



ANALISI ADATTABILITÀ E VALUTAZIONE DEI RISCHI CLIMATICI

Giovedì 10 aprile 2025

Progettare la città oasi e la città spugna

FRANCESCA POLI

AESS / Responsabile Area Transizione Ecologica



REGIONE
PUGLIA

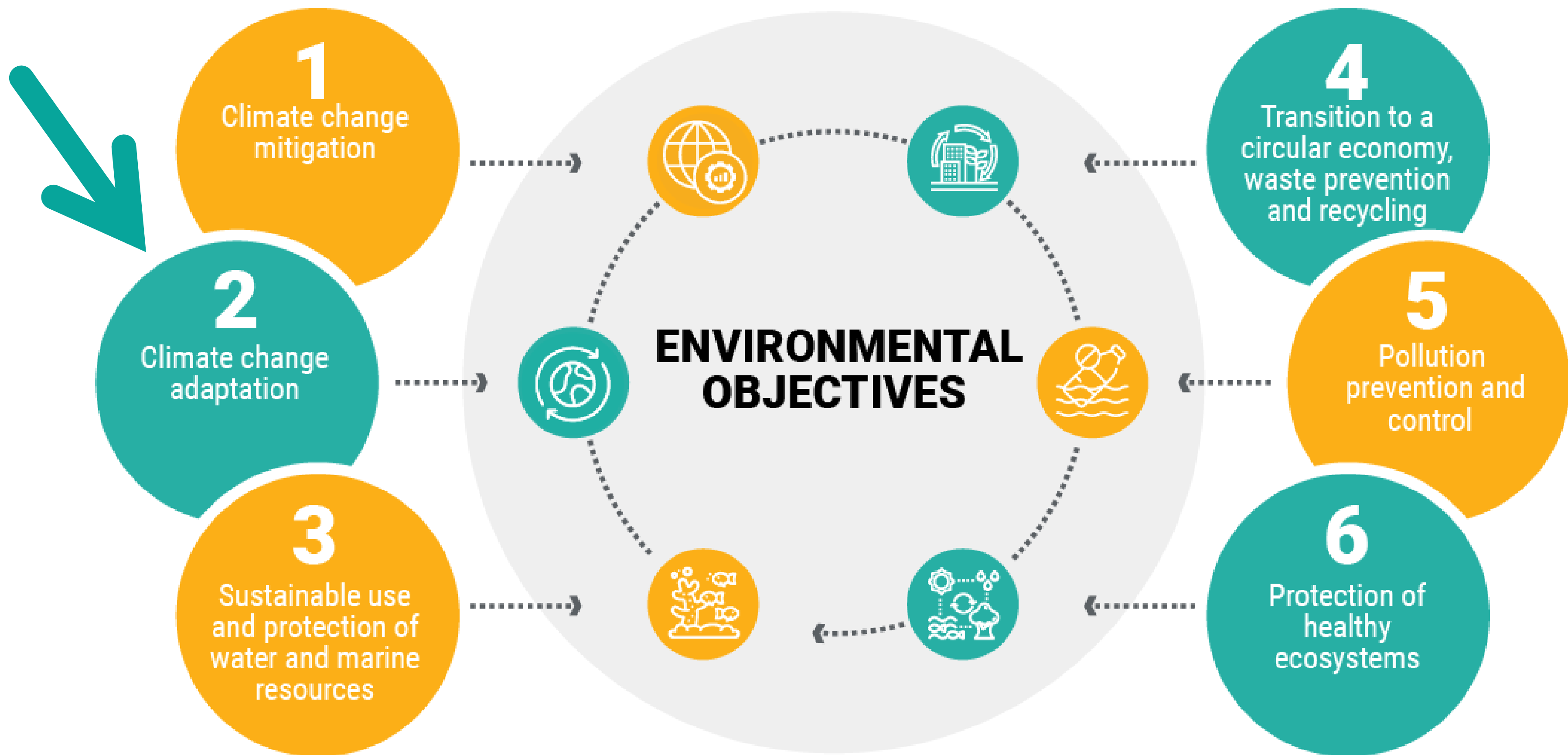


STRATEGIA REGIONALE
SVILUPPO SOSTENIBILE

AGENZIA
PER L'ENERGIA
E LO SVILUPPO
SOSTENIBILE

AESS







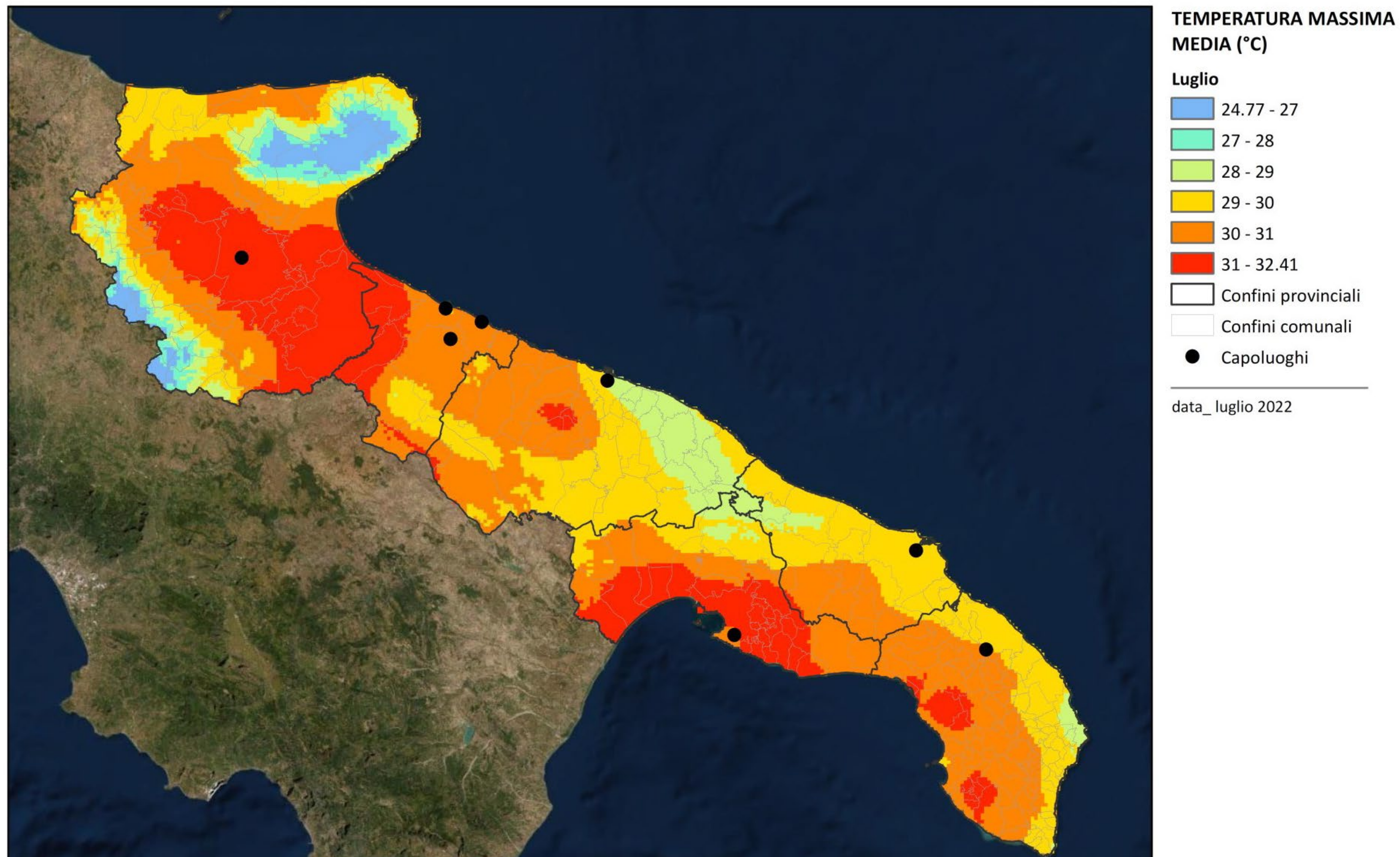
CRISI CLIMATICA / il clima sta cambiando, e noi?



LE ANZIANE PER IL CLIMA / il diritto alla protezione del clima come un diritto umano ([link articolo](#))



PUGLIA, 2023 / Temperatura della superficie 9-10 luglio 2023 - Agenzia Spaziale Europea ([link articolo](#))





BARI, 2023 / record vittime tra over 65: +23% rispetto al 2022 (nel centro-sud aumento medio 2%)



POMERIGGIO
CHIUSO !!
TROPPO CALDO !!!

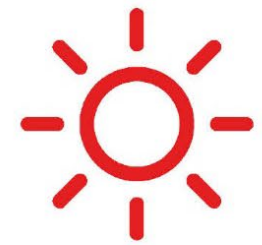
CHIUSO

8,30 → 12.00

SI CHIUDE X TROPPO CALDO!!
DOMENICA.

