema morfologico è attraversato dalle due valli fluviali del Bisagno e del Polcevera. Sia nelle città interne che in quelle costiere un importante vettore dello sviluppo infrastrutturale è stata sicuramente la presenza del sistema portuale. Per quest'ultimo, costituito dall'insieme del sistema delle banchine e degli scali, degli impianti logistici e dei sistemi di servizi, sono infatti essenziali i corridoi infrastrutturali e le reti che lo connettano ai principali nodi su scala territoriale (Moniosab, et al. 2018).

L'industrializzazione ha gradualmente indebolito il rapporto tra città e fiume, riducendo quest'ultimo ad un canale tendenzialmente inquinato e maleodorante, da sfruttare e da cui difendersi, spesso nascondendolo e sotterrandolo. L'impatto che tali fenomeni hanno avuto sulle condizioni ecologiche dei sistemi fluviali è stato particolarmente significativo. Alcuni mutamenti sui sistemi fluviali sono ormai irreversibili. La modificazione o il ripristino in condizioni migliori ha talvolta avuto tempi lunghi. Basti pensare che a Palermo, uno dei casi studio approfondito nella seconda parte della tesi, la rimozione del sistema dei collettori fognari che scaricano nel fiume Oreto è oggi ancora in corso. La mutata coscienza sociale, le istanze del movimento ecologico e la normativa Europea (approfondita nel secondo capitolo), a cavallo fra la fine del XX e l'inizio del XXI secolo hanno però portato una nuova attenzione verso la qualità e la gestione delle acque, che oggi sta iniziando a dare risultati importanti.

1.2.4 La prima riconquista dei fiumi L'era dei grandi waterfront

Alla fine degli anni Settanta in Nord America e poi nell'Europa occidentale è iniziato un importante periodo di crisi di molte aree portuali e produttive. Molte infrastrutture portuali, in seguito all'introduzione della containerizzazione, sono state delocalizzate e ciò ha reso disponibili nuove aree urbane, spesso in posizioni, di grande interesse, tanto per la possibile riorganizzazione urbana, quanto per il nuovo valore immobiliare delle aree stesse (Farinella, 2015). Contemporaneamente, un gran numero di strutture industriali è stato dismesso, restituendo ampi spazi lungo i margini d'acqua, e determinando talvolta la dismissione anche di ampie aree infrastrutturali ferroviarie (Kondolf, Pinto, 2015). A queste ondate di dismissione hanno fatto seguito i primi grandi progetti di riqualificazione di waterfront e riverfront, che avevano come principale obiettivo la riconquista urbana degli spazi indistinti liberati da industria e porto. Per quanto riguarda i fronti fluviali significativa è sicuramente la dismissione e riprogettazione del fronte di Bilbao lungo il Nervion o di Londra sul Tamigi, che così come molte altre città fluviali riconquistano la loro facciata sul fiume. Il lungo fiume diventa una priorità, terre fino a quel

momento desolate e contaminate diventano proprietà immobiliari ambite, in posizione centrale, ben collegate, e caratterizzate dalla vista sul fiume. Il fiume diviene così in molti casi l'alternativa all'espansione extra urbana (Kondolf, Pinto, 2015). Questa serie di progetti, che potremmo effettivamente definire di riconquista degli spazi sul fiume, ha avuto, in molti casi, la capacità di ricostruire il rapporto fra i centri urbani e i fiumi, tuttavia, erano prevalentemente focalizzati sull'aspetto urbano, e talvolta speculativo, della riconversione. Manca in questa prima fase un'ampia coscienza ecologica del fiume come sistema naturale su scala territoriale ed un approccio integrato su scala di bacino. Erano effettivamente progetti urbani, localizzati in aree puntuali, che si sviluppavano sulla linea di acqua del *riverfront*. La denominazione stessa di *riverfront*, fronte fluviale, linea lungo cui avviene la netta divisione fra acqua e terra, è significativa. Negli ultimi vent'anni, come accennato nei precedenti paragrafi, stiamo invece assistendo ad una maggiore attenzione alle qualità del fiume in quanto sistema ecologico, che ha determinato un nuovo momento della riscoperta fluviale e una nuova generazione di progetti fluviali.



A sinistra: relazione fra asta fluviale del fiume Besòs e gli impianti produttivi (in viola). A destra: impatto delle infrastrutture sull'area del Besòs. Estratto dall'Agenda Besòs. Fonte e crediti: Consorci Besòs.



1.3 Cambiamenti climatici e sistema urbano-fluviale

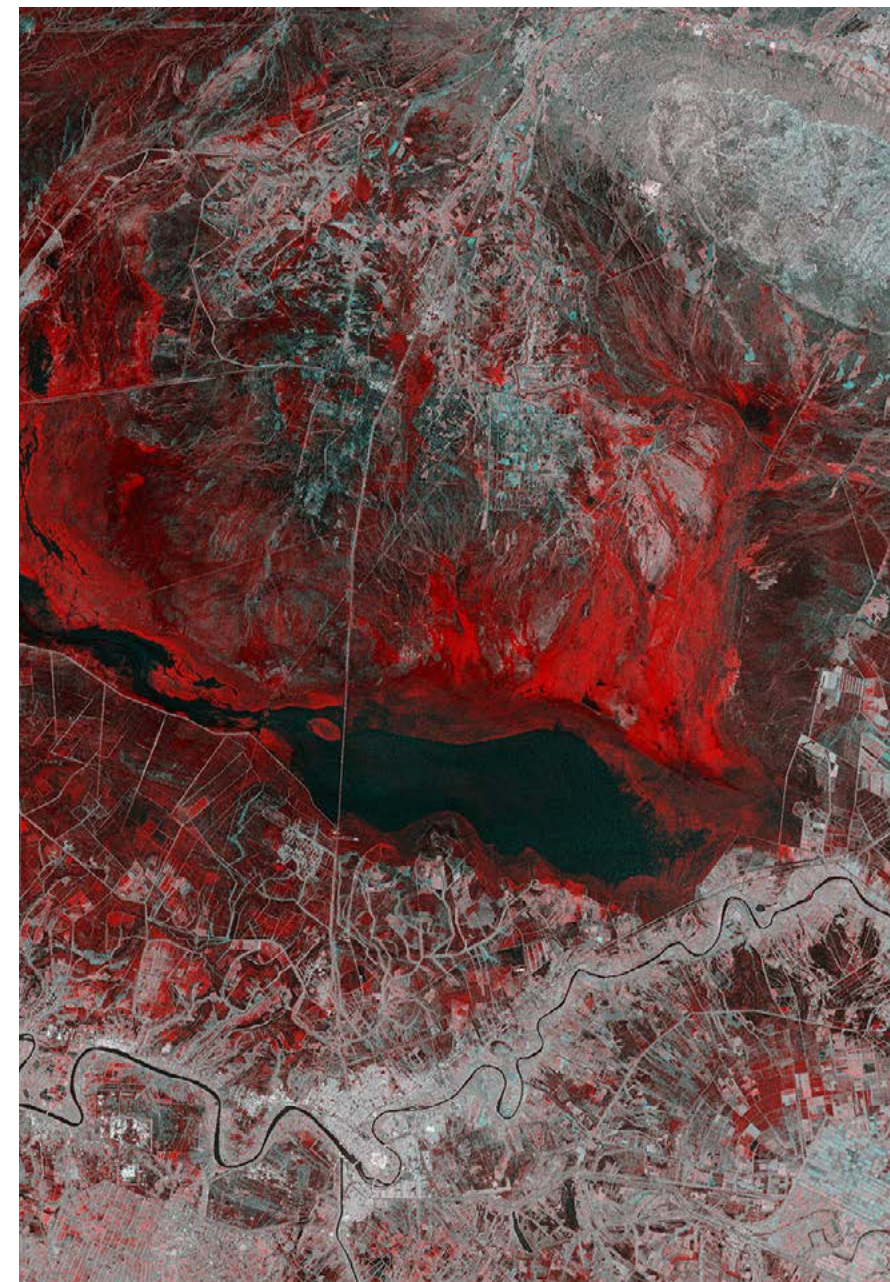
1.3.1 Cambiamento climatico e i Sustainable Development Goals

I cambiamenti indotti dall'uomo sulle condizioni climatiche stanno acuendo la fragilità della relazione fra i grandi centri urbani e il territorio su cui sono insediati. Il Global Risk Report del 2020 riferisce che i cinque anni precedenti alla sua pubblicazione sono stati i più caldi mai registrati e sempre nel 2019 sono state registrate condizioni meteorologiche estreme senza precedenti in tutto il mondo (World Economic Forum, 2020). Il fallimento della mitigazione del cambiamento climatico e l'adattamento ad esso sono individuati, dai membri della Global Shapers Community, al primo posto per possibile impatto e al secondo posto per probabilità che si ciò si verifichi nei prossimi 10 anni (ibidem).

I report sull'anno seguente non sono migliori, il 2020 è risultato essere uno dei tre anni più caldi mai registrati a livello globale, nonostante il rallentamento delle principali attività produttive umane a causa della crisi pandemica (World Meteorological Organization, 2021). Lo stesso report, mettendo in correlazione l'evoluzione dei cambiamenti climatici con gli obiettivi dell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile e i Sustainable Development Goals (SDGs)¹, evidenzia che il raggiungimento di molti di questi obiettivi è messo a rischio dal cambiamento climatico. Nella relazione viene sottolineato che l'aumento delle temperature sta portando alla perdita di specie ed ecosistemi e che ciò può, a sua volta, ridurre i raccolti agricoli e ittici, contribuendo all'insicurezza alimentare e incidendo sui mezzi di sussistenza (interessando quindi i SDG 1, 2, 14 e 15). Secondo il report gli eventi meteorologici e climatici estremi possono invece aumentare i rischi per la salute, danneggiare le infrastrutture e portare alla scarsità d'acqua (impedendo la realizzazione degli SDG 1, 3, 6, 9 e 11). Particolarmente interessante risulta la riflessione sulla distribuzione non uniforme di tali rischi tra popolazioni e regioni che può andare a peggiorare le disuguaglianze esistenti (OSS 10) (Ibidem). Relativamente alla stessa tematica, Sze (2007) riporta che in America gli effetti dei cambiamenti climatici sulle parti più fragili della popolazione è stata tale da aver portato alla creazione l'Environmental Justice Movement (EJM) proprio per garantire in tali circostanze salute urbana e giustizia ambientale.

1. Sustainable Development Goals individuati dalle Nazioni Unite: <https://sdgs.un.org/goals>.

Nella pagina precedente Los Angeles River. Autore: Bart Jaillet.



L'immagine rivela l'entità dell'inondazione improvvisa – in rosso – vicino alla città di Kut. Kut è in basso al centro dell'immagine. Si trova all'interno di una grande meandro del fiume Tigri, che attraversa l'immagine nella parte bassa. L'immagine è stata elaborata dall'ESA per mostrare le inondazioni in rosso ed evidenziare l'estensione dell'area è stata colpita, compresi i campi agricoli intorno alla città. Dati provenienti da Copernicus Sentinel (2018) e modificati da ESA.

1.3.2 Impatto dei cambiamenti climatici sul sistema idrografico

Il Natural Catastrophes report del 2019 evidenzia l'incremento degli eventi catastrofici legati a fenomeni naturali fra il 1980 al 2019. Nel diagramma riportato di seguito (FIG.1) si può notare come il numero di eventi catastrofici legati al rischio idrogeologico sia quello maggiore, seguito a breve distanza dagli eventi legati a fenomeni meteorologici (Munich Re.Geo, 2019).

Nella pubblicazione dell'Unione Europea "Adapting to rising river flood risk in the EU under climate change" (2020), viene indicato che le alluvioni legate all'esondazione dei fiumi sono l'evento disastroso più comune e costoso in Europa, con un danno di 7,8 miliardi di euro annui e più di 170.000 persone annualmente esposte alle inondazioni, nell'UE e nel Regno Unito (Dottori et al., 2020).

Negli ultimi decenni, nonostante gli sforzi per abbassare il livello di rischio, gli effetti causati dalle alluvioni sono stati registrati in aumento, anche a causa del riscaldamento globale e l'urbanizzazione di aree a rischio alluvionale (Paprotny et al., 2018). Si stima che i danni diretti legati alle esondazioni fluviali, in caso di mancata mitigazione e adattamento climatico, potrebbero aumentare di sei volte rispetto a quelli attuali e il numero di persone esposte triplicare, entro la fine del secolo (Dottori et al., 2020).

Perini (2017) sottolinea che cambiamento climatico altera le funzioni dei sistemi ecologici, avendo effetto non solo in termini quantitativi ma anche qualitativi, alterando le abitudini e i bioritmi di molte specie terrestri e acquatiche, che adattano le proprie abitudini migratorie, attività stagionali e tipologia di interazioni in base ai cambiamenti in corso (Perini, 2017; Pachauri et al., 2014).

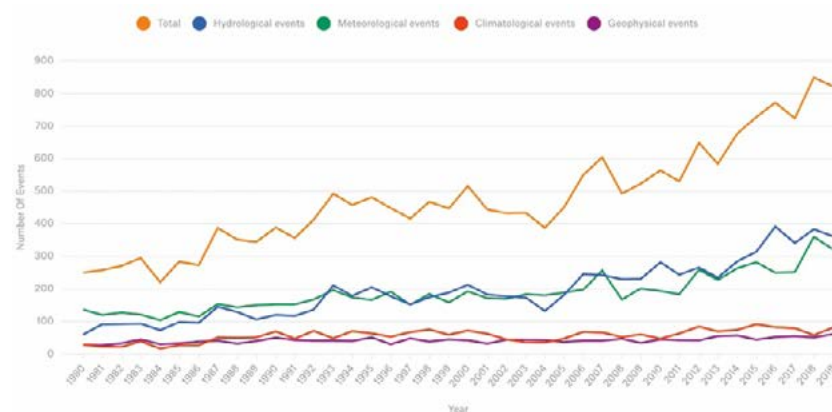


FIG.1 Nel diagramma viene evidenziato l'incremento delle catastrofi naturali dal 1980 al 2019 (totali linea arancione). Si può notare, in particolare, che gli eventi che si verificano con più frequenza sono quelli legati al rischio idrogeologico (linea blu). Fonte e crediti Immagine: Munich Re. Geo Risk Research. NatCat SERVICE. Natural Catastrophes report, 2019.

1.3.3 Impatto dei cambiamenti climatici sul sistema urbano-fluviale

Secondo Brears (2018) più di metà della popolazione mondiale vive all'interno delle città. Queste, luogo in cui si concentrano i fenomeni di maggiore urbanizzazione e di consumo di suolo, oltre che le maggiori alterazioni delle dinamiche naturali, sono altamente vulnerabili agli effetti dei cambiamenti climatici. Le aree urbane sono particolarmente soggette al rischio di alluvioni o di fenomeni di isole di calore (Commissione delle Comunità europee, 2005; Perini, 2017).

L'alterazione delle condizioni climatiche determina una crescente estremizzazione degli eventi meteorologici, che si riflette nella variazione dell'equilibrio dei sistemi fluviali, incrementando ed acuendo l'alternanza fra picchi di piena intensi e periodi di scarsità d'acqua duraturi (Trentini et al., 2018). Il rapporto fra sistema fluviale e urbano, spesso già fragile, come visto nei paragrafi precedenti, viene ulteriormente messo in crisi da questi mutamenti. Le misure costrittive adottate per regolare dinamiche naturali dei fiumi e contenere i flussi di piena spesso risultano in prospettiva, se non già attualmente, insufficienti (Ward et al., 2017). In particolare, l'aumento dei fenomeni meteorologici estremi, con nubifragi che concentrano precipitazioni particolarmente intense in periodi di tempi molto brevi, porta ad una radicale diminuzione dei tempi che i fiumi impiegano per arrivare ai picchi di piena. Nelle città attraversate da corsi d'acqua a carattere torrentizio, che si trovano ad affrontare piene particolarmente improvvise, il rapporto fra sistema urbano e fluviale, già relativamente complesso entra ulteriormente in crisi. Tale crisi può rappresentare tuttavia il momento di svolta per ripensarne radicalmente il rapporto fra le città e fiumi. La necessità di ripensare la delicata relazione fra il sistema urbano e gli ecosistemi fluviali rappresenta infatti l'opportunità di compiere progressi nella direzione di una maggiore resilienza del sistema idrografico e urbano, sia in termini di protezione del corso d'acqua, sia in un'ottica di protezione dell'abitato dai rischi di esondazione legati a quest'ultimo.



Fiume Bisagno durante l'alluvione genovese del 2014. Crediti immagine: Ansa.

1.4 Il fiume come infrastruttura urbana

1.4.1 Il fallimento delle Grey Infrastructures

All'interno delle aree urbane la gestione delle acque si basa solitamente su sistemi di canalizzazioni, difesa e drenaggio di carattere ingegneristico, che prendono il nome di *Grey* o *Hard Infrastructures*. Tali sistemi tradizionali di gestione della risorsa idrica e di difesa dai corsi d'acqua si basano prevalentemente su strategie di controllo e contenimento (Brears, 2018). Come visto nel paragrafo precedente, le alterazioni provocate dai cambiamenti climatici sul sistema idrografico-urbano stanno mettendo a dura prova l'efficienza di tali infrastrutture che, per loro stessa natura, non sono in grado di adattarsi ai mutamenti delle condizioni contemporanee. La soluzione più immediata all'aumentare delle portate di piena e alla loro rapidità può essere continuare ad innalzare gli argini e rafforzare i sistemi di difesa (Ward et al., 2017), tuttavia tale soluzione si prospetta inefficace a lungo termine e particolarmente impattante sulle qualità urbane, e soprattutto ecologiche, di città e corsi d'acqua. La alta densità dei grandi insediamenti umani determina solitamente un alto indice di impermeabilizzazione dei suoli, che, sommandosi ai rischi legati alle dinamiche dei sistemi fluviali, contribuisce ad aumentare il rischio di inondazioni (Zevenbergen et al., 2012). Ciò avviene perché, a differenza di un sistema idrografico sano, dove l'acqua piovana viene trattenuta e il deflusso della stessa nelle acque sotterranee è dosato, sulle superfici urbane impermeabilizzate l'acqua scorre più velocemente, aumentando la quantità di deflusso superficiale e andando rapidamente a defluire nei sistemi fognari e fluviali (Sabbion 2017). Sempre Sabbion riporta che la gestione dell'infrastruttura idrica come un collettore, che porti l'acqua piovana e i rifiuti il più velocemente possibile fuori dalla città, ha comportato un estremo impoverimento delle funzioni vitali ed ecologiche del sistema (ibidem). La gestione delle acque meteoriche riveste quindi una grande importanza nella riduzione del rischio di esondazione fluviale nelle aree urbane. In questo contesto l'implementazione di Infrastrutture Verdi e Blu (*Green and Blu Infrastructures – GBI*) permette di agire sia sull'assorbimento, e riduzione del *runoff*, che sulle qualità del sistema ecologico urbano.

De Francesco, nel libro “Architettura dell'acqua. L'emergenza idrica come occasione progettuale nella città contemporanea”, riflette sulle cause e sulle opportunità di quella che identifica come un'emergenza idrica a tutti gli effetti, con cui si confrontano oggi le città (De Francesco, 2020). L'autore rico-

nosce la necessità storica di ingegnerizzazione dei suoli e regolamentazione dei flussi idrici, ma sottolinea, al contempo, l'impatto che l'invasività di tale processo, unito a quello edilizio generale, hanno avuto su instabilità e degrado territoriale.

“L'ingegnerizzazione, la fiducia nel progresso e nella tecnica, ha portato alla realizzazione di infrastrutture idriche ogni volta più imponenti, di pompe sempre più potenti, di dighe sempre più grandi, la cui edificazione costituisce la principale causa di alterazione dei processi naturali e di fragilità del suolo” (De Francesco, 2020, pp. 13).

De Francesco, allineandosi con quanto espresso da Kongjian Yu, fondatore dello studio Turenscape, sostiene che la principale causa dei disastri legati all'acqua non possa essere unicamente ricondotta alle condizioni naturali idriche, al rapido sviluppo urbano e ai cambiamenti climatici (che sicuramente vi concorrono), ma che sia invece da identificare nelle “idro-infrastrutture grigie di tipo convenzionale” (De Francesco, 2020, 14; Yu 2014). Tali infrastrutture non sarebbero infatti in grado di assorbire le grandi portate dei flussi d'acqua contemporanea, rese sempre più intense dalle alterazioni climatiche e non assorbite dai suoli urbani impermeabilizzati (ibidem). La presente tesi si allinea al pensiero dei due autori, riconoscendo la necessità di adattare le tradizionali infrastrutture idriche ai mutamenti climatici contemporanei e l'opportunità di sviluppare soluzioni che integrino adattamento, qualità ecologiche e istanze sociali.

1.4.2 Blue-Green Infrastructures.

Significativo, negli ultimi anni, è stato il graduale cambio di paradigma dal controllo delle inondazioni alla gestione delle stesse (Zevenbergen et al., 2012). L'obiettivo non è più quindi portare l'acqua in transito il più velocemente possibile fuori dai centri abitati ma convivere e progettare con essa. In contesti densamente urbanizzati come le grandi aree metropolitane diventa importante essere in grado di stabilire approcci che integrino le necessarie soluzioni di tipo ingegneristico, con strategie di gestione delle acque sensibili alle condizioni ambientali e sociali (Feyen et al., 2008; Sabbion, 2017). Perini e Sabbion, nel libro “Urban Sustainability and River Restoration” evidenziano che per perseguire tali approcci un elemento particolarmente importante è l'integrazione di Infrastrutture Verdi e Blu (*Green and Blu Infrastructures – GBI* o *BGI*) nella pianificazione urbana e il passaggio da soluzioni di controllo e stoccaggio localizzato a nuovi approcci che si focalizzino su raccolta e distribuzione locale, oltre che sul rallentamento del deflusso tramite un aumento della permeabilità dei suoli (Perini, Sabbion, 2017).

Brears (2018) nel libro “Blue and Green Cities: The Role of Blue-Green Infrastructure in Managing Urban Water Resources” fornisce la seguente definizione: “Blue-Green Infrastructure (BGI) is a planned network of natural and semi-natural areas that utilise natural processes to improve water quality and manage water quantity by restoring the hydrological function of the ur-

ban landscape and managing stormwater. BGI can be divided into two types: (1) natural water features comprising ponds, rivers, lakes and wetlands and (2) man-made features, including green buildings, streets and places, each of which comprises a number of individual BGI components. It is the sum of this total that enables BGI to be multifunctional; specifically, its ability to perform several functions and provide several benefits in the same spatial area by harnessing the interrelationships between vegetation and the water cycle, thus improving urban living conditions in a way that enhances both sustainable development and water- and greenery-related ecosystem services” (Brears, 2018, pp. 43).

Le *Blue-Green Infrastructures* vengono quindi identificate come una rete pianificata di aree naturali e semi-naturali che utilizzano processi naturali per migliorare la qualità dell’acqua e gestirne la quantità, i cui principali scopi sono il ripristino della funzione idrologica all’interno del paesaggio urbano e la gestione delle acque meteoriche. La distinzione che individua Brears nelle *Blue-Green Infrastructures* è fra i sistemi costituiti da elementi naturali e quelli costituiti da elementi artificiali (ibidem). Dei primi fanno parte sistemi di raccolta e ritenzione delle acque meteoriche, bacini di bioritenzione o stoccaggio, *buffer* ripariali, ripristino di corsi d’acqua e laghi, costruzione di zone umide (*wetlands*). I sistemi costituiti da elementi artificiali includono invece strade, spazi verdi e “*Green Buildings*” che integrano sistemi di raccolta e drenaggio, quali tetti verdi, tetti blu, sistemi di deviazione dei pluviali in cisterne di raccolta o aree verdi permeabili e sistemi di raccolta delle acque meteoriche (ibidem). Queste infrastrutture hanno fra gli altri scopi quindi quello migliorare i servizi ecosistemici e aumentare la resilienza, in particolare ai rischi climatici.

Per quanto riguarda la gestione delle acque meteoriche, le BGI rivestono, come visto, un ruolo particolarmente importante. Perini (2017) segnala, infatti, che non soltanto il deflusso delle acque meteoriche sulle superfici impermeabili urbane si riflette rapidamente nei picchi di livello dei fiumi, ma lo scorrimento sulle superfici urbane determina anche un inquinamento delle acque meteoriche che si vanno poi a riversare nel sistema idrografico. Questi fenomeni possono avere un forte impatto sulla salute e sulla qualità delle acque urbane, oltre che sulla balneabilità di ampie aree (Perini, 2017). L’aspetto significativo della gestione delle acque urbane tramite BGI risiede nella possibilità di coordinare soluzioni tecniche, in risposta problemi idrici specifici, con qualità ecologiche, architettoniche e sociali dello spazio urbano. I progetti integrati di GBI hanno la possibilità di ridisegnare gli spazi della città e delle sue aree limitrofe, coinvolgendo corridoi ecologici e contesti suburbani, utilizzando specie vegetali selezionate per trattenere, assorbire o filtrare le acque meteoriche (Sabbion, 2018). Particolarmente significativo, nell’applicazione di queste soluzioni è l’uso efficiente delle risorse finanziarie e la capacità di coinvolgere le comunità in un programma condiviso (ibidem; Feyen, 2008).

In contesti urbani già sviluppati, con infrastrutture grigie già realizzate, le soluzioni più efficaci per mitigare i rischi alluvionali e migliorare la resilienza del sistema sono approcci misti, che combinano *Green-Blue* e *Grey Infrastructures* (Kabisch et al., 2017; Browder et al., 2019). Mescolando questi due approcci, la stabilità dei sistemi grigi può essere combinata con la multifunzionalità e l’adattabilità dei sistemi blu-verdi (Casal Campos et al., 2015, Alves 2020). Il Queen Elizabeth Olympic Park (approfondito nelle schede che costruisco-

no l’atlante del capitolo 3) è un buon esempio di integrazione di Infrastrutture Blu-Verdi all’interno dei processi di progettazione urbana. Il progetto, realizzato per le Olimpiadi di Londra del 2012, ha infatti strutturato il parco olimpico all’interno di un sistema di infrastrutture naturali ed artificiali che cooperano alla creazione di un nuovo Luogo urbano. Interessante è inoltre il processo di progettazione a lungo termine dell’area, che ha previsto la parziale riconversione di alcuni dei grandi padiglioni sportivi, non necessari all’area urbana adiacente, in altre funzioni, terziarie o residenziali, utilizzando allo stesso tempo le opere di urbanizzazione primarie e di bonifica realizzate per il parco olimpico.

Si riconosce che la migliore misura applicativa delle BGI sia la pianificazione territoriale, in quanto capace di coordinare una rete di operazioni puntuali su ampie aree geografiche, con gli obiettivi di riconnettere gli ecosistemi, migliorare la permeabilità del paesaggio incrementare la connettività tra aree protette e dirigere gli sviluppi infrastrutturali (Brears, 2018). La pianificazione territoriale strategica assume quindi il ruolo fondamentale non limitato ad un approccio prescrittivo o di coordinamento, ma di visione e progettazione integrata fra scale e discipline diverse. In tale ambito la progettazione dell’infrastruttura come parte integrante del paesaggio e la gestione del paesaggio stesso come un’infrastruttura complessa e interconnessa diventano aspetti chiave del progetto strategico territoriale, soprattutto di quello che opera su territori d’acqua.

1.4.3 Infrastrutture ibride

L’infrastruttura come paesaggio, il paesaggio come infrastruttura

Il *Landscape Urbanism*, disciplina di pianificazione urbana sviluppata negli anni Novanta da Charles Waldheim, e la sua declinazione in *Ecological Urbanism*, hanno avuto un ruolo fondamentale nell’esplorare le tematiche urbane in relazione a sistemi ed ecosistemi naturali, sostenendo modelli ibridi di pianificazione che ponessero il paesaggio come nuovo fulcro della visione progettuale (Waldheim, 2016).

“Across a range of disciplines, landscape has become a lens through which the contemporary city is represented and a medium through which it is constructed. These sentiments are evident in the emergent notion of “landscape urbanism.” (Waldheim, 2016, 15).

Waldheim riconosce nel paesaggio il nuovo modello per l’urbanistica, capace di porre le condizioni per un’urbanizzazione fragile o decentralizzata, soprattutto in contesti naturali complessi. Il “medium” del paesaggio, si pone quindi come mezzo privilegiato attraverso cui ripensare la città, soprattutto nella complessa relazione con sistemi ed ecosistemi naturali.

Se come ci mostra Alexander nel saggio “A city is Not a Tree” pensare la complessità è un processo difficile per la mente umana, tanto che il tentativo di progettazione totale delle città ha portato a ricadere in modelli semplificati, in cui connessioni e ramificazioni sociali sono per forza di cose ridotte, e ben lontani da quelle che si creano all’interno delle città “naturali” (o evolutive) (Alexander, 1965), com’è possibile allora progettare sistemi complessi, come

quelli urbano-fluviali, ad esempio? Non è possibile. Stan Allen riflette che i maggiori elementi di interesse dei centri urbani si presentano come qualcosa che eccede rispetto all'intenzionalità progettuale. La questione non è più allora come progettare la complessità, ma "come progettare a favore dell'imprevedibilità e dell'eccesso" (Allen, 2014). Per fare ciò Allen sottolinea la necessità di lavorare in un campo esteso che comprenda discipline diverse, dall'architettura alla progettazione urbana, dal paesaggio all'infrastruttura, fino all'ecologia, l'economia e la politica (ibidem).

"What is required is a new mindset that might see the design of infrastructure not as simply performing to minimum engineering standards, but as capable of triggering complex and unpredictable urban effects in excess of its designed capacity. That is to say, infrastructure creates concentrations of density that in turn trigger concentrations of activity."

Stan Allen, 2014.

Stan Allen (2014), citando James Corner (2006), mette allora in luce come le infrastrutture urbane siano la base di possibilità future, una preparazione di superfici in contrasto con l'interesse meramente formale del singolo oggetto. Il progetto di infrastruttura urbana, scrive, è un progetto strategico e non unicamente compositivo. Sempre Allen (2014), analizzando il *Landscape Urbanism* oltre dieci anni dopo le sue prime formulazioni, ne riconosce gli avanzamenti e reclama la rinnovata attenzione per l'infrastruttura, che individua come rappresentazione di una "riasserzione della specificità della competenza architettonica nella progettazione di sistemi e strutture su larga scala" (Allen, 2014). Già nel 1999, sosteneva che l'*Infrastructural Urbanism* potesse rappresentare un nuovo modello per comprendere e definire le visioni spaziali urbane e territoriali.

Secondo Nijhuis, Van Der Hoeven e Jauslin (2015) ci sono territori in cui il rapporto tra infrastruttura e paesaggio è così stretto che l'infrastruttura può essere esplorata come un tipo di paesaggio e il paesaggio come un tipo di infrastruttura. Questi territori possono essere definiti *flowscape* e l'ibridazione dei concetti di paesaggio e infrastruttura può ridefinire l'infrastruttura oltre la definizione strettamente utilitaristica, consentendo allo stesso tempo al design spaziale di acquisire forza operativa in processi di trasformazione territoriale (ibidem). All'interno di questi territori flussi e movimenti sono aspetti centrali; mobilità, infrastrutture verdi e idriche sono i principali attori che contribuiscono a plasmare il rapporto tra sistemi naturali e umani. Infatti, se molti paesaggi naturali sono diventati paesaggi urbani, industriali, logistici e di rifiuti (Waldheim, Berger, 2008), Nijhuis (2013) suggerisce che il ruolo delle operazioni di pianificazione e progettazione dovrebbe essere quello di facilitare quella moltitudine di relazioni tra sistemi naturali e umani. Identifica inoltre tre campi della progettazione delle infrastrutture del paesaggio urbano che sono significativi e che possono fornire obiettivi per una forma più completa di *Urban Landscape Architecture: Transport Landscape Infrastructures, Green Landscape Infrastructures* e *Water Landscape Infrastructures*. Il primo ambito si identifica con le infrastrutture che facilitano le diverse modalità di trasporto, fornitura di energia e informazione, nonché trattamento dei rifiuti; il secondo è rappresentato

dalle infrastrutture verdi, intese come insieme di reti di interconnessione di spazi verdi che mantengono e sviluppano i valori degli ecosistemi naturali; infine, il terzo campo si riferisce alla gestione delle risorse idriche, delle coste e dei fiumi, nonché delle zone umide costiere e degli estuari (Nijhuis, Jauslin, 2015).

Gaetano De Francesco (2017), che nell'ambito della sua tesi di dottorato dal titolo "Infrastrutture dell'acqua", analizza l'evoluzione storica dei sistemi infrastrutturali idrici e le loro potenzialità architettoniche e sociali, ha evidenziato che negli ultimi decenni molti progetti, soprattutto infrastrutture ibride, mostrano una volontà di riscatto delle infrastrutture come parte della città. Il progetto dell'infrastruttura d'acqua non è più causa di degrado urbano ma opportunità di innescare processi virtuosi. L'autore identifica in progetti recenti l'intenzione di riconnettere i territori attraverso lo spazio pubblico e il paesaggio, e nelle infrastrutture una caratterizzazione ibrida e multifunzionale. L'importante cambiamento avvenuto risiederebbe nel fatto che le infrastrutture non abbiano più come obiettivo principale l'espansione urbana, ma piuttosto il recupero, la densificazione e la riqualificazione della città esistente (ibidem).

Le *Water Landscape Infrastructures* possono allora diventare il luogo dove riconnettere e ripensare il legame fra il sistema urbano, quello fluviale e quello territoriale; il paesaggio urbano fluviale diventa la connessione immediata fra l'area urbana e il territorio su cui essa sorge, all'intera scala del suo bacino.

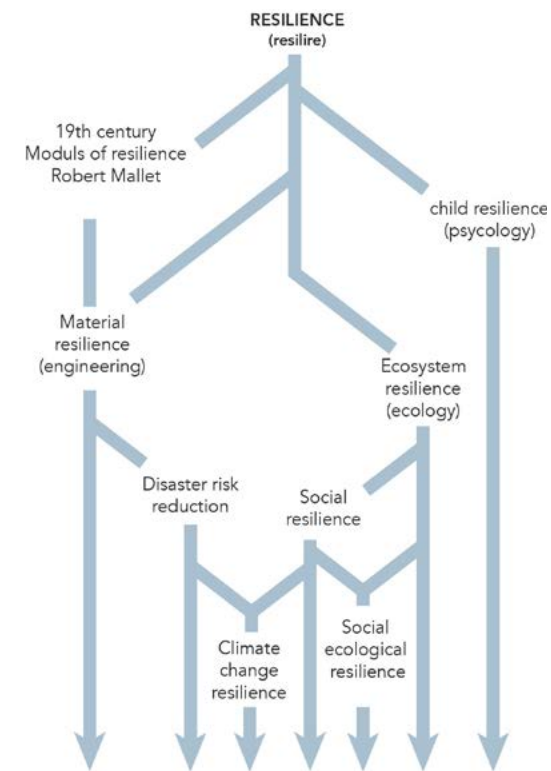
1.5 Dalla riconquista alla riscoperta dei fiumi

1.5.1 Strategie resilienti e sistemi intelligenti per la città complessa

I mutamenti climatici hanno modificato, come visto, il già fragile rapporto tra l'uomo, i suoi insediamenti e l'ambiente. Eventi meteorologici straordinari, un tempo considerati catastrofi isolate, sono diventati fenomeni ricorrenti che le città devono affrontare periodicamente.

