

# **RIGENERARE LA CITTÀ CON LA NATURA**

**STRUMENTI PER LA PROGETTAZIONE  
DEGLI SPAZI PUBBLICI  
TRA MITIGAZIONE E ADATTAMENTO  
AI CAMBIAMENTI CLIMATICI**

**LUISA RAVANELLO**  
**Regione Emilia-Romagna**

**29 SETTEMBRE 2017 / REBUS®**

# INDICE

## MATERIALI VEGETALI/MINERALI

- 1 PRATI
- 2 TERRENO
- 3 TERRA BATTUTA - CALCESTRE
- 4 LEGNO
- 5 PAVIMENTAZIONI DRENANTI
- 6 VERDE PENSILE
- 7 VERDE VERTICALE
- 8 ASFALTO
- 9 ASFALTO COLORATO
- 10 ASFALTO LUMINOSO
- 11 COOL MATERIALS
- 12 CLS IN OPERA
- 13 CLS PIASTRELLE
- 14 PAVIMENTAZIONI FOTOCATALITICHE
- 15 CERAMICA - GRÈS
- 16 LATERIZI
- 17 MATERIALI LAPIDEI
- 18 PAVIMENTAZIONI ANTI-TRAUMA

## ACQUA

- 19 CASCATE / VASCHE / FONTANE D'ACQUA
- 20 NEBULIZZAZIONE D'ACQUA
- 21 ACQUA LUNGO I PERCORSI
- 22 LAME D'ACQUA

## ALBERI INFRASTRUTTURA VERDE

- 23 OMBRA ED EVAPOTRASPIRAZIONE
- 24 CRESCITA E PORTAMENTO
- 25 VENTO / INFLUENZARE LO STATO TERMICO
- 26 SPECIE AUTOCTONE / SPECIE ALIENE
- 27 FITORIMEDIO / RECUPERO SUOLI INQUINATI
- 28 COV / ASSORBIMENTO INQUINANTI
- 29 PIANTAGIONE PREVENTIVA
- 30 INFRASTRUTTURA VERDE
- 31 GIARDINI TASCABILI
- 32 GIARDINI CONDIVISI - ORTI URBANI
- 33 STRADA ALBERATA MULTIFUNZIONALE
- 34 PARCHEGGI ALBERATI

## REGIMAZIONE ACQUE

- 35 GESTIONE SOSTENIBILE DELLE ACQUE PLUVIALI
- 36 RESTITUIRE SPAZI PERMEABILI
- 37 GIARDINI DELLA PIOGGIA / RAIN GARDEN
- 38 FOSSATI INONDABILI
- 39 BACINI INONDABILI
- 40 PIAZZE DELLA PIOGGIA

## ATTRATTIVITÀ SPAZI PUBBLICI

- 41 SPAZI PUBBLICI MULTIFUNZIONALI
- 42 SPAZI PUBBLICI ALBERATI
- 43 SEDUTE PRIMARIE
- 44 SEDUTE SECONDARIE
- 45 PERGOLE
- 46 COPERTURE REMOVIBILI
- 47 COPERTURE RIGIDE

# **MATERIALI MINERALI E VEGETALI**

**per suoli/pavimentazioni più comunemente usati negli spazi pubblici con l'indicazione delle proprietà (ottiche, termiche, fisiche e di permeabilità) che maggiormente influenzano il microclima urbano**

**ACQUA**

**come elemento di mitigazione della  
temperatura ed aumento del *comfort*  
termico degli spazi pubblici urbani**

**ALBERI E INFRASTRUTTURA VERDE URBANA**  
per l'ombreggiamento degli spazi aperti, il  
miglioramento del *comfort* termico delle  
persone e la mitigazione dell'inquinamento  
per migliorare la vivibilità

**GESTIONE SOSTENIBILE  
DELLE ACQUE PLUVIALI URBANE**  
con soluzioni che coniughino la riduzione  
del *runoff* con la creazione di spazi verdi  
multifunzionali, la permeabilità dei suoli, il  
miglioramento del microclima e la riduzione  
degli inquinanti

# **ATTRATTIVITÀ DEGLI SPAZI PUBBLICI**

**attrezzati e multifunzionali con elementi per l'ombra e arredi urbani e affinché siano accoglienti e confortevoli.**

# **INFRASTRUTTURE VERDI E BLU E GESTIONE SOSTENIBILE DELLE ACQUE PLUVIALI URBANE**

**LUISA RAVANELLO**  
**Regione Emilia-Romagna**

**29 SETTEMBRE 2017 / REBUS**



# **Soluzione basate sulla Natura** *(Nature based Solutions NbS)*

**Insieme di soluzioni basate sull'inserimento in ambito urbano e periurbano di aree permeabili e vegetate, naturali e seminaturali, che ricomprendono le infrastrutture verdi e blu.**

**Le soluzioni basate sulla natura sono finalizzate ad ottenere tutta una serie di benefici e servizi ecosistemici con particolare riferimento alla mitigazione e all'adattamento climatico, al benessere e alla salute delle persone, al comfort termico, alla riduzione dell'isola di calore urbana e dell'inquinamento dell'aria, alla migliore gestione delle acque meteoriche, all'aumento della biodiversità, ecc.**

# **Sistemi di drenaggio urbano sostenibile** ***(SUDS Sustainable Urban Drainage Systems)***

**Insieme di misure idonee a gestire in  
maniera sostenibile il ciclo delle acque in  
ambito urbano, riducendo il rischio idraulico  
in caso di eventi piovosi eccezionali e  
consentendo una più oculata gestione della  
risorsa idrica.**

**Questi sistemi fanno riferimento a:**

- l'aumento (o ripristino) della permeabilità dei suoli urbani per il controllo (rallentamento) dello scorrimento superficiale delle acque (con aumento dell'infiltrazione attraverso il suolo e dell'alimentazione della falda profonda);**
- la realizzazione di tetti verdi;**
- la creazione di bacini superficiali per la raccolta temporanea e/o di bacini confinati per lo stoccaggio per il riuso delle acque (ad es. nella gestione delle aree verdi);**
- il daylighting e la rinaturazione dei corsi d'acqua urbani, ecc.**

