



DOTTORATO DI RICERCA IN
ARCHITETTURA - TEORIE E PROGETTO

INFRA- STRUTTURE DELL'ACQUA

**Strategie adattive all'emergenza idrica
dei mutamenti climatici. Progettare
infrastrutture idriche di nuova generazione**

'Sapienza' Università degli Studi di Roma
Dipartimento di Architettura e Progetto - DiAP
Corso di Dottorato in Architettura - Teorie e Progetto
Coordinatore: prof. Antonino Saggio

Dottorando: Gaetano De Francesco
Ciclo XXVIII
Curriculum A: Architettura - Teorie e Progetto
Tutor: prof. Antonino Saggio



DOTTORATO DI RICERCA IN
ARCHITETTURA - TEORIE E PROGETTO

'Sapienza' Università degli Studi di Roma
Dipartimento di Architettura e Progetto - DiAP
Corso di Dottorato in Architettura - Teorie e Progetto
Coordinatore: prof. Antonino Saggio

Tesi di dottorato

INFRASTRUTTURE DELL'ACQUA

**Strategie adattive all'emergenza idrica
dei mutamenti climatici. Progettare infrastrutture idriche
di nuova generazione**

Dottorando: Gaetano De Francesco
Ciclo XXVIII
Curriculum A: Architettura - Teorie e Progetto
Tutor: prof. Antonino Saggio

Roma, settembre 2017

Indice

Introduzione.....	13
-------------------	----

parte I

1. Equilibri instabili: crisi di un futuro presente.....	19
1.1 L'emergenza idrica.....	21
1.2 Entità della crisi: i numeri.....	25
1.3 Metamorfosi geografiche.....	32
1.4 Scenari metropolitani.....	38

parte II

2. L'ambiente urbano come luogo della coevoluzione: verso la città adattiva.....	61
2.1 Pianificare universi narrativi incompiuti.....	63
2.2 Oltre il modello funzionalista.....	86
2.3 La ricerca contemporanea dell'artefatto simbiotico.....	91

parte III

3. Il climate change come occasione di rilancio urbano.....	111
3.1 I piani dell'adattamento.....	112
<i>Climate Adaptation Plan Copenaghen</i>	116
<i>Rotterdam Climate Proof</i>	118
<i>Greater New Orleans Urban Water Plan</i>	120
<i>Rebuild by Design New York</i>	122
<i>PICBA'06 Barcellona</i>	127
3.2 Principi strategici.....	132

parte IV

4. Convivere con l'acqua: 6 temi progettuali.....	139
4.1 Public space: parchi e corridoi ecologici.....	147
4.2 Leisure: servizi e attrezzature del tempo libero.....	150
4.3 Mobility: percorsi dello scorrimento lento.....	157
4.4 Energy: impianti per la produzione di energia idroelettrica.....	160
4.5 Building:densificazioni in-between	163
4.6 Exhibition: performance artistiche e installazioni temporanee	165

parte V

5. L'infrastruttura contemporanea	173
5.1 Ibridi multitasking: le infrastrutture dell'era digitale	180
5.2 Luoghi della dismissione come risorse potenziali: reti della rigenerazione	226
5.3 Infrastruttura idriche: catalizzatori di eventi	240

parte VI

6. Infrastrutture dell'adattività: progettare infrastrutture idriche di nuova generazione.....	271
6.1 Hard strategies: un paradigma insostenibile	276
6.2 Paesaggi omeostatici per le metamorfosi climatiche: il progetto di suolo nel suo spessore.....	286
6.3 Sbarrare, sollevare, diramare, interrare, assorbire, convogliare, corrugare, assorbire, dilatare, inondare, galleggiare: algoritmi del progetto	288

6.4 Sbarrare: le demarcazioni di argini e dighe	294
<i>Rijkere Dijken (Dighe più ricche)</i>	295
<i>Dike-in-dune (diga-duna) Katwijk aan Zee</i>	304
6.5 Sollevare: penisole e arcipelaghi di cumuli, pali e piastre ..	312
<i>Warften HafenCity Amburgo</i>	316
6.6 Diramare: le ramificazioni tentacolari di canalizzazioni e	
<i>blueways</i>	326
<i>Pedonalizzazione centro medievale Banyole</i>	327
<i>Greater New Orleans Urban Water Plan</i>	332
<i>Yingzhou Central River Ningbo</i>	350
6.7 Interrare: l'accumulo celato di cisterne e pozzi ipogei	354
<i>Bacini sotterranei Barcellona</i>	356
<i>Parcheggio di Museumpark Rotterdam</i>	362
6.8 Convogliare: la capillarità di <i>water square</i> e spazi pubblici	
della pioggia	366
<i>Water plaza Bloemhof Rotterdam</i>	368
<i>Water plaza Bellamyplein Rotterdam</i>	369
<i>Water plaza Benthemplein Rotterdam</i>	372
Piazza di La Mailleraye-sur-Seine	382
6.9 Corrugare: l'ispessimento del suolo e le manipolazioni	
topografiche dei <i>rain garden</i>	384
<i>Saint Kjeld's Kvarter Copenaghen</i>	385
<i>Tåsinge Square Copenaghen</i>	389
<i>Forshey Street Resilient District New Orleans</i>	392
6.10 Assorbire: l'effetto spugna dei <i>wetland park</i>	396
<i>Potsdamer Platz Berlino</i>	400
<i>Trin Warren Tam-boore wetland Melbourne</i>	406

<i>Qiaoyuan Wetland Park Tianjin</i>	408
<i>Ounli Stormwater Wetland Park Haerbin</i>	413
<i>Cultural Center Wetland Park Harbin</i>	416
6.11 Dilatare: le sfumature marginali di vasche di laminazione e <i>bypass</i>	420
<i>Parque del Agua Saragozza</i>	421
<i>Minghu Wetland Park Liupanshui City</i>	426
<i>Parque de la Thalie</i>	430
<i>Ruimte voor de Rivier Nijmegen</i>	434
<i>Ang Mo Kio Park Bishan</i>	439
6.12 Inondare: l'inversione di stato dei paesaggi sommergi- bili	442
<i>Giardino marittimo Sistiana</i>	442
<i>Biesbosch Stad Rotterdam</i>	443
<i>Ruimte voor de Rivier Noordward</i>	445
<i>Yanweizhou Park Jinhua City</i>	449
6.13 Galleggiare: l'erraticità di <i>houseboat</i> e architetture galleggianti	456
<i>Solar-Powered Floating Pavilion Rotterdam</i>	460

parte VII

7. Conclusioni: l'approccio metodologico progettuale.....	465
7.1. Didattica	474
7.2 Antecedenti.....	475
7.3 Metodo deduttivo e approccio proattivo.....	482
7.3 Incremental design e progettazione dal basso.....	484
7.3 Infra Lab: una proposta didattica.....	485
<i>Struttura del corso</i>	486
<i>Cicli tematici e strumenti del progetto</i>	487
Riferimenti bibliografici	502



1. Equilibri instabili: crisi di un futuro presente

Nel 1959 il fumettista Edgar P. Jacobs immaginava per l'album *S.O.S. Météores*, della serie *Blake et Mortimer*, un'Europa vittima dei cataclismi meteorologici. Disegnava una Parigi nel caos, risultato di anomali piogge che si abbattevano sull'Occidente. Quegli scenari, allora considerati fantascientifici, sono diventati oggi cosa concreta.

Negli ultimi anni abbiamo assistito ad un'intensificazione dei fenomeni ambientali di portata inconsueta dovuta ai cambiamenti climatici in atto, con ricadute catastrofiche sugli agglomerati urbani e più in generale sull'attività umana, sottoposti a una sempre maggiore vulnerabilità. Tale alterazione dei fenomeni climatici, frutto dei fattori antropici, come concorda la stragrande maggioranza della comunità scientifica¹, ha avuto come naturale conseguenza l'incapacità di adattamento della città contemporanea alle variazioni climatiche. La capacità di adattamento della

¹ Climate change 2007. Synthesis report, 2008; Lüthi, Le Floch, Bereiter et al. 2008: L'uomo rappresenta la principale componente responsabile dell'accelerazione dei fenomeni di mutamento climatico che nel passato si sono verificati molto più lentamente. Le stime attuali attribuiscono con elevata probabilità alle attività umane, in particolare all'emissione in atmosfera di imponenti quantità dei cosiddetti gas serra (per es., CO₂ e CH₄), la responsabilità dei cambiamenti climatici globali osservati nel corso della seconda metà del 20° secolo. All'inizio dell'era industriale la composizione dell'atmosfera è stata modificata progressivamente dalle emissioni di gas serra intensificando l'effetto serra naturale e provocando cambiamenti climatici sensibili. La concentrazione atmosferica attuale dei gas serra, in particolare di CO₂, considerato tra i principali 'motori' del cambiamento climatico, risulta di circa il 30% superiore rispetto ai livelli massimi stimati negli ultimi 650.000-800.000 anni.

◀ *Allagamenti urbani provocati dall'uragano Sandy, New York 2012 (foto di Bebetto Matthews)*



▲ A Roma, nel 2012, le acque del fiume Tevere hanno raggiunto livelli spaventosi (foto di Filippo Thiery)



▲ Le acque veneziane periodicamente inondano piazza San Marco e le strade della città, nell'immagine l'inondazione del 2013 (foto di Marco Secchi)



▲ Nel 2012 Copenaghen è stata invasa dall'acqua meteorica che ha paralizzato la città con danni enormi



▲ Passau Germania 2013 (foto di foto di (Matthias Schrader)



▲ Nell'agosto del 2005 l'uragano Katrina si è abbattuto sulla città di New Orleans, devastandola (foto di Mario Tama)



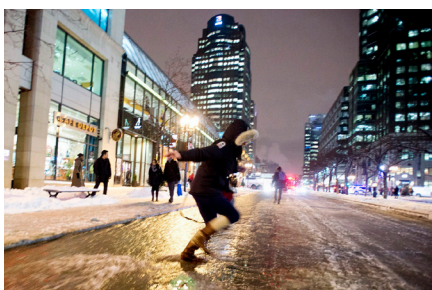
▲ Nell'ottobre 2012 l'uragano Sandy devasta New York. Nell'immagine quel che rimane della route 12 (foto di Steve Earley)



▲ Nell'agosto 2015 la città argentina Mercedes, nella provincia di Buenos Aires, viene inondata a causa delle piogge torrenziali (foto di www.news.cn)



▲ Nel novembre 2015, nello stato di Minas Gerais, a causa del cedimento di alcune dighe, il Rio Doce travolge i villaggi brasiliani (foto di Felipe Dana)



▲ Montreal 2013 (foto di Graham Hughes)



▲ Shenzhen 2014 (foto di Severe Downpours)



▲ Le esondazioni stagionali del Mekong, 2016 (foto di Annual Mekong Flood Report 2008)



▲ Inondazioni a Dakar 2012 (foto di Nancy Palus)

1981, anche nei paesi Ocse i danni economici provocati dai disastri stanno crescendo più rapidamente del PIL pro capite. Ciò equivale a dire che il rischio di perdere la ricchezza in condizioni di disastri è ora superiore alla velocità con cui la ricchezza stessa si sta creando.

Alluvioni e tempeste risultano fin dal 1980 le catastrofi più devastanti e frequenti. Sono le più numerose, colpiscono il maggior numero di persone e hanno il più forte impatto economico. I terremoti e i conseguenti tsunami sono invece le più letali (CRED).

“Nel periodo 2000-2010, alluvioni e tempeste hanno rappresentato l’81% di tutti i disastri, generando il 72% dei danni economici complessivi e il 23% delle vittime. In media, circa 37 milioni di persone sono colpite ogni anno da cicloni, uragani e tifoni; 366 mila da frane e 102 milioni da alluvioni. Più del 62% delle vittime e quasi il 90% delle popolazioni colpite vive in Asia. Solo il 13% delle vittime dei disastri vive in Europa. L’Europa e il Nord America, in compenso, subiscono in misura maggiore i danni economici provocati dai disastri. Nel 2007, ad esempio, i 66 disastri che si sono verificati in Europa hanno generato quasi il 30% delle perdite economiche provocate da disastri naturali, ma solamente il 5% delle vittime” (Agire 2013, 4).

Negli ultimi venti anni, in particolare, il numero di eventi alluvionali segnalati è aumentato in modo significativo. Nel solo 2010, 178 milioni di persone sono state colpite dalle inondazioni con perdite totali dal punto di vista economico che hanno superato i 40 miliardi di dollari (Jha 2012, 19).

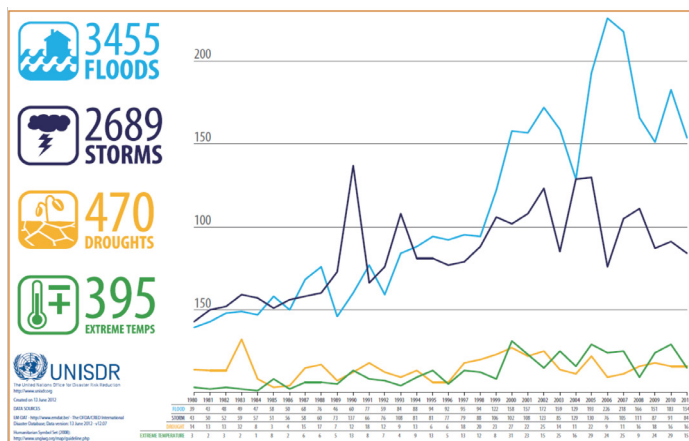
“Tra il 2000 e il 2012 le inondazioni in Europa hanno provocato una perdita media annua di 4,9 miliardi di euro. Nel giugno del 2013 le alluvioni estreme che hanno interessato Germania, Repubblica Ceca, Austria, Svizzera e Inghilterra, con morti e dispersi, hanno comportato danni stimabili in 12 miliardi di euro” (Jongman 2014 in Mezzi 2014).

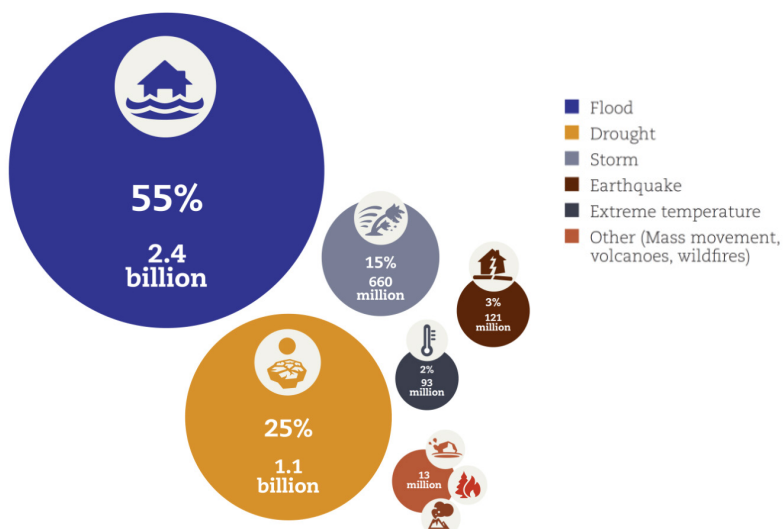
Nel 2012 le alluvioni che hanno colpito la Repubblica Cinese sono risultate la catastrofe più devastante per numero di persone colpite: quasi il 35% delle vittime dei disastri globali è stato in quell'anno di nazionalità cinese (Agire 2013). Nel 2013 il tifone Haiyan ha devastato le Filippine uccidendo 7896 persone e causando danni pari al 5% del PIL nazionale, mentre una singola alluvione in India ha fatto 6054 vittime. (CRED 2014)

Nel primo semestre del 2015 le alluvioni si sono riconfermate come la catastrofe più diffusa, risultando il 41% degli eventi catastrofici totali. Esse sono state responsabili del 9% dei decessi, e del 39% dei danni economici. 4 dei 10 disastri più onerosi sono stati gli eventi alluvionali che hanno nuovamente investito la Cina nei mesi di maggio, giugno e luglio e che hanno causato perdite per 3399 milioni di dollari (CRED 2015).

Stime e previsioni future, seppur caratterizzate da una diffusa incertezza, fanno presagire una situazione in netto peggioramento. Come emerge dalle analisi dell'IPCC (2014), la frequenza degli eventi di intensa precipitazione è aumentata nella maggior parte

▼ Numero di disastri connessi al clima nel periodo 1980-2011, © 2013 UNISDR

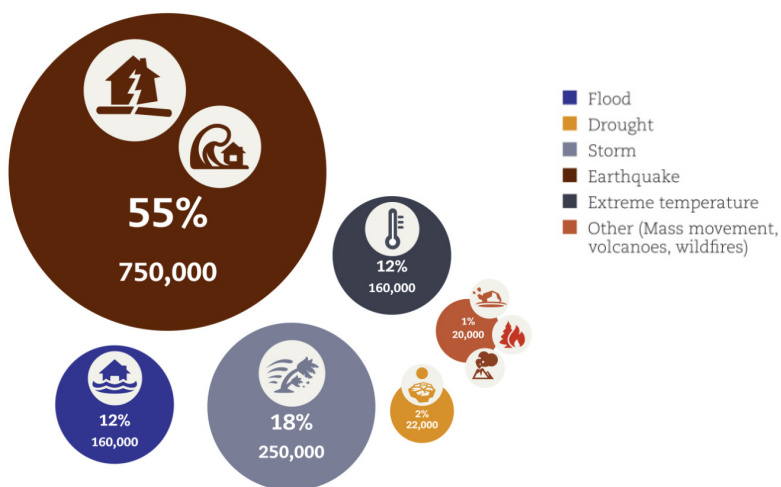




▲ Numero di persone colpite da disastri suddivisi per tipologia (1994-2013), © Centre for Research on the Epidemiology of Disasters - CRED, Cred Crunch Newsletter, n. 38, Marzo 2015

delle terre emerse, coerentemente con il riscaldamento e l'aumento del vapore acqueo atmosferico. Per il Vecchio Continente si stima un aumento futuro dei fenomeni di eccezionale piovosità nella stragrande maggioranza del dominio Euro-Mediterraneo, anche nelle regioni dove le precipitazioni medie mostrano una riduzione netta (Scoccimarro et al. 2013).

Secondo lo studio del Joint Research Centre dell'Unione europea, di Ispra, dell'università di Amsterdam e dell'Istituto Internazionale di Analisi Applicata dei Sistemi di Laxenburg, in Austria, "in Europa, entro il 2050, il numero delle alluvioni legate al cambiamento climatico potrebbe più che raddoppiare, mentre le perdite economiche potrebbero raggiungere i 24 miliardi di euro l'anno" (Jongman 2014).



▲ Numero di persone uccise dai disastri suddivisi per tipologia (1994-2013), © Centre for Research on the Epidemiology of Disasters - CRED, Cred Crunch Newsletter, n. 38, Marzo 2015

Per l'Italia, caratterizzata nel prossimo futuro da un clima più caldo e meno piovoso – si prevede per il 2100, nello scenario peggiore, un incremento della temperatura media tra 3.5 e 5.4°C, dunque una riduzione di giorni con gelo e un aumento di notti tropicali, di giorni estivi e onde di calore, e una diminuzione del 15% delle precipitazioni nelle stagioni più calde e un incremento del 2% in inverno – *“le proiezioni di alcuni indici rappresentativi della frequenza, dell'intensità e degli estremi di precipitazione indicano una futura, progressiva concentrazione delle precipitazioni in eventi più intensi e meno frequenti. L'entità di queste variazioni risulta comunque molto incerta e mediamente debole o moderata”* (ISPRA 2015, 62).

1.3 Metamorfosi geografiche

Se l'aumento di intensità delle precipitazioni, della frequenza dei maremoti, rappresentano effetti immediatamente tangibili dei cambiamenti climatici, a questi si affianca una variazione della geografia del territorio non visibile nell'immediato, ma interessata comunque da tempi brevi rispetto ai cambiamenti del passato.

È in atto una metamorfosi geografica. Il livello dei mari cresce sempre più velocemente erodendo la costa. Nell'arco di un secolo i profili geografici dovranno essere ridisegnati e grandi città come Tokyo, Singapore, Bangkok, New York, Miami, Rotterdam, Copenaghen, Venezia, potrebbero essere sommerse.

L'aumento delle temperature⁷, lo scioglimento delle calotte polari e dei ghiacciai di montagna, unitamente al fenomeno di subsidenza⁸ della crosta terrestre e agli eventi di siccità⁹, generano un celere innalzamento del livello dei mari, dunque la riduzione della superficie terrestre, con importanti ripercussioni sugli insediamenti costieri.

Il fotografo Karl De Keyzer, con il progetto "*Moment Before the flood*", posa il suo sguardo su tale fenomeno. Le sue fotografie raccontano dell'innalzamento dei mari in Europa, della quiete prima della tempesta che verrà, delle presenze naturali erose dal mare, dei relitti che non hanno resistito alla sua forza e di artefatti che invece impongono la loro presenza sulla costa, proteggendola.

Oceanografi, geologi e scienziati concordano sulla forte accelerazione che ha subito l'incremento del livello dei mari. Una

⁷ L'aumento delle temperature incide sull'innalzamento del livello dei mari poiché acque più calde occupano un volume maggiore.

⁸ Subsidenza o subsistenza: lento e progressivo abbassamento verticale del fondo di un bacino marino o di un'area continentale (Wikipedia).

⁹ Le acque sotterranee si essiccano a causa della siccità provocando il cedimento del terreno, che accentua l'incidenza di innalzamento del livello marino.

▼ *Simulazione della variazione delle linee di costa in seguito al totale scioglimento dei ghiacciai, (immagine di National Geographic)*



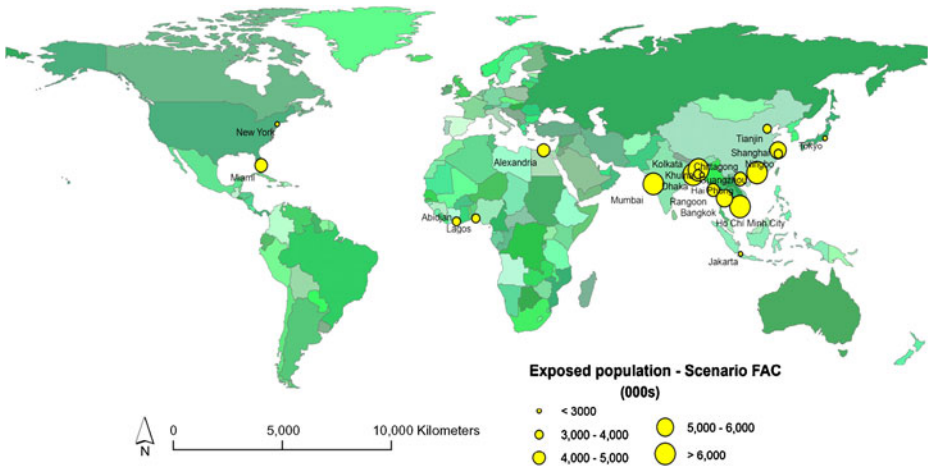
Ma le terre emerse corrono rischi differenti. I cambiamenti non sono uniformi su tutto il globo. Alcune zone mostrano un aumento maggiore del livello dei mari rispetto ad altre; alcune addirittura mostrano un calo delle acque dovuto a una graduale emersione della crosta terrestre. Determinate città sono così più a rischio di altre.

Nel Mediterraneo, dove l'evaporazione dell'acqua marina è più marcata per la natura stessa del bacino, l'incremento del livello dei mari risulta più contenuto rispetto ad altre aree, anche se tale vantaggio è vanificato dal fenomeno dell'isostasia - fenomeno di equilibrio gravitazionale che provoca l'abbassamento di gran parte delle terre emerse come risposta di bilanciamento al sollevamento dei poli.

In Italia le aree più a rischio per l'innalzamento dei mari sono le coste presso la foce del Volturno e del Po e più in generale la pianura padana, la laguna veneta, alcune località del Tirreno, della Sardegna, della Calabria e le isole Eolie. Venezia è una delle città italiane più esposte, in cui si prevede, entro il secolo, una risalita delle acque fino a 1,5 metri (Anzidei et al. 2014).

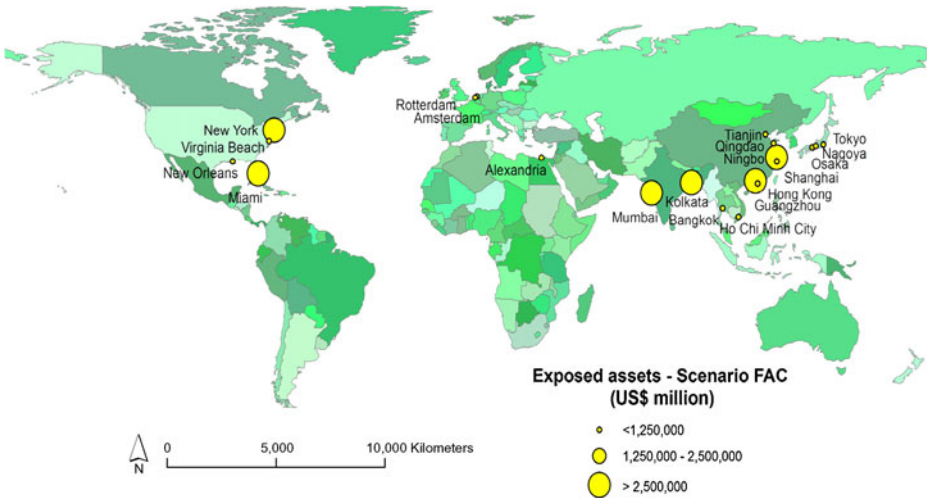
La Calabria e la Sicilia orientale sono invece in controtendenza. Esse si sollevano progressivamente poiché l'immersione di una porzione di placca africana induce un moto verticale positivo.

Anche nel continente nordamericano le terre emerse di alcune zone dell'Alaska e della baia di Hudson tendono a sollevarsi progressivamente, guadagnando fino a 1 centimetro all'anno a causa del progressivo alleggerimento dovuto in parte all'assottigliamento dei ghiacci che ricoprono il territorio. Al contrario la costa occidentale degli Stati Uniti e il Pacifico, in cui si osserva una crescita maggiore delle acque, sono destinati a un lento declino verso il mare.



▲ *Mappa della Terra che mostra le città più esposte all'innalzamento del livello dei mari previsto per il 2070 in termini di vite umane (immagine di Hanson et al. 2010)*

▼ *Mappa della Terra che mostra le città più esposte all'innalzamento del livello dei mari previsto per il 2070 in termini economici (immagine di Hanson et al. 2010)*



1.4 Scenari metropolitani

L'approvvigionamento idrico è stato un fattore determinante per lo sviluppo degli insediamenti urbani nel corso della storia.

L'urbanista Paolo Sica scriveva:

“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”.

(Sica 1996)

Le conurbazioni delle principali città si sono sviluppate lungo le sponde dei fiumi e i suoi estuari, nelle pianure alluvionali, sulle coste marine e lacustri, condizionate dalla loro morfologia. I popoli vi si stabilirono poiché tali luoghi offrivano le condizioni favorevoli per il sostentamento di coloro che li abitavano. Essi furono i luoghi del mito da Oriente a Occidente, i campi di battaglia durante la storia millenaria; le pianure alluvionali fornivano terreno fertile e pianeggiante per l'agricoltura e l'allevamento; i corsi d'acqua rappresentavano rapide vie di comunicazione per il controllo e la gestione dei territori; gli estuari figuravano come i principali luoghi di scambio delle rotte commerciali provenienti dai mari. Tuttavia il costo di tali posizioni favorevoli si rivela nella forte esposizione degli insediamenti urbani ai disastri naturali che si susseguono sin dalle epoche più remote e che oggi rappresentano una “nuova questione urbana” per i mutamenti climatici in atto. Se da Roma a Berlino, da Napoli a Londra, da Genova a Rotterdam, fino alle più lontane New York, Dacca e Shanghai, l'acqua ha rappresentato il principale vettore di sviluppo urbano, è anche vero che l'aver occupato nel corso dei secoli i luoghi riservati ai naturali fenomeni di esondazione e di convogliamento delle acque, sulla base di un modello urbanistico imperniato sulla convinzione che si poteva costruire ovunque, e

Le megalopoli in via di sviluppo sono quelle maggiormente a rischio. Il continuo fenomeno di urbanesimo, che vede la migrazione di persone dai centri rurali a quelli urbani, provoca non solo l'espansione persistente delle periferie, ma anche la proliferazione di insediamenti informali densamente abitati - i cosiddetti *slum* - che occupano indistintamente i vuoti della città, al di fuori di qualsivoglia standard di sicurezza. Tali fragili rifugi per i più poveri, subiscono gli effetti maggiori delle inondazioni.

▼ *Makoko, la baraccopoli di Lagos soprannominata "La Venezia dell'Africa" (foto di Isaac Pacheco)*



Di seguito alcuni *flash* sull'emergenza inondazioni che attanaglia differenti contesti urbani e più in generale la stragrande maggioranza dei Paesi:

L'Italia

Frane e alluvioni investono continuamente i centri abitati italiani. Come emerge dal rapporto sul clima 2014 dell'Ispra, nel territorio italiano l'avvicendamento di eventi eccezionali, di piogge intense e persistenti, ha riacutizzato, in molte regioni, le condizioni di elevata destabilizzazione dei versanti e di grave dissesto idrogeologico con effetti catastrofici sull'abitato. Gli impatti dei fenomeni alluvionali sulla penisola italiana sono accentuati dall'alto grado di fragilità naturale del territorio oltre che da un'urbanizzazione senza regole. L'Italia è infatti un paese geologicamente giovane, ancora esposto a fenomeni di orogenesi. "La sua natura litologica - scrive il geografo Giorgio Botta - è per due terzi sedimentaria, cioè erodibile abbastanza facilmente e rapidamente" (2003, p. 7). La presenza di regimi di deflusso spiccatamente torrentizi, diffusi su tutta la penisola, i fenomeni sismici e gli andamenti pluviometrici particolarmente concentrati e intensi a inizio primavera e a fine autunno determinano un elevato grado "naturale" di rischio idrogeologico, esasperato dalla dispersione urbana, quale *'nuova desolante forma del paesaggio italiano'* (Settis 2010, p. 7), legittimata negli anni da condoni e sanatorie.

Il giovane territorio su cui si fondano le città, da una parte, lo sfrenato consumo di suolo dall'altra, rendono vulnerabile la quasi totalità degli insediamenti urbani del territorio italiano come conferma la mappa del rischio climatico di Legambiente che tenta di evidenziare, laddove possibile, il rapporto tra accelerazione dei processi climatici e problematiche legate a fattori insediativi o infrastrutturali nel territorio italiano.



- ▼ Il 1 agosto 2015 forti piogge allagano le strade di Firenze (foto di Maurizio Degli Innocenti)



- ◀ Nell'ottobre 2014 i principali torrenti genovesi sono esondati inondando la città e causando danni per circa 250 milioni di euro (Wikipedia) (foto di ANSA Agenzia Nazionale Stampa Associata)

- ▲ Il 15 ottobre 2015 insistenti piogge causano l'esondazione del fiume Calore che inonda il beneventano. (foto di ANSA Agenzia Nazionale Stampa Associata)

L'Europa e la Russia

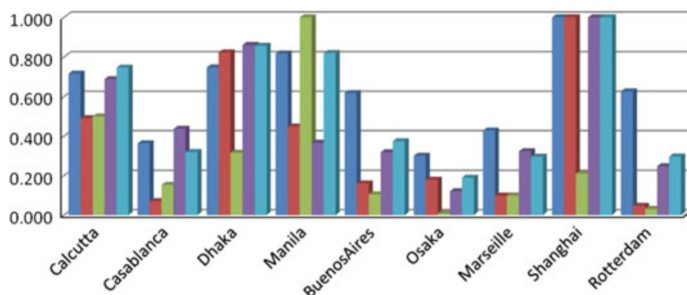
L'Europa intera si trova ad affrontare l'emergenza idrica. Il 2 luglio 2011 una bomba d'acqua (*cloudburst*) si abbatte su Copenaghen. 155 mm di pioggia in meno di 3 ore causano un generale allagamento della città e più di un miliardo e 400 mila euro di danni. La città simbolo di efficienza e modernità è a un passo dal dover chiudere tutti i suoi ospedali.

“La capitale danese fu sul punto di cedere di fronte a un evento meteorologico prima di allora sconosciuto. Un evento estremo che, per una città da sempre in prima linea sui temi dello sviluppo sostenibile, rappresentò un campanello d'allarme da non ignorare” (Mezzi 2014).

Gli scatti dei fotografi Susannah Sayler e Edward Morris¹² e quelli di Edward Burtynsky ritraggono la situazione dei Paesi Bassi. Situati sul delta del Reno, il 26% del paese è sotto il livello del mare ed un altro 29% del paese è a rischio di fiume in piena, secondo le stime del governo olandese. (IPCC 2007). L'abbassamento delle falde freatiche accomuna le maggiori città olandesi a quelle cinesi. Esse subiscono l'effetto della crescente urbanizzazione, il cui peso provoca l'abbassamento dei terreni su cui si è costruito, saturando la capacità di deflusso delle acque, oltre che il loro deterioramento e la migrazione degli habitat delle zone umide.

Nonostante ciò, le città olandesi, pur essendo sottoposte a un alto rischio dal punto di vista idrogeologico, posseggono un basso indice di vulnerabilità agli allagamenti grazie soprattutto alla buona gestione e regolamentazione delle infrastrutture e alla comprovata preparazione politico-amministrativo e sociale a una possibile emergenza, risultanti da una storia di disastrose inondazioni che ha spinto il paese a costruire una complessa rete di difesa e gestione delle acque ben prima che si rendesse manifesta la minaccia globale dei cambiamenti climatici. Una ricerca olandese (Balika 2012), effettuata su nove città del mondo, accomunate dall'unica carat-

¹² Susannah Sayler e Edward Morris, nel loro progetto “A History of the Future”, riflettono sulle conseguenze del cambiamento climatico. Sono significativi gli scatti che ritraggono il contesto olandese in cui il livello del mare supera quello delle terre emerse o i delta del Ganges-Brahmaputra, in Bangladesh e Sahel, le cui acque erodono le rive.



▲ Numero di persone colpite da disastri suddivisi per tipologia (1994-2013), © Centre for Research on the Epidemiology of Disasters - CRED, Cred Crunch Newsletter, n. 38, Marzo 2015

teristica di essere nate ed essersi sviluppate sul delta di un fiume e il cui risultato è stato ottenuto con un nuovo metodo di calcolo che analizza la fragilità delle città in caso di alluvioni¹³, riconosce Rotterdam, subito dopo Osaka (Giappone) e prima di Marsiglia (Francia) come la città più sicura grazie ai suoi virtuosi risultati nel settore infrastrutturale e politico-amministrativo. Fra le città più vulnerabili emergono invece Shanghai (Cina), Dhaka (Bangladesh) e Calcutta (India) seguite da Manila (Filippine), Buenos Aires (Argentina), Casablanca (Marocco).

Anche la Russia si confronta con inondazioni sempre più frequenti. Le coste del Mar Nero subiscono sempre più le eccezionali condizioni di maltempo. Nel giugno del 2015 le forti piogge hanno sommerso l'importante città di Sochi. Nel mese di luglio, nell'estremo est, a circa 5000 Km da Mosca, 20000 sfollati hanno dovuto abbandonare le proprie case in seguito all'ondata di allagamenti che ha causato danni per 2 miliardi di rubli, circa 45 milioni di euro.

¹³ Il Coastal City Flood Vulnerability Index, l'indice di vulnerabilità sviluppato in questo lavoro, prende in considerazione 19 elementi che spaziano all'interno di tre aree: la variante idrogeologica, la variante socio-economica e la variante politico-amministrativa. Le città sono state analizzate tenendo conto di parametri come la lunghezza della costa, la portata dei fiumi, il livello delle attività economiche, la consapevolezza degli abitanti dei rischi legati a un'inondazione e la presenza di zone di sicurezza in caso di emergenza, il livello di coinvolgimento delle amministrazioni pubbliche.

▼ Polder, Grootschermer,
Olanda, 2011, progetto
fotografico Water (foto di
Edward Burtynsky)



- ▼ *Sea Level XXVI: Plompe Tower, Former Village of Koudekerke, The Netherlands, 2010, progetto fotografico The history of the future (foto di Susannah Sayler & Edward Morris)*



- ▼ *Uiterwaarden bij Graaf, 2005, collezione privata, Kunsthall Rotterdam (foto di Han Singels)*



L'Indocina

Città e villaggi della Repubblica Cinese, Paese dove si concentra più del 40% delle risorse idriche mondiali, caratterizzato da una tradizione millenaria nella gestione delle acque, vengono colpite sempre più duramente. Ogni anno circa 8 milioni di ettari sono allagati con una frequenza di insorgenza superiore alla media mondiale e in costante aumento. Le inondazioni si concentrano in particolare nelle pianure alluvionali, lungo il corso inferiore dei "sette grandi fiumi", tra cui il fiume Yangtze, il fiume Giallo, e l'Huaihe, dove vive il 70% della popolazione e si produce il 70% del Pil del paese. Negli ultimi 30 anni più di 100 medie e grandi città cinesi sono state colpite dalle inondazioni con una perdita economica annuale di circa 100 miliardi di yuan, quasi un quarto di quella mondiale (Zhang et al. 2002, 33). Le recenti bizzarrie climatiche hanno sconvolto il ritmo delle piene del fiume Giallo causando disastrose alluvioni, "di regola" attese circa ogni sessanta anni. Neanche le grandi dighe, le imponenti centrali idroelettriche, costruite dai cinesi con l'aiuto dei russi e il cui impatto è ritenuto da molti devastante sull'equilibrio idrico, ambientale e sociale, evitano i disastri.

Secondo uno studio che prende in esame 136 città costiere nel mondo, con una popolazione maggiore di un milione di abitanti, il 40% delle quali nate e sviluppatasi sui delta dei fiumi, in un arco di tempo che va dalla situazione corrente sino al 2070, le città cinesi di Guangzhou e Shanghai risultano fra le città maggiormente a rischio allagamenti in termini di popolazione e danni economici (Hanson 2011).

Quest'ultima in particolare emerge fra le città maggiormente vulnerabili all'eventualità di allagamenti, secondo diversi fattori presi in esame: la lunghezza della costa, dunque l'esposizione a tempeste, l'elevata portata dei fiumi, l'innalzamento del livello del mare, il grave cedimento del terreno e una generale impreparazione dal punto di vista politico-amministrativo e sociale a una possibile emergenza, rendono la megalopoli cinese situata sul delta del Fiume Azzurro, potenzialmente a rischio (Balica et al. 2012).

Sempre più vigorose sono le inondazioni stagionali sulle rive del Mekong. Il "fiume turbolento" – come viene appellato dai cinesi – il più grande fiume dell'Indocina che dall'altopiano del Tibet attra-

- *Le inondazioni che la Thailandia ha subito dal luglio 2011 al gennaio 2012 hanno ucciso oltre 800 persone, lasciato milioni di sfollati e generato danni per più di 45 miliardi di dollari (The Asia Foundation). Immagini satellitari della provincia di Ayutthaya (foto di Nasa Earth Observatory)*



versa la provincia cinese dello Yunnan, la Birmania, la Thailandia, il Laos, la Cambogia e il Vietnam per ben 4800 km, genera diffuse inondazioni durante il suo viaggio verso il mare. Il suo straripamento e quello dei suoi affluenti inonda durante la stagione dei monsoni i villaggi sudoccidentali cinesi e le più popolose città di delta vietnamite, come Can Tho, Ho Chi Minh City, Phnom Pen, o quelle cambogiane Cao Lanh, Long Xuyen. Nel 2015 il costo medio annuo delle ripercussioni delle alluvioni nel bacino inferiore del Mekong varia tra 60-70 milioni di dollari. La sfida per l'Indocina è ridurre i costi e l'impatto delle inondazioni mantenendo gli effetti benefici delle esondazioni che rendono fertile le terre da coltivare.

Negli ultimi anni le irregolari ondate di piena del fiume Brahmaputra, uno degli immissari del Mekong, hanno sommerso buona parte delle pianure del Bangladesh meridionale. Molte isole lungo il suo corso, luogo di villaggi di contadini e pescatori, sono state spazzate via dalla furia dell'acqua, con conseguenti migrazioni dei superstiti in accampamenti di fortuna nei sobborghi periferici di Dacca, terza città nella lista delle metropoli maggiormente esposte al rischio inondazione in termini di popolazione (Hanson 2011). I primi posti sono riservati rispettivamente a Calcutta, considerata secondo uno studio olandese (Balica et al. 2012) la città più vulnerabile, e Bombay, poco distanti dalle quali le insistenti mareggiate erodono la costa indiana estirpata dalle fitte foreste di Mangrovie che lasciarono il posto al dannoso allevamento di gamberi.

Perfino il Giappone, le cui città sono il frutto di un costante processo di ammodernamento, non è esule da queste tragedie contemporanee.



▼ *Sian 6 anni, nella sua casa allagata nel quartier di Chaktai a Chittagong, in Bangladesh (foto di Jashim Salam)*



◀ *Nel settembre 2015 nel nord-est del Giappone allagamenti diffusi e frane hanno costretto più di 90.000 persone ad abbandonare le loro case (BBC News).*



▼ *A Ramu, in Bangladesh, la strada si trasforma in un fiume, giugno 2015 (foto di Jashim Salam)*

Le Americhe

Sul versante opposto del globo, anche le megalopoli americane si confrontano con il rischio inondazioni. Secondo le ricerche condotte dalla Banca Mondiale a partire dal 2005, New York e Miami rappresentano le maggiori città a rischio in termini di costo globale (Hallegatte et al. 2013), insieme a St. Petersburg nella baia di Tampa.

Violente mareggiate durante i cicloni tropicali si abbattano sulla costa statunitense inondandone le città. Nel 2012 l'uragano Sandy metteva in ginocchio la Grande Mela, sette anni prima Katrina colpiva New Orleans e la Louisiana. Quelle grandi tempeste che un tempo si verificavano circa ogni 500 anni, la cui frequenza è aumentata dopo l'industrializzazione e destinate ad avvicinarsi sempre più rapidamente in futuro - circa ogni 25 anni (Reed et al. 2015) -, generano sempre maggiori inondazioni a causa del continuo innalzamento degli oceani che allarma gli USA.

Gli scienziati dichiarano che il mare che lambisce l'isola di Manhattan e i quartieri di Brooklin, Bronx e Queens, nell'ultimo secolo innalzatosi di circa 3 centimetri ogni dieci anni, aumenterà

▼ *Gli atolli della repubblica di Kiribati sono erosi dall'innalzamento del livello dell'oceano che si stima li sommergerà.*
(foto di Rémi Chauvin, progetto Voices of the Pacific)



in tempi molto più rapidi fino a toccare i fatali 54 centimetri nel 2050 - una soglia considerata molto a rischio poiché a quel punto basterà un normalissimo temporale per scatenare una serie di inondazioni - e i 100 centimetri nel 2080, sommergendo un terzo della città (NCCP 2015).

Nell'America Latina El Niño periodicamente provoca devastanti alluvioni. Le città più a rischio sono le megalopoli brasiliane. Nel 2017 il Perù è colpito pesantemente dalle piogge torrenziali. Lima, costruita in una stretta fascia tra la costa e le montagne andine subisce gli effetti delle inondazioni urbane esasperati dalla recente urbanizzazione dovuta alla rapida crescita demografica.

L'Africa

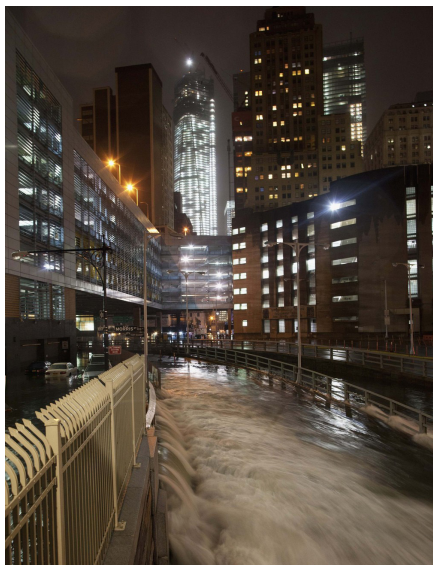
In Africa Regioni soffocate dalla siccità confinano con aree flagellate dalle alluvioni che aumentano il rischio epidemie. Nel 2016, nel campo keniano di Dadaab, in Kenya, le piogge insistenti riportano l'incubo colera tra i somali fuggiti dalla guerra.

Le regioni dell'Africa orientale sono quelle maggiormente colpite dai fenomeni del cambiamento climatico. La Costa d'Avorio è considerata la regione maggiormente a rischio inondazioni (Doig e Ware 2016). Lagos e Abidjan sono ai primi posti della classifica fra le metropoli africane a rischio.

L'Oceania

Il fotografo Rémi Chauvin ritrae gli effetti del riscaldamento climatico nella Repubblica di Kiribati, nelle Isole Marshall. La maggior parte dei territori dell'Oceania sono tra i più colpiti a livello mondiale dalle conseguenze del cambiamento climatico, che in alcuni casi ne minaccia la stessa sopravvivenza. Kiribati, ad esempio, è un insieme di atolli composto da una trentina di isole la cui altezza massima è di pochi metri sul livello del mare. Il presidente, della Repubblica Anote Tong, sostiene da tempo che i paesi industrializzati stanno causando la scomparsa del suo paese, che entro il 2100 si stima sarà quasi del tutto sommerso. A tal proposito Tong ha acquistato 25 chilometri quadrati su un'isola delle Fiji, pensando a una migrazione di massa in caso di emergenza, anche se il governo locale non sembra intenzionato ad accogliere decine di migliaia di nuovi abitanti.

Un destino simile a quello di Kiribati minaccia molti altri territori nell'area del Pacifico occidentale. Nel continente già vi sono stati movimenti di popolazione a causa dell'innalzamento dei mari.



- ▲ *Nel 2012 il ciclone sub-tropicale Sandy ha colpito 24 stati degli USA con danni che raggiungono i 50 miliardi di dollari e più di 100 morti. Il 29 ottobre 2012 devasta New York e genera un blackout nel 20% della città (The Huffington Post) (foto di Iwan Baan)*





▲ Il 29 agosto 2005 l'uragano
◀ Katrina si abbatte sulla
Louisiana e sul Mississippi,
incrinando gli argini che
difendevano New Orleans.
Le conseguenze furono
1.800 morti, un milione di
stollati (foto di David J.
Phillip, Gerald Herbert)



2.1 Pianificare universi narrativi incompiuti

“Il centro si materializza al momento e al posto dell'azione”. (Takis Zenetos 1969)

Architettura e pianificazione urbana introiettano una nuova geografia del rischio (climatico) come occasione di progetto da tradurre in nuove forme flessibili dello spazio e propongono una nuova declinazione del concetto di “città intelligente”, attraverso una risposta ecologico-adattiva. È quello che più comunemente viene definita città resiliente.