In questo contesto, a partire dai primi anni 2000, la parola resilienza ha cominciato ad essere usata sempre più frequentemente nella produzione scientifica, oltre che nelle strategie di pianificazione, come obiettivo da raggiungere nelle agende urbane, come indicatore per valutare il benessere di una città e talvolta come slogan per politiche urbane specifiche. Come evidenziato nello studio di Bénéd et al. del 2017, in cui si valuta l'emergere del concetto di resilienza negli ultimi vent'anni e il suo ruolo all'interno della discussione urbana, le definizioni sono complesse e spesso legate a molti ambiti. Già negli anni Settanta l'ecologo Crawford Holling ha introdotto il concetto di resilienza ecologica, intesa come la capacità dei sistemi naturali di assorbire un disturbo e di riorganizzarsi mentre questo cambiamento è in atto, continuando a mantenere la sua vitalità, le sue funzioni e fondamentalmente la propria struttura (Holling, 1973). Quella fornita da Holling, pur non essendo la prima definizione esistente di resilienza, introduce la distinzione tra quelle che verranno distinte come due delle principali aree di studio del settore: la visione ingegneristica e la visione ecologica. La resilienza ingegneristica o resilienza fisica è definita come la capacità di un materiale di assorbire energia elastica e recuperare tale energia durante la fase di scarico (Callister, 2007); da questa si distingue poi la resilienza ecologica, che ha inizio con lo studio delle condizioni di equilibrio degli ecosistemi (Bénéd et al., 2017). Chelleri (2012; 2105) evidenzia il nesso tra il concetto di resilienza e quello di transizione verso la sostenibilità, individuandolo nel passaggio da resilienza ingegneristica a quella che definisce *evolutionary resilience*, che integra al concetto di equilibrio del sistema alla capacità di abilitare trasformazioni interne allo stesso (Chelleri 2012; Chelleri, 2015).

L'approccio ecologico ed evolutivo è particolarmente interessante se analizzato nei sistemi urbani. Se la città contemporanea è assimilata a un sistema o



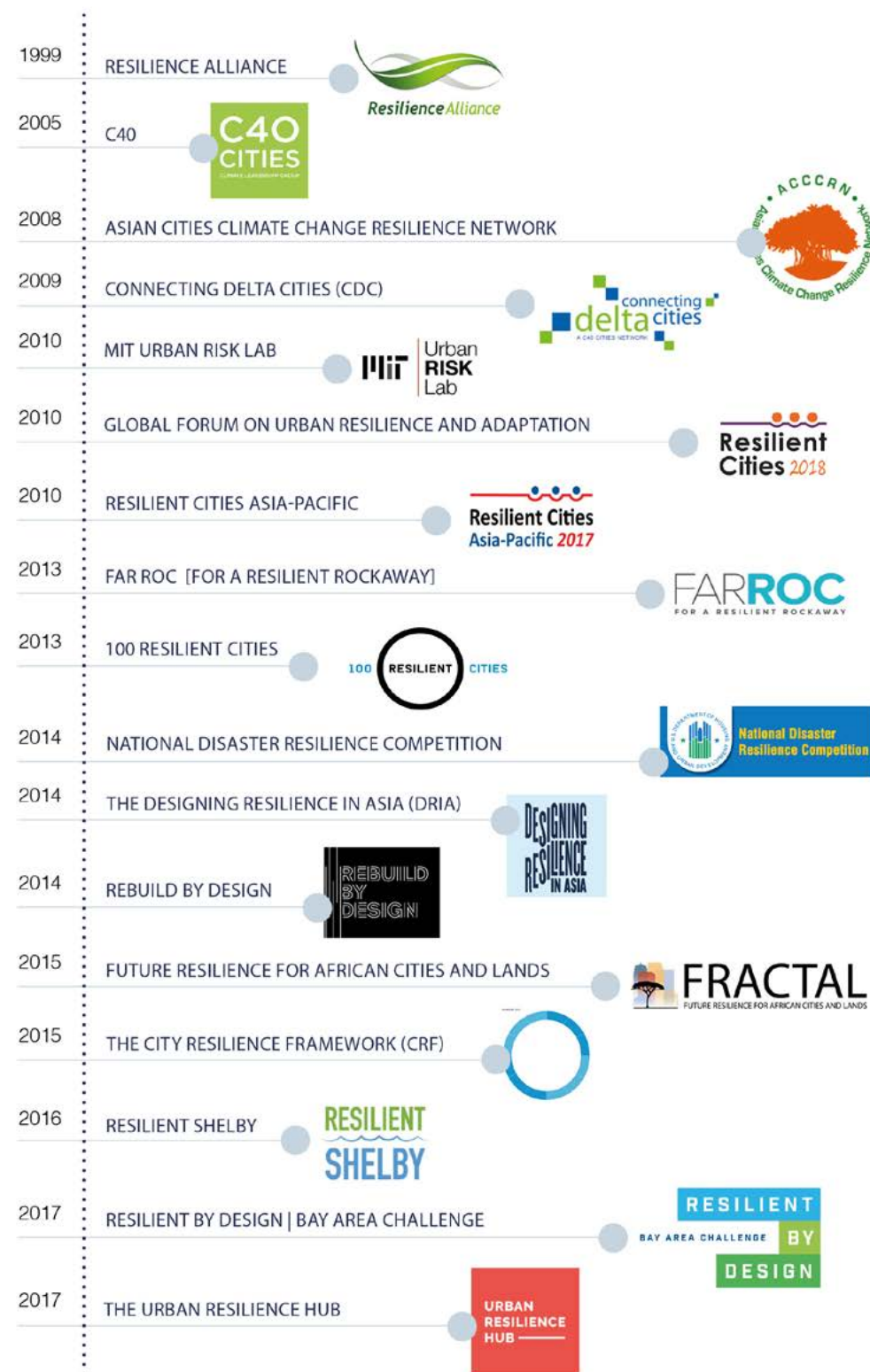
Evoluzione nel tempo e transdisciplinarietà del concetto di resilienza. Fonte: Benè et al. (2017), rielaborazione dell'autrice.

ecosistema complesso, all'interno del quale varie forze, organismi ed elementi contribuiscono a un equilibrio generale - o disequilibrio - allora la resilienza ecologica, introdotta da Holling, gioca un ruolo fondamentale nello sviluppo futuro dei centri urbani, e la loro capacità di adattarsi ai cambiamenti attuali e futuri. Contemporaneamente, il fatto che le grandi aree metropolitane, dove vive la maggior parte della popolazione mondiale, siano i luoghi dove convivono le principali cause di crisi - energia, ambiente - e le opportunità - di conoscenza, creatività, ricerca (Ferraro, 1998), fa di esse un campo di studio e di azione dove è possibile apportare modifiche che possono avere un impatto reale su larga scala.

A partire dall'inizio del XXI secolo l'interesse per la parola resilienza, e soprattutto il suo utilizzo in contesti e ambiti più disparati è aumentato rapidamente. In ambito urbano e architettonico si è registrata la nascita di molte associazioni, gruppi di ricerca, iniziative internazionali e poi concorsi di progettazione urbana, che si avevano come obiettivo lo studio della resilienza. A partire dalla Resilience Alliance del 1999, (organizzazione di ricerca multidisciplinare che esplora le dinamiche dei sistemi socio-ecologici) ritroviamo poi molte altre

organizzazioni, fra cui C40 Cities (rete globale di città, fondata nel 2005, che ha come obiettivo affrontare il cambiamento climatico); Connecting Delta Cities del 2009 (rete all'interno della Water & Adaptation Initiative di C40, che mira a sviluppare un *network* di città delta attive nel campo dello sviluppo spaziale, della gestione dell'acqua e dell'adattamento legati al cambiamento climatico); Urban Risk Lab del MIT (laboratorio interdisciplinare di ricerca fondato nel 2010 che sviluppa metodi, prototipi e tecnologie per incorporare la riduzione del rischio e la preparazione nella progettazione di città e regioni per aumentare la resilienza delle comunità locali); ci sono stati inoltre diversi forum e convegni internazionali, su scala globale e concorsi di progettazione internazionali che avevano come obiettivo l'individuazione di strategie innovative per ripensare in chiave resiliente territori costieri (fra questa la più nota è sicuramente Rebuilt by Design creata nel 2014 a seguito dell'Uragano Sandy). Risale al 2013 la fondazione partenariato pubblico-privato 100 Resilient Cities, creato dalla Fondazione Rockefeller in occasione del centenario della fondazione e poi evoluta in Global Resilient Cities Network (GRCN) nel 2019 (quando la Rockefeller Foundation ha ritirato i propri finanziamenti); 100 RC aveva come obiettivo aiutare le città a diventare più resilienti alle sfide fisiche, sociali ed economiche del XXI secolo. A queste organizzazioni e iniziative ne fanno seguito molte altre; fra queste particolarmente importante è stata la pubblicazione del City Resilience Framework (CRF) nel 2015 da parte di Arup; questa ricerca si pone alla base del processo di sviluppo della strategia 100RC come metodo per comprendere la complessità dei sistemi urbani e i driver che contribuiscono alla resilienza di una città. Il 2017 vedrà invece la fondazione dell'Urban Resilience Hub, piattaforma per la resilienza urbana, nata come contributo dell'Urban Resilience Programme di UN-Habitat alla campagna Making Cities Sustainable and Resilience; Resilient Cities Catalyst (RCC) e Global Resilient Cities Network (GRCN) risalgono invece al 2019.

L'impressionante moltiplicarsi delle associazioni e iniziative evidenzia sicuramente il *trend* di interesse degli ultimi vent'anni, che tuttavia, per propria definizione potrebbe diminuire e spostare la propria attenzione altrove. Questo fenomeno di discesa del picco di interesse è anzi già probabilmente in corso, significativa è stata infatti nel 2019 la chiusura della partnership pubblico privata 100 RC, a cui Rockefeller Foundation non ha rinnovato l'appoggio finanziario. Tuttavia, anche una volta superata la fase di entusiasmo globale e l'effetto "buzzword" – o forse proprio una volta superato quel momento – l'applicazione del concetto di resilienza nel contesto urbano può risultare interessante. L'applicazione di tale concetto può essere particolarmente utile nell'ambito della pianificazione spaziale di sistemi complessi come le città contemporanee su scala globale, o come territori e regioni costiere (Lombardini, 2014). Questi ultimi sono infatti spesso aree particolarmente vulnerabili e soggette a continue mutazioni, dovute alla combinazione fra le forze naturali e la forte pressione delle attività antropiche (ibidem). Chelleri (2015) evidenzia che per introdurre effettivamente il tema della resilienza all'interno del discorso urbano è necessario stabilire criteri e principi per gestire la coerenza e convivenza tra due tipi di resilienza: la *specific resilience*,



ovvero le specifiche applicazioni a scala progettuale e locale, e la *generic resilience*, ovvero la resilienza della città a livello sistemico, il potenziale del sistema di innescare azioni di adattamento con il fine di auto-riorganizzarsi a seguito di stress o perturbazioni. La consapevolezza della convivenza due principi permette di orientare le operazioni di *engineering* o *evolutionary resilience* nella direzione della *generic urban resilience*.

All'interno della tesi, quando viene fatto riferimento a progetti resilienti, nello specifico quando si selezionano e approfondiscono, a partire dal terzo capitolo i progetti resilienti fra sistema urbano e fluviale, si fa riferimento a progetti che rispondono ad una resilienza specifica, resilienza del sotto-insieme città-fiume che si relaziona con una determinata area urbana e con il sistema fluviale. La resilienza all'interno dei progetti presi in esame è quindi intesa come risposta ad una o più perturbazioni specifiche, associate alla capacità di assorbire le naturali o straordinarie dinamiche del sistema fluviale e le istanze sociali a livello locale.

Città intelligenti e Paesaggi resilienti

Resili(g)ence è una parola creata da Manuel Gausa attraverso la crasi tra le parole resilienza e intelligenza e indica proprio la capacità di integrare le caratteristiche della città intelligente all'interno delle strategie urbane resilienti.¹

È un nuovo approccio alla città sensorizzata e sensibile descritto come:

“...a new emerging logic related with the topic *Advanced Urbanism* and its possible declination with the term *Resilience*, the other substantive topic associated, today, to the big mutations of our contemporary spaces of live and relation. The implicit challenge in this assemblage is the increasing capacity to explore the new potentials of these hypothetical “Intelligent” dimension associated to our “informational time” (responsive, reactive, variable and adaptable) crossing them with the needs (and latencies) of more efficient “resilient” scenarios (resistant, flexible, reactive and adaptable also) in this new *Resili(g)ent* condition able to combine intelligent and resilient cities... contexts, environments and landscapes” (Gausa, 2021, pp.34).

La ricerca Resili(g)ence individua quindi come un'opportunità l'integrazione del tema della resilienza in ambito urbano con le possibilità offerte dalle nuove tecnologie di raccolta, processione e diffusione di dati. Si propone come un nuovo approccio strategico al paesaggio urbano contemporaneo nella sua dimensione multiscalare e di ibridazione fra natura e artificio (Andriani, Fagnoni, Gausa, 2017). Le nuove capacità informative possono offrire grandi opportunità, senza però andare a sostituire una rete di relazioni personali e uno spazio sociale fisico, attivo e interattivo, essenziale nei sistemi urbani.

La definizione di resilienza urbana che aveva introdotto partnership 100 Re-

1. La tematica e l'approccio sono stati esposti e affrontati per la prima volta nel Simposio Internazionale Med Net 3, tenutosi all'Università di Genova, dAD dal 25 al 28 ottobre 2016. La ricerca Resili(g)ence, coordinata da Manuel Gausa, è stata sviluppata e condotta all'interno del progetto di ricerca KAAU, Knowledge Alliance for Advanced Urbanism (2015-2018), programma Europeo Erasmus+.

silient Cities si colloca rispetto a questo ambito in una posizione interessante. “Urban Resilience is the capacity of individuals, communities, institutions, businesses, and systems within a city to survive, adapt, and grow no matter what kinds of chronic stresses and acute shocks they experience” (100 Resilient Cities, 2019). Resilienza, in particolare la resilienza urbana, è intesa quindi in questo caso come la capacità di un organismo, di una città, di una comunità, di far fronte a situazioni di shock o di stress continuo, di varia natura (dovute a fattori naturali, sociali o di altro tipo), non solo superandoli ma imparando da tali eventi. La differenza fondamentale, rispetto alla definizione di resilienza strettamente attinente al campo della tecnologia dei materiali, risiede nella capacità del sistema di apprendere, da eventi passati, da dati prodotti in tempo reale o da altri sistemi. Le capacità tecnologiche di raccolta ed elaborazione delle informazioni sono in questo contesto una grande possibilità di crescita. Nella città concepita come un sistema complesso costituito da nodi e connessioni, all'interno del quale è possibile osservare, registrare e utilizzare i dati prodotti e le interazioni tra uomo e città, è possibile intervenire su quest'ultima per rendere la città stessa più adattabile, alle nuove esigenze e condizioni (Berardi 2015).

Se come ci ricorda Jane Jacobs in *The Death and Life of Great American Cities*, “Cities have the capability of providing something for everybody, only because, and only when, they are created by everybody.” (Jacobs, 1961, pp. 238), allora la principale opportunità delle nuove tecnologie integrate nel processo di pianificazione e progettazione urbana è lo sviluppo di nuove possibilità per la partecipazione alla creazione della città stessa. I nuovi strumenti offrono la possibilità di condividere informazioni e connettere le comunità creando processi dinamici in cui le persone sono parte integrante e attiva, e non solo utenti. Secondo Anna Berardi, le strategie resilienti (e resili(g)enti possiamo aggiungere) consentono di mantenere un equilibrio dinamico tra processi di progettazione top-down, guidati da pianificatori e comuni, e iniziative bottom-up (Berardi, 2015). Il concetto di intelligenza urbana, sensibilità e interazione non fanno unicamente riferimento alla dimensione tecnologica ma sono intesi in senso più



Le persone diventano i primi sensori sul territorio, co-autori di mappe e processi. Installazione “Interfaces” dell'University of Genova. Gic Lab e studenti del corso di Design al Fav 2018 “Sen-city”. Foto dell'autrice.

ampio, come scambio positivo tra ambiente, società, cultura e informazione. Interattività diventa allora la capacità di creare relazioni fra le persone e i luoghi che abitano e fra le persone stesse. È in questo senso che il nuovo approccio può essere inteso come “integrativo e qualitativo” non riferito unicamente ad un approccio multi-strumentale (o *smart*) “ma come un “urbanismo più empatico associato a sguardi analitico-sintetici e ricerche multi-scalari nei campi della prospezione urbana, dell’espressione (e rappresentazione) innovativa, dello scopo ambientale, dell’integrazione sociale, delle relazioni conviviali e dei processi bottom-up e in rete tra cittadini” (Andriani, Fagnoni, Gausa, 2016, pp.15).

In situazioni di grandi disastri, legati ad eventi climatici catastrofici, o in luoghi di rischio particolarmente elevato, le Tecnologia dell’Informazione si è già rivelata un importante strumento di gestione informazione e co-creazione. Esempi particolarmente interessanti sono le piattaforme e le applicazioni che consentono la condivisione di dati relativi a situazioni di emergenza per definire mappature generate dagli utenti delle aree a rischio. Tra queste vi sono ad esempio PetaJakarta², Humanitarian OpensStreetMap³, in SriLanka, la Urban Risk Map⁴ del MIT o Flood Serv⁵. Peta Jakarta, ad esempio, ha utilizzato Twitter per consentire ai cittadini di indicare e condividere le posizioni delle inondazioni, e per creare una mappa in tempo reale, durante le inondazioni. Urban Risk Map, sviluppata dall’Urban Risk Lab del MIT, ha la duplice funzione di raccogliere dati crowd-sourced in tempo reale sull’emergenza e di mettere la popolazione in contatto diretto con soccorritori e istituzioni. Sono piattaforme concepite per raccogliere dati generati dagli utenti, che diventano, durante questo processo, co-autori della mappa dinamica (Centanaro, 2018).

Un caso particolarmente interessante, legato alla progettazione urbano-fluviale, è invece la gestione del sistema di monitoraggio e informazione circa il rischio di esondazione del fiume Besòs a Barcellona (approfondito all’interno del quinto capitolo) in cui l’utilizzo di sensori lungo il bacino fluviale, e il monitoraggio dei modelli di previsione meteorologica, è coordinato con un sistema di informazione alla cittadinanza in tempo reale. In ambito non emergenziale ma di convivenza con le dinamiche urbane e fluviali la Tecnologia dell’Informazione è sicuramente un ambito che ha l’opportunità di essere approfondito ed espanso.

I progetti strategici per la gestione e la riqualificazione dei lungofiumi urbani sono sempre più caratterizzati da risposte e strategie resilienti e adattabili, oltre che da soluzioni resistenti e robuste. Questo permette di integrare soluzioni al rischio idrogeologico con la definizione di uno spazio pubblico di alta qualità, sviluppando un valore aggiunto nel campo dell’ecologia, della ricreazione, della costituzione di una comunità e di ambienti sociali attivi. L’espressione “Not pipes... but people”⁶ è stata utilizzata il gruppo olandese De

2. Più informazioni disponibili al link: <https://petajakarta.org/banjir/en/index.html>.

3. Più informazioni disponibili al link: <https://www.hotosm.org/>.

4. Più informazioni disponibili al link: <https://urbanrisklab.org/riskmap>.

5. Più informazioni disponibili al link: <http://www.floodserv-project.eu/>.

6. L’espressione è stata utilizzata più volte dallo studio De Urbaniste. Nello specifico si fa riferimento all’intervento di Dirk van Peijpe all’International Conference “Urban

Urbanisten per descrivere il loro approccio alla progettazione urbana resiliente, (in riferimento al famoso progetto della Watersquare di Benthemplein a Rotterdam), nel quale la gestione delle acque urbane non è più vista solo come una necessità da risolvere investendo unicamente su soluzioni ingegneristiche ma anche un’opportunità per rigenerare e riattivare aree urbane con particolare attenzione agli aspetti sociali, ecologici e alla qualità della vita. Da questo approccio possono nascere nuovi spazi collettivi, che generati da strategie territoriali resilienti in risposta a problematiche idrogeologiche e alluvionali, si propongono come dispositivi attivi per la gestione e l’integrazione dei sistemi territoriali e urbani. Allo stesso tempo, questi territori fragili e complessi possono essere luogo di fertile sviluppo di strumenti per raccogliere ed elaborare dati e mappare il livello di rischio in tempo reale.



Watersquare Benthemplein a Rotterdam, De Urbanisten. La foto sopra mostra il sistema di raccolta delle acque in funzione, l’immagine sotto mostra invece la piazza durante la sua fruizione abituale. Crediti immagini: urbanisten.nl.

La presente tesi nasce dal contesto della ricerca Resili(g)ence, e pone le sue basi negli studi di quest’ultima. Le tematiche e i casi di studio legati ad ambiti fluviali all’interno della ricerca avevano infatti una particolare predominanza e interesse. L’acqua, elemento dinamico per eccellenza, determina flessibilità e dinamicità all’interno della maggior parte delle scelte progettuali, sia nell’approccio alla pianificazione che alla visione strategica urbana e territoriale. La tesi, nell’esplorare i progetti resilienti fra città e fiume, ritiene importante analizzarli alla luce delle dinamiche di adattamento e difesa dal rischio di esondazione, quelle legate agli aspetti ecologici e in relazione alle dinamiche sociali di attivazione e interazione urbana, fra persone e ambiente e fra le persone stesse.

Gli approcci alla progettazione urbana, urbana-territoriale e urbana-fluviale ricostruiti all’interno di questo capitolo, costituiscono (insieme al successivo capitolo) lo scenario all’interno del quale la ricerca ha trovato e delineato i propri strumenti.

Densification – The Challenge for Open Space” tenutasi alla TUWIEN nel 2017. È possibile trovare maggiori informazioni e la presentazione della conferenza al link: <https://landscape.tuwien.ac.at/publication/>.

1.5.2 Piani di adattamento e strategie territoriali

Visioni e piani di adattamento

Molte città hanno sviluppato negli ultimi decenni politiche urbane e piani a lungo termine che includono i temi della mitigazione del rischio causato dai cambiamenti climatici; spesso questi piani fanno riferimento alla resilienza urbana come obiettivo, declinata in molteplici aspetti. Fra questi ritroviamo, ad esempio, il Climate Adaptation Plan di Copenaghen, Il piano di Rotterdam Climate Proof, il Managing risks Plan di Londra, Il piano Waterproof Amsterdam o ad esempio il piano urbano di Hafencity (De Francesco, 2020). In generale queste visioni urbane hanno orizzonti temporali molto lunghi rispetto ai tradizionali strumenti di pianificazione e prendono in esame archi di tempo anche centenari, per poter valutare i possibili scenari che potrebbero verificarsi. I primi e più avanzati modelli di piani di adattamento delle città fluviali sono quelli sviluppati dalle città che sorgono sui delta (ibidem). In particolare, le città-delta del nord Europa si trovano a confrontarsi con una complessa gestione del fiume, o delle acque interne, nel punto in cui queste entrano poi in contatto con il mare, spesso in territori con altitudini molto basse se non negative rispetto al livello marino, soggetti quindi non solo alle dinamiche fluviali ma anche a quelle generate dal sea level rising. Le città fluviali che sorgono sui delta costituiscono infatti una categoria specifica e particolare, che ha sviluppato in questi anni diversi piani di adattamento urbano e progetti urbano-fluviali.

Uno dei primi piani di adattamento è stato quello di Copenaghen, che dopo essere stata soggetta ad un tragico nubifragio nel 2011, ha sviluppato, in meno di due anni da tale evento il suo Climate Adaptation Plan¹, attuato attraverso un Cloudburst Management Plan. Rotterdam, invece, il cui territorio è situato prevalentemente sotto il livello del mare, è la città che probabilmente in Europa lavora da più tempo per gestire la propria relazione con il sistema idrografico su cui sorge. Il primo piano di azione sviluppato per confrontarsi con il problema alluvionale, il Waterplan, risale al 2001; nel 2005 è stato presentato il Waterstad 2035 con quella data come orizzonte temporale per le principali opere pubbliche (De Urbanisten, 2005). Il secondo Waterplan risale invece al 2007 (Gemeente Rotterdam, 2007), nello stesso anno è stata realizzata la Rotterdam Climate Initiative e nel 2009 il Rotterdam Climate Proof. Risale al 2013 la Rotterdam C.C. Adaptation Strategy (De Urbanisten, 2013) e al 2016 la Rotterdam Resilience Strategy.

La città ha sviluppato una serie di progetti particolarmente interessanti all'interno del contesto urbano. Fra questi il progetto "River as a Tidal Park"² di cui è stato realizzato lo studio esplorativo nel 2014 dal gruppo De Urbanisten ed è oggi ancora in corso, prevede la parziale riconversione di una parte degli

argini fluviali da banchine a un parco di marea. La parziale rinaturalizzazione di parte delle rive della Mosa permetterebbe di realizzare molteplici obiettivi, fra cui rafforzare le qualità del fiume come principale spazio verde all'interno della città, aumentare la biodiversità e la resilienza alle inondazioni. La realizzazione del parco di marea permetterebbe inoltre di migliorare la conoscenza delle dinamiche fluviali da parte degli abitanti, costruendo una maggiore consapevolezza pubblica del fiume. Lo studio De Urbanisten riporta che programma del parco "River as Tidal Park" è stato adottato ufficialmente dalla città di Rotterdam, dall'Autorità portuale, dalla Provincia e del Ministero delle Infrastrutture e dell'Ambiente. Nonostante non sia stato



CONNECTING CITY AND RIVER



Visioni dello studio esplorativo del progetto River as a Tidal Park, Rotterdam Region, 2014. Autori: De Urbanisten, in collaborazione con City of Rotterdam, Strooming, Strootman Landschapsarchitecten e Ecoshape. Clienti: Ministry of Infrastructure and Environment, WWF/ARK, Municipality of Rotterdam, Municipality of Ridderkerk, Port of Rotterdam, Region of Rotterdam. Fonte e Crediti: urbanisten.nl.

1. Il piano è consultabile al link: https://en.klimatilpasning.dk/media/568851/copenhagen_adaption_plan.pdf

2. Maggiori informazioni sul progetto e sul suo stato di avanzamento sono reperibili al link: <http://www.urbanisten.nl/wp/?portfolio=river-as-tidal-park>

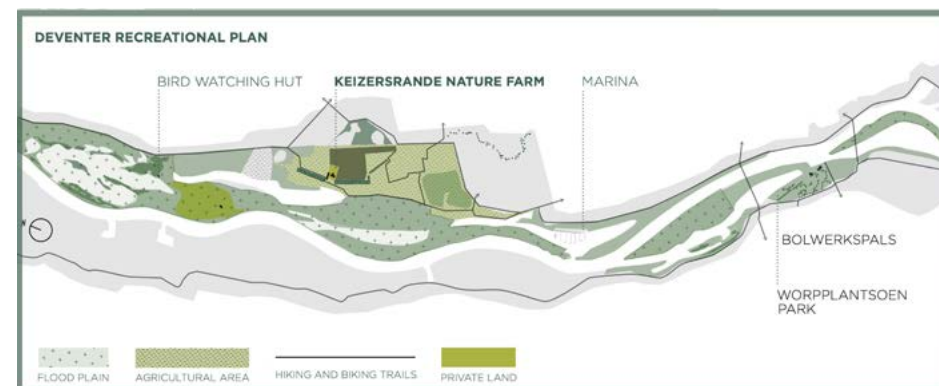
possibile inserire il progetto all'interno dell'Atlante del Capitolo 3, a causa del suo stato di realizzazione, a livello ancora progettuale ed esplorativo, si ritiene che il caso sia particolarmente interessante sia per la strategia individuata che per l'estensione del progetto su scala urbana.

Strategie e progetti territoriali

Negli ultimi trent'anni su scala Europea e mondiale sono stati realizzati molti progetti di riqualificazione o di gestione dei sistemi fluviali su scala territoriale e di bacino, che hanno incluso piani di recupero dei sistemi fluviali e di adattamento, attraverso strategie resilienti. Molti dei progetti urbani analizzati all'interno dell'Atlante del capitolo 3 fanno infatti parte di strategie territoriali più ampie. Questa relazione multi scalare fra il contesto urbano e la scala territoriale-di bacino è infatti un elemento imprescindibile per la realizzazione di progetti che si relazionino in modo virtuoso con il sistema fluviale, e che possano inserirsi in un approccio progettuale su scala vasta, consapevoli degli impatti e delle opportunità delle singole operazioni.

Fra i grandi progetti a scala territoriale troviamo ad esempio l'olandese Rijn voor de Rivier (Room for the River) approvato nel 2006 e iniziato nel 2007. L'intera strategia, sviluppata attraverso una trentina di progetti specifici, è stata completata nel 2018.

Il progetto, che combina la tecnologia difensiva delle dighe con un approccio più dinamico, restituisce spazio al fiume attraverso l'allargamento delle pia-



Deventer Recreational Plan è una delle trenta operazioni del progetto Room for the River. La Keizersrande Nature Farm è stata realizzata all'interno della pianura alluvionale. L'edificio della fattoria è sviluppato ad una quota tale da non essere soggetto ad allagamenti, così come alcuni percorsi principali e alcuni coltivi. I restanti terreni alluvionali sono utilizzati dalla fattoria per produrre foraggio e per il pascolo del bestiame; questo contribuisce a mantenere sotto controllo il livello della vegetazione nell'area esondabile.

Fonte: Deventer Recreational Plan, elaborazione dell'autrice.

nure alluvionali e l'implementazione di un sistema di dighe più ampio; questo permette di poter gestire livelli d'acqua sempre più alti, superare in sicurezza le inondazioni e migliorare la qualità dell'ambiente circostante (Rijkswaterstaat Room for the River, 2013).

Spesso il nuovo spazio alluvionale viene gestito in modo flessibile ed ibrido, permettendo un parziale sfruttamento dei suoli inondabili come coltivi specifici e pascoli, come nel caso della fattoria di Keizersrande, vicino a Deventer (Berk, 2010). Fra i 30 progetti c'è anche, ad esempio, L'Overdiepse Polder, situato a circa quindici chilometri da Den Bosch, è stato realizzato per proteggere la città e le aree adiacenti dalle inondazioni. Il primo argine è stato abbassato per realizzarne uno nuovo più esternamente. Il Polder, posizionato all'esterno dell'area degli argini, è previsto che venga riempito ogni venticinque anni. Particolarmente interessante è stato in questo progetto il coinvolgimento della cittadinanza nel processo di pianificazione (Rijkswaterstaat Room for the River, 2013).

Uno dei progetti più significativi di recupero, riqualificazione di riattivazione fluviale su scala vasta è sicuramente il parco della Ruhr Emscher Zukunft. La riconversione del fiume Emscher può considerarsi un processo e progetto generazionale; iniziata negli anni Novanta, ha interessato quella che era l'area industriale più grande di Europa, attuandone la riconversione in un grande parco in cui convivono le opere umane-industriali, ormai patrimonio di archeologia industriale e il sistema naturale. L'ex fiume industriale è diventato infatti il centro del parco paesaggistico dell'Emscher, un sistema di spazi aperti che collega la regione urbana della Ruhr e i suoi spazi verdi post-industriali (Prominski et al., 2017).

Già nel 1981, l'Emschergenossenschaft aveva avviato il primo progetto di bo-



Operazioni realizzate all'interno del progetto Room for the River. Elaborazione dell'autrice.

nifica nell'area di Emscher incanalando e trattando le acque inquinate del torrente Dellwiger Bach a Dortmund. Questo progetto è stato poi da esempio per le successive operazioni (DruckVerlag Kettler, 2013). Dal 1991 ad oggi è stata attuata la conversione del sistema dell'Emscher, convogliando le acque reflue in canali sotterranei. Il Masterplan Emscher-Zukunftm pianificato a partire



Masterplan Emscher-Zukunftm. Autori e crediti: ASTOC / RMP / Landschaft Planen und Bauen / Post und Welters.



Visione spaziale Emscher-Zukunftm. Autori e crediti: ASTOC / RMP / Landschaft Planen und Bauen / Post und Welters.

dal 2003 e in esecuzione dal 2006 è stato vincitore nel 2013 del Deutscher Landschaftsarchitekturpreis e del Premio Speciale, Infrastrutture e paesaggio; nel 2012 del Deutscher Städtebaupreis, e nel 2007 del Best-Practice-Preis 2007 für Raumplanung und Stadtentwicklung (Pianificazione del territorio e sviluppo urbano). Il progetto, tutt'oggi in corso, prevede la realizzazione di oltre 400 chilometri di nuove canalizzazioni per la gestione delle acque reflue affianco al fiume e ai suoi affluenti. A causa delle restrizioni derivanti dai quartieri urbani e industriali che attraversa, l'Emscher non ha potuto essere convertito in un fiume naturale per tutta la sua lunghezza, tuttavia oltre al progetto di gestione delle acque reflue sono state ricreate delle pianure alluvionali e spazi verdi, con file sfalsate di alberi (Prominski et al., 2017).

Anche Londra nel 2007, in vista di ospitare le olimpiadi nel 2012 definiva un piano di espansione urbano lungo la foce del fiume Tamigi, il Thames Gateway Delivery Plan. Il Piano, nel 2007 il più grande progetto di rigenerazione sul territorio europeo, si estendeva per quaranta miglia lungo il fiume e designava l'area cosiddetta Thames Gateway come eco-regione, includendo previsioni di miglioramento della qualità ambientale e la riduzione delle emissioni. (De Vivo, 2010). Il piano strategico prevedeva, su un'area che include uno dei più grandi siti industriali, in parte dismesso, nel sud dell'Inghilterra, la promozione di standard più elevati per la riduzione delle emissioni di carbonio, la gestione della qualità dell'acqua, la riduzione dei rifiuti e la protezione delle persone dal rischio di alluvioni, la conservazione e creazione di zone inondabili e aree umide (ibidem).

A scala globale Freshkills Park³, ha avuto sicuramente un ruolo paradigmatico nel definire una nuova relazione fra progettazione urbanistica, del paesaggio ed ecologia. Il progetto del 2012, localizzato nei pressi di New York, si estende su un'area quasi tre volte più grande di Central Park e ridisegna oltre 1.000 acri di discarica coperta e 450 acri di zone umide. Il Master Plan di questo parco di 2.200 acri è stato progettato da James Corner Field Operations. Il progetto Lifescape ha ripensato Fresh Kills Park come una nuova forma di paesaggio ecologico pubblico, un nuovo paradigma di creatività e riuso adattivo. La realizzazione del progetto è ancora in corso e il completamento di tutto il progetto è previsto per il 2036.