**Tutte misure che propongono principalmente, ma non solo, soluzioni basate sulla natura.**

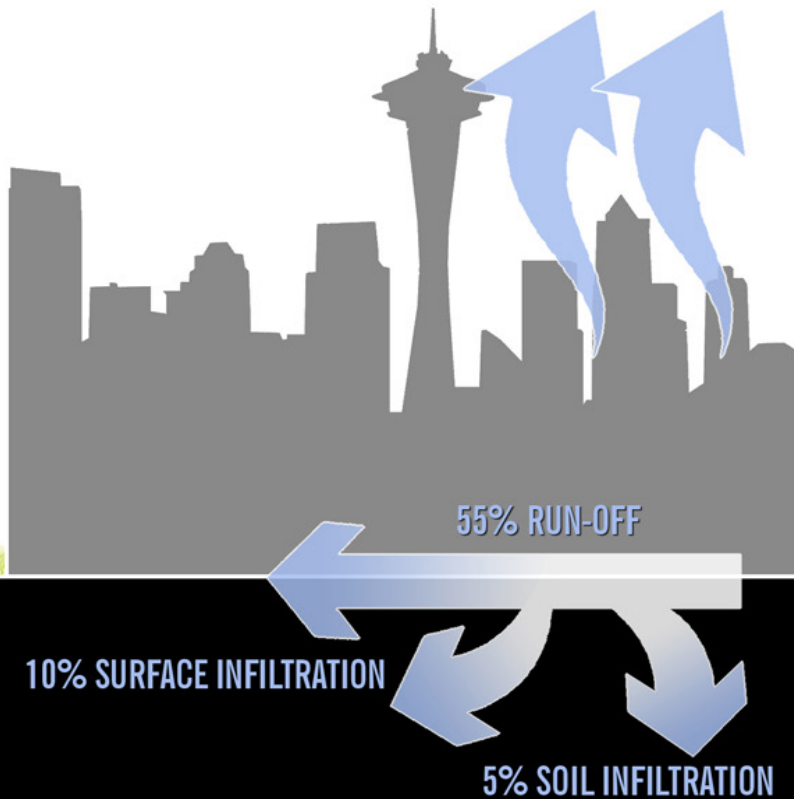
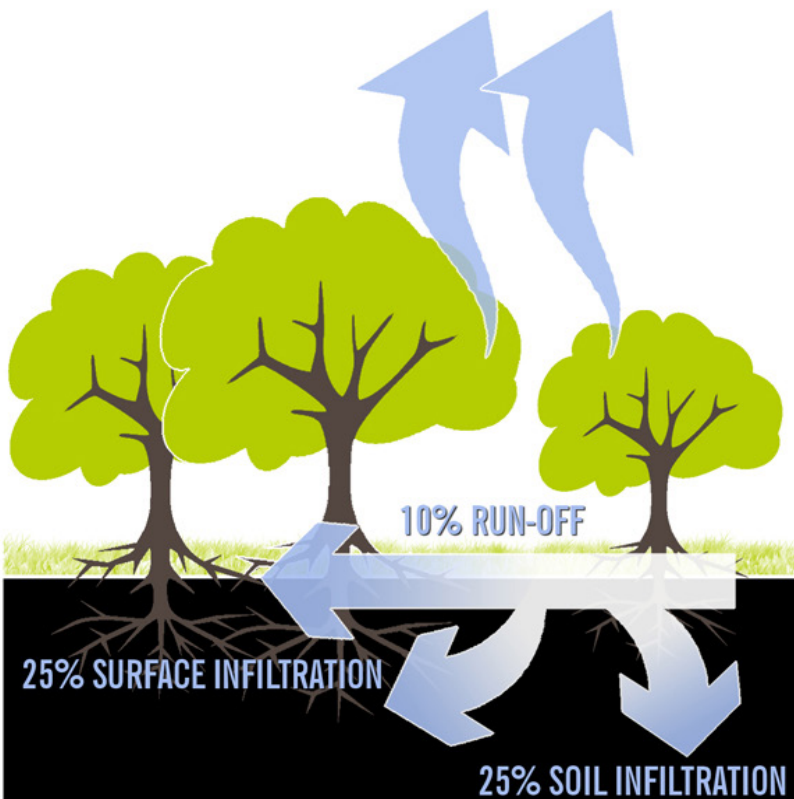
**PIOGGIA INTENSA 24 GIUGNO 2013 RIMINI**

**120 MM D'ACQUA IN 30 MINUTI**



40% EVAPOTRASPIRAZIONE

30% EVAPOTRASPIRAZIONE



# ALCUNE CITTÀ CHE HANNO REALIZZATO NBS E SUDS

## NELL'AMBITO DI ECO-QUARTIERI REALIZZATI DAL RECUPERO DI AREE DISMESSE



# SOLUZIONI NbS + SUDS

- > prati e coprisuolo
- > terreno
- > tetti verdi
- > pavimentazione drenante
- > verde pensile
- > desealing (depaving)
- > giardini tascabili (pocket gardens)

- > orti/giardini condivisi (community gardens)
- > parcheggi alberati
- > giardini della pioggia (rain gardens)
- > fossati inondabili
- > bacini inondabili
- > piazze della pioggia





A © FONDAZIONE BENETTON

# PRATI E COPRISUOLO



B © ATELIER ARCADIE PAYSAGISTE



C © PLAMPÀ STUDIO

**ECONOMICITÀ**

**SICUREZZA IDRAULICA**

**PERMEABILITÀ**

**RESILIENZA**



PARIGI - PARCO MARTIN LUTHER KING (Atelier Jaqueline Osty)



PARIGI - PARCO MARTIN LUTHER KING (Atelier Jaqueline Osty)