GALATINA, 2023 / deceduto un ragazzo impegnato sotto il sole a distribuire volantini

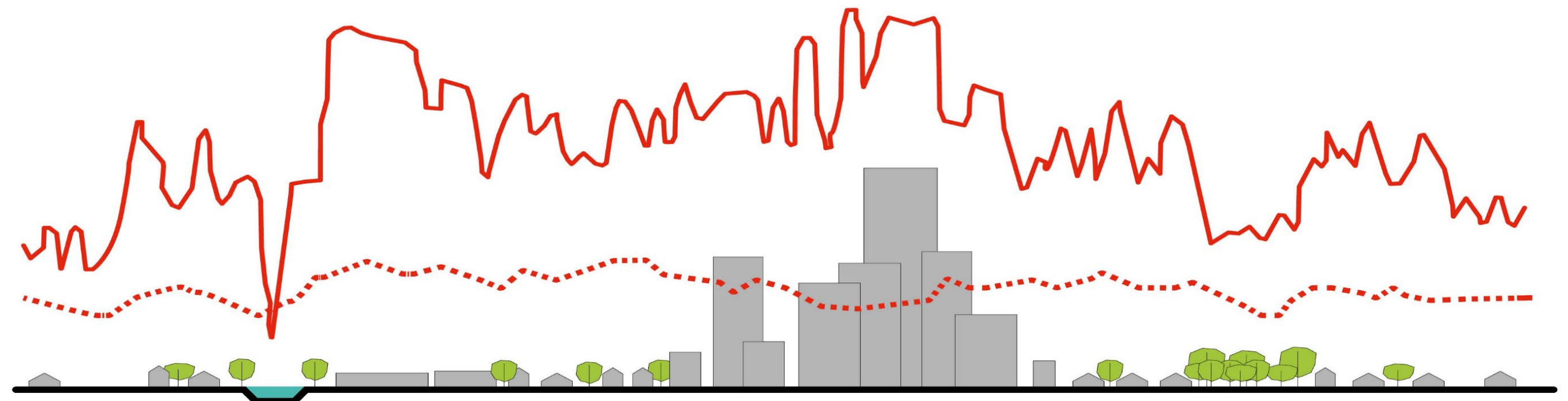
[Schemi dell'isola di calore urbana e variazione delle temperature superficiali ed atmosferiche tra giorno e notte / Fonte: Voogt, 2003, rielaborazione illustrazione da "Città per le persone", mostra REBUS, 2017]