Esplorando i progetti che prevedono l'applicazione di strategie resilienti di adattamento alle dinamiche fluviali è impossibile non fare riferimento quelli di Turenscap come, giusto per citare due esempi, il Meishe River Greenway and Fengxiang Park del 2019 o il Yanweizhou Park a Jinhua City, aree pensate e realizzate per poter essere inondate, che fanno di questa caratteristica un portante elemento della qualità progettuale. Questi progetti, strettamente legati al contesto territoriale su cui si inseriscono, si confrontano tuttavia con sistemi climatici e fluviali estremamente diversi da quelli che attraversano l'area europea.

3. Le informazioni sul masterplan sono consultabili sul sito dei progettisti al link: <https://www.fieldoperations.net/project-details/project/freshkills-park.html>.

La breve rassegna appena ripercorsa non è ovviamente esaustiva rispetto a piani e progetti territoriali che affrontano il tema fluviale attraverso pratiche e strategie resilienti e resilienti, rappresenta invece una brevissima raccolta di alcuni progetti che hanno influenzato in modo significativo le dinamiche progettuali e accademiche sul tema. La pianificazione e le strategie su scala territoriale sono essenziali per poter realizzare progetti che siano in sinergia con il sistema fluviale, e consapevoli che anche le più piccole operazioni puntuali hanno risonanza ed effetto sul resto del bacino. Molti dei progetti a scala urbana esplorati nell'Atlante del capitolo tre sono infatti parte di strategie più ampie, fra questi, alcuni esempi sono il Neckarauenpark di Stoccarda, che è parte del più ampio "Masterplan für Stuttgart als Stadt am Fluss", e a livello regionale si inserisce all'interno del parco Landschaftspark Neckar; il lago Phienix e la riqualificazione del tratto adiacente dell'Emscher fanno parte dell'ampio parco regionale dell'Emcher; i progetti a scala urbana sul fiume Garonna a Tolosa sono parte del grande piano del Grand Parc Garonne.

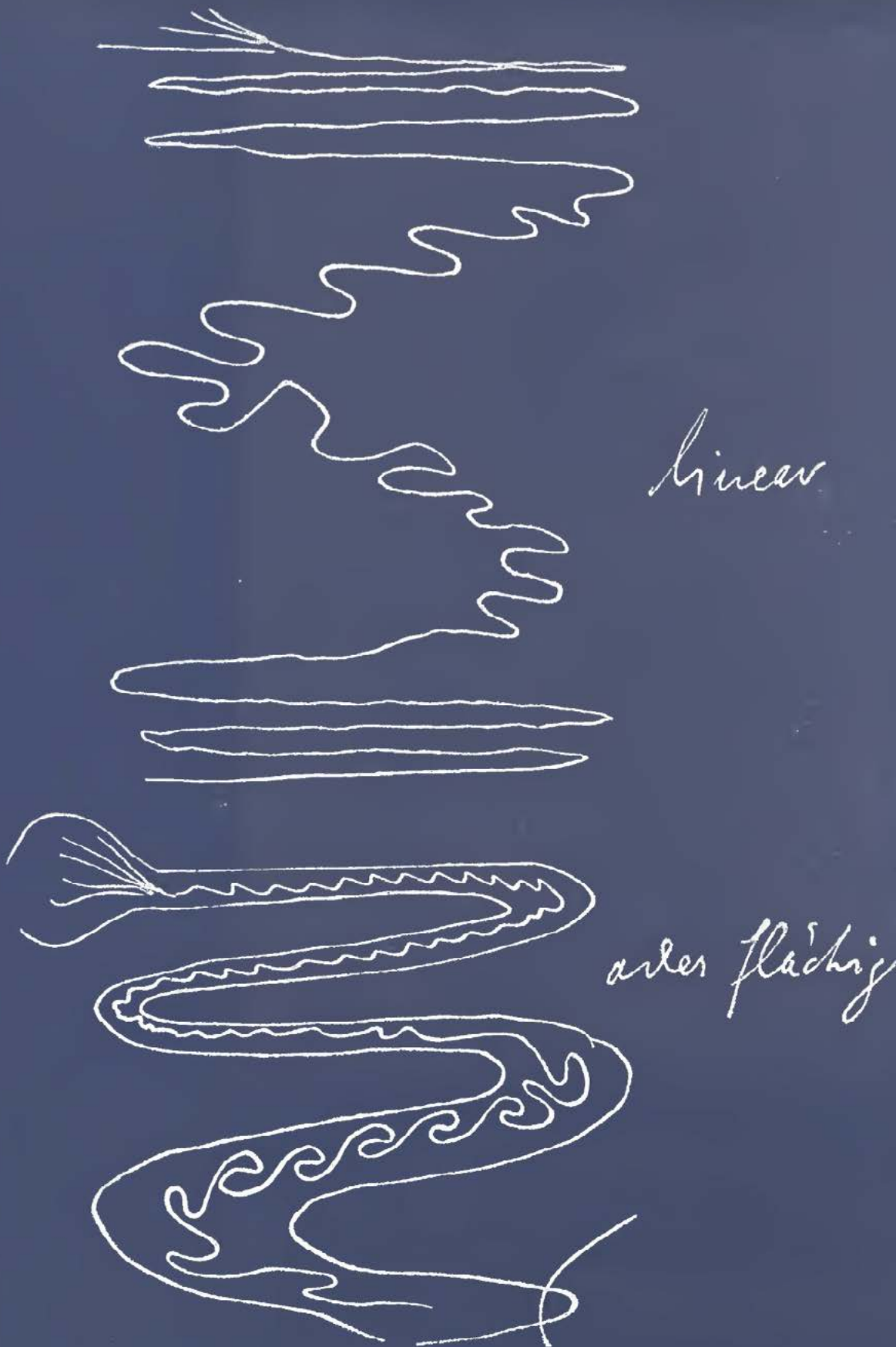


Masterplan Freshkills Park. Fonte e crediti immagine: freshkillspark.org



Vista aerea di comparazione fra Yanweizhou Park in condizioni normali (sopra) e il progetto in una situazione di piena (sotto), Jinhua. Fonte e crediti immagine: Turenscape.com.





Nelle pagine precedenti: immagine satellitare del territorio della città di Saragozza e della valle dell'Ebro. Copernicus data (2018) / ESA. Sentinel-2B.
Nella pagina affianco: rappresentazione lineare e planare di un corso d'acqua. Paul Klee Notebooks, Vol.2. The Nature of Nature. New York: George Wittenborn, 1964, p.81, New York.

2. spazio di conflitto Inquadramento normativo spaziale

2.1 Disciplina delle acque in ambito europeo

2.1.1 Strumenti di pianificazione e gestione

La legislazione in materia di pianificazione ambientale in Europa ha intrapreso un grande sviluppo a partire dalla seconda metà del XX secolo. Il principio base su cui si fonda la legislazione europea è l'orientamento verso strategie di precauzione e azione preventiva. Perini e Sabbion (2017), nel ricostruire l'evoluzione della Politica europea per l'ambiente e le acque, sottolineano come fino ad oggi questa abbia ottenuto risultati significativi sia per i singoli Stati Membri che a livello internazionale. Tutti gli Stati sono tenuti ad integrare le direttive europee all'interno delle proprie politiche e ad impegnarsi per il raggiungimento degli obblighi richiesti dalle stesse. Quest'impostazione prevede anche, una volta integrate le normative UE e fissati gli obiettivi comuni, che il quadro normativo dei singoli Stati possa variare sensibilmente (Perini, Sabbion, 2017).

Nei seguenti paragrafi si ricostruisce in forma sintetica il quadro della disciplina delle acque, focalizzandosi sulla gestione dei sistemi fluviali. Il quadro normativo che viene ricostruito si riferisce sia alle politiche di sviluppo e gestione delle acque, nello specifico del bacino idrografico fluviale, sia alle politiche riguardo a tematiche ambientali, tutela e promozione della biodiversità, elementi imprescindibilmente legati alla tematica fluviale.

Il primo grande passo è stata la Dichiarazione delle Nazioni Unite alla Conferenza su L'Ambiente Umano di Stoccolma del 1972, che ha posto l'attenzione sulla necessità di sviluppare principi e prospettive comuni per la conservazione e il miglioramento dell'ambiente umano. A partire da quegli anni si è iniziato quindi a costruire in ambito europeo il quadro normativo per la pianificazione ambientale e nello specifico per la gestione e conservazione delle acque. I primi standard per la gestione di fiumi e laghi e per l'utilizzo degli stessi per l'estrazione dell'acqua potabile risalgono al 1975, e gli obiettivi vincolanti per la qualità dell'acqua potabile al 1980 (EC, s.d.). Importanti risultati in sono stati ottenuti poi nel 1991, con la Direttiva per il trattamento delle acque reflue urbane (91/271/CEE) che definisce le norme a livello comunitario per il trattamento delle acque reflue, distinguendo tra quelle secondarie (biologi-

che) e quelle che necessitano ulteriori e più rigorosi trattamenti (EU, 1991a). Risale sempre al 1991 la Direttiva sui Nitrati (91/676/CEE), che affronta la tematica dell'inquinamento idrico causato dai nitrati provenienti dalle attività agricole, soprattutto fertilizzanti e effluenti zootecnici (EU, 1991b).

La Direttiva Habitat (92/43/CEE) ha come scopo invece la salvaguardia della biodiversità attraverso «la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo degli Stati membri al quale si applica il trattato». La Direttiva Habitat, passaggio fondamentale per la politica europea di conservazione della natura istituisce la “Rete ecologica Natura 2000”, rete che raggruppa le aree protette e i siti soggetti a conservazione di habitat e specie. La direttiva Habitat si coordina con la legge sugli uccelli del 1979 (79/409/CEE), che, modificata nel 2009, è diventata la Direttiva 2009/147/CE. Ad esse si coordineranno poi nel 2013 il Regolamento 1293/2012, che istituisce il programma per l'ambiente e l'azione per il clima (LIFE) e la Decisione N. 1386/2013/UE su un programma generale di azione dell'Unione in materia di ambiente.

Un ruolo fondamentale nella costruzione di un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque dolci lo ha avuto la Water Framework Directive (WFD) del 2000 (Direttiva 2000/60/CE, Parlamento Europeo, 2000), e le relative Direttive specifiche. La WFD

istituisce un quadro per la protezione di tutte le acque (superficiali interne, di transizione, costiere e sotterranee) che ha come obiettivi la prevenzione di ulteriore deterioramento, la protezione e il miglioramento delle risorse idriche; la promozione di un uso sostenibile dell'acqua; il rafforzamento della protezione e il miglioramento dell'ambiente acquatico; la riduzione dell'inquinamento delle acque sotterranee; contribuire a mitigare gli effetti di inondazioni e siccità¹. Questo nuovo assetto normativo ha fissato quindi gli obiettivi per il miglioramento delle condizioni ecologiche dei corpi d'acqua superficiali, facendo riferimento per la prima volta alla definizione di “buono stato” in riferimento alla condizione da raggiungere. La WFD stabilisce inoltre un unico sistema di gestione delle acque, basato sui bacini idrografici, confini naturali del sistema idrografico, e non sui confini amministrativi. Viene inoltre stabilito che per ogni distretto idrografico, deve essere redatto e aggiornato ogni sei anni un Piano di gestione del bacino idrografico. Fra gli obiettivi da raggiungere viene inoltre indicata la definizione di un approccio combinato per i valori limite delle emissioni e la gestione dell'inquinamento e un maggiore coinvolgimento dei cittadini. La WFD sarà modificata e integrata dalla Direttiva 2008/105/CE sugli standard di qualità ambientale e poi dalla Direttiva 2013/39/UE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque.

Se la Water Framework Directive tutela la qualità ecologica dei corpi idrici, il rischio alluvionale è invece affrontato attraverso la Direttiva Alluvioni 2007/60/CE, che entrata in vigore nel novembre 2007, ha lo scopo di ridurre

1. Le informazioni relative alla Water Framework Directive e alle altre normative sono consultabili dal sito ufficiale della Commissione Europea (ec.europa.eu).

e gestire i rischi che le alluvioni comportano per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e l'attività economica. Questa direttiva impone ora agli Stati Membri di valutare se il rischio di alluvione su tutti i corsi d'acqua e lungo coste, di mappare l'entità delle possibili alluvioni e le risorse e gli esseri umani a rischio in queste aree. In queste aree devono quindi essere adottate misure per il rischio. Un aspetto importante della direttiva è anche rafforzare il diritto pubblico all'accesso a tali informazioni, tutte le valutazioni, mappe e piani preparati devono essere infatti messi a disposizione del pubblico. La Direttiva alluvioni si attua in coordinamento con la WFD in particolare mediante il coordinamento dei piani di gestione del rischio di alluvione e dei piani di gestione dei bacini idrografici.

Particolarmente interessante ai fini della progettazione fluviale è la Strategia per la biodiversità dell'UE 2030, piano a lungo termine per proteggere la natura e investire il degrado degli ecosistemi (EC, s.d.3).

È inoltre stata sviluppata la Green Infrastructure initiative, che mira a garantire che la protezione, il ripristino, la creazione e la valorizzazione delle infrastrutture verdi diventino parte integrante della pianificazione e dello sviluppo territoriale anche a completamento delle infrastrutture grigie standard (EC, s.d.5). Nel febbraio 2021 invece, la Commissione Europea ha adottato la nuova strategia dell'UE sull'adattamento ai cambiamenti climatici con un orizzonte 2050. Gli principali della strategia sono rendere l'adattamento più intelligente, rapido e sistematico e contemporaneamente, intensificare l'azione internazionale sull'adattamento ai cambiamenti climatici (EC, s.d.6).

2.1.2 La classificazione dei corsi d'acqua

Come evidenziato nel precedente paragrafo, la WFD (2000/60/EC) istituisce un quadro per la protezione di tutte le acque (EU, 2000). Questo aspetto è particolarmente interessante perché non vengono soggetti a monitoraggio e tutela solamente i corpi idrici principali ma anche quelli minori. Per quanto riguarda i fiumi, per poter effettuare il monitoraggio e per individuare delle condizioni dello stato ecologico, la WFD introduce quindi l'obbligo per gli Stati Membri di effettuare una classificazione per “tipi fluviali” di tutti i propri corpi idrici. Le modalità in cui ogni stato può effettuare questa tipizzazione sono due e sono descritte all'interno della stessa Legge Quadro (WFD)².

Le tipizzazioni per i corpi d'acqua superficiali avvengono sulla base di descrittori geografici, climatici e geologici. La distinzione in tipi si applica su tratti fluviali omogenei e avviene su tre livelli: il primo determina l'appartenenza ad una idroregione, il secondo definisce una tipizzazione di massima e il terzo definisce una tipologia di dettaglio³.

I criteri valutati per la definizione del secondo livello sono: perennità e persistenza, origine del corso d'acqua, distanza dalla sorgente, morfologia dell'al-

2. Ulteriori informazioni circa il metodo di tipizzazione dei fiumi sono disponibili al link: <http://www.life-inhabit.it/cnr-irsa-activities/it/attivita-cnr-irsa-inhabit/wfd/tipizzazione>.

3. Si fa riferimento al modello di tipizzazione B, proposto dalla WFD (2000/60/EC).

veo (per i fiumi temporanei), possibile influenza del bacino a monte sul corpo idrico (Buffagni et al., 2006).

Il primo passaggio del secondo livello è la differenziazione fra i corsi d'acqua perenni e i corsi d'acqua temporanei. Vengono definiti temporanei i fiumi soggetti a periodi di asciutta totale o di tratti dell'alveo annualmente o almeno 2 anni su 5. Questi ultimi sono, a loro volta, suddivisi in corsi d'acqua intermittenti (corsi d'acqua temporanei con acqua in alveo per più di 8 mesi all'anno – possono manifestare asciutte anche solo in parte del proprio corso e/o più volte durante l'anno), corsi d'acqua effimeri (corsi d'acqua temporanei con acqua in alveo per meno di 8 mesi all'anno, ma stabilmente) e corsi d'acqua episodici (corsi d'acqua temporanei con acqua in alveo solo in seguito ad eventi di precipitazione particolarmente intensi, anche meno di una volta ogni 5 anni) (ibidem). Nel caso di fiumi artificializzati si fa riferimento alla condizione naturale che più si avvicina a quella del corpo idrico in esame.

Al fine della presente tesi risulta poco interessante andare ad analizzare tutti i passaggi della tipizzazione di secondo o addirittura di terzo livello. Quello che è interessante evidenziare è il riconoscimento ai fiumi di dimensioni minori, anche temporanei e con portate molto variabili di pari dignità e importanza rispetto ai grandi fiumi perenni.

Per questo motivo all'interno della tesi si parlerà di fiumi anche quando si fa effettivamente riferimento a corsi d'acqua di dimensioni relativamente piccole e con portate variabili, puntualizzando quando necessario il carattere torrentizio, o meno, e la tipologia se perenne o temporanea.

2.1.2 Il contratto di fiume
Programmazione strategica negoziata

La Direttiva Quadro sulle Acque (WFD 2000/60/CE), come visto nei precedenti paragrafi individua il “Bacino Idrografico” come la dimensione territoriale a cui fare riferimento, inoltre promuove un maggior coinvolgimento e partecipazione della popolazione. In riferimento a quest'ultimo aspetto l'articolo 14 afferma: “Il successo della presente direttiva dipende da una stretta collaborazione e da un'azione coerente a livello locale, della Comunità e degli Stati membri, oltre che dall'informazione, dalla consultazione e dalla partecipazione dell'opinione pubblica, compresi gli utenti”.

All'interno della WFD l'impegno attivo delle comunità locali, enti privati, e attori economici con le istituzioni ha quindi un ruolo importante. Gli Stati Membri devono essere in grado di recepire la politica ambientale dall'alto verso il basso (Ingaramo & Voghera, 2016).

I Contratti di Fiume (CF) sono definiti come: “strumenti volontari di programmazione strategica e negoziata che perseguono la tutela, la corretta gestione delle risorse idriche e la valorizzazione dei territori fluviali unitamente alla salvaguardia dal rischio idraulico, contribuendo allo sviluppo locale” (Tavolo Nazionale dei Contratti di Fiume, 2015). Questi strumenti, concepiti per la prima volta in Francia nel 1981 come *Contract de Rivière* (Sabbion, 2017), si



Primi passaggi della proposta per la tipizzazione dei fiumi italiani ai fini dell'implementazione della Direttiva Quadro sulle Acque (WFD: EC 2000/60), inserita nel quadro normativo tecnico di supporto alla WFD. Gruppo di Lavoro coordinato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2006. Fonte: Buffagni et al., 2006. Elaborazione dell'autrice.

sono poi diffusi in altri Stati quali Belgio, Paesi Bassi, Lussemburgo, Svizzera, Spagna e Italia; la prima diffusione è avvenuta tendenzialmente per gestire “processi transfrontalieri” fra territori di nazioni diverse (Bastiani, 2016; Cialdea, Cacucci, 2017). Un significativo contributo alla loro diffusione è stato poi fornito dalla sopracitata Direttiva Quadro sulle Acque (2000/60/CE), che li individua come lo strumento per l’azione partecipata in materia di acque (Bastiani, 2016). I Contratti di Fiume, programmi a medio o lungo termine per la gestione integrata dei corsi d’acqua alla scala di bacino, sono quindi individuati come ottimi strumenti per l’attuazione delle WFD (Ingaramo & Voghera, 2016; Scaduto, 2016).

I CF sono uno mezzo per incrementare la comunicazione fra istituzioni, comunità locali e attori economici, tramite un accordo tecnico tra i diversi partner che affronta la programmazione ad una scala coerente con l’unità idrografica (Sabbion, 2017). Si presentano quindi come processi di negoziazione tra le parti, a diversi livelli territoriali (Carta Nazionale dei Contratti di Fiume, 2012, 2). Offrono inoltre nuove possibilità di approfondimento su azioni che coinvolgono contemporaneamente la scala territoriale e quella localizzata degli insediamenti antropici (Cialdea, Cacucci, 2017). La programmazione di misure di prevenzione, tutela e manutenzione concorre al soddisfacimento degli obiettivi delle politiche comunitarie e al superamento della logica emergenziale che attua attraverso misure riparatorie (Bianchini, Stazi, 2017). Il CR prima di essere uno strumento di governo del territorio è quindi individuato come un metodo per definire strategie, azioni e regole condivise per la riqualificazione ambientale, paesaggistica e socio-economica di un bacino idrografico (Ingaramo & Voghera, 2016).

In Italia, i Contratti di Fiume sono stati riconosciuti a livello legislativo nel 2016 (art. 68-bis “Contratti di Fiume” del D.Lgs 152/2006), attraverso l’integrazione nel T.U. Ambiente dell’articolo 68-bis, che recita: “I Contratti di Fiume concorrono alla definizione e all’attuazione degli strumenti di pianificazione di distretto a livello di bacino e sottobacino idrografico, quali strumenti volontari di programmazione strategica e negoziata che perseguono la tutela, la corretta gestione delle risorse idriche e la valorizzazione dei territori fluviali, unitamente alla salvaguardia dal rischio idraulico, contribuendo allo sviluppo locale di tali aree”.

In sintesi, i Contratti di Fiume si offrono come validi strumenti di applicazione delle direttive europee attraverso il progetto multiscale integrato, mettendo in relazione le diverse scale, connettendo scelte territoriali e strategiche con il progetto dei singoli nodi (Ingaramo & Voghera, 2016). I Contratti di Fiume rappresentano inoltre un’opportunità per accrescere nei cittadini una coscienza ambientale legata al tema delle acque.

2.2 Lo spazio del fiume

“Indeed more often than not the drawn line speaks louder than the flow of water. After all, rivers do not cease to exist when they are without water. It is accepted that they run dry, some seasonally and others exceptionally. What remains is a space between lines that continues to be seen and enforced as a river or a riverbed, suggesting it is the line more than the water that is essential to rivers. It “flows” even when waters do not”¹.

(Da Cunha, 2018, 6).

Secondo Da Cunha l’elemento fondamentale per definire un fiume non è tanto il flusso dell’acqua quanto la linea che definisce il limite fra questo e la terra; è quella linea che permette di riconoscere il fiume in quanto tale e che ne definisce lo spazio, anche quando l’acqua non è presente (Da Cunha, 2018). La condizione spaziale per l’esistenza dei fiumi – in relazione con le dinamiche umane – è quindi, secondo Da Cunha, l’esistenza stessa di questa linea di separazione. Individuata l’esistenza di un margine fra terra e acqua, fra ciò che è fiume e ciò non lo è più, rimangono tuttavia diverse questioni aperte, circa, ad esempio, la staticità di questo limite o la sua posizione. Bonazza (2016) invece, esaminando la condizione fluviale come confine fra diverse unità, sottolinea come il fiume non sia un confine canonico. Esso include infatti sempre una dimensione spaziale, “uno spazio altro e non antropizzato” (Bonazza, 2016, 126). Secondo l’interpretazione di fiume come *limes* di Bonazza “dobbiamo considerare il fiume e i suoi argini come uno spazio di confine catalizzatore, attivo e dinamico, a differenza dei confini di terra che tendono, viceversa, ad essere spazio astratto, tendenzialmente passivo e statico” (ibidem). Da questa visione si deduce che intorno al fiume e i suoi argini si concentrino le interazioni di “presupposti geografici ed ambientali, ecologici e paesaggistici” (ibidem). In entrambe le analisi, viene individuato fisicamente uno spazio del fiume. Qual è quindi la dimensione del fiume? Come ci si relaziona ad esso?

1. “In effetti il più delle volte la linea tracciata parla più forte del flusso dell’acqua. Dopotutto, i fiumi non cessano di esistere quando sono senz’acqua. È accettato che corrano a secco, alcuni stagionalmente e altri eccezionalmente. Ciò che rimane è uno spazio tra le linee che continua a essere visto e definito come un fiume o un alveo, suggerendo che è la linea più che l’acqua che è essenziale per i fiumi. Questa “Scorre” anche quando le acque non lo fanno”. Traduzione a cura dell’autrice.

2.2.1 Dimensione normativa

La dimensione fluviale di riferimento nella normativa europea è quella del Bacino. Come visto nei precedenti paragrafi, infatti, la Water Framework Directive (2000/60/CE) stabilisce il bacino idrografico come unità di riferimento base per il sistema di gestione delle acque. Tutti gli Stati Membri devono definire un Piano di gestione del bacino, per ogni distretto idrografico (CE, 2000).

La dimensione normativa dello spazia scala urbana è poi individuata dai singoli Stati, Regioni e città, che a veri livelli, stabiliscono i limiti, entro i quali lo spazio non è più uno spazio urbano come gli altri, ma incorrono delle limitazioni o delle condizioni diverse a causa della presenza del fiume. Esistono allora le fasce di rispetto, entro le quali non è possibile edificare, o le fasce fluviali che suddividono le aree adiacenti al fiume in base al rischio di alluvione a cui sono soggette. L'ampiezza di queste fasce varia a seconda della tipologia e della dimensione del corpo idrico stesso.

2.2.2 Ecologia e connettività

La dimensione urbano fluviale è soggetta a molti fattori. Il fiume stesso non è un corpo bidimensionale e per intervenire in qualsiasi modo su di esso bisogna saperne interpretare le quattro dimensioni: “da monte a valle, da sponda a sponda, dalla superficie al fondo, nel suo divenire temporale” (Ghetti, 2006, 12). La dimensione ecologica del fiume è strettamente connessa alla sua connettività. Nel campo dell'ecologia fluviale, la connettività è definita nelle tre dimensioni di laterale (interazioni con l'argine, movimenti di materiali e animali tra acqua e terra), longitudinale (capacità di migrazione di specie e flussi di materiali lungo il corso d'acqua), e verticale (dal fondo alla superficie e viceversa, comprende gli scambi tra fiume e falda) (Forgaci, 2018).

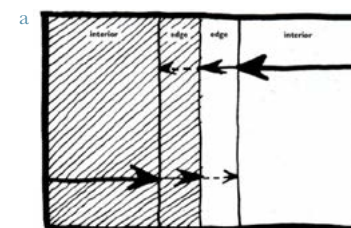
Rachel May (2006), studiando i fiumi urbani, indaga questo termine molto utilizzato in ambito fluviale. L'uso di questa parola ha connotazioni diverse e spesso conflittuali, a seconda se utilizzato nel contesto della pianificazione dei lungofiumi urbani o dell'ecologia fluviale. Mentre nel primo caso il termine indica lo sforzo di integrare la vita della città con il suo lungofiume, dal punto di vista ecologico il termine connettività rappresenta un importante indicatore della salute degli ecosistemi fluviali riferito alla diversità biologica. I due usi sono, per aspetti diversi, conflittuali e davvero difficili da combinare (May, 2006, 487).

Per l'ecologia del paesaggio la connettività si contrappone alla frammentazione come “la forza delle interazioni tra gli ecotoni” (May 2006, p. 478; Forgaci, 2018). I fiumi sono sia corridoi di connessione sia ecotoni fra terra e acqua (ibidem). La connettività nel contesto della progettazione e pianificazione ur-

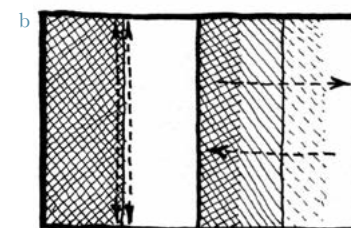
bana-fluviale è intesa invece come la capacità di accedere alle sponde e all'acqua da parte dell'uomo. La connettività intesa come accesso umano e urbano al fiume spesso determina l'interruzione della connettività ecologica.

May, come prima istanza, rivendica l'appartenenza degli esseri umani agli ecosistemi, in seconda istanza, esplora invece le possibilità di trovare un terreno comune tra i due significati attraverso quella che definisce una “connettività cognitiva”, riferendosi a “interventi educativi che consentono agli abitanti delle città di vivere il loro posto nel sistema fluviale urbano in modi che non mettano a repentaglio i suoi sistemi ecologici” (May, 2006, 487). Riconosce, infine, la necessità di un nuovo modo di comunicare e comprendere i valori della connettività ecologica e idrologica, al fine di integrarlo nelle nostre idee su come le città interagiscono con i fiumi. I progetti urbani ecologicamente progettati non dovrebbero, a tal scopo, nascondere la loro natura ma essere essi stessi il messaggio per un comportamento sostenibile; implementati in collaborazione con sforzi di educazione ecologica, possono creare significati culturali e valori ecologici che risultano fondamentalmente locali (Eisenstein, 2001).

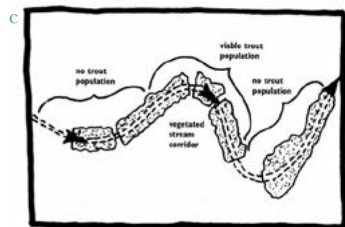
Il *Landscape Ecology*, sviluppatosi a partire dal 1950, identifica la connettività fra i sistemi naturali un fattore per valutare l'integrità strutturale e funzionale complessiva di un paesaggio (Dramstad, et al., 1996). Il paesaggio stesso viene descritto attraverso tre tipi di elementi: corridoi, patchs (frammenti) e matrici. Nel Landscape Ecology i fiumi assumono il ruolo di corridoi naturali che collegano i frammenti del mosaico paesaggistico (Ingramo, Voghera, 2016; Dramstad, et al., 1996).



a: Il bordo del patch ha la funzione di filtro rispetto allo spazio esterno ad esso.



b: La scabrezza del bordo di un habitat (assimilabile al bordo fluviale) è descritta come uno dei fattori che influenza il movimento lungo e attraverso il bordo stesso. Fonte e crediti immagine: Dramstad et al., 1996, 29.



c: connettività a lungo un torrente. Fonte e crediti immagine: Dramstad et al., 1996, pp. 40.

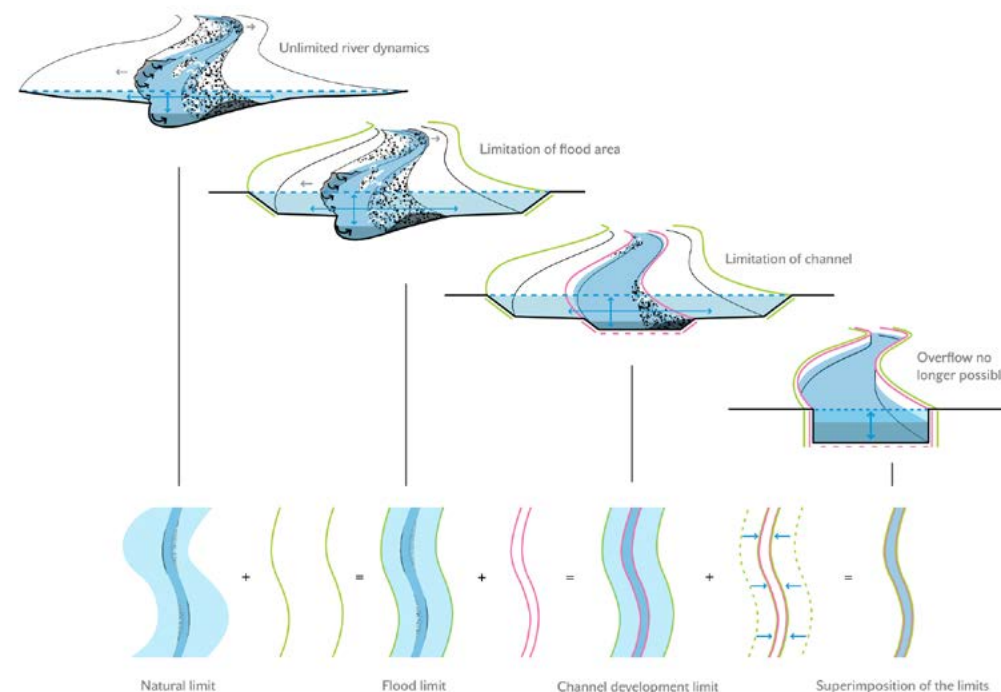
2.2.3 Dimensione morfologica

Gli aspetti morfologici e spaziali dell'interfaccia fra acqua e terra sono studiati approfonditamente da Prominski et al. (2017) che, nel volume *River.Space.Design*, definiscono le due principali linee che demarcano lo spazio fluviale. Il volume si propone di capire quale sia il margine di manovra per definire i limiti dei processi per il raggiungimento della multifunzionalità in termini di confort, ecologia e protezione dalle inondazioni; queste riflessioni vengono approfondite partendo dalla consapevolezza che a causa delle restrizioni spaziali e il rischio alluvionale, il ripristino dei fiumi ad uno stato naturale, solitamente non è né perseguibile né logico (ibidem). Prominski et al. (2017) definiscono quindi due linee: un limite di piena e un limite dello sviluppo autodinamico del canale fluviale, legati rispettivamente a due tipologie di dinamiche: le fluttuazioni temporanee di portata, che determinano la diffusione dell'acqua, e i processi morfodinamici, che alterano il corso del canale fluviale. Il limite di piena è il bordo fino al quale è possibile la diffusione laterale dell'acqua. All'interno di questa linea avvengono sia diffusione laterale sia variazioni verticali del livello dell'acqua. Tale limite (indicato nelle immagini in verde) è solitamente riconoscibile nel paesaggio come un terrapieno, un argine, una diga, o il bordo naturale del fiume (op cit., 31). In contesti artificiali il posizionamento del limite di piena viene definito in base alle statistiche relative al rischio alluvionale.

Il secondo limite, quello di sviluppo autodinamico del canale fluviale indica invece lo spazio fisicamente occupato dall'acqua, e può variare in base alle dinamiche fluviali. Negli disegni degli autori di *River.Space.Design* corrisponde alla linea rosa.

“Spesso questo limite si trova direttamente sulla sponda del fiume, cosicché il fiume non può più appropriarsi dello spazio attraverso la sua stessa dinamica; il fiume è fisso nel suo corso e il limite di uno sviluppo autodinamico del canale è identico a quello del fiume stesso” (op cit., 32).

L'approccio spaziale all'interfaccia fra terra e fiume di Prominski et al. è particolarmente interessante e utile alla costruzione di metodi di progettazione della stessa; tuttavia, gli autori si focalizzano nello specifico sull'area di interfaccia, non valutando con lo stesso approfondimento il rapporto strategico e l'influenza del fiume sul sistema urbano circostante.



Possibile posizionamento reciproco del limite di piena (in verde) e del limite dello sviluppo autodinamico (in rosa). Fonte e Crediti immagini: Prominski et al., 2017, pp.32.