A © CARVE



# TERRENO



B © CARVE

**ECONOMICITÀ**

**SICUREZZA IDRAULICA**

**PERMEABILITÀ**

**RESILIENZA**



A © LOJA DOVÈNEPI

# PAVIMENTAZIONI DRENANTI



C © JACOS - HUNZEL



B © LUMIX



D © KLSTERMANN-BETON

ECONOMICITÀ

SICUREZZA IDRAULICA

PERMEABILITÀ

COMFORT



BARCELONA - PASSEIG DE ST JOAN (Lola Domenech)



BARCELONA - PASSEIG DE ST JOAN (Lola Domenech)

# VERDE PENSILE



MITIGAZIONE

RALLENTAMENTO DEFLUSSO ACQUA

COMFORT





**AALBORG - NUOVO ECO-QUARTIERE VINCOLO DI TETTI VERDI (Polyform Arkitekter)**



**BOLZANO - QUARTIERE CASANOVA VINCOLO DI TETTI VERDI (Frits van Dongen - CIE Architekten)**

# RESTITUIRE SPAZI PERMEABILI DESEALING -DEPAVING

B © WAGON LANDSCAPING



A © WAGON LANDSCAPING

OMBRA

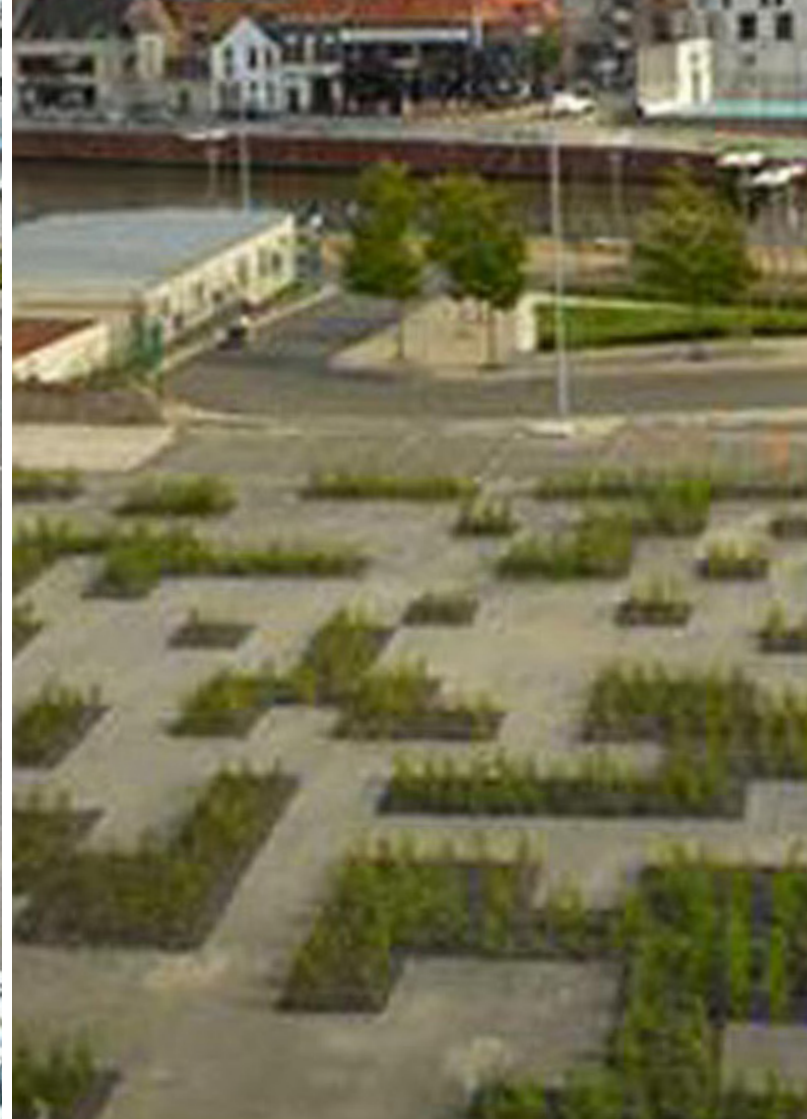
COMFORT

PERMEABILITÀ

DE-PAVIMENTARE



**BELGIO - TEXTURE PARKING (Wagon Landscaping)**

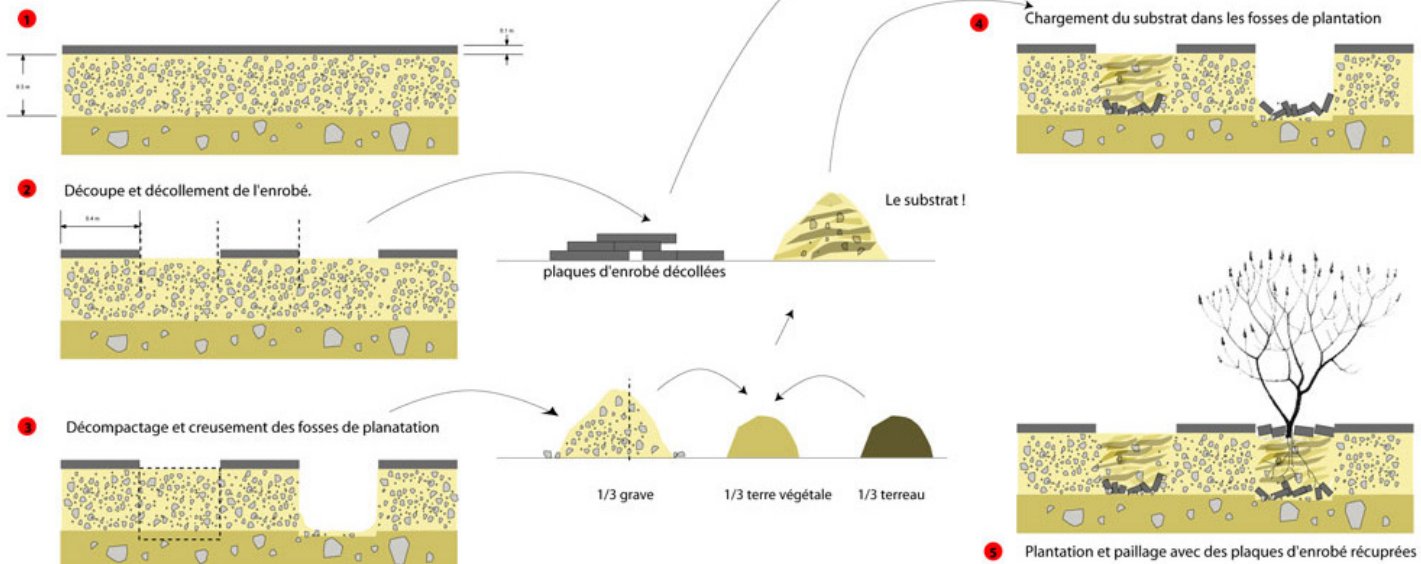


BELGIO - TEXTURE PARKING (Wagon Landscaping)





BELGIO - FESTIVAL DES JARDINES (Wagon Landscaping)







**BERLINO- PARCO DI ADLERSHOF, DESIGILLAZIONE PROGRESSIVA DELL'ASFALTO DELLA EX PISTA AEREA PER FAVORIRE UN PROCESSO NATURALE DI RICOLONIZZAZIONE DELLE SPECIE PIONIERE(Gabi Kiefer)**



**AUBERVILLE, JARDIN JOYEUX, DESIGILLAZIONE DI UN PARCHEGGIO IN UN GIARDINO ROCCIOSO TEMPORANEO IN ATTESA DI NUOVO INTERVENTO SULLO SPAZIO APERTO (Wagon Landscaping)**



CANADA - RAIN COMMUNITIES (DEPAVEPARADISE)