L'immanenza dei cambiamenti dell'era contemporanea proietta le città del XXI secolo in uno scenario di evoluzione dei contesti e di forte incertezza che mette in crisi un apparato di paradigmi consolidati fondati sull'idea di immutabilità delle condizioni ambientali, urbane e territoriali nel tempo. Il tema del cambiamento climatico, in particolare, sottende il confronto con un futuro in continuo mutamento, sovente anche repentino, e non sempre prevedibile, rispetto al quale la città non può non operare strategie che riducano le cause climalteranti (*strategie di mitigazione*) e che rendano più resilienti i contesti rispetto ad impatti inevitabili che anche con la mitigazione non potrebbero essere evitati (*strategie di adattamento*).

Nell'imporre un'attenta riflessione sulla città e sui paradigmi alla base della sua costituzione, le metamorfosi climatiche hanno palesato la necessità di una concezione “adattiva” della città, aggettivo questo che non a caso ha un significato passivo e attivo che definisce le capacità di un sistema urbano di mutare struttura al rapido variare dei parametri esterni e la sua capacità di innestare processi di mutazione per l'ambiente.

Insita in questa concezione è l'idea di una città viva, in grado di evolvere con la natura che la circonda e con la quale instau-

anni più vicini a noi si assiste all'emergere prepotente di una ricerca che muove sempre più da un'architettura della de-formazione a un'altra dell'in-formazione (Kipnis).

Ad oggetti dalle forme fluide, dinamiche ma pur sempre congelate in un attimo di immobilità - si pensi alle architetture di Gehry o Ben Van Berkel e Caroline Bos o agli esperimenti di Greg Lynn - le più recenti tendenze architettoniche tentano di sostituire delle architetture mutanti, capaci di riconfigurarsi al variare delle situazioni. Il Centro Olimpico di Tennis a Madrid (2002-2009) è un caso esemplare. Dominique Perrault immagina in un'area dismessa tra l'autostrada e i binari ferroviari, lì dove prima vi era una baraccopoli e precedentemente una discarica, un complesso sportivo sormontato da un sistema di tre coperture mobili, il cui moto genera una versatilità di forme che rimangono vive nel paesaggio. La 'scatola magica', come la definisce l'architetto, capace di ospitare 20000 spettatori, utilizza una serie di

▼ *Dominique Perrault Architecture, Centro Olimpico di Tennis, Madrid, 2002-2009 (foto di*
► *Dominique Perrault Architecture)*

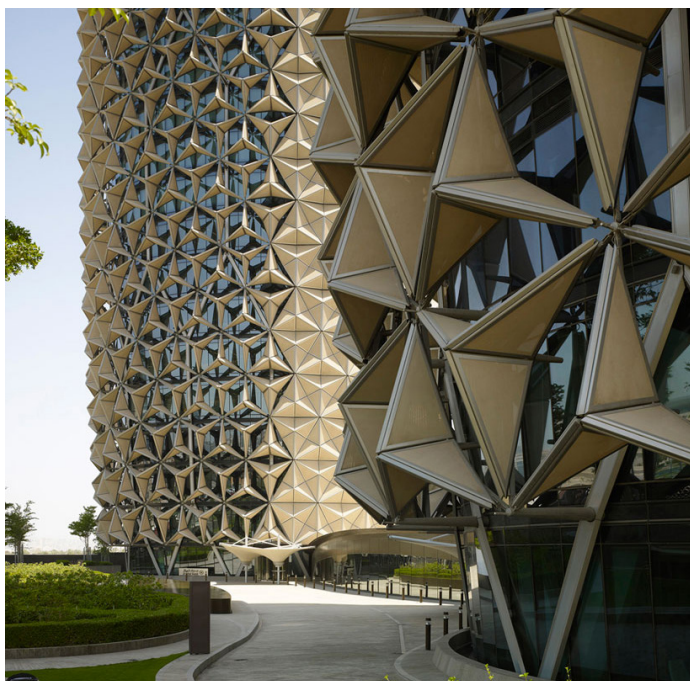


strutture idrauliche per aprire parzialmente o totalmente i suoi tetti che ruotando, scorrendo, elevandosi, conferiscono aspetti differenti ai tre campi da gioco interni all'edificio, a seconda dell'uso richiesto, e in generale all'intera architettura.

Sul tema della pelle vi sono numerosi progetti che sperimentano la possibilità di cangiare aspetto durante le ore del giorno²⁰. Dal famoso Institut du Monde Arabe (1987) di Jean Nouvel, al più recente padiglione progettato da SOMA per l'EXPO 2012 della Corea del Sud, la cui facciata cinetica è costituita da una serie di branchie in GFRP (*Glass Fiber Reinforced Polymer*) che si de-

²⁰ Sul tema delle pelli cinetiche si rimanda a Fortmeyer, R., Linn, C. (2013), *Kinetic Architecture: Designs for Active Envelopes*, Images Publishing, Melbourne. Sul tema delle strutture mobili si rimanda invece a Asefi, M. (2010) *Transformable and Kinetic Architectural Structures: Design, Evaluation and Application to Intelligent Architecture*, VDM Verlag Dr. Müller, Saarbrücken.





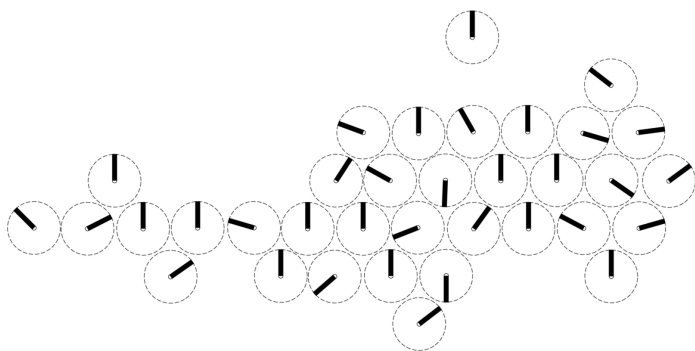
▲ Aedas Architects, Al Bahar Towers, Abu Dhabi, 2012 (foto di Ossip van Duivenbode)

formano per dosare la luce all'interno dell'edificio; si pensi oppure alle Al Bahar Towers di Aedas Architects ad Abu Dhabi (2012) che, rivestite da pannelli triangolati mobili, variano continuamente il loro aspetto a seconda delle condizioni climatiche.

Non si può non citare a tal proposito Kas Oosterhuis, fra i principali teorici de *La Rivoluzione Informatica in Architettura*, il quale affida alla robotica la possibilità di un'architettura mutevole. Egli sostiene da diversi anni una pratica dell'architettura estremamente informatizzata, in cui le componenti dell'edificio sono, come le cellule di un organismo, dei piccoli processori di informazioni. Ambisce a un'architettura da lui definita "Proattiva", capace cioè di riconfigurarsi nel vero senso della parola e in cui

la geometria ceda il passo alla capacità di mutare (Oosterhuis 2011).

Se Oosterhuis e lo studio NL Architects, di cui egli è co-fondatore, affidano all'ingegneria informatica la costruzione di un'architettura adattiva, lo studio romano ma0 incoraggia l'azione dell'uomo. A piazza Risorgimento a Bari (2009), di fronte ad una scuola da poco rinnovata, ma0 propone oltre ai necessari interventi di ripavimentazione e di illuminazione, uno spazio pubblico continuamente riconfigurabile secondo i desideri dei suoi abi-



▼ ma0, piazza risorgimento, Bari, 2009 (foto di ma0)



tanti: le sedute sono infatti delle panchine rotanti incernierate ad una estremità, che gli abitanti possono spostare secondo le proprie esigenze, *“per sedere all’ombra degli alberi nei giorni più caldi dell’anno, o al contrario al sole in quelli più freddi, per rivolgersi verso l’uscita della scuola in attesa di un figlio che sta per uscire, o verso la via commerciale di fronte in attesa di un appuntamento galante, o ancora alla luce del lampione per leggere la sera o al contrario nella penombra per appartarsi in un dolce incontro”* (ma0).

Nel 1993 Seven Holl e Vito Acconci completavano la galleria a New York per Storefront for Art and Architecture, la cui facciata è costituita da una serie di setti incernierati che ruotando generano spazi differenti in rapporto ai singoli eventi, alle necessità delle differenti mostre e dei diversi artisti.

Qualche anno prima, nel 1991, sempre Holl, questa volta a Fukuoka, in Giappone, realizzava un complesso residenziale le cui di unità abitative erano basate sui medesimi principi. Una serie di pannelli rotanti possono variare lo spazio a seconda delle necessità familiari.

Nel 2000 Shigeru Ban termina a Kawagoe, in Giappone, Naked House, una residenza assomigliante piuttosto a un capan-

▼ Steven Holl, appartamenti Fukuoka, 1991 (foto di Steven Holl)





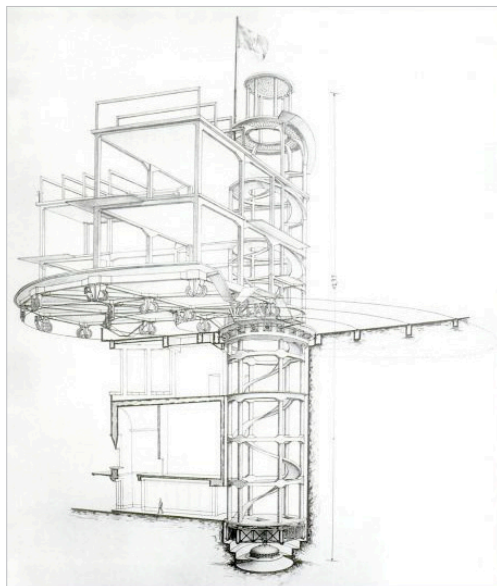
▲ Steven Holl, galleria d'arte Storefront for Art and Architecture, New York, 1993 (foto di Storefront for Art and Architecture)



▶ Shigeru Ban, Naked House, New York, 1993 (foto di Hiroyuki Hirai)



▼ Ing. Angelo Invernizzi,
arch. Ettore Fagioli,
ing. Caracciol, sistema
strutturale di Villa Girasole
cistruita completata nel
1935

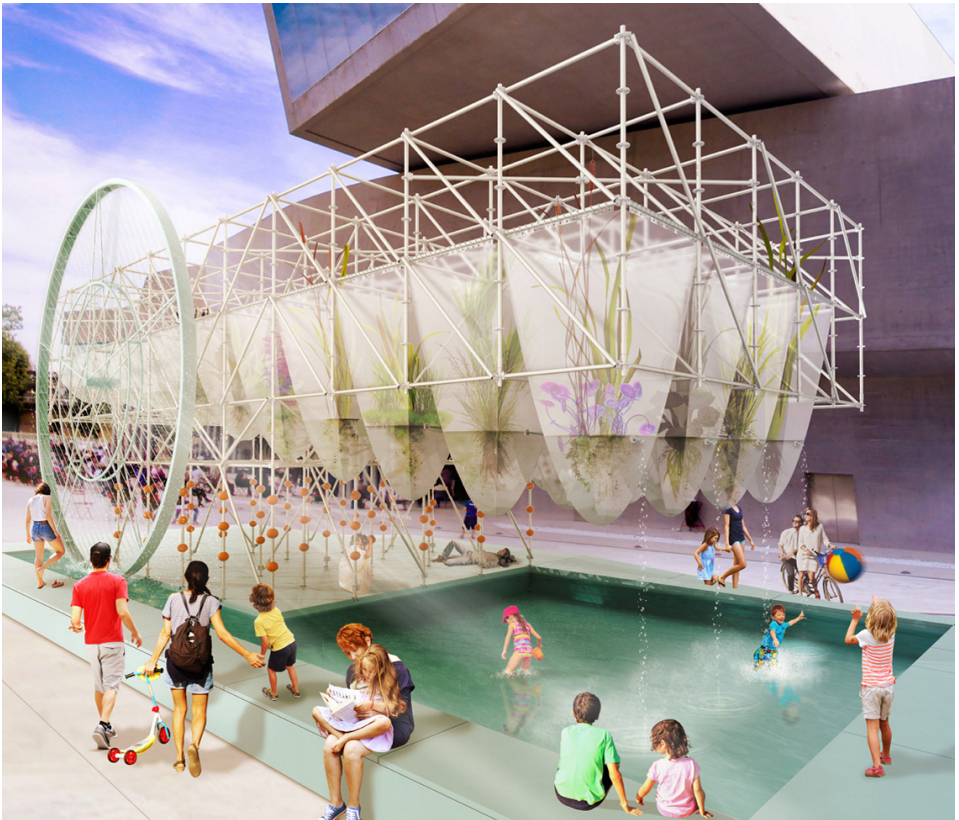
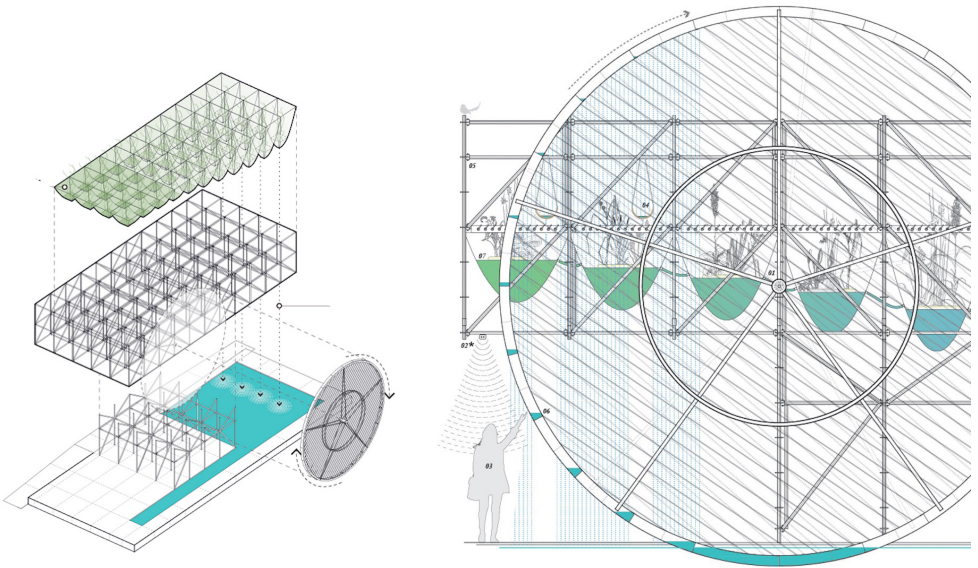


all'interno di strutture prestabilite.

La rivoluzione informatica tenta invece di dar forma a un'architettura che possa evolvere in strutture, morfologie e configurazioni nuove, prima sconosciute. In questo senso essa è un'architettura non finita, non definita, che scopre se stessa nel tempo.

Nel 2002 Diller & Scofidio + Renfro realizzano una struttura d'acciaio che ripercorre le strutture *Tensegrity* di Buckminsterfuller e nella quale si innestano 31.500 ugelli che vaporizzano l'acqua del lago secondo un algoritmo che interpreta ed elabora costantemente dati relativi all'ambiente, come umidità, temperatura, grado di ventilazione, e all'utenza. L'interazione di quei dati





3. Il climate change come occasione di rilancio urbano

Nonostante manchi in Italia e all'estero uno strumento legislativo che preveda una riforma organica del governo del territorio, probabilmente anche a causa della mancata presa di coscienza da parte delle comunità e delle pubbliche amministrazioni del rischio cui si è sottoposti, come più volte ha affermato Paola Viganò, molte città europee hanno provveduto a redigere i cosiddetti "piani dell'adattamento", includendo all'interno dei loro sistemi di gestione urbanistica e di pianificazione i temi del rischio rispetto al clima che cambia e di una prospettiva a lungo termine. Seppur esse siano ancora un numero contenuto nel mondo, è indubbia la leadership che tali capitali esercitano nell'indicare nuove strategie di fronte alle metamorfosi climatiche, dunque a eventi catastrofici o potenzialmente tali (Mezzi 2015b).

Le loro iniziative, pur differenti come approccio e soluzioni, sono etichettabili sotto la voce "resilienza urbana", sempre più all'attenzione delle principali metropoli mondiali a seguito degli shock finanziari causati dalle calamità naturali. In particolare dopo l'uragano Sandy, che nel 2012 ha allagato New York, si è cominciato a parlare concretamente di resilienza in ambito urbano, che, come accennato in precedenza, si può definire come la capacità della città e più in generale dei sistemi socio-economici di resistere, adattarsi e rispondere positivamente alle sollecitazioni cui i cambiamenti climatici e storici la sottopongono. (Mezzi 2015a). Sulla base di tale "fenomeno nuovo" città appartenenti a contesti geografici differenti hanno intrapreso un percorso comu-

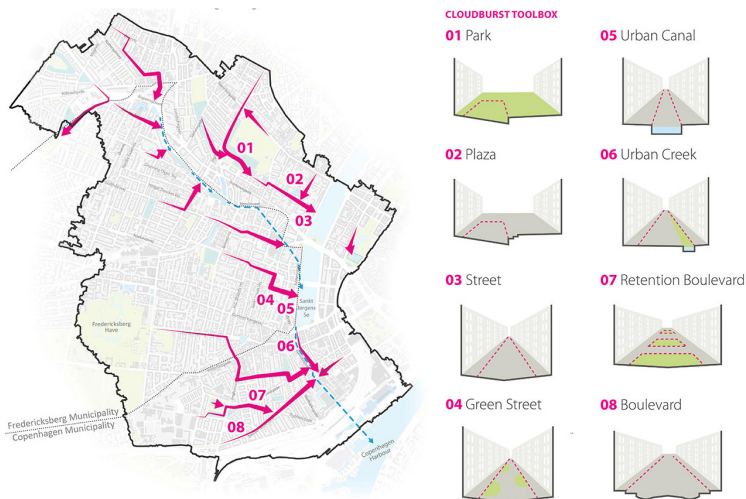
◀ *De Urbanisten, Water plaza, Benthemplein, Rotterdam, 2013 (foto di Ossip van Duivenbode)*

Climate Adaptation Plan Copenhagen

Nel 2011, dopo soli due anni dal nubifragio che la mise in ginocchio, Copenhagen ha adottato il suo *Climate Adaption Plan*. Superato lo stato di emergenza, la municipalità ha ammesso di aver sbagliato il piano del clima cittadino, quello del 2009, e di non avere predisposto un piano di adattamento. In soli due anni il piano di adattamento ai cambiamenti climatici è stato approvato e pronto per essere attuato attraverso il *Cloudburst Management plan*, quest'ultimo adottato nel 2012.

Il *masterplan* commissionato dalla municipalità all'Ater Dreiseitl e allo studio di ingegneria Ramboll (la cui partnership è poi divenuta la *firm* Ramboll Studio Dreiseitl) suddivide la città in sette distretti, per ciascuno dei quali è predisposto uno specifico piano di intervento, in cui sono definite le strategie di gestione delle acque urbane per i bacini d'utenza di Norrebro, Ladegard-

- ▼ Municipalità di Copenhagen,
- ▶ Copenhagen Strategic Urban Flood Plan, Copenhagen, Danimarca, 2011 (immagini di Ramboll Studio e Atelier Dreiseitl)



saen e Vesterbro, Valby e Vanlose. I 'cloudburst-toolbox', un sistema di 8 infrastrutture multifunzionali, perlopiù strade che accolgono bacini idrici di superficie, collettori sotterranei, viabilità carrabile, ciclabile e pedonale e che integrano aree verdi e spazi pubblici per lo svago ed il relax, ma anche piazze e parchi inondabili, rappresentano i principali strumenti di intervento per la mitigazione degli effetti climatici e per la riqualificazione della città. Esse riusano gli spazi residuali, i vuoti, i parcheggi e le aree sottoutilizzate disponibili all'interno dell'edificato. Il piano attraverso una serie di esempi dimostra come le soluzioni di gestione delle acque meteoriche possono essere concepite unitamente al miglioramenti dello spazio urbano. Ogni anno si realizzano 16 progetti del piano municipale dei 300 previsti per i prossimi 30 anni. 4 grandi collettori, la cui costruzione è prevista nei successivi 7-9 anni dall'approvazione del piano, sono necessari, inoltre, a mettere in sicurezza la città nell'immediato.





▲ *Mirabeau Water Garden, bacino per il convogliamento delle acque piovane previsto per il Greater New Orleans Water Plan, 2013 (foto di New Orleans Redevelopment Authority)*



▲ BIG Bjarke Ingels Group,
The Big U, New York,
progetto vincitore del
concorso "Rebuild by
design" per la protezione
della città dai futuri eventi
climatici, 2014 (immagine
di BIG)





PICBA'06 Barcellona

Barcellona, seppur non rappresenti una città di delta, è sicuramente la prima *flooding resilient city* poiché, prima di altre, ha saputo fare i conti con il problema rappresentato dalle alluvioni, ottenendo nell'aprile del 2013 il titolo di *World Leading Resilient City Model* da parte delle Nazioni Unite. Un esempio concreto che testimonia questa leadership è la rete di bacini idrici sotterranei per la raccolta e lo stoccaggio dell'acqua piovana in eccesso, ubicati al di sotto di campetti da calcio, di piazze, strade e parchi, attraverso la quale la città regola i flussi idrici. Un risultato reso possibile grazie a un piano di interventi avviato a partire dagli anni Novanta.

▲ OMA, proposta per Hoboken, New Jersey, dopo l'uragano Sandy, 2014 (immagine di OMA)

utilizzava provenga da fonti rinnovabili ma intervenire affinché i nostri edifici consumino poco. Questo si traduce nelle strategie di intervento sugli involucri edilizi che prevedono la costruzione di edifici ad emissioni zero.

8 A queste volontà e a queste strategie, generalmente condivise nei processi di costruzione della città adattiva, va aggiunta, secondo chi scrive, la demolizione come ulteriore principio strategico, argomento questo di cui difficilmente si tratta poiché delicato e scomodo. Demolire, piuttosto che costruire rappresenta in alcuni casi un'azione indispensabile e che, nel riflettere sulle modalità e sulle fasi con cui ciò avvenga, può costituire un vero e proprio progetto architettonico, urbano e paesistico "al contrario", processo questo con cui difficilmente i progettisti sono in grado di confrontarsi. Un'urbanistica della demolizione in grado dunque di aprire vuoti piuttosto che saturare la città.

▼ *Infrastrutturazione naturale per il water management (immagine di International Union for Conservation of Nature (IUCN))*

Natural Infrastructure for Water Management

Investing in nature for multiple objectives





4. Convivere con l'acqua: 6 temi progettuali

“Nel considerare l'acqua come una risorsa, quali potrebbero essere le possibilità di sviluppo della città legate alla sua presenza? Quali occasioni di progetto per la città contemporanea?”

Se la crisi dell'emergenza idrica rappresenta uno dei principali motivi che ha portato alla redazione dei piani dell'adattamento, la sua trasformazione in occasione di rilancio urbano ha spinto molte città contemporanee a interrogarsi sulle possibilità di sviluppo legate alla presenza dell'acqua.

Nell'affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici in un'ottica di adattamento, l'acqua da elemento a cui resistere si trasforma evidentemente in sostanza con la quale convivere. La sua presenza seppur mutevole, diventa sinonimo di qualità della vita e occasione di rilancio urbano.

Già a partire dagli ultimi decenni del secolo scorso vi è stata una generale riscoperta del valore dell'acqua nella città. Numerosi progetti tesi a recuperare e a mettere in risalto questa presenza hanno dimostrato come essa possa avere un ruolo strutturale nel conferimento di nuove qualità urbane e nella trasformazione della città. Si è spesso parlato di *'water renaissance'* per definire quel complesso processo di rivitalizzazione degli *urban waterfront* in cui la presenza dell'acqua si è trasformata in una straordinaria potenzialità di sviluppo non solo per quelle “zone di frontiera”, ma per aree ben più vaste. Alcuni studiosi hanno coniato il termine *Water Urbanism* (Shannon, De Meulder, Gosseye e d'Auria

◀ *Dietmar Feichtinger Architects, passerella, Mont Saint Michel, 2014 (foto di Michael Zimmermann)*



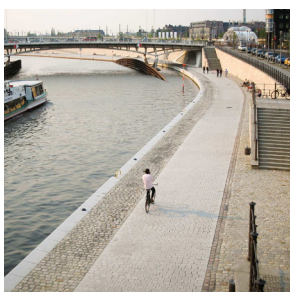
▲ Eduardo Leira, waterfront di Bilbao, 1997-2008 (foto di FMGB Guggenheim Bilbao Museoa)



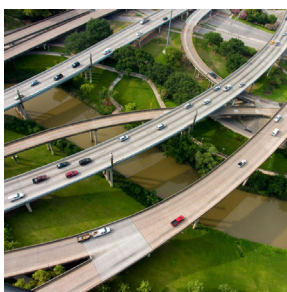
▲ Aldayjover arquitectura y paisaje, riqualificazione riva del Gállego, Zuera, 2001 (foto di Jordi Bernardo)



▲ Riqualificazione del Besòs, Barcellona, 2004 (foto di Consorci del Besòs)



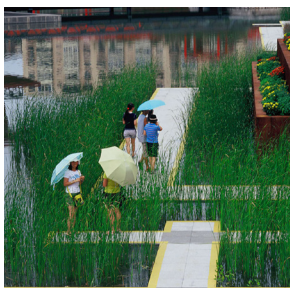
▲ Gruppe F, riqualificazione dello Spree, Berlino, 2002-2006 (foto di Gruppe F)



▲ SWA Group, promenade Buffalo Bayou, Austin, 2006 (foto di Tom Fox)



▲ Jourda Architectes e IN SITU Architectes Paysagistes, riqualificazione del lungorodano, Lione, 2003-2007 (foto di IN SITU Architectes Paysagistes)



▲ Turescape, Bridged Gardens, Tianjin, 2005-2008 (foto di Turescape)



▲ Denis Dujardin, Jordi Farrando & Maarten Gheysen, SumProject + Ney & Partners in collaborazione con Dirk Vandekerkhove, Albert Park, Kortrijk, 2002-2010 (foto di SumProject)



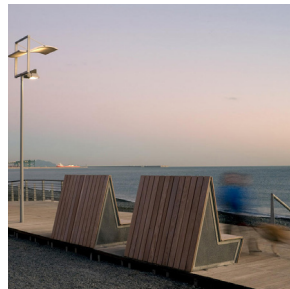
▲ EDAW Consortium + Arup + WS Atkins, Queen Elizabeth II Olympic Park, Londra, 2005-2012 (James Corner Field Operation)



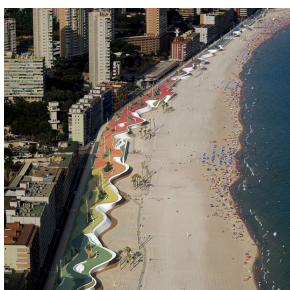
▲ Grant Associates + Wilkinson Eyre + Atelier Ten + Atelier One + Land Design Studio + Thomas Matthews, Gardens by the Bay, Singapore, 2006-2012 (foto di WilkinsonEyre)



▲ Michel Desvigne Paysagiste, parc des angeliques, riqualificazione della riva nord della Garonna, Bordeaux, 2010-2017 (Michel Desvigne Paysagiste)



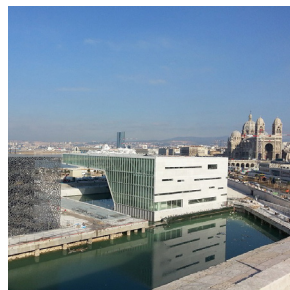
▲ Studio4, Architettiriuini + Studioarchè, lungomare di Voltri, Genova, 1997-2008 (foto di Amadalvarez, Wikipedia)



▲ OAB (Office of Architecture in Barcelona), Benidorm Beach, Barcellona, 2005-2009 (foto di OAB)



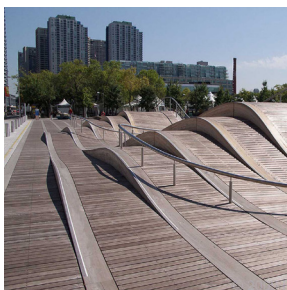
▲ Waterfront Baltimora (foto di Waterfront Partnership of Baltimore)



▲ Cité de la Méditerranée, Marsiglia, 2007-2013 (foto di Stefano Boeri)



▲ Latz+Partner, riqualificazione del porto di Havenwelten, Bremerhaven, 2013 (foto di Latz+Partner)



▲ West 8, Toronto Central Waterfront, 2006-2015 (foto di West 8)



▲ Amanda Levete, MAAT, Lisbona, 2016 (foto di Francisco Nogueira)

▼ *West 8, riqualificazione
del lungofiume del Rio
Manzanares, Madrid,
2005-2011 (foto di Burgos e
Garridos)*



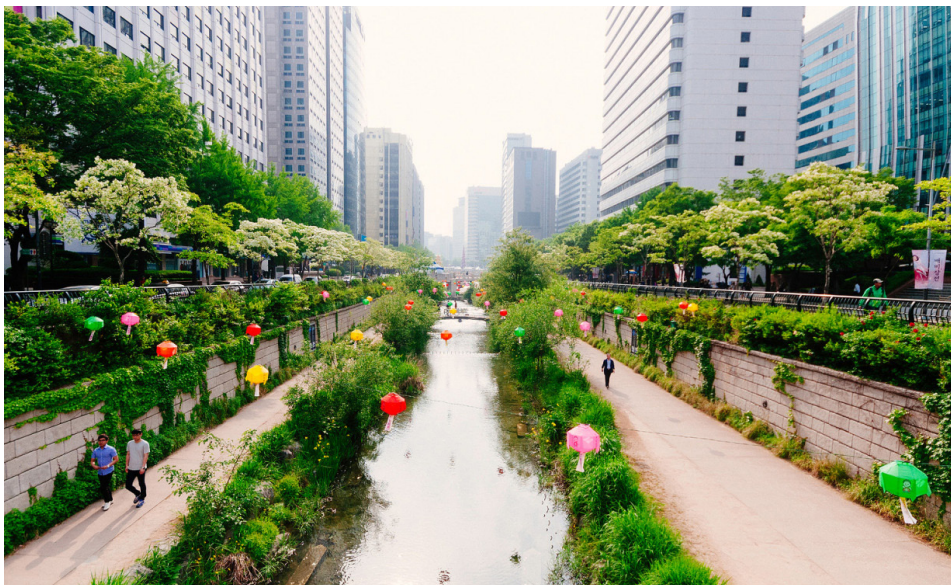


emergenza idrica cui siamo obbligati a far fronte in un motore per un vero e proprio rinnovamento della città contemporanea (De Francesco, 2016). Alla necessità di infrastrutturazione per la regolazione e il trattamento delle acque possiamo e dobbiamo unire funzioni altre rispetto a quelle meramente tecniche, che contribuiscano al miglioramento delle realtà urbane sotto molteplici aspetti. L'acqua può suscitare bellezza nel paesaggio urbano, esaltarne i luoghi e strutturare gli assetti urbanistici in una combinazione tra natura e artificio; balneazione, attività e servizi legati alla sua presenza, sono in grado di alimentare commercio e turismo; la sua forza potenziale può generare energia che alimenta la città; lungo i suoi corsi e le sue rive si possono sviluppare sistemi di trasporto, sia di persone che di merci, complementari a quelli su gomma e su ferro continuamente congestionati, e nodi di interscambio locali e globali, il cui ruolo è decisivo nell'economia e nell'infrastrutturazione della città; l'acqua può essere luogo della costruzione ove sperimentare interessanti modelli insediativi, siano essi attrezzature di uso collettivo o residenziali.

Nel delineare questi temi, e dimostrarne la concretezza illustreremo brevemente alcuni progetti tematizzati secondo sei categorie: *public space*, *mobility*, *leisure*, *energy*, *building*, *exhibition*, che non sono naturalmente caratteristiche esclusive del progetto scelto ma che ne rappresentano un ingrediente fondamentale. Alcuni di essi rappresentano delle vere e proprie infrastrutture dell'acqua, altri sono piuttosto progetti che fanno dell'acqua un catalizzatore sociale. Tutti però fanno riflettere su come facilmente potremmo trasformare la crisi dell'emergenza idrica dei cambiamenti climatici, la necessità di irregimentazione delle acque in un'occasione per intervenire nei contesti urbani, integrando spazi pubblici, strutture e attrezzature del tempo libero, percorsi di mobilità sostenibile, impianti produttivi di energia pulita e di smaltimento del metabolismo urbano, nuove cubature alle infrastrutture di protezione dalle inondazioni.

4.1 *Public space: parchi e corridoi ecologici*

L'immaginario collettivo porta generalmente ad associare la presenza dell'acqua in città a uno spazio pubblico o a un parco. Innumerevoli sono le piazze che celebrano l'elemento acqua in maniera spettacolare. Molti sono i parchi urbani che nascono intorno a un bacino idrico, indipendentemente dall'essere un rigagnolo, un grande fiume o il mare. Trasformare uno spazio urbano in cui insiste la presenza dell'acqua in uno spazio pubblico è l'idea più comune ma che rappresenta una valida opportunità per la città contemporanea. Da una parte vi è la possibilità di generare nuovi spazi per i cittadini all'interno o nelle vicinanze

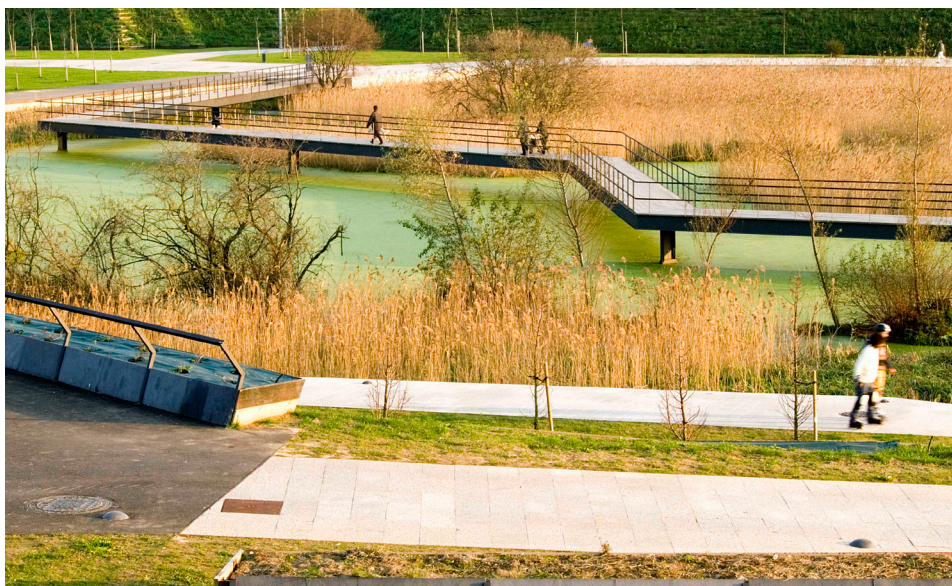


▲ *Parco sulle rive del
Cheonggyecheon, Seoul,
2005 (foto di Robert Kohler)*

di tessuti densamente abitati, in cui le costruzioni hanno saturato qualsiasi spazio altrimenti disponibile, dall'altra si impone la necessità di un risarcimento ambientale attraverso spazi verdi, dopo un'epoca che ha sfruttato senza regola le risorse naturali.

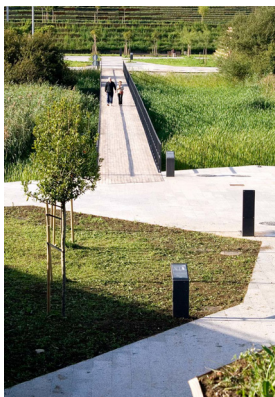
È ciò che accade a Seoul, in Corea, dove, nel 2005, un'autostrada che attraversava la città e per la cui costruzione era stato interrato il fiume Cheonggyecheon, viene demolita. L'antico fiume viene sterrato, ripristinato il suo corso, e trasformato in un parco lineare di cento metri per otto chilometri, un vero e proprio corridoio ecologico per il tempo libero, per il *leisure*, per la bellezza, in grado di ricostruire gli habitat naturali. Alla 'ricostruzione della natura' e alla strutturazione di nuovi spazi pubblici per i cittadini corrisponde una rimarchevole conseguenza: l'aumento vertiginoso dei valori immobiliari delle aree e degli edifici circostanti al nuovo parco. Dopo aver tombato per cinquant'anni il fiume Cheonggyecheon sotto un manto di asfalto, la città coreana gode ora di un grande parco che ha reso evidente come un

- ▼ *Battle I Roig, Parque*
- ▶ *Atlantico, Santander, 2008*
(foto di Jorge Poo)



semplice risarcimento ambientale possa riqualificare un intero settore urbano.

Nel comune spagnolo di Santander avviene qualcosa di simile. Nel 2008 viene inaugurato l'Atlantic Park. Gli architetti paesaggisti Batlle I Roig valorizzano e riqualificano quella che originariamente era una zona umida alla foce del fiume Vaguada de las Llamas, contenente un complesso di dune costiere e interessata dalle dinamiche di marea, ma che il progressivo sviluppo urbano sul litorale e l'interramento dello sbocco naturale del fiume, avevano trasformato in un'area abbandonata ricettacolo dello smaltimento incontrollato dei rifiuti e dello scarico di acque reflue non trattate, degradando così l'intero ecosistema. La morfologia della costa e i suoi ecosistemi ispirano i progettisti nella creazione di un parco didattico la cui topografia rammenta le dune scomparse e le cui passerelle e piccoli sentieri che l'attraversavano e che funge da cuscinetto protettivo tra l'area naturale e quella antropizzata.



4.2 Leisure: servizi e attrezzature del tempo libero

Nella capitale danese, nel porto cittadino, la lungimiranza dell'amministrazione comunale prevede un sistema di stabilimenti balneari che offrono alla popolazione refrigerio e divertimento all'aria aperta. Un'operazione relativamente semplice che investe nella modernizzazione della canalizzazione attraverso la creazione di nuove attrezzature per il tempo libero e il trattamento delle acque reflue per popolare durante i mesi estivi, ma non solo, Islands Brygge, l'area nord occidentale di Copenaghen interessata da un importante progetto urbano di *mixité* funzionale

Il primo progetto completato nel 2002 e firmato dagli architetti Julien De Smedt e BIG (Bjarke Ingel Group) ha previsto cinque piscine, di cui due espressamente dedicate ai bambini,

▼ *Julien De Smedt + BIG
(Bjarke Ingel Group),
Harbour Bath, Copenaghen,
2002 (foto di Robert Kohler)*





▲ Julien De Smedt + BIG
(Bjarke Ingel Group), Harbour
Bath, Copenhagen, 2002 (foto
di Robert Kohler)

▼ Julien De Smedt + Urban
Agency, Harbor Bath,
Faaborg, 2014 (foto di Urban
Agency)



con ampie terrazze prendisole e un prato antistante che funge da ritrovo fino a tarda sera. Una sorta di paesaggio terrazzato che evoca moli, prue e fari sul mare, attira cittadini e turisti da tutto il mondo per nuotare e godere simultaneamente dello *skyline* della città. Il progetto diventa virale nella città e più in generale sulle coste del Paese. Nuovi moli per la balneazione cominciano a popolare i waterfront danesi. A Copenaghen Julien De Smedt inaugura nel 2008 Kalvebod Waves, un molo ondeggiante multilivello che si estende sull'acqua. L'anno successivo a Faaborg, la piccola cittadina danese sull'isola di Fionia, insieme a Urban Agency completa un nuovo pontile in legno che nell'estendersi sull'acqua si ripartisce, ergendosi e abbassandosi. Essi ospitano piscinette per i bambini, trampolini per i tuffi, sauna per i bagnanti invernali, spogliatoi e servizi igienici, spazi dove sostare e passeggiare.

A Brooklyn invece, alla fine degli anni Novanta, l'ex area portuale e industriale lungo l'East river diviene luogo di presidio di associazioni cittadine per la creazione di un parco metropolitano di 85 acri, associazioni che già nel 1984 si erano schierati a protezione dell'edificio dei traghetti che rischiava di essere demolito. Nel 2002 il sindaco si fa carico della volontà civica di avere un parco sul fiume e nel 2008 lo studio Michael Van Valkenburgh Associates consegna il progetto. La realizzazione inizia nel 2008 (Saggio 1: 2016). Una serie di enormi piattaforme sull'acqua, i *Pier*, che ospitano campi da gioco, spiagge artificiali, altalene, scivoli, piste di pattinaggio, pareti per l'arrampicata, moli per il noleggio delle canoe si alternano sui moli, all'interno di un vasto progetto di *landscape*, sormontato dal ponte di Brooklyn, il simbolo del luogo. Due aree soltanto concesse per l'edificazione di nuova cubatura per gli investitori. Proprio quelle aree destinate ad ospitare appartamenti e un hotel, abilmente progettati, garantiscono i finanziamenti da parte dei privati che realizzano quasi interamente il progetto.



▲ Michael Van Valkenburgh Associates, Brooklyn Park Bridge, New York, 2003-2016 (foto di dumbonyc)



▲ Michael Van Valkenburgh Associates, Brooklyn Bridge Park, Pier 5, New York, 2001- 2016 (foto di Alex MacLean)



▼ *Michael Van Valkenburgh
Associates, Brooklyn Bridge
Park, Pier 2, New York,
2003-2016 (foto di Julienne
Schaer)*

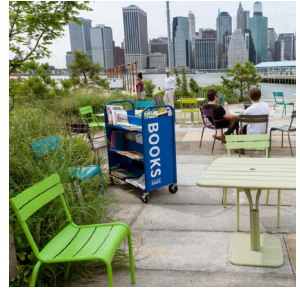




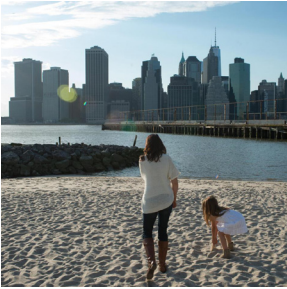
▼ Michael Van Valkenburgh Associates, Brooklyn Park Bridge, Pier 1, New York, 2003-2016 (foto di Julienne Schaer)



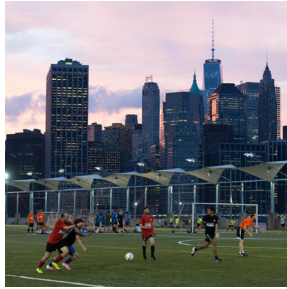
▼ Michael Van Valkenburgh Associates, Brooklyn Park Bridge, Pier 2, New York, 2003-2016 (foto di Brooklyn Bridge Park)



▼ Michael Van Valkenburgh Associates, Brooklyn Park Bridge, Pier 2, New York, 2003-2016 (foto di Etienne Frossard.)



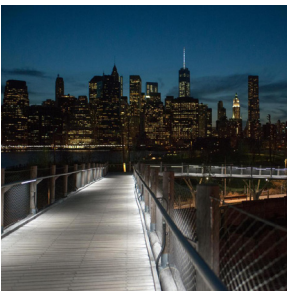
▼ Michael Van Valkenburgh Associates, Brooklyn Park Bridge, Pier 3, New York, 2003-2016 (foto di Julienne Schaer)



▲ Michael Van Valkenburgh Associates, Brooklyn Park Bridge, Pier 1, New York, 2003-2016 (foto di Julienne Schaer)



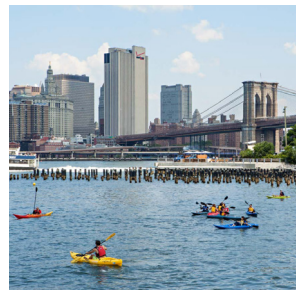
▲ Michael Van Valkenburgh Associates, Brooklyn Park Bridge, Pier 6, New York, 2003-2016 (foto di Julienne Schaer)



▼ Michael Van Valkenburgh Associates, Brooklyn Park Bridge, Squibb Bridge, New York, 2003-2016 (foto di Julienne Schaer)



▲ Michael Van Valkenburgh Associates, Brooklyn Park Bridge, Main Street, New York, 2003-2016 (foto di Julienne Schaer)



▼ Michael Van Valkenburgh Associates, Brooklyn Park Bridge, New York, 2003-2016 (foto di Julienne Schaer)

4.3 Mobility: percorsi dello scorrimento lento

Nel 2005 a Madrid gli olandesi West 8 con il gruppo di architetti locali MRIO vincono il concorso di idee per il riutilizzo delle aree dismesse dall'interramento della tangenziale lungo il Rio Manzanares. Nel 2011 viene completato l'intero progetto che si snoda per dieci chilometri lungo il fiume. Si tratta di un'imponente opera di ricucitura urbana tra la parte settentrionale e quella sud-orientale della città, un tempo separate dalla tangenziale che correva lungo il corso del fiume. Quest'ultimo, completamente 'escluso' e irreggimentato, assolutamente estraneo alla città, viene ad essa restituito.

I progettisti propongono un nuovo *landscape* polifunzionale e 'auto-sostenibile' che opera un risarcimento ambientale e che sostituisce percorsi ciclabili, pedonali e della mobilità pubblica, alla pesante circolazione automobilistica dislocata nel sottosuolo. Lungo di essi si avvicendano eventi architettonici e paesaggistici quali ponti, piazze, fontane, approdi, *playground* per bambini e *skatepark*, dighe, giardini dalle essenze semi spontanee e frutteti.

L'intrecciarsi dei percorsi pedonali curvilinei, che evoca lo scorrere del fiume, e l'alternarsi di aree omogenee di specie arboree diversificate, disegnano un paesaggio dello scorrimento lento le cui coreografie guidano il viaggiatore alla scoperta di universi multipli. Il risultato è un'infrastruttura multifunzionale che promuove una mobilità di qualità dove al viaggio si accoppia l'evento.

Anche Parigi si muove in questa direzione. Dopo gli esemplari progetti di Lione e Bordeaux, la capitale francese è in prima linea con il suo grande progetto di pedonalizzazione del lungo Senna, il cui completamento è previsto per il 2016. In tutto tredici chilometri di fiume dai quali si diramano ventisei chilometri di *promenade* verso il centro parigino o la sua *banlieu*.