2.2.3 La condizione di Campo

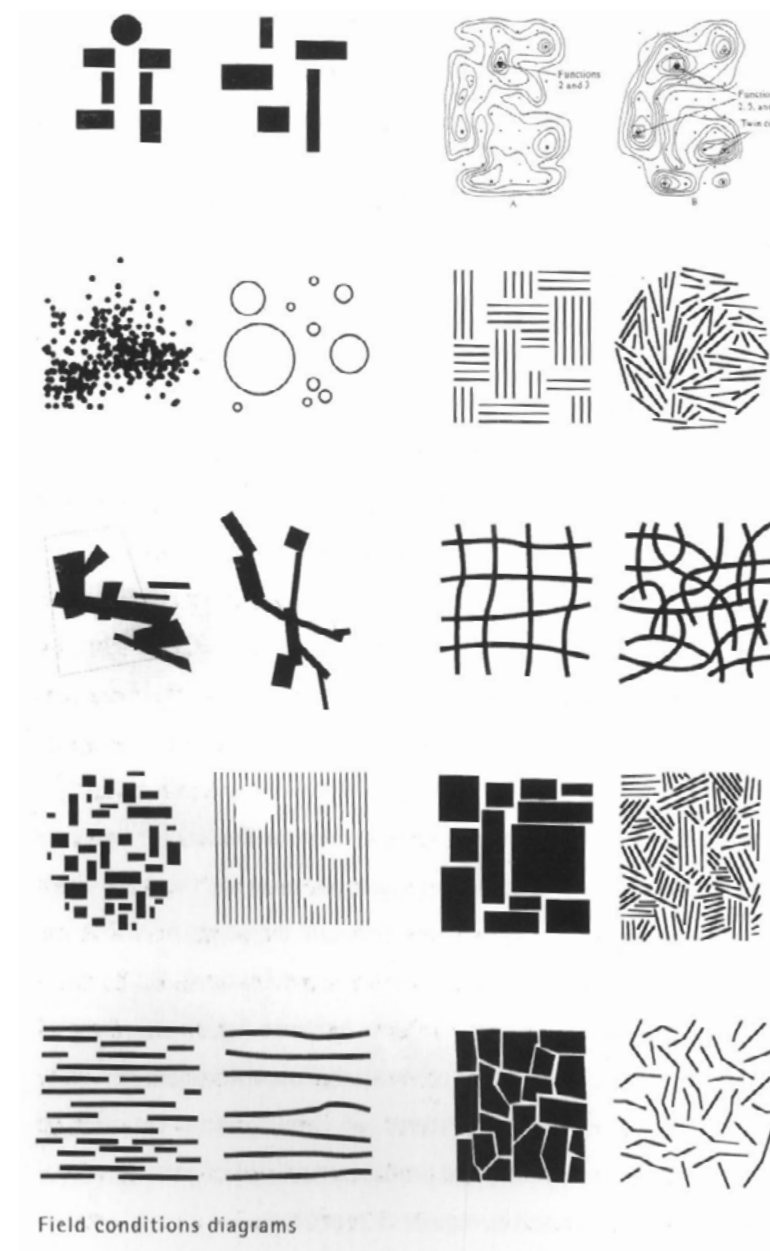
“A field condition could be any formal or spatial matrix capable of unifying diverse elements while respecting the identity of each”. (Allen, 1999, 92)

Perché i progetti che operano fra città e fiume siano in grado determinare processi a lungo termine è utile considerare non soltanto l'interfaccia morfologica fra essi, ma anche il rapporto strategico e l'influenza del fiume sul sistema urbano circostante. L'area influenzata dalla presenza del fiume va oltre sia la linea di limite di piena identificato da Prominski et al. (2017), sia alla linea urbana edificata a diretto contatto con il corso d'acqua, riconducibile al concetto di riverfront (Batista e Silva J., 2013); è più ampia perfino delle aree comprese nelle fasce soggette a rischio idrologico. Lo spazio urbano che subisce l'influenza del fiume e che su esso esercita la propria presenza può essere considerato come un diaframma spaziale su cui agiscono diverse forze, riconducibile ad un più ampio concetto di Campo (Allen, 1999). La condizione del Campo di influenza del fiume è infatti quella di spazio di transizione verso lo

spazio fluviale, che contenendo al suo interno gli altri limiti prima identificati, include tutte quelle aree che hanno una relazione con il corso d'acqua, diretta, visiva, funzionale, ma anche storica o culturale.

In molti progetti di spazi dinamici fra fiume e città una particolare attenzione è data alla parola valorizzazione, preferita alla parola restauro, per il suo punto di vista più ampio, che comprende le componenti sociali, economiche ed estetiche; nelle aree urbanizzate, inoltre il restauro e ripristino alle condizioni naturali non è sempre possibile (Cengiz, 2013). I processi di integrazione dei corsi d'acqua e delle aree urbane, che ambiscono ad una maggiore resilienza e adattabilità, sono percorsi lunghi e complessi, che hanno particolare successo quando si avvicinano prima alla *civitas* e poi agiscono sull'*urbs*, utilizzando un approccio speculativo più ampio rispetto alla dimensione spaziale di pertinenza del fiume.

Nell'analizzare i casi di studio nella seconda parte della la ricerca farà riferimento ai due limiti identificati da Promniski et al., integrandoli tuttavia nella visione più ampia di Campo di influenza fluviale.



Diagrammi di diverse configurazioni del Campo. Fonte e Crediti: Stan Allen , 1999, pp. 98.



Immagine satellitare dell'Europa. Fonte: Esa.int. Elaborazione dell'autrice.

3. Panorama europeo Progetti urbano-fluviali negli ultimi trent'anni

3.2 Operazioni, progetti in Europa negli ultimi trent'anni.

3.2.1 Criteri e metodo di selezione.

All'interno della presente sezione vengono raccolte e analizzate una serie di significative operazioni fra città e fiume, realizzate negli ultimi trent'anni su scala europea. La scelta dell'ambito europeo è dovuta alla volontà di costruire uno scenario con caratteristiche comparabili sia in termini geoclimatici generali sia normativi e pianificatori.

Si è scelto di prendere in esame unicamente progetti realizzati, o se, ancora in implementazione, che avessero completato interamente una o più sezioni; ciò ha permesso di avere una visione completa sia del processo progettuale sia della vita e dell'uso del progetto una volta realizzato. La scelta della finestra temporale, dal 1990 al 2020, è dovuta in parte alla consapevolezza che i tempi dei progetti e dei processi di trasformazione urbana sono lunghi, talvolta decennali, o come in alcuni dei casi illustrati ventennali, o oltre. Contemporaneamente, aver individuato una finestra temporale relativamente ampia ha permesso di valutare quali siano stati i cambiamenti nell'approccio al tema, nelle strategie e negli strumenti adottati.

Il punto di vista scelto per esplorare il rapporto fra città e fiume è quello urbano. L'obiettivo che si pone l'indagine è quello di valutare come le diverse operazioni abbiano modificato l'area urbana fluviale e la relazione che intercorre fra la città e il suo, o suoi, fiumi. Si è ritenuto interessante circoscrivere i progetti analizzati al contesto urbano o semi-urbano per costruire uno scenario che si confrontasse con una condizione spaziale coerente e attinente al campo di indagine della tesi. La selezione è stata poi raccolta in tre macro contesti: urbano, urbano-territoriale, urbano-portuale o urbano-industriale, a seconda del carattere specifico dell'ambiente in cui le operazioni si inseriscono.

Si è scelto di uniformare per quanto possibile la selezione delle aree urbane, individuate nelle grandi aree metropolitane. Nello specifico si è fatto riferimento alle FUA (Functional Urban Areas) con un numero di abitanti superiore ai 500.000; ciò ha permesso affiancare casi con caratteristiche istituzionali, capacità pianificatorie, e dimensioni relativamente simili.

Contrariamente alla scelta dei contesti urbani, si è ritenuto interessante non limitare la selezione dei corsi d'acqua ad un'unica tipologia fluviale, proprio per valutare quali potessero essere le diverse risposte che le città hanno adottato in relazione al tipo di fiume con cui si relazionano.

3.2.2 Difesa, Riattivazione, Rinaturalizzazione

Una volta individuate le grandi aree metropolitane e i corsi d'acqua che le attraversano, il principale discriminante nella selezione è stato che i progetti rispondessero, almeno in minima parte, ai tre i criteri di **“Difesa”**, **“Riattivazione”** e **“Rinaturalizzazione”**.

Con **“Difesa”** si fa riferimento alle strategie e misure volte alla protezione del sistema urbano da possibili esondazioni o rischi legati alla presenza del fiume. Nel criterio di difesa rientrano quindi sia le tradizionali soluzioni di difesa tramite infrastrutture grigie, sia le misure che prevedono approcci ibridi o resilienti.

“Riattivazione” fa invece riferimento alle operazioni volte a restituire all'uso pubblico aree non vissute dalla cittadinanza, tramite la creazione di spazi interattivi, luoghi sociali attivi e reattivi, capaci di creare scambi e relazioni fra le persone e lo spazio che le circonda e fra le persone stesse.

“Riattivazione” si suddivide in due sotto criteri: **“Riattivazione sociale”**, strettamente legata alla componente fisica, e **“Riattivazione Tecnologica”**, con riferimento a sistemi digitali che favoriscano la riattivazione di un luogo o ne facilitino l'accessibilità o fruizione. L'attenzione alla presenza della componente digitale è stata dettata anche dall'emergere di alcune piattaforme virtuali, ed iniziative bottom-up, per la diffusione di informazioni, gestione ed il controllo in situazioni di rischio.

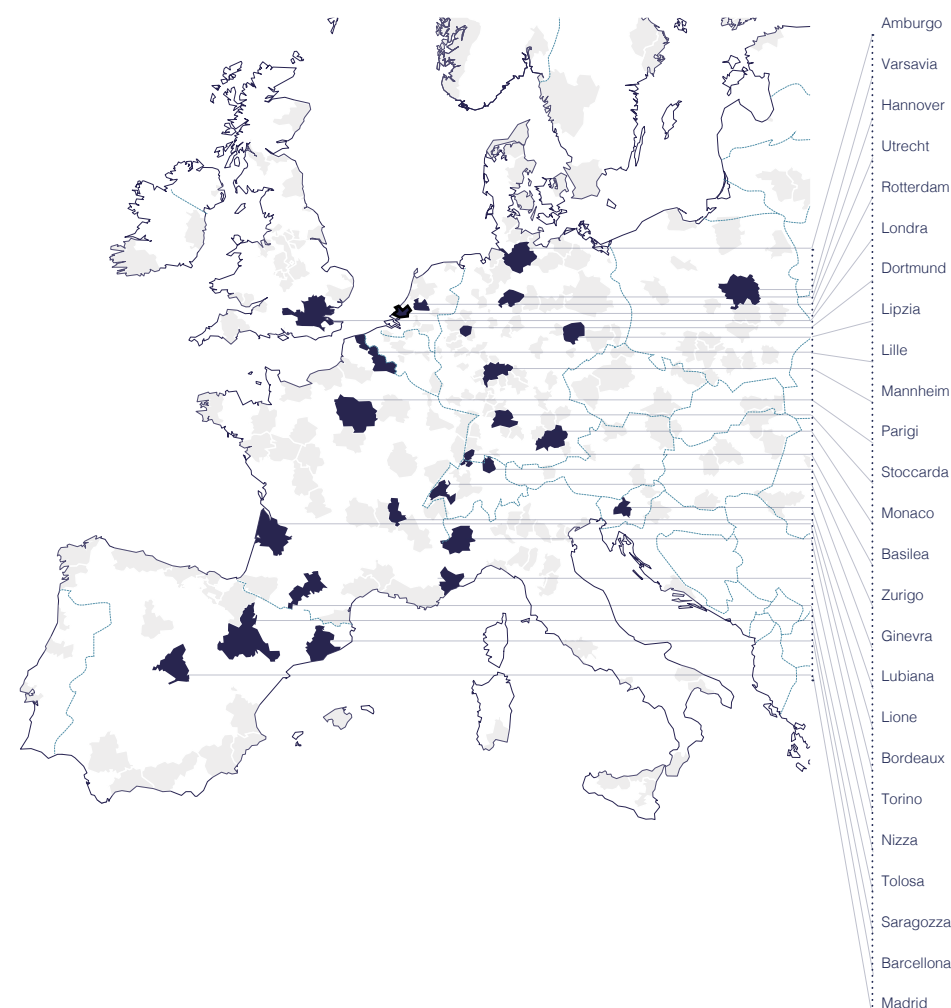
“Rinaturalizzazione” fa riferimento a tutte le strategie volte ad un miglioramento ecologico del sistema fluviale, inteso come la somma del corso d'acqua e del territorio che si relaziona con esso; ciò avviene spesso tramite il tentativo di ripristino di uno stato più naturale. **“Rinaturalizzazione”** si suddivide nei due sotto criteri: **“Rinaturalizzazione del fiume”**, che racchiude tutte le operazioni volte a migliorare il sistema ecologico del fiume e del suo letto, e **“Rinaturalizzazione delle rive”** che comprende le operazioni volte a un miglioramento delle condizioni ecologiche degli spazi adiacenti al corso d'acqua, se pur non intervenendo direttamente all'interno del letto fluviale.

3.2.3 Struttura delle schede.

Le schede riportate nelle pagine seguenti sono disposte in ordine cronologico e identificate dal nome del progetto esaminato. Per ogni città vengono indicati: localizzazione, numero di abitanti e stato di appartenenza. Per ogni fiume vengono indicati: caratteristiche, lunghezza, dimensione del bacino idrografico, sezione del letto fluviale e della pianura alluvionale, portata media e portata alluvionale. Viene inoltre indicata la sezione o l'area urbana interessata dal progetto e il budget a disposizione. Una mappa mostra la relazione spaziale fra sistema urbano e sistema idrografico, e individua la posizione dell'area progettuale. Gli **Strumenti** progettuali vengono raccolti all'interno di una **“Tool box”**. Il colore di ogni singolo strumento fa riferimento al criterio che soddisfa (i criteri sono i sopracitati Difesa, Riattivazione e Rinaturalizzazione). In base agli strumenti impiegati riporta schematicamente, su una scala da zero

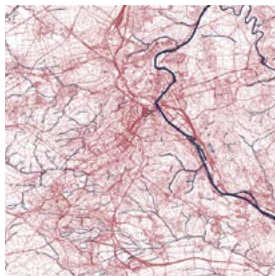
a quattro unità, quale sia il livello di soddisfacimento dei singoli criteri.

Talvolta, la caratterizzazione cromatica degli strumenti non corrisponde esattamente allo schema di soddisfacimento dei criteri. Ciò è dovuto alla presenza di strumenti che soddisfano contemporaneamente più criteri (ad esempio, la realizzazione di un parco attrezzato in un luogo prima artificiale soddisfa contemporaneamente il criterio di **“Riattivazione”** e di **“Rinaturalizzazione delle rive”**). Si è preferito, per chiarezza nella lettura non ripetere lo strumento in colori diversi e rimandare la specifica informazione ai testi descrittivi. Un'immagine fotografica è inserita in ogni scheda per restituire in modo immediato la percezione del progetto. Per questioni di spazio si è scelto di non inserire fonti e riferimenti bibliografici direttamente nelle singole schede; un approfondimento testuale per ogni caso, fonti e tutti i riferimenti bibliografici sono consultabili in fondo al capitolo.



ATLANTE

3.2.4



STOCCARDA



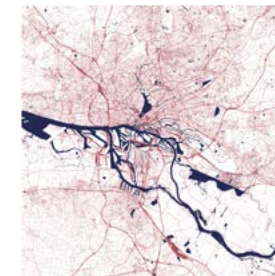
BARCELLONA



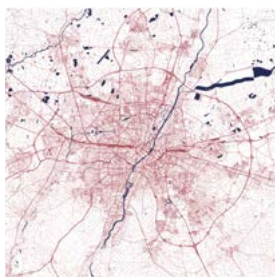
LIPSIA



BASILEA



AMBURGO



MONACO



BASILEA 2



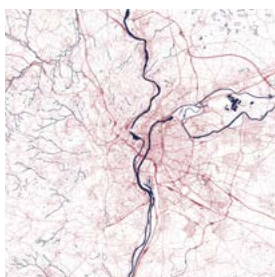
UTRECHT



GINEVRA



MADRID



LIONE



LUBIANA



DORTMUND



SARAGOZZA



LILLE



MANNHEIM



VARSAVIA



BORDEAUX



TORINO



NIZZA



PARIGI



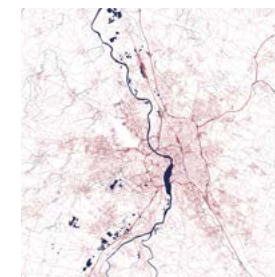
LONDRA



HANNOVER



ROTTERDAM



TOLOSA

NECKARAUENPARK

1991-2003
urbano-territoriale

Stoccarda

48°46'33.05"N; 9°10'58.56"E

stato	Germania
popolazione	2.794.558 ab.

sezione interessata	1,5 km
budget	~ 2,3 M €

STRUMENTI

- > creazione di aree con acqua poco profonda
- > percorsi ciclopedonali
- > piattaforme a sbalzo
- > servizi per gioco e sport
- > argini in cemento sostituiti da pietre e strutture di varie dimensioni
- > creazione ampie aree di prato
- > creazione di parchi lungo le rive

Difesa		
Riattivazione	sociale	
	tecnologica	
Rinaturalizzazione	fiume	
	rive	

Neckar

caratteristiche	infr. grigia con elementi verdi
lunghezza	367 km
bacino idrografico	13850 km²
letto; pianura alluvionale	125 m ; 300 m
portata media in città	147 m³/s
portata alluvionale	(100 a) 2800 m³/s



■ sistema idrografico ■ sistema urbano ■ progetto



Neckarauenpark. Piattaforme sul Neckar e parco giochi. Crediti foto: Nanette Letten e Google maps.

PARQUE DEL BESÒS

1996-2004
urbano

Besòs

caratteristiche	intermittente, parz. canalizzato
lunghezza	53 km
bacino idrografico	1 039 km²
letto; pianura alluvionale	40 m; 120 m
portata media in città	5 m³/s
portata alluvionale	(storica: 1962) ~ 3000 m³/s



■ sistema idrografico ■ sistema urbano ■ progetto

Barcellona

51°20'22.86"N; 12°22'23.01"E	
stato	Spagna
popolazione	5.040.582 ab.
sezione interessata	260.000 m²
budget	20 M €

STRUMENTI

- > sistema di monitoraggio
- > sistema di allarme elettronico
- > parco all'interno del letto fluviale
- > percorsi ciclo pedonali
- > parziale ripristino dinamiche fluviali naturali
- > wetlands all'interno del letto fluviale

Difesa	■ ■
Riattivazione sociale	■ ■ ■
tecnologica	■ ■
Rinaturalizzazione fiume	■ ■
rive	■ ■ ■



Parque del Besòs. Crediti foto: Jeroen Van Miegheem.

RISCOPERTA CANALI

1996-in corso
urbano

Lipsia

51°20'22.90"N; 12°22'23.07"E	
stato	Germania
popolazione	1.049.025 ab.
sezione interessata	3,7 km (in corso)
budget	19 -100 M €

STRUMENTI

- > dissotterramento e riscoperta canali
- > argini digradanti a gradoni
- > piattaforme a sbalzo
- > passerelle pedonali e ciclabili sopraelevate
- > moli galleggianti
- > coinvolgimento di cittadini, associazioni locali scuole e l'università nella pianificazione.
- > parchi e servizi ricreativi
- > nuovo ponte pedonale
- > vegetazione su isole artificiali
- > rivitalizzazione degli spazi verdi sulle rive

Difesa	■ ■
Riattivazione sociale	■ ■ ■
tecnologica	■ ■
Rinaturalizzazione fiume	■ ■
rive	■

Elster, Pleiße

caratteristiche	canale artificiale, elementi verdi
lunghezza	257 km; 90 km
bacino idrografico	5 154 km²; 1,473.6 km²
letto; pianura alluvionale	10 m ; 0-10 m
portata media in città	2,5 m³/s
portata alluvionale	(100 a) 15 m³/s



■ sistema idrografico ■ sistema urbano ■ progetto



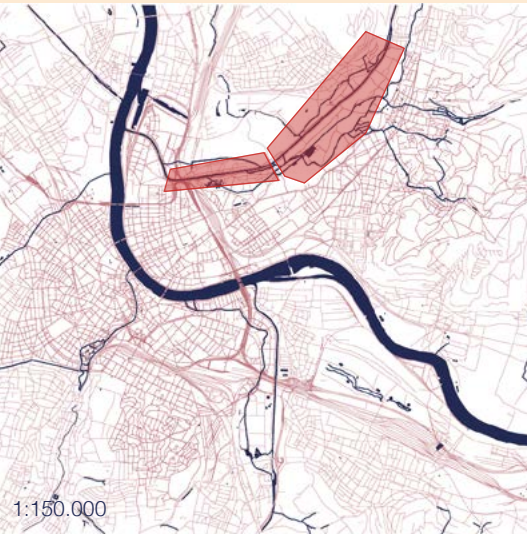
Accesso all'acqua ripristinato sul Pleißemühlgraben (realizzazione 2006). Crediti foto: Città di Lipsia.

RIGENERAZIONE WIESE

1999-2000 + 2016-2018
urbano-territoriale

Wiese

caratteristiche	seminaturale portata variabile
lunghezza	57.8 km
bacino idrografico	437 km ²
letto; pianura alluvionale	30 m; 50 m
portata media in città	11.2 m ³ /s
portata alluvionale	(100 a) 350 m ³ /s



■ sistema idrografico ■ sistema urbano ■ progetto



Nuovi argini del fiume Wiese. Crediti foto: Thommy Korrigiert.

Basilea

47°33'34.55"N; 7°35'18.87"E	
stato	Svizzera
popolazione	547.761 ab.
sezione interessata	~ 3 km
budget	9 M €

STRUMENTI

- > allargamento sezione del fiume
- > argini fortificati con pannelli e conci in pietra.
- > piattaforme a sbalzo
- > scale e piattaforme di accesso all'acqua
- > ripristino e induzione dei processi dinamici naturali del letto fluviale
- > creazione di spiagge di sabbia e ghiaia nelle anse

Difesa	■ ■ ■
Riattivazione sociale	■ ■
tecnologica	
Rinaturalizzazione fiume	■ ■ ■
rive	■

HAFENCITY

1997- 2000-2030
urbano-portuale

Amburgo

47°22'36.79"N; 8°32'30.10"E	
stato	Germania
popolazione	3.341.649 ab.
sezione interessata	2,4 km²
budget	> 2,4 Miliardi €

STRUMENTI

- > elementi di protezione mobili
- > piattaforme e passerelle galleggianti
- > percorsi sicuri
- > edifici sopraelevati
- > argini a gradoni
- > densificazione edilizia
- > nuovi servizi
- > creazione nuovi spazi pubblici
- > creazione nuove aree verdi

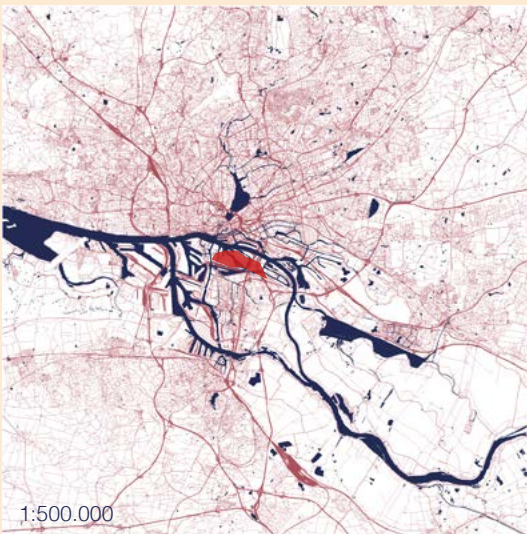
Difesa	■ ■ ■ ■
Riattivazione sociale	■ ■ ■ ■
tecnologica	
Rinaturalizzazione fiume	
rive	■



HafenCity, banchine nei pressi dell' Elbphilharmonie. Crediti foto: Hafencity.com.

Elba

caratteristiche	grande fiume navigabile
lunghezza	1.094 km
bacino idrografico	148.268 km ²
letto; pianura alluvionale	~ 400 m; ~ 600 m
portata media in città	~ 711 m ³ /s
portata alluvionale	(100 a) 4000 m ³ /s



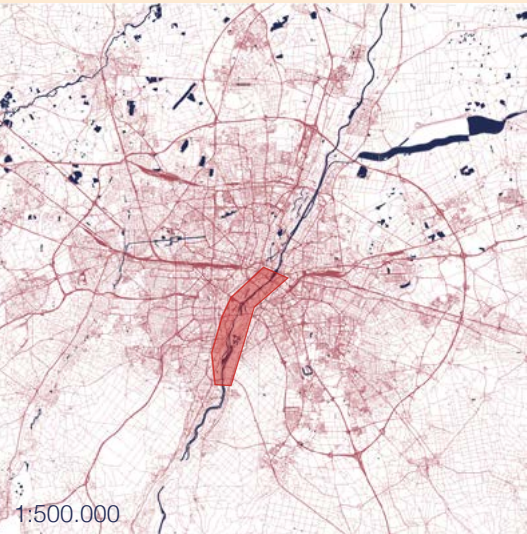
■ sistema idrografico ■ sistema urbano ■ progetto

ISAR-PLAN

1995-2000-2011
urbano-territoriale

Isar

caratteristiche	fiume impetuoso. Parz. naturale
lunghezza	270 km
bacino idrografico	2814 km²
letto; pianura alluvionale	50-90m; 150 m
portata media in città	64 m³/s
portata alluvionale	(100 a) 1050 m³/s



■ sistema idrografico ■ sistema urbano ■ progetto



Persone in estate sull'Isar. Crediti foto: Wasserwirtschaftsamt München.

Monaco

48° 8'6.44"N; 11°34'55.13"E	
stato	Germania
popolazione	2.927.716 ab.
sezione interessata	8 km
budget	35 M €

STRUMENTI

- > allargamento sezione del fiume
- > realizzazione soglie di fondo (bed sill)
- > sostituzione argini in calcestruzzo con argini in pietra e ghiaia
- > argini rialzati e armati internamente
- > processi partecipativi (workshop, tavole rotonde, info point)
- > ripristino accesso all'acqua
- > fish bypasses e nuovi habitat
- > ripristino e induzione dei processi dinamici naturali del letto fluviale

Difesa	■ ■ ■ ■
Riattivazione sociale	■ ■
tecnologica	
Rinaturalizzazione fiume	■ ■ ■ ■
rive	■ ■

BIRS VITAL

2002-2004
urbano-territoriale

Basilea

47°33'34.55"N; 7°35'18.87"E	
stato	Svizzera
popolazione	547.761 ab.
sezione interessata	2,19 km
budget	6 M €

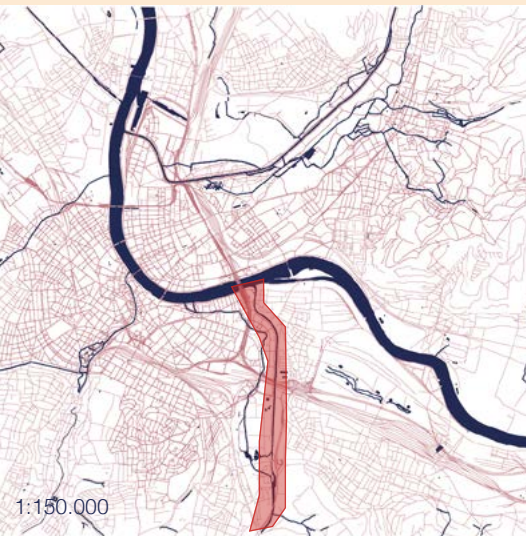
STRUMENTI

- > allargamento sezione del fiume
- > realizzazione soglie di fondo (bed sill)
- > rampe in pietra
- > frangiflutti in pietra e sistemi ingegneria naturalistica
- > argini armati internamente
- > gradoni digradanti in pietra
- > creazione di spiagge di sabbia e ghiaia
- > induzione dei processi dinamici naturali del letto fluviale
- > parziale rinaturalizzazione degli argini

Difesa	■ ■ ■ ■
Riattivazione sociale	■
tecnologica	
Rinaturalizzazione fiume	■ ■ ■ ■
rive	■

Birs

caratteristiche	seminaturale portata variabile
lunghezza	73 km
bacino idrografico	922,3 km²
letto; pianura alluvionale	20-30 m; 50-60 m
portata media in città	1-15 m³/s
portata alluvionale	(100 a) 360 m³/s



■ sistema idrografico ■ sistema urbano ■ progetto



Reinacher Heide park on Birs river.

RISCOPERTA SINGEL

2002-2020
urbano

Catharijnesingel

caratteristiche	canale artificiale, elementi verdi
lunghezza	x km
bacino idrografico	x km²
letto; pianura alluvionale	xm; x m
portata media in città	x m³/s
portata alluvionale	(100 a) x m³/s



■ sistema idrografico ■ sistema urbano ■ progetto



Catharijnesingel. Crediti foto: Gemeente Utrecht.

Utrecht

52° 5'26.65"N; 5° 7'17.11"E	
stato	Olanda
popolazione	1.306.912 ab.
sezione interessata	6 km
budget	~ 50 M €

STRUMENTI

- > dissotterramento e riscoperta canali
- > piattaforme e accessi all'acqua
- > passerelle pedonali e ciclabili
- > ripristino della navigabilità
- > parchi e aree verdi lungo il canale
- > Pianta acquatiche e isole di vegetazione galleggiante
- > rivitalizzazione degli spazi verdi sulle rive

Difesa	■
Riattivazione sociale	■ ■ ■
tecnologica	
Rinaturalizzazione fiume	■ ■ ■
rive	■ ■ ■

RINATURALIZZAZIONE

2002-2016
urbano-territoriale

Ginevra

46°12'11.18"N; 6° 8'35.92"E	
stato	Svizzera
popolazione	592.060 ab.
sezione interessata	5 km - 500000m²
budget	totale 3 fasi: ~ 53 M €

STRUMENTI

- > nuovo letto fluviale più ampio
- > scale e piattaforme di accesso all'acqua
- > percorsi ciclopedonali sugli argini
- > realizzazione parco lineare
- > induzione dei processi dinamici naturali del letto fluviale tramite zolle
- > gestione seminaturale del sistema ripariale
- > piantumazione di alberi sugli argini

Difesa	■ ■ ■ ■ ■
Riattivazione sociale	■ ■ ■ ■
tecnologica	
Rinaturalizzazione fiume	■ ■ ■ ■ ■
rive	■ ■ ■

Aire

caratteristiche	lento, parz. rinaturalizzato
lunghezza	148 km
bacino idrografico	100 km²
letto; pianura alluvionale	12 m; 80 m
portata media in città	1 m³/s
portata alluvionale	(100 a) 100 m³/s



■ sistema idrografico ■ sistema urbano ■ progetto



Canale riconvertito in parco (sinistra) e nuovo letto fluviale (destra). Crediti foto: ADR / Superpositions.

MADRID RIO

2003-2011
urbano

Manzanares

	canalizzato
caratteristiche	grande fiume perenne
lunghezza	92 km km
bacino idrografico	463,3 km ²
letto; pianura alluvionale	40 m; 0 m
portata media in città	10-15 m ³ /s
portata alluvionale	(100 a) - m ³ /s

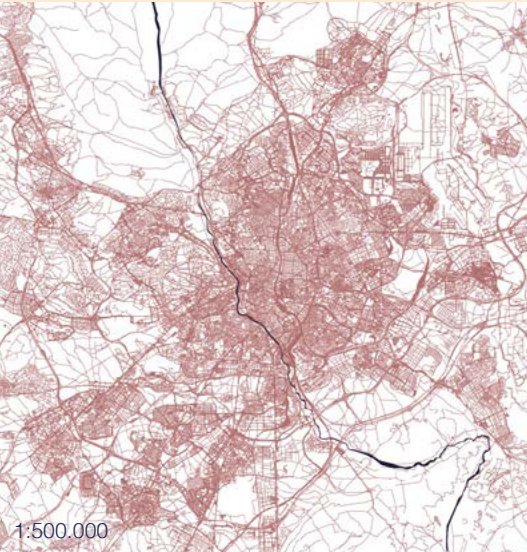
Madrid

40°24'17.80"N; 3°42'51.60"O	
stato	Spagna
popolazione	6.882.461 ab.
sezione interessata	800.000 m ²
budget	280 Mio €

STRUMENTI

- > rinnovo del sistema di raccolta e filtraggio delle acque meteoriche
- > interrimento strada lungo fiume
- > realizzazione parco lineare
- > percorsi ciclopeditoni
- > realizzazione di nuovi ponti pedonali
- > creazione di spazi verdi lungo le rive

Difesa	
Riattivazione sociale	
tecnologica	
Rinaturalizzazione fiume	
rive	



■ sistema idrografico ■ sistema urbano ■ progetto



Visione aerea del parco urbano fluviale. Crediti foto: West8.

BERGES DU RHÔNE

2004-2007
urbano

Lione

45°45'16.58"N; 4°50'18.45"E	
stato	Francia
popolazione	2.098.635 ab.
sezione interessata	100000 m ²
budget	5 km
	30 Mio €

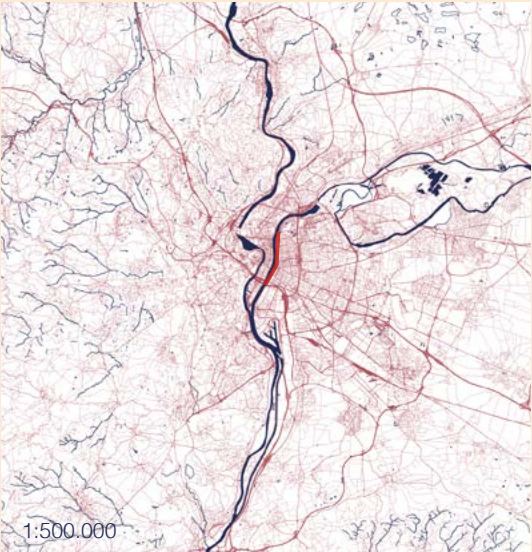
STRUMENTI

- > costruzione sopra gli argini esistenti
- > nuovo arredo urbano allagabile
- > percorsi ciclopeditoni e piattaforme
- > terrazze a sbalzo
- > servizi
- > argini a gradoni
- > creazione nuova piazza urbana
- > servizi su imbarcazioni e piattaforme galleggianti
- > nuova vegetazione allagabile all'interno dello spazio del fiume

Difesa	
Riattivazione sociale	
tecnologica	
Rinaturalizzazione fiume	
rive	

Rodano

caratteristiche	grande fiume navigabile (parte)
lunghezza	813 km
bacino idrografico	20300 km ²
letto; pianura alluvionale	150 m; 160 - 220 m
portata media in città	~600 m ³ /s
portata alluvionale	(50 a) 4150 m ³ /s



■ sistema idrografico ■ sistema urbano ■ progetto



Piazza centrale, con specchio d'acqua. Crediti foto: Insitu.