GIORNO

— TEMPERATURA
SUPERFICIALE

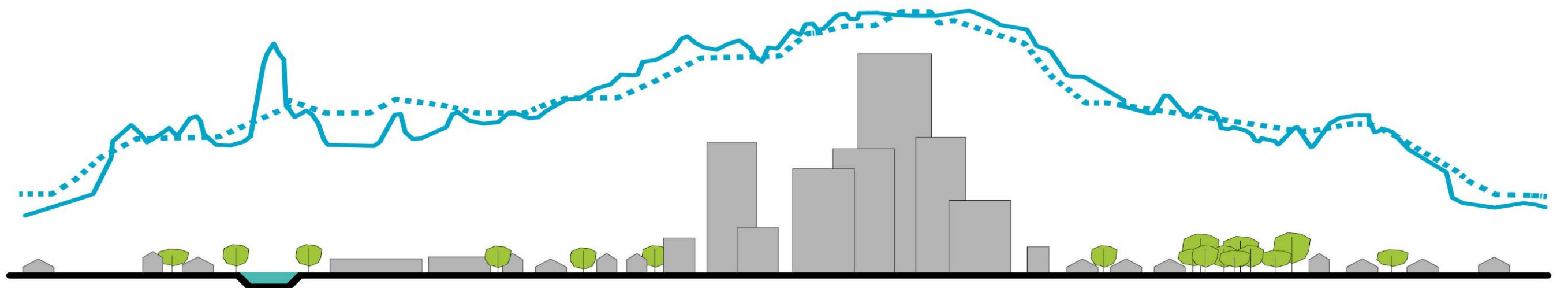
----- TEMPERATURA
ARIA

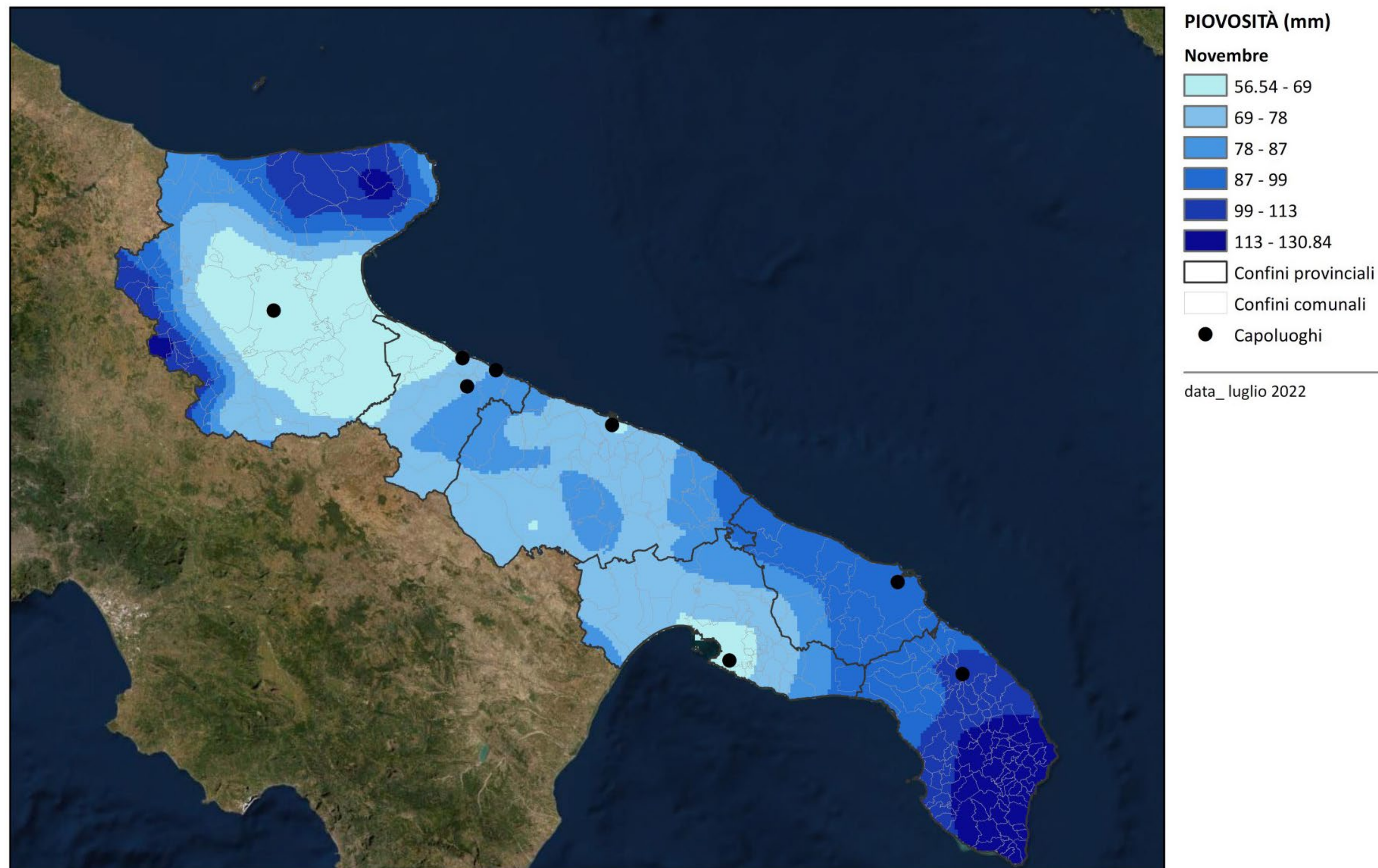


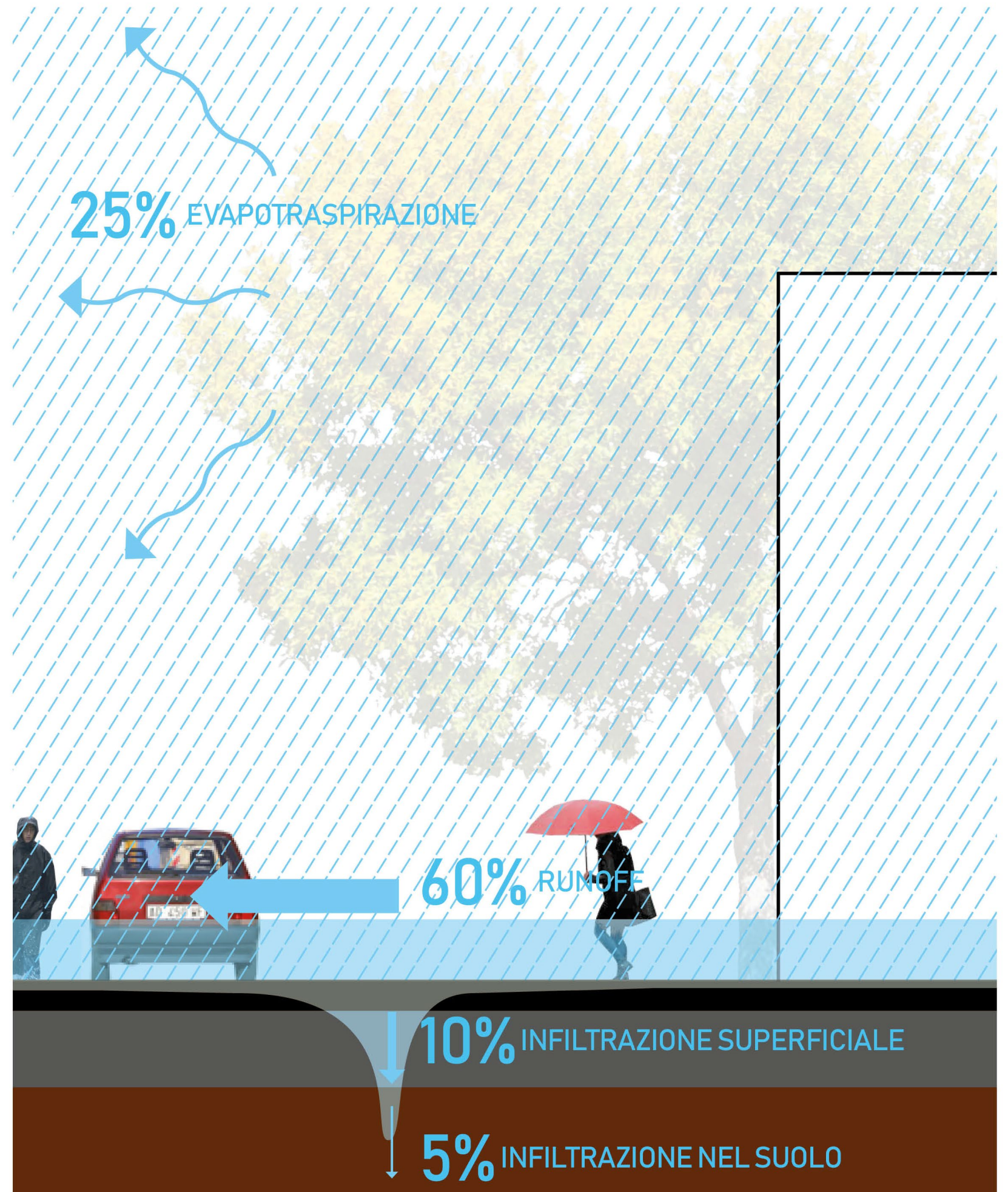
NOTTE

— TEMPERATURA
SUPERFICIALE

----- TEMPERATURA
ARIA









OTRANTO, 2021 / cancellata la spiaggia di Enea a Porto Badisco a seguito di una alluvione lampo



FOGGIA, 2023 / piogge intense e alluvioni hanno favorito la proliferazione e la diffusione della peronospora

**le città (e in generale le zone urbane) sono «hot-spot»
della crisi climatica**

**nelle aree urbanizzate e infrastrutturate i rischi sono
maggiori**

perchè in città i rischi sono maggiori?

componenti del rischio = pericolosità x vulnerabilità x esposizione

PERICOLOSITA'
probabilità
che un determinato
evento accada

alluvione lampo
causata da pioggia intensa
e prolungata

> eventi estremi
e loro tempi di ritorno,
scenari climatici

VULNERABILITA'
predisposizione
intrinseca dei sistemi
umani e naturali ai
danni che ne derivano;
l'entità dell'impatto che
un potenziale fattore di

> diversa risposta del
territorio all'evento:
pendio di montagna
con o senza alberi
/
torrente con argini
più o meno alti

ESPOSIZIONE
dei sistemi umani e
naturali: maggiore o
minore presenza di
persone e beni
potenzialmente esposti

> densità
funzioni
concentraz
produttiv
infrastr

sull'argine del fiume sta
passeggiando una
persona con un cane
/
il campeggio è pieno di
tende e villeggianti

Come possiamo adattare le nostre città alle vecchie e nuove criticità, dovute al variare del regime delle precipitazioni e delle temperature?