Completamente liberate dalle auto, le sponde divengono le

vie per una mobilità rallentata, ma senza dubbio di maggiore qualità, in cui si avvicinano luoghi dedicati alla natura, alla cultura e allo sport. Tre linee fluviali, una sorta di metropolitana sull'acqua, solcheranno il fiume.

Trentacinque milioni di euro il costo del progetto cui bisogna aggiungere ogni anno 5 milioni per la gestione e il corretto funzionamento. Un primo bilancio che prende in esame l'intervallo 2010-2013, durante il quale è stata inaugurata la *rive gauche*, riconosce una riduzione del 9% del traffico automobilistico e del 15% di ossido d'azoto nell'area in oggetto, un aumento di 2,5 milioni di turisti, oltre che la pedonalizzazione di 4,5 ettari.

- ▼ *West 8, riqualificazione del lungofiume del Rio Manzanares, Madrid, 2005-2011 (foto di Burgos & Garrido Arquitectos)*





▲ Franklin Azzi Architecture,
riva sinistra della Senna,
Parigi, 2011 (foto di Jacques
Leroi)

▼ Franklin Azzi Architecture,
riva sinistra della Senna,
Parigi, 2011 (foto di Maxime
Dufour)



4.4 **Energy: impianti per la produzione di energia idroelettrica**

L'acqua, si sa, ha in sé un'energia potenziale che può essere facilmente trasformata in energia cinetica, dunque elettrica. In passato, nei porti, sulle rive dei fiumi di qualsivoglia città, fra l'abitato, si avvicendavano piccoli molini e opifici che sfruttavano la forza dell'acqua. Eppure, oggi quando si pensa ad una centrale idroelettrica, comunemente si immagina un'enorme struttura posta al di fuori dei centri abitati. Se si ripensa però a quei vecchi molini in un'ottica contemporanea, facilmente si è portati a immaginare delle piccole centrali diffuse lungo i corsi d'acqua, in grado di alimentare i quartieri limitrofi, piuttosto che megastrutture periferiche.

È ciò che è accaduto a Kempten, in Germania dove, nel 2010, lo studio tedesco Becker Architekten inaugura un piccolo impianto sulle rive del fiume Iller, nel cuore del centro abitato. Il progetto, che prevedeva la sostituzione di una vecchia centrale idroelettrica degli anni '50 sorta nell'attuale centro storico, ha rappresentato da una parte la possibilità di costruire una nuova struttura in grado di generare 10,5 milioni di chilowatt/ora all'anno per il sostentamento di 3000 famiglie, dall'altra l'occasione di ridisegnare una piccola porzione di *riverfront* cui dare un nuovo carattere architettonico. Dalla riva, morbide superfici in cemento armato si sganciano per avvolgersi su se stesse, quasi ad evocare un mostro marino dalla lunga coda contorta. Percorsi pubblici e di servizio si insinuano nelle loro insenature riqualificando le sponde del fiume.

Proviamo ora a immaginare una serie di questi impianti dislocati sul lungofiume. Essi potrebbero alimentare molteplici quartieri, lungo i grandi fiumi addirittura intere città.

► Becker Architekten, centrale idroelettrica, Kempten, 2010 (foto di Brigida Gonzalez)



Se ripensiamo agli esempi contemporanei in cui l'architettura si confronta con il tema della produzione di energia idro-elettrica – esempi come le centrali idroelettriche tirolesi di Malles Venosta, (2011) e di Dörfel, (2009) progettate da monovolume architecture + design, quella a Buskerud in Norvegia, firmata da Manthey Kula Architects (2007) – non è difficile immaginare queste architetture situate lungo le risorse idriche delle nostre città, non è utopico pensare a una loro diffusione per alimentare energeticamente i contesti urbani attraverso un processo sostenibile.



- ▲ *Monovolume architecture + design, centrale-idroelettrica Punibach, Malles Venosta,, 2010 (foto di monovolume architecture + design)*



- ▶ *Monovolume architecture + design, centrale-idroelettrica Winnebach, Dörfel,, 2007 (foto di monovolume architecture + design)*



4.5 Building: densificazioni in-between

Accanto alla creazione di spazi pubblici aree verdi, piste della mobilità lenta e impianti energetici l'acqua può essere luogo di densificazione urbana. Pensare ai margini fluviali e costieri come aree di nuova edificazione significa alimentare lo sviluppo delle città contemporanee, che nell'immediato futuro sono destinate a ospitare sempre una maggiore popolazione, pur limitandone l'espansione periferica. I waterfront, sovente aree produttive dismesse, altre volte aree residuali, possono essere destinati alla costruzione di nuovi edifici, residenze, spazi commerciali, servizi che servano la città consolidata operando al suo interno, senza occupare le aree di esondazione del fiume, e secondo una logica di mixité.

Il progetto Eckwerk a Berlino, lungo lo Sprea rappresenta un progetto esemplare di densificazione sul lungofiume in grado di produrre un profondo rinnovamento urbano secondo una logica di condivisione e multifunzionalità. Il progetto nasce totalmente dal basso, all'interno del Bar25 che prende in gestione l'ex area del mercato del legno, a ridosso di una serie di arterie urbane, e che organizza cittadini, residenti e artisti in una cooperativa che si oppone alla demolizione delle strutture preesistenti e all'edificazione di un palazzo per uffici e che propone invece un progetto misto, che si fonda su principi comunitari e solidaristici. Insieme agli architetti riuniti sotto la sigla Fska Architekten, la comunità pone alla base del progetto la fruibilità del fiume e del suo accesso pubblico, la mixité, la sperimentazione agricola e botanica, i caratteri sperimentali del ristorante e del club musicale, delle residenze e degli atelier creativi, ipotizzando alcuni scenari che attirano un investitore privato, una società di mutui di pensione svizzera, la Foundation Abendrot, che decide di investire in quel progetto.

Attualmente in fase di realizzazione, il progetto sviluppato dallo studio Graft, congiuntamente allo studio Kleihues +



▲ *Graft e Kleihues + Kleihues, progetto Eckwerk nell'area Holzmarkt, Berlino, 2015- (immagine di Graft).*

Kleihues, prevede un basamento terrazzato a uso pubblico e commerciale su cui si innestano torri da otto a dieci piani di altezza che ospitano residenze e spazi di lavoro e serre vetrate per il funzionamento bioclimatico. Un percorso ad andamento zigzagato le collega attraversandole. Qui si aprono spazi per eventi, per imprese, start up, locali di coworking, ristoranti e delle serre bioclimatiche. In copertura delle torri si collocano le serre per la produzione agricola.

Se il progetto Eckwerk è realizzato sugli argini del fiume e l'Euromediterrané di Marsiglia sul litorale costiero, in molti casi è l'acqua stessa a divenire luogo della costruzione, ospitando sulla sua superficie nuovi quartieri, architetture galleggianti e strutture temporanee, alcune delle quali verranno illustrate nei capitoli successivi.

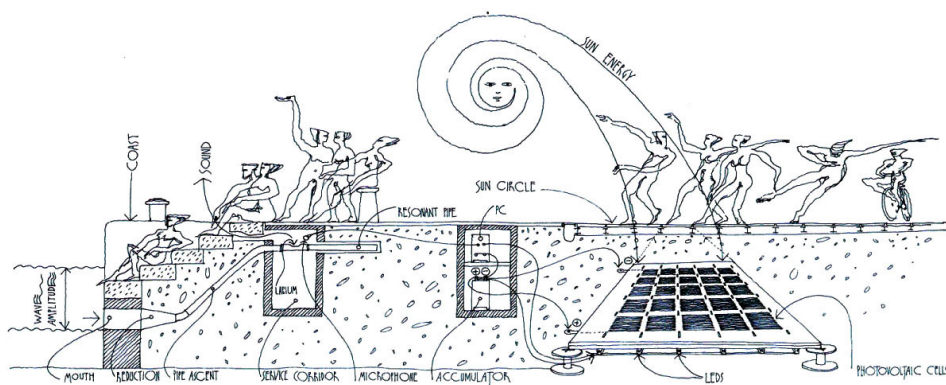
4.6 *Exhibition: performance artistiche e installazioni temporanee*

Il riuso delle risorse idriche e delle sue sponde può avvenire anche attraverso azioni molto semplici, spesso temporanee, che implicano risorse minori e che sovente coinvolgono l'arte.

Sulle coste della Croazia, a Zara, l'architetto Nikola Bašić, insieme a un team di ingegneri idraulici e tecnici acustici, fa risuonare l'acqua, attirando turisti da tutto il mondo. Nel dover riprogettare la banchina egli immagina il Morske Orgulje, "l'organo del mare", una serie di semplici gradoni di pietra calcarea che si estendono per una settantina di metri, divisi in sette sezioni, all'interno dei quali installa però 35 canne d'organo che differiscono per forma e lunghezza. Grazie al moto ondoso dell'acqua marina, le canne producono un suono costante ma vario coordinato

▼ *Nikola Bašić, l'organo del mare, Zara, Croazia, 2005 (foto di Tim Ertl)*





▲ Nikola Bašić, l'organo del mare, Zara, Croazia, 2005 (Nikola Bašić)

dalla natura stessa, che fuoriesce dalle aperture della pavimentazione, donando magia e misticismo al luogo.

Ogni canna d'organo è connessa a un tubo caratterizzato da una sezione ondulatoria che elevandosi si restringe. L'estremità inferiore del tubo è immersa in acqua mentre l'altro estremo viene unito alla canna da organo. L'acqua in movimento all'interno del tubo esercita una pressione sulla colonna d'aria, che spinge così la canna a suonare. La sinfonia è modulata secondo sette accordi e cinque tonalità, tipici della musica dalmata.

Uno schermo ovale costituito da celle fotovoltaiche si innesta inoltre nella piazza al culmine della penisola. I pannelli assorbono la luce durante il giorno e producono giochi di luce nell'oscurità. Il sole una volta tramontato sembra levarsi sulla piazza.

Se questo progetto è stanziale nel tempo, vi sono esperienze temporanee che investono le acque dei contesti urbani e le loro rive per brevi o medi periodo e che richiedono risorse limitate.

A Roma, da diversi anni, l'artista newyorkese Kristin Jones lotta per riqualificare il Tevere con il progetto Tevereeterno, un programma culturale multidisciplinare di installazioni d'arte *site-specific*. È un'azione coraggiosa e tenace sostenuta con donazioni dei singoli che quasi ogni anno prevede delle performance artistiche sul fiume, tra Ponte Sisto e Ponte Mazzini, che hanno visto l'alternarsi di illustri personaggi internazionali, e che sembrano condividere lo spirito della perduta estate romana di Renato Nicolini che aveva l'intento di indurre i cittadini a usufruire degli spazi pubblici della metropoli in risposta all'emarginazione delle periferie.

“Proporre l'arte contemporanea anche come presidio per vivere il tempo libero su un bene comune come le sponde del Tevere, può stimolare i cittadini a riappropriarsi di questo luogo, curandolo, pulendolo e rendendolo più sicuro”.

(Tevereeterno)

▼ *Kristin Jones, Wild Graces,
Ombre dal Lupercale,
Tevereeterno, Roma, 2006
(foto di Charles Erickson)*





▲ Janet Echelman,
*installazione sul fiume
 Amstel, Amsterdam Light
 Festival, Amsterdam 2013
 (foto di Klaas Fopma)*



▲ Alberto Timossi, *installazione
 sul fiume Brenta, biennale
 della scultura, Piazzola sul
 Brenta 2013 (foto di Alberto
 Timossi)*

Nel 2013, ad Amsterdam, l'artista Janet Echelman realizza una scultura luminosa sospesa sul fiume Amstel, all'interno dell'Amsterdam Light Festival. Riflettendo sull'interdipendenza globale, propone una forma tridimensionale costituita da fibre e un *mapping* luminoso che si ispirano alle mappe delle altezze delle onde degli tsunami.

In Veneto, nel 2015, a Piazzola sul Brenta, nell'ambito della biennale della scultura, l'artista Alberto Timossi contamina le acque che attraversano la cittadina con i tubi che lo contraddistinguono.

Nel 2015, a Scottsdale, in Arizona, l'artista peruviana Grima-nesa Amorosa inaugura Golden Waters, un'installazione creata da tubi di led colorati che si estendono per diverse decine di metri nell'acqua del fiume per poi avvolgere il ponte 'The Beast'. Attraverso questa semplice operazione, durante la permanenza dell'installazione, il ponte progettato da Paolo Soleri e il fiume che sotto scorre divengono elementi aggreganti.

“Soleri e Amoros insieme rendono l'arte partecipe del rinnovo urbano, catalizzano la vita della città e aumentano le sue potenzialità di sviluppo [...] operare anche con arte e installazioni e la presenza dell'elettronica vuol dire anche combattere l'abbandono e il degrado, spingere i cittadini a partecipare, aumentare il livello di controllo e sicurezza sociale”. (Saggio 9: 2015)

Riflettendo ora sulla necessità di irregimentazione delle acque in occorrenza dei cambiamenti climatici è lecito domandarsi se vi sia la possibilità di inglobare nel processo di infrastrutturazione idrica che molti contesti urbani hanno intrapreso i temi progettuali succitati. Possiamo integrare spazi pubblici, aree verdi, *playgrounds*, strutture e attrezzature del tempo libero, servizi ad uso comune, impianti energetici e abitazioni alle infrastrutture di protezione dalle inondazioni? Cosa accadrebbe se alla necessità di costruire infrastrutture idriche per la gestione e il trattamento delle acque unissimo quella di realizzare spazi e attrezzature per la collettività di cui i contesti urbani sono carenti? Quali sarebbero gli esiti se nella fase progettuale dell'infrastruttura idrica attivassimo un processo partecipato che coinvolga i cittadini? Potremmo pensare a infrastrutture idriche che al contempo educino i cittadini ad un più corretto uso del suolo, più in generale del territorio e delle sue componenti? Rappresentano queste una possibilità concreta in grado di attivare processi di trasformazioni dei contesti urbani o piuttosto si delinea come una via impercorribile?



◀ *Grimanesa Amoros, Golden Waters, Scottsdale, 2015*
(foto di Grimanesa Amoros)



5. L'infrastruttura contemporanea

L'infrastrutturazione del territorio è stata da sempre sinonimo di sviluppo. Le infrastrutture hanno plasmato le nostre città durante le varie epoche storiche, ne hanno garantito il loro funzionamento, ma bisogna riconoscere che esse hanno anche avuto un ruolo decisivo nel consumo di suolo nell'era moderna, nella generazione di fratture difficili da sanare, di marginalità, di abbandono e nell'alterazione degli equilibri ecosistemici.

In Italia strade, autostrade e ferrovie costituiscono il 28% di quei 22.000 chilometri quadrati urbanizzati a fronte del 30% degli edifici (Ispra, 2014). Ad esse si aggiungono le infrastrutture delle risorse idriche che seppur hanno contribuito all'urbanizzazione dei suoli e alla nascita degli agglomerati urbani al contempo hanno favorito il degrado degli habitat naturali.

Queste circostanze hanno promosso negli ultimi decenni un'attenta riflessione sul tema dell'infrastruttura, in particolare sul rapporto che essa instaura con il territorio, palesando la necessità di una rifondazione del suo significato, di una sua nuova definizione e statuto. A partire dall'idea di infrastruttura moderna, si promuovono nuovi paradigmi infrastrutturali. Ad una attribuzione funzionalmente egemone da parte delle infrastrutture, si tenta di far corrispondere interpretazioni che ne studino a fondo le potenzialità progettuali, specie le possibilità che, nel rapporto tra esse e diversi contesti in cui si collocano, si attivino interazioni sistemiche e cicli virtuosi che vadano oltre gli aspetti funzionali primari (Furlong 2012, p. 24).

◀ *Sergi Godia, Ana Molino, Jardines elevados de Sants, Barcellona, 2002-2016 (foto di Adria Goula Sardà)*

“Il problema è riprendere l’abitudine [...] di coniugare infrastrutture e qualità estetica, interventi di paesaggio, di considerare, sin dalla fase della progettazione, funzioni che possono costituire un valore aggiunto a quello puramente d’uso di una infrastruttura”. (De Albertis in Ferlenga 2012, p. 13)

Se si esamina il settore dell’infrastruttura, gli indirizzi progettuali dai primi del Novecento ad oggi si possono riassumere, secondo chi scrive, in tre momenti in rapporto dialettico tra loro.

Una prima fase ebbe inizio nel primo dopoguerra e si concluse agli inizi degli anni Sessanta. Durante le ricostruzioni post-belliche e il boom economico che ne seguì, l’infrastruttura guidò l’espansione della città moderna, alla conquista di sempre nuovo territorio. Si predilesse il ruolo eminentemente tecnico dell’infrastruttura costruendo così oggetti monofunzionali destinati ad ospitare i flussi veicolari attraverso i quali raggiungere i nuovi agglomerati, fra i quali si riconoscono mirabili esempi di chiara bellezza. Si pensi alle ferrovie o alle autostrade italiane inaugurate tra la fine degli anni Cinquanta e gli inizi degli anni Sessanta, simbolo del progresso ingegneristico e tecnologico dell’epoca, o alle infrastrutture realizzate durante il periodo bellico, tra cui si ricordano i ponti e i viadotti di Robert Maillart.

Negli anni Sessanta si inaugura una seconda fase. Una maggiore coscienza del rapporto col paesaggio affiancata da un notevole progresso delle tecniche costruttive – in particolare del cemento armato – porta a riflettere sulla qualità architettonica delle infrastrutture viarie e sulle possibilità che esse potevano instaurare con i territori che incontrano, dunque a una rinnovata attenzione alla qualità del loro inserimento ambientale. Sono gli anni dell’“espressionismo strutturale” che vedono protagonisti gli ingegneri italiani Pier Luigi Nervi, Riccardo Morandi, Sergio Musmeci, Aldo Favini, Silvano Zorzi, l’ingegnere spagnolo Eduardo Torroja e gli architetti Eero Saarinen, Lucio Costa, Felix Candela,



▲ Rino Tami, spalla nord del viadotto della Biaschina, autostrada N2 Chiasso - San Gottardo, 1975 (Archivio del Moderno, Mendrisio, Fondo Rino Tami)



▲ Jan Siberechts, *La chanette de foin*, detto anche *Le Gué*, 1663, Lille, Palais des Beaux-Arts



industriale, l'era digitale sostituisce la coincidenza degli eventi e la compresenza delle funzioni, alla separazione e alla monofunzionalità avvicenda combinazione di usi e attività differenti. Il modello di infrastruttura che ne scaturisce è un modello nuovo, ibrido per definizione. Se l'infrastruttura moderna è stata il risultato della giustapposizione che ha contraddistinto la città del XX secolo, e l'oggettivazione della funzione ne è stato il riflesso, quella contemporanea è l'infrastruttura dell'intreccio in cui essenze disparate si fondono. Nuovi pattern generativi e continuità geometrico-topologica sostituiscono gli schemi tipologici prefissati. Essi danno vita a una nuova immagine dell'infrastruttura contraddistinta dalla commistione di programmi, materiali e percorsi.

Il McCormick Tribune Campus Center (1997-2003) di OMA la barriera acustica Cockpit inaugurata dallo studio olandese ONL nei pressi di Amsterdam nel 2005, Kilometro Rosso progettato da Jean Nouvel per Stezzano (2004-2009), i jardines elevados de Sants a Barcellona (2002-2016) sono soltanto alcuni esempi dai programmi misti. Ad essi si aggiungono progetti che seppur non possono essere definiti ibridi sono contraddistinti da un attento rapporto con il paesaggio e da una ricercatezza figurativa. Pensiamo ai ponti di Calatrava, veri e propri landmark urbani, all'Erasmus Bridge di Rotterdam in cui Van Berkel "ha piegato la

▼ *Dietmar Feichtinger*
Architects, ponte pedonale
Simon De Bouvoir, 1998 (foto
di Dietmar Feichtinger)



▼ OMA, *The McCormick Tribune Campus Center*, Chicago, 1997-2003 (foto di Philippe Ruault)



tecnica a favore di un'emozione visiva" (Marotta, p. 29) e alla serie di innumerevoli passerelle di Dietmar Feichtinger Architects e marte.marte che valorizzano il paesaggio. Queste infrastrutture rappresentano tipologie prive di una caratterizzazione d'uso univoca. Esse promuovono un'idea di infrastruttura multifunzionale in cui spazi differenti si compenetrano, interagiscono ibridandosi, spesso si trasformano durante le diverse ore del giorno.

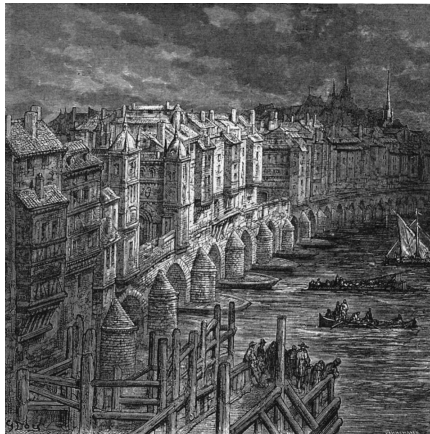
La storia è piena di esempi di infrastrutture che ibridano usi e funzioni al fine di innescare processi virtuosi con i contesti con cui si relazionano. Sovente si tratta di trasformazioni spontanee di acquedotti, strade, porti, avvenute nel corso dei secoli, altre volte di esempi progettati. Si pensi soltanto per un attimo ai ponti. A quelli italiani - Ponte vecchio a Firenze, ponte di Rialto a Venezia, ponte Coperto a Pavia - o d'oltre confine - il Kramerbrücke Bridge a Erfurt, il Kappelbrücke a Lucerna, gli scomparsi Pont du Notre Dame a Parigi, l'Old London Bridge a Londra, i monumentali Siosepol Bridge e il Khaju Bridge ad Esfahan, in Iran, il Xijin Bridge e il Chengyang Bridge in Cina. Essi rappresentano soltanto alcuni esempi antichi che uniscono alla ragione strutturante di connessione, funzioni altre quali attività commerciali, residenziali, religiose e così via. Se per un attimo pensiamo a Roma vi sono mirabili esempi che sposano l'ottimizzazione dei traffici agli andamenti orografici, alle viste e al disegno della città (Saggio 06: 2014). Gli assi viari di fine Cinquecento, promossi da Sisto V e che vedono impegnato l'architetto Domenico Fontana, oppure le strade del tardo Ottocento e inizio Novecento, come via Vittorio Veneto, resa immortale da La dolce vita di Fellini, celebrano, seppur in maniera diversa, la scenografica sequenza di chiese, piazze, monumenti, edifici in un rapporto dialettico di scambio reciproco.

► *Illustrazione dell'Old London Bridge a cura di Gustave Doré*

Non si può non pensare al Tevere³¹ che soltanto con la modernità ha perso il suo ruolo di infrastruttura multitasking. Fin dai tempi più antichi fu via di comunicazione per il trasporto di merci e persone e luogo della socialità. Imbarcazioni di ogni tipo solcarono le sue acque trasportando gran parte dei materiali con cui si costruì la Roma imperiale; diversi porti rappresentarono il sistema terminale degli scambi marittimi; banchine, magazzini e moli di ormeggio, torri per il controllo delle acque, empori, fari e gru per il movimento di merci, arsenali per la costruzione, il ricovero e la manutenzione delle navi, attrezzarono le sue sponde insieme a molini, osterie, bordelli, spiagge e zattere per la balneazione. All'uso infrastrutturale e produttivo si affiancavano attività per il tempo libero e ricreative. Il Tevere si configurava come un catalizzatore di attività, una via da navigare, i cui flussi aiutavano l'uomo nella produzione di energia, le cui ricchezze ittiche lo nutrivano, le cui acque lo rinfrescavano nei giorni di riposo³².

31 Sulla storia del Tevere e delle relazioni tra la città e i mutevoli flussi del fiume si rimanda a Segarra Lagunes (2004).

32 Gaspar van Wittel raffigura nel Seicento un paesaggio fluviale, quello romano, in cui vi è una commistione di attività e di usi. In una delle sue incisioni il porto di Ripetta si configura come un belvedere che affaccia sul Tevere, una vera e propria



Il processo di industrializzazione che vide nascere fornaci e grandi edifici manifatturieri, oggi reperti di archeologia industriale sovente in stato degrado e abbandono e in attesa di recupero (ex mattatoio, ex Leo, Gazometro, ex Mira Lanza, la Centrale termoelettrica Montemartini), la successiva edificazione dei muraglioni per proteggere la città dall'erosione del fiume, lo sviluppo della ferrovia e del trasporto su gomma portano alla scissione tra fiume e città. Relegano il fiume ad essere unicamente un collettore di liquami a cielo aperto in cui riversare gli scarichi delle strutture manifatturiere e dell'intera città - storia che ha accomunato molte città. Il Tevere viene compartimentato, isolato dagli agglomerati circostanti e dal metabolismo urbano. Fiumaroli e tribù della tintarella romana furono probabilmente gli ultimi usufruttori del "Biondo Tevere" in ambito urbano, come racconta Riccardo Mariani (1980), se non si tiene conto degli emarginati che oggi ne abitano le sponde³³.

piazza urbana, le cui gradinate dolci discendono verso l'acqua per diventare poi banchina di attracco delle imbarcazioni. Sulla riva opposta invece i bagnanti si rinfrescano allegramente nelle acque del fiume.

33 Le rive del Tevere sono divenute nel tempo i luoghi dell'abusivismo e dell'abbandono, della marginalità e del degrado. Negli ultimi anni il Tevere, durante i fenomeni temporaleschi, si ingrossa sempre maggiormente insieme ai suoi affluenti, sembra ribellarsi alla sua attuale condizione, quasi a voler manifestare la sua presenza e contrapporre la sua potenza distruttrice alla fragilità della città contemporanea. Interi comparti urbani vengono continuamente inondati con ripercussioni catastrofiche sull'abitato e sull'intero patrimonio urbano, creando ingenti danni in termini economici e aggravando uno scenario già fortemente drammatico.

Numerosi sono i progetti e le ricerche che immaginano nuovi scenari per il Tevere e nuove opportunità di sviluppo per la città di Roma. Alcuni, tra i quali il progetto didattico di Tevere Cavo, a cui ho preso parte, e culminato nella pubblicazione *Tevere cavo una infrastruttura di nuova generazione per Roma tra passato e futuro*, ripropongono il fiume come infrastruttura multifunzionale. Purtroppo queste proposte non incontrano interlocutori con cui avviare seri processi di trasformazione. Esse condividono perlopiù l'amaro destino di divenire materiale d'archivio.

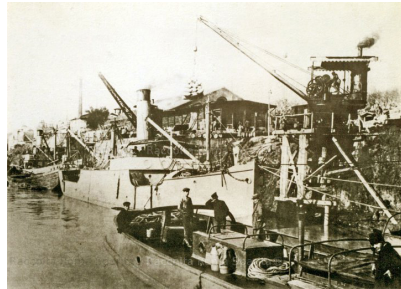


▲ *Gaspar van Wittel, Veduta di Roma con il Tevere al porto di Ripetta, VIII Sec (Collezione P. Campilli, Roma)*

▼ *Porto di Ripa Grande, Roma, 1906 (foto di Aldo Giacomo Segre, raccolta Roma Sparita)*



▲ *Mola attraccata a Ponte Rotto sul Tevere, Roma, 1870 (foto di Gustave Eugène Chauffourier, raccolta Roma Sparita)*

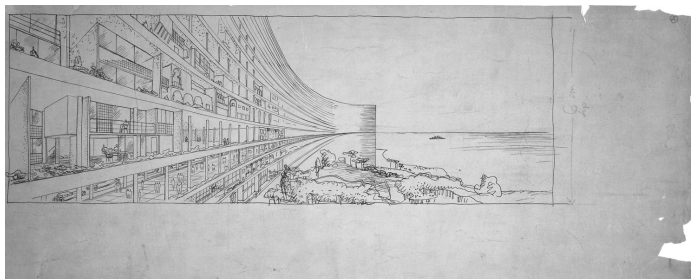


▼ *Tuffi nel Tevere dal muraglione del Porto Fluviale, oggi Scalo del Pinedo, Roma, 1921 (Archivio Paolo Lanzi - Società Romana di Nuoto, raccolta Roma Sparita)*



Anche il Novecento, il secolo che ha prediletto il carattere funzionale dell'infrastruttura, ma che, come afferma Ferlenga (2012), ha assistito all'incontro tra l'architettura e le grandi infrastrutture, ha visto la produzione di progetti, alcuni dei quali rimasti tali, che rappresentano una premessa fondamentale dell'infrastruttura contemporanea. I disegni di Antonio Sant'Elia per la Città Nuova (1913-1914), quelli di Le Corbusier per Rio (1929) e per il Plan Obus per Algeri (1930-1931), la Città Superiore di Virgilio Marchi (1924), il Viaduct Architecture di Louis Kahn (1960-1962) il ponte-parcheggio di Mel'nikov (1925), l'infrastruttura d'acqua a Lubiana di Jože Plečnik e le opere stradali e idrauliche di Paul Bonatz, realizzate tra gli anni Venti e gli anni Trenta, le più recenti realizzazioni di Rino Tami per l'autostrada del Canton Ticino, le *parkways* americane, riflettono sulla possibilità di fondere infrastrutture e città in figure nuove.

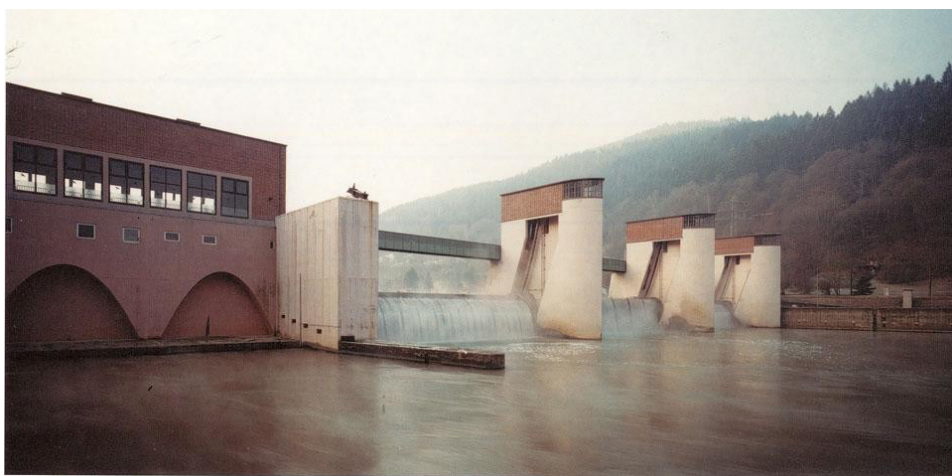
- ▶ *Antonio Sant'Elia, centrale elettrica/diga/ fabbrica, Città Nuova, 1914, (collezione privata, Milano)*



- ▲ *Le Corbusier, Plan Obus per Algeri, 1930 (foto di SABAM Belgium 2006)*
- ▶ *Antonio Sant'Elia, schizzi di studio per diga e centrale elettrica, 1913, (Pinacoteca Civica di Palazzo Volpi, Como)*



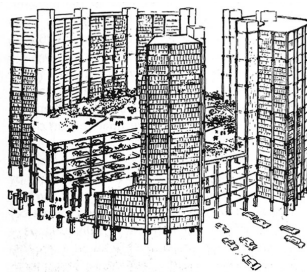
▼ *Jože Plečnik, chiusa sulla
Ljubljanica, Lubiana, anni
Trenta (foto di [www.
projekti.gimvic.org](http://www.projekti.gimvic.org))*



▲ *Paul Bonatz, chiusa di
Rockenau sul Neckar, 1933
(foto di Daniele De Lonti)*



▲ Giacomo Mattè-Trucco, stabilimento Fiat Lingotto, 1915-1922 (foto di Fiat Group)



▲ Louis Kahn, Viaduct Architecture Philadelphia, 1960-1962, sistema di distribuzione, e delle relazioni tra i "Canali e i Porti". Civic Forum del centro di Philadelphia (foto di Graham Foundation)

▼ Le Corbusier, Carpenter Center for Visual Arts, Cambridge, 1957-1961 (foto di fondation Le Corbusier)

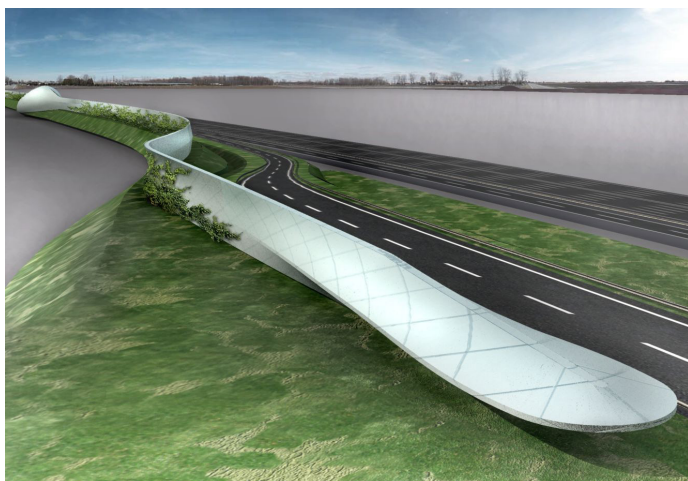
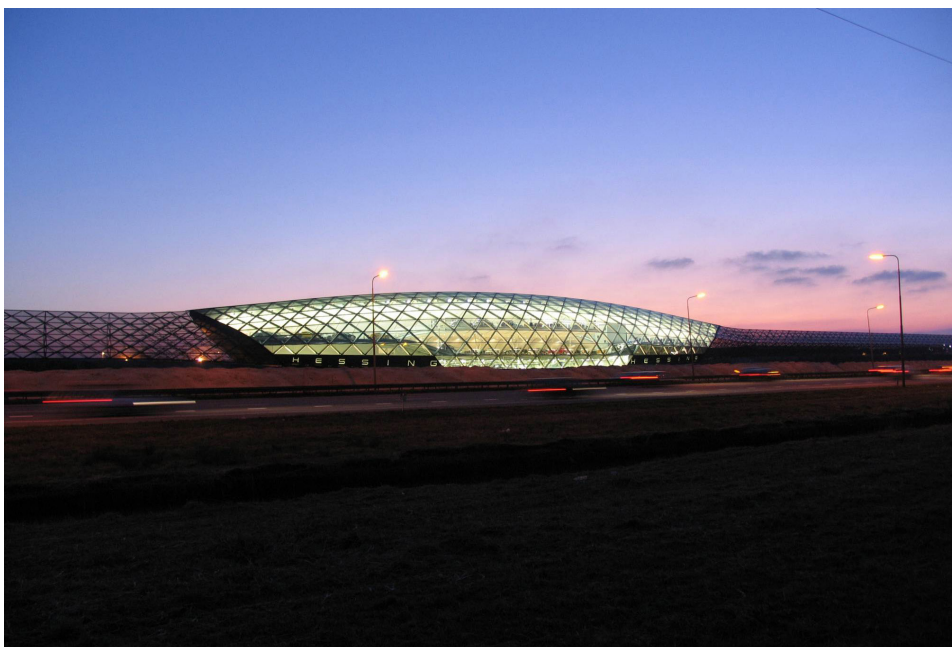


La cultura architettonica ha di recente cominciato a confrontarsi nuovamente con questa possibilità. Se molte infrastrutture esistenti hanno subito un processo di ibridazione, inconsapevole, dettato da logiche commerciali ed economiche piuttosto che da un progetto che le trasformasse in maniera guidata – si pensi alle stazioni ferroviarie – diversi architetti contemporanei sperimentano le possibilità di integrare funzioni infrastrutturali e funzioni altre.

OMA completa nel 2003 a Chicago il nuovo McCormick Tribune Campus Center. Il progetto doveva riconnettere le aree est e ovest del campus divise da una linea ferroviaria sopraelevata la cui parte sottostante era terra di nessuno. Rem Koolhaas decide di inglobare nel suo progetto l'infrastruttura. Intuba una porzione di ferrovia e al di sotto di esso pone le funzioni del campus all'interno di un volume la cui copertura sembra piegata dallo scorrere dei treni. Il tubo in acciaio inossidabile a sezione ondulata che isola acusticamente la ferrovia, offre una immagine iconica e contemporanea al di fuori di ogni schema tipologico prefissato.

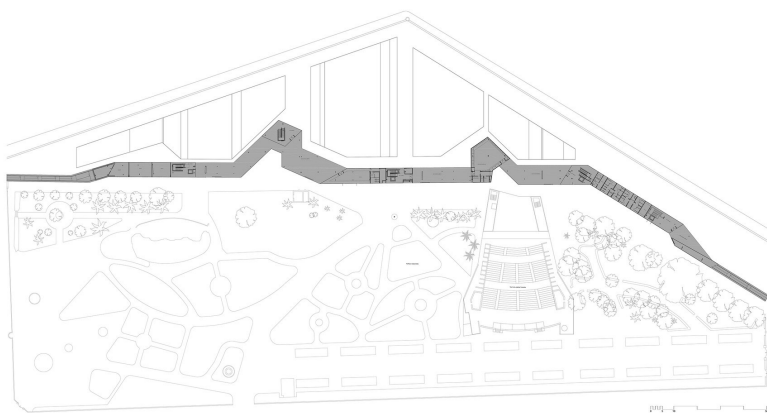
Se nel McCormick Tribune Campus Center la giustapposizione di funzioni si manifesta nell'atto compositivo di sovrapporre, ONL fonde invece diverse funzioni in un unico volume in cui è difficile distinguerle. A Leidsche, in Olanda, i coniugi olandesi Kas Oosterhuis e Ilona Lénárd, fondatori dello studio ONL, inaugurano nel 2005 una barriera acustica che integra al suo interno uno *showroom*. Nello svolgersi flessuosa lungo l'autostrada A2, essa si inspessisce verso il centro, come una cabina di pilotaggio di un aereo, per ospitare lussuose automobili. I progettisti da sempre interessati alle questioni teoretiche dell'*Information Technology* e alle ricadute nell'architettura, alle classiche barriere acustiche che cingono le autostrade – quella serie sterminata di anonimi pannelli che proteggono l'abitato dal rumore prodotto dal flusso veicolare – rimpiazzano una sottile barriera abitata che si distende nel paesaggio per diversi chilometri. È un'infrastruttura

▼ ONL [Oosterhuis_Lenard],
Cockpit ed Acoustic Barrier,
Utrecht, 2005 (foto di ONL)



Nel 2015, a Cádiz, José Luis Bezos Alonso completa una struttura difficilmente classificabile in un'unica tipologia architettonica. Vincitore del concorso internazionale promosso dalla municipalità insieme all'Associazione degli Architetti per la riorganizzazione e la protezione della Esplanada di Santa Bárbara, il progetto è una infrastruttura per la protezione del parco di Genoves dai venti e dal maltempo e al contempo una struttura che integra spazi per la collettività, che sostituisce il vecchio muro cieco. Piuttosto che costruire un nuovo muro o una barriera verde, il progettista spagnolo propone un edificio che nel dispiegarsi nella sua lunghezza, funge da quinta di protezione per le specie eso-

► José Luis Bezos Alonso, centro di controllo centrale elettrica, Cádiz, 2015 (foto di José Luis Bezos Alonso)



tiche del parco, ospita al suo interno spazi per attività culturali, bagni pubblici, spogliatoi e magazzini per il personale del parco, prevede sistemi di accesso al parcheggio sotterraneo e sviluppa in copertura un percorso ciclo-pedonale e carrabile che offre nuovi panorami, ridisegnando così una porzione di *waterfront* della città. Al piano terra di questo edificio-infrastruttura, le facciate in vetro e policarbonato consentono una permeabilità visiva e, retro-illuminate durante la notte, creano una fascia luminosa sulla baia che risplende sull'acqua e si rispecchia nei pannelli metallici superiori. Evidentemente il progetto è il risultato di un processo di negoziazione tra esigenze di natura differente.



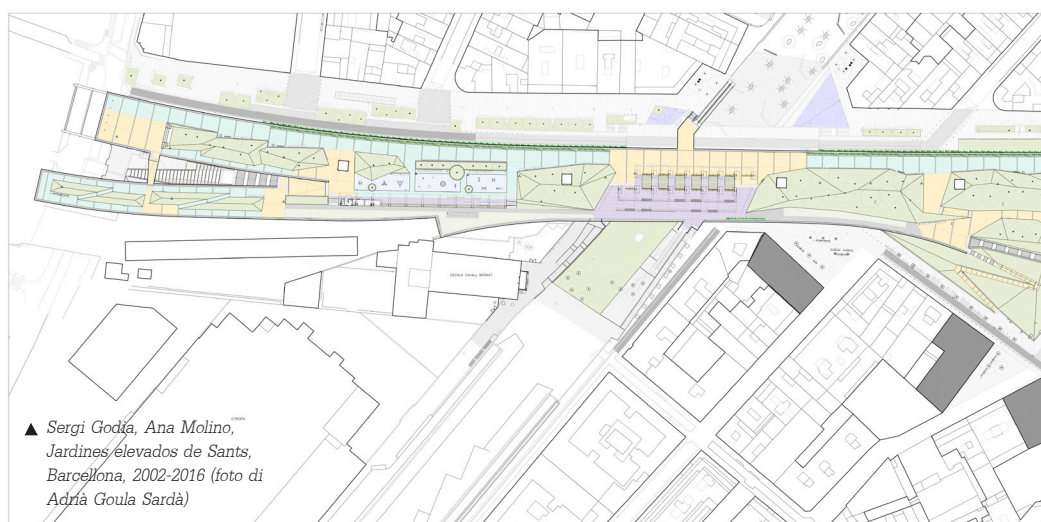
Il progetto dei Jardines elevados de Sants, a Barcellona, inaugurato nel 2016, rappresenta probabilmente uno dei più avanzati progetti di infrastruttura multitasking. Esso integra i più pesanti flussi ferroviari in una nuova concezione di infrastruttura, attenta al rapporto con il contesto in cui si colloca, generatrice di interazioni virtuose e nuovi cicli sistemici tra le diverse componenti del territorio.