# GIARDINI DELLA PIOGGIA



© AGENZIA CAVOPPEE - LANDSCAPE ARCHITECTS



© CITY OF PORTLAND



© CITY OF PORTLAND

PERMEABILITÀ

DE-PAVIMENTARE

OMBRA

COMFORT



- 0. scavo di almeno 1 mt di profondità riempito con differenti strati drenanti e collettori in cui l'acqua non ristagna, ma viene subito filtrata
- 1. pacciamatura
- 2. strato di coltivazione per le specie vegetali
- 3. strato di ristagno
- 4. materiale drenante o pietrisco di differente granulometria
- 5. drenaggio e collettore di raccolta dell'acqua verso il sistema fognario
- 6. sistema di filtrazione

270.000 m<sup>2</sup>

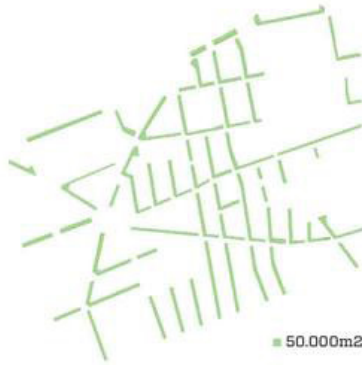
street area today. The space dedicated to car traffic is overly generous, and the street generally characterized by emptiness and transit traffic.



Current pavement

50.000 m<sup>2</sup>

gained if street area is optimized according to current standards



Space for climate adaptation and green street spaces for residents!

Freedom...!

Is given back to the residents! Residents engage themselves in their neighborhood and the city is climate adapted.



20% pavement reduction



LIONE - CONFLUENCE (Michel Desvigne)



LIONE - CONFLUENCE (Michel Desvigne)



TEMPELVEUVE - PIAZZA (AGENCE CANOPEE)





AALBORG - GIARDINO INTERNO A UNA CORTE - ECO-QUARTIERE (POLYFORM ARKITEKTER)



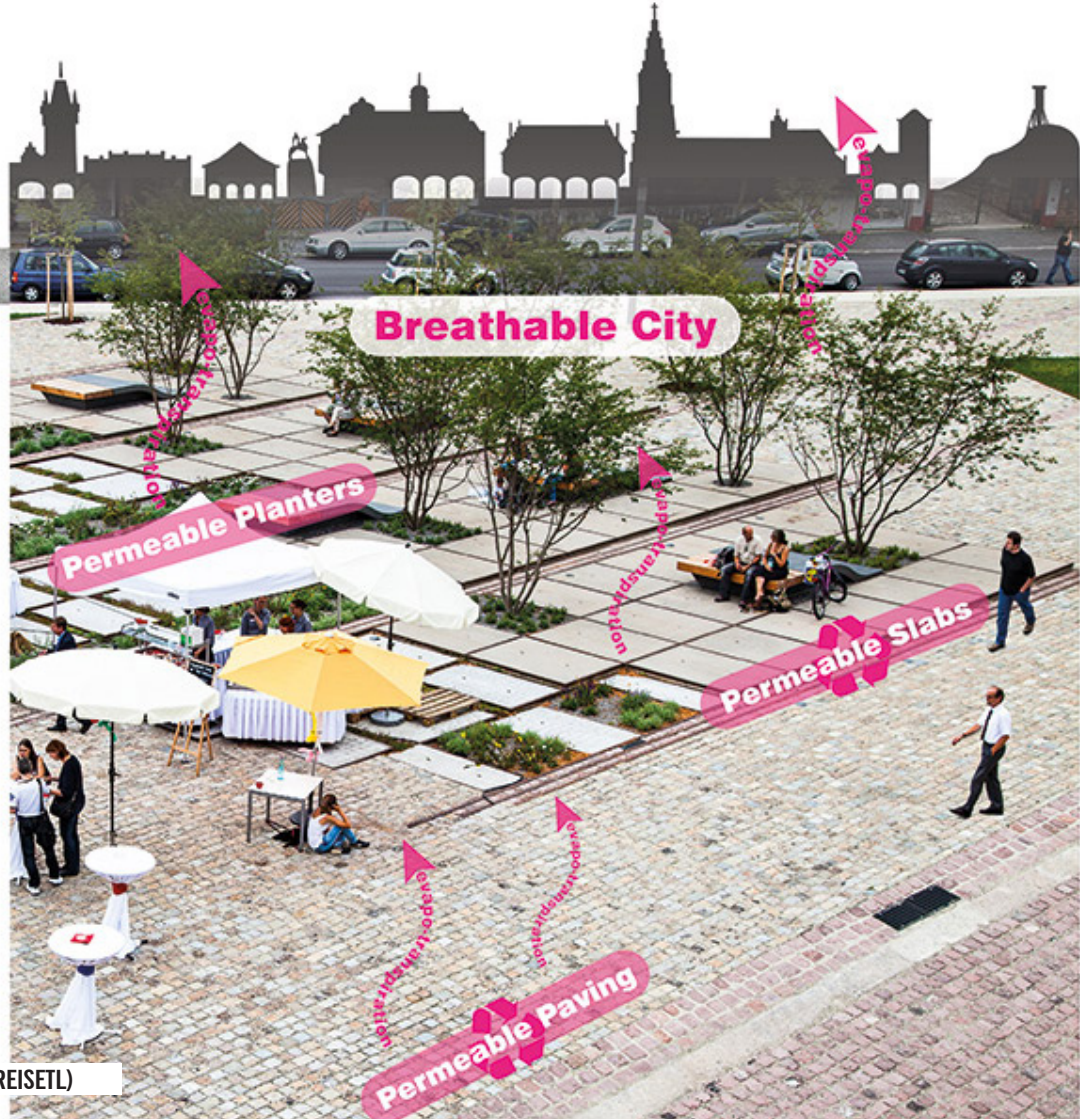
GERMANIA - ZOLLHALLEN PLAZA (RAMBOLL DREISETL)