LJUBLJANICA RIVERSIDE ZONES

2004-2017
urbano

Ljubljana

caratteristiche	grande fiume navigabile
lunghezza	41 km
bacino idrografico	1.860 km²
letto; pianura alluvionale	33 m; 55 m
portata media in città	22,8 m³/s
portata alluvionale	(100 a) 120.5 m³/s

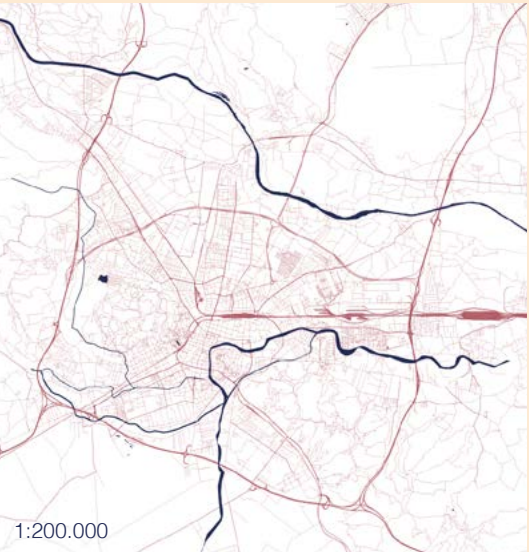
Lubiana

46° 3'24.90"N; 14°30'20.34"E	
stato	Slovenia
popolazione	542.306 ab.
sezione interessata	3,5 km
budget	> 20 Mio €

STRUMENTI

- > interventi specifici coordinati su larga scala
- > 13 nuovi ponti
- > percorsi ciclopedonali e piattaforme
- > nuovo arredo urbano
- > argini a gradoni
- > spazi pubblici e aree ricreative
- > nuovo sistema di parchi lungo le rive

Difesa		■	■
Riattivazione	sociale	■	■
	tecnologica		
Rinaturalizzazione	fiume	■	
	rive	■	■



■ sistema idrografico ■ sistema urbano ■ progetto



Piattaforme galleggianti e argini digradanti. Crediti Foto: Jani Peternej.



PHOENIX SEE

2004-2010
urbano-territoriale

Dortmund

51°30'40.07"N; 7°27'46.77"E	
stato	Germania
popolazione	588 250 ab.
sezione interessata	1 km²
budget	

STRUMENTI

- > creazione di un lago artificiale come bacino di raccolta delle acque
- > spazi pubblici e aree ricreative
- > densificazione edilizia
- > percorsi ciclopedonali
- > rinaturalizzazione fiume
- > bonifica area brounfield
- > nuova area di parco

Difesa		■	■	■	■
Riattivazione	sociale	■	■	■	■
	tecnologica				
Rinaturalizzazione	fiume	■	■	■	
	rive	■	■	■	■



■ sistema idrografico ■ sistema urbano ■ progetto



Phenix see e rigenerazione del fiume Emscher prima e dopo il progetto. Crediti foto: Emschergenossenschaft.

Emscher

	seminaturale
caratteristiche	piccolo, carattere torrentizio
lunghezza	83 km
bacino idrografico	200 km²
letto; pianura alluvionale	7m; 150-600 m
portata media in città	4 m³/s
portata alluvionale	(100 a) ~100 m³/s



■ sistema idrografico ■ sistema urbano ■ progetto



PARQUE DEL AGUA

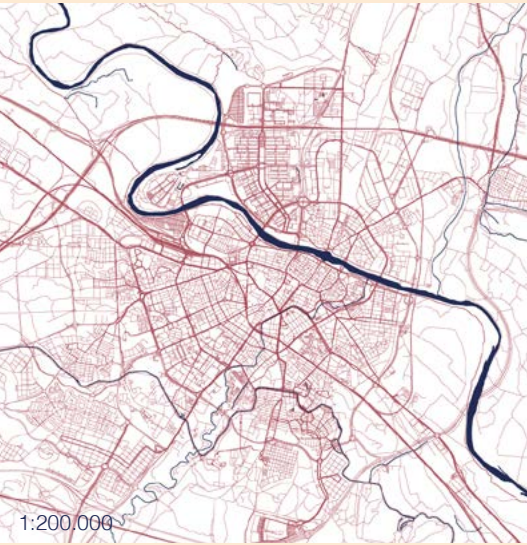
2005-2008
urbano-territoriale

Ebro

caratteristiche	grande fiume non navigabile
lunghezza	930 km
bacino idrografico	40000 km²
letto; pianura alluvionale	9-120 m; 150 m
portata media in città	267 m³/s
portata alluvionale	(100 a) 4300 m³/s

Saragozza

41°38'55.77"N; 0°53'20.70"O	
stato	Spagna
popolazione	750 000 ab.
sezione interessata	1,2 km²
budget	126 Mio €



■ sistema idrografico ■ sistema urbano ■ progetto

STRUMENTI

- > grande parco allagabile all'interno della pianura alluvionale
- > percorsi pedonali sugli argini
- > vasche, stagni
- > percorsi all'interno della pianura alluvionale
- > creazione di aree ricreative
- > sevizi e aree sport
- > filtraggio acque
- > reintroduzione vegetazione ripariale
- > giardino botanico

Difesa	■ ■
Riattivazione sociale	■ ■ ■ ■
tecnologica	■
Rinaturalizzazione fiume	■
rive	■ ■



Il parco allagato in occasione di una piena nel 2015. Crediti foto: ParquedelAgua.

HAUTE DEÛLE RIVER BANKS

2005-2017
urbano

Lille

50°37'52.25"N - 3° 1'17.13"E	
stato	Francia
popolazione	x ab.
sezione interessata	250000 m²
budget	28 M €

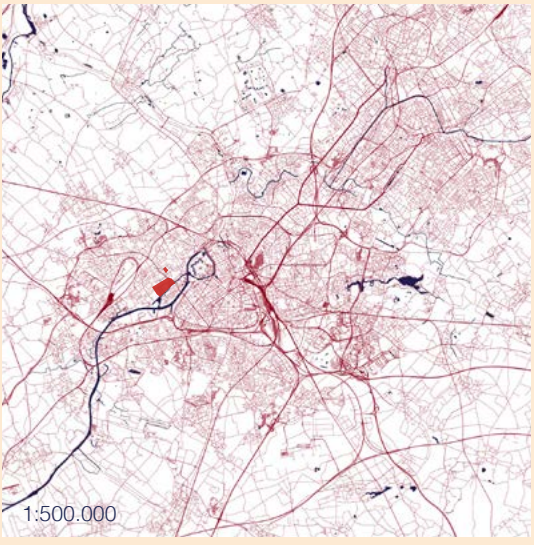
Haute Deûle

caratteristiche	canale urbano infrastr. grigia con el. verdi
lunghezza	x km
bacino idrografico	x km²
letto; pianura alluvionale	xm; x m
portata media in città	x m³/s
portata alluvionale	(100 a) x m³/s

STRUMENTI

- > bacino di raccolta e filtraggio acque meteoriche
- > percorsi ciclopeditoni
- > passerelle e piattaforme a sbalzo
- > creazione di aree ricreative
- > nuovo ponte mobile
- > riconversione area abbandonata in parco
- > rivitalizzazione degli spazi sulle rive

Difesa	■ ■
Riattivazione sociale	■ ■ ■ ■
tecnologica	
Rinaturalizzazione fiume	
rive	■ ■ ■



■ sistema idrografico ■ sistema urbano ■ progetto



Area adiacente al corso del Haute Deûle con sistema di fitodepurazione. Crediti foto: Atelier de Paysages Bruel-Delmar.

NUOVO LIDO REISSINSEL

2006-2012-2015
urbano-territoriale

Reno

caratteristiche	grande fiume navigabile
lunghezza	1.230 km
bacino idrografico	54000 km ²
letto; pianura alluvionale	230 m; 600 m
portata media in città	1300m ³ /s
portata alluvionale	(100 a) 5450 m ³ /s



■ sistema idrografico ■ sistema urbano ■ progetto

Mannheim

49°29'14.85"N; 8°27'57.74"E	
stato	Germania
popolazione	1.193.118 ab.
sezione interessata km	
budget	(promenade) 600.000 €

STRUMENTI

- > edifici su palefite
- > aree per campeggio
- > spiagge di sabbia e ghiaia nelle fasce interne
- > rimozione dei rinforzi degli argini
- > parziale rinaturalizzazione delle rive fluviali

Difesa	■
Riattivazione sociale	■ ■ ■ ■
tecnologica	
Rinaturalizzazione fiume	■
rive	■ ■ ■



Nuovo Lido sul Reno. Crediti foto: Mannheim24. Autore: Peter Kiefer.

RECUPERO RIVA DESTRA

2007-2013
urbano-territoriale

Varsvia

52°12'54.83"N; 20°59'53.90"E	
stato	Polonia
popolazione	3.100.844 ab.
sezione interessata 62,000 m ²	
budget	1,5 M €

STRUMENTI

- > pulizia della pianura alluvionale da rifiuti e detriti di costruzione
- > percorsi pedonali
- > creazione di nuove spiagge allagabili
- > servizi sportivi e ricreativi
- > sistema di trasporti via traghetti
- > pulizia delle rive dai detriti di costruzione

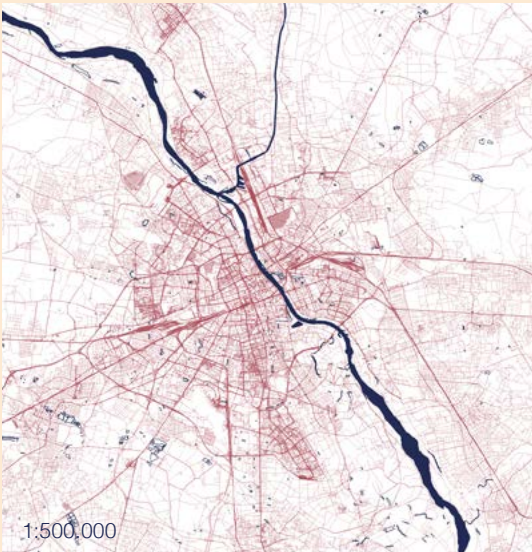
Difesa	■
Riattivazione sociale	■ ■ ■ ■
tecnologica	
Rinaturalizzazione fiume	
rive	■ ■ ■



Riva destra della Vistola, molo di attracco per i traghetti. Crediti foto: Anna Brzezińska.

Vistula

caratteristiche	grande fiume navigabile
lunghezza	1 047 km
bacino idrografico	194 424 km ²
letto; pianura alluvionale	280m; ~290-500 m
portata media in città	592 m ³ /s
portata alluvionale	(100 a) x m ³ /s



■ sistema idrografico ■ sistema urbano ■ progetto

QUAIS JARDINÉS

2009-2010
urbano

Garonna

caratteristiche	grande fiume navigabile
lunghezza	529 km
bacino idrografico	55.000 km²
letto; pianura alluvionale	340 m; - m
portata media in città	650 m³/s
portata alluvionale	(100 a)- m³/s

Bordeaux

44°50'35.37"N; 0°34'13.64"O	
stato	Francia
popolazione	1.259.438 ab.
sezione interessata	4,4 km²
budget	- Mio €

STRUMENTI

- > riconversione ex area portuale e parcheggio
- > percorsi ciclopedonali
- > nuovo parco urbano
- > argini a gradoni
- > spazi pubblici e aree ricreative
- > nuovo sistema di parchi lungo le rive



■ sistema idrografico ■ sistema urbano ■ progetto

Difesa	
Riattivazione sociale	
tecnologica	
Rinaturalizzazione fiume	
rive	



Quais Jardinés. Lungo fiume di Bordeaux. Crediti foto: Communauté urbaine de Bordeaux: CUB.

PARCO DORA

2011-2013
urbano-industriale

Torino

45° 5'24.84"N; 7°40'0.42"E	
stato	Italia
popolazione	2.260.000 ab.
sezione interessata	0,37 km²
budget	- Mio €

STRUMENTI

- > servizi e spazi ricreativi
- > nuovo parco
- > vasche e canali d'acqua
- > dissotterramento di una porzione del fiume Dora
- > bonifica e riconversione area industriali

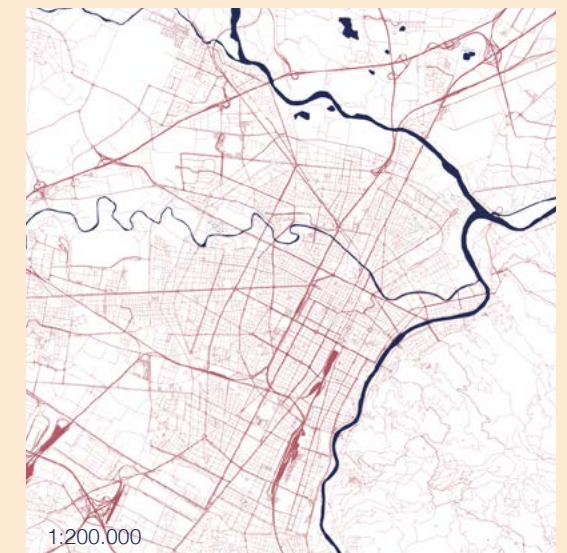


■ sistema idrografico ■ sistema urbano ■ progetto

Difesa	
Riattivazione sociale	
tecnologica	
Rinaturalizzazione fiume	
rive	

Dora

caratteristiche	canaizzato grande fiume, regime variabile
lunghezza	125 km
bacino idrografico	1230 km²
letto; pianura alluvionale	25-30 m; - m
portata media in città	27,8 m³/s
portata alluvionale	(100 a) 488 m³/s



■ sistema idrografico ■ sistema urbano ■ progetto



Cantiere dell'operazione di daylighting del fiume Dora Riparia. Crediti foto: La Repubblica.

PROMENADE DU PAILLON

2010- 2012- 2013
urbano

Paillon

caratteristiche	fiume intermittente parzialmente tombinato
lunghezza	36 km
bacino idrografico	250 km ²
letto; pianura alluvionale	80m; 80 m
portata media in città	0,95 m ³ /s
portata alluvionale	(100 a) 1000 m ³ /s

Nizza

43°41'53.32"N, 7°16'31.33"E

stato	Francia
popolazione	1.017.076 ab.
sezione interessata	120000 m ²
budget	31 Mio €

STRUMENTI

- > coordinamento mediante contratto di fiume
- > ristrutturazione canale sotterraneo
- > processi partecipativi
- > parco urbano
- > vasche d'acqua
- > creazione di aree ricreative
- > assorbimento acque meteoriche

Difesa	
Riattivazione sociale	
tecnologica	
Rinaturalizzazione fiume	
rive	



■ sistema idrografico ■ sistema urbano ■ progetto



Vista aerea della Promenade du Paillon. Crediti foto: Péna Paysages.

PARC RIVES DE SEINE

2002 e 2010-2013 e 2015-2017
urbano

Parigi

48°51'7.10"N; 2°21'17.53"E

stato	Francia
popolazione	12.882.283 ab.
sezione interessata	6,9 km
budget	- Mio €

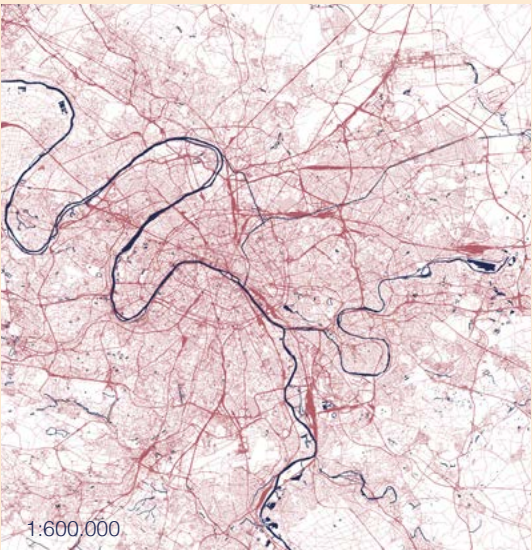
STRUMENTI

- > nuovo arredo urbano allagabile
- > percorsi ciclopeditoni e piattaforme
- > terrazze a sbalzo
- > servizi
- > aree ricreative
- > consultazioni pubbliche
- > nuova vegetazione allagabile all'interno dello spazio del fiume
- > giardino galleggiante con piante semi-acquatiche

Difesa	
Riattivazione sociale	
tecnologica	
Rinaturalizzazione fiume	
rive	

Senna

caratteristiche	grande fiume navigabile
lunghezza	776,6 km
bacino idrografico	78 650 km ²
letto; pianura alluvionale	140m; - m
portata media in città	500 m ³ /s
portata alluvionale	(100 a) x m ³ /s



■ sistema idrografico ■ sistema urbano ■ progetto



I giardini galleggianti sulle rive della Senna. Crediti foto: Marc Bertrand.

Q.E. OLYMPIC PARK

2009-2012- in corso
urbano

Lea

caratteristiche	fiume intermittente portata variabile
lunghezza	68 km
bacino idrografico	1 000 km ²
letto; pianura alluvionale	- m; - m
portata media in città	0,1 (inverno) - 38 m ³ /s
portata alluvionale	100 m ³ /s



■ sistema idrografico ■ sistema urbano ■ progetto

Londra

51°32'39.27"N; 0° 0'59.72"O	
stato	Inghilterra
popolazione	15 000 000 ab.
sezione interessata	1,10 km²
budget	~280 Mio €

STRUMENTI

- > sistema gestione delle acque meteoriche tramite prati e zone umide
- > grande parco urbano
- > percorsi ciclopeditoni
- > servizi e spazi ricreativi
- > argini a gradoni
- > rimozione della canalizzazione
- > parziale rinaturalizzazione fiume Lea
- > bonifica e riconversione brownfield



Queen Elizabeth Olympic Park. Crediti foto:queenelizabetholympicpark.co.uk

IHME PARK

2010-2013-2017
urbano

Hannover

52°22'14.69"N; 9°43'13.38"E	
stato	Germania
popolazione	1.314.935 ab.
	61000.00 m²
sezione interessata	900 m
budget	x Mio €

STRUMENTI

- > allargamento pianura alluvionale
- > argini e sistemi di difesa
- > arredo urbano allagabile
- > parco all'interno della pianura alluvionale
- > percorsi ciclopeditoni
- > servizi e spazi ricreativi
- > argini a gradoni



Ihme Park. Crediti foto: Government of Hannover.

Ihme

caratteristiche	piccolo fiume carattere torrentizio
lunghezza	12 km
bacino idrografico	111 km ²
letto; pianura alluvionale	30 m
portata media in città	100 m ³ /s
portata alluvionale	(100 a) 833 m ³ /s



■ sistema idrografico ■ sistema urbano ■ progetto

WESTERSINGEL CHANNEL

2013
urbano

Nieuwe Maas

caratteristiche	Canale artificializzato
lunghezza	km
bacino idrografico	km ²
letto; pianura alluvionale	10 m; - m
portata media in città	m ³ /s
portata alluvionale	(100 a)- m ³ /s

Rotterdam

43°36'16.90"N; 1°26'39.13"E	
stato	Olanda
popolazione	639 587 ab.
sezione interessata	km ²
budget	Mio €



■ sistema idrografico ■ sistema urbano ■ progetto

STRUMENTI

- > bacino allagabile stoccaggio dell'acqua
- > nuovo spazio pubblico
- > dissotterramento e scoperta canale
- > nuovo sistema verde lungo le rive

Difesa		■	■	■
Riattivazione	sociale	■	■	■
	tecnologica			
Rinaturalizzazione	fiume	■	■	
	rive	■	■	



Westersingel channel. Crediti foto:Googlemaps.

GRAND PARC GARONNE

2015-in corso
urbano-territoriale

Tolosa

43°36'16.90"N; 1°26'39.13"E	
stato	Francia
popolazione	1.404.761 ab.
sezione interessata	30 km ²
budget	28.7 Mio €

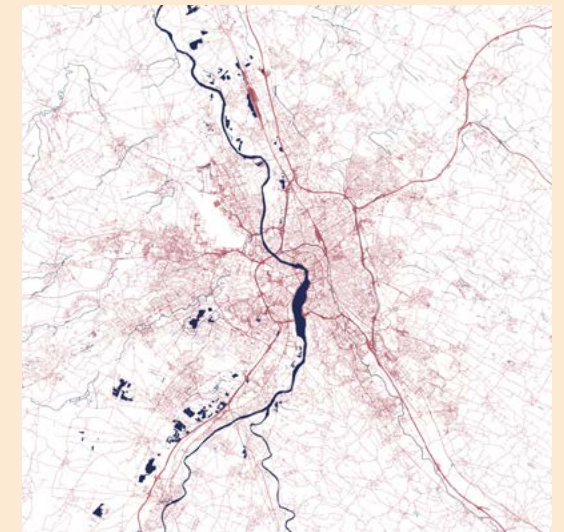
Garonna

caratteristiche	grande fiume navigabile
lunghezza	529 km
bacino idrografico	55.000 km ²
letto; pianura alluvionale	340 m; - m
portata media in città	650 m ³ /s
portata alluvionale	(100 a)- m ³ /s

STRUMENTI

- > riconversione delle banchine
- > collana di parchi urbani lungo le rive
- > passerelle e piste ciclabili
- > nuovi servizi per attività ricreative
- > ristrutturazione zone umide
- > piantumazione di nuove piante e sistemi verdi

Difesa		■	
Riattivazione	sociale	■	■
	tecnologica		
Rinaturalizzazione	fiume	■	
	rive	■	■



■ sistema idrografico ■ sistema urbano ■ progetto



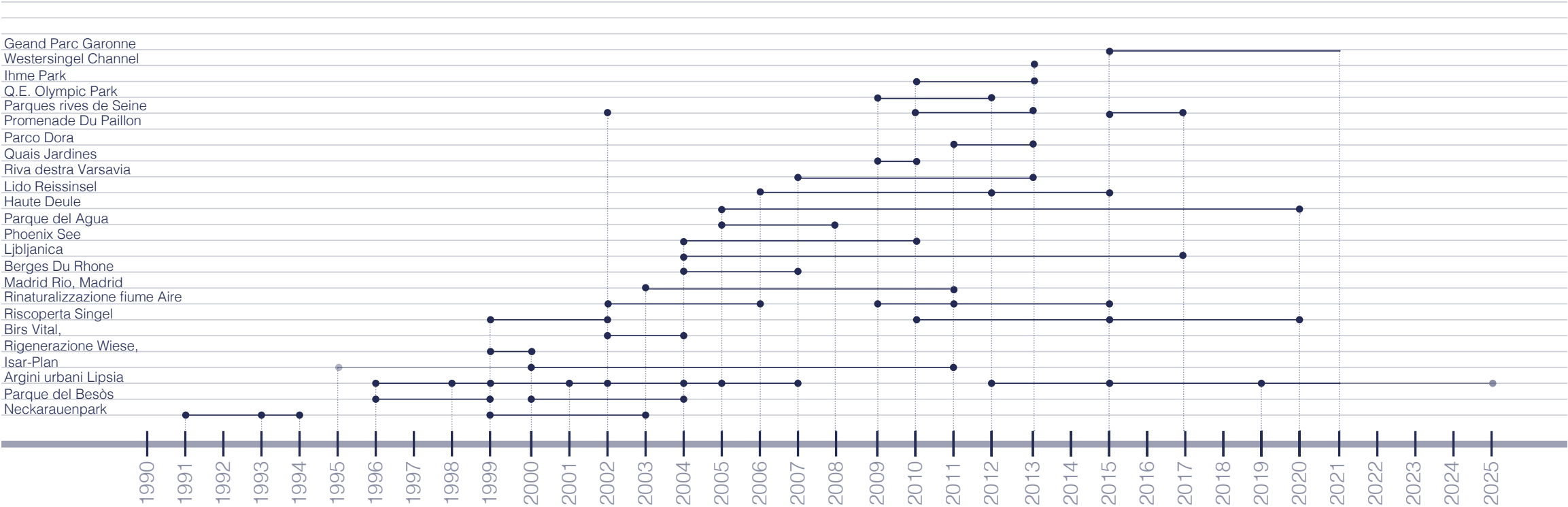
Port de La Daurade, inaugurato nel 2016. Crediti foto:Toulouse Tourisme.

3.3 Considerazioni

L'analisi delle sequenze temporali in cui sono stati realizzati i progetti evidenzia la dilatazione propria dei tempi della trasformazione della città. I processi di trasformazione delle aree urbano fluviali presi in analisi coprono infatti archi temporali relativamente lunghi. È interessante evidenziare come alcune città, come Stoccarda, Lipsia, Basilea o Parigi, siano state in grado di innescare trasformazioni a metà degli anni Novanta, o a inizi anni Duemila, che hanno portato alla realizzazione di diverse fasi progettuali, lungo un arco di tempo di oltre venti anni. Alcune trasformazioni, come la riscoperta dei canali di Lipsia, sono ancora in corso. Peculiarità di questi casi è quella di aver delineato un processo a lungo termine, e non solo un singolo progetto, coinvolgendo attivamente la cittadinanza nel processo decisionale.

Scorrendo la sequenza delle schede si può constatare la concentrazione di casi nel ventennio che va dal 2000 al 2010. È tuttavia corretto osservare che la selezione è avvenuta solo fra progetti almeno parzialmente completati; ciò ha eliminato dalla possibile casistica diversi progetti, iniziati in tempi più recenti ma ancora in corso di sviluppo o realizzazione.

Le analisi della relazione spaziale fra sistema urbano e sistema fluviale, e fra nucleo storico, area urbana e sistema fluviale si sono risultate lievemente differenti. Nell'analizzare l'evoluzione del rapporto fra le città e i fiumi si è rivelato fondamentale localizzare il nucleo di insediamento storico della città e la linea di costa, se presente. Le città fondate a ridosso del corso d'acqua tendono ad aver consolidato con esso un legame forte ed identitario. Le città il cui luogo insediativo non si affaccia direttamente sul corso d'acqua, ma che lo inglobano durante la fase di espansione, tendono ad aver stabilito una connessione meno forte e ad aver riscoperto il legame con il proprio fiume in tempi più recenti. La motivazione di tale differenza risiede molte volte nella tipologia e nella dimensione del corso d'acqua, se caratterizzato da un carattere impetuoso o se calmo e navigabile, ad esempio.



Analisi della distribuzione temporale dei casi.

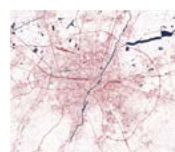
**Città interna
Fiume centrale**



LIPSIA



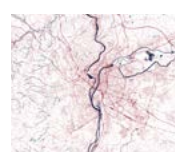
BASILEA



MONACO



MADRID



LIONE



SARAGOZZA



UTRECHT



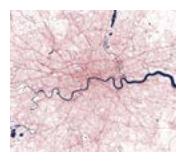
ROTTERDAM



VARSAVIA



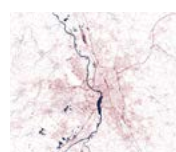
PARIGI



LONDRA



HANNOVER



TOLOSA

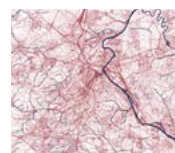


LUBIANA

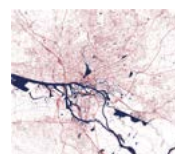


GINEVRA

**Città interna
Fiume laterale**



STOCCARDA



AMBURGO



DORTMUND



LILLE



MANNHEIM



BORDEAUX



TORINO

**Città costiera
Fiumi laterali**

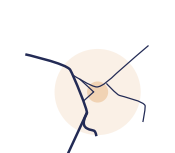


BARCELLONA

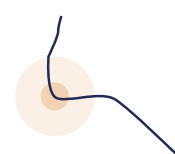


NIZZA

**Nucleo storico a
ridosso del fiume**



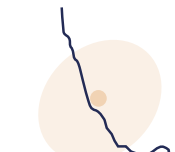
LIPSIA



BASILEA



AMBURGO



MADRID



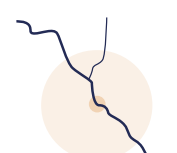
LIONE



SARAGOZZA



UTRECHT



VARSAVIA



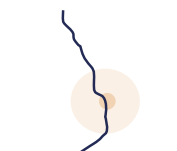
PARIGI



LONDRA



HANNOVER



TOLOSA

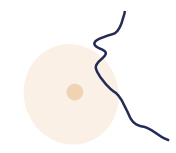


LUBIANA

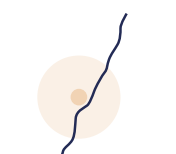


ROTTERDAM

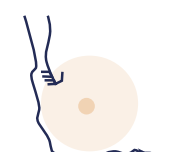
**Nucleo storico
non a ridosso**



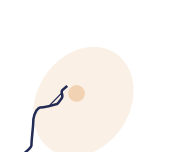
STOCCARDA



MONACO



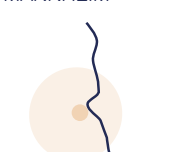
DORTMUND



LILLE



MANNHEIM



BORDEAUX



TORINO

**Nucleo storico
non a ridosso**



BARCELLONA



NIZZA



GINEVRA

- Nucleo storico
- Area urbana
- Sistema idrografico

Analisi della relazione spaziale fra sistema urbano e sistema fluviale.

Analisi della relazione spaziale fra nucleo storico, area urbana e sistema fluviale.

3.3.1 Macro-temi progettuali

I casi raccolti nella schedatura sono stati raggruppati in base al principale obiettivo che ha dato origine al processo di trasformazione urbana. Sono stati individuati i quattro **Macro-temi** motore delle trasformazioni. Tutti i casi presi in esame hanno un approccio multi-obiettivo, e si confrontano contemporaneamente con diverse tematiche, tuttavia, l'analisi attraverso quattro macro-temi risulta utile al fine di valutare come le strategie vengano declinate a seconda del contesto nel quale operano.

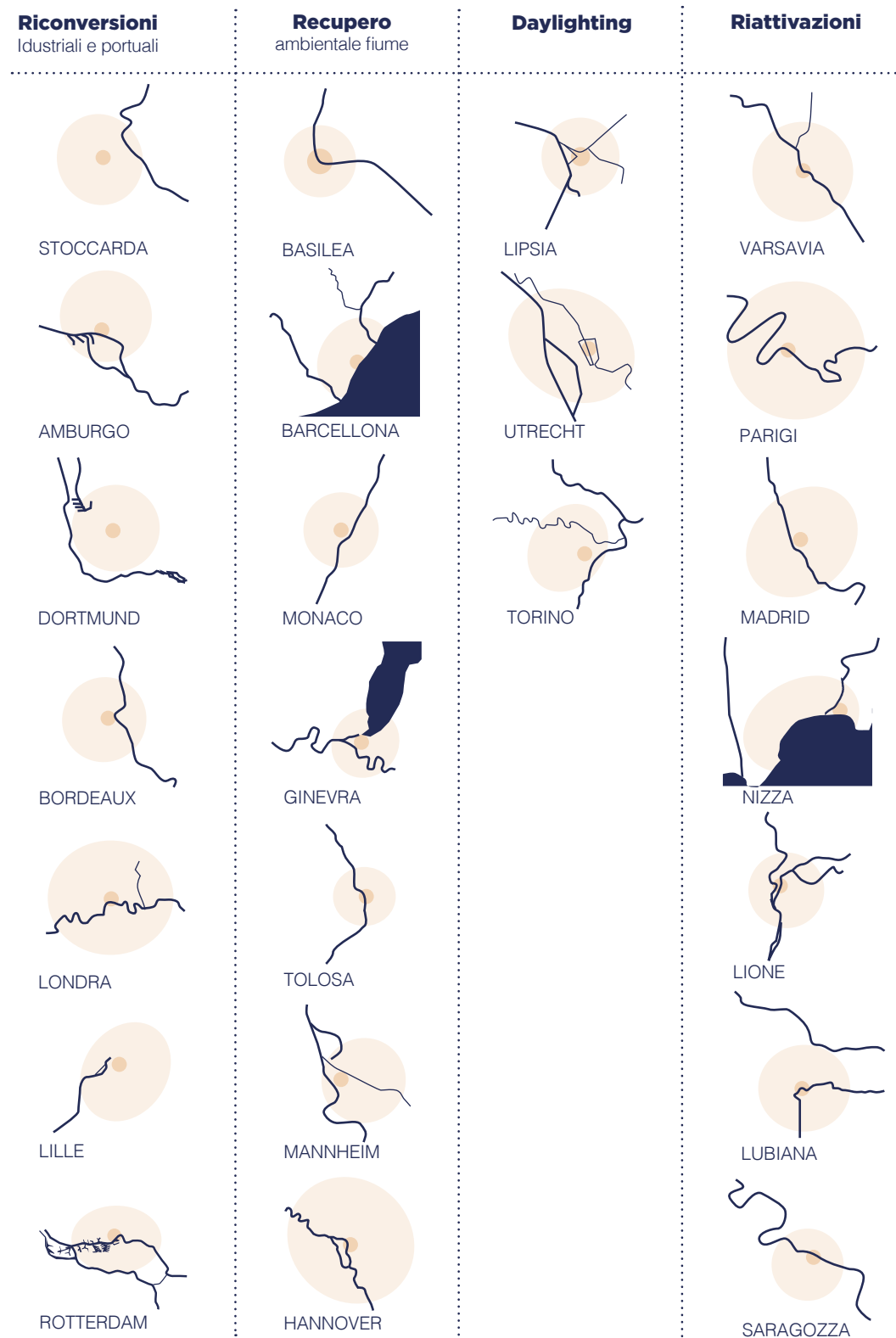
I quattro Macro-temi individuati sono: **Riconversioni industriali e portuali**, **Recupero ambientale** del fiume, operazioni di **Daylighting** di canali tombati e **Riattivazioni**.

Si è scelto di condensare in un unico gruppo le **riconversioni portuali e industriali** per l'evidenza di alcune caratteristiche comuni.

Tutti i progetti raggruppati in questa macro-categoria, seppur in anni diversi, hanno sostituito ad aree industriali e portuali spazi urbani.

Una tematica che contraddistingue questi progetti è il confrontarsi con aree di *brownfield* e terreni già impermeabilizzati. Il processo di espansione urbana ha in questo caso diverse possibilità. L'area di Neckarauenpark a Stoccarda viene parzialmente rinaturalizzata, la permeabilizzazione del suolo ridotta, tramite l'inserimento di un parco e aree verdi, e gli argini fluviali in calcestruzzo sostituiti da argini che favoriscano un migliore sviluppo ecologico. Dortmund sfrutta la riconversione di un grande lotto industriale per bonificare l'intera area e creare un'infrastruttura verde-blu di gestione delle acque, che permette contemporaneamente di regolare il deflusso idrico in sicurezza e creare un nuovo catalizzatore per le attività sociali e ricreative e per una nuova espansione urbana. La pianificazione del Queen Elizabeth Olympic park di Londra è particolarmente interessante perché intercetta molte tematiche; la riconversione dell'area industriale, in uno dei settori più problematici della città, avviene in occasione delle olimpiadi; il progetto ha la lungimiranza però di non pianificare solamente il parco olimpico ma di operarne la trasformazione in un nuovo grande quartiere di espansione. In questa circostanza la ristrutturazione del fiume Lea, che attraversa l'intera area, assume un'importanza centrale; il Lea e non è unicamente un elemento decorativo all'interno di un parco dedicato agli eventi, ma struttura portante di un'importante area pubblica per la città futura. Una sezione del fiume è parzialmente rinaturalizzata, la canalizzazione entro cui scorre rimossa e vengono ricreati meandri, piccoli stagni e aree di raccolta dell'acqua.

Un secondo tema comune a quasi tutti è la possibilità di nuovi spazi per l'espansione urbana. Il tema della densificazione edilizia non è presente nel progetto di Haute Deûle River Banks di Lille o nei progetti del masterplan di Erlebnisraum Neckar di Stoccarda, di cui Neckarauenpark rappresenta la fase embrionale. Tuttavia, tutti gli altri progetti raccolti in questo gruppo affrontano il tema dell'espansione urbana in aree fluviali e raccolgono una collana di scenari con cui affrontare la pianificazione e progettazione di territori d'acqua. La pianificazione di HafenCity ad Amburgo, ad esempio, consapevole di espandere il centro urbano fuori dall'area sicura dalle piene dell'Elba, fa della convivenza con l'acqua il suo tema principale. Gli spazi vengono progettati in funzione delle piene, le grandi piazze sul fiume sono prevalentemente allagabili gli edifici posti a livelli rialzati, i percorsi organizzati su più livelli per permettere accessibilità e percorrenza sicura in ogni circostanza.