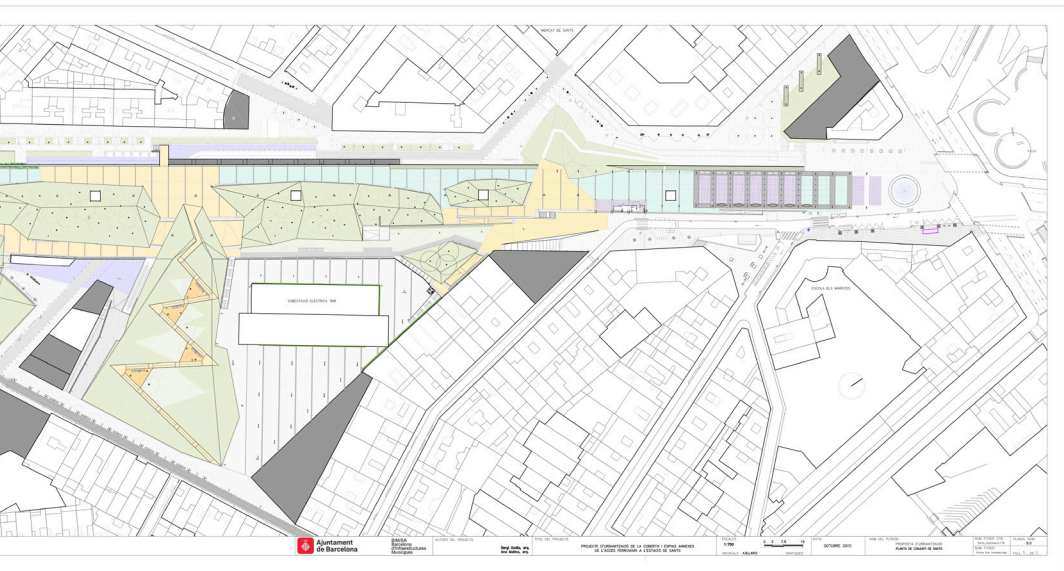
Nella capitale catalana la ferrovia metropolitana ha dato vita negli anni a una profonda frattura nel tessuto urbano di Sants. Nel 2002 la municipalità decide di riqualificare il corridoio ferroviario che, a partire da Plaza de Sants fino a Calle Riera Blanca, per una lunghezza di 800 metri e una larghezza media di 30, ha diviso in due il quartiere. Il complesso processo coinvolgerà tre amministrazioni pubbliche e le associazioni civiche del quartiere e si concluderà nel 2016. Il progetto viene affidato agli architetti Sergi Godia e Ana Molino che fin da principio scartano la possibilità di interrare il tratto ferroviario a causa dei problemi tecnici e degli oneri economici. Sulla scia dell'High Line di New York (p.229) immaginano piuttosto una lunga passeggiata sopraelevata che nel tempo si possa prolungare nelle città limitrofe di Hospitalet, Esplugues e Cornellá, per dar forma a una *promenade plantée* di 5 km. A differenza dell'High Line, nei *jardines elevados de Sants*, la ferrovia non è dismessa, ma integrata nel nuovo disegno urbano che mette a sistema il tracciato ferroviario con i vuoti urbani e le aree degradate circostanti. I binari sono inglobati all'interno di una struttura prefabbricata in calcestruzzo la cui copertura ospita i giardini pubblici. I prospetti assumono la forma di una trave Warren, evocando i vecchi ponti dell'era industriale. Pannelli di vetro triangolari ne tamponano delle parti per ridurre al minimo l'impatto acustico del transito dei treni, pur garantendo la percezione del loro correre. Ad essi si alternano pareti verdi costituite da semplici cavi metallici sui quali si inerpicano le piante rampicanti (*Hedera helix*, *Trasch. jasminoides*, *Part.*

Tricuspidata). Lungo il suo corso, a livello strada, si sviluppano spazi pubblici, percorsi ciclo-pedonali che attraverso scale mobili, ascensori, passerelle, rampe e piani inclinati confluiscono sulla copertura, la quale si innalza dai 4 ai 12 metri rispetto alle quote dei marciapiedi. Su di essa germogliano i giardini pensili che sovrastano la città e proiettano il fruitore in una nuova dimensione paesaggistica. Essi si distribuiscono sull'infrastruttura all'interno di due percorsi lineari, quasi paralleli: uno sul lato nord della copertura, continuamente ombreggiato dagli alberi, l'altro sul lato sud sempre soleggiato. Una topografia mutevole caratterizza queste aree verdi densamente piantumate. La modellazione del terreno plasma un paesaggio a tratti dunale, in grado di accogliere le radici della vegetazione. La ricchezza cromatica della varietà di specie arboree ed arbustive (*Bulbine*, salvia rossa, rose selvatiche e *Hedera helix*, *Vinca*, *Gaura* bianco, *Lantana*), le accese tonalità della loro fioritura, colorano l'area durante le stagioni. Questo

▼ Sergi Godia, Ana Molino, *Jardines elevados de Sants, Barcellona, 2002-2016* (foto di Adrià Goula Sardà)

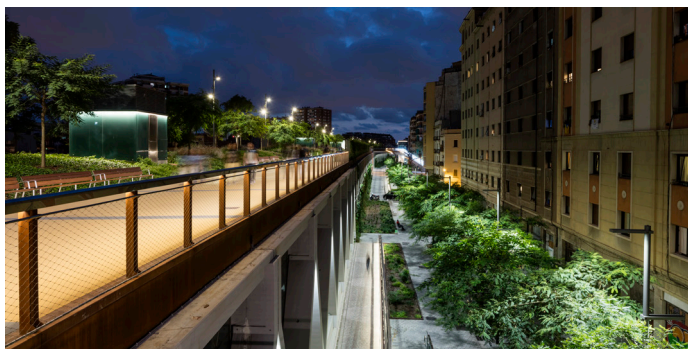


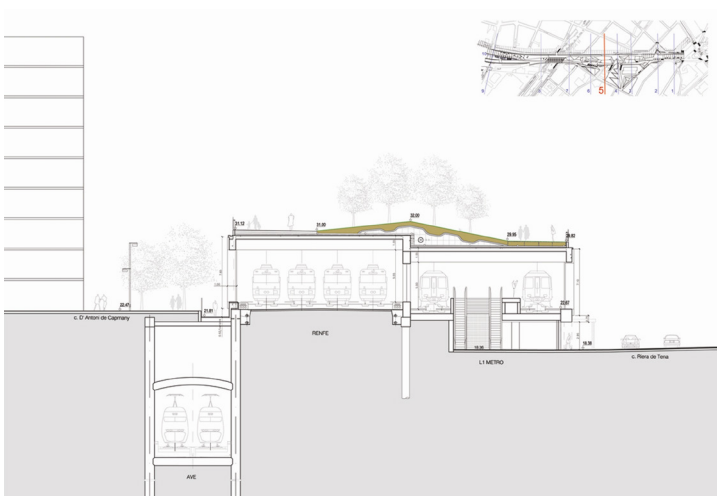
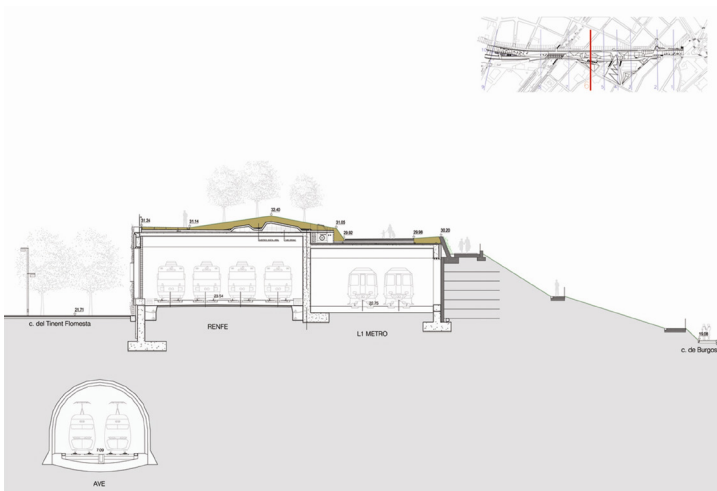




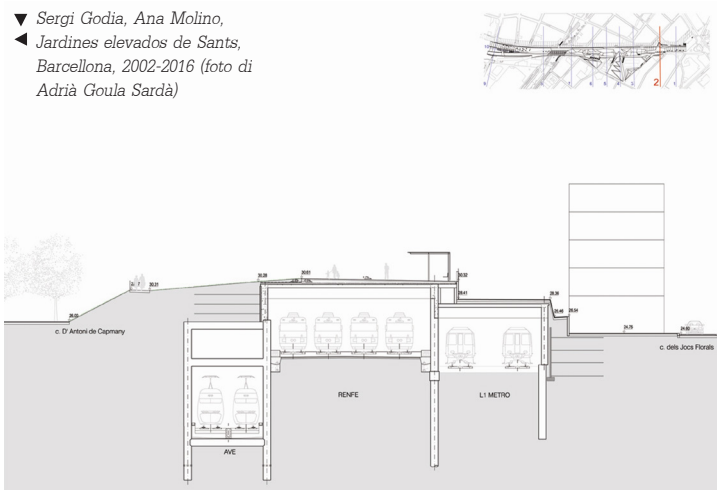
paesaggio vegetalizzato è interrotto dai nodi di accesso al parco che si concentrano in particolare in tre spazi e nei quali sono previsti 5 ascensori, 2 rampe, 3 scale e 4 scale mobili. All'interno di queste aree vi sono attrezzature – sedute, panchine e pergolati ombreggianti che supportano i pannelli fotovoltaici contribuendo al consumo energetico dell'infrastruttura – che partecipano alla creazione di piccole piazze, di spazi del relax e della socialità. I vecchi edifici del quartiere, godendo di una piacevole vista panoramica, implementano il loro valore immobiliare e le attività commerciali vengono alimentate dalla vitalità di questa nuova infrastruttura-paesaggio.

La ricerca di un rapporto vivo con la città, di un valore simbolico metafora di rinascita, la volontà di creare un'infrastruttura "abitata", ha portato alla realizzazione di una tipologia di infrastruttura *multitasking*, multilivello che, nel recuperare i suoi spazi degradati, si insinua tra le maglie del costruito celebrando il paesaggio urbano e la vita che lo attraversa.





▼ Sergi Godia, Ana Molino,
 ◀ Jardines elevados de Sants,
 Barcelona, 2002-2016 (foto di
 Adrià Goula Sardà)



Il più estremo aspetto di questa metamorfosi dell'infrastruttura, considerata precedentemente oggetto esclusivamente tecnico e oggi in grado di accogliere componenti considerate estranee al mondo infrastrutturale, si riconosce nella graduale mutazione verso modelli sempre più somiglianti ai sistemi naturali, in grado di fornire un ampio spettro di servizi ecosistemici.

▼ *Sergi Godia, Ana Molino, Jardines elevados de Sants, Barcellona, 2002-2016 (foto di Adria Goula Sardà)*



L'emersione del *Landscape Urbanism* come disciplina ha avuto un ruolo fondamentale in questi ultimi anni nel sostenere un modello ibrido di sperimentazione tra paesaggio e progettazione urbanistica, promuovendo più recentemente la speculazione sulla possibile dimensione ecologica dell'infrastruttura. Si è dimostrata la possibilità di costruire una nuova natura dentro la città, agente della continuità verde, di come quest'ultima possa essere fautrice di nuovi spazi per il tempo libero dei cittadini e al contempo per la continuità degli habitat naturali e per la riqualificazione di aree compromesse in termini ambientali. La natura che architetti, urbanisti e paesaggisti immaginano evidentemente non è più una natura ornamentale, né il parco dello *zoning* moderno, ma una natura nuova in grado di attivare e riattivare cicli ecosistemici, richiamare volatili, insetti "utili", come insetti impollinatori o insetti predatori dei parassiti delle piante, ecc.

Nel fare ciò le infrastrutture perdono la loro riconoscibilità e la loro natura unicamente tecnica per trasformarsi in paesaggi dai caratteri molteplici. Alle 'normali' infrastrutture esse si sostituiscono quali 'paesaggi infrastrutturali'. A tal proposito, qualche tempo fa, con il collega e amico Saverio Massaro, scrivevo:

“Se autostrade e ferrovia rappresentavano le infrastrutture della città moderna, paesaggi infrastrutturali in grado di conciliare tecnica e natura rappresentano le infrastrutture della contemporaneità.[...] Possiamo affermare di assistere a una nuova sinergia tra l'infrastruttura (si pensi anche alle infrastrutture naturali) e la morfologia urbana, che rievoca i miti di fondazione delle città di matrice greca o etrusca, caratterizzata da una visione integrata tra artificio e natura. Dopo decenni di scollamento tra forma della città e disegno delle infrastrutture, oggi una serie di esperienze mostrano il ruolo cruciale che il progetto di inediti sistemi infrastrutturali diffusi e decentralizzati può assumere, sia per quanto riguarda complesse operazioni di trasformazione e rigenerazione urbana, sia per la capacità di indirizzare futuri sviluppi nei territori della città dispersa”. (De Francesco e Massaro 2015)

L'integrazione di usi e funzioni rappresenta una pratica oramai consolidata del progetto contemporaneo dell'edificio e sempre più adottata in quello dell'infrastruttura. È prassi comune alternare agli spazi residenziali delle nuove costruzioni quelli commerciali e ludico-ricreativi, alle reti della mobilità combinare sempre più sistemi verdi, spazi pubblici e più in generale per il benessere della collettività. È esemplificativo come perfino le strutture impiantistiche come termovalorizzatori, centrali energetiche, tipologie queste considerate *monotasking* per antonomasia, stiano subendo un rapido processo di multifunionalizzazione che le promuove da attrezzature di puro servizio a nuove figure interattive.

Seppur le comunità insediate dipendano da attrezzature come discariche, inceneritori, depuratori, fogne, centrali elettriche ecc., storicamente esse assecondano la loro ubicazione lontano dalla loro vista. È l'effetto della sindrome di NIMBY - *Not in my backyard* (Massaro, 2015, p. 07). A Copenaghen accade qualcosa di diverso. Nel 2010, BIG (Bjarke Ingels Group) vince il concorso per la realizzazione del nuovo termovalorizzatore di Copenaghen, proponendo di integrare nella sua copertura una pista da scii. Il progetto, in fase di completamento nel 2016, prevede di inglobare l'impianto, per il nuovo quartiere prettamente sportivo, in una struttura che raggiunga i cento metri di altezza, il punto più alto della città, e la cui copertura funga da discesa libera per lo scii. Su una delle facciate in calcestruzzo e vetro si sviluppa inoltre una parete per l'arrampicata.

I termovalorizzatori della *multiutility* A2A di Figino (1998) progettato da Quattro Associati (2001) e di Brescia, quello di Bolzano progettato da Cl&Aa Architects (2013), l'impianto di riciclaggio di Ábalos Herreros a Madrid (1999), quello per il trattamento di

► *BIG, Amager Resource Center, Copenaghen, 2010-2018 (immagine di BIG)*

rifiuti di Delft progettato da UNStudio (2000) e quello degli architetti Batlle i Roig (2010) sul Coll Cardús, nel comune spagnolo di Vacarisses, l'inceneritore di Gärstad a Linköping, in Svezia (2004) progettato da C. F. Møller, il piccolo centro per i rifiuti solidi urbani di Vaïllo + Irigaray a Huarte, il Bridport Household Recycling Centre (2015) di Mitchell Eley Gould nella contea inglese di Dorset, avevano già dimostrato come trasformare questi impianti del "rifiuto" in architetture che si integrano nel paesaggio. L'Ecoparque Norte di Granada (2002) dell'architetto Gonzalo Arias Recalde, il Maag Recycling Center a Winterthur, in Svizzera (2004) di OOS, il centro di riciclaggio di Le Havre (2012) progettato da Atelier Paysage & Lumiere, il Wertstoffhof Lindberghstrasse di Monaco di Baviera (2012) di Hess/Talhof/Kusmierz Architekten und Stadtplaner, il Sunset Park Material Recovery Facility a Brooklyn (2014) di Selldorf Architects, il Waste disposal center (2015) a Feldkirk, progettato da Marte.Marte in Austria, il Smestad



Recycling Centre (2015) ad Oslo di Longva arkitektur, dimostrano come essi possano inserirsi addirittura nei tessuti urbani, diventando perfino dei centri educativi, come il caso dell'inceneritore di Hiroshima (2004), dove l'architetto Yoshio Taniguchi, immaginando l'impianto come una galleria che accolga i cittadini e crei nuova consapevolezza sul tema del consumo, integrando spazi educativi ed espositivi, giardini e punti panoramici alle strutture per il trattamento dei rifiuti.

Il progetto di BIG mostra infine come l'integrazione di funzioni differenti a quelle puramente tecniche, unitamente alla ricercatezza figurativa del progetto architettonico, possano non solo trasformare le strutture per il trattamento dei rifiuti da entità da dislocare al di là dei confini della città a componenti appartenenti al paesaggio urbano che contribuiscono alla sua qualificazione oltre che al suo metabolismo, ma anche in strumenti in grado di promuovere l'accrescimento culturale e socio-economico di un quartiere attraverso attività didattiche, ludico-ricreative, turistiche e più in generale attraverso la multifunzionalità.

► *Yoshio Taniguchi, inceneritore Naka, Hiroshima, 2004 (immagine di Alessio Guarino)*

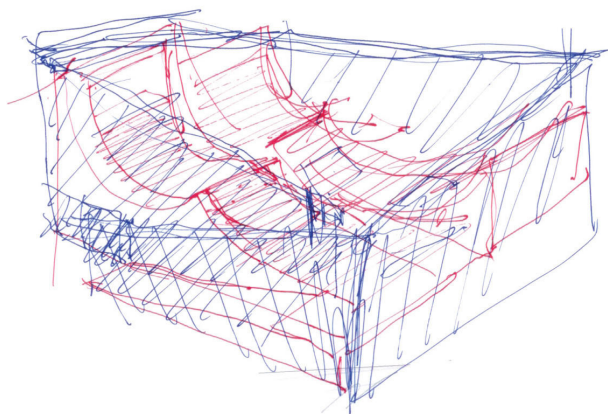


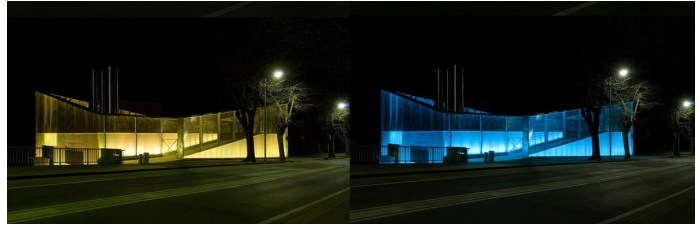


Anche diverse attrezzature energetiche, il cui progetto è storicamente affidato alla figura dell'ingegnere, affiancano alle esigenze puramente tecniche nuove funzioni e una ricerca espressiva tale da divenire veri e propri *landmark* all'interno del territorio e della città. Secondo Bolzoni (2013) la presenza di questi impianti sul territorio oggi vuole assumere un ruolo diverso: creare percezione, partecipazione e rapporto reale con la natura.

È il caso della centrale di cogenerazione di Bressanone (2007) pensata da Modus Architects come *skatepark*, come faro urbano e belvedere e della centrale energetica della Stanford University a Palo Alto, in California, progettata da ZGF Architects che, parte integrante di un campus studentesco, prevede nuovi spazi per gli studenti e i professori. Essa si inserisce nel masterplan prevista da Frederick Law Olmsted nel 1888 e i suoi impianti

► Modus Architects, centrale di cogenerazione, Bressanone, 2006-2007 (foto di Jürgen Eheim)
▼







5.2 Luoghi della dismissione come risorse potenziali: reti della rigenerazione

La dismissione di vaste aree produttive all'interno dello spazio urbano si è già dimostrata un'enorme opportunità per operare lo sviluppo della città esistente senza evadere i suoi confini.

Dal famoso caso della trasformazione delle aree industriali di Londra, i London Docklands, numerosi progetti hanno mostrato come la riappropriazione delle aree industriali dismesse, unitamente a quelle residuali, ai lungofiumi e agli scheletri abbandonati disseminati nella città, sia occasione di rilancio urbano per intere quartieri.

Tecniche di inserimento, di *in-between*, di *infill*, di rammento urbano, di ispessimento del suolo, hanno palesato la possibilità di muoversi residualmente, tra le pieghe dell'esistente, nei tessuti, negli edifici preesistenti, operando nuove densificazioni che favorissero la *multiuse city*. Contemporaneamente gli effetti dell'inquinamento e le apprensioni per il destino del pianeta hanno portato a riflettere sulle possibilità che aree e margini dismessi potessero avere nel risarcimento ambientale, favorendo così progetti paesistici in grado di bonificare i siti inquinati nei quali si inserivano, attivare nuovi servizi ecosistemici e promuovere più in generale il tema della sostenibilità.

In questi ultimi anni il recupero delle aree in disuso è stato il campo privilegiato per la sperimentazione di una nuova idea di infrastruttura che orientasse lo sviluppo della città verso il recupero e la riqualificazione dell'esistente piuttosto che verso la sua continua espansione, e per la messa a punto di progetti che sperimentano differenti modalità di reintegrare l'infrastruttura nella città e attraverso cui rigenerare al contempo quest'ultima.

Brown fields e *brown areas*, *urban voids*, vecchi edifici e più in generale *drosscape*, i cosiddetti paesaggi dello scarto secondo la definizione di Alan Berger (2007), chiari effetti della crisi del modello industriale e del passaggio alla società dell'informazio-



Llevant di Barcellona, l'interramento della Central Artery che ha lasciato posto alla Rose Fitzgerald Kennedy Greenway a Boston. Nel prevedere il riassetto dei flussi veicolari e degli spazi di risulta ad essi connessi, a favore di una visione integrata dell'infrastruttura al disegno della città, essi contaminano la sezione stradale con funzioni differenti da quelle della mobilità per dar forma a un paesaggistico spazio pubblico che attraversa l'edificato per servirlo e qualificarlo. Ad essi si aggiungono la trasformazione della discarica newyorchese di Fresh Kills da parte di Field Operation che prevede un paesaggio urbano dai molteplici servizi ecologici; quella di Begues, all'interno di un massiccio calcareo sulle montagne catalane, dove gli architetti Enric Batlle e Joan Roig propongono una *promenade* di accesso al Parco Naturale del Garraf integrando la rivegetalizzazione dell'area all'uso pubblico³⁴; la riqualificazione del bacino minerario della Ruhr, riconvertito da IBA Emscher-Park International Building Exhibition in un'infrastruttura ecologica che connette diciassette comuni, bonificando e rinaturalizzando centinaia di ettari, creando migliaia di nuovi posti di lavoro, invertendo il flusso migratorio e incrementando la popolazione residente; l'Olympic Sculpture Park di Weiss/Manfredi che riqualifica una porzione di waterfront di Seattle dove un tempo venivano stoccati i prodotti petroliferi riallacciando la maglia urbana alla costa; la riqualificazione del Rio Manzanarre a

34 Il riuso delle aree estrattive e delle discariche, le quali rappresentano spesso due facce della stessa medaglia poiché le prime col tempo si trasformano nelle seconde, è tema dibattuto negli ultimi decenni. Nel riflettere sul destino di questi luoghi architetti, paesaggisti e urbanisti integrano alla bonifica ambientale la rifunzionalizzazione di questo patrimonio dismesso. Sulle discariche si rimanda a Capuano, A., Carpenzano, O., a cura, 2016, *Ripensare le discariche*, Macerata, Quodlibet.

◀ James Corner Field Operations e Diller & Scofidio + Renfro, *High Line, New York, 2004-2009* (foto di Iwan Baan)



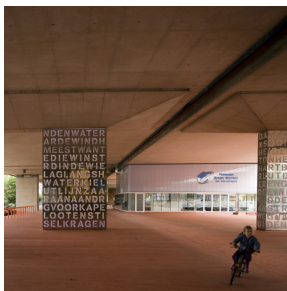
Madrid e della serie di lungofiumi e *waterfront*, precedentemente citati (p. 140), che diventano luoghi dello svago e del relax, luoghi di produzione e scambio di energie e di economie; progetti più recenti sono i progetti di trasformazione della base sottomarina di Saint-Nazaire in spazi pubblici e per eventi culturali affidati a LIN e Gilles Clément e precedentemente a Solà-Morales che alla fine degli anni Novanta realizza l'*Ecomusée de l'Escale Atlantique*; il Flowing Garden a Xi'an, progettato da Plasma Studio e Groundlab per l'Horticultural Expo e l'Earthly Pond Service Center di HHd_FUN, che propongono una rete di compenetrazione tra circolazione, paesaggio e percorsi d'acqua, un po' come la leggendaria Via della Seta; il progetto della Low Line a New York che trasforma un vecchio terminal tranviario sotterraneo nella più grande *promenade* verde, ipogea, illuminata naturalmente; la pista ciclo-pedonale a Xiamen, la più lunga pista sopraelevata del mondo che riusa il sotto-viadotto e da esso si dirama per interconnettere le diverse centralità. Queste infrastrutture-paesaggio, nel riutilizzare vecchie aree produttive, vuoti e spazi residuali, si innervano tra i tessuti urbani infrastrutturandoli, generando interazione, interconnessione, densificando, dando vita a nuovi spazi della socialità, favorendo gli habitat naturali e generando rivalutazione immobiliare. Essi rappresentano delle reti della mobilità ciclo-pedonale, delle infrastrutture che offrono servizi ambientali e che al contempo definiscono nuovi paesaggi in grado di promuovere spazi e attrezzature per la collettività, luoghi ed eventi e ricchezza economica.

Molti dei progetti citati, soltanto alcuni di una lista ben più numerosa, hanno previsto la dismissione o perlomeno la delocalizzazione della loro funzione infrastrutturale originaria. A tal pro-

◀ Weiss/Manfredi, *Olympic Sculpture Park, Seattle, Washington, 2001-2007* (foto di Benjamin Benschneider)



▲ *West 8, recupero degli spazi interstiziali a Carrascopein, Amsterdam, 1997-1998*



▲ *NL Architects, riqualificazione del sottoviadotto di Zaanstad, 2003-2006 (foto di Luuk Kramer)*



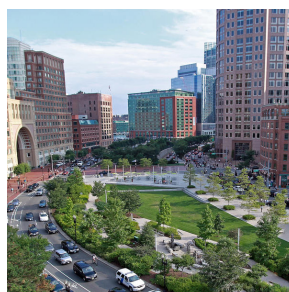
▲ *Michel Corajoud, copertura dell'autostrada A1, Saint Denis, 1998*



▲ *Joan Ravetllat Mira e Carme Ribas Seix, promenade de Litoral de Pere, Barcellona, 2002-2005 (foto di Martí Llorens)*



▲ *Arriola&Fiol, rimodellamento di via de Llevant, Barcellona, 2017 (foto di Arriola&Fiol)*



▲ *Massachusetts Turnpike Authority, Rose Fitzgerald Kennedy Greenway, Boston, 1988-2007 (foto di Matt Stone)*



▲ *Batlle i Roig, riqualificazione della discarica di Garraf, Begues, 2001-2010 (foto di Jordi Surroca)*



▲ *Field Operation, trasformazione della discarica di Fresh Kills, New York, 2006- (foto di Field Operation)*



▲ *Latz + Partner, Landschaftspark Duisburg Nord nel parco della Ruhr, 2000 (foto di Michael Latz)*



▲ Sola Morales, riqualificazione base sottomarina di Saint-Nazaire, 1996-2002 (foto di Claude Prelorenzo)



▲ LIN, Central Waterfront, alveolo 14, riqualificazione base sottomarina di Saint-Nazaire, 2007 (foto Christian Richters)



▲ Gilles Clément, jardin du tiers paysage, riqualificazione base sottomarina di Saint-Nazaire, 2007 (foto di Dominique Dubois)



▲ ecosistema urbano, Ecolboulevard, Vallecas, 2004-2007 (foto di ecosistema urbano)



▲ SWA Group, Gubei Gold Street, Shanghai, 2005-2009 (foto di SWA Group)



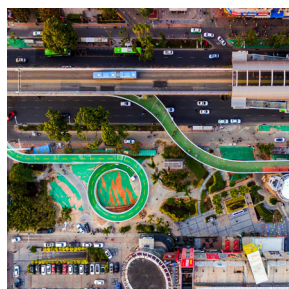
▲ Atelier Cite Architecture, riqualificazione delle rive del Meurthe, Reon-l'Étape, 2012 (foto di Michel Denacé)



▲ HHD_FUN, Earthly Pond Service Center of International Horticultural Exposition, Xi'an, 2014 (foto di DuoCai Photograph)



▲ ppas + tf Architecture Office, Veranda, Shanghai, 2015 (foto di SHEN-PHOTO)



▲ Dissing + Weitling, pista ciclo-pedonale sopraelevata, Xiamen, 2016-2017 (foto di Dissing + Weitling)



▲ *The Lowline, riqualificazione di un terminal sotterraneo abbandonato, New York, 2012. (foto di The Lowline)*



LET'S
DO THIS

EXIT

posito si potrebbe osservare che dismissione e delocalizzazione delle funzioni infrastrutturali “pesanti” rappresentino una prerogativa necessaria per dar vita a queste nuove reti della rigenerazione, della mobilità sostenibile, a questi sistemi verdi, a queste nuove infrastrutture-paesaggio. Il progetto dei Jardines elevados de Sants, a Barcellona, precedentemente citato (p. 206), smentisce tale affermazione, dimostrando come sia possibile integrare anche i più pesanti flussi ferroviari in una nuova concezione di infrastruttura, attenta al rapporto con il contesto in cui si colloca, generatrice di interazioni virtuose e nuovi cicli sistemici tra le diverse componenti del territorio.

Ciò che si può affermare universalmente è che queste infrastrutture contemporanee del recupero e della rigenerazione, nel riusare aree e strutture dismesse e abbandonate e nel metterle a sistema, mettono in luce una nuova geografia. Diffuse capillarmente fra le maglie del costruito, esse definiscono strutture puntiformi che generano nuove centralità nel territorio, servendolo. Alle volte danno vita a morfologie lineari che per chilometri attraversano i quartieri edificati rivitalizzandoli. Il più delle volte si tratta di morfologie tentacolari, visto che dai corsi e dai nodi principali si diramano percorsi ciclabili, blueways e corridoi ecologici, piazze, servizi e spazi pubblici che si insediano nelle maglie delle città costruita rigenerandola sotto diversi aspetti, quello urbano, quello ambientale, economico e socio-culturale. In molti casi costituiscono delle vere e proprie strutture reticolari che sembrano reificare i modelli della rete e che invadono la città affiancando agli elementi del paesaggio artificiale quelli degli ambienti naturali, agli elementi fisici quelli virtuali. Attraverso stratificazioni e intreccio di curve e piani inclinati queste infrastrutture assicurano il funzionamento di ampi brani di città in una sorta di narrazione continua e in un affascinante viaggio metropolitano.

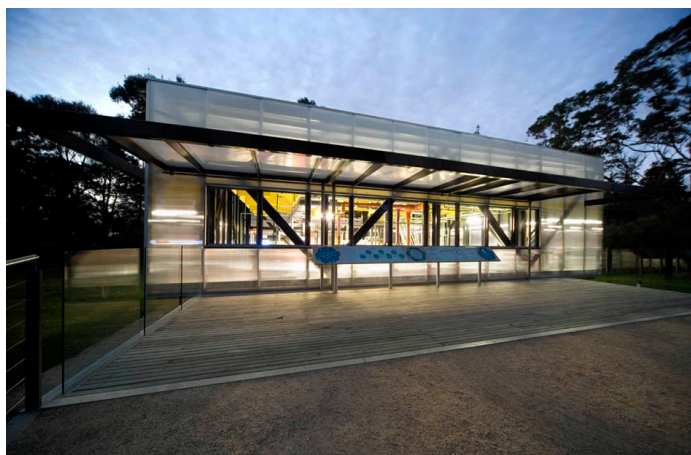


▲ Plasma Studio + Groundlab,
Flowing Garden, Xi'an (foto
di Plasma Studio + Huashang
Newspaper)

5.3 Infrastruttura idriche: catalizzatori di eventi

Nel settore della gestione delle acque esempi contemporanei sperimentano il paradigma *multitasking* e la strategia del riuso. Gli impianti per il trattamento delle acque reflue, per la produzione di energia idroelettrica e le infrastrutture per la regolamentazione delle acque superficiali sono sempre più oggetto di attenzione della disciplina architettonica e paesaggistica che dimostra da una parte la possibilità di integrare funzioni e programmi molteplici per dar vita a una tipologia di infrastruttura idrica interattiva e dall'altra la possibilità di riutilizzare vecchie strutture dell'acqua come strategia per riqualificare l'esistente.

A Melbourne l'impianto di depurazione e di riciclo delle acque di scarico dello zoo comunale è pensato come un padiglione espositivo (2007). Progettato dall'architetto Peter Elliott, l'edificio è una teca all'interno della quale i tubi dell'impianto sono codificati secondo diversi colori che permettono al visitatore di compren-



▲ Peter Elliott, Zoo Water Treatment Facility, Melbourne, Australia, 2007 (foto di John Gollings)



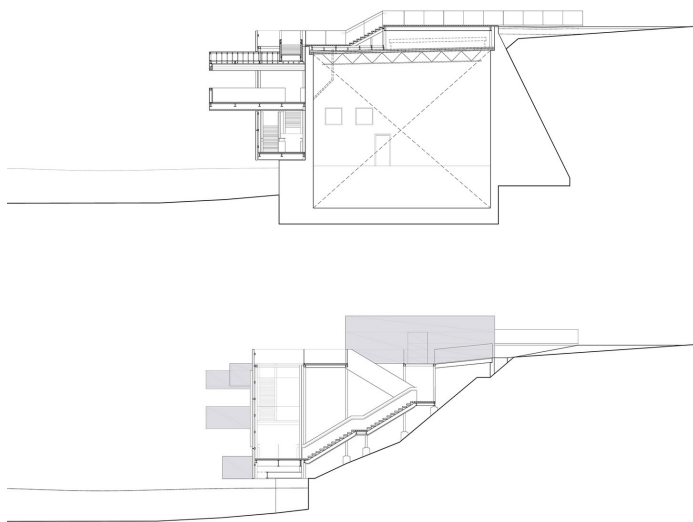
▲ Stein Hamre Arkitektkontor e As, centrale idroelettrica di Helgeland, 2014 (foto di Bjorn Leirvik)

- *Atelier Pierre Thibault, centrale idroelettrica, Val-Jalbert, Canada, 2014 (foto di Alain Laforest)*

derne il funzionamento. Durante la sera essa si illumina come una lanterna.

Nel 2008 tra Leirfjord e Tosbotn, in Norvegia, viene prevista la realizzazione di cinque centrali idroelettriche che si integrassero nel paesaggio naturale e fossero allo stesso tempo luoghi di attrazione per le comunità. La prima delle cinque, completata nel 2015 è stata progettata da Stein Hamre Arkitektkontor e pensata come un piccolo faro educativo, uno dei cinque disseminati tra i boschi di conifere, che manifesta attraverso luci colorate la sua produzione. Visitato dalle scolaresche, esso educa alla sostenibilità.

In Quebec, a Val-Jalbert sulle rive di Ouiatchouan, la centrale idro-elettrica progettata dall'Atelier Pierre Thibault (2014) è pensata come belvedere panoramico all'interno del tour turistico al



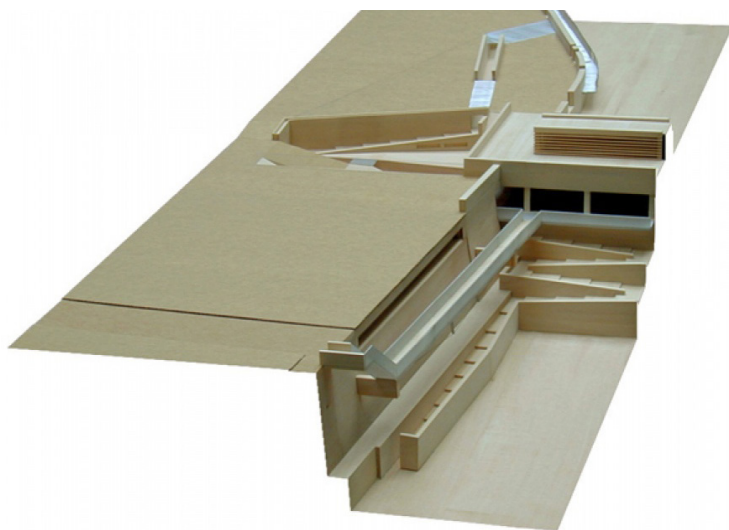


villaggio fantasma di Val-Jalbert. I suoi balconi aggettanti offrono al visitatore delle viste sul paesaggio naturale.

In Austria, la centrale idroelettrica di Hochwuhr, nei pressi della cittadina medievale di Feldkirch è concepita come una piattaforma panoramica che si affaccia verso la gola naturale e verso gli edifici storici della città. Firmata dallo studio scandinavo ARTEC Architekten, integra, così come quella precedentemente citata di Kempton, seppur in un contesto del tutto differente, una serie di percorsi pubblici pedonali che solcano il terreno per affacciarsi sulle sponde del fiume, prima sospesi sui muri in cemento armato per poi raggiungere le quote più basse. Essa è concepita come un dispositivo panoramico che punta verso la gola naturale e gli edifici storici della città.

Queste infrastrutture per la produzione di energia idro-elet-

- ▼ ARTEC Architekten, centrale idroelettrica di Hochwuhr, Feldkirch, Austria, 2004 (immagine di ARTEC Architekten)



► Becker Architekten, centrale
▼ idroelettrica, Kempten, 2010
(foto di Brigida Gonzalez)



trica, così come quelle per lo stoccaggio dell'acqua – come ad esempio la torre dell'acqua progettata da V+ (bureau vers plus de bien-être) a Ghlin (2016) o la riserva idrica semi-ipogea di Berrel Berrel Kräutler a Basilea (2008) – rappresentano un'occasione non soltanto per riflettere sull'estetica della macchina idraulica, ma anche per creare interazione tra le differenti componenti del paesaggio urbano e in generale del territorio; sono occasione per ridisegnare porzioni di *waterfront* e riqualificare aree all'interno della città edificata, delle periferie e degli ambienti periurbani, cui dare un nuovo carattere; per inserire nuovi spazi e nuove attività in aree degradate; per narrare storie contemporanee e miti passati, informare e informatizzare il territorio.

▼ *Berrel Berrel Kräutler, riserva idrica, Basilea, Svizzera, 2008 (foto di Eik Frenzel)*



▼ V+ (bureau vers plus de bien-être), torre dell'acqua, Ghlin, Belgio, 2016 (foto di Maxime Delvaux)



Un altro esempio di questo approccio è la trasformazione delle riserve idriche di Medellín, che dimostra come una serie di vecchie infrastrutture dell'acqua, perlopiù escluse dai quartieri in cui si trovano, possano diventare al contempo spazio della socialità in grado di rivitalizzare gli agglomerati esistenti, pur conservando la funzione per la quale sono nate.

Si tratta del programma municipale *Unidades de Vida Articulada* (UVA) che prevede lo sviluppo di spazi e attrezzature pubblici nelle aree dove sono localizzate le riserve di acqua dell'acquedotto comunale e i campetti sportivi. Nato nel 2013 e sviluppato dal Grupo EPM Empresas e da INDER, il progetto ha intravisto nel riuso delle vecchie infrastrutture idriche industriali e dei campetti da gioco, chiaramente da preservare, circa un centinaio di lotti che popolano la città, l'occasione per far fronte alla carenza di servizi e spazi pubblici. Riguardo alle riserve idriche, sono state individuate quattro tipologie di infrastrutture per lo stoccaggio dell'acqua diffuse nella città: la cisterna fuori terra, il serbatoio interrato, la vasca a cielo aperto e i serbatoi multipli utilizzati soprattutto per il trattamento delle acque piuttosto che per il loro stoccaggio.

Si è prevista la realizzazione di 20 *Unidades*: spazi della socialità, della cultura e del tempo libero, piccole attrezzature diffusi capillarmente nella città. Tutti i progetti condividono programmi misti che alla funzione infrastrutturale integrano sempre attività ludico-ricreative, culturali, commerciali e piccoli servizi. I loro nomi, *Los Sueños, La Esperanza, La Libertad, La Alegría, Nuevo Amanecer, De la Armonía, Sol de Oriente, El Paraíso, Sin Fronteras e Nuevo Occidente* ecc., sono stati scelti dai residenti, invitati a proporre la loro visione durante workshop e laboratori sulla base di un approccio partecipato al progetto.

- *Unidades de Vida Articulada (UVA), riuso dei serbatoi idrici, Medellín, 2013-2016 (immagini di EPM)*

TANQUES DE AGUA COMO
PARQUES PÚBLICOS



TANQUES DE AGUA INTERVENIDOS



TANQUES DE AGUA INTERVENIDOS

Nel 2015, gli architetti colombiani Mario Camargo e Luis Tombé, fondatori del Colectivo720, consegnano alla comunità l'undicesimo progetto, l'*UVA El Orfelinato*, che prevede la trasformazione di uno dei primi serbatoi di acqua potabile della città.

Ribattezzato dalla popolazione *l'UVA de La Imaginación*, è il risultato di un concorso pubblico che ha previsto il riuso di due delle quattro cisterne contenute nell'infrastruttura idrica, poiché dismesse nel tempo. La sfida principale per i progettisti era aprire la vecchia infrastruttura al pubblico senza compromettere il funzionamento del sistema di approvvigionamento idrico. In altre parole, abbinare al suo ruolo infrastrutturale, motivo di interruzione dell'area, funzioni che dessero piuttosto vita a un luogo inclusivo. Premiato all'Holcim Awards, la proposta, ha osservato la giuria, "*fonde imperativi sociali con esigenze tecniche.*"

▼ *UVA La Esperanza, barrio San Pablo, Medellín, 2013-2014*
(foto di EPM)





▲ UVA La Alegría, barrio Santa Inés, Medellín, 2013-2015 (foto di EPM)

▼ UVA La Esperanza, barrio San Pablo, Medellín, 2013-2014 (foto di EPM)





▲ UVA La Armonía, barrio Santa Inés, Medellín, 2013-2015 (foto di EPM)

▼ UVA La Libertad, barrio LaLibertad, Medellín, 2014-2015 (foto di EPM)





▲ UVA Nuevo Amanecer, barrio La Avanzada, Medellín, 2013-2014 (foto di EPM)

▼ UVA San Fernando, barrio San Fernando, Medellín, 2013-2015 (foto di EPM)





LEVEL



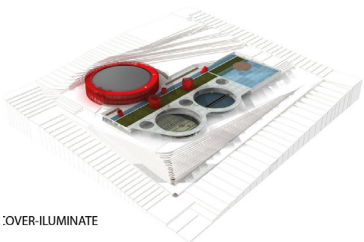
WATER RESERVOIR REUSE



INTEGRATE



ARTICULATE



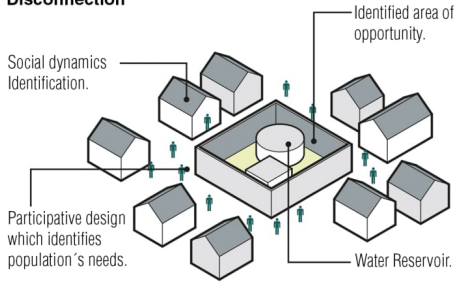
OVER-ILLUMINATE

I progettisti, così come è avvenuto per le altre *unidades*, hanno integrato alla vecchia infrastruttura nuove cubature per laboratori, workshop, lecture, mostre e nuovi spazi pubblici all'aperto. Una leggera copertura in calcestruzzo, sorretta da esili pilastri metallici, li riunisce. Essa è bucata in prossimità dei vecchi serbatoi, trasformati in un piccolo teatro all'aperto e in una fontana dove assistere ai giochi d'acqua e di luce. Sulla copertura si avvicendano spazi verdi, linee d'acqua e volumi cilindri che illuminano gli spazi sottostanti e che di notte brillano di luce propria. Il serbatoio funzionante è rivestito di una nuova pelle che, nelle ore serali, lo trasforma in un faro, simbolo della rinascita del quartiere. Particolare attenzione è stata rivolta al confort termico, per il quale si sfruttano le zone d'acqua, all'ombreggiamento e all'illuminazione naturale degli spazi al chiuso.

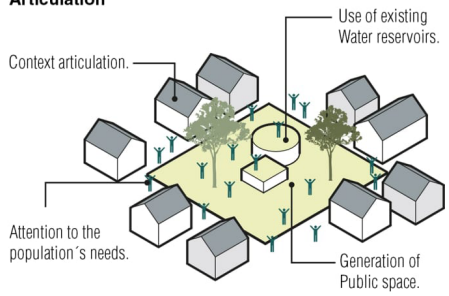
◀ Sergio Gómez, *Colectivo 720*, UVA Orfanato, Medellín, 2015 (foto di *Colectivo 720*)



Disconnection



Articulation





Anche il riuso dei lotti che ospitano i campetti di calcio diventano occasione per dar vita a una rete di nuove attrezzature nella città, sulla medesima logica dei serbatoi idrici. L'utilizzo del calcestruzzo, che ha una tradizione importante nel Sud America, e la vivacità dei colori accomuna queste nuove architetture che diventano dei veri e propri centri sociali di quartiere.

Ora, in vista dell'emergenza idrica, potrebbero le suddette aree e strutture divenire anche bacini per il convogliamento dell'acqua durante gli eventi meteorici estremi e per la sua depurazione?

◀ *Sergio Gómez, Colectivo 720, UVA Orfeonato, Medellín, 2015 (foto di Colectivo 720)*

▼ *UVA Sol de Oriente, Medellín, 2015 (foto di Alejandro Arango)*



▲ *UVA El Paraíso, Medellín, 2015 (foto di Alejandro Arango)*

Negli ultimi anni la crescente domanda dovuta all'emergenza dei cambiamenti climatici in termini di inondazioni ha portato alla realizzazione di numerose infrastrutture per la gestione delle acque meteoriche e più in generale dei flussi idrici superficiali. È in questa tipologia di infrastruttura idrica che si manifesta principalmente il cambiamento di paradigma infrastrutturale contemporaneo. Dalle macchine futuriste di Antonio Sant'Elia si passa ai paesaggi naturali di Michel Desvigne, ai *wetland* di West 8, di Secchi e Viganò, ai *pond* di Turenscape, alle *water square* di Vermeulen e De Urbanisten. I loro progetti, oggetto dell'ultimo capitolo, alternano alla regolazione e alla depurazione dei flussi idrici, attività ludico-ricreative, flussi veicolari, produzione energetica, bonifica dei suoli, produzione agricola e approvvigionamento di acqua, stoccaggio e trasformazione dei rifiuti e a volte inglobano nel loro disegno cubature di nuova costruzione che ospitano i luoghi del lavoro, del commercio e dell'abitare. L'insieme di queste attività genera valore immobiliare che alletta gli investitori privati, i cui capitali finanziano i progetti.

La riuscita di numerose opere molto deve alla recente diffusione delle tecniche fitodepurative che ha reso manifesta la possibilità di concepire infrastrutture naturali per la gestione e il trattamento delle acque, perfino dei reflui urbani e industriali per i quali negli ultimi tempi si sperimentano gli *shellfish beds*³⁵, sostituendo ai tradizionali condotti e depuratori sistemi verdi e componenti naturali dall'alto valore ecologico e paesaggistico che muovono dal paradigma della macchina idraulica verso quello del sistema vivente. Le infrastrutture per la regolazione dei flussi

³⁵ I gusci dei molluschi rappresentano un habitat privilegiato per la biodiversità costiera. West 8 nel 1992 li utilizza a Zeeland, lungo la diga Eastern Scheldt, ricreando un paesaggio scacchiera. Alcune ricerche dell'università di Bath hanno dimostrato che essi rappresentano anche degli scarti alimentari ottimali per la terza fase del trattamento dei reflui. A tal proposito letti di gusci - shellfish beds - sono oggi utilizzati all'interno di interventi paesaggistici con lo scopo di depurare le acque.

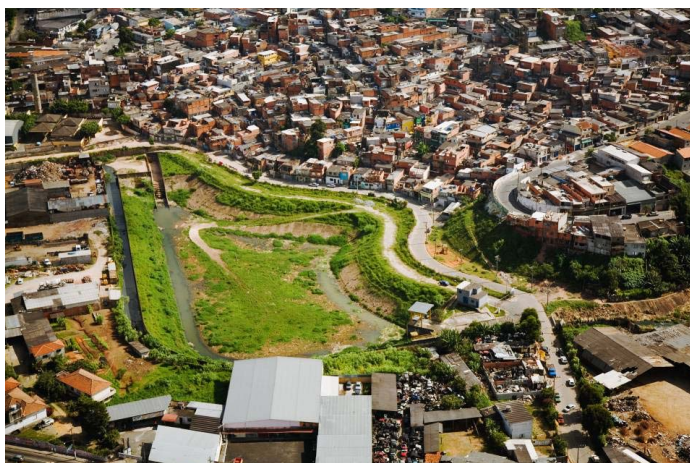
idrici superficiali, nell'integrare i sistemi fitodepurativi si trasformano, così, in vere e proprie zone umide che rappresentano un efficace strumento per la gestione delle acque, per la riqualificazione ambientale, oltre che per l'introduzione di spazi ricreativi e ludico-didattici.