GERMANIA - ZOLLHALLEN PLAZA (RAMBOLL DREISETL)

# Cloudburst Plaza Dry

Disconnect from Sewage



# Cloudburst Plaza Regular Rain

Disconnect from Sewage



Permeable Paving

Load-bearing Substrate

Sub-soil

Infiltration

Infiltration

Ground Water Recharge

Infiltration City

Cleansing Planters

Permeable Paving

recharge

recharge

cleansing

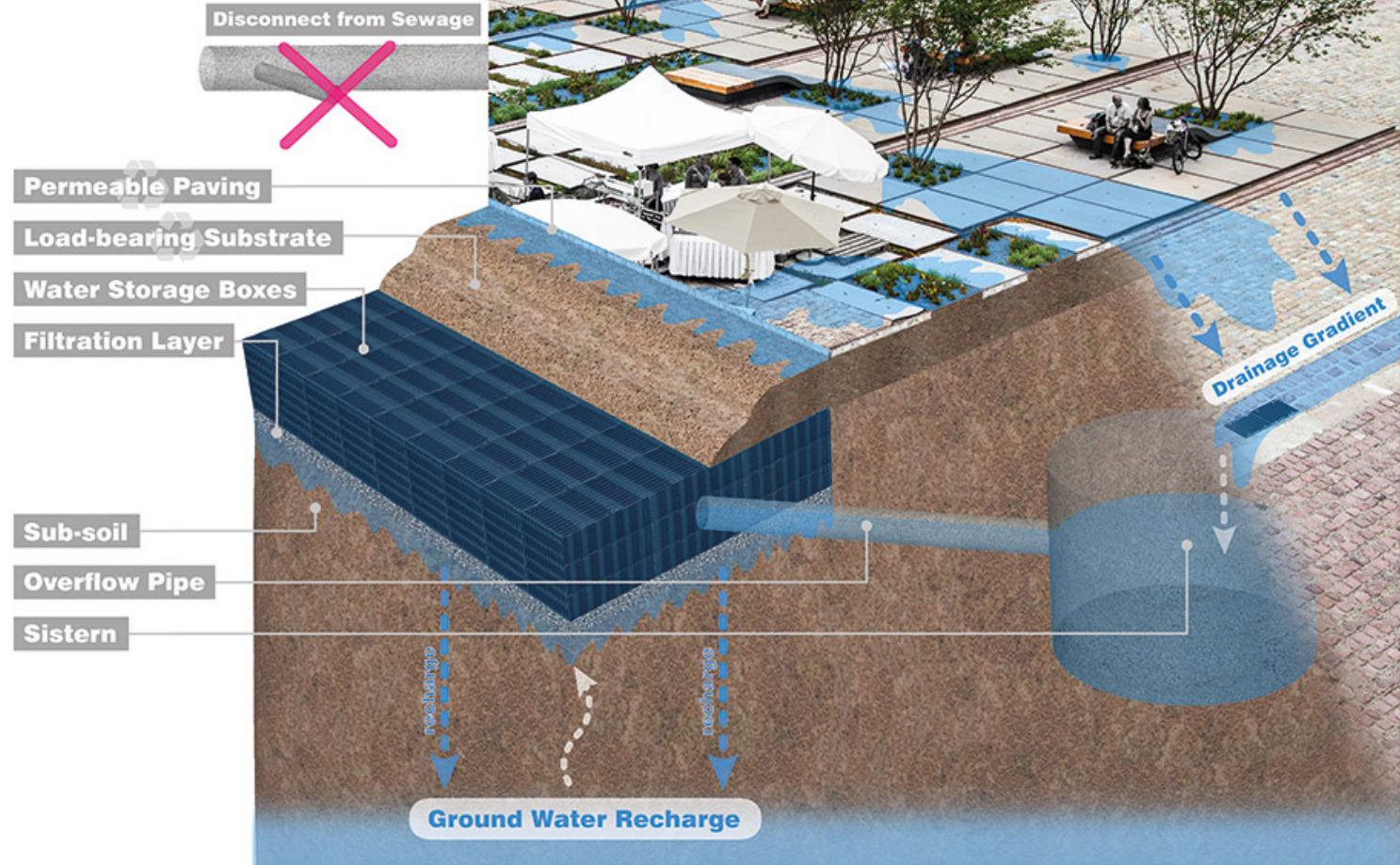
cleansing

cleansing

infiltration

infiltration

# Cloudburst Plaza 10 Year Rain Event



# Cloudburst Plaza 100 Year Flood

Disconnect from Sewage



Flood City

Flood Zone

Safety Zone

# FOSSATI INONDABILI

An aerial photograph of a modern urban park. The park features a central paved walkway with several permeable drainage channels (fossati) that collect and filter rainwater. The channels are filled with lush green plants and flowers. People are seen walking on the paved areas and sitting on wooden benches. The overall design emphasizes sustainability and water management.