Il Recupero ambientale dei corsi d'acqua è stato un'importante motore dei processi di riqualificazione. La normativa europea, infatti, negli ultimi venti anni ha imposto l'attenzione comune sulla qualità ecologica dei corsi d'acqua, (si veda ad esempio la *Water Frame Directive* del 2000, precedentemente trattata nel paragrafo 2.1 del capitolo 2). I casi raccolti in questo gruppo hanno origine dalla volontà di migliorare le qualità ecologiche del fiume. Nessuno di questi affronta la tematica della sola riqualificazione fluviale, ma tutti, utilizzano il processo di riqualificazione ambientale per creare dei luoghi urbano fluviali caratterizzati da una propria identità e fruibilità, senza perdere caratteristiche e dinamiche semi-naturali. I due progetti di Basilea, sul fiume Wiese e sul Birs, sono validi esempi di integrazione fra pratiche di gestione semi-naturale dei corsi d'acqua, parziale rinaturalizzazione del fiume e accessibilità dei cittadini all'acqua, tramite la creazione di piccole spiagge, rampe in pietra o gradoni. Il progetto sul fiume Besòs di Barcellona ha aspetti peculiari e un carattere sicuramente più urbano. Nasce dalla necessità di riqualificazione ambientale di uno dei fiumi più inquinati d'Europa all'inizio degli anni Novanta e crea un'enorme nuova infrastruttura pubblica per i barcellonesi. Il progetto per il miglioramento della qualità delle acque è prevalentemente riuscito nel suo intento, migliorando notevolmente sistema ecologico e idrico. Una parte del fiume è infatti liberata dalla stretta canalizzazione e riportata a dinamiche più naturali e un sistema di wetlands permette processi fitodepurativi nel letto del fiume. Tuttavia il tratto finale del fiume rimane relegato all'interno di una canalizzazione cementizia centrale. Il progetto, se realizzato in anni più recenti avrebbe probabilmente potuto integrare i due tratti del sistema urbano fluviale, generando un'idea di parco fluviale più dinamica e probabilmente contemporanea. Il Parque del Besòs rimane comunque, a distanza di molti anni un grande successo, sia per la riqualificazione ambientale sia per la realizzazione di un'importante infrastruttura pubblica. Nei progetti di Ginevra e Hannover la riqualificazione ambientale di tratti del fiume nasce da esigenze legate alla sicurezza dal rischio di inondazione. Il ritorno a dinamiche più naturali, nel caso di Ginevra, o la parziale espansione di un'area allagabile come grande prato e giardino, diventano gli strumenti principali per regolare il flusso verso dinamiche meno pericolose per la città, nel caso di Hannover e per le coltivazioni, nel caso Svizzero.

Il terzo gruppo individuato, **Daylighting**, raccoglie i progetti che hanno come principale motore della trasformazione il riportare in superficie corsi d'acqua che erano stati costretti in canalizzazioni sotterranee. Si è scelto di utilizzare il termine inglese, letteralmente riportare alla luce, per fare diretto riferimento alla letteratura e al contesto internazionale. I progetti di dissotterramento dei corsi d'acqua negli ultimi anni stanno infatti avendo molto successo in tutto il mondo, sia in Asia, si veda il caso di Seul con il canale di Cheonggyecheon, sia in America e Australia. In Europa l'Inghilterra, nazione che ha visto nel secolo scorso un forte sviluppo industriale, è fra le nazioni che maggiormente ha fatto ricorso a questa strategia. Tuttavia, molte le altre nazioni hanno intrapreso questo percorso. L'operazione di *daylighting* permette di riconquistare spazi pubblici e migliorare la qualità della vita urbana, e contemporaneamente, eliminare le acque bianche del fiume dalle condotte fognarie, riducendo i costi di trattamento delle acque reflue e i rischi di sovraccarichi e alluvioni. Un'ulteriore aspetto fondamentale è la possibilità di ricostruire un sistema ecologico prima impossibile.

L'operazione di riscoperta dei canali di Lipzia è particolarmente significativa perchè organizzata su un arco temporale molto ampio. La città di Lipzia, infatti, inizia a riscoprire un primo tratto d'acqua nel 1996 e tutt'oggi continua la sistematica programmazione ed progettazione di nuovi tratti di canali urbani, diventati un elemento tipico della città e notevole attrazione per nuovi visitatori. Altro aspetto significativo del caso tedesco è l'attenzione alla qualità ecologica dei corsi d'acqua; vengono infatti ricreate isole di vegetazione anche all'interno del canale; i sistemi di sbarramento e dighe vengono integrati con dispositivi (*fish ladders*) che permettano l'attività migratorie delle ritrovate specie ittiche. La riscoperta dei canali di Utrecht dedica forse meno attenzione alla componente ecologica ma ha un enorme valore identitario. In entrambi i casi il coinvolgimento attivo della cittadinanza tramite consultazioni e workshop ha avuto un ruolo fondamentale. Il caso torinese rappresenta invece un esempio differente. Il progetto è situato non in un'area centrale ma in un'area ex industriale individuata dal Piano Regolatore come asse di espansione urbano. Il parco Dora recupera infatti un'ampia area industriale ad uso pubblico come parco. Si è scelto di inserire comunque Torino all'interno del terzo gruppo e non del primo per l'importanza dell'operazione di scoprimento del fiume. Il progetto si inserisce infatti all'interno dell'interessante strategia "Torino Città d'Acque".

Il quarto e ultimo gruppo, **Riattivazioni**, racchiude i progetti il cui principale obiettivo era il recupero di aree in disuso, o destinate al traffico automobilistico, per creare nuovi Luoghi urbani. Il motore della progettazione fra città e fiume in questi casi è quindi la riattivazione delle rive, o di nuovi spazi legati al fiume. Particolarità dei casi selezionati è quella di non focalizzarsi unicamente sugli aspetti urbani, ma di mostrare attenzione alle dinamiche ecologiche dei corsi d'acqua e delle rive, creando ambienti compatibili con le variazioni di portata dei fiumi o integrando la gestione delle acque meteoriche tramite soluzioni naturali. I casi raccolti, seppur accumulati dalla vocazione fortemente urbana, differiscono molto fra loro e rappresentano un ampio ventaglio di esperienze di spazi attivi su margini d'acqua. Lione, come Parigi e Madrid, ad esempio, recupera l'utilizzo delle rive fluviali ad uso pubblico, eliminando il traffico carrabile e introducendo nuovi spazi pubblici e un nuovo sistema di vegetazione lungo le sponde. Lubiana ripensa i suoi argini integrando la creazione di attrattive aree pubbliche con qualità ecologica; rimuove, fra le varie cose, parzialmente gli argini in cemento, sostituendoli con sistemi meno rigidi, e progetta un nuovo sistema di vegetazione che favorisce l'assorbimento dell'acqua piovana. Varsavia recupera uno spazio adibito a scarica abusiva per restituirlo all'uso civico mantenendo il carattere prevalentemente naturale delle sponde. Nizza, agisce in un contesto totalmente diverso, su una porzione di fiume, non solo totalmente artificializzato, ma anche in parte tombato. Il progetto della Promenade du Paillon non è che l'apice, tuttavia, di un complesso processo di riavvicinamento della città di Nizza al suo fiume, coordinato attraverso lo strumento di negoziazione partecipata del Contratto di Fiume. Caso ancora differente è quello di Saragozza, eccezione rispetto al resto del gruppo. Il Parque del Agua rappresenta infatti il progetto di una nuova espansione verso un'ansa dell'Ebro. Caratteristica che lo accumuna agli altri è invece la capacità di creare un nuovo spazio attivo e frequentato integrando una particolare attenzione alla gestione idrica e alla relazione con il fiume.

3.3.2 AZIONI CHIAVE

Se ogni progetto è strettamente legato al luogo su cui opera, i progetti che agiscono su sistemi fluviali lo sono a maggior ragione. Le caratteristiche di ogni fiume sono uniche, così come le particolari dinamiche ecologiche che lo caratterizzano. Non è pensabile, quindi, che i progetti analizzati siano modelli replicabili a priori in qualsiasi altro luogo.

La lettura analitica svolta nelle pagine precedenti è servita a ricostruire le macrotematiche che stanno dietro la nascita dei progetti fra città e fiume. Tuttavia, la complessità di ogni progetto è tale da non potersi definire unicamente tramite l'appartenenza ad una categoria tematica. La selezione stessa, effettuata a monte della schedatura, ha previsto di prendere in esame solamente i progetti complessi, che rispondessero contemporaneamente ai tre criteri di Difesa, Riattivazione e Rinaturalizzazione. Ogni progetto è quindi caratterizzato da un macro-tema generale e dalla necessità e volontà di assolvere a più obiettivi contemporaneamente. Il carattere ibrido e lo sviluppo di strategie multi-obiettivo sono requisiti essenziali delle strategie resilienti che operano fra sistema urbano e fluviale.

La tesi, attraverso il metodo dell'induzione astrae dalla schedatura dieci strumenti interpretativo-progettuali: **10 Azioni chiave**. Ogni azione rappresenta un approccio strategico. Le Azioni si concretizzano attraverso gli strumenti, riportati nelle schede, e si combinano per creare le strategie complesse e multilivello, proprie dei progetti resilienti. Ogni progetto è quindi caratterizzato da più azioni chiave che, combinate insieme, ne definiscono l'approccio specifico.

ASSORBIRE

Incrementare la permeabilità del suolo e la capacità di raccolta e filtraggio delle acque meteoriche senza che queste vadano a sovraccaricare la portata del sistema fluviale. Strategie che prevedono un approccio volto all'assorbimento spesso si realizzano tramite strumenti basati sull'utilizzo di sistemi naturali (*Nature Based Solutions*). Il solo assorbimento non è sufficiente a risolvere il problema del rischio di esondazione di un corso d'acqua, tuttavia, limitare lo scarico diretto delle acque meteoriche nel sistema idrografico, e favorirne il filtraggio nel terreno o l'evaporazione può fornire un importante contributo. Questo approccio è particolarmente effettivo quanto più organizzato sistematicamente sul territorio e combinato con altre azioni.

ALLAGARE

Fare spazio al fiume. Aumentare la capacità della pianura alluvionale in alcuni punti, allargandola, prevedendo aree inondabili, bacini o vasche di stoccaggio dell'acqua, con caratteristiche più o meno naturali. Contemporaneamente, nell'impossibilità di aumentare la capacità della pianura alluvionale, allagare può significare progettare lo spazio intermedio prevedendo che una parte, o tutto l'area possa essere sommersa.

RISCOPRIRE

Riscoprire ha una doppia valenza. Riscoprire il fiume da un punto di vista fisico, riportando in superficie corsi d'acqua racchiusi in canalizzazioni sotterranee, tramite processi di *daylighting*; Riscoprire il fiume da un punto di vista identitario, per le sue valenze culturali e simboliche.

RIMUOVERE

Rimuovere, totalmente o parzialmente elementi che impediscono le dinamiche ecologiche del corso d'acqua. Tali azioni avvengono solitamente quando si affronta la riqualificazione di un fiume fortemente artificializzato, e si procede all'integrazione (molto più raramente alla sostituzione) degli elementi delle infrastrutture grigie con strumenti tipici delle infrastrutture verdi-blu. Tali azioni possono essere ad esempio la rimozione di canalizzazioni artificiali, sostituzione di argini in calcestruzzo con sistemi in massi e pietre sbozzate, sostituzione di dighe e sbarramenti con sistemi che permettano la migrazione della fauna e favoriscano le qualità ecologiche del sistema fluviale-urbano.

FORMARE

Formare la cittadinanza alla presenza del fiume. Promuovere educazione e consapevolezza riguardo a temi inerenti al fiume, i suoi valori, le dinamiche naturali e i rischi ad esso connessi. Pratiche che prevedono la partecipazione della cittadinanza, in fase di pianificazione e progettazione, o consultazioni pubbliche, sono mezzi importanti per il successo a lungo termine delle trasformazioni urbano-fluviali. Rendere evidenti, all'interno del progetto i fenomeni di variazione del livello dell'acqua nell'alveo e altre caratteristiche del sistema fluviale, ad esempio, può formare non solo una coscienza rispetto al valore ecologico del corso d'acqua, ma anche una consapevolezza del rischio.

COABITARE

Coabitare lo spazio di transizione fra sistema urbano e il fiume. Trasformare lo spazio urbano fluviale in Luogo, proteggendone contemporaneamente le funzioni ecologiche. Il verbo coabitare si differenzia volutamente dall'azione di abitare, traducendosi in abitare insieme. Lo spazio fra città e fiume è infatti un diaframma, che può variare da alcuni centimetri a decine di metri, in cui coesistono istanze sociali ed ecologiche.

DENSIFICARE

Aumentare la densità insediativa in aree fluviali. Progettazione di nuove parti di città vicino al fiume, spesso in seguito alla dismissione di aree industriali o portuali.

RIALZARE

Soprelevare le strutture e le protezioni esistenti. Costruire al di sopra degli argini. Progettare su più livelli realizzando edifici e percorsi essenziali ad un livello tale da non essere soggetti al rischio di allagamento. Rialzare si combina spesso con Allagare.

GALLEGGIARE

Espandere il progetto all'interno del letto fluviale, adattandosi ai mutamenti del livello dell'acqua. Utilizzare piattaforme, padiglioni o edifici galleggianti per aumentare la superficie progettuale, ripristinare una connessione diretta con l'acqua e adattarsi alle variazioni di marea. Galleggiare non è applicabile a corsi d'acqua a carattere torrentizio e sottoposti a piene repentine, con trasporto di molti detriti.

RICONNETTERE

Riconnettere aree della città separate dal fiume. Creare di nuovi ponti, connessioni e attraversamenti che ricuciano la cesura urbana creata dal fiume, facilitando l'integrazione del sistema urbano e di quello fluviale.

ASSORBIRE

A

ALLAGARE

B

RISCOPRIRE

C

RIMUOVERE

D

FORMARE

E

COABITARE

F

DENSIFICARE

G

RIALZARE

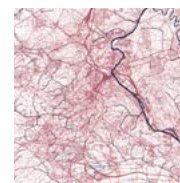
H

GALLEGGIARE

I

RICONNETTERE

L



STOCCARDA

A+D



BARCELLONA

A+B+F



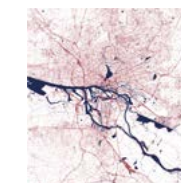
LIPSIA

C+F+E



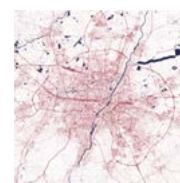
BASILEA W.

D+F



AMBURGO

G+H+I



MONACO

D+E



BASILEA B.

D+F



UTRECHT

C+F



GINEVRA

B+D+F



MADRID

D+F+L



LIONE

B+F+H



LUBIANA

A+F+L



DORTMUND

A+D+G



SARAGOZZA

A+B+F



LILLE

A+L



MANNHEIM

F+I



VARSAVIA

B+F



BORDEAUX

A+F



TORINO

A+C+F



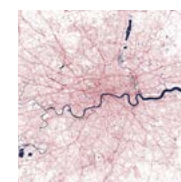
NIZZA

A+E+F



PARIGI

E+F+I



LONDRA

A+D+G



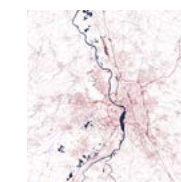
HANNOVER

B+F



ROTTERDAM

A+B+F



TOLOSA

A+F

NECKARAUENPARK

Il progetto degli spazi pubblici che affacciano sul Neckar e prendono il nome di Neckaurenpark può considerarsi l'inizio di un lungo, tutt'ora in corso, processo di riappropriazione del proprio fiume da parte della città di Stoccarda. Fin dagli anni Ottanta, infatti la città si adopera per migliorare la condizione ecologica del corso d'acqua e recuperare spazio ad uso pubblico lungo il fiume, fortemente artificializzato e canalizzato all'inizio del XX secolo per consentire la navigazione. La fase progettuale si è conclusa nel 1990 con l'approvazione del finanziamento da parte fondazione privata Allianz Umweltstiftung; nel 1991 sono stati avviati i lavori per la prima sezione, inaugurata poi nel 1993; la seconda parte è stata completata nel 1993. Una terza fase, realizzata dal 1999 al 2003 è stata incorporata nel distretto di trasformazione di Bad Cannstatt (Bender, Bigga, Maier, 2012).

Il progetto prevedeva la creazione nuovi habitat, restituire accesso all'acqua e fornire nuovi spazi pubblici e aree ricreative alle le aree residenziali adiacenti. Su entrambe le sponde nel Neckar gli argini in cemento sono stati sostituiti con strutture in pietra di varie dimensioni. La maggior parte dell'area è stata concepita come uno spazio aperto con prati, percorsi pedonali e ciclabili. Una piccola parte è stata pensata per ricreare un habitat favorevole per piante e animali con piccoli stagni e zone umide (Bender, Lange, Nissen, 2012).

Il progetto è stato voluto e diretto dalla città di Stoccarda. I costi di realizzazione della prima e della seconda fase ammontano a circa 1,8 milioni di euro. La terza sezione è costata circa 473.000 euro, e parzialmente finanziata da fondi federali.

La città di Stoccarda ha adottato nel 2017 il piano per lo sviluppo della città sul fiume, "Masterplan für Stuttgart als Stadt am Fluss", che parte dalle prime operazioni del 1990 per individuare una serie di singoli progetti sul Neckar nell'ambito di una strategia di implementazione a lungo termine che mira a gradualmente collegare tutte le aree. I primi progetti sono in corso mentre la strategia completa ha come prospettiva il 2035.

RECUPERO ECOLOGICO RIO BESÒS

Agli inizi degli anni Novanta il fiume Besòs era ridotto a retro maleodorante e pericoloso dell'area metropolitana.

Barcellona è riuscita a convertire il conflittuale rapporto che aveva con il corso d'acqua da problema ambientale in opportunità.

L'area industriale si sviluppò lungo le rive sud del fiume, con un grande impatto ambientale. A partire dagli anni '50 l'area metropolitana di Barcellona si espanse rapidamente, raggiungendo l'area fluviale.

Il 25 settembre 1962 un'esondazione di particolare forza provocò enormi danni e perdite di vite umane. In seguito a questo evento, nel 1975 venne inaugurata la canalizzazione, limitata da muri in cemento, che restrinse la pianura alluvionale da 300 a 130 metri.

A partire dagli anni Ottanta diverse associazioni locali ed ambientali iniziarono ad occuparsi del problema della qualità delle acque, trasmettendo questo impulso all'amministrazione. Nacque così il Consorcio para la Defensa de la cuenca del río Besòs. Nel dicembre 1996 venne approvato dall'Unione Europea il progetto, per un valore di 20 milioni di euro, pagati per l'80% dall'UE e per il 20% dai comuni (Bocchi, 2011). Il 23 aprile 1999, la prima fase del progetto terminò, con una grande inaugurazione del parco urbano e dell'area di wetlands.

Nel febbraio 2000, Barcelona Regional iniziò il progetto di estensione del parco urbano fino al mare, che venne inaugurato nel 2004, per un totale di 26 ha di parco urbano (Barcelona Regional, Alarcón, Montlleó, 2011).

Il progetto mostra una differenziazione delle soluzioni adottate nei tratti, fra i diversi municipi e una parziale rigidità del progetto fluviale che in parte mantiene la canalizzazione centrale. Tuttavia, l'intervento, adottato su una scala urbana di tale ampiezza, ha avuto la capacità di recuperare uno dei corsi d'acqua più inquinati d'Europa per di restituirlo alla fruizione urbana come grande parco e spazio pubblico, frequentato da circa 6000 persone al giorno (Consorcio Besòs, 2015).

RISCOPERTA CANALI, LIPSIA

La città tedesca di Lipsia, a partire dagli anni Novanta, lavora per ripristinare i canali tombinati nel corso degli anni Cinquanta. Fra il 1996 e oggi i canali Pleißenmühlgraben e Elstermühlgraben sono stati parzialmente riscoperti e intorno al loro corso sono stati realizzati diversi spazi pubblici, divenuti con il tempo importanti elementi per l'identità, l'economia turistica e la socialità urbana (Prominski, M. et al., 2017).

Il progetto di riscoperta dei canali fa parte del piano di protezione dalle inondazioni di Lipsia, tuttavia, oltre all'obiettivo legato alla difesa del centro abitato, il progetto mira a migliorare la qualità delle acque, a creare una serie di spazi ricreativi all'aperto sul margine fluviale e a ripristinare l'accesso diretto all'acqua. I canali, nonostante il contesto densamente urbano hanno restituito alla città almeno alcune delle funzioni dei corsi d'acqua naturali. Particolare attenzione è stata posta sulla reintroduzione della biodiversità e la creazione di habitat per piante e animali, tramite l'inserimento di isole artificiali e nei letti dei canali e sistemi di scale per pesci (fish ladder) per permetterne la migrazione. Scuole e università sono state coinvolte nel processo di pianificazione (Bender et al., 2012).

Nel 1996 venne fondata l'associazione "Förderverein Neue Ufer e.V.", che tutt'oggi collabora e sostiene il progetto della Città di Lipsia. Nello stesso anno sono iniziati i lavori di costruzione della prima sezione, poi completata nel 1998. Tra il '96 e il 2007 altre cinque sezioni di canale sono state riportate alla luce. I lavori sono iniziati nuovamente nel 2012, e fino ad oggi altre 5 aree sono state ripensate. Un'ultima sezione sarà realizzata entro il 2025. Complessivamente il progetto riporterà alla luce circa 3,7 chilometri di corsi d'acqua. Le opere sono state finanziata per un terzo dalla città di Lipsia, un terzo dallo stato federale della Sassonia, da due fondazioni ambientali tedesche Deutsche Bundesstiftung Umwelt e Allianz Umweltstiftung, e in parte da privati, proprietari delle aree ripariali.

ISAR-PLAN

L'Isar è un fiume tumultuoso che alterna periodi di scarsità d'acqua a piene impetuose. La città di Monaco infatti ne sorse storicamente a distanza. L'Isartor, porta orientale della città storica, risalente al 1337, distava infatti dal fiume circa 400 metri (Rossano, 2016). All'inizio del XX secolo, come da pratica comune dell'epoca l'Isar venne incanalato in un letto cementificato rettilineo di forma trapezoidale.

Nel 1988 il consiglio comunale, a seguito dell'incremento del rischio alluvionale ha deciso di sviluppare uno studio sul fiume. Il gruppo interdisciplinare "Isar-Plan" è stato costituito nel 1995 dall'Agenzia Bavarese per la gestione dell'acqua e dalla Città di Monaco (Bender et al., 2012). Il progetto è stato realizzato in sette sezioni; per i tratti urbani è stato bandito un concorso il cui vincitore non è stato accettato però dal pubblico. Si è arrivati a una soluzione a seguito di una procedura partecipativa. La realizzazione delle prime tratte è avvenuta nel 2000. Nelle sezioni meridionali ci sono state le maggiori modifiche: il canale principale è stato ampliato, gli argini sono stati sostituiti con sponde dinamiche; per salvare parte della vegetazione arborea nella pianura alluvionale, gli argini sono stati in parte armati con un diaframma interno. I costi per il progetto totale a 28 milioni di euro. Lo Stato della Baviera ha contribuito con una quota del 55%, la città di Monaco una quota del 45% (Bender et al., 2012). Sicuramente l'ampio spazio a disposizione delle istituzioni ha giocato un ruolo chiave. L'idea di base del progetto era quella di migliorare la protezione dalle inondazioni ma fin da subito anche il miglioramento delle condizioni ecologiche e la salvaguardia del sito come importante area ricreativa sono diventati elementi portanti del progetto, che ha superato classica concezione di area allagata vs area asciutta e si è evoluta verso una trasformazione graduale del paesaggio fluviale (Rossano, 2016). L'Isar Plan può essere considerato uno dei più completi piani di ripristino della pianura alluvionale mai realizzati in ambito urbano; ha avuto la capacità di associare la gestione delle inondazioni al ripristino ecologico e alla vita urbana (Rossano, 2016).

RIGENERAZIONE WIESE

Il fiume Wiese, affluente del Reno, scorre lungo la parte settentrionale di Basilea. Nel corso del diciannovesimo secolo il è stato fortemente artificializzato, scorreva infatti in un letto di pietra e calcestruzzo molto simile a una canalizzazione. Dal punto di vista ecologico le acque del fiume erano particolarmente povere e di difficile attraversamento per i pesci. Fra il 1999 e il 2000 un tratto lungo quasi 3 km all'interno del sistema urbano è stato riprogettato. Gli obiettivi del progetto comprendevano sia un miglioramento ecologico del corso d'acqua sia un miglioramento della possibilità di accesso (Kanton Basel-Stadt, Gruner AG 2002). A causa della localizzazione prettamente urbana del corso d'acqua e della presenza di diverse linee di servizio esistenti non è stato possibile ampliare il letto del fiume per consentirne uno sviluppo maggiormente dinamico. La rinaturalizzazione del corso d'acqua è avvenuta prevalentemente all'interno dell'alveo preesistente (Baudepartement Basel-Stadt 2003). Soluzioni di ingegneria naturalistica sono state adottate per favorire il ripristino, per quanto possibile, di dinamiche fluviali naturali. Elementi tampone come singole rocce e pennelli di pietra fanno sì che l'acqua si muova da un lato all'altro all'interno del letto del fiume, generando un flusso maggiormente dinamico. Sono stati sfruttati i vecchi sbarramenti bassi, rimossi solo in parte, per deviare il flusso principale da un lato dato il fiume e creasse un profilo asimmetrico. Isole di grosse pietre, posizionate nel mezzo del fiume favoriscono una dinamica tortuosa. Grazie a queste misure si sono formate piccole zone di acqua più calma in cui si depositano i sedimenti e le sponde del fiume, rese più basse, hanno permesso la formazione di piccole spiagge (Prominski et al. 2017).

Il progetto ha permesso di incrementare notevolmente l'accessibilità, il fiume oggi è infatti molto frequentato. Nonostante sia una scala più piccola rispetto al progetto sul fiume Birs, realizzato qualche anno dopo sempre a Basilea, i due progetti sono simili, ad esempio nel riutilizzo ad esempio di sbarramenti bassi (Prominski et al. 2017).

BIRS VITAL

Il fiume Birs, che attraversa la parte meridionale di Basilea, nel corso dell'Ottocento ha subito una notevole artificializzazione. Era infatti limitato all'interno di una canalizzazione in cemento e pietra trapezoidale. La pessima condizione ecologica delle acque, dovuta alla presenza di un sistema fognario nella vicinanze e diversi sistemi di condutture nel letto del fiume stesso, insieme al crescente rischio alluvionale, hanno fatto sì che la città abbia all'inizio degli anni 2000 sviluppato un progetto di recupero ambientale e di rinaturalizzazione del fiume stesso (Kanton Basel-Stadt, Gruner AG, 2002).

Il progetto, iniziato nel 2002 e concluso nel 2004, aveva come obiettivo principale quello di rivitalizzare il fiume, tuttavia è stato in grado anche di restituire un valore urbano e sociale alle sponde.

Il sistema di scarico di acque meteoriche e fognarie è stato spostato e il fiume è stato riprogettato per una lunghezza di 1,5 km. Sono stati rimossi i precedenti rivestimenti in calcestruzzo. Come nel progetto sul fiume Wiese, sempre a Basilea, i vecchi sbarramenti bassi sono stati parzialmente riutilizzati per reindirizzare il flusso.

Il letto del fiume è stato ampliato da 20 a 30 metri per ricreare una maggiore dinamica fluviale (Prominski et al. 2017). Nonostante a prima vista dopo il fiume Birs possa sembrare caratterizzato da uno sviluppo totalmente naturale in realtà le dinamiche fluviali sono attentamente controllate dai sistemi di ingegneria naturalistica, e monitorate costantemente (Breitenstein, Kirchhofer, 2011).

Per i nuovi rivestimenti delle rive sono stati utilizzati grandi conci in pietra sbazzata e sono stati creati argini a gradoni degradanti che permettono un contatto diretto con l'acqua. Gli argini il corso d'acqua sono facilmente accessibili in diversi punti e le persone sono incoraggiate a entrare in contatto con l'acqua. Il progetto ha portato grandi vantaggi sia per l'ecologia sia per i residenti locali che hanno riscoperto il fiume come un'infrastruttura urbana e civica.

RISCOPERTA SINGEL

La città olandese di Utrecht, negli anni Settanta tombinava una parte dei canali intorno al centro antico. Tale operazione ha lasciato spazio a una grande strada a dodici corsie. Tuttavia, già in fase di inaugurazione della nuova infrastruttura viaria sorse un'associazione locale "*Utrecht weer omsingeld*" che reclamava la riscoperta del canale. Nel 1999 il consiglio comunale delle città decise di ripristinare il canale. Il processo di riapertura si è svolto in tre diverse fasi. La prima, conclusasi nel 2002 ha visto la riapertura della parte nord, precedentemente utilizzata come parcheggio (Sybrand, 2003). Nel marzo 2010 sono iniziati i lavori di rimozione del tracciato stradale e il secondo tratto di canale è stato riaperto nel 2015. L'ultima sezione, inaugurata nel 2020 ha permesso di chiudere nuovamente il circuito intorno al centro e permetterne la navigabilità. Gli argini sono stati ripensati come spazi pubblici, con nuova vegetazione, passerelle, percorsi ciclopeditoni e piattaforme di accesso all'acqua. Con la riscoperta del Catharijnesingel hanno avuto avvio una serie di operazioni negli spazi ad esso adiacenti, quali la ristrutturazione dei parchi e aree verdi e la progettazione della nuova stazione e di diverse aree commerciali. Il progetto è stato portato avanti dal governo locale, Città Utrecht e associazioni locali di cittadini, è stata infatti tenuta una particolare attenzione sui processi di co-pianificazione (Heurkens, Wout van der Toorn, 2008).

La città di Utrecht elabora i propri piani operativi all'interno di un quadro pianificatorio che comprende l'Utrecht Water Plan (2005), il Regional Structure Plan (2004), il Municipal Structural Concept (2004) e l'Environmental Policy Plan (2004). L'idea di ripristinare il singel nell'ambito dello sviluppo del progetto Utrecht Center (UCP) è stata una leva per generare supporto per i piani stessi (Heurkens, Wout van der Toorn, 2008). Nell'Utrecht Waterplan particolare attenzione viene posta sulla qualità dell'acqua e sul rischio di straripamento, causato prevalentemente dalla tipologia del sistema fognario, in cui vengono scaricate direttamente le acque meteoriche in durante eventi piovosi torrenziali. Riguardo quest'ultima tematica il recupero della struttura del singel ha

RENATURATION OF THE RIVER AIRE

Il fiume Aire, che attraversa la periferia di Ginevra, dal XIX secolo è stato soggetto a numerose opere di canalizzazione, per il controllo delle inondazioni e il miglioramento dell'agricoltura. Tale sistema di canali si è rivelato tuttavia insufficiente per controllare il rischio di inondazioni e nel 2001 è stato bandito un concorso ad invito per la naturalizzazione del corso d'acqua (Clemmenssen, 2014). Il bando, vinto dal team Superimpositions, diretto dall'architetto svizzero Georges Descombes, ha portato alla realizzazione di un progetto che non si limita al ripristino delle condizioni naturali del fiume ma cerca di mediare la dialettica relazione fra fruizione umana degli spazi e qualità naturalistiche del paesaggio. Il progetto propone di non demolire il canale esistente ma combinarlo con un ampio spazio allagabile (Atelier Descombes Rampini, Superpositions, 2016). Per fornire più spazio all'acqua per le inondazioni, il letto del fiume è stato spostato convertendo i terreni agricoli in habitat ripariali con sezione di 80 metri in cui il fiume è libero di muoversi. È stata scavata una rete di piccole depressioni all'intero dell'alveo, creando una serie di isole a forma di losanga che hanno fornito un punto di partenza per ricreare dinamiche naturali. Il risultato è un progetto che cambia mentre il fiume si fa strada attraverso il modello artificiale. Contemporaneamente, offrendo al fiume più spazio, la pendenza complessiva è stata ridotta, favorendo l'erosione e il deposito dei materiali e creando habitat diversi (Prominski et al., 2017). Il letto in cemento del vecchio canale è stato sostituito parzialmente con la vegetazione, elementi architettonici come scale e piattaforme in cemento permettono l'accesso diretto all'acqua. Il promotore e cliente è la République et Canton de Genève. Il progetto viene realizzato in tre fasi: la prima fra 2002 e 2006, la seconda fra 2009 e 2011 e la terza fra 2012 e 2015. Ha ricevuto riconoscimenti per la capacità di non limitarsi al miglioramento dell'ecosistema fluviale, ma proporre un'idea di paesaggio come il risultato dell'interazione tra esseri umani e ambiente.

MADRID RIO

Una delle più famose riqualificazioni urbane lungo i fiumi degli ultimi anni è sicuramente Madrid Rio e il recupero del lungomare sul Rio Manzanares. Tra il 2003 e il 2007, la città di Madrid ha sepolto un tratto della strada M-30, costruita parallelamente al fiume Manzanares (Díaz Orueta, 2015). Il processo di occultamento delle strade è stato enorme e complesso, ha comportato l'interramento di linee elettriche che trasportano il 40% dell'energia della città, il rinnovo del sistema di raccolta e filtraggio delle acque piovane e del sistema fognario principale e condutture per acqua potabile, gas, dati e linee telefoniche (Ayuntamiento de Madrid 2008). L'operazione ha lasciato libera un'ampia area lungo il fiume che è stata oggetto di un concorso di progettazione nel 2005. La competizione è stata vinta dal team M-Rio, creato per l'occasione riunendo lo studio Burgos & Garrido, Porras & Lacasta, Rubio & Alvarez Sala e West8. Hanno sviluppato un masterplan composto da 47 sotto-progetti di giardini, parchi, viali, piazze, ponti, bar, ristoranti, centri culturali. Il primo sotto-progetto, Avenida de Portugal è stato completato nel 2007. Il progetto finale, completato nel 2011, crea una serie di spazi verdi lungo il Manzanares, ricollegando la città con il fiume e unendo le parti nord e sud-est di Madrid, sacrificate a causa dell'autostrada (Burgos, et al. 2014). L'infrastruttura mista collega la città non solo in senso longitudinale ma anche trasversale, integrando al suo interno un ampio sistema di attraversamenti e ponti. Il fiume Manzanares rimane un fiume fortemente artificializzato, che scorre imbrigliato all'interno di un canale cementizio rettilineo, tuttavia il progetto si può considerare un fondamentale passaggio di ricongiungimento fra città e fiume e di riconoscimento del valore identitario e positivo del corso d'acqua nel sistema urbano. Il nuovo spazio civico, che attraversa l'intera città copre una superficie di 800.000 metri quadrati ed è completamente pubblico, vi si trovano vari servizi, tra cui aree attrezzate per attività sportive, skate park e aree giochi per bambini. Il costo totale dell'operazione è stato di 280 milioni di euro.