▼ *Studio Associato Bernardo Secchi Paola Viganò; Grand Paris, Parigi, 2010-2012 (immagine di Studio Associato Bernardo Secchi Paola Viganò)*

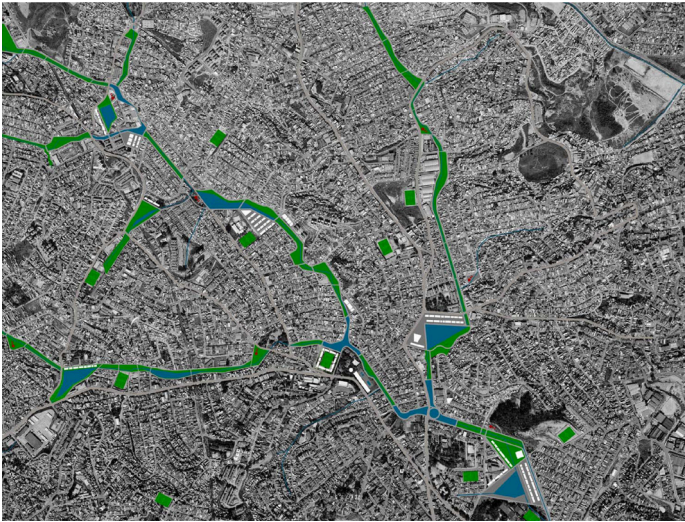
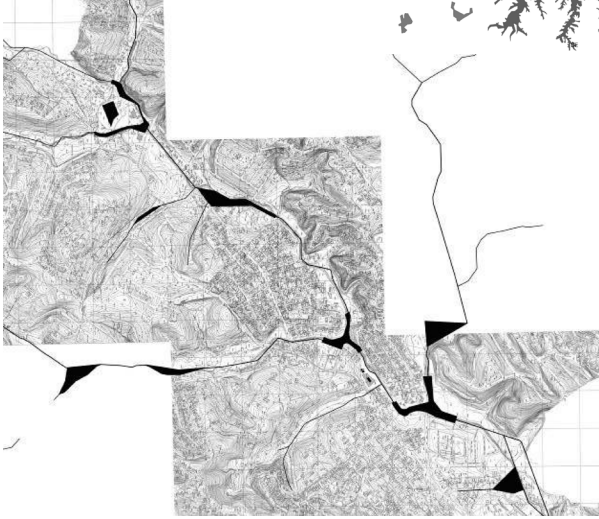


Nel 2007, nell'ambito del programma governativo per San Paolo che prevedeva la realizzazione di 150 *reservoirs* per la regolazione dei flussi idrici, per una capienza totale di 15,5 milioni di metri cubi d'acqua, Mmbb Arquitetos propone, di trasformare le vecchie cave abbandonate in spazi ludici e per il tempo libero, capaci di riempirsi d'acqua durante il periodo delle piogge. Premiati alla Terza Biennale di Rotterdam, i progettisti hanno associato al ruolo eminentemente tecnico delle *piscinaoes*, un ruolo di rigenerazione delle periferie informali di San Paolo, prendendo in esame la realtà geomorfologica, urbana e sociale del territorio. Attraverso una rete di cavi i *Vazios de Agua* - o *Watery Voids* - intendono donare una nuova vitalità alle zone degradate e risolvere contestualmente il problema del rischio inondazioni della pianura fluviale, i cui suoli sono resi ormai impermeabili. L'emergenza idrica diventa così veicolo di nuove strategie di trasformazione della città.

- ▼ *Mmbb Arquitetos, cava
dismessa nella favela di San
Paolo, 2007 (foto di Nelson
Kon)*



▼ Mmbb Arquitetos, Vazios de Agua, San Paolo, 2007
(immagini Mmbb Arquitetos +
CESAD/DAEE/LUME)



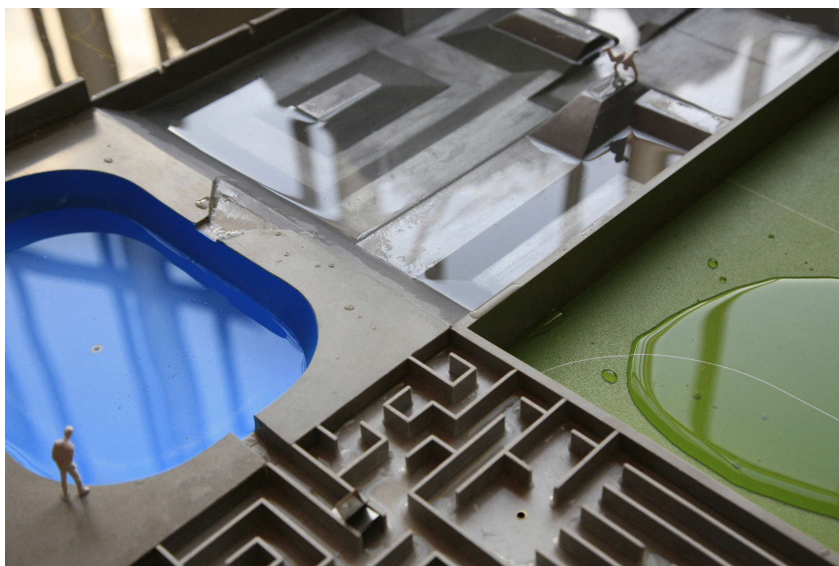


▲ Marco Vermeulen + De
► Urbanisten, prototipo di water
square, 2007 (foto di Marco
Vermeulen + De Urbanisten)

Nello stesso anno il Waterplan per Rotterdam individua nelle *water square*, nuove piazze d'acqua che riciclano i vuoti della città, una soluzione per intervenire nelle zone centrali della città. Negli ultimi anni la crescita del livello del mare e l'aumento di fenomeni temporaleschi, sempre più concentrati nel breve periodo hanno messo in crisi l'efficienza del sistema fognario della città. Esclusa l'ipotesi di una sua ricostruzione, troppo lunga e costosa, gli studi olandesi Marco Vermeulen e De Urbanisten propongono spazi pubblici multifunzionali - spazi attrezzati per il tempo libero e per lo sport, per performance culturali - che durante le

piogge di eccezionale portata diventano bacini a cielo aperto che trattengono l'acqua senza riversarla immediatamente nel sistema fognario. Idea che De Urbanisten riproporrà nel 2010 all'amministrazione singaporiana nel progetto Changing Waterscape e che prenderà piede in molti contesti urbani.

Concettualmente simile è il progetto 1000 Rain Garden per la città di Sendai. Il gruppo di ricerca Sendai Oasis, dell'università giapponese Tohoku University, ha previsto il riuso dei vuoti urbani per la costituzione di una rete di migliaia di piccoli bacini idrici, giardini pluviali, diffusi capillarmente all'interno della città, come alternativa alle grandi reti infrastrutturali grigie che durante il terremoto del marzo del 2011 si sono dimostrate vulnerabili. Questi giardini che integrano il riciclo dell'acqua con la gestione del rischio inondazioni e che si oppongono alle estreme temperature dell'effetto isola di calore, formerebbero gradualmente una rete resiliente in grado di fornire la città di nuovi spazi pubblici,





▲ *Sendai OASIS, SSD Sendai School of design - Tohoku University, 1000 Rain Gardens, Sendai, 2007 (immagine di Sendai OASIS)*

▶ *Hiroki Ogawa, Kazutaka Ono (Campus Design Reconstruction Office, Graduate School of Engineering, Tohoku University), Aobayama Rain Garden, 2011 (foto di Tohoku University)*



piccole aree verdi e di ripristinare i suoi pozzi storici. Il progetto ha previsto la realizzazione del giardino pilota Aobayama Rain Garden, nella facoltà di design (SSD Sendai School of design) dell'università Tohoku, che attraverso la sua superficie ghiaiosa favorire l'infiltrazione, la detenzione e il filtraggio dell'acqua piovana che si accumula sul tetto dell'edificio antistante e sulla piazza e la successiva ricarica della falda acquifera.

A partire dal secondo decennio del XXI secolo molti contesti urbani hanno cominciato a realizzare queste nuove infrastrutture idriche per la protezione dagli allagamenti. Quelle che precedentemente rappresentavano delle proposte diventano progetti concreti che, in modo differente, si inseriscono fra l'edificato, definendo nuove reti infrastrutturali, capaci di regolare i flussi idrici che investono la città e integrano spazi e funzioni multiple per rivitalizzarla. La presa di coscienza del rischio allagamenti accentuato dai cambiamenti climatici ha mobilitato municipalità e strutture di pianificazione e governo del territorio che insieme a team multidisciplinari di progettisti provvedono alla realizzazione di infrastrutture idriche di nuova generazione.





6. Infrastrutture dell'adattività: progettare infrastrutture idriche di nuova generazione

Le infrastrutture idriche giocano un ruolo fondamentale nella città contemporanea e nella costruzione dell'adattamento. Ad esse si demanda il principale compito di *governance* del territorio. Ma ad un approccio di tipo tecnico-ingegneristico unidirezionale, appannaggio del secolo passato, e che ha avuto ripercussioni negative nel paesaggio e nell'ambiente, si sostituisce una visione integrata capace di alterazioni ed effetti molteplici.

Sembra improbabile poter continuare a erigere dighe sempre più alte per resistere ai mutamenti climatici. Piuttosto si tenta di sviluppare nuovi modelli di intervento sostenibili che tengano presente delle continue modificazioni del territorio nel breve e nel lungo termine. Questo non significa che non avremo più bisogno delle vecchie infrastrutture, ma ad esse dobbiamo affiancarne, in numero sempre maggiore, altre di nuova generazione che, piuttosto che resistere agli effetti del cambiamento, facciano sì che la città possa adattarsi ad esso; piuttosto che consumare nuove porzioni di suolo riusino le aree dismesse, abbandonate e sottoutilizzate e siano in grado di operare quel 'risarcimento di portata storica' nell'attivare processi di ricostituzione e implementazione della natura; piuttosto che dequalificare il paesaggio lo valorizzino; piuttosto che generare fratture creino unione. Queste nuove infrastrutture debbono sostituirsi nel tempo sempre più alle vecchie che diverranno simbolo di un'era che è stata.

La domanda che sorge spontanea è come progettare infrastrutture idriche nell'era contemporanea.

◀ *Turescape, Qunli Stormwater Wetland Park, Haerbin, 2010 (foto di Turescape)*



- Giardino marittimo Sestiana

- Parque de la Thalie Chalou-sur-Saône
- Piazza di La Malleraye-sur-Seine

- Pacini sotterranei Barcellona
- Pedonalizzazione centro medievale Banyoles

- Parque del Agua Saragozza

- Rijkere Dijken
- Dike-in-dune Katwijk aan Zee
- ParcHogfio di Museumpark Rotterdam
- Water plaza Bloemhof Rotterdam
- Water plaza Balanmyplein Rotterdam
- Ruimte voor de Rivier Rotterdam
- Ruimte voor the Rivier Nijmegen
- Biesbosch Stad Rotterdam
- Ruimte voor de Rivier Noordwaard
- Solar-Powered Floating Pavilion Rotterdam

- Greater New Orleans Urban Water Plan
- Forshy Street Resilient District New Orleans

▼ Infrastrutture idriche prese
in esame



Warten Hafency Amburgo

Potsdamer Platz Berlino

Saint Kjæl's Kvarter Copenhagen
Tashige Square, Copenhagen

Mingghu Wetland Park Lipanshui

Ang Mo Kio Park Bishan

Mingghu Central River Ningbo

Yanweizhou Park Jinhua City

Trin Warren Tam-boore wetland Melbourne

Qiaoyuan Wetland Park Tianjin

Qunli Stormwater Park Harbin
Cultural Center Wetland Park Harbin

6.1 Hard strategies: un paradigma insostenibile

Le infrastrutture idriche di tipo convenzionale, la tradizionale edificazione di argini, dighe e pompe per costringere i fiumi all'interno dei loro corsi e per regolarne i flussi, le cosiddette "infrastrutture grigie", i capolavori dell'ingegneria moderna che hanno interessato la maggior parte dei territori sviluppati, falliscono nel risolvere i problemi idrici che le città contemporanee si trovano ad affrontare. Anche le grandi opere dell'era contemporanea, come la diga della Baia della Neva di San Pietroburgo, o quella sotterranea di Tokyo (Metropolitan Area Outer Discharge Channel), o il MOSE (Modulo Sperimentale Elettromeccanico) di Venezia, oltre ad essere insostenibili dal punto di vista economico e ad avere enormi impatti ambientali, risultano essere vulnerabili e inefficaci in una visione a lungo termine. Lo ha dimostrato negli anni Duemila il Giappone dove un blackout, durante eventi meteorici estremi, ha causato il blocco delle paratie del bacino idrico sotterraneo con la conseguente inondazione della città. Le stesse paratie del MOSE, afflitto da problemi di natura tecnica per i quali non si riesce a mettere in sicurezza la laguna veneziana e il cui costo continua a crescere, risulterebbero inefficaci se il livello delle acque dovesse crescere più di un metro.

Le attuali infrastrutture idriche, le stesse sopra citate, si annoverano spesso fra le principali cause di disastro (Yu 2014).

“Se l'aumento del rischio che tali fenomeni catastrofici si verifichino con una maggiore frequenza è dovuto all'intensificazione dei fenomeni meteorologici estremi dei cambiamenti climatici, le principali cause di questi disastri legati all'acqua sono da ricercarsi nel rapido sviluppo urbano e nella relativa infrastrutturazione delle risorse idriche che hanno alterato i loro processi naturali”. (Yu 2014)

▼ Bacino sotterraneo
Metropolitan Area Outer
Discharge Channel, Tokyo,
2009 (foto di Kiyoshi Ota)





▼ Una delle dighe del fiume
Giallo, Henan, Cina, 2011,
progetto fotografico Water
(foto di Edward Burtynsky)







▼ *IHNC Lake Borgne Surge Barrier, chiamato il 'grande muro della Louisiana', 2008-2013, (foto di Carlos Barria)*



▲ *Consorzio di Venezia, MOSE
(Modulo Sperimentale
Elettromeccanico, Venezia,
2003- (foto di MOSE)*

Si è realizzata qualsivoglia tipologia di condotta con pompe sempre più potenti per garantire il rapido deflusso delle acque, rendendo impossibile la naturale ricarica delle falde acquifere e modificando il corso delle acque; si sono edificati muri di contenimento sempre più alti contro le inondazioni facendo defluire preziose risorse idriche negli oceani a una velocità maggiore; si sono costruiti grandi acquedotti e reti chilometriche che provocano il degrado e la rilocalizzazione degli habitat delle zone umide. Queste infrastrutture rappresentano la principale causa di instabilità dei nostri territori, oltre ad essere spesso inermi di fronte agli effetti climatici contemporanei.

“Mentre le questioni idriche sono sfaccettate, complesse e sistematiche, le nostre soluzioni sono di solito unidirezionali, semplici e puntuali, e l’acqua non è mai considerata come un ecosistema olistico. Il risultato è che l’ingegneria delle infrastrutture grigie industriali e meccaniche di gestione dell’acqua, prevalente nell’attuale urbanizzazione, non solo fallisce nel risolvere i problemi che ci troviamo ad affrontare, ma distrugge la capacità dell’ecosistema idrico di correggersi e autoregolarsi”. (Yu 2014)

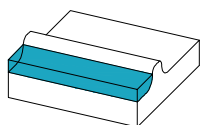
Queste considerazioni hanno portato a un’inversione di paradigma che promuove non più una politica delle grandi opere, ma progetti infrastrutturali di piccola scala e diffusi capillarmente, non necessariamente magniloquenti e costosi. Ciò equivale a costruire quel modello di struttura inter-connessa a rete, dotata di diversità e ridondanza, precedentemente citato (p. 63).

Favorire la costruzione di una grande barriera per evitare l’esonazione di un possibile fiume, o di un grande bacino sotterraneo per la raccolta dell’acqua durante gli eventi meteorici significa sottoporre una comunità a costi esagerati in termini socio-economici ed ambientali e affidare la salvezza di un territorio ad un’unica infrastruttura il cui cedimento, il cui venir meno, rappresenterebbe una tragedia diffusa – come per il cedimento della diga del Vajont nel 1963, o quelli più recenti a Bento Rodriguez in Brasile e a Hunan in Cina, nel 2015. Pensare a tante piccole infrastrutture distribuite nel territorio equivale invece a impatti contenuti e maggiormente sostenibili, a tempi di realizzazione e costi limitati e a una maggiore sicurezza in quanto il loro blocco, il loro guasto simultaneo è sicuramente cosa meno probabile. È ciò che molte città contemporanee tentano di fare. Piuttosto che affidarsi a una gigantesca cisterna sotterranea per lo stoccaggio dell’acqua durante gli eventi meteorici è possibile immaginare un sistema di piccoli bacini diffusi a rete, che ri-usano magari vecchi parcheggi e stazioni tranviarie dismesse nel

6.3 Sbarrare, sollevare, diramare, interrare, convogliare, corrugare, assorbire, dilatare, inondare, galleggiare: algoritmi del progetto

Dieci tipologie di intervento bastano a descrivere le reti contemporanee della dispersione idrica. Tutte, o quasi, sono evidentemente accomunate da un'innata multifunzionalità che, frutto del paradigma contemporaneo che reifica la simultaneità dell'era digitale, ha l'obiettivo di attivare interazioni sistemiche e cicli virtuosi con i contesti in cui si colloca l'infrastruttura.

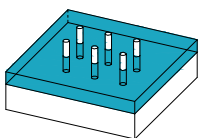
La classificazione tematica che si propone in questo volume avviene sulla base di dieci verbi che ne individuano le principali strategie operative. Per ogni tema sono stati individuati uno o più progetti urbani, perlopiù appartenenti a contesti geografici differenti, che ben lo rappresentano.



Sbarrare

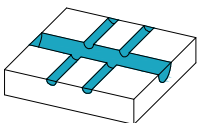
Questa tipologia di intervento che si riconosce tradizionalmente nella costruzione di argini e dighe, si pone in rapporto di opposizione ai flussi idrici, sbarrando il loro

corso. Seppur nel passato essa sia stata la più comune strategia per difendersi dalle inondazioni, oggi rappresenta un caso estremo ove non è possibile intervenire con altre tipologie di progetti che favoriscano un adattamento maggiore del territorio alle dinamiche delle acque, piuttosto che un'azione di resistenza. Sono soprattutto i margini costieri ad essere oggetto di questa tipologia che assiste all'edificazione di muri sempre più alti per proteggersi dalla forza dell'acqua, muri che con la contemporaneità ambiscono però a divenire soglie abitate, luoghi della collettività che inglobano spazi ed usi differenti. A barriere in cemento e metallo, si vanno sostituendo argini sempre più naturalizzati, risultati di spostamenti di terra e modellazioni del suolo.



Sollevare

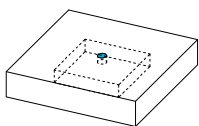
Nel sollevamento della quota urbana oltre i livelli di esondazione la città ambisce a non avere alcun contatto fisico con l'acqua. Essa valica la sua quota. Questa azione rappresenta una tipologia di intervento utilizzata soprattutto per la costruzione di nuovi manufatti - edifici e quartieri sospesi su *pilotis*, piastre e isole artificiali. Avanzate tecniche ingegneristiche permettono, attraverso sistemi di martinetti idraulici, di intervenire anche sul patrimonio esistente, sollevandolo letteralmente per salvarlo. Certo si tratta di tecniche di sollevamento piuttosto che di progetti integrati in grado di operare a vari livelli. Se però ripensiamo alla mera operazione tecnica all'interno di un processo creativo, sono convinto sia possibile dar vita a interessanti trasformazioni del patrimonio esistente.



Diramare

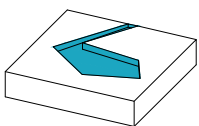
L'escavazione di fossi, navigli, di corsi artificiali ove convogliare i flussi idrici ha come effetto una distribuzione più o meno uniforme dell'acqua sul territorio.

Comunemente applicata sia in ambito rurale che urbano, questa tipologia di intervento ha dato vita a contesti urbani dove l'acqua ne rappresenta la protagonista indiscussa: si pensi alla nostra Venezia, alle città europee di Amsterdam, Strasburgo, Annecy, Bruges, Birmingham, a quella egiziana di El Gouna, a quella argentina di Tigre, a New Orleans e a Bangkok. La contemporaneità, nell'operare un *retrofitting* dei canali esistenti e nel costruirne di nuovi, ai corsi cementificati, causa della compromissione degli equilibri ecosistemici, sostituisce sempre più reti naturalizzate che uniscono alle funzioni di drenaggio quelle della mobilità e del tempo libero, che integrano le capacità riparatrici dei sistemi vegetali e che sono oggetto di qualificazione della città.



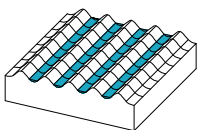
Interrare

Utilizzare il sottosuolo come spazio tecnico ove convogliare l'acqua è tema antico. La cisterna ipogea a tre rami del Campidoglio, quella della galleria borbonica, il complesso di bacini e di pozzi costruiti nel sottosuolo di Todi, la cisterna romana di Cecina, quelle di Orvieto, le piscine romane di Fermo e quelle più in generale presenti diffusamente nel territorio delle regioni Lazio, Umbria e Marche, la basilica-cisterna di Istanbul sono soltanto alcuni esempi di queste infrastrutture antiche. Tutt'oggi questa tipologia di infrastruttura rappresenta una strategia per far fronte alle inondazioni degli agglomerati urbani. La contemporaneità tenta di unire allo spazio tecnico nuove funzioni, o perlomeno di utilizzarlo nei momenti di quiete per scopi differenti da quelli puramente infrastrutturali.



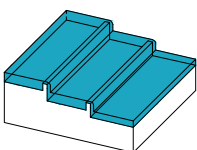
Convogliare

Pensare agli spazi pubblici come un sistema di vuoti ove convogliare le acque meteoriche durante i fenomeni temporaleschi è prerogativa di questa tipologia di intervento attraverso cui poter intervenire nell'edificato. Le spettacolari Naumachie di Piazza Navona per le quali il circo romano veniva allagato rappresentano probabilmente l'antecedente storico cui ci si è ispirati. Piazze, parcheggi, rotonde e più in generale i vuoti della città, modellati secondo attenti progetti topografici, diventano all'occorrenza veri e propri collettori idrici che immagazzinano l'acqua, invece di allontanarla, e salvaguardano l'abitato durante gli eventi meteorici estremi. Questa tipologia rappresenta un'interessante strategia per agire nella città consolidata, là dove sovente numerosi vincoli limitano le possibilità di intervento.



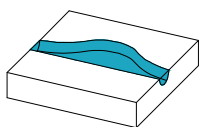
Corrugare

Depavimentare i suoli equivale ad aumentare le aree permeabili per rallentare il deflusso delle acque superficiali. Corrugarne le superfici significa implementare ulteriormente i loro metri quadrati. Questo set di operazioni che ha la finalità di opporsi al fenomeno di ruscellamento dei flussi idrici, offre l'opportunità di dar vita a topografie non solo in grado di assorbire e immagazzinare le acque superficiali, ma anche capaci di ospitare spazi pubblici differenti che ai servizi ludici, a quelli ricreativi e sportivi, a quelle didattici e turistici alternino quelli ecologici. Negli ultimi anni questa tipologia di intervento ha promosso la realizzazione di numerosi giardini pluviali, che, caratterizzati da scale differenti, riusano spazi abbandonati, dismessi o sottoutilizzati, colorano la città contemporanea e la inverdiscono.



Assorbire

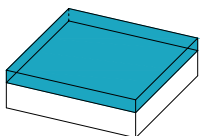
La dismissione di vaste aree produttive ha dato vita negli ultimi decenni a una nuova tipologia di intervento conosciuta nella terminologia anglosassone come *wetland* o *ponds*. Si tratta di enormi zone umide per il convogliamento delle acque meteoriche che si materializzano all'interno della città contemporanea come dei veri e propri parchi urbani interclusi fra l'edificato. Esse sono il risultato di operazioni di movimento terra attraverso cui generare topografie multilivello costituite da terrazzamenti, bacini e tumuli, concavità e convessità che regolano naturalmente le acque e che opportunamente piantumati le depurano. Queste infrastrutture ecologiche nel ricreare gli habitat naturali e riattivare i processi biologici, integrano spazi di incontro per la collettività, spazi ludico ricreativi, produttivi e didattici e piste della mobilità lenta.



Dilatare

L'aumento dell'alveo dei fiumi rappresenta una diffusa strategia per il controllo delle esondazioni. All'ampliamento di interi corsi d'acqua, operazione sovente difficile

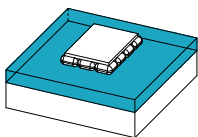
e onerosa anche a causa dei vincoli circostanti le loro rive, si preferisce la realizzazione di vasche di laminazione e canali di *bypass* che, disseminati lungo le rive, raccolgono le acque che gli alvei non riescono a contenere. Questi avvallamenti che costituiscono delle vere e proprie dilatazioni dei margini fluviali e che sono ottenuti attraverso operazioni di scavo e rimodellamento del terreno assomigliano sempre più a vere e proprie depressioni naturali che oltre a regolare naturalmente i fenomeni idrici, a bonificare i suoli e depurare le acque, a favorire la biodiversità, integrano spazi produttivi, didattici e del tempo libero che arricchiscono la città contemporanea.



Inondare

Restituire i suoli sottratti alla naturale esondazione dei corsi d'acqua, come aree golenali, lungofiumi, rappresenta una strategia non solo per limitare gli effetti devastanti delle piene, ma anche per la

salvaguardia delle zone umide che svolgono la funzione di attenuazione e regolazione dei fenomeni di esondazione e rappresentano contestualmente importanti habitat per la conservazione della biodiversità e per i processi macrobiotici. Questa tipologia di intervento è utilizzata perlopiù nelle aree non edificate, poiché altrimenti implicherebbe la demolizione delle cubature esistenti, processo questo ultimo di difficile adozione a causa del poco consenso che normalmente riscuote. Vasti campi incolti ed aree agricole, sovente ai margini del costruito divengono paesaggi paludosi per il convogliamento delle acque.



Galleggiare

Nel 1995 il film *Waterworld* descriveva un mondo dove le terre emerse erano totalmente coperte dalle acque, e in cui la gente viveva su atolli galleggianti.

Negli ultimi anni vivere sull'acqua è un fenomeno sempre più in crescita. La non disponibilità di suolo edificabile da una parte, l'ideale romantico che le piccole costruzioni galleggianti rappresentano e la possibilità di vivere in maniera errante e sostenibile dall'altra, uniti a costi di costruzione, locazione e gestione contenuti delle cosiddette *houseboat*, ha determinato un rapido sviluppo dell'architettura galleggiante. In alcuni casi sono stati previsti veri e propri piani urbani per la costruzione di abitazioni galleggianti. Queste costruzioni, che non appartengono evidentemente alla tipologia dell'infrastruttura, sembrano piuttosto opporsi a qualsiasi azione di irreggimentazione delle acque, per convivere con essa.

6.4 Sbarrare: le demarcazioni di argini e dighe

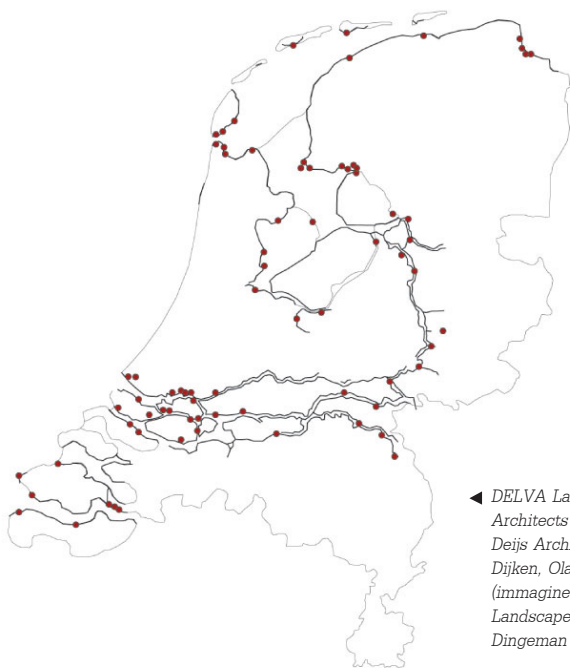
Piuttosto che resistere agli effetti delle piene stagionali, e più in generale ai mutamenti climatici, oggi si tende ad adottare modelli che favoriscano l'adattamento alle dinamiche idriche, attraverso inondazioni parziali dello spazio urbano. Ove però ciò non sia possibile a causa dei vincoli preesistenti – si pensi in particolare alla città consolidata, alla sua mancanza di ampie aree disponibili, o a villaggi e città realizzati da sempre al di sotto del livello del mare – argini e dighe rappresentano pur sempre una soluzione per proteggere gli agglomerati e i territori dalla variazione dei livelli delle acque, siano esse fluviali, costiere o pluviali. Queste ostruzioni si identificano come le più comuni opere di ingegneria idraulica che si oppongono tradizionalmente ai flussi idrici, sbarrandone il corso. I Paesi Bassi hanno costruito nel tempo una rete di dighe la cui lunghezza è maggiore più di dieci volte la circonferenza del paese senza la quale più di un terzo del Paese sarebbe sommerso³⁷.

Oggi le dighe vengono utilizzate soprattutto lungo i litorali, al fine di salvaguardare gli agglomerati costieri dalle maree, da forti mareggiate e tsunami, o lungo i fiumi, in caso non sia possibile applicare altre tipologie di intervento che non si pongano in un rapporto di opposizione con la risorsa idrica. L'era contemporanea tende a rinnovare questa tipologia di intervento attraverso modelli *multitasking* che inglobano spazi e funzioni differenti e che ibridano natura e costruito. L'Olanda da alcuni anni, nel rafforzare le sue dighe, è in prima linea.

³⁷ L'Olanda è protetta da oltre 22500 chilometri di argini e dighe. Si rimanda a tal proposito al volume Jan Pleijster, E., van der Veeken, C. (2015) *Dutch Dikes*, nai010 publishers, Rotterdam, che presenta un'accurata localizzazione di tutte le dighe olandesi e una descrizione dettagliata di tutte le tipologie presenti. Il risultato della ricerca condotta da OLA Architects ha dato vita a un *database* che visualizza l'intero sistema di dighe.

Rijkere Dijken (Dighe più ricche) (DELVA Landscape Architects + Dingeman Deijs Architect, 2012-2013)

L'Olanda stima di rinforzare le sue dighe nei prossimi cento anni. DELVA Landscape Architects e Dingeman Deijs Architect, convinti che esse possano essere più che semplici barriere d'acqua, propongono di implementare queste strutture anche dal punto di vista funzionale e paesaggistico, in modo che esse entrino nel vivo dei processi economico-sociali, spaziali e ambientali. Essi presentano una serie di barriere tipo da adottare a seconda delle realtà in cui si interviene. Queste tipologie non sono atipiche, ma il risultato di progetti pensati per contesti reali specifici. L'ampliamento degli argini potrà incorporare in rapporto alle necessità del territorio in cui si opera impianti energetici, spazi residenziali, servizi per la fruizione del paesaggio e infrastrutture ambientali.

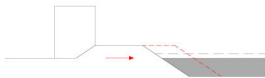


◀ DELVA Landscape Architects + Dingeman Deijs Architect, Rijkere Dijken, Olanda, 2012-13 (immagine di DELVA Landscape Architects + Dingeman Deijs Architect)

“Lo scopo della nostra ricerca progettuale Richer Dykes è quello di fornire una valida alternativa alla tradizionale nozione corrente di rinforzo delle dighe”. (DELVA Landscape Architects + Dingeman Deijs Architect, traduzione dell'autore)

A Nieuw Lekkerland, poco lontano dai tipici mulini a vento olandesi, i progettisti prevedono la 'diga energetica', la cui struttura in calcestruzzo che amplia l'argine preesistente è in grado di sfruttare la forza delle correnti del fiume producendo 1.500.000 kWh all'anno, pari al fabbisogno dei due villaggi limitrofi dove vivono circa 400 famiglie; a Vlissingen e a Kop van het land, una piccola frazione di Dordrecht, immaginano la 'diga cava'. Nella prima città la nuova diga ospiterà al proprio interno le abitazioni demolite nelle vicinanze a causa del rischio inondazioni, nell'altra, invece, conterrà spazi pubblici per i residenti; per Lauwersoog viceversa si prevede la 'diga migratoria' le cui sezioni cave fungono da corridoi ecologici che garantiscono la continuità degli habitat acquatici; per Uitdam i progettisti concepiscono la 'diga navigabile' che permette l'attracco delle barche, funge da percorso di connessione e passeggiata sull'acqua; per il centro abitato di Stadshart (Dordrecht) viene progettata invece la 'diga mobile', un sistema di paratoie che si alza e si abbassa contestualmente ai livelli delle acque; a Wall, in un contesto perlopiù naturale, il team olandese propone la 'diga di sedimentazione' che prevede l'ampliamento naturale della diga preesistente. Attraverso un processo di sedimentazione naturale dovuto alle maree e controllato per mezzo di frangiflutti e bypass scavati, la diga si rinforzerà naturalmente attraverso la stratificazione di limo e sabbia. Nell'arco di quindici anni la vecchia diga sarà ricoperta di dune che daranno forma a un paesaggio dall'alto valore ecologico.

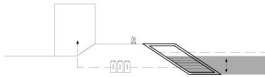
DELVA Landscape Architects e Dingeman Deijs Architect svilupperanno questo approccio in diversi progetti per il territorio olandese, alcuni dei quali in fase di approvazione.



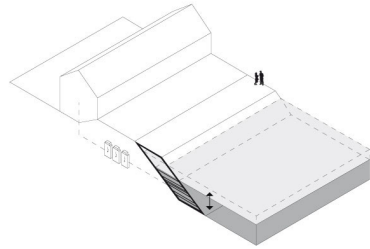
huidge dijk



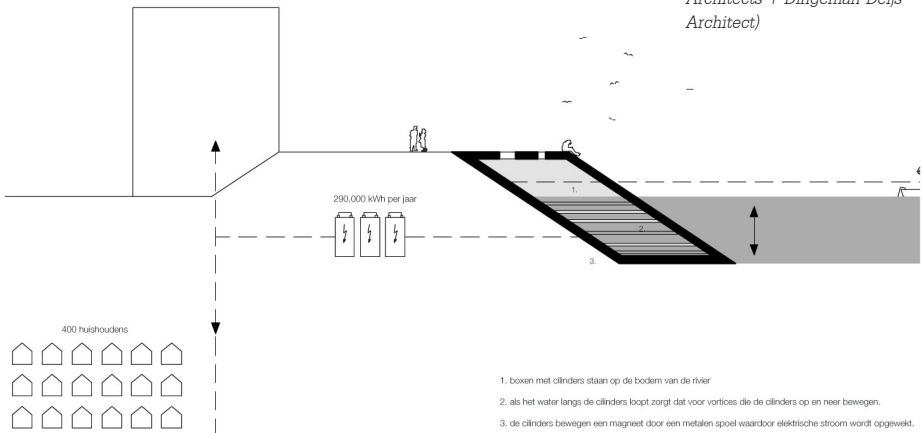
toekomst van de dijk volgens standaard principes



voorstel rijkere dijken: energie dijk



▼ DELVA Landscape Architects + Dingeman Deijs Architect, *Rijkere Dijken, diga energetica di Nieuw Lekkerland, 2012-13* (immagine di DELVA Landscape Architects + Dingeman Deijs Architect)





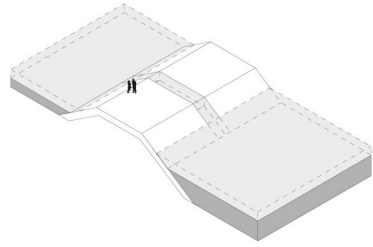
huidige dijk



toekomst van de dijk volgens standaard principes



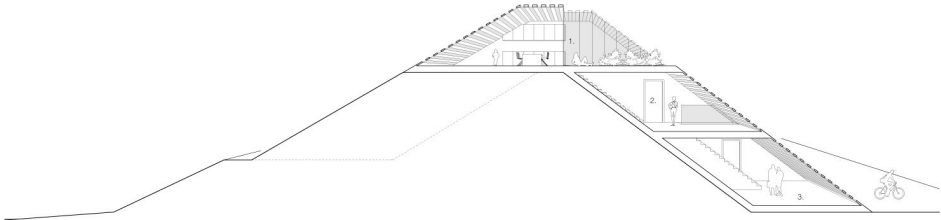
voorstel rijkere dijk: holle dijk



dijkverzwaring

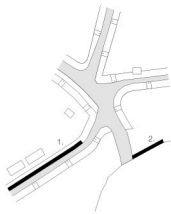
- | | |
|----------------|-----------------------|
| woning | café/ ontmoetingsplek |
| werken | kano-verhuur |
| parkeren | overnachting/ hotel |
| uitzichtpunt | restaurant |
| museale ruimte | fietsverhuur |

▼ DELVA Landscape Architects
 + Dingeman Deijns Architect,
 Rijkere Dijken, diga cava di
 Vlissingen, 2012-13 (immagine di
 DELVA Landscape Architects +
 Dingeman Deijns Architect)



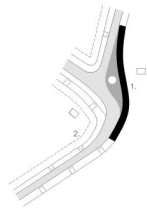
1. wonen
2. slapen
3. werken





Dijkverzwaring Dijk van een Kop - reguliere methode

1. damwand
2. civieltechnisch kunstwerk veilig voor 50 jaar

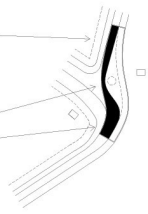


Dijkverzwaring Dijk van een Kop - multifunctionele dijk

1. multifunctionele dijkverzwaring
2. toekomstige verbreding dijk veilig voor 100 jaar

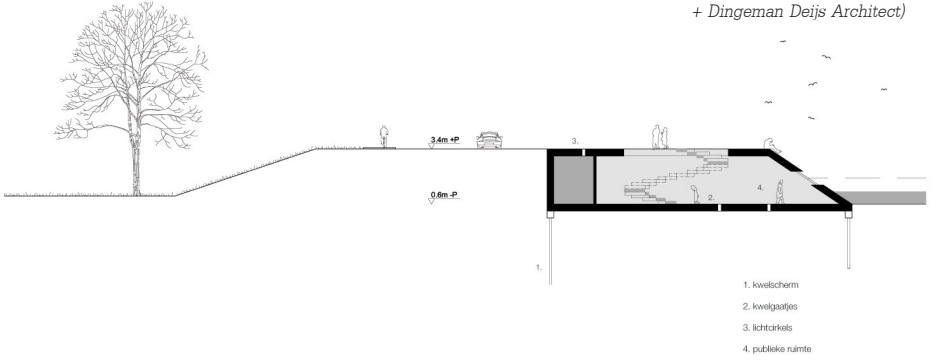


Positie programma - huidig



Positie programma - toekomst

▼ DELVA Landscape Architects
 + Dingeman Deijs Architect,
 Rijkere Dijken, diga cava di Kop
 van het land, 2012-13 (immagine
 di DELVA Landscape Architects
 + Dingeman Deijs Architect)



1. kwetscherm
2. kwelgastjes
3. lichtcirkels
4. publieke ruimte





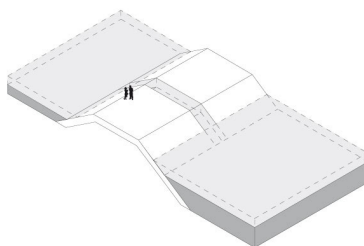
huidige dijk



toekomst van de dijk volgens standaard principes

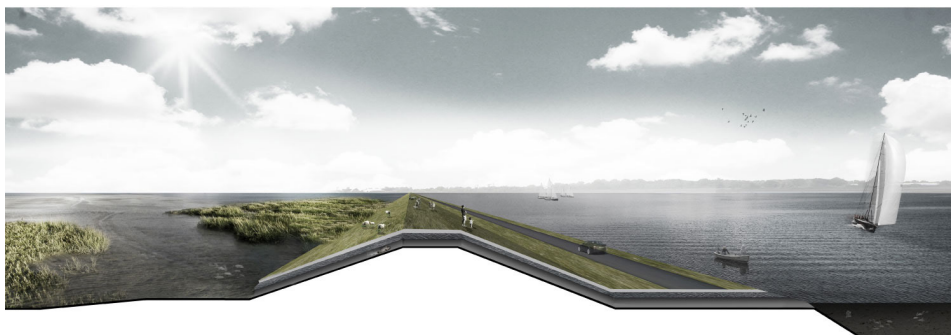
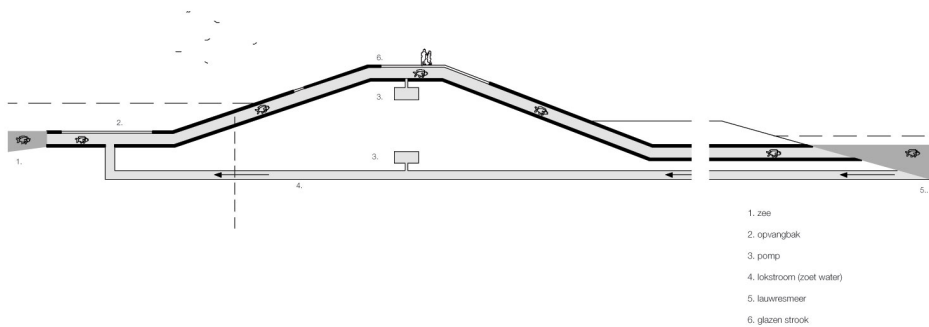


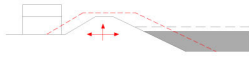
voorstel rijkere dijken: migratie dijk



 dijkverzwaring
 vismigratie

▼ *DELVA Landscape Architects*
 + *Dingeman Deijis Architect*,
Rijkere Dijken, diga migratoria di
Lauwersoog, 2012-13 (immagine
di DELVA Landscape Architects
 + *Dingeman Deijis Architect)*





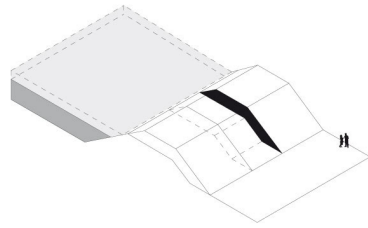
huidige dijk



toekomst van de dijk volgens standaard principes

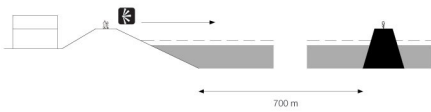


voorstel rijkere dijken: bevaarbare dijk



-  dijkeverzwaring
-  infra
-  boten
-  uitzichtpunt
-  fietsroute

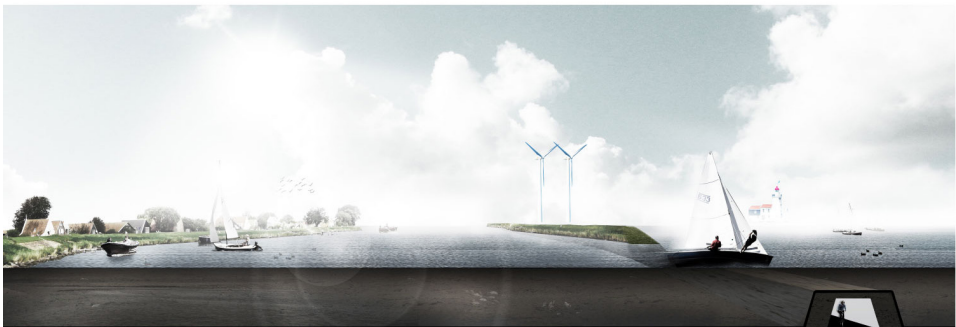
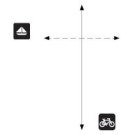
▼ DELVA Landscape Architects
+ Dingeman Deijns Architect,
*Rijkere Dijken, diga navigabile
di Uitdam, 2012-13 (immagine di
DELVA Landscape Architects +
Dingeman Deijns Architect)*

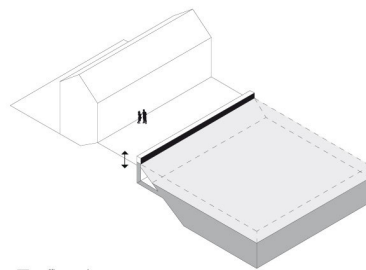
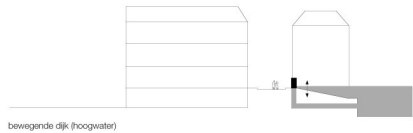
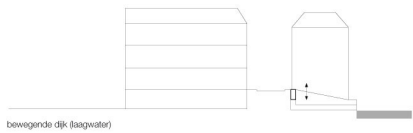


perspectief (700m vanaf Uitdam)



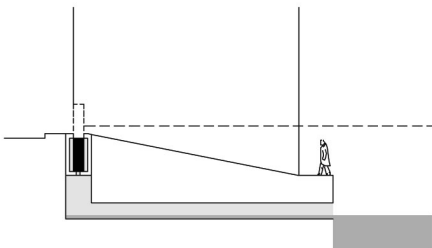
verbinding



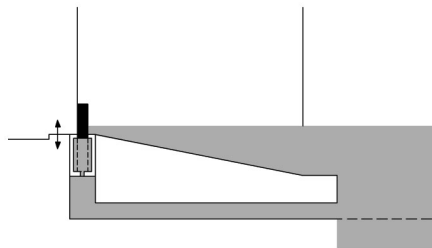


 dijkverzwaring
 opheffen visuele barriere

▼ *DELVA Landscape Architects*
 + *Dingeman Deijns Architect,*
Stadshart, diga mobile di
Lauwersoog, 2012-13 (immagine
di DELVA Landscape Architects
 + *Dingeman Deijns Architect)*



laagwater



hoogwater





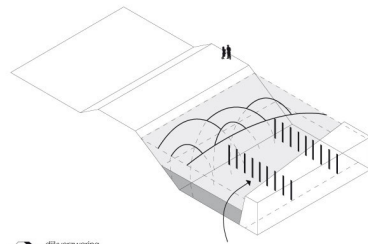
huidige dijk



toekomst van de dijk volgens standaard principes

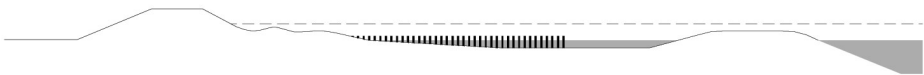


voorstel rijkere dijk: migratie dijk



- dijkverzwaring
- zand
- uitzichtpunt
- fietsroute
- vogelspotplek
- wandelroute
- kanoroute
- visplek
- zwempplaats

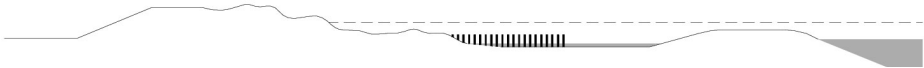
▼ DELVA Landscape Architects
+ Dingeman Deijs Architect,
Rijkere Dijken, diga di
sedimentazione di Wall, 2012-13
(immagine di DELVA Landscape
Architects + Dingeman Deijs
Architect)



2013



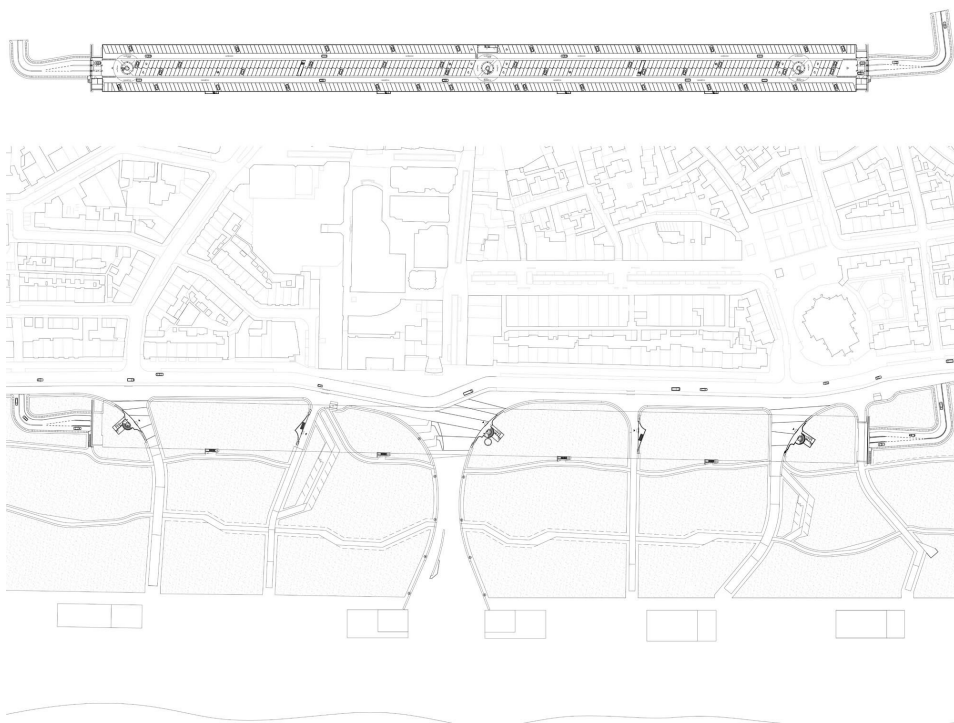
2025



Dike-in-dune (diga-duna) Katwijk aan Zee (OKRA Landschaps Architecten, 2010 - 2015)

Nel 2015 OKRA Landschaps Architecten, a Katwijk aan Zee, una località turistica al sud dell'Olanda, inaugura una diga che, nel proteggere la costa, ingloba un parcheggio ipogeo e differenti spazi pubblici. Il progetto rientra nel programma di salvaguardia del litorale "Kustwerk Katwijk", promosso dalla municipalità insieme al ministero delle infrastrutture, che prevede un approccio integrato e multidisciplinare che considera la necessità di difesa del litorale, le esigenze di spazi di servizio per le attività di balneazione e il desiderio di *waterfront* che valorizzino l'habitat costiero e sostengano l'economia locale.