OMBRA

COMFORT

PERMEABILITÀ

DE-PAVIMENTARE





La noue paysagère (fossato inondabile) può integrarsi al profilo stradale, alle aree di parcheggio o agli spazi verdi. Può essere progettata in diversi modi ed accogliere o accompagnare un percorso pedonale, un marciapiede, una pista ciclabile, un percorso fitness, ecc. A seconda del contesto può quindi avere una sezione più naturale o più strutturata, con opere interrante che intercettano separatamente, attraverso collettori dedicati, le acque provenienti dalla strada e dalla rete di drenaggio

10 m



**PARIGI - PARCO MARTIN LUTHER KING (Atelier Jaqueline Osty)**



PARIGI - PARCO MARTIN LUTHER KING (Atelier Jaqueline Osty)



PARIGI - PARCO MARTIN LUTHER KING (Atelier Jaqueline Osty)

# BACINI INONDABILI

A © PARC DE LA SAUSSAIE



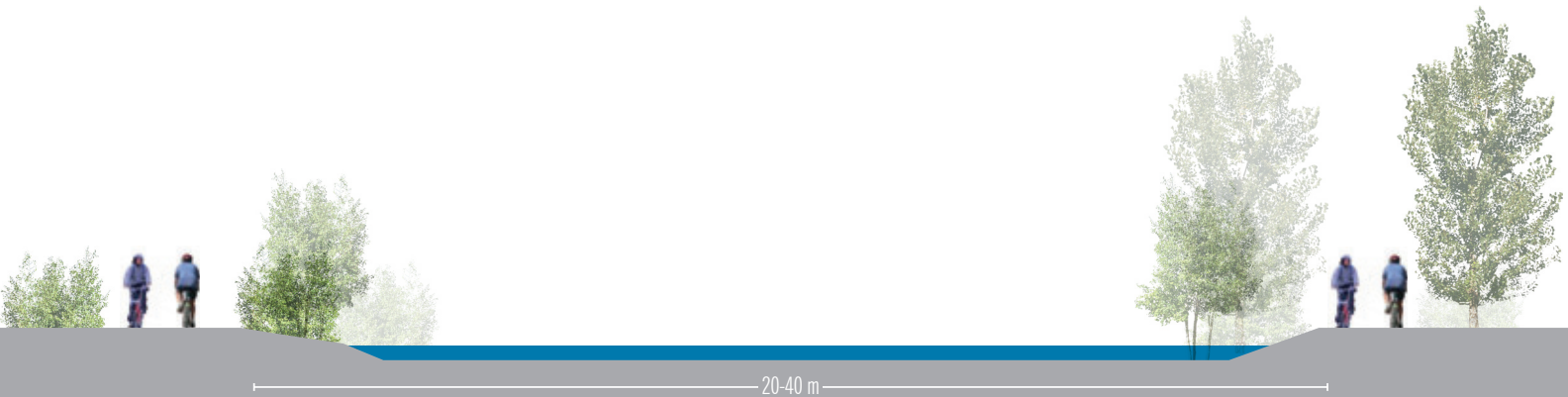
B © PARC DE LA SAUSSAIE

PERMEABILITÀ

SICUREZZA IDRAULICA

COMFORT

RESILIENZA



Le modalità di realizzazione variano a seconda del tipo di bacino (asciutto o inondato, a cielo aperto o confinato) della funzione idraulica che deve svolgere e del contesto urbano di inserimento. Essi associano la funzione di filtro svolta dal suolo a quella biodepurazione svolta dalla vegetazione di cui vengono dotati.



ANGERS - ECO-QUARTIERE CASERMA DES ANGERS (PHYTOLAB paysagiste)



**BOULOGNE-BILLANCOURT - PARCO INONDABILE (Agence TER)**





**BOULOGNE-BILLANCOURT - PARCO INONDABILE (Agence TER)**



AALBORG - PARCO INONDABILE (POLYFORM ARKITEKTER)