HAFENCITY

Il progetto di Haven City prevede la riqualificazione di una vasta area ad Amburgo prevalentemente ad uso portuale. Il primo master plan risale al 1997, anno in cui l'allora sindaco di Amburgo Henning Voscherau, presentò al pubblico la "Vision HafenCity". Nell'aprile del 1999 fu stato bandito il concorso di idee per la progettazione del masterplan e i sei mesi dopo nel Febbraio del 2000 è stato approvato il piano generale di HafenCity progettato KCAP e ASTOC Architects. I primi edifici sono stati terminati nel 2001 e il primo quartiere è stato completato nel 2009. Nel 2012 è entrata in funzione la linea della metropolitana U4 e la Hafen City University ha aperto due anni dopo (Buhler, Stark, 2017). Il progetto di HafenCity è una delle più grandi espansioni di centri urbani in Europa degli ultimi 30 anni, la città di Amburgo prevede infatti che per quando HafenCity sarà completato, nel 2030, il progetto avrà espanso il centro urbano di Amburgo, la città interna, del 40% (Busch, 2019). Il progetto opera un'espansione della città nella direzione del fiume Elba tramite il recupero di un'ampia area portuale e industriale. Trovandosi trova nella zona alluvionale dell'Elba, i concetti e resilienza urbana e prevenzione delle inondazioni sono stati integrati fin dalle prime fasi progettuali. Il masterplan si sviluppa su più livelli alcuni allagabili, altri, sopraelevati e non allagabili. Sono previsti su tutta l'area percorsi sicuri per potersi muovere all'interno dell'area in caso di alluvione. Sono previsti inoltre sistemi di difesa, argini a gradoni, passerelle che aleggianti e piattaforme che permettono l'avvicinamento dall'acqua. L'intero quartiere è stato progettato non solo per resistere all'acqua ma per poter essere allagabile e far fronte alle piene dell'Elba.

BERGES DU RHÔNE

A Lione, nel 2013, un'area di oltre 100.000 m² di superficie, è stata riconvertita da spazio ad uso di parcheggio per 1600 auto a un nuovo spazio pubblico urbano. Il concorso è stato vinto da un raggruppamento di architetti fra cui In Situ e Joruda Architects, che hanno realizzato un lungo parco all'interno dell'area alluvionale del fiume Rodano.

L'area di progetto ha una sezione molto variabile tra i 5 e i 75 metri, questo ha fatto sì che sia stato possibile progettare luoghi molto diversi, con un aspetto più naturale agli estremi è un carattere più urbano nella parte centrale. La progettazione ha compreso anche un importante processo di consultazione con residenti e le associazioni locali; queste consultazioni hanno permesso di definire la vocazione e gli usi di ciascuna delle 7 sezioni in cui l'area è stata suddivisa.

Il progetto si sviluppa su due diversi livelli, in parte sopra gli argini esistenti. Vengono inseriti i nuovi percorsi ciclopedonali passerelle di avvicinamento al fiume. Sono inseriti argini a gradoni, e ampie gradinate, oggi molto utilizzate. Sono inseriti alcuni piccoli box che ospitano servizi, quali centri di informazione luogo per i pescatori o noleggio di biciclette. Questi spazi servono contemporaneamente da belvedere sul fiume e punti di connessione dalla quota più alta al livello inferiore. Il progetto ha previsto inoltre l'installazione di strutture per l'ormeggio di trenta imbarcazioni. Nella parte nord il bosco ripariale è stato oggetto di lavori per favorire la riattivazione ecologica. La piantumazione di isole di graminacee, salici e pioppi ha consentito di installare aree verdi alluvionali in prossimità delle chiatte. Un'altra sezione è caratterizzata da una forte vocazione sportiva, a fianco alla piscina sono inseriti campi sportivi, bocce e uno skatepark. In tutto il progetto è inserito un sistema di arredi urbani che prevede la possibilità di allagamento in caso di piena. Lo stesso sistema di vegetazione piantumato all'interno dell'area fluviale è stato scelto perché possa essere sommerso dalle piene senza ostacolarne il flusso e senza esserne danneggiato (In Situ Architectes Paysagistes, s.d.).

LJUBLJANICA RIVERSIDE ZONES

Lo sviluppo degli argini del fiume Ljubljana è un progetto a lungo termine del Comune di Lubiana che è valso alla città il Premio europeo per lo spazio pubblico urbano. I singoli progetti di sviluppo comprendono tredici nuovi ponti, sentieri, passeggiate, parchi e aree pedonali (Mestna občina Ljubljana).

La capitale slovena ha fin dalla sua nascita uno stretto legame con i propri fiumi, è sorta e si è sviluppata sui fiumi Ljubljana e Sava che erano porta di un redditizio traffico navale. Una volta che il trasporto navale ha perso importanza il fiume ha perduto la sua funzione principale e la città gli ha voltato le spalle. a causa del rischio alluvionale prima nella Prima Guerra Mondiale il fiume è stato trasformato in un canale artificiale. L'architetto Jože Plečnik, autore di numerosi progetti sul fiume, si occuperà poi di riportare l'attenzione sull'importanza e il valore urbano del fiume Ljubljana (Hrausky, 2016).

All'inizio del ventesimo secolo, tuttavia, il fiume non aveva più la capacità attrattiva e l'interesse che Plečnik era riuscito a dargli e la maggior parte degli spazi fluviali è stata destinata al traffico veicolare e al parcheggio (Bravo, Wark, 2021).

A partire dal 2004 il Comune di Lubiana, in collaborazione con diverse imprese municipali, ha deciso di fare un ambizioso investimento pubblico di oltre 20 milioni per ricucire il perduto rapporto fra città e fiume

Il comune si è reso coordinatore di diversi team di professionisti locali che hanno lavorato a una serie di interventi specifici, ma organizzati all'interno di un sistema urbano organico su larga scala il cui sistema portante è l'asse fluviale (Bravo, Wark, 2021). Una collana di nuovi spazi pubblici e parchi viene quindi sviluppata intorno alle sponde fluviali, nuovi ponti, passerelle parchi sulle rive, una parziale rinaturalizzazione in alcuni tratti, il ridisegno di diversi tratti delle banchine, così come gradoni di accesso all'acqua padiglioni e piattaforme galleggianti. L'ultimo degli argini rinnovati è l'argine di Gallus ristrutturato alla fine del 2017.

LAKE PHOENIX

Il Phoenix See (Lago Phoenix) fa parte di un più complesso e duraturo progetto di rigenerazione fluviale dell'intera valle dell'Emscher e della città di Dortmund, che ha portato alla realizzazione dell'Emscher Park.

La città di Dortmund è una città storicamente industriale, tuttavia, a partire dai primi anni Novanta ha avviato un progetto di riqualificazione incentrato sulla creazione di ambienti di vita e di lavoro piacevoli attraverso la promozione di pratiche sostenibili (Peet, 2016).

Una grande occasione per la rigenerazione dell'Emscher a Dortmund fu la Bundesgartenschau (mostra nazionale dei giardini), svoltasi in città nel 1991. In vista di quell'occasione fu affrontato per la prima volta il problema delle acque reflue all'interno del corso d'acqua. L'International Building Exhibition (IBA) ha poi dato ulteriore impulso a questo processo. Una volta eliminate le acque reflue dai torrenti è iniziato il processo di rinaturalizzazione del sistema fluviale. Circa 120 chilometri di corsi d'acqua: il corso superiore dell'Emscher a Holzwickede e Dortmund e l'Alte Emscher e il Kleine Emscher a Duisburg sono stati riportati a uno stato semi naturale (Scheck., et al. 2013)

Il lago artificiale, realizzato dalla Città di Dortmund in collaborazione con la Emscher-genossenschaft (Cooperativa del fiume Emscher), è stato creato come parte del progetto di ricerca europeo che si occupava di metodi di pianificazione innovativi per lo sviluppo e la riabilitazione sostenibile dei sistemi idrici urbani. I primi lavori di scavo sono iniziati nel 2005 ed è stato inaugurato nel 2010. Il bacino acquifero, intorno al quale scorre in una condizione quasi naturale il rinaturalizzato fiume Emscher, è un bacino di raccolta delle acque ed è un esempio di come strumenti di protezione dalle inondazioni possano essere aree ricreative multifunzionali, serve infatti come bacino di raccolta delle acque alluvionali ma è anche luogo di svago e sviluppo urbano (Scheck., et al. 2013).

PARQUE DEL AGUA

Il parco acquatico Luis Buñuel, noto come Parco del Agua, è il primo parco in Spagna certificato da AENOR per la sua gestione ambientale. È stato realizzato in occasione di Expo 2008 di Saragozza a seguito di un concorso bandito dall'Ayuntamiento de Saragozza. Il progetto vincitore è del team multidisciplinare composto da Inaki Alday e Margarita Jover, insieme a Christine Dalnoky dell'Atelier de Paysage (Lecardane, 2013).

Il parco si trova nell'area direttamente adiacente a quella edificata in occasione di Expo 2008, su un'ansa del fiume Ebro lungo la sponda destra e ricopre un'area di circa 1,2 km². L'acqua è un elemento fondamentale e attivo del progetto, ne disegna gli spazi e assume valori e funzioni differenti nelle varie aree. Il progetto restituisce alla fascia fluviale un'ampia area con vegetazione ripariale prima estremamente ridotta a causa dell'uso agricolo. Il parco prevede inoltre aree di wetlands, realizzate grazie a un sistema di chiuse per la regolazione del flusso dell'acque e una grande cisterna, e un ampio ven-taglio di servizi e spazi ricreativo ludici. L'acqua, estratta dal fiume si snoda attraverso un sistema di fil-traggi, per poter essere utilizzata a fini ricreativi; al termine del percorso, in parte viene riutilizzata per l'irrigazione e una parte restituita al fiume tramite un sistema di lagune (Aldayjover Arquitectura).

Il parco non solo è stato progettato perché possa fare spazio all'acqua durante le piene dell'Ebro – le parti con servizi ed edifici sono protetti dalle inondazioni mentre il resto dell'area può essere allagata – ma è pensato anche come spazio di fil-traggio sotterraneo e naturale attraverso la vegetazione.

HAUTE DEÛLE RIVER BANKS

Il progetto, commissionato agli architetti del paesaggio Atelier des paysages Bruel-Delmar da Soreli, per la Città di Lille e Lomme, nel 2009 è stato premiato con la Ecological District Label per il tema dell'acqua, e nel 2010 ha vinto il premio francese per lo sviluppo urbano.

Il tema principale dell'operazione è il ripensamento dell'intero quartiere adiacente al canale Haute Deûle, i cui elementi identitari sono identificati nella capillare presenza dell'acqua, nel canale stesso e negli oggetti architettonici dal carattere tipicamente industriale. Il ruolo che infatti storicamente il canale del fiume Deûle ha avuto per il distretto è stato fondamentale, nel determinarne lo sviluppo e il carattere. Il progetto mira a riportare il tema acquatico come carattere identitario centrale, non solo esteticamente ma come elemento di gestione regolazione del sistema urbano fluviale. Su tutto il quartiere è infatti creato un sistema di raccolta delle acque meteoriche, che culmina con un grande giardino d'acqua di fronte all'ex stabilimento tessile le Blan-La-font, oggi Euratechnologies. Il giardino assorbe e filtra le acque meteoriche attraverso un sistema di raccolta delle acque e fitodepurazione, creando un ecosistema dinamico e attivo, in cui la vegetazione muta al mutare delle stagioni e degli anni. La nuova piazza acquatica si offre come nuovo spazio polare e conviviale per il quartiere.

Oltre al sistema di gestione delle acque, è stato realizzato un nuovo ponte mobile che collega l'area con l'isola di Bois Blanc, attraversando i bras de Canteleu, che recuperano un ruolo centrale nella struttura morfologica e organizzativa del quartiere. Le rive urbane del fiume sono state ridisegnate un giardino lineare che si inserisce all'interno dell'abitato (Atelier des paysages Bruel-Delmar da Soreli).

NUOVO LIDO REISSINSEL

Reiss island è una piccola isola, caratterizzata da spiagge di ghiaia naturali, che si trova in un ramo secondario del Reno, all'interno della città di Mannheim. È stata per lungo tempo di proprietà privata ma, a seguito della sua apertura al pubblico, nel 1914 è divenuta un'amata meta di turismo balneare. Per proteggerne le dinamiche naturali, la fauna e la vegetazione ripariale è stata costituita la riserva naturale di Silberpappel. Sulla piccola isola convivono e coabitano piccoli campeggi stagionali, localizzati all'interno della pianura alluvionale, e aree protette prettamente naturalistiche. Il nuovo Lido Reibinsel è stato realizzato a seguito di un ampio dibattito circa la sostenibilità dell'operazione e il possibile impatto della nuova costruzione sull'ecosistema dell'isola. L'edificio è stato infatti progettato e realizzato cercando di ridurre al minimo le influenze dell'insediamento sull'ecosistema e di inserirsi all'interno dell'equilibrio e delle dinamiche fluviali.

Il lido è sopraelevato rispetto al livello dell'isola attraverso un sistema di palafitte, per evitare i possibili danni dovuti dalle periodiche inondazioni. La struttura è alimentata attraverso pannelli solari ed è stato realizzato un sistema di gestione delle acque sostenibile.

La realizzazione del nuovo lido è stata l'occasione per ripensare anche diversi spazi ad esso adiacenti. A sud del ristorante, infatti, si è intervenuto su alcune spiagge, rimuovendo i vecchi rinforzi che erano stati posti lungo argini e favorendo la creazione di nuove spiagge e dinamiche fluviali più naturali (Prominski et al., 2017).

Nel 2015 è stata realizzata una nuova *promenade* di accesso all'area, con panchine e barbecue. Il percorso di accesso, costato 600.000 euro, è costituito da una striscia di asfalto drenante, affiancato da un sistema verde in cui sono stati piantumati nuovi alberi e specie locali.

RECUPERO RIVA DESTRA, VISTOLA

Le due rive della Vistola a Varsavia hanno attraversato anni di degrado ed esclusione dalle dinamiche cittadine, se pur a causa di dinamiche differenti. La sponda sinistra, nonostante sia adiacente al centro, ha con questo scarse relazioni urbane a causa della fitta rete infrastrutturale che costeggia il fiume. La riva destra è invece stata negli anni luogo di degrado e deposito abusivo di materiali edili; tale fenomeno ha causato un'alterazione delle condizioni ecologiche delle sponde ed alterato il deflusso delle acque del fiume, contribuendo ad aumentare il rischio di esondazione durante le piene della Vistola. A partire dal 2007 il consiglio comunale ha iniziato ad interessarsi al recupero ecologico e civico della riva destra, attraverso la formazione di un'unità speciale ad esso dedicata; il progetto di recupero è stato finanziato con un budget di 1,5 milioni di Euro, di cui il 90% forniti dal comune (Bravo, Wark, 2017).

L'obiettivo del progetto era migliorare l'accessibilità e la fruibilità della riva, preservandone il carattere naturale e ripristinandolo ove compromesso. Altro tema fondamentale era garantire una fruizione sicura dell'area ed evitare che le periodiche inondazioni danneggiassero i nuovi interventi. In aggiunta ai finanziamenti forniti dal comune sono stati recepiti fondi privati e finanziamenti europei associati all'incremento dell'attività turistica in relazione alla tutela e ripristino dell'habitat naturale.

La prima fase, fra il 2009 e il 2011 ha visto la pulitura e manutenzione di trentasette ettari di foresta fluviale, tramite la rimozione di specie alloctone, detriti e alberi caduti, liberando un percorso di otto chilometri lungo il fiume. L'operazione di pulitura e manutenzione aveva lo scopo di rendere accessibile la riva e contemporaneamente ridurre il rischio alluvionale delle aree limitrofe. Il nuovo percorso è utilizzato da escursionisti e ciclisti; in inverno diventa una pista per lo sci di fondo. Il nuovo itinerario collega tre spiagge sabbiose, attrezzate con diversi servizi e collegate attraverso un sistema di traghetti co la sponda occidentale del fiume (Bravo, Wark, 2017).

QUAIS JARDINÉS RIVE GAUCHE

La riva sinistra della Garonna, dove sorgeva il Port de la Lune, è stata fra il XVI e il XX secolo fulcro della città di Bordeaux e polo delle attività commerciali. Alla fine del XX secolo, tuttavia, la necessità di ammodernamento e ampliamento delle strutture portuali ha fatto sì che il porto venisse dislocato fuori dal centro urbano, verso Bassens e Verdon-sur-Mer, e le brulicanti banchine del Port de la Lune perdessero il loro ruolo nodale, diventando un'area destinata al parcheggio delle auto (Bravo Bordas, 2018). Il progetto di recupero della riva sinistra è stato preceduto, nel 1998, da un concorso internazionale e un investimento da parte della Communauté Urbaine de Bordeaux, di settantotto milioni di euro. Il cantiere del progetto dell'Atelier Corajoud è durato sette anni e ha delineato il recupero di oltre quattro chilometri e mezzo di fronte fluviale (Bravo Bordas, 2018).

Corajoud definisce il paesaggio come luogo di incontro fra cielo e terra e nello specifico l'area dell'antico Port de la Lune viene interpretata come luogo storicamente dedicato allo scambio e alle interrelazioni, tra terra e acqua, pietra e sistema fluviale, attività commerciali e industriali, tra natura antropizzata e opere artificiali (Maglio, 2015; Corajoud). Il progetto del lungo fiume aveva l'obiettivo di ricucire elementi differenti, contribuendo alla costruzione di una nuova identità urbana e creando un luogo per la collettività e l'interazione che mediasse tra il sistema antropico e il sistema fluviale naturale.

I Quais jardinés sono costituiti da un sistema spaziale in cui sequenze di differenti paesaggi regolano la relazione fra il fiume e i diversi quartieri. Il progetto dello spazio pubblico ha seguito la pianificazione della rete delle connessioni, tramite mezzi pubblici e tram, ed è caratterizzato, anche al suo interno da diverse mobilità, che contribuiscono alla suddivisione delle diverse fasce. Il susseguirsi di spazi differenti è caratterizzato da strisce di vegetazione bassa e varia. Particolarmente significativa è la creazione del *Miroir d'eau*, una piazza d'acqua, antistante a Place de la Bourse, che crea un'interessante relazione visuale e identitaria fra la città e il fiume (Maglio, 2015).

PARCO DORA

Il progetto del Parco Dora a Torino ha origini lontane, quando a metà anni Novanta si approva il PRG di Gregotti e Cagnardi che ha impostato la direttrice di sviluppo della città.

Il parco è stato realizzato in seguito ad un concorso, bandito nel 2004 dalla Città di Torino. Il concorso è vinto dal raggruppamento misto di professionisti locali e internazionali, di cui Peter Latz è capofila. Latz era già autore del parco di Duisburg-Nord, che nel 1999 ha completato il parco del distretto tedesco della Ruhr (Milan, 2016). Il progettista descrive l'opera come caratterizzata dal suo passato industriale e spazialmente definito dal fiume Dora, dalle principali arterie di traffico e dai quartieri residenziali relativamente nuovi. In corrispondenza dei precedenti confini di proprietà il parco presenta cinque aree distinte le cui differenze funzionali e impatto estetico si basano sulla qualità dei resti industriali. Ponti, scale e rampe collegano tra loro e con i quartieri circostanti le diverse parti del parco. Nell'ambito del progetto "Torino, Città d'Acqua" da più di 20 anni volto alla creazione di un sistema verde interconnesso attraverso i 4 fiumi cittadini, viene riscoperto il fiume Dora. Il progetto del parco ha previsto infatti anche strombatura del fiume e la trasformazione a verde di altre aree ad essa adiacenti, sperimentando la bonifica tramite fitodepurazione. (Latz + Partner).

Il fiume viene valorizzato e reso accessibile. Le sponde vengono riqualificate e viene realizzato un percorso ciclopedonale che si riconnette con il precedente circuito di mobilità (Comitato Parco Dora, 2013). Il concorso bandito a procedura aperta prevedeva un'importo complessivo preventivato in 22 milioni circa. I finanziamenti statali per tre lotti, Michelin, Ingest e Vitali ammontavano a 36,8 milioni; mentre gli altri tre lotti, Mortara e Valdocco Nord e Sud restano di competenza del Comune per un budget di 28,7 milioni (Comitato Parco Dora, 2013).

PROMENADE DU PAILLON

L'area urbana di Nizza è attraversata dal fiume Paillon, i cui 11,5 km finali sono totalmente artificializzati, e gli ultimi 3 completamente coperti. Il Paillon ha un carattere torrentizio e le sue piene sono note per essere rapide e intense; a queste alterna flussi molto deboli e periodi di siccità (SIP, 2016).

La prima sezione del fiume fu coperta nel 1868 e l'opera di copertura terminò nel 1972, in seguito alla realizzazione di Place Masséna che connetteva i distretti una volta divisi fra sponda destra e sinistra. L'area sovrastante il fiume, nel cuore del centro cittadino, è stata teatro di diversi progetti infrastrutturali e culturali. La parte più nota del percorso di riqualificazione del sistema fluviale di Nizza è sicuramente la Promenade du Paillon, un progetto, inaugurato nel 2013, che ha ricucito una serie di spazi frammentati ed abbandonati sopra il luogo di tombatura fluviale, ricreando un grande parco urbano, con una sequenza di spazi diversi, con una particolare sensibilità nel riportare l'acqua in superficie, tramite la presenza di fontane e specchi d'acqua, utili al raffrescamento dell'area ma anche simbolica memoria del fiume sottostante (Meeres, 2013). Il progetto del parco lineare, ad opera di Christine e Michael Péna, è solo il punto culmine di un processo ben più ampio, gestito tramite un Contratto di fiume del Paillon firmato per la prima volta nel 2010. Il Contrat de Rivière du Paillons, che coinvolge 45 soggetti, tra cui istituzioni pubbliche e i 20 comuni del bacino (Perini, Sabbion, 2016) si pone diversi obiettivi, fra cui la protezione contro le inondazioni, il ripristino dei valori paesaggistici, il miglioramento della qualità dell'acqua, e la conservazione della biodiversità fluviale. Il progetto di riqualificazione fluviale del Paillon, mira, fra le altre cose, a promuovere l'educazione e la consapevolezza riguardo temi inerenti al fiume, la protezione delle sue caratteristiche naturali, ed il rischio idrogeologico (Syndicat Intercommunal des Paillons, 2017).

BERGES DE SEINE

Il recupero delle rive della Senna è iniziato nel 2002, con la chiusura temporanea alle auto della Rive Droite, e la manifestazione temporanea Paris Plage che realizzava spazi di relax e spiagge sulle rive. Una concertazione a scala metropolitana permise di raccogliere migliaia di contributi da parte dei cittadini. Un sondaggio pubblicò validò l'interesse dell'operazione e nel 2012 fu realizzato il primo tratto di passeggiata. Nel 2013 i chilometri totali sono aumentati da 1,5 a 2,4, lanciando definitivamente il processo di riappropriazione delle rive. Dopo il grande successo della Rive Droite. Anche in questo caso è stata seguita la procedura di concertazione preventiva e indagine pubblica. Il Parc Rives de Seine è oggi composto da dai 2,4 chilometri sulla Rive Gauche e 4,5 chilometri sulla Rive Droite (Moretti, 2017).

Il progetto di recupero delle rive riconverte un'area trafficata in un nuovo spazio pubblico urbano, reinserisce la vegetazione sulle rive e diversi servizi alla cittadinanza. Tutti gli arredi sono progettati per essere allagati in caso di piena.

Lungo la riva sinistra sono presenti orti galleggianti, aiuole con specie arboree locali, luoghi di intrattenimento e aree innovative per bambini e adulti per giocare e rilassarsi. Nel parco è presente anche un giardino galleggiante di 1800 metri quadrati, composto da cinque isole separate collegate da ponti. Questo arcipelago artificiale coltiva una combinazione attentamente progettata di piante ed erbe semi acquatiche. Allo stesso modo, il giardino di 400 metri quadrati nella piazza del municipio presenta piante autotone, tra cui arbusti, erbe, viti e salici. Alcuni container che sono stati convertiti in cabine private prenotabili da privati (Plaskoff Horton, 2013).

QUEEN ELIZABETH OLYMPIC PARK

Il progetto noto come Queen Elizabeth Olympic Park, creato a Londra in occasione delle Olimpiadi del 2012, è stato realizzato da Hargreaves Associates e si sviluppa attorno alla presenza e al restauro del fiume Lea, maggior tributario del Tamigi, e secondo corso d'acqua della capitale britannica. Il parco copre un'area di oltre 1.10.000 metri quadrati ed è il più grande parco creato in Europa negli ultimi 150 anni.

Il parco si suddivide in due macroaree: a nord l'*environmental park* e a sud il *festival park*. Nella sezione nord il fiume è parzialmente rinaturalizzato e, liberato dalla canalizzazione, assume dinamiche meandriche, con piccoli stagni, *wetlands* e aree di raccolta e filtraggio dell'acqua. All'interno del *festival park* il fiume assume invece un carattere più urbano, con sponde terrazzate e argini digradanti (Hargreaves Associates, 2016).

La pianificazione del villaggio olimpico è particolarmente interessante perché intercetta diverse tematiche. Il progetto non si è infatti limitato a pianificare il parco per l'evento sportivo, riqualificando un grande *brownfield* urbano, ma è stato in grado di operare con esso la creazione di un nuovo grande quartiere di espansione, progettando fin dall'inizio la trasformazione post evento, individuando le strutture da mantenere, quelle da smontare e le nuove aree di sviluppo.

In questa circostanza la ristrutturazione del fiume Lea assume un'importanza centrale; il Lea e non è unicamente un elemento decorativo all'interno di un parco dedicato agli eventi, ma ne diventa struttura portante. Il corso d'acqua, che aveva determinato la presenza industriale e lo stato di degrado dell'area, diventa l'elemento cardine e il valore del progetto di riqualificazione.

IHME PARK HANNOVER

La città di Hannover nel 2012 ha intrapreso un percorso per rafforzare le proprie misure di tutela nei confronti del rischio alluvionale. Questo rinnovato interesse per la progettazione urbana-fluviale è stato determinato anche dall'aumento della frequenza delle esondazioni del fiume Ihme, che attraversa la città tedesca. La strategia di difesa urbana ha previsto l'intervento su più livelli: è stata aumentata la capacità di contenimento dell'acqua a scala territoriale, nel tratto a monte della città; sono stati realizzati nuovi argini e strutture difensive; è stata aumentata la larghezza del letto fluviale. A seguito dell'analisi delle condizioni di deflusso del tratto urbano del corso d'acqua è stata individuata un'area, compresa fra Leinertbrücke e Legionsbrück, che determinava un restringimento e una strettoia nel flusso fluviale (Prominski et al., 2017).

È stata quindi allargata l'area della pianura alluvionale su una sezione urbana di novecento metri, creando un nuovo parco urbano nella zona allagabile. L'allargamento dell'area in cui il fiume ha la possibilità di espandersi in caso di piena ha garantito l'abbassamento di quasi 40 centimetri del livello di piena, fondamentali durante le piene con periodi di ritorno centennali. All'interno del parco, argini e muri di contenimento sono integrati nel disegno urbano fluviale e scandiscono la transizione fra sistema urbano e fluviale, insieme alla rete di nuovi percorsi ciclopedonali. I terrazzamenti, che caratterizzano l'area di progetto, sono stati realizzati attraverso movimenti del terreno e rafforzati con un sistema di conci in pietra, per evitare che i periodici fenomeni di allagamento potessero danneggiarli. Piattaforme in cemento facilitano l'accesso al limite dell'acqua e creano delle aree di sosta. La realizzazione del parco alluvionale ha permesso sia di ridurre i rischi legati alle esondazioni urbane, sia di favorire la prosperazione della vegetazione ripariale (Prominski et al., 2017).

WESTERSINGEL CHANNEL

Il canale Westersingel, che oggi si estende dal Westzeedijk fino alla Stazione centrale, nel cuore culturale della città di Rotterdam, è stato realizzato tra il 1870 e il 1900 e costretto in una canalizzazione sotterranea. Fra il 2010 e il 2013, Dirk van Peijpe, con lo studio De Urbanisten, è stato incaricato di realizzarne una ristrutturazione. Il canale è stato riportato alla luce e ha il duplice ruolo di *promenade* urbana e, insieme all'area adibita a passeggiata ad esso adiacente, bacino di stoccaggio delle acque. Il canale, infatti, è stato progettato in modo da poter traboccare se necessario, allagando le aree limitrofe. Il progetto, nel suo insieme è quindi una grande riserva per lo stoccaggio temporaneo delle acque, in occasione di eventi meteorici estremi. Il progetto è stato interamente pensato e realizzato per poter convivere con l'acqua e le esondazioni del canale. Il materiale principale utilizzato è il mattone, al quale si affianca la vegetazione costituita da alberi ad alto fusto ed erba; l'arredo urbano utilizzato, così come la collezione di statue che fiancheggiano le rive, sono pensati e collocati in modo da non subire alcun danno nel caso di allagamento (Matos Silva, 2020). Durante la ristrutturazione la capacità di stoccaggio delle acque è stata inoltre aumentata tramite il collegamento sotterraneo con il Kruisplein. Nel caso di una quantità eccessiva di acqua nella struttura del canale Westersingel, viene utilizzato anche il magazzino come area di stoccaggio ulteriore (De Urbanisten).

GRAND PARC GARONNE

Il Grand Parc Garonne, che si estende per 32 km e copre 7 comuni, mira a bonificare le rive del fiume, per fare della Garonna il collegamento unificante della metropoli. Fa parte del Piano Territoriale Energetico Climatico per adattarsi ai cambiamenti climatici. Il progetto prevede la conservazione del ripristino degli habitat naturali e delle specie, la creazione di spazi verdi, la piantumazione di alberi, il miglioramento delle zone umide a valle e l'orticoltura. Il progetto è iniziato nel 2010 quando Toulouse Métropole ha incaricato TER di dirigere il progetto.

Tre principi sono alla base del masterplan del Grand Parc Garonne. Il primo è rafforzare il contesto paesaggistico e ambientale. Il secondo mira a compensare le disuguaglianze utilizzando reti di trasporto sostenibili. Il terzo principio mira a sviluppare le attrazioni lungo l'intera lunghezza del fiume. Le banchine di Tolosa hanno costituito i primi grandi progetti.

Il porto di La Daurade ha subito un importante intervento di riqualificazione su progetto dell'architetto Joan Busquet ed è stato inaugurato nel 2016. La trasformazione dell'Île du Ramier in un vasto parco urbano è una delle tre componenti del progetto. L'opera ha subito alcuni ritardi perché la città di Tolosa ha faticato a ottenere i finanziamenti sufficienti per avviare il progetto. Parte del progetto è però stato avviato. La vegetazione è stata rafforzata per consentire lo sviluppo della biodiversità e per restituire una qualità naturale al percorso. Sono stati piantati 428 alberi e arbusti di specie locali e specifiche del bosco ripariale della Garonna. Sulle banchine è stato creato un nuovo arredo urbano.

Un nuovo palazzetto dello sport è stato costruito sull'isolotto di Banlève, riconvertendo il sito di un ex parcheggio. Un nuovo ponte pedonale e ciclabile è stato creato per collegare direttamente Avenue du Grand Ramier alle rive della punta settentrionale. Sono state create piantagioni e aree di nuova vegetazione. Anche la diga Saget di Cours Dillon è stata restaurata. La struttura si estende da Pont Saint-Michel a Pont-Neuf. Protegge la città dalle inondazioni della Garonna (Urban Nature Atlas, 2020).

BIBLIOGRAFIA SCHEDE

Neckarauenpark, Stoccarda

- Bothmann, F., Kerndlmaier, R., Koffeman, A.I., Mandel, K., Wallbank, S. (Eds.)(2006). Artery. The Idea. In: A Guidebook for Riverside Regeneration. Springer, Berlin, Heidelberg, pp. 30-49.
- Bender, E., Bigga, L., Maier W. (eds.). 2012. Urban Rivers - Vital Spaces. Manual for Urban River Revitalisation Implementation, Participation, Benefits. Leipzig: Reuris Project Team, pp. 138-139.
- Dietz, R., Teodorovici, D., Busch, S., Blesl, M., Ruddat, M., & Zahumensky, Y. (2021). Scenario-based mission statements; Promoting sustainable urban development in the context of the energy transition. TATuP - Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis / Journal for Technology Assessment in Theory and Practice, Vol 30, No 1, pp. 29-35.
- Landeshauptstadt Stuttgart (2017). Broschuere. Erlebnisraum Neckar, Ein Masterplan für Stuttgart als Stadt am Fluss. Stuttgart: Landeshauptstadt Stuttgart. Consultabile: https://www.stuttgart.de/medien/ibs/Broschuere_Erlebnisraum-Neckar.pdf.
- Landeshauptstadt Stuttgart (2017). Masterplan. Erlebnisraum Neckar. Ein Masterplan für Stuttgart als Stadt am Fluss. Stuttgart: Landeshauptstadt Stuttgart.
- Lange, K., Nissen, S. (2012). Urban Rivers - Vital Spaces. Guide for Urban River Revitalisation. Leipzig: Gutenberg Verlag, pp.16-17.

Parque del Besòs, Barcellona

- Ayuntamiento de Barcelona (2008). La reforma urbanística del Besos. Barcellona: Ayuntamiento de Barcelona.
- Barcelona Regional, Alarcón, A., Montlleó, M. (2011) “Una risorsa per l’area metropolitana : il restauro ambientale del fiume Besòs, Barcellona”. In Archi: rivista svizzera di architettura, ingegneria e urbanistica. ETH Zürich.
- Bocchi R. (2011). “Fiume e città: così lontani, così vicini : geografia, morfologia e relazioni spaziali”. In Archi. Swiss review of architecture, engineering and urban planning. ETH-Bibliothek.
- Consorci Besòs, Barcelona regional (2017). Agenda Besòs resumen executiu. Barcellona.
- Consorci Besòs (2015). Estudi de caracterització de l’usuari del Parc Fluvial del Besòs; Consorci Besòs: Sant Adrià de Besòs, Spain.
- Martín-Vide J.P. (2015). “Restauración del río Besòs en Barcelona. Historia y lecciones aprendidas”. In Ribagua – Revista Iberoamericana del Agua Vol 2, pp. 51–60.