▼ OKRA Landschaps Architecten, sistema difensivo costiero, Katwijk aan Zee, 2010 - 2015
(immagine di OKRA Landschaps Architecten)

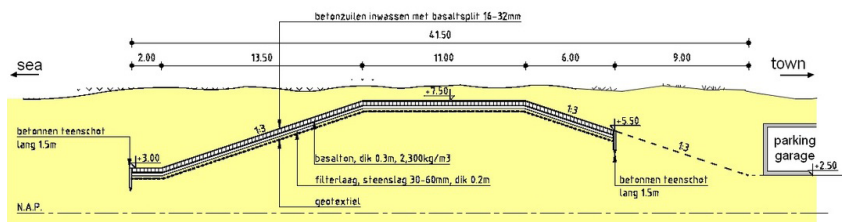




Il progetto ha proposto la costruzione di un paesaggio dunale della lunghezza di 900 metri, tra la costa e il livello più basso del lungomare. Attentamente modellato, ostruisce le acque durante il loro innalzamento, protegge dall'erosione, ospita una serie di spazi pubblici e, nell'estendersi, ricopre 663 posti auto. Esso ha previsto la realizzazione di una diga costituita da un argine di sabbia rivestito da uno strato geotessile, a sua volta ricoperto da un layer di ghiaia fine, da blocchi di basalto e da dune di sabbia piantumate con *Ammophila* arenaria delle vicine dune e con cardi locali che assicurano la rapida crescita di altre specie indigene. Seppur la sezione della diga è caratterizzata da uno scosceso pendio verso il mare, i progettisti lo hanno ricoperto con diversi volumi di sabbia che accrescono l'altezza della spiaggia, ne com-

▲ OKRA Landschaps Architecten + Royal HaskoningDHV, sistema difensivo costiero, Katwijk aan Zee, 2010 - 2015 (foto di Luuk Kramer)

▼ OKRA Landschaps Architecten + Royal HaskoningDHV, diga-duna, Katwijk aan Zee, 2010 - 2015 (immagine e foto di OKRA Landschaps Architecten)



battono l'erosione e generano dolci declivi da cui poter trarre l'acqua e la città. Le creste delle dune che plasmano il paesaggio si innalzano dolcemente. Percorsi zigzaganti che ospitano piazze, piste ciclopedonali, passerelle di accesso alla spiaggia e spazi di sosta, *play garden*, punti panoramici e qualche padiglione attraversano questo nuovo *buffer space* che ha incrementato di circa 90 metri di larghezza il sistema dunale esistente, pur conservando il rapporto visivo con il mare. Arricchiti da sedute, gradonate per eventi, pannelli informativi, sculture, fontanelle con acqua potabile, cestini per i rifiuti e opportunamente illuminati, questi percorsi rendono accessibile a tutti i molteplici spazi.

Il parcheggio, il cui progetto esecutivo è stato affidato allo studio Royal HaskoningDHV, è stato sviluppato accanto alla diga, sul suo lato interno, tra l'argine e il lungomare e si estende per una lunghezza di 500 metri. Realizzato simultaneamente ad essa, è strutturalmente indipendente dal sistema di difesa costiero,

▼ OKRA Landschaps Architecten + Royal HaskoningDHV, sistema di difesa costiero, Katwijk aan Zee, 2010 - 2015 (foto di Royal HaskoningDHV)



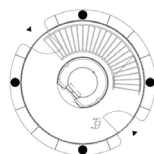
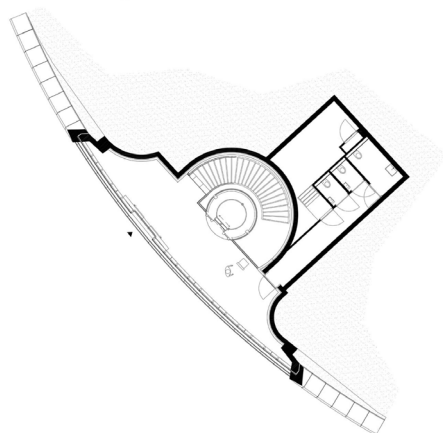
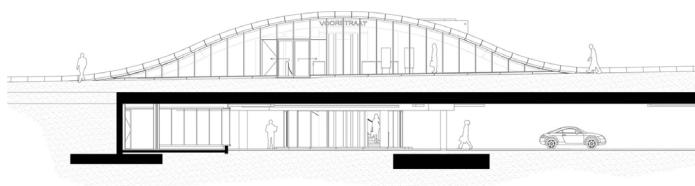


▲ OKRA Landschaps
 Architecten + Royal
 HaskoningDHV, accesso
 carrabile al parcheggio
 Katwijk aan Zee, 2010 -
 2015 (foto di Luuk Kramer)

▼ OKRA Landschaps
 Architecten + Royal
 HaskoningDHV, accessi
 pedonali al parcheggio e
 uscite di sicurezza, Katwijk
 aan Zee, 2010 - 2015 (Dirk
 Verwoerd)

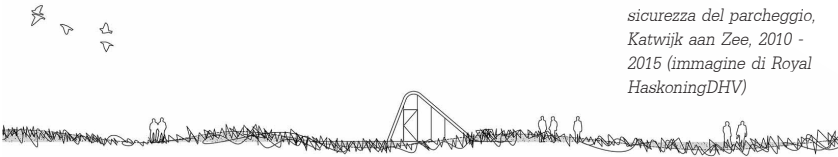


sebbene sia coperto dalla medesima sabbia. In altre parole un suo eventuale crollo non influenzerebbe la diga adiacente. I suoi accessi pedonali si identificano in una serie di gobbe che nel popolare la fascia costiera, rimandano esse stesse alle dune naturali. Il terreno sembra sollevarsi per creare delle tasche le cui cavità ospitano scale e ascensori e inondano di luce naturale il garage sotterraneo. Piccoli box in COR-TEN, dalla sezione di copertura curvilinea, ospitano le scale di sicurezza. Le loro vetrate si accendono durante la notte per diventare fari dai molteplici colori lungo la costa. Gli accessi carrabili, tamponati da pannelli metallici microforati, si trovano, invece, sui lati corti del parcheggio, al di sotto della quota dello spazio pubblico.



▲ OKRA Landshaps
▼ Architecten + Royal
HaskoningDHV, sistemi
di accesso al parcheggio,
Katwijk aan Zee, 2010 -
2015 (immagine di Royal
HaskoningDHV)

▼ OKRA Landshaps
Architecten + Royal
HaskoningDHV, uscite di
sicurezza del parcheggio,
Katwijk aan Zee, 2010 -
2015 (immagine di Royal
HaskoningDHV)



Il progetto di questa barriera, che ha previsto l'utilizzo di circa 3 milioni di metri cubi di sabbia prelevati sul fondo del mare del Nord attraverso la tecnica del *rainbowing*³⁸, è basato su un modello computazionale che simula i volumi di erosione delle dune in base alle diverse condizioni delle acque nel tempo. La sabbia erosa viene normalmente depositata di fronte alla diga opponendosi alle onde. In caso di massima erosione la diga verrà

38 Il *rainbowing* è il processo attraverso il quale una draga preleva la sabbia dai fondali dei corsi d'acqua e, guidata da un GPS differenziale, la spruzza sull'area interessata per formare degli argini o delle isole artificiali. Successivamente la sabbia viene vibro-compattata per evitare il suo processo di liquefazione. Questa tecnica è nota come *rainbowing* (arcobalenaggio) a causa degli archi descritti in aria dalla sabbia spruzzata che rimandano ai soffi dei cetacei.

A Katwijk, la sabbia, dopo essere stata pompata sulla battigia, è stata ulteriormente spostata e lavorata attraverso mezzi meccanici per dar forma alla morfologia dunale prevista dal progetto.

direttamente esposta alle onde, le quali risulteranno però relativamente basse a causa dello smorzamento dei volumi di sabbia di fronte alla diga causato dall'erosione. La diga proteggerà l'entroterra per i prossimi 50 anni e potrà, se necessario, subire un facile processo di adattamento, visto che il suo estradosso è sufficientemente largo per ospitare nuovi volumi di sabbia che innalzeranno la diga. Una serie di *marker*, pali contrassegnati da stanghette colorate, sono piantati nel terreno per controllare i livelli di erosione della sabbia.

Il progetto ha previsto inoltre l'estensione di un canale di drenaggio esistente a nord della spiaggia, che ha subito molteplici modifiche nel tempo e che oggi convoglia le acque piovane nel mare.

▼ *OKRA Landschaps Architecten + Royal HaskoningDHV, sistema difensivo costiero e spazi pubblici, Katwijk aan Zee, 2010 - 2015 (foto di On Site Photography)*



6.5 Sollevare: penisole e arcipelaghi di cumuli, pali e piastre

Costruire al di sopra dei livelli previsti di inondazione rappresenta una soluzione ottimale per la tutela degli agglomerati. Elevare la città, sollevarla dal suolo sul quale corrono le acque di deflusso attraverso l'utilizzo dei tradizionali *pilotis*, innalzare gli insediamenti costieri ben oltre il livello del mare attraverso isole artificiali che vengono fondate sui fondali marini equivale a mettere in sicurezza la quota urbana dai fenomeni alluvionali.

Se il distacco dal suolo ha rappresentato uno dei principi cardini della città moderna per affermare la supremazia di un nuovo ordine geometrico, oggi può divenire strumento attraverso cui non solo conferire qualità urbana ed ambientale all'abitato, ma anche attraverso il quale gestire in maniera intelligente i flussi idrici che vi si riversano. Nell'astrazione dal supporto geomorfologico, considerato elemento residuale del passato, i moderni hanno privato l'organismo urbano di quella complessa serie di interazioni spaziali che storicamente risiedono nell'attacco a terra, nel rapporto con la strada e in grado di produrre quell'effetto città, a favore dell'autonomia formale dell'oggetto. Il sollevarsi dal suolo della città contemporanea può invece stabilire nuove relazioni fisiche e visuali tra i nuovi manufatti e le morfologie sui quali si ergono; la città contemporanea deve dare senso allo spazio tra il suolo e l'intradosso degli edifici sopraelevati, definendo nuove relazioni tra i molteplici elementi che popolano il paesaggio contemporaneo (De Cesaris 2012). Al vassoio orizzontale, liscio, asettico del movimento moderno, che ha mostrato profonde criticità, la città contemporanea deve sostituire topografie interagenti.

È l'approccio di progetti come il Musée du Quai Branly (2006) di Jean Nouvel o dell'Horizontal Skyscraper (Vanke Center) di Steven Holl (2009), in cui i vuoti al di sotto delle piastre sovraelevate mettono in relazione visiva i paesaggi circostanti, nel primo caso il lungo Senna e la città ottocentesca di Parigi, nel

secondo caso le alture con l'abitato di Shenzhen, definendo nuove topografie dalla spazialità complessa e nuovi spazi pubblici vegetati. In tali casi il vuoto *in-between* non rappresenta più uno spazio risultante, un volume in negativo, bensì uno spazio denso di funzioni e significati. Questo approccio è evidentemente auspicabile nella costruzione di nuovi organismi che si sollevano dal terreno per proteggersi dalle acque e per consentire il loro naturale allagamento. Qui lo spazio tra il suolo e l'intradosso degli edifici, sia esso un vuoto, un cumulo di terreno, o una piastra strutturale, può diventare il substrato interagente con i flussi idrici. Alle funzioni di giardino per la collettività, di spazi ludici per il relax, esso può integrare una capacità di gestione sostenibile delle acque di deflusso, prevedendo spazi inondabili, *rain garden* e bacini di raccolta. Più in generale può trasformarsi in spessore infrastrutturato che in parte convogli e accumuli i flussi meteorici, in parte, ove necessario, resista ad essi.

▼ *Costruzione delle Palm Islands di Dubai*



Warften HafenCity Amburgo (Kees Christiansee + ASTOC, 2000-)

Nel 2000 lo studio Kees Christiansee con l'équipe ASTOC risulta vincitore del concorso per il *master-plan* per HafenCity, il nuovo distretto di Amburgo sull'Elba che riqualifica le aree portuali dismesse, restituendo alla città il suo rapporto con il fiume a lungo precluso. La riconversione urbana, al di fuori dell'area protetta dalle dighe, avrebbe consentito di generare risorse finanziarie necessarie per il potenziamento delle infrastrutture portuali, la cui domanda viene generata con l'apertura di nuovi mercati, e di ampliare il nucleo centrale della città sulla base della forte spinta del settore terziario. Si tratta probabilmente della più rilevante e complessa operazione di riconversione urbana attuata in Europa negli ultimi quindici anni che ha previsto una forte espansione del *waterfront* sull'acqua e una attenta strategia di protezione dalle inondazioni⁴⁰.

L'istituzione prima della zona franca di Speicherstadt (la città dei magazzini e dei depositi), chiusa alla città, il successivo potenziamento dell'infrastruttura portuale e il contestuale insediamento di industrie dal forte impatto ambientale, congiuntamente al pericolo delle inondazioni, hanno spinto per più di un secolo lo sviluppo di Amburgo verso nord, lontano dall'Elba (Mazzoleni 2013). Negli anni Ottanta il progetto *Perlenkette* (collana di perle),

⁴⁰ HafenCity è considerata un'esperienza esemplare sotto diversi aspetti: la flessibilità del piano, suscettibile di essere aggiornato in corso d'opera, che ha previsto una programmazione temporale per fasi e un approccio multiscalare in grado di regolare dagli aspetti territoriali fino a quelli urbanistici e architettonici; la vastità dell'area di intervento (157 ettari con un'estensione del 40% del nucleo abitato); la rapidità di esecuzione: in soli dieci anni si è completato la maggior parte del progetto; il coinvolgimento di diversi promotori, operatori, interlocutori a diversi livelli e della popolazione fin dalle fasi iniziali; l'elevata qualità degli interventi per i quali si è ricorso sistematicamente allo strumento del concorso pubblico; la sperimentazione di tipologie abitative caratterizzate da un mix di usi e in grado di rispondere ad esigenze diversificate, dal risparmio energetico, ai rischi di inondazioni e di integrare lo spazio collettivo negli ambiti riservati ai residenti (Mazzoleni 2013).

rappresenta il primo passo verso l'Elba e la riqualificazione delle sue sponde. Nei primi anni Novanta l'esperienza di Hafenstraße è un campo di prova dell'abitare collettivo e della valorizzazione dello spazio comune, pratiche con le quali si confronterà HafenCity.

Nel 1997 viene approvato un nuovo piano che ha l'obiettivo di riqualificare la zona sud del lungofiume e contestualmente trasformare la città in nodo metropolitano in grado di attrarre professionalità, società di investimento e istituzioni nazionali e internazionali, integrando alla dimensione globale la visione di un

▼ *Henning Larsen Architects, edificio Spiegel realizzato su tumulo multilivello, HafenCity, Amburgo, 2008-2011 (foto di ELBE&FLUT)*







▲ Hafencity, Amburgo,
plastico (foto di Missy
Wegner)

zato quelle esistenti. Alle volte si tratta di gradonate, altre volte di sistemi terrazzati che disegnano nuovi spazi pubblici, in altri casi di piani inclinati e di superfici che si modellano per dar vita a piccoli parchi e piazze che vengono inondate in casi di livelli estremi di acqua. Lungo le rive storiche esistenti è stata prevista una banchina cava della larghezza di circa 10 metri che si sviluppa per svariati chilometri lungo l'Elba.

Il livello delle nuove costruzioni è stato innalzato a 8-8,5 metri sopra il livello dell'acqua, le strade a 7,5 metri, mentre le banchine del porto sono state mantenute a 5 metri sopra il livello del mare, così come *promenade* e spazi pubblici. Il suolo urbanizzato viene così modellato secondo livelli multipli che lo rendono scaltato: il primo, il più basso, può essere inondato durante eventi eccezionali, il secondo, quello della rete della mobilità vive in tutta sicurezza così come il terzo, il più elevato, corrispondente al piano terra degli edifici.

▼ EMBT Enric Miralles & Benedetta Tagliabue, Vasco da Gama Platz, Hafencity Amburgo, 2012 (foto di Dirk Verwoerd)



- *HafenCity, consolidamento delle sponde esistenti, Amburgo (foto di www.flooddefences.org)*



- *HafenCity, pareti a tenuta stagna di un edificio contemporaneo, Amburgo (foto di www.flooddefences.org)*



La costruzione di un sistema di dighe avrebbe creato una serie di svantaggi. Innanzitutto esse avrebbero occultato la continuità visiva sull'acqua; in secondo luogo il necessario completamento delle dighe prima dell'inizio della costruzione degli edifici, avrebbe rappresentato un tour de force tecnico ed economico i cui notevoli costi iniziali avrebbe potuto impattare negativamente sul successivo sviluppo urbano. Elevando gli edifici su questi enormi plinti dalle estremità cave è stato invece possibile collegare HafenCity con la città esistente, sviluppandola passo dopo passo da ovest a est, e da nord a sud. Nello spessore di queste piastre, alla quota di 4,5 metri sul livello del mare, sono stati previsti garage sotterranei e spazi pubblici inondabili in caso di eventi meteorici estremi.

La cantierizzazione del progetto ha avuto inizio nel 2000, dopo l'acquisizione delle aree private e dei relativi edifici insediati nel porto. Il costo dell'intervento si aggira intorno agli 8 miliardi

▼ *HafenCity, pareti a tenuta stagna di un edificio contemporaneo e di una vecchia costruzione, Amburgo (foto di www.flooddefences.org)*





▲ *HafenCity, pareti a tenuta stagna di un edificio contemporaneo e di una vecchia costruzione, Amburgo (foto di Florlan, www.commons.wikimedia.org)*

di euro di risorse private e 2,4 miliardi di investimenti pubblici, di cui 1,5 miliardi di euro provenienti dalla vendita dei lotti.

Negli ultimi anni, come molte città europee, anche HafenCity è stata colpita più volte da eventi temporaleschi che hanno aumentato notevolmente il livello delle acque dell'Elba. Il nuovo quartiere di Amburgo si è dimostrato a prova di acqua. Le acque inondano le quote più basse della città, gli spazi inondabili, come previsto, senza devastare proprietà e beni dei cittadini che dalle loro finestre osservano le variazioni climatiche. La città non si oppone all'acqua durante le condizioni più estreme ma le concede degli spazi dove esondare.

6.6 Diramare: le ramificazioni tentacolari di canalizzazioni e *blueways*

Le opere di canalizzazione hanno rappresentato la matrice di molteplici paesaggi, si pensi all'agro pontino, alla laguna veneta, ai villaggi olandesi o alle città mediorientali. In alcuni casi hanno reso abitabile terre infruttifere e/o insalubri nel corso della storia. Zone paludose spesso malsane sono state adibite ad usi agricoli, industriali e urbani attraverso una rete di canali che, riuniti in uno o più emissari, convogliano le acque in eccesso, prosciugando i terreni. In altri casi, più semplicemente, sono serviti a controllare il deflusso delle acque superficiali per evitare i fenomeni di inondazione in ambito non soltanto rurale ma anche urbano. Queste opere di ingegneria idraulica ottenute per escavazione hanno spesso compromesso, a volte irrimediabilmente, gli equilibri naturali dei contesti dove operavano. Esse sono tutt'oggi la principale causa di subsidenza e di degrado dei suoli.

Nei tempi recenti questa rete di canali è protagonista di progetti di riqualificazione che promuovono l'acqua come strumento di valorizzazione dei contesti urbani e più in generale del territorio. Essi favoriscono in alcuni casi, attraverso il progetto paesaggistico, la ri-naturalizzazione delle canalizzazioni e integrano alla funzione di gestione delle acque nuovi percorsi di connessione della mobilità lenta e spazi pubblici per rendere più attrattivi ed efficiente i luoghi che abitiamo. Alle volte nel riportare alla luce i vecchi tracciati idrici della città storica si fanno carico della riscoperta dei centri antichi oltre che della loro salvaguardia in termini storico-archeologici e ambientale.

Ma soprattutto, alle vecchie canalizzazioni i progetti contemporanei aggiungono nuove reti per la raccolta e la dispersione

- *Miàs Architectes, pedonalizzazione centro medievale di Banyoles, Girona, 1998-2008 (foto di Adrià Goula)*

delle acque meteoriche in grado di ricaricare le falde acquifere e restaurare gli habitat naturali, contrapponendosi al processo di degrado ambientale prodotto dalle vecchie infrastrutture grigie. Spesso sono le reti stradali e i suoi spazi di servizio a subire un processo di ibridazione che li trasforma in nuovi collettori che inglobano la mobilità veicolare, quella ciclo-pedonale, la vegetazione e nuovi spazi pubblici.

Pedonalizzazione centro medievale Banyoles (Miàs Architectes, 1998-2008)

Banyoles è una città medievale, appartenente alla provincia di Girona, che sorge sulle sponde dell'omonimo lago. La topografia del bacino lacustre, il più grande di tutta la penisola iberica, è superiore a quella della città. Quest'ultima a causa della suddetta differenza di quota ha subito frequenti inondazioni che hanno portato nel IX secolo alla costruzione di un sistema di canali di drenaggio conosciuto come 'recs'. Al fine di controllare le acque del lago, i monaci benedettini del Monastero di Sant Esteve iniziarono a scavare nel deposito calcareo di travertino su cui si fonda la città, e del quale è costruita, un sistema di canali a cielo

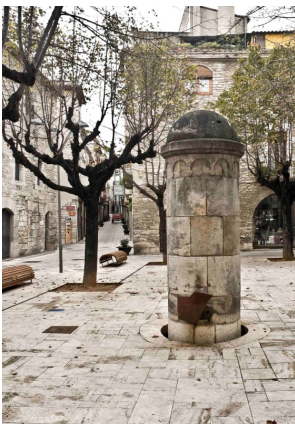


aperto che dalla riva est del lago attraversano il centro storico, per poi divenire canali di irrigazione, prima di sfociare nel fiume Terri. Essi fornivano acqua per irrigare i cortili, gli orti, per uso domestico, per le lavanderie pubbliche e successivamente alle industrie tessili della città. Nel corso degli anni, con la dismissione delle suddette attività industriali i recs sono stati relegati alla funzione di fogna ed uno ad uno ricoperti, fino a scomparire dal paesaggio urbano.

Nel 2008, il progetto di pedonalizzazione del centro storico degli architetti spagnoli Miàs ha ripristinato queste vecchie infrastrutture con la duplice volontà di valorizzare il centro urbano e di ridestinare, seppur in parte, gli antichi canali alla loro funzione originaria di infrastruttura idrica. Il progetto ha previsto la ripavimentazioni del sistema di piazze storiche che appaiono come una sequenza di vuoti tra le costruzioni lapidee, delle strade che le connettono, la demolizione dei marciapiedi esistenti e il ripristino dei tracciati che i recs originariamente occupavano. Le piazze vengono spogliate della pavimentazione esistente per esporre il substrato storico della città, scoprire i resti di edifici, tombe, oggetti e vecchi canali. I recs sono reincorporati nelle strade, scoperti in modo intermittente, al fine di garantire il normale funzionamento della città. Essi appaiono come un susseguirsi di tagli nelle lastre di travertino che rivestono gli spazi pubblici. La pavimentazione che riprende le *texture* romane, è ora scolpito, ora eroso, sotto forma di canali e avvallamenti nei quali scorre l'acqua che diventa nuovamente un elemento centrale nella vita della città che conferendo continuità al centro storico. Questi nuovi recs accompagnano i pedoni durante le loro passeggiate, narrando del passato di questa città e convogliando, seppur minimamente, l'acqua piovana.

- *Miàs Architectes, pedonalizzazione centro medievale di Banyoles, Girona, 1998-2008 (foto di Adrià Goula)*







▲ Miàs Architectes,
◀ pedonalizzazione centro
medievale di Banyoles,
Girona, 1998-2008 (foto di
Josep Miàs Architectes e
Adrià Goula)

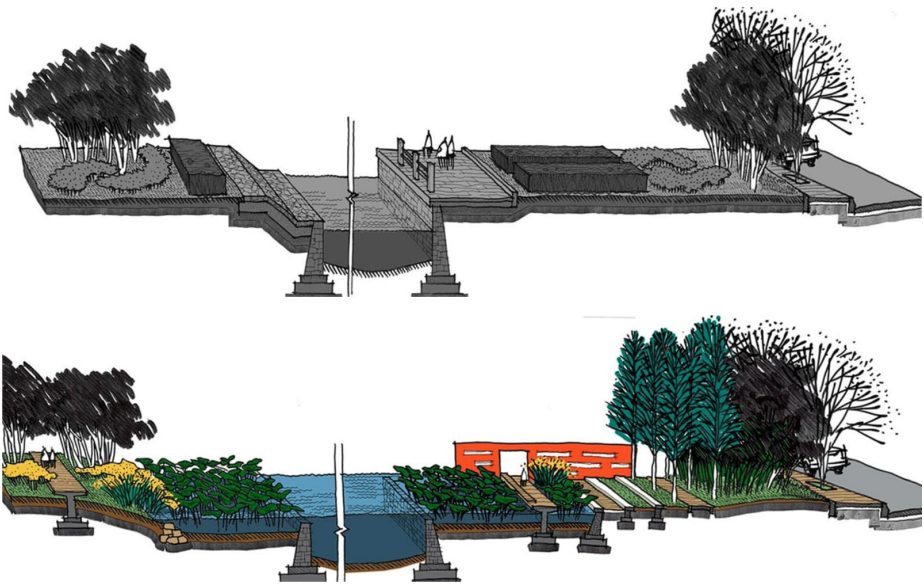
Yingzhou Central River Ningbo (Turenscape, 2007-2010)

Uno dei progetti che mette in atto le strategie precedentemente citate per New Orleans, seppur su un'area limitata ma in un contesto urbano che presenta delle similitudini con quello della Louisiana è la riqualificazione del corso Yingzhou a Ningbo, in Cina.

Negli ultimi decenni le città cinesi hanno subito un rapido sviluppo urbano. Molte di esse, appartenenti alla costa orientale, sorgono in regioni monsoniche e sono tradizionalmente caratterizzate da una fitta rete di fiumiciattoli naturali cui si aggiunge normalmente un network di canali artificiali realizzati durante le varie epoche storiche per il drenaggio delle acque e un tempo utilizzati per l'irrigazione dei campi.

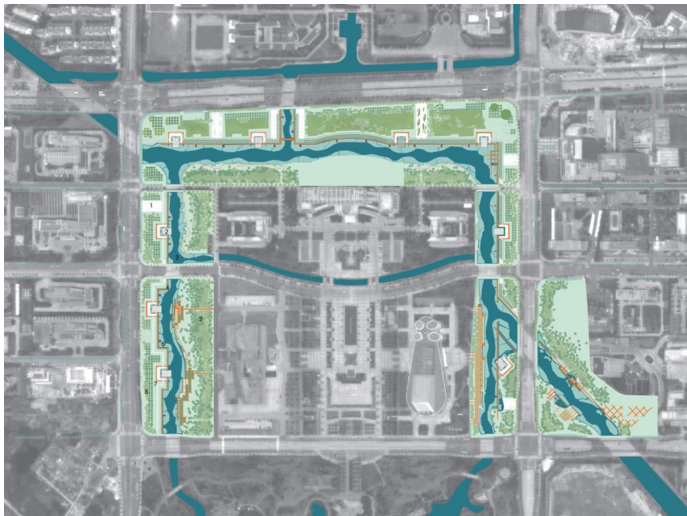
A Ningbo, come in molte altre città cinesi e del mondo, il rapido processo di urbanizzazione ha portato alla canalizzazione dei diversi corsi d'acqua. Essi sono stati confinati attraverso rigide e

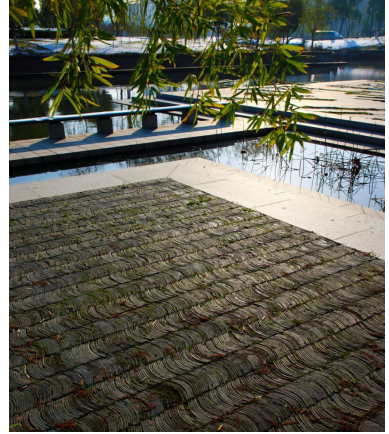
- ▼ *Turenscape, riqualificazione del canale Yingzhou, Ningbo, 2007-2010 (immagini di*
- ▶ *Turenscape)*



impermeabili pareti in calcestruzzo e sono divenuti col passare degli anni dei canali di scolo in cui riversare i rifiuti del metabolismo urbano.

Sulla fine degli anni 2000 Turenscape viene incaricato dalla municipalità di un progetto per il quartiere di Yingzhou che rispondesse alla sfida del controllo delle inondazioni urbane e alla trasformazione dei suoi waterfront, adoperando un budget piuttosto limitato. Turenscape propone di trasformare una porzione del canale che lambisce il quartiere, il fiume Yingzhou, in un corso naturale ripristinando le sue capacità ecologiche. I progettisti sfruttano il buffer space di un chilometro quadrato che corre lungo il canale per dar vita a una zona umida multi-livello che aumenti la sua capacità e che sia in grado di accogliere le acque durante le piene e di depurarle. Il canale viene in parte decentificato e le sue sponde rimodellate attraverso leggeri terrazzamenti che ospitano bacini fitodepurativi con piante anfibe e spazi ricreativi. Gli alberi da poco piantumati vengono conservati





per evitare l'erosione delle sponde. Fiori di loto e altre essenze danno vita a un rigoglioso paesaggio in cui si alternano percorsi, passerelle, aree pavimentate e aree verdi, sedute e pensiline in legno. Questo progetto, che interviene soltanto su una piccola porzione della rete di canali urbani della città, dimostra come le infrastrutture naturali (*nature based infrastructure*), nel caso specifico canali dalle sponde piantumate, possano affrontare il problema delle inondazioni urbane unitamente alla trasformazione dei *waterfront* urbani all'interno di un paradigma sostenibile di città.

- ▼ Turenscape, riqualificazione del canale Yingzhou, Ningbo, 2007-2010 (immagini di
- ◀ Turenscape)



6.7 Interrare: l'accumulo celato di cisterne e pozzi ipogei

Il sottosuolo è un mondo complesso, fatto di materie e layer stratificati, tesori nascosti che possono rappresentare una risorsa sotto diversi aspetti. Strati storico-archeologici, tecnologici-infrastrutturali, geologici-estrattivi fin dall'antichità hanno fatto parte del progetto urbano. Città come Napoli, Parigi, Roma sono sempre state consapevoli del valore del proprio sottosuolo, inglobandolo in una logica unitaria di sviluppo della città. La capitale francese così come quella catalana tutt'ora collocano in esso una *"complessa rete di sottoservizi"* (De Cesaris, 2012).

Pensare al sottosuolo come materia della progettazione architettonica e urbana apre la strada verso molteplici possibilità di utilizzo di uno strato in grado di ospitare funzioni strategiche per la città. Fra di esse vi è lo smaltimento delle acque. Entrare in contatto con la dimensione -z, preferendo la logica del *vertical zoning* all'ormai superato modello del 'dislocare accanto', significa poter intervenire in contesti urbani densamente edificati, in cui le aree libere da destinare a nuove infrastrutture per la gestione e la regolazione delle acque risultano limitate. Questa possibilità è resa tale soprattutto se si considera l'enorme patrimonio dismesso che il sottosuolo nasconde (architetture appartenente a tempi e storie remote, strutture della modernità industriale, vecchi bunker militari e spazi tecnici abbandonati), il cui riuso implica, innanzitutto, una piena conoscenza dell'ipogeo che necessita di un processo di mappatura della sua geografia.

Nel fondare i nuovi edifici vi è inoltre un'ulteriore possibilità. Ripensare le fondazioni non più come mera opera strutturale è un modo per realizzare un nuovo sistema di infrastrutture idriche diffuse nel sottosuolo, magari sul modello dei *qanat* iraniani. La città danese di Vejle lavora ad esempio in questa direzione per controllare l'afflusso di acqua nel fiordo.

Ma la vera sfida contemporanea è considerare l'infrastrut-



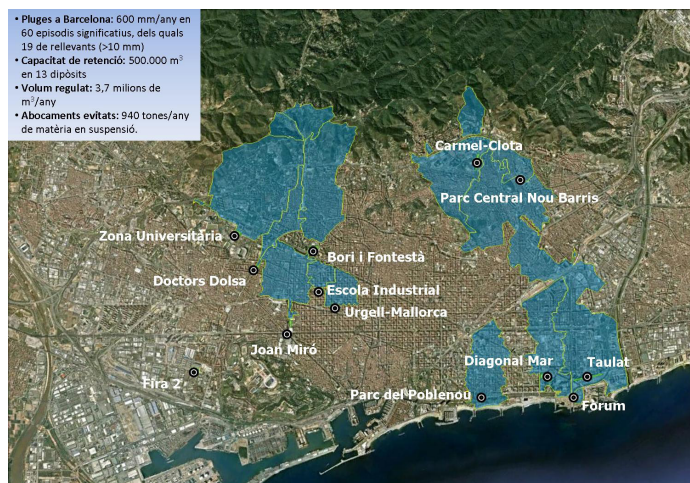
▼ Parco e bacino idrico
sotterraneo di Joan Miró
(DJOM), Barcellona (foto di
clabsa.es)



disotto dell'omonimo parco, di strade, è il caso del Depósito Bori i Fontestà (DBIF) e del Depósito Taulat (DTAU), integrati in più ampi progetti di trasformazione urbana, come il Depósito Doctors Dolsa (DDDO) realizzato in occasione del rifacimento di Ronda del Mig. Soltanto due bacini sono a cielo aperto. Alle volte, seppur raramente, vengono utilizzati come spazi per eventi pubblici.

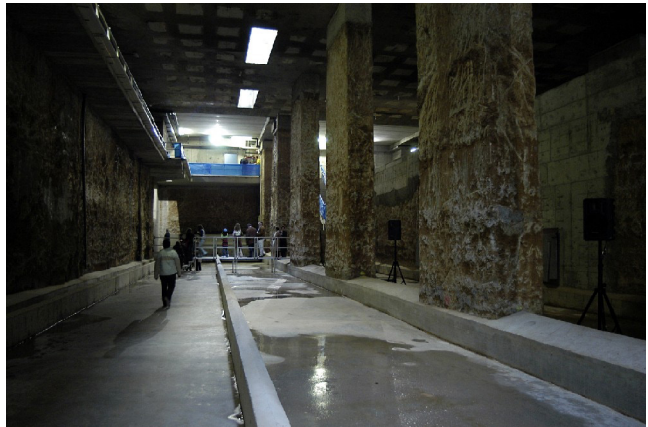
Durante i temporali l'acqua piovana si accumula nei depositi, insieme ai liquami degli scarichi della città, visto che la capitale catalana ha una gestione unitaria delle acque. I flussi vengono stoccati all'interno di questi enormi bunker sotterranei e successivamente, all'apertura delle paratoie, rilasciati nella rete fognaria per raggiungere gli impianti di depurazione. Tutti i depositi hanno un sistema di pulizia dei fanghi depositati durante l'accumulo delle acque. Più di 100 stazioni di controllo remoto esaminano in tempo reale il complesso di infrastrutture idriche che prevede 1700 km di collettori pronti a ricevere le acque. 2200 sensori insieme a equipe di esperti monitorano e supervisionano continuamente l'intero sistema fognario (clabsa.es).

Nel 2006, un nuovo e più ambizioso piano (PICBA'06) ha proposto la costruzione di 20 nuovi serbatoi di ritenzione in grado di assorbire più di 1 milione di mc di acqua.



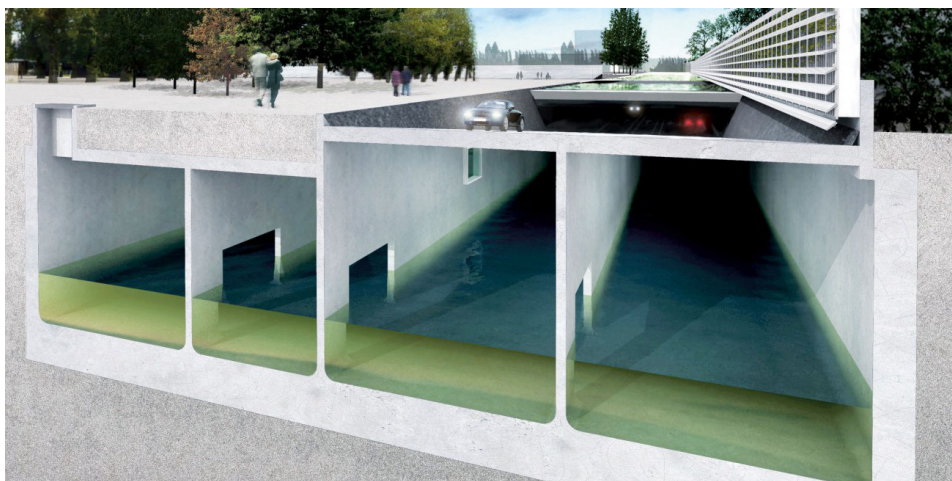


▲ *Giardini Doctors Dolsa*
▶ *e relativo bacino idrico*
sotterraneo, Ronda del Mig,
Barcellona, 2010 (foto di
CLABSA)



Parcheggio di Museumpark Rotterdam (Paul de Ruiter Architects, 2010)

La città di Rotterdam è caratterizzata da un sistema idrico robusto ed efficiente che ha reso possibile sviluppare un programma di adattamento ai cambiamenti climatici in grado di fare affidamento su interventi multifunzionali di piccola scala. Fra le varie strategie, il Water Programm di Rotterdam, che si concentra sull'emergenza idrica delle inondazioni, propone il riuso di aree sottoutilizzate e strutture esistenti, fra le quali si annovera anche il sottosuolo. Nella città densa, in particolare, si sperimentano soluzioni di rifunzionalizzazione e implementazioni di vecchi e nuovi edifici interrati: è il caso del nuovo parcheggio sotterraneo a Kruisplein, progettato da Paul de Ruiter Architects, che integra un bacino di stoccaggio per le acque piovane al di sotto della piazza del Museumpark. Il parcheggio per 1150 automobili illuminato naturalmente, costituito da tre livelli interrati e da un padiglione fuori terra che funge da connessione verticale, prevede al di sotto della sua rampa di accesso un collettore idrico della



- ▼ *Peter De Ruiter, parcheggio*
◀ *e bacino idrico sotterranei*
di Museumpark, Rotterdam,
2010 (foto di Pieter Kers e
Jannes Linders)



lunghezza di 60 metri per 30 metri, che ha la capacità di ospitare 10 mila metri cubi d'acqua. Ogni volta che le forti piogge minacciano il sistema fognario, entro trenta minuti 10 milioni di litri di acqua piovana, il 50% della capacità del sistema fognario della zona, si riversano nel bacino. Al termine delle piogge, essi vengono pompati nelle fogne e scaricati in modo usuale. Una volta svuotato le vasche, i sedimenti depositati sul loro fondo verranno ripuliti attraverso un sistema di lavaggio che pompa 50 metri cubi di acqua per ogni segmento della struttura. La capacità di pompaggio totale è pari a 900 metri cubi l'ora per un tempo di evacuazione del bacino pari a 11 ore.

- ▼ *Peter De Ruiter, parcheggio*
- ▶ *e bacino idrico sotterranei di Museumpark, Rotterdam, 2010 (foto di Pieter Kers e Jannes Linders)*





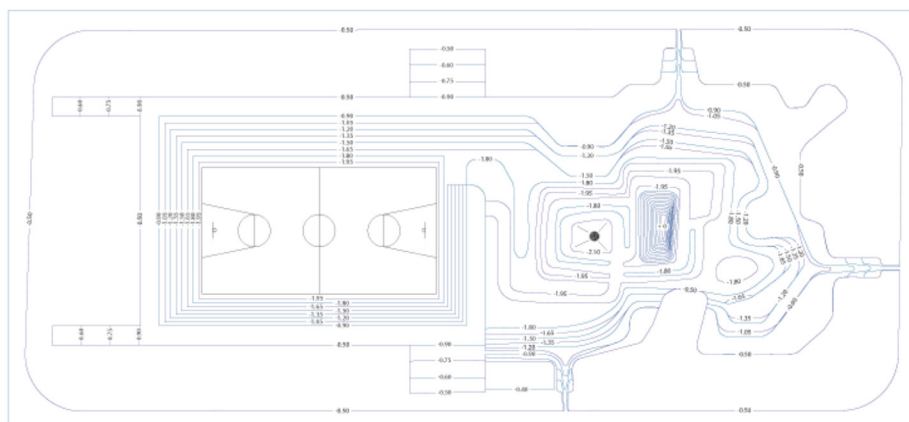
6.8 Convogliare: la capillarità di *water square* e spazi pubblici della pioggia

L'adattamento delle città ai cambiamenti climatici in materia di acque meteoriche coinvolge principalmente soluzioni che possano alleviare il sistema fognario, rendendolo meno vulnerabile, e ridurre al contempo l'inquinamento idrico ed atmosferico dei nostri territori. I tetti verdi, le cisterne di raccolta delle acque contribuiscono alla gestione delle risorse idriche. A queste soluzioni progettuali, ampiamente testate nel tempo, si affiancano le *water square* o piazze d'acqua e i *rain garden*, i giardini della pioggia.

Le *water squares* sono dei semplici spazi pubblici multifunzionali, in genere ribassati, posizionati in luoghi strategici delle città, che durante forti piogge e inondazioni si trasformano in bacini di raccolta e decantazione delle acque piovane, così da evitare il sovraccarico degli impianti fognari e da avere la possibilità di riutilizzare i flussi accumulati nei momenti di maggiore siccità e stress idrico. Esse si presentano come aree per il gioco ed il relax, come tradizionali spazi pubblici, asciutti nella maggior parte del tempo e allagati durante gli estremi fenomeni temporaleschi. Durante le piogge di lieve e media intensità esse filtrano e immagazzinano l'acqua in bacini di stoccaggio nascosti, così da poter essere riutilizzata in futuro mentre in caso di forti precipitazioni si trasformano in veri e proprie vasche di raccolta. L'acqua viene preventivamente indirizzata, attraverso il sistema delle pendenze e le canalizzazioni, ad un impianto di filtraggio e trattamento in genere nascosto nel sottosuolo (*water chamber*), in modo da essere immessa nei bacini delle piazze priva dei dannosi inquinanti. Il ristagno dell'acqua nella piazza non è in genere superiore alle 32 ore per motivi igienici. L'idea delle piazze d'acqua è attribuita al gruppo multidisciplinare olandese De Urbanisten e allo Studio Marco Vermeulen che, con l'appoggio della municipalità di Rotterdam, le presentano per la prima volta alla biennale di architettura di Rotterdam del 2005, dedicata al

Water plaza Bloemhof Rotterdam (Studio Marco Vermeulen + De Urbanisten, 2007)

Nel 2007 Marco Vermeulen e De Urbanisten propongono per il quartiere Oud Zuid di Rotterdam una piazza d'acqua di 950 metri quadrati. Il progetto rappresenta un modello che prevede spazi ludici che raccolgono l'acqua durante gli eventi meteorologici. Questi, più bassi rispetto alle quote delle strade adiacenti, vengono inondata durante le piogge. La piazza, mai realizzata, è caratterizzata da una morfologia fluida che si deforma definendo sedute, campi da gioco e attrezzature per lo svago.