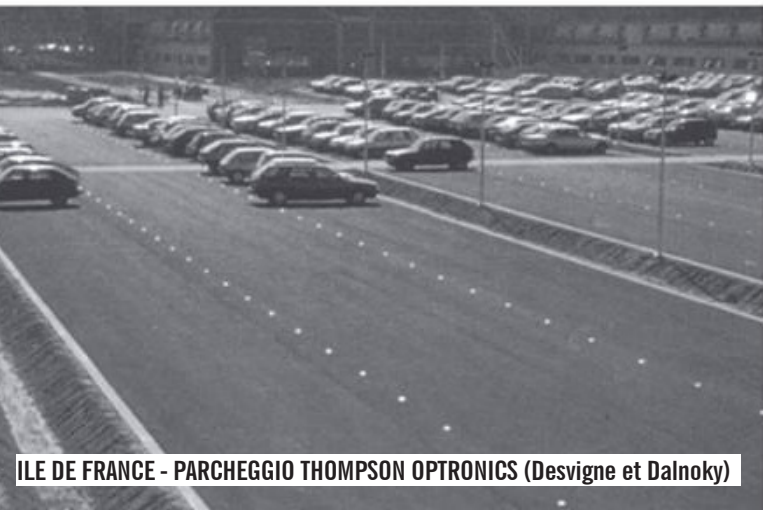


PERMEABILITÀ

MITIGAZIONE

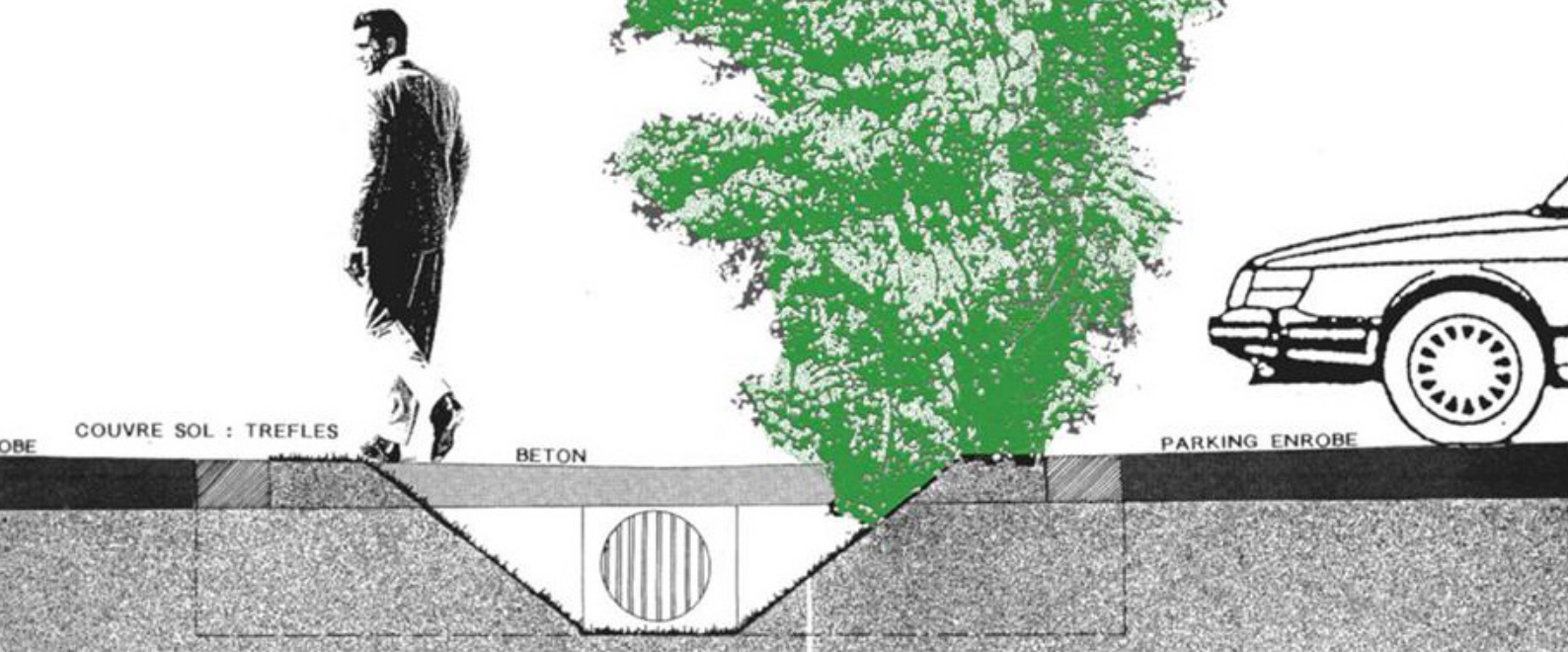
OMBRA

COMFORT

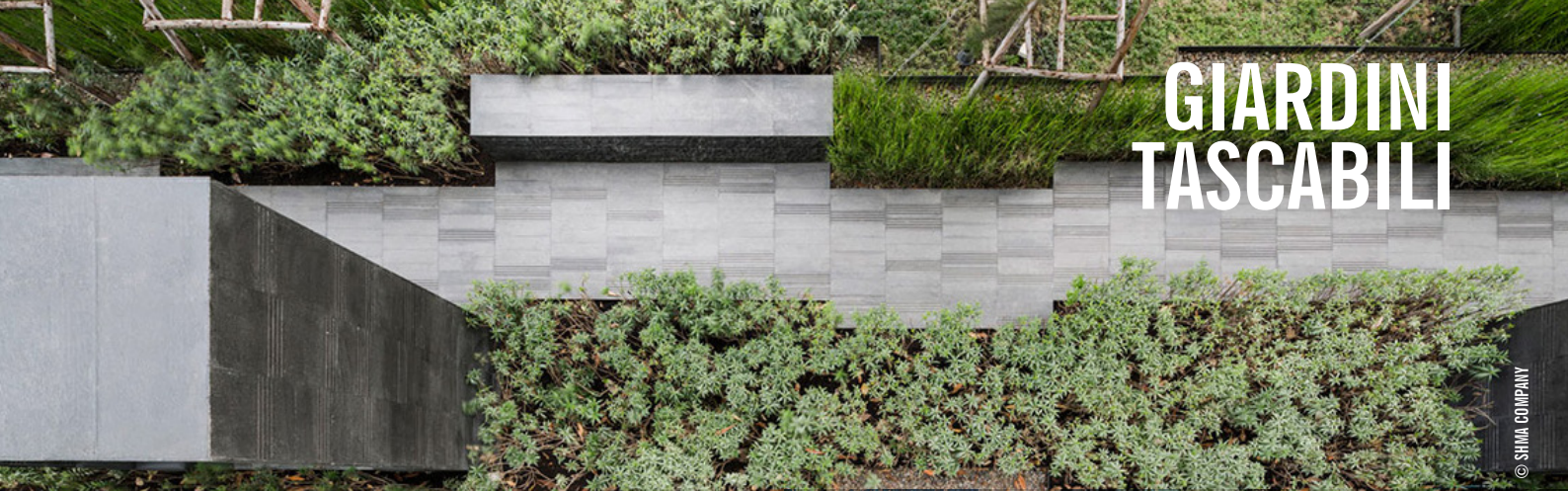


ILE DE FRANCE - PARCHEGGIO THOMPSON OPTRONICS (Desvigne et Dalnoky)