Riscoperta canali Elstermühlgraben e PleiBemühlgraben, Lipsia

- Bender, E., Bigga, L., Maier W. (eds.) (2012). Urban Rivers - Vital Spaces. Manual for Urban River Revitalisation Implementation, Participation, Benefits. Leipzig: Reuris Project Team, pp. 156-157.
- City of Leipzig. (2019). *Another section of the Elstermühlgraben opens*. [Online] Consultabile: <https://english.leipzig.de/detailansicht-news/news/another-section-of-the-elstermuehlgraben-opens/> [Ultima consultazione: 12 dicembre 2020].
- Lange, K., Nissen, S. (2012) Urban Rivers - Vital Spaces. Guide for Urban River Revitalisation. Leipzig: Gutenberg Verlag, pp.13-15.
- Karty, R. (2016) *Long buried in concrete, Leipzig’s urban streams are seeing the light of day*. [Online] Consultabile: <https://richardkarty.org/leipzig/> [Ultima consultazione: 12 dicembre 2020].
- Prominski, M., Stokman, A., Zeller, S., Stimberg, D., Voermanek, H., Bajc, K. (2017). River.Space.Design. Planning Strategies, Methods and Projects for Urban Rivers - second enlarged edition, Basel, Birkhäuser.
- Zábojník, A, City of Leipzig (2019). Gewässer im Stadtraum erweiterte Innenstadt. Sitzung des Projektbeirates “Stadtraumkonzept erweiterte Innenstadt”. Presentation. [Online] Consultabile: https://static.leipzig.de/fileadmin/mediendatenbank/leipzig-de/Stadt/02.6_Dez6_Stadtentwicklung_Bau/66_Verkehrs_und_Tiefbauamt/Verkehrskonzepte/Stadtraumkonzept/2019_04_11_4_Projektbeirat_Zabojnik.pdf [Ultima consultazione: 12 dicembre 2020].

Isar Plan, Monaco

- Arzt, K. Joven, S. (2008) “Erlebnis Isar – Fliessewasserentwicklung im städtischen Raum von München” in Korrespondenz Wasserwirtschaft. Vol 1. No 1, pp.17-22. Traduzione inglese consultabile: https://www.wwa-m.bayern.de/fluesse_seen/massnahmen/isarplan/doc/the_isar_experience.pdf
- Bender, E., Bigga, L., Maier W. (eds.). 2012. Urban Rivers - Vital Spaces. Manual for Urban River Revitalisation Implementation, Participation, Benefits. Leipzig: Reuris Project Team, 154-155.
- Der Isar Plan - Befreiung der Isar aus ihrem Korsett (s.d.) [online] Consultabile: <https://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/baureferat/freizeit-sport-natur/isar/isar-plan.html>. [Consultato: 12 novembre 2020].
- European Environment Agency (2016). Rivers and lakes in European cities Past and future challenges, EEA Report No 26, Publications Office of the European Union, Luxembourg. Consultabile: https://urban-waters.org/sites/default/files/uploads/docs/rivers_and_lakes_in_european_cities_2.pdf.
- Landeshauptstadt München, Wasserwirtschaftsamt München (2013). Isar-Plan Munich A New Lease of Life for the Isar River. [pdf] Consultabile: https://urban-waters.org/sites/default/files/uploads/docs/isar_plan_munich.pdf.
- Landeshauptstadt München Baureferat (2011). Der Isar-Plan. Landeshauptstadt München Baureferat, München.
- (s.d.) Der Isar-Plan “Neues Leben für die Isar” [online]. Consultabile: https://www.wwa-m.bayern.de/fluesse_seen/massnahmen/isarplan/index.htm.
- Prominski, M., Stokman, A., Zeller, S., Stimberg, D., Voermanek, H., Bajc, K. (2017). River.Space.Design. Planning Strategies, Methods and Projects for Urban Rivers - second enlarged edition, Basel, Birkhäuser, pp.294-297.
- Rossano, F. (2016) “*Isar plan the wild as the new urban*” in Agency/Agents of Urbanity Vol. 1 No. 2.

Basilea, Wiese

- Baudepartement Basel-Stadt (2003) Lebendige Bäche, lebendige Flüsse. (pdf). Consultabile: <https://www.bs.ch/publikationen/aue/Lebendige-Baeche-lebendige-Fluesse.html>
- Kanton Basel-Stadt, Gruner AG (2002) Entwicklungskonzept Fliessgewässer Basel-Stadt. [online] Consultabile: <https://www.bs.ch/publikationen/aue/Entwicklungskonzept-Fliessgewaesser-Basel-Stadt.html>.
- NL1 Fliessgewässer (s.d.) (online) Consultabile: <https://www.richtplan.bs.ch/richtplantext/objektblaetter/nl-natur-landschaft/nl1-natuerliche-lebensgrundlagen/nl1-1-fliessgewaesser.html>.
- Prominski, M., Stokman, A., Zeller, S., Stimberg, D., Voermanek, H., Bajc, K. (2017). River.Space.Design. Planning Strategies, Methods and Projects for Urban Rivers - second enlarged edition, Basel, Birkhäuser, pp.280-281.

Basilea, Birs

- Amt für Umwelt und Energie des Kantons Basel-Stadt (s.d.). Gewässerplanung [online] Consultabile: <https://www.aue.bs.ch/wasser/oberflaechengewaesser/gewaesserplanung.html>.
- Breitenstein, M., Kirchhofer, A. (2011). BirsVital – erfolgskontrolle 2010 – Kanton Basel-Landschaft. Departement für Wirtschaft, Soziales und Umwelt des Kantons Basel-Stadt. Basel. Consultabile: <https://www.yumpu.com/de/document/view/43757429/birsvital-erfolgskontrolle-2010-kanton-basel-landschaft>
- Kanton Basel-Stadt, Gruner AG (2002) Entwicklungskonzept Fliessgewässer Basel-Stadt. [online] Consultabile: <https://www.bs.ch/publikationen/aue/Entwicklungskonzept-Fliessgewaesser-Basel-Stadt.html>.
- Prominski, M., Stokman, A., Zeller, S., Stimberg, D., Voermanek, H., Bajc, K. (2017). River.Space.Design. Planning Strategies, Methods and Projects for Urban Rivers - second enlarged edition, Basel, Birkhäuser, pp.264-265.

Riscoperta Singel, Utrecht

- CU2030 (2020) Slingeren langs de singel. [online] Consultabile: <https://www.cu2030.nl/archive/2020-08-28/slingeren-langs-de-singel>

- CU2030 (2018) Bomen snoeien langs de Catharijnesingel. [online] Consultabile: <https://www.cu2030.nl/archive/2018-03-09/bomen-snoeien-langs-de-catharijnesingel>
- CU2030 (2017). Catharijnesingel-Zuid Participatiegroep. Utrecht: CU2030. [pdf] Consultabile: <http://cu2030.nl/images/2017-05/presentatie-16-mei-2017-def-zonder-beelden-web-lite.pdf>
- CU2030 (s.d.). Groene Singels Utrecht. [online]. Consultabile: <http://cu2030.nl/page/singel>.
- Gemeente Utrecht (Comune di Utrecht). (2020) De singel is rond. [Online] Consultabile: <https://www.utrecht.nl/nieuws/nieuwsbericht-gemeente-utrecht/de-singel-is-rond-1/> [Ultima consultazione: 20 gennaio 2020].
- Gemeente Utrecht (2017). Catherijnesingel, Utrecht. Utrecht: Municipality of Utrecht. [pdf] Consultabile: <http://cu2030.nl/images/2017-04/bijlage-2-notitie-catharijnesingel-zuid--ontwerp.pdf>.
- Herstel singel. (s.d.). [online] Consultabile: www.bouwpututrecht.nl/herstelde-singel.
- Heurkens, E., Wout van der Toorn V. 2008. «More water in the historic city centre: transformation». In Hooi-meijer, F., Wout van der Toorn V., More Urban Water: Design and Management of Dutch water cities, Taylor & Francis Group, London. Urban Water Series, Vol.10. 101–32.
- Naturvaion (s.d.) Greening the Historical Canal. Vergroening Stadsbuitengracht [online] Consultabile: <https://www.naturvation.eu/nbs/utrecht/greening-historical-canal>.
- Provincie Utrecht. Provinciaal Waterplan 2010-2015. Richting robuust. Adottato dal Consiglio provinciale il 23 novembre 2009. https://geo.provincie-utrecht.nl/publiek/ruimtelijkeplannen/NL.IMRO.9926.SVWaterplan2010-0010/b_NL.IMRO.9926.SVWaterplan2010-0010.htm
- Sybrand, T. (2003) *Green and Red: Enemies or Allies? The Utrecht experience with Green Structure Planning*. In Built Environment, Alexandrine press, Marcham. Vol.29.2, pp. 107-116.

Renaturation of the River Aire, Ginevra

- Atelier Descombes Rampini, Superpositions. (2016) Renaturation of the River Aire. [online] Consultabile: <http://www.landezine.com/index.php/2016/06/renaturation-of-the-riveraire-geneva/>. [Consultazione: 5 Aprile 2018].
- Clemmensen, T. J. (2014) The management of dissonance in nature restoration in Journal of Landscape Architecture 9.2, pp. 54–63. <https://doi.org/10.1080/18626033.2014.931707>.
- Office cantonal de l’eau (OCEau) (2020) EAU - Renaturation des cours d’eau à Genève, 20 ans de travaux. [online] Consultabile: <https://www.ge.ch/document/22632/telecharger>.
- Office cantonal de l’eau (OCEau) (2019). Le projet de renaturation de l’Aire lauréat du Prix du paysage du Conseil de l’Europe. [online] Consultabile: <https://www.ge.ch/actualite/projet-renaturation-aire-laureat-du-prix-du-paysage-du-conseil-europe-15-10-2019>.
- Prominski, M., Stokman, A., Zeller, S., Stimberg, D., Voermanek, H., Bajc, K. (2017). River.Space.Design. Planning Strategies, Methods and Projects for Urban Rivers - second enlarged edition, Basel, Birkhäuser, pp. 286-89.
- Tracada, E. and Varone, F. (2018), Renaturalising the water courses: dynamic interactions between communities and nature, in Silva-Afonso, A. and Rodrigues-Pimental, C. (Eds.), Proceedings of the Water Efficiency Conference 2018, 5-7 September, Aveiro PORTUGAL: WATEF Network/University of Bath, pp. 203-212.

Madrid Rio, Madrid

- Ayuntamiento de madrid, (2008) Proyectos Singulares. Proyecto Madrid-Río, Área de Gobierno de Urbanismo y Vivienda, 2008. Consultabile: https://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/UrbanismoVivienda/Urbanismo/MemoGest2008/4.ProyecSingu/1.madrid_rio.187-196.pdf.
- Burgos, F; Garrido, G; Porras-Isla, F. (2014) Paisajes en la Ciudad. Madrid Río: geografía, infraestructura y espacio público. Madrid: Turner, 2014.
- Díaz Orueta, F. (2015) “Megaproyectos urbanos y modelo de ciudad. El ejemplo de Madrid Río” In CUADERNO URBANO. Espacio, cultura, sociedad. Vol. 19, No. 19, pp. 179-200.
- (2011) Madrid RIO. [online] Consultabile: <http://landezine.com/index.php/2011/04/madrid-rio-by-west8-urban-design-landscape-architecture>. [Consultato: 2 Maggio 2020].

Hafencity, Hamburgo

- ASTOC architects and planners (s.d.) Masterplan Hafencity Hamburg. [online] Consultabile: <https://astoc.de/en/projects/urban-planning/masterplan-hafencity-hamburg>
- Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen. (s.d) The city center is moving towards the Elbe. HafenCity. [online] Consultabile: <https://www.hamburg.de/stadtplanung/projekte/hafencity/>.
- Buhler, S., Stark A. (eds.) (2017). Themes Quarters Projects. Hafencity Hamburg GmbH, Hamburg.
- Busch, T. (2019) HafenCity: Worth knowing and seeing A quarter in the making. [online] Consultabile: <https://www.hamburg.de/sehenswertes-hafencity/>.
- Central innovation theme of the city of tomorrow. (s.d.) [online]. Consultabile: <https://www.hafencity.com/en/urban-development/infrastructure>.
- KCAP (s.d.) HafenCity Hamburg. Redevelopment of former port area for new city district, KCAP/ASTOC. [online] Consultabile: <https://www.kcap.eu/en/projects/v/hafencity/>.
- Mazzoleni, C. (2013). *“Amburgo, HafenCity: Rinnovamento della città e governo urbano”*. In Imprese & Città. Vol 2, pp. 138-155.

Berges du Rhône, Lione

- In Situ. Les Berges Du Rhône. (s.d.) Divisare [online] Consultabile: <https://divisare.com/projects/250396-in-situ-les-berges-du-rhone>. [Consultato 26 novembre 2020].
- Lyon, Les Berges Du Rhône (s.d.) [online] Consultabile: <https://www.in-situ.fr/#/fr/projets/berges-rives/berges-du-rhone>. [Consultato 26 novembre 2020].
- Rhone River Banks by In Situ Architectes Paysagistes (2011) Landscape Architecture Platform | Landezine [online] Consultabile: <http://landezine.com/index.php/2011/06/rhone-river-banks-by-in-situ-architectes-paysagistes/>. [Consultato 26 novembre 2020].
- Prominski, M., Stokman, A., Zeller, S., Stimberg, D., Voermanek, H., Bajc, K. (2017). River.Space.Design. Planning Strategies, Methods and Projects for Urban Rivers - second enlarged edition, Basel, Birkhäuser, pp. 168-170.

Lubiana Refurbishment of the Ljubljana Riverside Zones

- Bravo, D., Wark, J. (2021) Rearrangement of Ljubljana riverbanks. [Online]. Consultabile: <https://www.publicspace.org/en/web/guest/works/-/project/g072-preureditve-nabrezij-in-mostovi-na-ljubljani>. [Consultato il 30 aprile 2021].
- Mestna občina Ljubljana. (s.d.) Revival of the embankments of the Ljubljana [Online]. Consultabile: <https://www.ljubljana.si/sl/moja-ljubljana/ljubljana-zate/projekti-mol/ozivitev-nabrezij-ljubljane/>.
- TRIIJE Architects (s.d.), Gruden Embankment. [Online]. Consultabile: <https://www.triije.com/en/projects/gruden-embankment/>.
- TRIIJE Architects (s.d.), Trnovo Pier. [Online]. Consultabile: <https://www.triije.com/en/projects/gruden-embankment/>.
- Hrausky, A. (2016). “Arrangement of the Ljubljana River by Vesna and Matej Vozlič.” In EWT. Eco Web Town. Vol. 3/2015 - 1/2016. No.13-14 - Sezione: Ljubljana on the Way to a Sustainable City. Edizioni SUT.
- (s.d) Refurbishment of the Ljubljana Riverside Zones. [Online] Consultabile: <https://miesarch.com/work/1400>.

Phoenix See, Dortmund

- Peet, R. (2016) Dortmund, Germany. A greener tomorrow: Water management in urban redevelopment. CLEI Case Study - No.193, Dortmund.
- Scheck H., Vallentin, D. Venjakob, J. (eds.) (2013) Emscher 3.0. From grey to blue. Or, how the blue sky over the Ruhr region fell into the Emscher. Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH, Wuppertal.
- Stadt Dortmund (s.d.) Reorganization of the river - conversion of the Emscher-Lippe system. [Online] Consultabile: https://www.dortmund.de/de/leben_in_dortmund/umwelt/umweltamt/wasser/gewaesserumgestaltung/index.html.

- Stadt Dortmund, a.s pesch partner architekten stadtplaner (2018). PHOENIX – Eine neue Stadtlandschaft in Dortmund Deutscher Städtebaupreis 2018. Stadt Dortmund. Dezernat für Umwelt, Planen und Wohnen, Stadtrat Ludger Wilde.

Parque del Agua, Saragozza

- Aldayjover Arquitectura. (s.d.). WATER PARK FOR EXPO 2008. (pdf.) Consultabile: http://www.aldayjover.com/images/stories/pdfs/projectes/P_INGL_A4_-_Z40_WATER_PARK.pdf.
- Ayuntamiento de Zaragoza (2015). El Parque del Agua recibe el premio del XLII Congreso Nacional de Parques y Jardines Públicos. [Online]. Consultabile: https://www.zaragoza.es/ciudad/noticias/detalle_Noticia?id=221793.
- Lecardane, R. (20023) “Il territorio dell’acqua: Saragozza dopo l’Expo 2008”. In Agathón, Palermo University Press | New Digital Frontiers srl., pp. 41-46.
- Parque del Agua, Zaragoza. (s.d.). Arquitecturaviva. [Online] Consultabile: <https://arquitecturaviva.com/obras/parque-del-agua>.

Haute Deûle River Banks, Lille

- Atelier de paysages Bruel Delmar - Haute Deûle River Banks sustainable district in Lille (s.d.) Consultabile: <http://www.brueldelmar.fr/en/project/17/haute-deule-river-banks-sustainable-district-in-lille/>. [Consultato 12 novembre 2020].
- Haute Deûle River Banks – New Sustainable District by Bruel-Delmar (2012) Landscape Architecture Platform | Landezine [online] Consultabile: <http://landezine.com/index.php/2012/03/haute-deule-river-banks-new-sustainable-district-by-bruel-delmar/>. [Consultato 12 novembre 2020].
- Haute Deûle River Banks Eco District (s.d.) urbanNext. Consultabile: <https://urbannext.net/haute-deule-river-banks-eco-district/>. [Consultato 12 novembre 2020].

Nuovo Lido Reißinsel, Mannheim.

- Prominski, M., Stokman, A., Zeller, S., Stimberg, D., Voermanek, H., Bajc, K. (2017). River.Space.Design. Planning Strategies, Methods and Projects for Urban Rivers - second enlarged edition, Basel, Birkhäuser, pp. 240-241.

Recupero riva destra della Vistola, Varsavia

- Bravo D., Wark, J. (2017) Recovering of the right bank of the River Vistula. Works—PublicSpace. [Online] Consultabile: <https://www.publicspace.org/works/-/project/h106-recovering-of-the-right-bank-of-the-river-vistula>. [Consultato: 10 novembre 2020].
- Sobiech R., Grochowska A., Kotuniak, A. (2015) Warsaw Vistula. A Unique Space of Nature and Cultures. Innovative place-brand management. URBACT II program. (pdf.) Consultabile: https://urbact.eu/sites/default/files/warsaw_vistula-a_unique_space.local_action_plan.pdf.

Promenade du Paillon, Nizza

- Meeres S. (2013), “The Paillon Promenade. A Central Park for Nice”, in Topos, no. 85, pp. 36-42.
- Perini K., Sabbion P. (2016), “Infrastrutture verdi-blu in ambito urbano, i casi del Bronx River a NYC e del Paillon a Nizza”, in Techne, no. 11, pp 97-103.
- Perini K., Sabbion P. (2017), Urban Sustainability and River Restoration. John Wiley & Sons Ltd, United Kingdom.
- SIP. (2016). Bilan de mandature. Rivière Paillons. [Online]. Consultabile: http://www.riviere-paillons.fr/images/stories/F_Documentation/plaquettes/Plaquette-Mandature%20SIP-VF-Web.pdf [Consultato: 10 febbraio 2019].
- Syndicat Intercommunal des Paillons. (2017). Contrat de rivière des Paillons. (2010 -2017). Etude bilan-evaluation-perspectives, SAFEGE, AP Conseil. [Online]. Consultabile: <http://www.riviere-paillons.fr/images/>

stories/F_Documentation/Contrat_de_rivire/Bilan-Contrat-de-Rivire-.pdf [Consultato: 10 February 2019].

Berges de Seine, Parigi

- Città di Parigi (2019). La Justice confirme la piétonnisation des Rives de Seine. [Online]. Consultabile: <https://www.paris.fr/pages/la-justice-confirme-la-pietonnisation-des-rives-de-seine-6918>.
- Horn, C. (2003). Paris Plage 2003-France. Urban Planet Into. [Online]. Available from: <http://urbanplanet.info/architecture/paris-plage-2003-france/>.
- Moretti, M. (2017) Concertazione preventiva e indagine pubblica per 10 ettari di spazi pubblici attrezzati. Parigi: la riconquista delle rive della Senna con il Parc Rives de Seine. [On line]. Consultabile: <http://www.ppan.it/stories/parc-rives-de-seine/>.
- Plaskoff Horton, R. (2013) Floating Gardens, Giant Chalkboards, and Climbing Walls on Banks of Seine in Paris. Urban Gardens web. [Online]. Consultabile: <https://www.urbangardensweb.com/2013/08/12/floating-gardens-giant-chalkboards-and-climbing-walls-on-banks-of-seine-in-paris/>.

Quais jardinés Rive Gauche, Bordeaux

- Bravo, Bordas, D. (2018) Aménagements paysagers des quais Rive Gauche de la Garonne [Online]. Consultabile: <https://www.publicspace.org/works/-/project/fl28-amenagements-paysagers-des-quais-rive-gauche-de-la-garonne>.
- Maglio, S. (2014) I quais jardinés bordolesi tra riuso e rigenerazione. Gizmo Web. [Online] Consultabile: <http://www.gizmoweb.org/2014/06/i-quais-jardines-borbolesi-tra-riuso-e-rigenerazione/>.
- Masbouni, A. (eds.) (2003), Grand Prix de l’urbanisme 2003. Michel Corajoud et cinq grandes figures de l’urbanisme, DGUHC, pp. 40.

Parco Dora, Torino

- Comitato Parco Dora (2013). Il progetto. [Online] Consultabile: <https://comitatoparcodora.wordpress.com/2013/04/30/il-parco-dora/>. – Latz + Partner. (s.d.) Parco Dora. [Online] Consultabile: <https://www.latzundpartner.de/en/projekte/postindustrielle-landschaften/parco-dora-turin-it/>
- I 9 progetti: Parco Dora in Spina 3 a Torino (2010). Il Giornale dell’Architettura – online. Consultabile: <https://ilgiornaledellarchitettura.com/2010/03/15/i-9-progetti-parco-dora-in-spina-3-a-torino/>.
- Milan, L. (2016). Rigenerazione urbana: il nuovo Parco Dora a Torino. [Online]. Consultabile: <https://www.teknoiring.com/search/Rigenerazione+urbana+%3A+il+nuovo+Parco+Dora+a+Torino>.
- “Progetto Torino città d’Acque” (2010). Città di Torino. Assessorato alle Politiche per la casa e il Verde. Settore Grandi Opere del Verde Pubblico. (pdf.) Consultabile: <http://www.comune.torino.it/>.

Queen Elizabeth Olympic Park, Londra

- Azzali, S. (2017). Queen Elizabeth Olympic Park: an assessment of the 2012 London Games Legacies. In City Territ Archit Vol 4., No. 11.
- Hargraves Associates (2016) Queen Elizabeth Olympic Park, Landscape Architecture Platform | Landezine [online] Consultabile: <http://landezine.com/index.php/2016/07/queen-elizabeth-olympic-park-by-hargraves-associates/>.
- Maretto, M. (2012) La sfida dell’East End per Londra 2012: Intervista a Ricky Burdett, in l’industria delle costruzioni , No. 427, pp.4-5.

Ihme Park, Hannover

- Prominski, M., Stokman, A., Zeller, S., Stimberg, D., Voermanek, H., Bajc, K. (2017). River.Space.Design. Planning Strategies, Methods and Projects for Urban Rivers - second enlarged edition, Basel, Birkhäuser, pp. 226-227.
- Hochwasserschutz Hannover, Vorlandagraubungen an der Ihme, Antrag auf Planfeststellung - Teil II: Erläuterungsbericht. (s.d.) [online]. Consultabile: <https://www.hannover.de/Leben-in-der-Region-Hannover/>

Umwelt-Nachhaltigkeit/Wasser-Abwasser/Abwasser/Stadtentw%C3%A4sserung-Hannover/Hochwasserschutz.

Ristrutturazione Westersingel, Rotterdam

- De Urbanisten. Rotterdam public space. [Online]. Consultabile: <http://www.urbanisten.nl/wp/?portfolio=rotterdam-public-space>.
- Matos Silva, M. (2020) Public Spaces for Water: A Design Notebook. CRC Press/Balkema, Leiden, pp. 50-51.

Grand Parc Garonne, Tolosa

- La Journal Toulousain (2020). À Toulouse, le Grand parc Garonne sur l’île du Ramier prend vie. [Online]. Consultabile: <https://www.lejournaltoulousain.fr/les-breves-du-jt/grand-parc-garonne-sur-lile-du-ramier-toulouse-prend-vie-92121/>.
- Toulouse Metropole. (s.d). Grands Projets: Grand Parc Garonne. [online]. Consultabile: <https://www.toulouse-metropole.fr/projets/grand-parc-garonne>.
- Van de Kreek, Cécile and Etienne, Marie Adeline. (2012). Grand Parc Garonne: Plan guide.
- Urban Nature Atlas. (2020). Grand Parc Garonne. [Online]. Consultabile: <https://una.city/nbs/toulouse/grand-park-garonne>.

SITOGRAFIA

www.datacommons.org
www.naturvation.eu
www.publicspace.org
www.una.city

Neckarauenpark, Stoccarda

www.gis6.stuttgart.de
www.stuttgart.de

Parque del Besòs, Barcellona

www.parcs.diba.cat
www.barcelona.cat

Riscoperta canali Elstermühlgraben e PleiBemühlgraben, Lipsia

www.english.leipzig.de
www.lebendige-luppe.de

Isar Plan, Monaco

www.wwa-m.bayern.de
www.muenchen.de

Basilea

www.bs.ch
www.shop.geo.bs.ch
www.opendata.swiss

Riscoperta Singel, Utrecht

www.utrecht.nl
www.utrecht.dataplatform.nl
www.cu2030.nl
www.oppla.eu
www.geo.provincie-utrecht.nl
www.geo-point.provincie-utrecht.nl

Renaturation of the River Aire, Ginevra

www.ge.ch

www.asp-land.ch

Madrid Rio, Madrid

www.landzine.com

www.west8.com

Hafencity, Amburgo

www.hamburg.de

www.hafencity.com

www.astoc.de/en

www.kcap.eu

Berges du Rhône, Lione

www.divisare.com

www.in-situ.fr

www.landzine.com

Refurbishment of the Ljubljana Riverside Zones, Lubiana

miesarch.com

www.triijje.com

Phoenix See, Dortmund

www.dortmund.de

www.emscherkunst.de/en/

www.eglv.de

Parque del Agua, Saragozza

www.aldayjover.com

www.vivirlosparques.es

www.zaragoza.es

Haute Deûle River Banks, Lille

www.brueidelmar.fr

www.landzine.com

www.urbannext.net

Blau Mannheim Blau, Mannheim

www.strandbad-mannheim.de

www.mannheim.de/de

www.nabu-naturschutzstation.de

Recupero riva destra della Vistola, Varsavia

www.um.warszawa.pl/en

www.publicspace.org

Quais jardinés, Rive Gauche, Bordeaux

www.bordeaux.fr

www.corajoudmichel.nerim.net

www.gizmoweb.org

Parco Dora, Torino

www.cittametropolitana.torino.it

www.latzundpartner.de

www.comune.torino.it

Promenade du Paillon, Nizza

www.riviere-paillons.fr

Berges de Seine, Parigi

www.paris.fr

www.opendata.paris.fr

Queen Elizabeth Olympic Park, Londra

www.queenelizabetholympicpark.co.uk

Ihme Park, Hannover

www.hannover.de

Ristrutturazione Westersingel, Rotterdam

www.rotterdam.nl

www.urbanisten.nl

Grand Parc Garonne, Tolosa

www.una.city

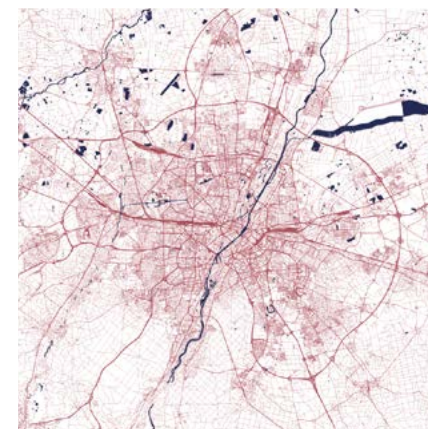
Conclusioni parte 1

La definizione, nei primi due capitoli, dell'inquadramento storico-teorico e di quello normativo-spaziale, ha permesso di guidare la selezione delle operazioni che compongono l'Atlante (3.2.4) e di individuare le strategie resilienti e multi-obiettivo (approfondite al par. 1.5), come approccio privilegiato con cui affrontare il tema della relazione fra città e fiume. All'interno dei primi capitoli sono stati identificati alcuni elementi importanti nei progetti fluviali contemporanei. Il primo elemento è l'approccio infrastrutturale ai sistemi naturali e, soprattutto, l'approccio naturale ai sistemi infrastrutturali (*Nature Based Infrastructures*), in cui il paesaggio, prendendo in prestito le parole di Waldheim, diviene "lens through which the contemporary city is represented and a medium through which it is constructed." (Waldheim, 2016, 15). Il secondo elemento è l'interdisciplinarietà; il progetto degli spazi fluviali urbani non può essere demandato ad un'unica disciplina. Riflettere sulla relazione diretta fra scelte idrauliche, ecologiche, urbanistiche e paesaggistiche, è infatti, secondo Prominski (et al., 2017), essenziale per realizzare progetti che rispondano alle effettive necessità sia urbane sia fluviali. Architetti ed urbanisti secondo l'autore devono quindi essere in grado di collaborare con le altre discipline e comprenderne il linguaggio di base (Prominski et al., 2017).

Un progetto che opera su uno spazio fluviale all'interno di un'area urbana non può oggi rispondere unicamente a esigenze cittadine (ad esempio la necessità di nuovi spazi pubblici o la difesa dal rischio alluvionale) o alle sole necessità ecosistemiche del fiume. Diventa di conseguenza essenziale riconoscere tutte queste esigenze non come parte di sistemi disgiunti ma come obiettivi comuni dello stesso sistema integrato città-fiume. Per questa motivazione i progetti sono stati selezionati ed analizzati secondo i tre diversi criteri di difesa, riattivazione e rinaturalizzazione (approfonditi nel terzo capitolo – 3.2.2).

I progetti resilienti fra città e fiume in Europa negli ultimi trent'anni sono stati ricondotti a quattro principali matrici tematiche: le riconversioni industriali e portuali, la necessità di recuperare il fiume da un punto di vista ambientale, le operazioni di disvelamento e *daylighting* e la riattivazione di luoghi in disuso lungo delle rive con la creazione di nuovi usi legati al fiume. Questi quattro macro-temi sono risultati essere i principali motori dei progetti urbano fluviali. La tesi ha inoltre definito dieci Azioni attraverso la combinazione delle quali i progetti rispondono ai diversi obiettivi. Le Azioni chiave (Assorbire, Allagare, Riscoprire, Rimuovere, Formare, Coabitare, Densificare, Rialzare, Galleggiare, Riconnettere) sono strumenti interpretativi che possono essere utilizzati per restituire la complessità dei progetti resilienti sui sistemi urbano-fluviali, ma sono anche potenziali strumenti progettuali nel procedimento inverso. La tesi individua quindi nel carattere ibrido e nello sviluppo multi-obiettivo requisiti essenziali per la realizzazione di strategie resilienti che operano fra sistema urbano e fluviale.

MONACO



D+E

Macro-tema:

Recupero ambientale fiume

Strategia:

RIMUOVERE

+

FORMARE

Dalla costruzione dell'Atlante delle operazioni sono poi state astratte quattro tematiche trasversali ai progetti che affrontano il tema della progettazione fra città e fiume attraverso strategie resilienti e multi-obiettivo; questi caratteri generali sono stati individuati come **Costanti**, e rappresentano appunto le **caratteristiche generali** essenziali per un approccio progettuale adattivo, resiliente e multi-obiettivo agli spazi urbano-fluviali.

Le quattro costanti estratte dall'analisi dell'atlante, ma astrabili a tutti i progetti urbano-fluviali resilienti sono: la transcalarità, la flessibilità, la relazione spazio-tempo e la processualità.

○ TRANSCALARITÀ

Molti dei progetti urbani analizzati nell'Atlante fanno parte di strategie territoriali più ampie e tutti quelli selezionati operano alla scala urbana mantenendo sempre la consapevolezza della visione territoriale. Nella progettazione degli spazi urbano-fluviali è infatti essenziale avere coscienza del fatto che ogni singola operazione ha impatto e risonanza sull'intero ecosistema. Il fiume, che citando Hesse è "ovunque in ogni istante", è infatti l'elemento transcalare per eccellenza; connette le città che attraversa sia all'intero territorio del suo bacino, sia fra di loro. La progettazione dello spazio fra città e fiume necessita quindi di una riflessione simultanea su più scale. Il fiume è infatti elemento di connessione immediata fra l'insediamento urbano e la scala territoriale. Il sistema idrografico, oltre ad essere in ogni punto la somma di tutto ciò che avviene nei suoi tratti a monte è un importante connettore del "mosaico del paesaggio" (Forman 1995, 209).

○ RELAZIONE SPAZIO-TEMPO

La dimensione temporale è uno degli aspetti fondamentali da considerare quando si realizzano strategie che intervengono sui corsi d'acqua, al pari delle dimensioni spaziali (da sponda a sponda, da monte a valle e dal fondo alla superficie). Il fiume in natura è infatti caratterizzato da processi spazio-temporali tali da modificare nettamente gli spazi fisici in funzione della variabile tempo. Se questo può tendenzialmente essere scoraggiante per l'utilizzo degli spazi fluviali come habitat umano, è anche stato il principale motivo delle canalizzazioni e artificializzazioni massive dei corsi d'acqua. Nelle strategie resilienti fra città e fiume la relazione spazio-tempo è un elemento fondamentale per ripensare allo spazio fluviale come un luogo dinamico, la cui fruizione da parte delle persone, aspetto e dinamiche variano nel tempo, durante il corso dell'anno, nelle diverse stagioni e al variare delle condizioni meteorologiche.

○ FLESSIBILITÀ

Alla base della progettazione fra città e fiume c'è la capacità di realizzare luoghi flessibili, pronti a adattarsi ad usi molteplici e capaci di fare più spazio contemporaneamente all'acqua, al sistema ripariale e alle persone. Elemento centrale degli spazi urbano fluviali è la capacità essere teatro di usi umani che siano in grado di adattarsi alle mutazioni e alle dinamiche del corso d'acqua. L'integrazione di infrastrutture blu e verdi all'interno della progettazione, ad esempio, facilita questi processi di assorbimento e trasformazione (par. 1.4). Gli spazi fra città e fiume non sono luoghi statici la cui realizzazione può essere definita unicamente con un approccio compositivo, si tratta piuttosto di progettare paesaggi come infrastrutture flessibili e anticipatrici (Allen, 1999), in cui ovviamente esistono alcuni elementi e stabili, ma che prevedono la flessibilità formale e funzionale come condizione generale.

○ PROCESSUALITÀ

Il progetto di spazi intrinsecamente dinamici come quelli fluviali, in cui si sovrappongono processi naturali e paesaggi progettati, non si concretizzano tanto attraverso progetti perfettamente disegnati e fissi ma piuttosto attraverso la costruzione di processi. Obiettivo diventa, ad esempio, innescare o facilitare processi naturali che poi si possano sviluppare e alimentare in autonomia. La progettazione orientata al processo significa innescare dinamiche e pensare e pianificare in termini di opzioni e risposte agli sviluppi spontanei (Prominski et al., 2017). L'attitudine processuale si traduce anche nelle pratiche e politiche urbane. Le città che riescono a innescare grandi trasformazioni urbane lungo le rive fluviali sono quelle che non hanno solo definito singoli progetti, ma che sono state in grado di delineare processi a lungo termine, coinvolgendo contemporaneamente la cittadinanza nel processo decisionale e di pianificazione. I tempi delle trasformazioni della città sono infatti lunghi e hanno bisogno di orizzonti che vadano oltre i tempi delle singole amministrazioni e delle dinamiche politiche.