▲ Marco Vermeulen + De
▼ Urbanisten, Water plaza
Bloemhof, Rotterdam, 2007
(foto di Marco Vermeulen +
De Urbanisten)

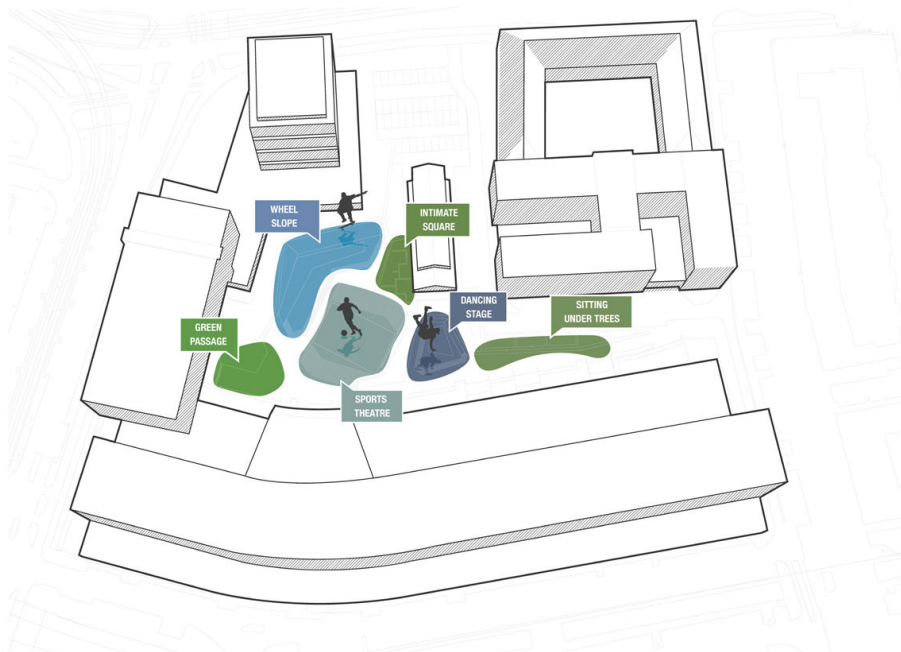


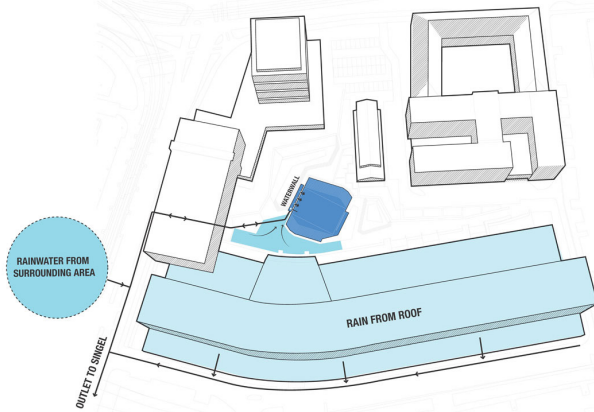
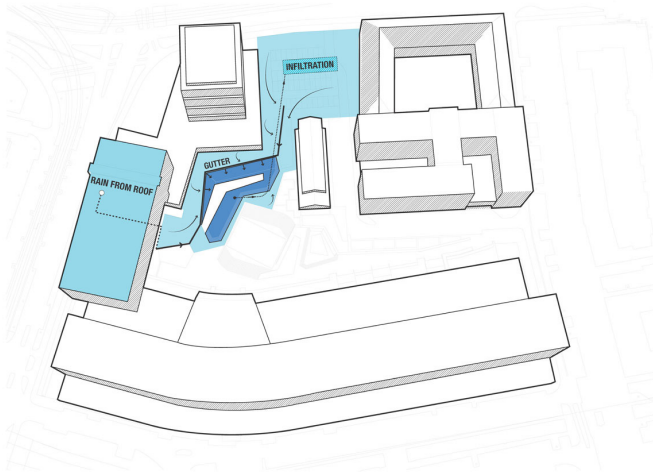
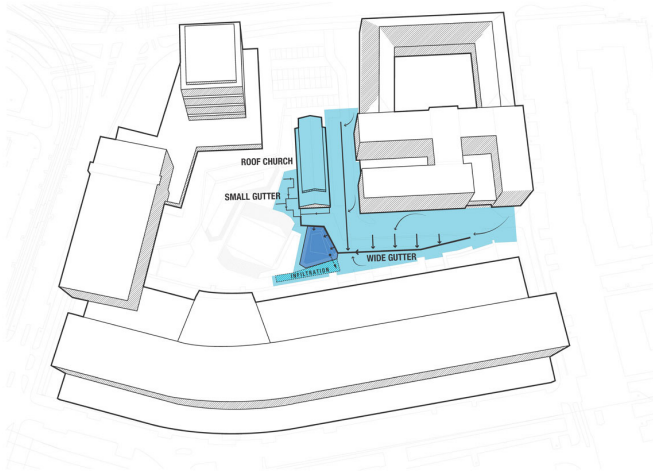
Water plaza Benthemplein Rotterdam (De Urbanisten, 2013)

Successivamente un'applicazione su media-grande scala viene realizzata nella Benthemplein *water square* a Rotterdam. Nel 2013 la municipalità completa la piazza d'acqua progettata da De Urbanisten, in un vuoto sottoutilizzato. Essa è il risultato di un processo partecipato con la comunità che ha visto lo svolgersi di alcuni workshop durante i quali si è discusso dei possibili usi, delle atmosfere desiderate e di come l'acqua piovana potesse influenzare la piazza.

La piazza, che sorge in una delle zone a maggiore rischio di allagamento di Rotterdam, è costituita da tre diversi bacini, ottenuti dal ribassamento del normale piano di calpestio e adibiti durante le fasi asciutte a differenti attività quali lo sport, il teatro all'aperto, lo skate, la danza ed il relax e integrati da spazi verdi. Due di questi bacini raccolgono l'acqua piovana proveniente dagli immediati dintorni in qualsiasi momento, mentre il terzo bacino, di dimensioni maggiori, è progettato per accogliere l'acqua

► De Urbanisten, *Water plaza, Benthemplein, Rotterdam, 2013* (immagine di De Urbanisten)
▼

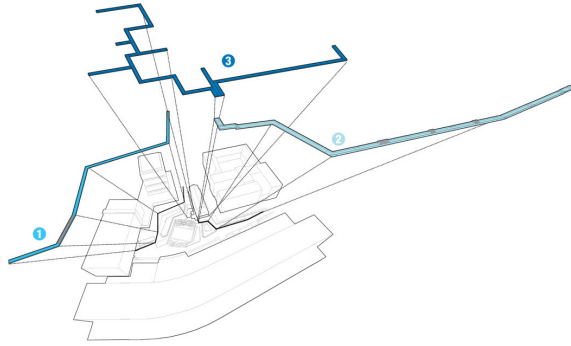




▼ De Urbanisten, Water plaza,
Benthamplein, Rotterdam,
2013 (foto di Ossip van
Duivenbode)







1

Standard elements



Custom elements



2

Standard elements

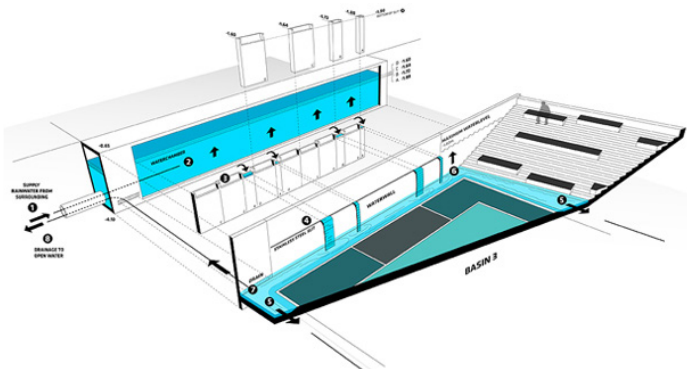
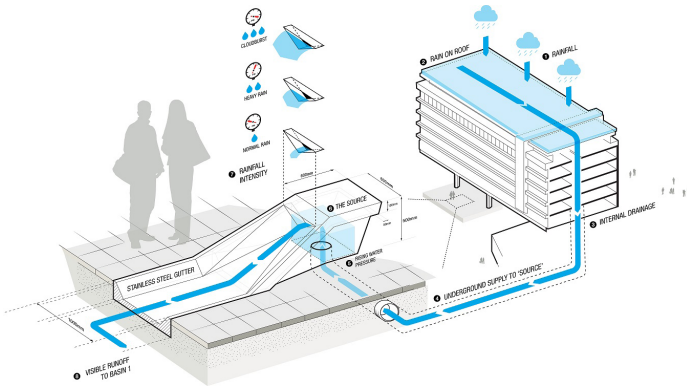


Custom elements



3

Standard elements



soltanto nel caso in cui si corra un reale rischio di allagamento per il quartiere. Quest'ultimo, pensato come una piccola cavea, accumula l'acqua di deflusso di una zona più ampia intorno alla piazza, trasformandosi in una sorta di piccolo lago durante gli eventi meteorici più estremi. Diversi spazi della piazza, a prescindere dal livello di allagamento, risultano comunque sempre fruibili e a disposizione dei cittadini, rappresentando un luogo di incontro soprattutto per i più giovani, la cui partecipazione alla fase di progetto è stata fondamentale.

L'acqua delle aree e dei tetti degli edifici circostanti viene convogliata nei bacini di raccolta attraverso un sistema di canalizzazioni metalliche che solcano lo spazio pubblico. Esse sono costituite da elementi in acciaio le cui ampie sezioni le rendono adatte anche come piste per i pattinatori. Una volta incanalata, l'acqua penetra nei bacini per mezzo di diversi dispositivi: il muro d'acqua dà vita a una cascata che si riversa nel bacino maggiore; una sorta di nasoni contemporanei fanno zampillare l'acqua raccolta dal tetto degli edifici adiacenti con una pressione che muta a seconda dell'intensità delle piogge. Una fontanella, delle sedute e piccoli spazi verdi che circondano gli alberi preesistenti attraverso una fitta vegetazione confinata da setti di cemento completano il progetto.

I colori enfatizzano le differenti funzioni della piazza d'acqua e la rendono vivace: tutto ciò che può essere inondato è dipinto con i toni del blu e dell'azzurro ripresi dal contesto. Tutto ciò che serve a convogliare l'acqua è rivestito invece in acciaio inox lucido. I collettori superficiali appaiono così come dei nastri riflettenti. La piazza d'acqua definisce un nuovo contesto che si rapporta con l'antistante edificio moderno dell'architetto olandese Huig

▼ *De Urbanisten, Water plaza,
Bentheplein, Rotterdam,
2013 (foto di Ossip van
Duivenbode e Palleh +
Azarfane)*





▲ De Urbanisten, Water plaza, Benthemplein, Rotterdam, 2013 (foto di Ossip van Duivenbode, Frank Kaltenbach, Palesh + Azarfane, De Urbanisten)

▼ De Urbanisten, Water plaza,
▶ Bentheplein, Rotterdam,
2013 (foto di Jeroen Musch
e Frank Kaltenbach)





Maaskant che incorpora l'astratta scultura dell'artista Karel Appel.

Il progetto è costato 4.5 milioni di euro, compresa l'infrastrutturazione sotterranea (tubi e pompe idraulica), i bilanci di ingegneria, gare comunicazione.

L'area totale di intervento è pari a 9.500 mq incluse strade e parcheggi. La piazza effettiva conta 5.500 mq con una capacità di stoccaggio di 1.800 mc.

▼ *De Urbanisten, Water plaza, Benthemplein, Rotterdam, 2013 (immagine di De Urbanisten)*



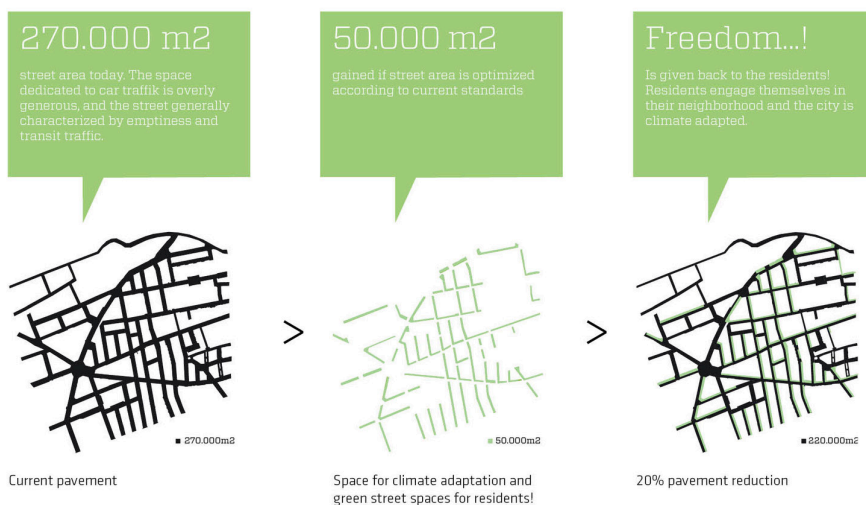
6.9 Corrugare: l'ispessimento del suolo e le manipolazioni topografiche dei rain garden

L'aumento delle superfici permeabile rappresenta una importante strategia per la mitigazione delle inondazioni urbane tanto che molti piani dell'adattamento prevedono la depavimentazione dei suoli urbani. A tal proposito essi promuovono la trasformazione dei vuoti sottoutilizzati e degli spazi pubblici in *rain garden*, letteralmente giardini della pioggia, o giardini pluviali, che alle superfici pavimentate ne sostituiscono di vegetate.

Una possibile operazione per aumentare ulteriormente le superfici permeabile contestualmente alla depavimentazione è l'increspatura dei suoli vegetalizzati. Corrugare una superficie, renderla crespa e ondulata, formare grinze equivale ad aumentare i suoi metri quadrati. Ripiegare la superficie su se stessa significa inoltre determinare, percorsi e nuove spazialità e condizioni differenziali per programmi misti.

Gli strumenti digitali, i pattern che è possibile sviluppare con essi, offrono infinite possibilità attraverso cui proporre originali rimodellamenti topografici per una gestione sostenibile delle acque piovane e la costruzione di affascinanti paesaggi metropolitani.

▼ *Tredje Natur, Saint Kjeld's Kvarter, strategia di riuso dei parcheggi, Copenhagen, 2011*
(immagine di Tredje Natur)

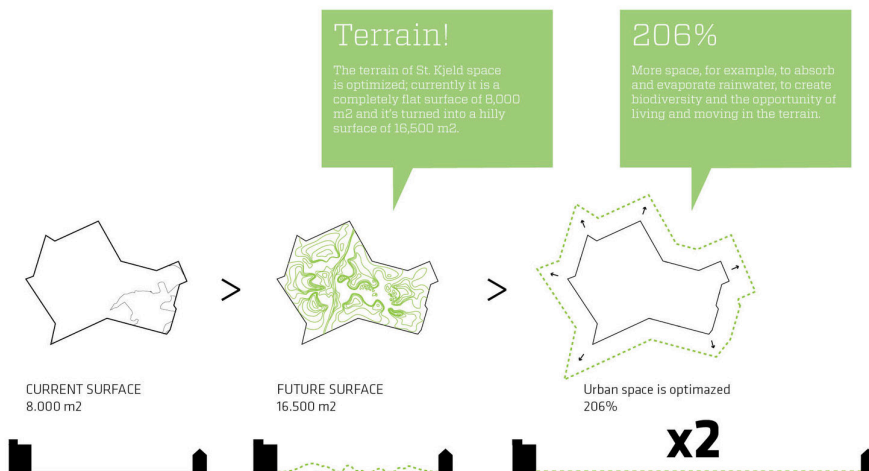


Saint Kjeld's Kvarter Copenhagen (Tredje Natur, 2011)

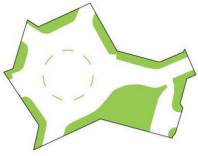
Nel 2011 lo studio danese Tredje Natur vince il concorso European per ridisegnare il *master plan* di un quartiere di Copenhagen, il Saint Kjeld's Kvarter, nell'ambito del piano di adattamento ai cambiamenti climatici che promuove gli spazi urbani come strumento per reindirizzare l'acqua in eccesso.

I progettisti, Flemming Rafn Thomsen e Ole Schrøder, si concentrano proprio sui vuoti della città, in particolare sulle strade. Essi reclamano il 20% della superficie stradale, tra cui vi sono parcheggi, rotonde, aree residuali, ottenendo circa 50000 metri quadrati da utilizzare per la gestione dei flussi idrici in un'ottica di sviluppo urbano. È lì che verranno convogliate le acque per alleviare la portata dei sistemi fognari, all'interno di bacini che ambiscono ad essere piscine ricreative, piuttosto piccoli laghetti.

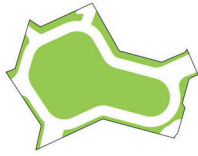
Tra le differenti strategie proposte, l'originalità del progetto sta però nella rimodellazione del suolo che diventa strumento cardine per la creazione di un quartiere in grado di autoregolarsi, attraverso una nuova gestione delle acque, microclimi ottimizzati e biotopi urbani. I progettisti propongono la manipolazione della superficie degli spazi urbani per moltiplicare i metri quadrati di area da destinare a verde. Da piatte e impermeabili le superfici



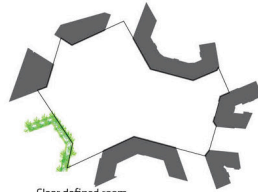
▼ *Tredje Natur, Saint Kjeld's
Kvarter, piazza Sankt
Kjelds, Copenhagen, 2011
(immagine di Tredje Natur)*



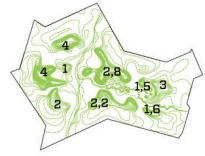
Currently
Available space for pedestrians without
car or bike traffic: 2.560 m²



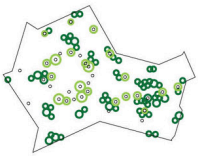
Proposal
Available space for pedestrians without
car or bike traffic: 5.050 m²



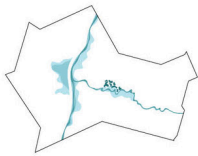
Clear defined room
A new vertical garden creates social life,
green structure and it outlines the urban
space around the square.



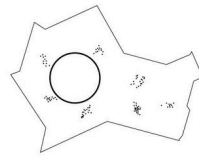
Hilly urban landscape
The hills are between 0,5 and 4 meter high.
The highest point is located far from
surrourning buildings.



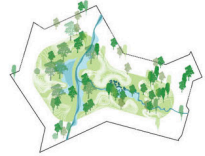
Five times more trees
22 out of the 35 existing trees are kept.
Potentially 175 new trees will be
planted.



Rainfall
The square is shaped by rain water
which is collected, retained and led
away.



Illumination
A central light circle lights the square,
together with small forests of light fiber.

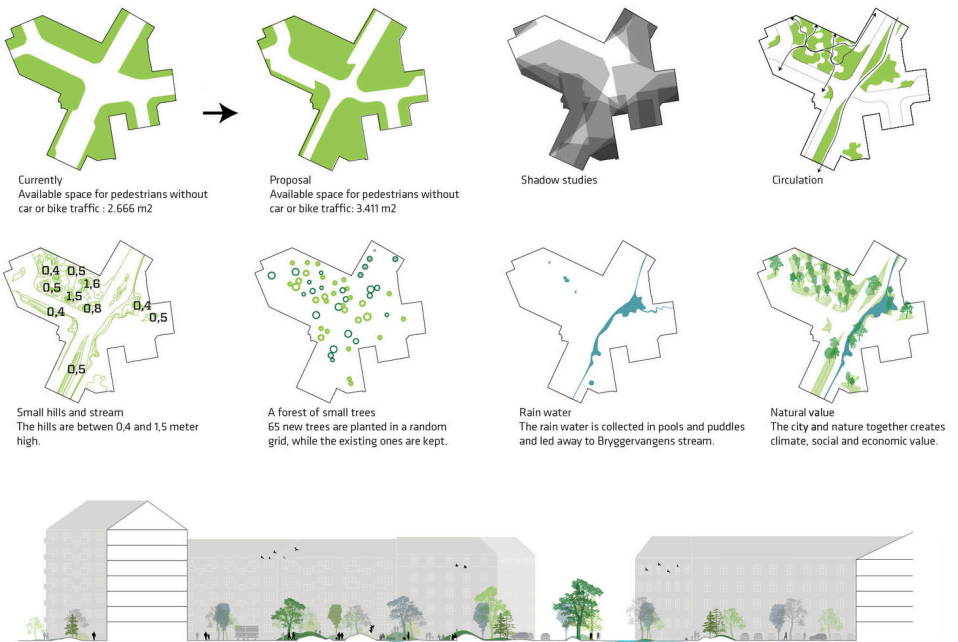


Natural value
The city and nature together creates
climate, social and economic value.



diventano increspate e piantumate al fine di evitare il fenomeno di ruscellamento delle acque, rallentare il loro deflusso, convogliarle e stoccarle, filtrandole. A piazza San Kjeld e piazza Tàsinge, nel rimodellare il terreno, i progettisti prevedono di raddoppiare la superficie dello spazio urbano esistente. Essi propongono una nuova microtopografia vegetalizzata fatta di dune e collinette che raggiungono anche i 4 metri, nei cui interstizi vengono ospitati bacini di raccolta delle acque ma anche piccoli edifici per servizi. Essa è infrastruttura naturale e allo stesso tempo nuovo spazio di aggregazione in grado di promuovere la diversità biologica.

▼ *Tredje Natur, Saint Kjeld's Kvarter, Bryggervangen, Copenhagen, 2011 (immagine di Tredje Natur)*



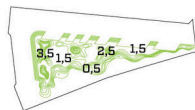
▼ *Tredje Natur, Saint Kjeld's Kvarter, piazza Tåsinge, Copenhagen, 2011 (immagine di Tredje Natur)*



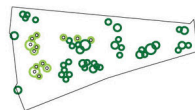
Currently
Available space for pedestrians without car or bike traffic : 2.539 m2



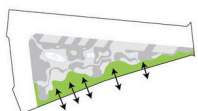
Proposal
Available space for pedestrians without car or bike traffic: 3.428 m2



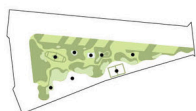
A new urban cliff
The terrain is over an existing bunker. The cliff is 3,5m high.



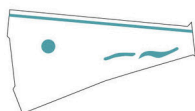
Three times more trees
13 out of the 15 existing trees are kept. 40 new trees will be planted.



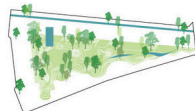
Room between cliff and premises



Meeting areas
The new square allows spontaneous meetings around different programs.



Storm water
The storm water is collected in the water tower and directed into the Tåsinge canal.



Natural value
The city and nature together creates climate, social and economic value.



Tåsinge Square Copenhagen (GHB Landscape Architects, 2014)

Nel 2014 a Copenhagen viene completata Tåsinge Square, una delle prime piazze previste dal piano di adattamento del Saint Kjeld's Kvarter, precedentemente citato (p. 383). Una piccola area destinata a parcheggio, viene trasformata in uno spazio pubblico ove convogliare l'acqua durante intensi temporali.

Affidata a GHB Landscape Architects, in collaborazione con gli ingegneri Orbicon, gli artisti Feld e gli specialisti per la mobilità Via Trafik, il progetto, risultato di un processo partecipato con la comunità, rappresenta uno dei primi esperimenti della città di Copenhagen per dimostrare come sia possibile gestire le acque degli intensi temporali al livello della strada. Piuttosto che convogliarle nel sistema fognario, che necessiterebbe di un aumento della sua portata, esse possono essere raccolte in spazi pubblici, viali, parchi verdi, appositamente progettati, che diventano occasione di rilancio urbano.

La piazza è un piano inclinato che, costituito da rigonfiamenti depressioni e fenditure, raccoglie l'acqua piovana sul fondo e la fa defluire all'interno di appositi serbatoi sotterranei, senza gravare sul sistema fognario. Una serie di aiuole, ricavate attraverso operazioni di scavo, sono distribuite all'interno della piazza. Esse si riempiono durante gli intensi temporali. L'acqua raccolta viene trattenuta fin quando il sistema di drenaggio, la fogna, ha la capacità di smaltirla una volta che il temporale è passato.

Sedute, sculture luminose, piste ciclo-pedonali e *playgrounds* si alternano alle specie vegetali tipiche della foresta pluviale, in grado di crescere in ambienti umidi. Alti ombrelloni raccolgono l'acqua piovana, da riutilizzare a scopo ludico per i bambini e per l'irrigazione della vegetazione. Al di sopra dei serbatoi sotterranei, dove confluiscono anche le acque raccolte dai tetti circostanti, una serie di pannelli gonfiabili sono integrati nel pavimento. I bambini saltando su di essi pompano l'acqua che zampilla in superficie.

- ▼ GHB Landscape Architects,
- ▶ piazza Tåsinge, Saint Kjeld's
Kvarter, Copenhagen,
2014 (immagine di GHB
Landscape Architects)



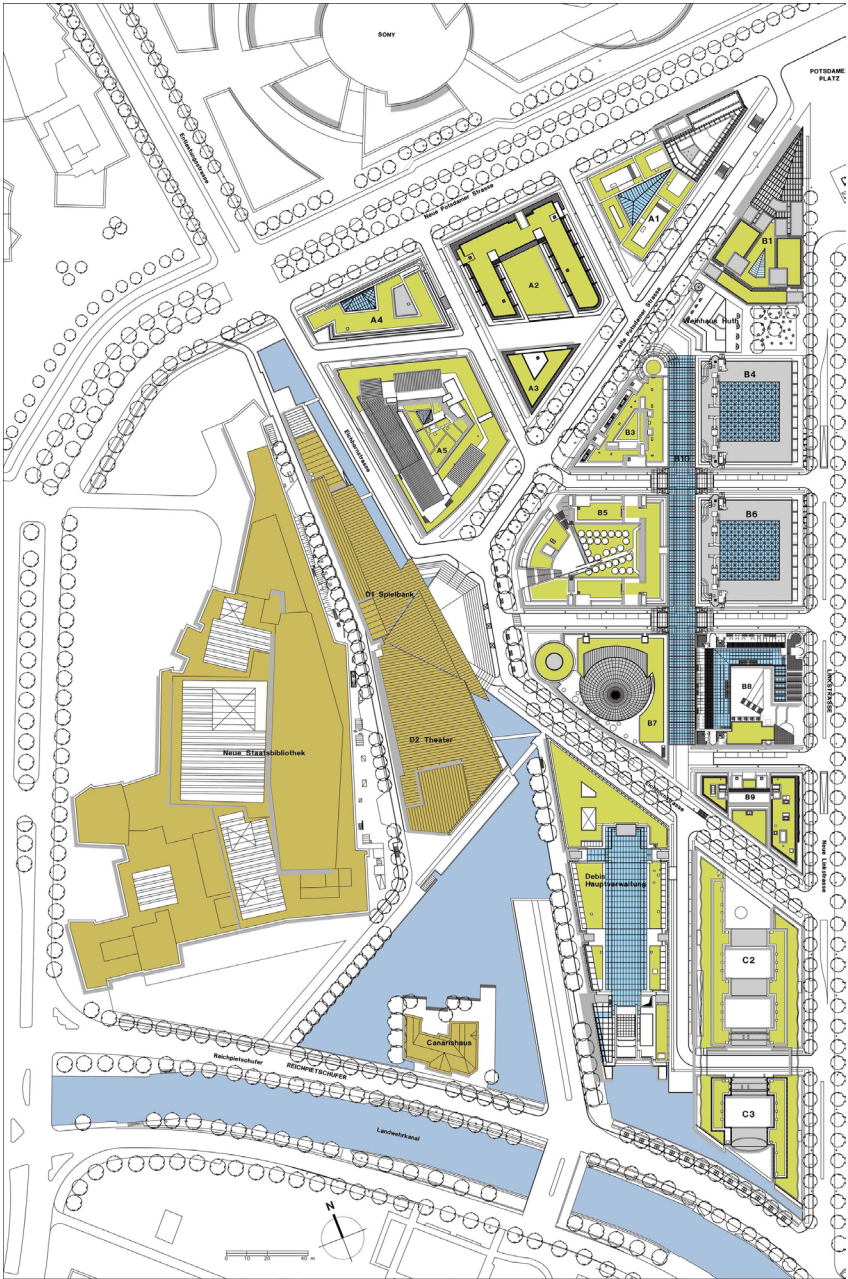


6.10 Assorbire: l'effetto spugna dei *wetland park*

Nell'ultimo decennio, all'interno dei contesti urbani, si è assistito alla nascita di molte zone umide – nella terminologia anglosassone *wetland* o *ponds* – per il convogliamento delle acque in eccesso. Queste infrastrutture che intendono spogliarsi di qualsivoglia elemento tecnologico per sostituirlo con quello naturale, rappresentano delle vere e proprie paludi artificiali che come tali svolgono la funzione di attenuazione e regolazione dei fenomeni di esondazione. Esse ricadono a pieno titolo nella categoria comunemente definita *nature based infrastructure (NBI)* – infrastruttura basata sui processi naturali. Tali “artefatti naturali” si identificano al contempo come spazi di incontro per la collettività e sono spesso fattori di importanti risarcimenti ambientali che intervengono a più livelli sul sito in cui si inseriscono.

Ancora una volta aree dismesse e degradate hanno rappresentato gli ambiti privilegiati di intervento per la costruzione di queste nuove infrastrutture ecologiche che si materializzano come dei parchi urbani. Spesso sono le zone umide prosciugate, deteriorate nel tempo ad essere luogo di questa tipologia di progetto che in tal caso tenta di restaurare i vecchi habitat ripariali.

Il progetto La ville poreuse, redatto dallo studio associato Bernardo Secchi Paola Viganò tra il 2008 e il 2009 per il piano Le Grand Paris, è stato tra i primi a teorizzare questo approccio che mette in relazione i *drosscape* (spazi residuali) per la costituzione di una rete di nuove zone umide attraverso cui far fronte alle inondazioni urbane, attivare processi di bonifica ambientale e di rigenerazione urbana. Nonostante vi siano state precedenti esperienze che hanno sperimentato questa strategia, soprattutto nell'ambito della riqualificazione di aree produttive contaminate, dei lungofiumi, e più in generale nell'ambito del *landscape architecture*, lo studio italiano è fra i primi ad enunciarne le potenzialità simultanee.



digitali, al tempo precursori di quelli contemporanei, sono stati usati per valutare i cambiamenti di temperatura, i venti e i volumi d'acqua di circolazione. Il sistema di bacini superficiali contribuisce inoltre al condizionamento dell'intera area e degli edifici circostanti. Durante l'estate l'umidità degli specchi d'acqua diminuisce la temperatura dell'immediato intorno di circa due gradi. L'area, circolando sulla superficie dei bacini, si rinfresca e penetra tra le facciate porose degli edifici, contribuendo al loro condizionamento interno.

L'acqua piovana copre l'80% del fabbisogno annuale idrico dei

▼ *Atelier Dreiseitl, Potsdamer Platz, Berlino, 1994-1998 (foto di Atelier Dreiseitl)*



servizi igienici, permettendo di risparmiare circa 20,000m³ di acqua potabile ogni anno.

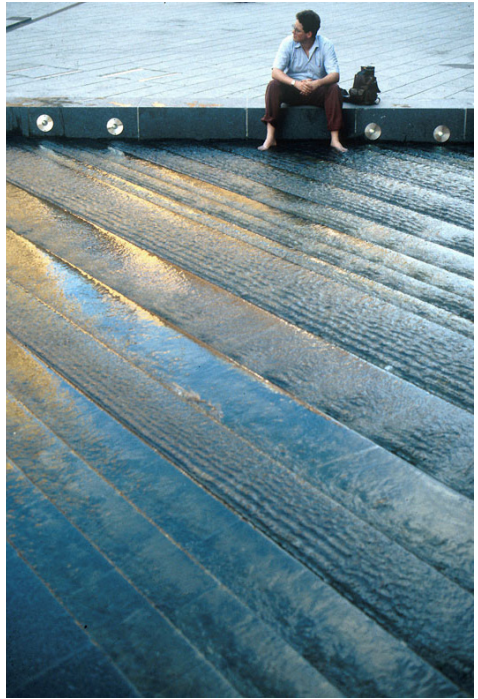
Il costo di costruzione del sistema idrico compresi gli impianti tecnici e la progettazione paesaggistica è pari a circa 9 milioni di euro, circa 900 euro/m².

La formazione di alghe nei bacini, nonostante l'introduzione delle carpe ha rappresenta un piccolo problema. I bacini devono essere svuotati e puliti un paio di volte l'anno, soprattutto in zone poco profonde dove penetrano i raggi solari che inducono la crescita delle alghe.



- ▼ *Atelier Dreiseitl, Potsdamer*
- ▶ *Platz, Berlino, 1994-1998*
(foto di Atelier Dreiseitl)

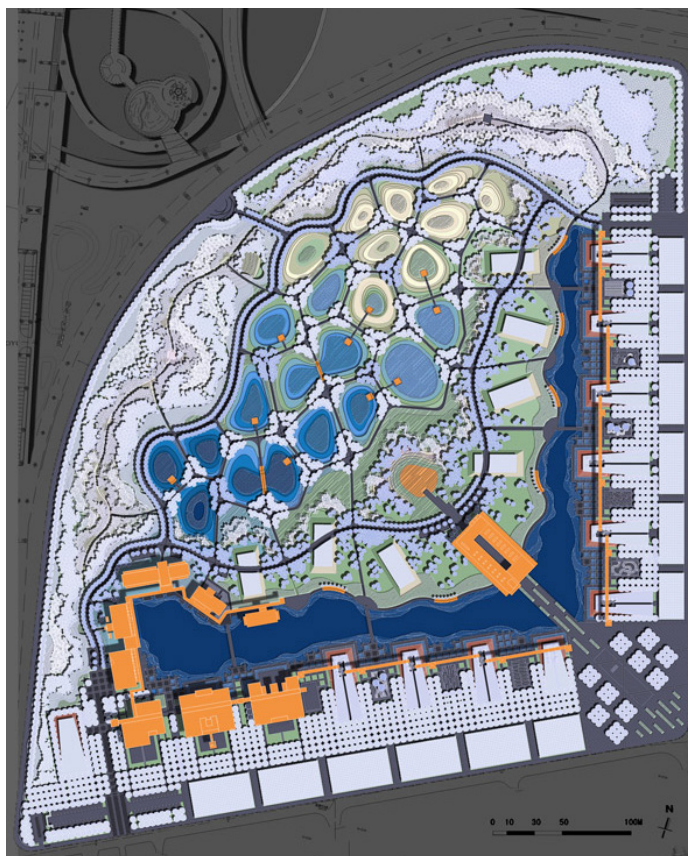




Qiaoyuan Wetland Park Tianjin (Turenscape, 2005-2009)

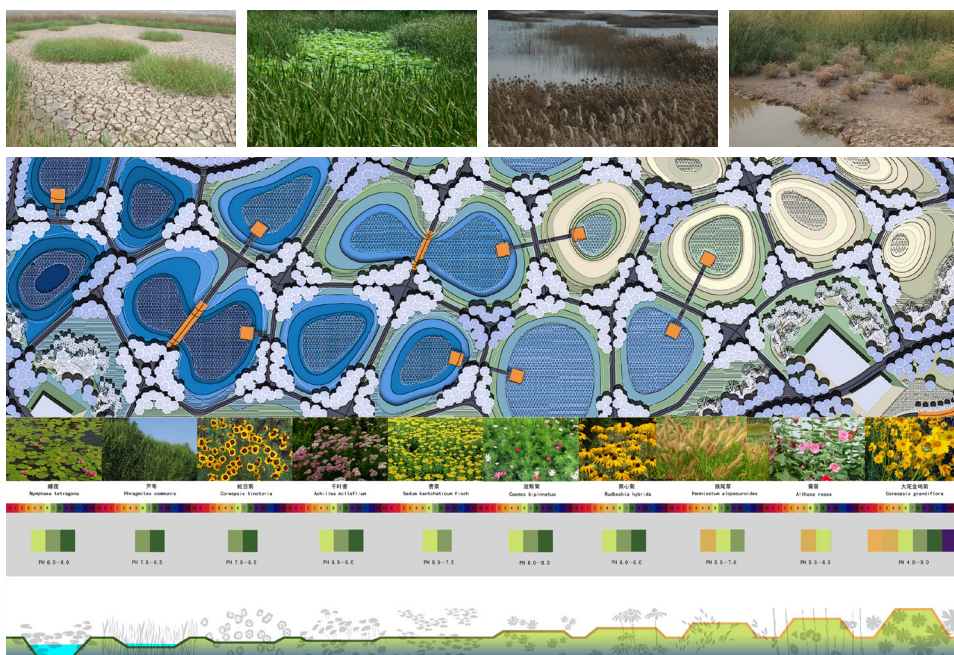
Nel 2009 nella città costiera di Tianjin Turenscape completa un parco urbano caratterizzato dalla presenza di ambienti umidi che risponde alla necessità di trattenerne e purificare le acque meteoriche urbane, migliorare la qualità dei suoli salino-alcalini e contemporaneamente offrire ai cittadini un ampio spazio verde che restituisse il paesaggio nativo. Il team cinese ricostruisce un paesaggio in grado di autoregolarsi con una manutenzione minima, che offre l'opportunità di educare la comunità alla sostenibilità ambientale.

Il progetto è realizzato all'interno di un'area di ventidue ettari che ospitava un vecchio poligono di tiro abbandonato, per anni divenuto discarica di rifiuti a cielo aperto e baraccopoli. Il sito pesantemente inquinato risiede in un'area densamente popolata

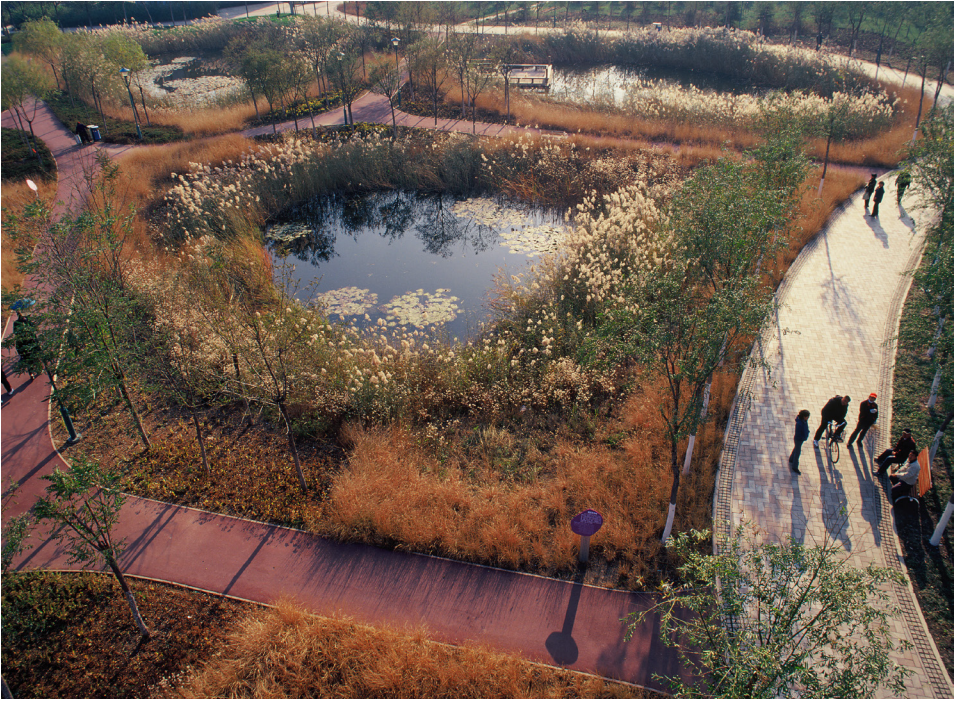


della città. I lati sud ed est sono delimitati da una serie di agglomerati residenziali, mentre a nord e ovest è circoscritto da un'autostrada e da un cavalcavia. Il progetto si ispira al paesaggio originario che, distrutto da decenni di sviluppo urbano e dalla costruzione di numerose infrastrutture, era perlopiù pianeggiante e ricco di zone umide di acqua dolce e salata. Sebbene la crescita della vegetazione possa risultare difficoltosa nei terreni salino-alcini, essa dipende dai valori dell'acqua e del suo pH.

Il progetto ha previsto la realizzazione di 21 cavità attraverso la tecnica del *cut and fill*, che hanno modificato radicalmente la topografia del sito. Questi bacini, la cui morfologia in pianta descrive delle macchie di leopardo, servono a trattenere l'acqua piovana e a dare vita a un paesaggio in grado di evolvere con i cambiamenti stagionali e crescere rigoglioso.



▲ Turenscape, Tianjin Qiaoyuan Wetland Park, Tianjin, 2005-2009 (foto di Turenscape)



Alcuni di essi sono realizzate per escavazione, altri si trovano invece al di sopra della quota del terreno e racchiusi da argini. Il diametro di questa serie di stagni varia da dieci a quaranta metri mentre la loro profondità da uno a cinque metri. La differenza di dimensioni influisce sui diversi pH dell'acqua e del terreno favorendo svariati habitat sensibili ai loro valori. Differenti macchie di vegetazione corrispondono alle singole cavità e riflettono i diversi valori di pH. Piante tappezzanti e specie acquatiche autoctone ricoprono le cavità adattandosi rapidamente alle diverse condizioni stagionali.

Durante la stagione delle piogge e grazie alla superficialità della falda acquifera, alcune cavità si riempiono d'acqua, si trasformano in specchi d'acqua, in zone umide, in piscinette, altre, quelle maggiormente profonde, accolgono il deflusso delle acque meteoriche, altre ancora rimangono asciutte.

◀ Turenscape, Tianjin Qiaoyuan Wetland Park, Tianjin, 2005-2009 (foto di Turenscape)





Le acque piovane convogliate all'interno dei bacini piantumati vengono depurate. Le specie arbustive e gli strati ghiaiosi assorbono le sostanze chimiche trasportate attraverso l'acqua di scorrimento superficiale, trattengono e filtrano i sedimenti e i nutrienti che vengono così depositate sul terreno, favoriscono la percolazione profonda, il ricarica naturale delle falde acquifere sotterranee e limitano i processi erosivi, migliorando così la qualità del suolo salino-alcantino.

Ponticelli, piattaforme di legno e affacci panoramici popolano questi bacini e percorsi di asfalto rosso li circoscrivono distribuendo i visitatori che sono accolti da pannelli informativi magenta. Nei primi due mesi dalla sua apertura circa 200.000 persone hanno visitato il parco.

Qunli Stormwater Wetland Park Haerbin (Turenscape, 2010)

Nel 2009 Turenscape è incaricato di progettare un parco di 34,2 ettari nella città di Haerbin che salvaguardasse una zona umida a rischio, considerata un bene ambientale. Il sito si trova in un'area densamente edificata, ed è circonscritta da quattro strade. Turenscape propone di realizzare una 'spugna verde' in grado di rinvigorire la zona umida e regolare le acque piovane del quartiere: un parco multifunzionale che raccolga, filtri, stocchi le acque meteoriche degli agglomerati limitrofi di recente costruzione, ricarichi la falda acquifera, favorisca la biodiversità e i processi ecologici, fornendo nuove esperienze ricreative ed estetiche per la città.

I progettisti pianificano una corona perimetrale di stagni e tumuli che circonda la zona umida centrale rimasta intatta e la proteggano. Questa rete di incavi e di rilievi realizzata attraverso la tecnica del *cut and fill* e che opera da cuscinetto tra il paesaggio antropizzato e quello naturale, accoglie le acque piovane

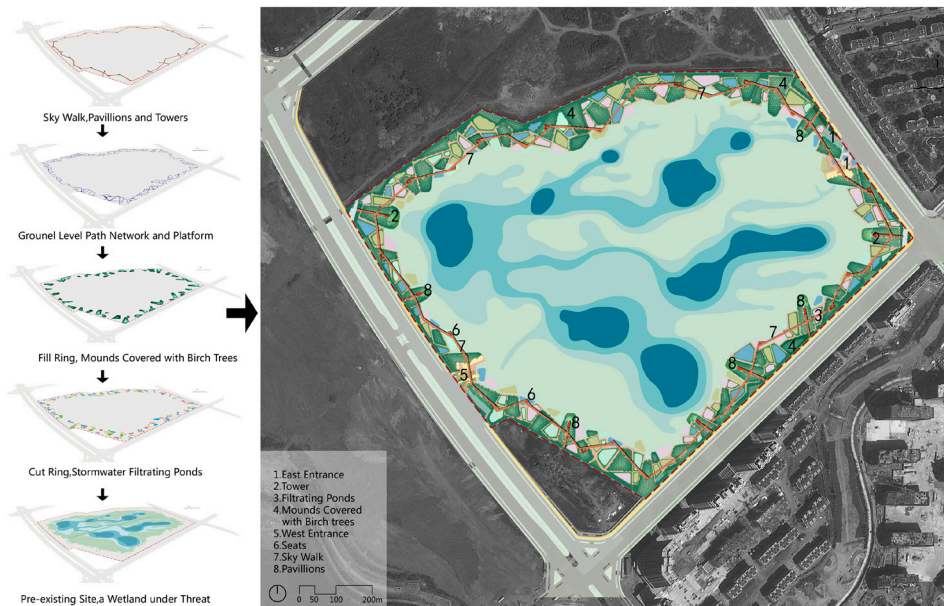
▼ Turenscape, Tianjin Qiaoyuan Wetland Park, Tianjin, 2005-2009 (immagine di Turenscape)



della limitrofa area urbana. Esse vengono convogliate attraverso un condotto che circonda il sito e, una volta filtrate nella moltitudine di stagni, sono rilasciate in modo uniforme nella zona umida centrale.

Le cavità hanno varie dimensioni e sono ricoperte da diverse specie ripariali che depurano l'acqua attraverso processi fitodepurativi. Boschetti di betulle sorgono invece sui tumuli creando un fitto paesaggio. Una rete di sentieri che circonda i bacini lo attraversa e insieme a una serie di piattaforme galleggianti mette il visitatore in contatto diretto con l'acqua.

Un layer di passerelle sopraelevato sovrasta il ring perimetrale: padiglioni, torri di avvistamento e ponti in legno, sorretti da esili pilastri metallici permettono di trapiantare la zona umida centrale fisicamente inaccessibile. Il progetto è divenuto parco nazionale.



▲ Turenscape, Tianjin Qiaoyuan Wetland Park, Tianjin, 2005-2009 (immagine di Turenscape)

► Turenscape, Qunli Stormwater Wetland Park, Haerbin, 2010 (foto di Turenscape)



6.11 Dilatare: le sfumature marginali di vasche di laminazione e *bypass*

L'aumento dell'alveo dei fiumi rappresenta una diffusa strategia per il controllo delle esondazioni delle acque. È avvenuto ad esempio a Monaco, dove, a partire dagli anni 2000, il letto del fiume Isar è stato allargato per contenere le piene e per riportare il fiume a uno stato più naturale, dopo che per decenni canalizzazioni e deviazioni per l'approvvigionamento delle centrali idroelettriche ne hanno devastato l'ecosistema ripariale. Le sponde del fiume sono state così spianate, le dighe allargate e piccole isole ghiaiose costruite per limitare la velocità dell'acqua.