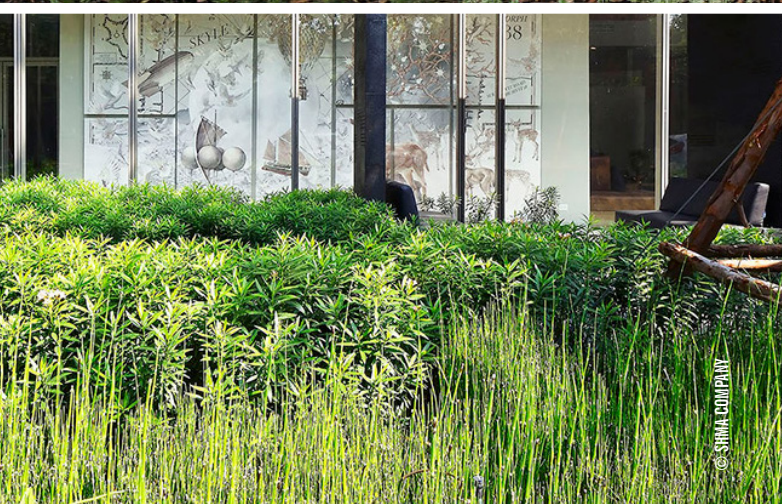
PLANTATION DE SAULES  
SALIX VIMINALIS  
SALIX PURPUREA



# GIARDINI TASCABILI



© SHIMA COMPANY



© SHIMA COMPANY



© SHIMA COMPANY

SOCIALITÀ

MITIGAZIONE

OMBRA

COMFORT



A © YANN MAURY, CHAIRECOOP

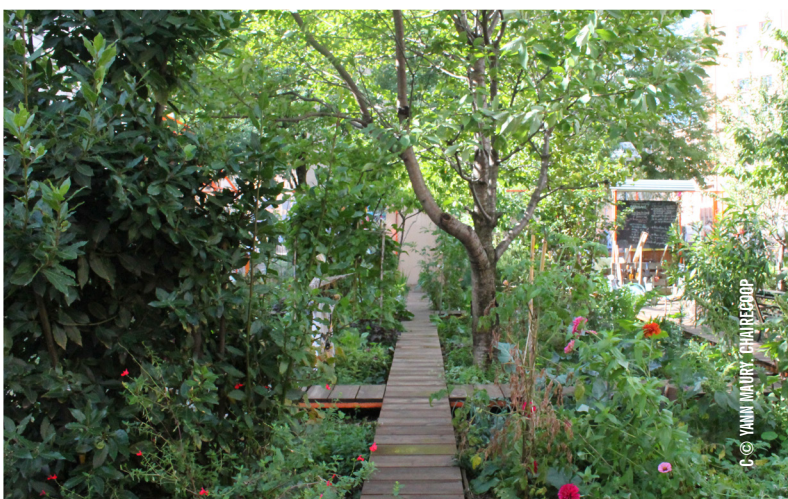


# GIARDINI CONDIVISI ORTI URBANI

D © YANN MAURY, CHAIRECOOP



B © YANN MAURY, CHAIRECOOP



C © YANN MAURY, CHAIRECOOP

SOCIALITÀ

MITIGAZIONE

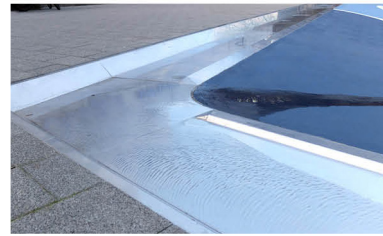
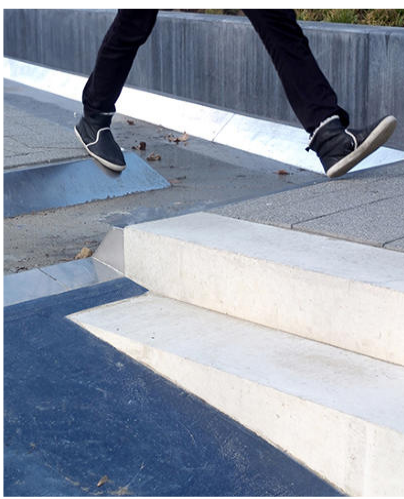
OMBRA

COMFORT



# PIAZZE DELLA PIOGGIA

© FLORIAN BÖDER, STUDIO DE URBANISTEN



**SOCIALITÀ**

**SICUREZZA IDRAULICA**

**COMFORT**

**RESILIENZA**



**VIDEO!**

**<https://vimeo.com/50525989>**



**COSA C'È LÀ DIETRO?**

# IL DAYLIGHTING! LA STOMBATURA DELLA DORA TORINO SETTEMBRE 2017



# CONSIDERAZIONI FINALI

1. Abbiamo visto come i sistemi di gestione sostenibile delle acque pluviali urbane ci consentano di garantire il principio di invarianza idraulica *in situ*, creando spazio pubblico fruibile
2. Le soluzioni progettuali che abbiamo visto sono quasi tutti spazi pubblici per la socialità, il gioco, la mobilità ciclo pedonale, ecc.

**3. Spesso le soluzioni per la gestione delle acque pluviali sono pensate per mettere in sicurezza aree ben più ampie di quelle direttamente interessate dall'intervento**

**4. Queste soluzioni sono misure win-win, in quanto lavorano allo stesso tempo sull'adattamento e mitigazione, lavorano contemporaneamente sugli aspetti della sicurezza idraulica, della mitigazione climatica, della riduzione dell'isola di calore urbana, della qualità dell'aria, della biodiversità, ecc.**

**5. Con i SUDS quando lo spazio è poco si lavora in profondità e le soluzioni diventano molto più tecnologiche [infrastrutture grigie] quando c'è abbondanza di spazio [grandi interventi di riqualificazione] si hanno progetti idraulici e paesaggistici di elevata complessità.**

**6. Nella progettazione dei SUDS attraverso le NbS il progetto di paesaggio consente di ottenere soluzioni estetiche garantendo al contempo un verde funzionale con elevati standard prestazionali.**