Come possiamo creare contemporaneamente quartieri belli, vivibili e spazi pubblici capaci di migliorare la qualità della vita delle persone?

L'analisi DNSH non deve essere solo la rispondenza ad una check-list ma rappresenta un nuovo approccio progettuale!

CALORE

MITIGARE LE TEMPERATURE ESTIVE

/ piantare alberi, per creare ombra, per potenziare l'evapotraspirazione e per favorire le brezze

/ creare un'infrastruttura verde urbana per connettere tutte le diverse aree verdi e permeabili

ACQUA

GESTIRE LE PIOGGE INTENSE

/ desigillare le aree impermeabili per ridurre il run-off

/ potenziare l'infiltrazione in falda

/ rallentare e ridurre il recapito dei deflussi meteorici verso le reti

/ laminare le acque in bacini

temporanei a restituzione controllata

/ stoccare le acque in vista del loro riutilizzo

CITTÀ OASI

CREARE OMBRA E FRESCO PER IL BENESSERE DELLE PERSONE

Gli alberi proiettano l'ombra sulle persone (riducendo la radiazione incidente).

Gli alberi proiettano l'ombra sulle pavimentazioni urbane e sulle facciate degli edifici (riducendo le temperature superficiali riducendo l'ingresso di calore negli edifici).

Gli alberi abbassano i valori di temperatura dell'aria.

Gli alberi migliorano le condizioni di comfort termico delle persone.

CITTÀ SPUGNA

ALBERI, AREE PERMEABILI E VEGETATE PER GESTIRE LE ACQUE METEORICHE

Gli alberi rallentano il deflusso delle acque pluviali verso le reti.

Gli alberi trattengono l'acqua attraverso l'apparato fogliare e la evapotraspirano, cioè la restituiscono all'atmosfera sotto forma di vapore acqueo.

I suoli permeabili rallentano i deflussi superficiali perché trattengono l'acqua e la infiltrano verso la falda, riducendo così i recapiti in fognatura.



PIAZZA ALBERATA, TRANI / creano ombra e fresco, abbassano la temperatura dell'aria e dei materiali minerali della città (foto di L.Ravanello)



STRADA ALBERATA, TARANTO / gli alberi e le chiome contigue creano una infrastruttura verde-blu (foto di F.Poli)



PARCHI URBANI, SANTANDER / spazi fruibili e allagabili al bisogno (foto di F.Poli)

NATURE-BASED SOLUTIONS [NbS]

L'approccio NbS riguarda l'inserimento in ambito urbano e periurbano di **aree permeabili e vegetate** per rispondere alle esigenze della mitigazione e dell'adattamento climatico.