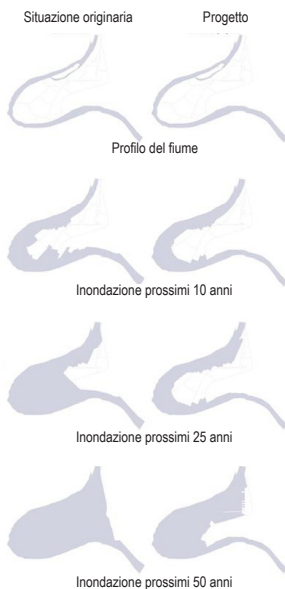
In molti casi però risulta difficile e oneroso ampliare la sezione di interi tratti di un fiume a causa dei vincoli circostanti alle sue rive. Si ricorre in tal caso a vasche di laminazione e canali di *bypass*, aree inondabili lungo il suo corso che in caso di piena raccolgono le acque che l'alveo non riesce a contenere. Nel bacino del Po, ad esempio, le vasche di laminazione svolgono un ruolo importante nell'ambito delle opere di difesa idraulica. Il Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA), adottato nel 2015 dall'Autorità di bacino del fiume Po, ha portato alla previsione di cinque nuove vasche dove riversare e far sostare le acque di piena del torrente Seveso, per evitare che tracimino allagando Milano. Nel 2016 è iniziato il cantiere della prima vasca.

Questi avvallamenti, che negli ultimi tempi assomigliano sempre più a delle vere e proprie depressioni naturali e che alla funzione infrastrutturale uniscono quella ricreativa, vengono ottenuti attraverso operazioni di scavo e rimodellamento del terreno e costituiscono vere e proprie dilatazioni dei margini fluviali. Concettualmente è come se operassimo una pressione orizzontale su un segmento di una delle due sponde fluviali, causando una deformazione del suo profilo. L'acqua inondandone le superfici durante i momenti di piena, sfuma i naturali limiti del fiume.

Parque del Agua Saragozza (Aldayjover arquitectura y paisaje + Christine Dalnoky, 2010)

Nel 2008 gli architetti Iñaki Alday e Margarita Jover, insieme alla paesaggista francese Christine Dalnoky, inaugurano il Parque del Agua, un parco di 125 ettari appartenente al sito espositivo dell'EXPO di Saragozza, che riunisce un insieme di terreni agricoli ai margini della città. Il progetto è realizzato in una delle anse del fiume Ebro così come l'Aranzadi's Park di Pamplona, inaugurato dai progettisti nello stesso anno e accomunato da molteplici aspetti sia nell'approccio che nelle tecniche progettuali. Il parco di Saragozza opera una transizione tra la città consolidata e il paesaggio agricolo sulle rive del fiume. Nel fare ciò esso funge da infrastruttura idrica per le inondazioni e la depurazione delle acque fluviali e da spazio pubblico accessibile alla collettività.

▼ Aldayjover arquitectura y paisaje + Christine Dalnoky, Parque del Agua, Saragozza, 2008 (immagine di Aldayjover arquitectura y paisaje)



“Un parco iscritto nel corridoio dell'Ebro, fra tracce della sua storia, in una curva di un fiume pieno di energia e proprietario di una sua dinamica. Il parco è un luogo per l'inondazione e il filtraggio naturale attraverso la vegetazione, all'interno del quale il fiume può dissipare la sua energia e scendere a valle. Le aree più trattate e gli edifici ausiliari al parco dovrebbero essere immuni da queste inondazioni, mentre i boschi ripariali saranno coperti dal limo dell'Ebro”. (Aldayjover arquitectura y paisaje)

I progettisti considerano l'area agricola oggetto della trasformazione come un *parterre* il cui disegno è definito attraverso operazioni di scavo e ispessimento del suolo che ne plasmano la topografia. Il parco ha infatti previsto la realizzazione di ampie vasche i cui argini dalle geometrie inclinate ospitano sulla sommità i percorsi di distribuzione. Essi, come rilievi, innervano l'area, definendo spazi differenti. Un'ampia porzione dell'area di

- ▼ Aldayjover arquitectura y paisaje + Christine Dalnoky, Parque del Agua, Saragozza, 2008
- (foto di Jordi Bernadó e Santiago Amo) - Nella pagina a fianco l'area soggetta a condizioni di piena prima del completamento del progetto e l'area completata in condizioni normali e in condizioni di piena a progetto completato.







progetto, una fascia che corre per tutta la sua estensione lungo la riva, viene restituita al fiume che ne inonda periodicamente i boschi ripariali. Le specie vegetali che piantumano questo bordo sono in grado di rallentare le acque, dissipando l'energia del fiume e ricostituire le zone umide fluviali. Al di là di questo margine, una serie di bacini dalle geometrie poligonali smussate e dalle diverse profondità fungono da vasche di laminazione, da giardini botanici, tre per la precisione, laghetti balneabili e spazi educativi che, attraverso un sistema di collettori, alcuni dei quali nel sottosuolo, catturano l'acqua del fiume filtrandola. L'acqua una volta depurata attraverso il sistema di stagni e canali che utilizza tecniche di fitodepurazione, viene utilizzata contestualmente per l'irrigazione e per gli usi ricreativi e convogliata nuovamente nel fiume. Alle quote più elevate, all'interno di un asse il cui piano di campagna è stato sovrarelevato di circa 6 metri, sono integrati un edificio per la gestione e le visite al parco e diversi padiglioni per sostenere le sue attività.

Il costo complessivo del progetto, che è stato oggetto di un periodo di consultazione pubblica prima di essere approvato e che ha visto la collaborazione di un gruppo multidisciplinare di esperti, è pari a 83 milioni di euro.

Già nella riqualificazione del Gállego a Saragozza (2001) e nel parco di Aranzadi a Pamplona (2008) i progettisti avevano previsto un sistema di bacini e vasche di laminazione per l'esondazione del fiume. Nel 2013 l'aumento del flusso del fiume Ebro, a livelli simili a quelli del marzo 2007 e superiori rispetto a quelli del giugno 2008, ha inondato le rive del Gállego, il parco di Aranzadi di Pamplona e il parco acquatico di Saragozza che, con i loro bacini di raccolta, hanno contribuito ad evitare effetti catastrofici.

◀ *Aldayjover arquitectura y paisaje + Christine Dalnoky, Parque del Agua, Saragozza, 2008 (foto di Jordi Bernadó, Santiago Amo e javilaspuna)*

Minghu Wetland Park Liupanshui City (Turenscape, 2009-2012)

Nel 2013 nella città cinese di Liupanshui, sulle rive del fiume Shuicheng, Turenscape inaugura il Minghu Wetland Park, un'infrastruttura idrica che fornisce servizi ecologici attraverso l'uso della vegetazione e di argini naturalizzati.

Il progetto rientra nel più ampio piano di riqualificazione del fiume che comprende la trasformazione del corso d'acqua altamente inquinato, l'incremento di spazi pubblici lungo le rive, oltre all'aumento del valore immobiliare dei terreni sul lungofiume.

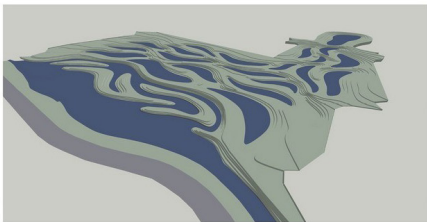
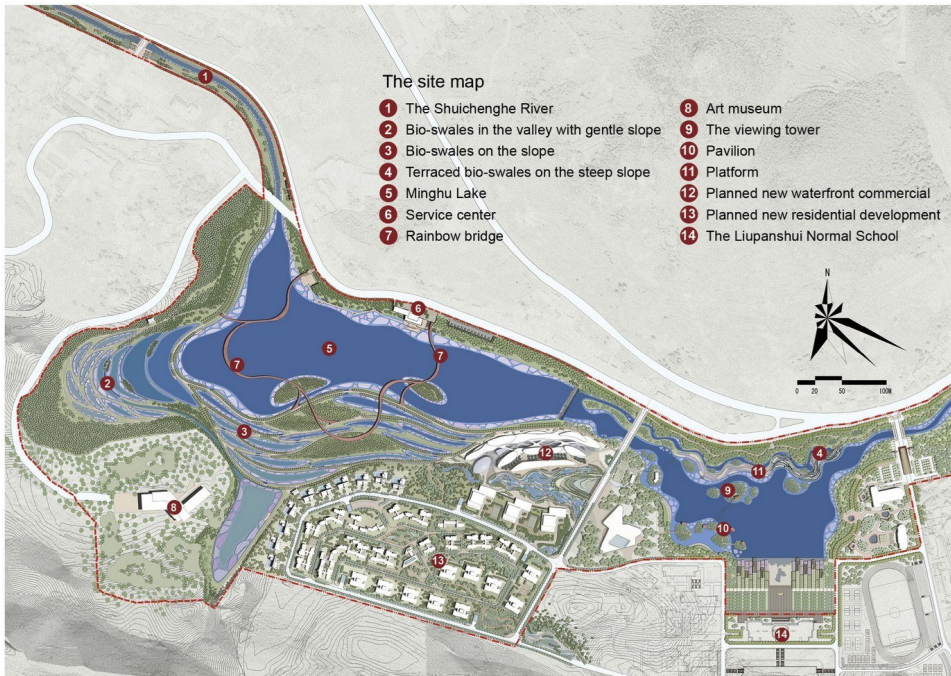
Fin dall'antichità il fiume Shuicheng inondava la città durante i periodi di piena, tanto che questa era soprannominata la 'città d'acqua'. A partire dagli anni Settanta l'imponente industrializzazione e il fenomeno dell'urbanesimo hanno promosso la canalizzazione e la deviazione del fiume con il risultato di un totale degradato e di un'incapacità di auto-regolarsi in termini di esondazione e di depurazione.

Nel 2009, la municipalità incarica Turenscape di pianificare un modello che mettesse in sicurezza la città dalle piene, restaurasse il paesaggio fluviale e i suoi cicli naturali e potenziasse la funzione ricreativa e sociale del fiume che per 13 chilometri attraversa la città, raccogliendone gli scarichi. Il piano che copre un'area di 31,2 ettari, prevede la sostituzione degli argini di cemento con terrazzamenti vegetalizzati e un grande bacino di drenaggio, il parco, attraverso cui raccogliere le acque di esondazione, depurare le acque del fiume, ricaricare le falde acquifere e più in generale rivitalizzare gli ecosistemi ripariali.

Il Minghu Wetland Park è un bacino di espansione della riva del fiume caratterizzato da una topografia in cui si alternano una moltitudine di depressioni. Visto dall'alto appare come un'escrecenza del corso fluviale che a seconda dei momenti di piena

► *Turenscape, Minghu Wetland Park, Liupanshui City, 2009-2012 (immagine di Turenscape)*

accrece o diminuisce la propria dimensione manifestando la sua morfologia dunale. I suoi avvallamenti definiscono un sistema di stagni interconnessi che raccolgono l'acqua di esondazione del fiume ma anche quella proveniente dai torrenti delle alture circostanti, che viene depurata per mezzo di meccanismi fitodepurativi. Le specie arbustive autoctone che li piantumano, e che richiedono una bassa manutenzione, danno vita a un fitto pae-

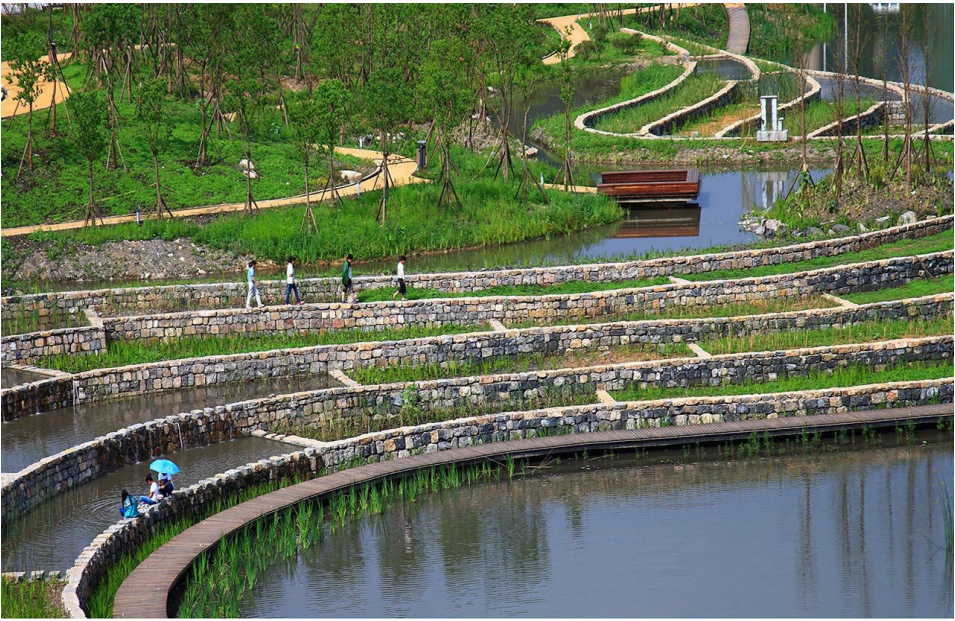


saggio naturalizzato dove le zone umide si alternano ai percorsi ciclo-pedonali, a spazi di sosta e a una passerella sopraelevata che aumentano l'accessibilità al fiume. La passerella in acciaio, riproposta nel Yanweizhou Park successivamente citato (p. 447), rappresenta il dispiegarsi del passato industriale della città, la cui economia era basata sulla produzione di carbone e di acciaio. Essa, nel connettere il parco, lo sovrasta garantendo l'accessibilità anche nelle condizioni più estreme di piena.

Il Minghu Wetland Park, nominato parco nazionale delle zone umide, rappresenta soltanto la prima fase del più ampio progetto a scala territoriale che comprende il restauro ecologico del fiume canalizzato è che ha l'obiettivo di rallentare il flusso di acqua dalle pendici collinari e creare un'infrastruttura ecologica alla base.

- ▼ *Turenscape, Minghu*
- ▶ *Wetland Park, Liupanshui City, 2009-2012 (foto di Turenscape)*

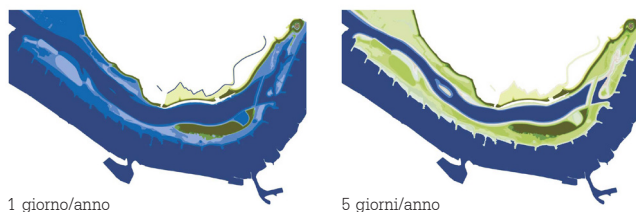




Ruimte voor de Rivier Nijmegen (H+N+S, 2013 - 2015)

A partire dal 2006 l'Olanda ha attivato un piano di gestione delle acque dei fiumi contro le inondazioni: il Ruimte voor de Rivier. Completato nel 2015, il piano governativo ha interessato il delta del Reno, dunque la Mosa, il fiume Waal, e il fiume IJssel, ma gli impatti morfologici si estendono fino in Germania, Francia e Belgio, e nel tempo possono raggiungere il Reno in Svizzera.

Durante le inondazioni annuali – si ricordano negli ultimi anni quelle dagli effetti devastanti del 1993 e del 1995, che hanno provocato l'evacuazione di 200.000 persone – l'acqua dei fiumi distri-

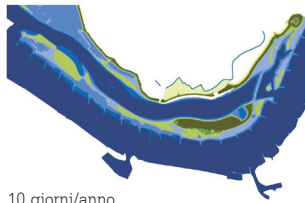


▲ H+N+S, Ruimte voor de Rivier, Nijmegen, 2013-2015 (immagine di Thea van den Heuvel /
▼ DAPh)

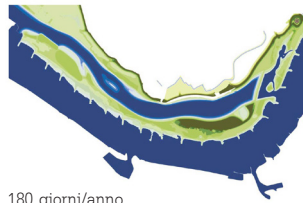


buisce sedimenti in tutta la pianura alluvionale, riducendo le aree destinate alle inondazioni.

Il progetto ha previsto per il 2015 quaranta progetti, con un budget di 2,2 miliardi di euro. Tra le varie strategie - l'abbassamento del livello delle pianure alluvionali, la rimozione degli ostacoli alle inondazioni, come ponti e ostruzioni, la demolizione di argini, l'aumento della profondità dei canali di piena, la vegetalizzazione delle rive - vi è la costruzione di canali e terrapieni per proteggersi dalle inondazioni. All'interno di questo scenario, H+N+S progetta e realizza a Nijmegen un canale di *bypass* per



10 giorni/anno



180 giorni/anno

▲ H+N+S Landscape Architects, riva del fiume Waal prima e dopo, Nijmegen, 2013-2015 (foto di Johan Roerink - Aeropicture)



salvaguardare la piccola cittadina dalle inondazioni del fiume Waal. Esso si presenta come un piccolo fiume dall'andamento asimmetrico che, nel correre parallelo alla riva Nord del corso principale, disegna i nuovi limiti dell'agglomerato storico e drena l'acqua durante i momenti di piena. Un'isola artificiale dalla morfologia longilinea, si interpone tra il fiume e il nuovo canale di bypass. Nel contrastare il processo di erosione dell'acqua, la barriera ospita un parco urbano per la collettività che accoglie spazi ricreativi ed espositivi, gradonate, piste ciclabili. Il progetto ha previsto l'avanzamento del vecchio argine di circa 300 metri e lo scavo di un nuovo canale. L'isola, costituita da una topografia multilivello che può essere parzialmente inondata, è stata realizzata attraverso materiale di riporto compattato, prelevato in cantiere durante le operazioni di scavo, ed è perlopiù piantumata. Le banchine del canale di *bypass* sono rivestite in pietra e calcestruzzo per evitare la sedimentazione di detriti, mentre quelle del lungofiume sono arricchite da strutture frangiflutti che contrastano l'erosione. Una serie di boccaporti regolano le acque del *bypass*.

Successivamente il team olandese ha sviluppato il progetto *Adaptives Dikes* (Dighe Adattive), una strategia per rinforzare le dighe sull'intero fiume Waal che, similmente al progetto *Rijkere Dijken* precedentemente citato (p. 293), ha previsto nuove forme di integrazione tra le infrastrutture idriche e gli spazi del lavoro, del tempo libero, nuove attrezzature e alloggi. Nel fare ciò i progettisti hanno delineato una serie di linee guide che affrontano le difficoltà che si incontrano nella costruzione e nella fortificazione degli argini e promuovono il miglioramento della qualità dell'ambiente: all'esproprio di aree per la costruzione di nuovi argini, che incontra sovente la disapprovazione dei proprietari, contrap-

- *H+N+S Landscape Architects, riva del fiume Waal prima e dopo, Nijmegen, 2013-2015 (foto di Rutger Hollander Fotografie)*



6.12 Inondare: l'inversione di stato dei paesaggi sommergibili

Progettare paesaggi che possano essere totalmente sommersi durante le inondazioni è tema di grande interesse degli architetti e dei paesaggisti contemporanei. In questa tipologia di progetto si accetta la possibilità di trasformazioni radicali che danno vita a paesaggi anfibi che sembrano poter supportare inversioni di stato. Da quello solido si ha l'impressione di passare a uno stato liquido, all'interno di un ciclo che prevede continue reiterazioni.

L'Olanda con la campagna di demolizione dei *polder*⁵⁰ intrapresa agli inizi del Duemila in ambito peri-urbano e rurale, ha attivato un processo che restituisce terra all'acqua. Questa azione ripensata per gli scenari urbani, ha portato, come abbiamo visto in precedenza, alla sperimentazione di differenti tipologie di infrastrutture idriche che prevedono inondazioni parziali dello spazio urbano. Nel contesto peri-urbano, si sono previste, invece, inondazioni totali di più o meno vaste aree che trasformano ciclicamente e in maniera estrema il paesaggio.

Giardino marittimo Sistiana (MDP Michel Desvigne Paysagiste e Renzo Piano, 1990)

Negli anni Novanta Renzo Piano insieme a Michel Desvigne, nel proporre un paesaggio che non si opponesse ai moti ondosi ma convivesse con essi progettò a Sistiana, nella provincia di Trieste, un complesso alberghiero e un giardino marittimo in un'ampia insenatura generata dall'estrazione di materiale lapideo. Il giardino, a firma del paesaggista francese, sfruttando il moto

⁵⁰ Polder. Parola olandese, che in origine indicava un lotto di terreno erboso alquanto emergente da acquitrini poco profondi. Col progredire dei lavori di bonifica nei Paesi Bassi la stessa parola è stata adoperata anche per terreni posti sotto il livello del mare, e separati per mezzo di dighe dai terreni circostanti, in modo che il livello delle acque "interne" del polder viene regolato artificialmente (Enciclopedia Treccani).



▲ MDP Michel Desvigne,
▼ Biesbosch Stad, Rotterdam,
2005 (immagini di MDP
Michel Desvigne)

sentano zone *off limits* agli abitanti, al contrario il piano governativo ha previsto la realizzazione di infrastrutture leggere affinché la comunità possa attraversarli e viverli.

All'interno di questo piano, West 8 e IPV Delft sono stati coinvolti per il progetto *Depoldering Noordwaard*, un'area di 4450 ettari a sud di Rotterdam, a pochi passi da Dordrecht, nel bacino del delta del Reno. Risultati vincitori del concorso, essi hanno progettato tredici stazioni di pompaggio e trenta ponti, tra cui





▲ *West 8 + ipv Delft,*
◀ *Depoldering Noordwaard,*
Rotterdam, 2015 (foto di
West 8 + ipv Delft)

passerelle e ponticelli, che rendono fruibile l'area in tutte le diverse condizioni di allagamento, facilitano l'accesso al pubblico, connettono le persone alla natura e forniscono nuove opportunità di svago in un quadro di gestione delle acque a lungo termine. Le prime, piccole torri attraverso cui trapiantare il paesaggio rurale, sono state costruite con i mattoni di vecchie case coloniali demolite. Nei ponti invece predomina il calcestruzzo, il metallo e il legno. La loro è un'architettura composta che rispettosa si inserisce all'interno di un paesaggio dove la presenza dell'acqua, che varia durante le diverse stagioni, ha pur sempre un ruolo predominante.

Se nelle realtà rurali e periurbane, la vastità di territorio non urbanizzato consente di restituire con maggiore semplicità suolo all'acqua, nei contesti urbani, caratterizzati da densi agglomerati, non si esclude questa strategia che promuove una convivenza pacifica con i flussi idrici.



Yanweizhou Park Jinhua City (Turenscape, 2015)

Nel 2015, nella città di Jinhua, Turenscape completa lo Yanweizhou Park. All'interno della zona umida ripariale soprannominata "la coda di passero", lì dove i fiumi Wuyi e Yiwu si uniscono in un unico corso d'acqua, lo studio cinese realizza un parco urbano che possa essere quasi totalmente sommerso per accogliere le esondazioni dei fiumi che lo circondano e in grado di promuovere e ricostituire gli ecosistemi ripariali e connettere i quartieri separati dai corsi d'acqua.

Il progetto nasce dalla necessità di potenziare l'area dell'*opera house*, le cui strutture culturali e gli spazi pubblici ad esse adiacenti risultavano sottoutilizzate a causa di un problema di inaccessibilità. L'amministrazione decide pertanto di destinare l'area di confluenza limitrofa a un nuovo parco pubblico in grado

- ▼ *Turenscape, Yanweizhou Park durante differenti condizioni delle piene stagionali del fiume,*
- ◀ *Jinhua City, 2015 (immagine di Turenscape)*



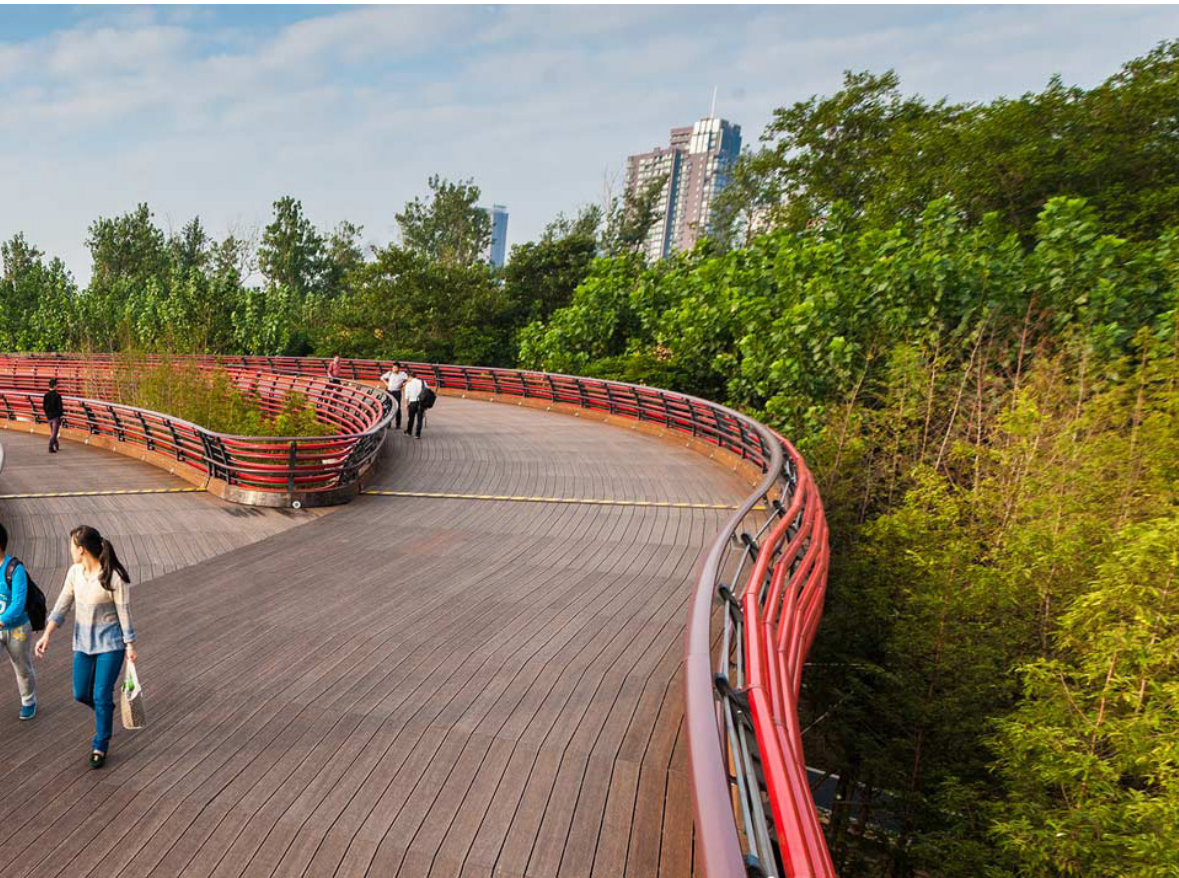
di connettere l'area culturale con le sponde dei fiumi, ove già esistevano altri parchi. Alti muri in cemento erano stati edificati per proteggersi dalle inondazioni che annualmente interessano la città nel periodo dei monsoni, gli stessi muri che circondano l'area del teatro e la cui costruzione ne ha distrutto l'ecosistema ripariale.

Turenscape propone un modello alternativo in grado di convivere con le dinamiche fluviali piuttosto che resistere ad esse, capace di promuovere la rinaturalizzazione delle rive piuttosto che la cementificazione. Al posto dei muri in calcestruzzo suggerisce l'uso della sabbia e della ghiaia, presenti nell'area, al fine di preservare e promuovere la biodiversità ripariale e creare un intimo rapporto con l'acqua. Il sito di progetto, un lembo di terra di 26 ettari, ha ospitato in precedenza cave di sabbia, la cui attività è stata causa di forte degrado. Nonostante la maggior



parte del paesaggio fluviale risultasse frammentario o distrutto, sei ettari di zona umida avevano resistito all'azione dell'uomo, uno dei pochi tratti sulle sponde del fiume che è sopravvissuto alla progressiva cementificazione per la difesa dalle inondazioni. I progettisti demoliscono i muri in calcestruzzo, ove esistenti, e li sostituiscono con sinuosi terrazzamenti ricoperti da vegetazione autoctona delle zone umide. Percorsi pedonali, uno stagno e aree di sosta si sviluppano all'interno dell'area. Durante le piene, l'acqua li sommerge letteralmente. Il limo che trasporta li investe, alimentando la vegetazione che vive di vita propria e che non necessita di fertilizzanti o irrigazione. I terrazzamenti ai margini dei lungofiumi, delle vere e proprie vasche di contenimento,

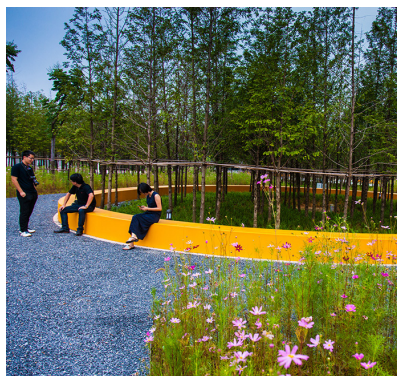
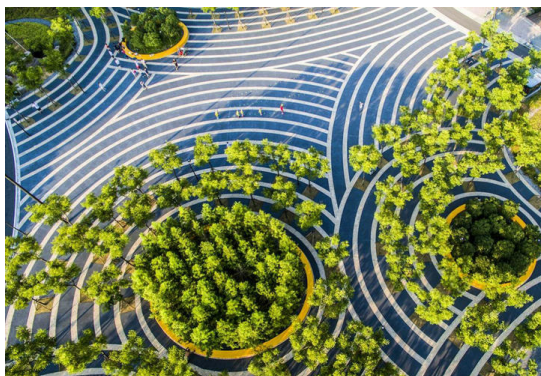
▼ *Turenscape, Yanweizhou Park, Jinhua City, 2015 (immagine di Turenscape)*



vengono inondate durante le esondazioni. Padiglioni e zone sicure sono state invece previste a una quota superiore. Un ponte pedonale di 764 metri sovrasta l'intera area. Sopraelevato oltre le quote di inondazione, connette in ogni momento il sito culturale alle opposte sponde. Da esso molteplici rampe si diramano dando luogo a diversi approdi all'interno del parco. Le sue curve e le vibranti cromie si ispirano alla tradizionale danza del drago, rafforzando così l'identità culturale e sociale della comunità. A differenza dei muri in calcestruzzo che avrebbero protetto l'area per tempi relativamente brevi, questa semplice passerella in acciaio, dall'impatto ambientale sicuramente minore, è il frutto di una proiezione temporale che guarda oltre il breve termine. La sua quota corrisponde infatti al livello di inondazione stimato a duecento anni.

L'uso estensivo di materiale ghiaioso, insieme a quello vegetato, garantisce la permeabilità dei suoli e fornisce all'area importanti proprietà fitodepurative. Esso è utilizzato per i percorsi pedonali, le terrazze, le aree di sosta. L'acqua si infila attraverso la diversa granulometria e le specie vegetali che sovente la rico-

- ▼ *Turescape, Yanweizhou*
- ▶ *Park, Jinhua City, 2015*
(immagine di Turescape)





prono, abbattendo il suo carico inquinante. Quella del fiume che riempie lo stagno è filtrata a tal punto da essere balneabile.

All'interno delle aree di sosta, le depressioni circolari che popolano il parco, sono contenuti gli alberi tipici del paesaggio fluviale cinese – gli abeti d'acqua (*metasequoia glyptostroboides*) –, racchiusi da sgargianti panchine in fibra di vetro. Essi, oltre ad ombreggiare i visitatori, producono insieme alla varietà di specie vegetali autoctone cibo per la fauna selvatica, aumentando la biodiversità locale.

È chiaro come questo progetto rappresenti una infrastruttura adattiva di nuova generazione. È anzitutto un'infrastruttura multifunzionale, o integrata se vogliamo, perché serve il territorio che la ospita offrendo molteplici servizi. Connette, crea nuove strutture di accesso e spazi pubblici per la comunità integrando funzioni turistiche e ricreative; allo contempo si fa carico della gestione dei flussi idrici in eccesso durante i periodi monsonici, depura le acque con cui viene a contatto e offre servizi ecosistemici. È sicuramente adattiva perché favorisce l'adattamento: adattamento dello spazio antropizzato all'ambiente, nel caso specifico alle metamorfosi climatiche, e adattamento inteso come evoluzione, trasformazione del territorio e delle sue componenti. Oltre alla trasformazione paesaggistica, si pensi ai processi di ricostituzione degli ecosistemi ripariali, alla costruzione dei nuovi habitat naturali e alla depurazione delle acque, tutti processi evolutivi i cui effetti si riscontrano nel lungo termine.

Queste molteplici componenti hanno dato vita a un'infrastruttura-paesaggio i cui effetti sin da subito si sono propagati ben oltre il sito di progetto. Dopo l'apertura nel 2014, circa 40000 visitatori al giorno attraversano il parco, divenuto simbolo dell'intera città, e strumento di rigenerazione urbana.

► *Turenscape, Yanweizhou Park, Jinhua City, 2015 (immagine di Turenscape)*



6.3 Galleggiare: l'erraticità di houseboat e architetture galleggianti

Negli ultimi decenni l'acqua diviene il substrato sul quale erigere la città. Essa diviene suolo edificabile sul quale espandersi. Molte città contemporanee hanno programmato la costruzione di interi quartieri sull'acqua, all'interno di baie, sui canali, lungo le rive di fiumi, in zone non soggette a uragani e tsunami, ma pur sempre caratterizzate da precise dinamiche idriche. A fianco a costruzioni soprelevate su pilotis, su cumuli di terra, su piastre si prevedono sempre più sistemi insediativi galleggianti, le cosiddette *houseboat*, che come zattere navigano i corsi d'acqua e si sollevano e si abbassano al variare del livello delle acque. Seppur esse non rientrino nella tipologia dell'infrastruttura è utile citare brevemente qualche esempio che manifesta come, piuttosto che resistere all'acqua, si tenti sempre più di convivere con essa. Queste piattaforme flottanti si sostituiscono alla terra ferma che col tempo diminuisce a causa dell'innalzamento dei mari.

Le case galleggianti nei quartieri di IJburg e Borneo-Sporrenburg ad Amsterdam, quelle di Maasbommel, rappresentano degli esempi contemporanei magistrali che reinterpretano la tradizione nord-europea dell'abitare sull'acqua. Ad essi si aggiungono costruzioni meno recenti che popolano le rive dell'intero mondo: dalle secolari *houseboat* del Kashmir, a quelle tradizionali vietnamite; dai romantici *bateaux* sulla Senna parigina e sul Tamigi, alle archetipe case in legno sul lago Ontario, nel distretto di Esquimalt a Vancouver e nella baia di Yellowknife in Canada, sui laghi Union a Seattle, Austin in Texas, Powell in Arizona, sulle rive del Mississippi in Minnesota; dalle stravaganti case galleggianti di Sausalito in California alle più tecnologiche progettate da Waterstudio.NL, Marlies Rohmer Architects & Urbanists e da +31 architects; dalle architetture *low cost* di NLE Architects fino alle futuristiche visioni di Vincent Callebaut per le coste medio-orientali e del sud-est asiatico.



▲ +31 Architects, villa
sull'acqua, Amsterdam,
2010, (foto di Iwan Baan)



▲ NLE Architects, scuola galleggiante, Lagos, 2012, (foto di Iwan Baan)

▼ Vincent Callebaut, Lilypad, ecopolis flottante per i rifugiati climatici, 2008 (immagine di Vincent Callebaut + Philippe Steels)



tre quelli nella parte inferiore lo sono maggiormente.

La ventilazione naturale è garantita da grandi portelli e lamelle basculanti. Nella cupola minore un sistema di collettori solari viene utilizzato per il raffreddamento degli ambienti attraverso processo un adiabatico. L'acqua utilizzata nelle toilette è purificata invece attraverso il sistema a tre serbatoi IBA, che sfruttano tre differenti processi di purificazione (fisico, chimico e biologico) che si svolgono in tre distinti serbatoi.

Questo progetto vuole essere un manifesto per la città di Rotterdam che ambisce alla costruzione di nuovi spazi pubblici e privati, di nuove architetture galleggianti sul fiume Maas.

▼ *Delta Sync + Public Domain Architecten, padiglione galleggiante, Rotterdam, 2010 (foto di Alessio Guarino)*



che affrontano magistralmente il fenomeno delle inondazioni urbane. Chiaramente Olanda e Repubblica Cinese non sono le sole a realizzare interventi per la gestione delle acque che siano degni di nota. Altri progetti si distribuiscono nell'intero globo, perlopiù nei così detti Paesi sviluppati, che investono in tale direzione.

Generalmente si può osservare che gli ambiti spaziali in cui essi si localizzano sono i margini fluviali, i *waterfront* costieri e i vuoti fra le maglie del costruito.



waterfront



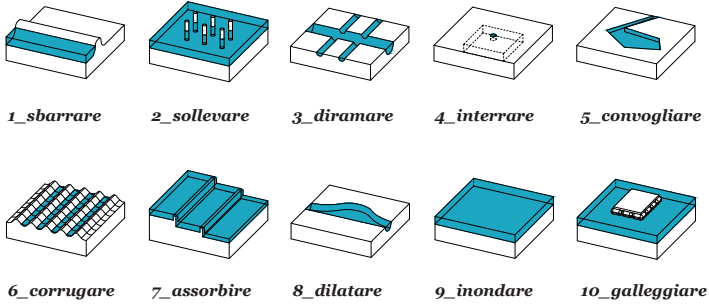
riverfront



urban voids

Dal punto di vista architettonico questi progetti danno vita a nuove figure che difficilmente possono essere descritte attraverso morfologie e linguaggi preconcepi, nonostante si possano individuare delle figure morfosintattiche che li compongono – la diga, il cumulo e i pali, le canalizzazioni, i bacini ipogei, le piazze e i giardini d'acqua, le vasche di laminazione, gli stagni, i galleggianti. Il processo di ibridazione che li caratterizza genera continuamente alterazioni figurative e mostra, inoltre, la possibilità di un progetto integrato in cui natura e costruito si fondano in un unicum, dando vita a delle vere e proprie ecologie progettate.

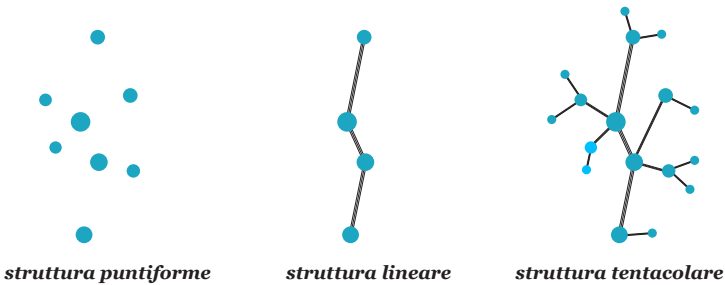
D'altra parte le differenti azioni progettuali che essi mettono in pratica nel rapportarsi con la risorsa idrica determinano diverse tipologie di intervento nei quali i progetti sono inscrivibili. Esse si possono riassumere attraverso dieci verbi – *sbarrare, sollevare, diramare, interrare, convogliare, corrugare, assorbire, dilatare, inondare, galleggiare* – che, rimandando alle principali

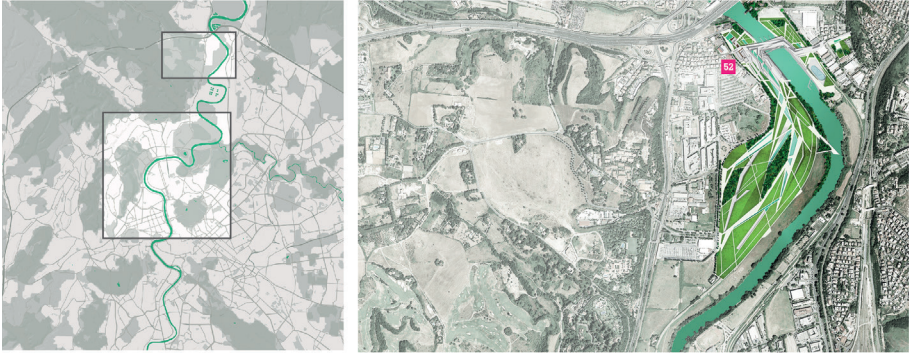
































tecniche adoperate, individuano le principali strategie operative. Accade spesso, soprattutto nei progetti di scala maggiore, che si proponano contestualmente molteplici strategie piuttosto che una esclusiva.

Al di là delle azioni messe in pratica nei singoli interventi si può affermare che il progetto di suolo nel suo spessore è lo strumento indiscusso per indirizzare necessità morfologiche, programmatiche e tecniche dell'infrastruttura idrica contemporanea. Operazioni fisiche su di esso - incisioni, sollevamenti, biforcazioni, scavi ecc. - generano una nuova sintesi tra il paesaggio e l'infrastruttura idrica, promuovendo nuovi spazi che intensificano l'interazione sociale e riqualificano la città.

Nella dimensione urbana questi progetti tendono a definire strutture puntiformi, lineari e tentacolari che, nell'insediarsi fra i tessuti urbani per regolarne i flussi idrici e al contempo riquali-






- | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
|  | 52 ex.[PO]
<i>Liborio Sforza</i> |  | 60 Communcation Bridge
<i>Valerio Perna</i> |  | 46 Dream's Factory
<i>Marco Lucci</i> |
|  | 53 LOGICA-ECO-LOGICA
<i>M.Benucci, C.Radeglia, A.Rosa</i> |  | 55 L.A.S.T.R.A.
<i>Francesco Vantaggiato</i> |  | 73 A.R.Te.
<i>A.Perosillo, S.Primavera, M.Spano</i> |
|  | 39 TeC
<i>Laura Gangemi</i> |  | 44 L.A.B.
<i>Alessio Petecchia</i> |  | 56 TTC
<i>Giuseppe D'Emilio</i> |
|  | 49 Exile on Main Street
<i>Arianna Gori</i> |  | 20 Green Cisy
<i>Tiziano Tamburri</i> |  | 51 ZED
<i>Chiara Perfetti</i> |
|  | 31 Isole di soccorso
<i>M.Dedda, E.Ghazi, V.Nunnari</i> |  | 06 Free from Doping
<i>Ernesto Liloia</i> |  | 58 Bike City
<i>Golnaz Ebrahimi</i> |
|  | 34 Rolling Stones
<i>Angelica Sansonetti</i> |  | 07 Social Centre
<i>Simona Raimondi</i> |  | 65 SideBySide: SKATE+
<i>L.Cavallo, S.Di Marco, G.Rubino</i> |
|  | 54 Smart Plat
<i>Giuliana D'Amore</i> |  | 23 PARK[Ing]
<i>Valerio Galeone</i> |  | 65 SideBySide: TeverePuntoEat
<i>L.Cavallo, S.Di Marco, G.Rubino</i> |
|  | 59 P.e.r. FLAMINIO
<i>Federica Tassetti</i> |  | 04 Mountain Climbing
<i>Alessandra Leone</i> |  | 65 SideBySide: Scalo De Pinedo
<i>L.Cavallo, S.Di Marco, G.Rubino</i> |
|  | 28 SHARE.IT
<i>Caterina Marconi</i> |  | 03 Conoscendo l'Equitazione
<i>Alessandro Perosillo</i> |  | 69 OVERFLOW
<i>Gabriele Stancato</i> |
|  | 57 Water Playground
<i>Michela Falcone</i> |  | 01 E-motion System
<i>L.Bregni, A. De Rosa</i> |  | 71 Green Watermill
<i>M.Seu, D.Tortora</i> |

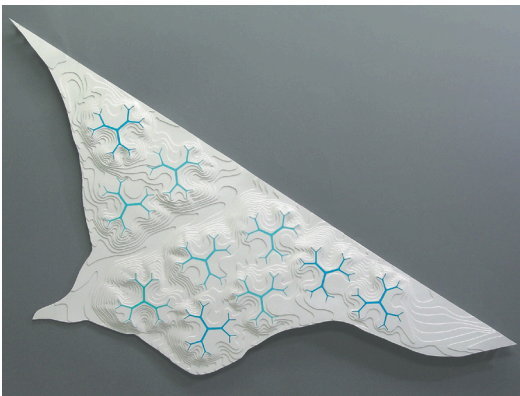
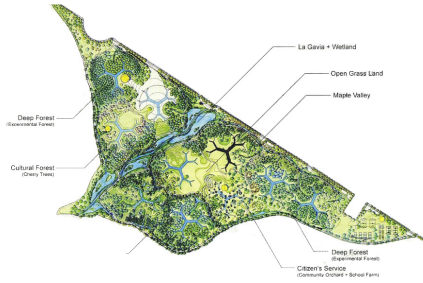
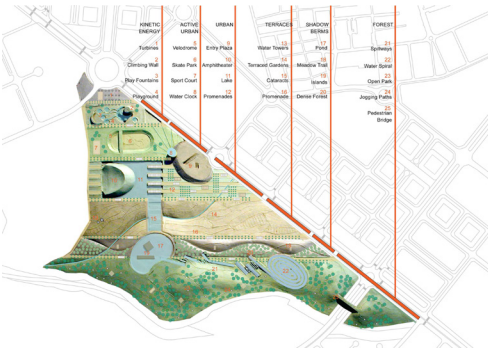
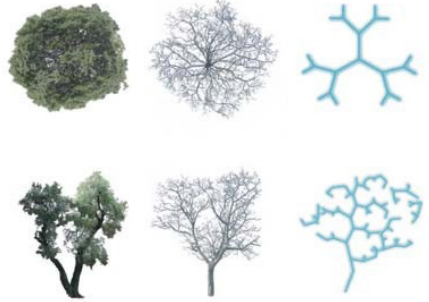
▲ *Tevere cavo. Una infrastruttura di nuova generazione per Roma tra passato e futuro, progetti della cattedra di Progettazione Architettonica e Urbana Facoltà di Architettura 'Sapienza' Università di Roma prof. arch. Antonino Saggio, Roma, assistenti alla didattica arch. Rosetta Angelini, Matteo Baldissara, Gaetano De Francesco, 2012-2016 (immagine di Livia Cavallo con Valerio Perna)*





An aerial architectural rendering of a city, likely Rome, showing a dense urban fabric with a mix of traditional and modern buildings. A prominent feature is a new infrastructure project, possibly a highway or transit line, that cuts through the city. The rendering includes green spaces, parks, and a river in the foreground. The overall style is a detailed, colorized architectural visualization.

▼ *Tevere cavo. Una infrastruttura di nuova generazione per Roma tra passato e futuro, progetti della cattedra di Progettazione Architettonica e Urbana Facoltà di Architettura 'Sapienza' Università di Roma prof. arch. Antonino Saggio, Roma, assistenti alla didattica arch. Rosetta Angelini, Matteo Baldissara, Gaetano De Francesco, 2012-2016 (immagine di Livia Cavallo con Valerio Perna)*



▲ Toyo Ito, morfogenesi del parque de la Gavia a Vallecas, Madrid, 2003-, (foto di Toyo Ito)