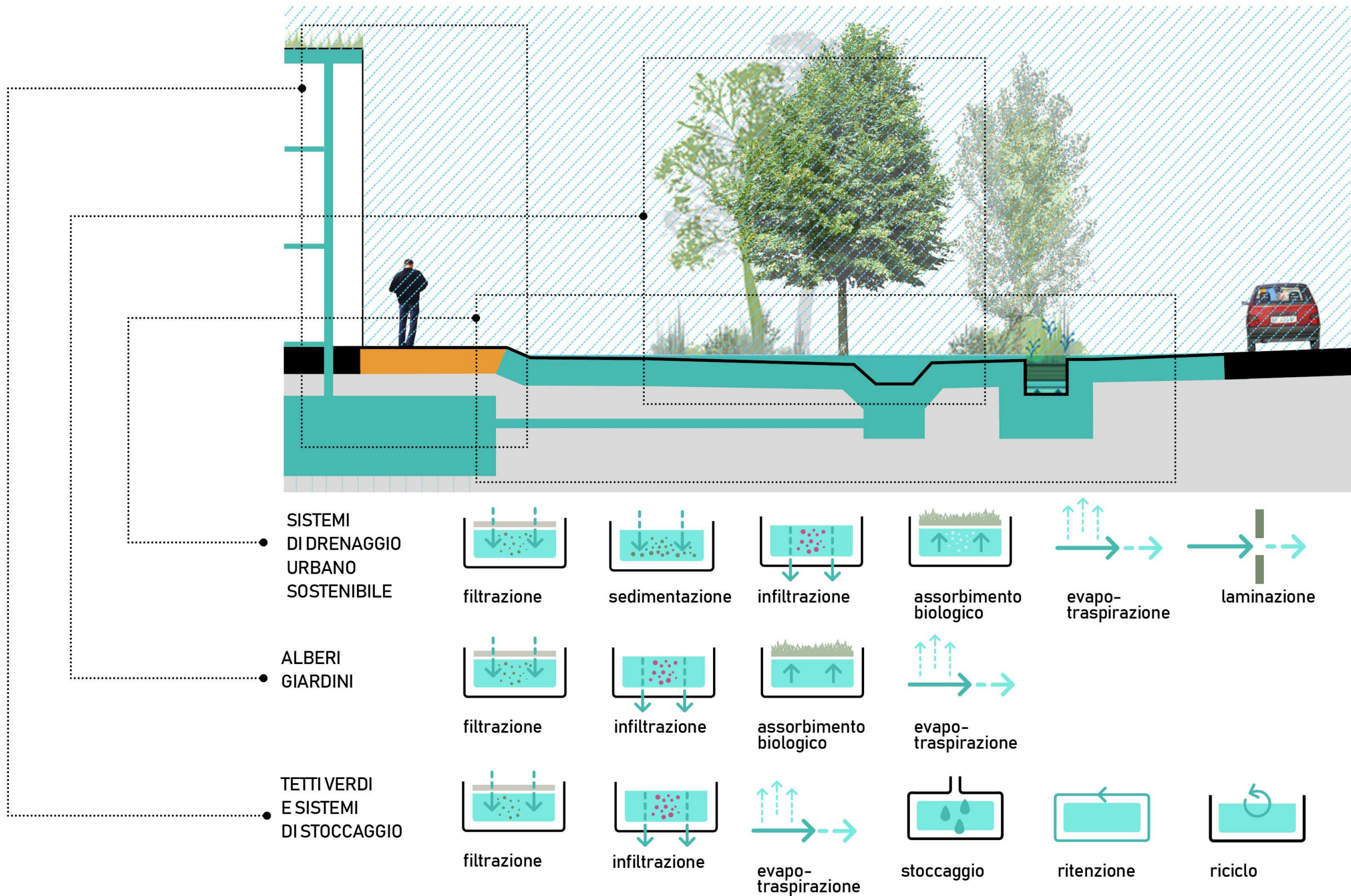
NATURE-BASED SOLUTIONS [NbS]

Le NbS lavorano contemporaneamente per la **sicurezza idraulica, il benessere e la salute delle persone**; incoraggiano stili di vita sani, migliorano la qualità dell'aria e dell'acqua, aumentano la biodiversità, ecc.

SUSTAINABLE (URBAN) DRAINAGE SYSTEMS [SUDs]

L'approccio SUDs propone sistemi di drenaggio urbano sostenibile ed è prevalentemente basato sull'**utilizzo di soluzioni che imitano il naturale ciclo delle acque meteoriche** al fine di aumentare la disponibilità idrica, migliorare la qualità delle acque, ridurre i rischi di allagamento e contenere gli effetti avversi del cambiamento climatico.

approccio integrato NbS+SUDs



2

Adattamento ai cambiamenti climatici

Eseguire valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità con la quale identificare i rischi in riferimento a tabella nella Sezione II dell'Appendice A del Delegated Act che integra il regolamento (Ue) 2020/852

- redazione del report di analisi dell'adattabilità (ex-ante)
- analisi dell'adattabilità realizzata (ex-post)

ridotta resistenza agli eventi meteorologici estremi e mancanza di resilienza a futuri aumenti di temperatura in termini di condizioni di comfort interno

Appendice A del Delegated Act
[CELEX 32021R2139 IT TXT.pdf](#)

2

Adattamento ai cambiamenti climatici

Analisi dell'adattabilità

1. **probabilità di accadimento** rispetto alla vita media dell'intervento;
2. **valutazione degli impatti** che esamina le conseguenze derivanti dal verificarsi del pericolo climatico individuato in base a diversi **settori di rischi** (continuità operativa, sicurezza e la salute, ambiente, società, finanza, reputazione);
3. una volta valutati la probabilità e l'impatto di ciascun pericolo è possibile stimare il **livello di entità di ciascun rischio potenziale** combinando i due fattori per individuare i potenziali rischi più significativi, ovvero quelli per cui si rende necessaria l'adozione di misure di adattamento.

2

Adattamento ai cambiamenti climatici

Analisi dell'adattabilità

- FASE 1 / svolgimento di uno **screening dell'attività** per identificare quali rischi fisici legati al clima dall'elenco nella sezione II della citata appendice possono influenzare il rendimento dell'attività economica durante la sua vita prevista;
- FASE 2 / svolgimento di una **verifica del rischio climatico e della vulnerabilità** per valutare la rilevanza dei rischi fisici legati al clima sull'attività economica, se l'attività è valutata a rischio da uno o più dei rischi fisici legati al clima elencati nella sezione II della citata appendice;
- FASE 3 / **valutazione delle soluzioni di adattamento** che possono ridurre il rischio fisico identificato legato al clima.

Siamo propri sicuri che interventi di manutenzione straordinaria in ambito urbano non siano soggetti a rischio?

DOVE SI TROVA L'EDIFICIO?

È nei pressi di corsi d'acqua, sottopassaggi,
aree soggette ad allagamenti diffusi?

COME SI SVILUPPA L'EDIFICIO?

Ci sono locali interrati? Il sottotetto è abitabile? Il piano terra è rialzato dal livello di calpestio?

COM'È L'INVOLUCRO ESTERNO?

Ci sono grandi vetrate? Qual è l'esposizione e com'è orientato? Ci sono pensiline o elementi in aggetto?

AZIONI DI ADATTAMENTO

INFRASTRUTTURA VERDE CONTINUA E CONNESSA

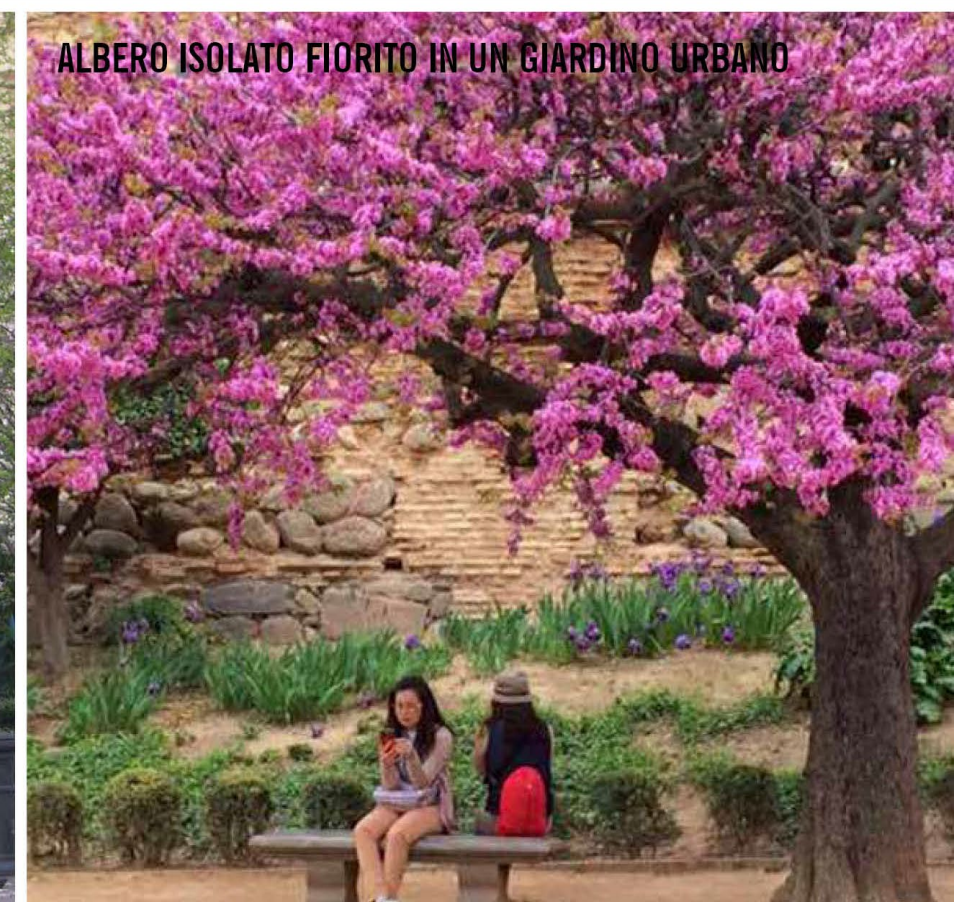
MATERIALI DRENANTI E SEMI-PERMEABILI

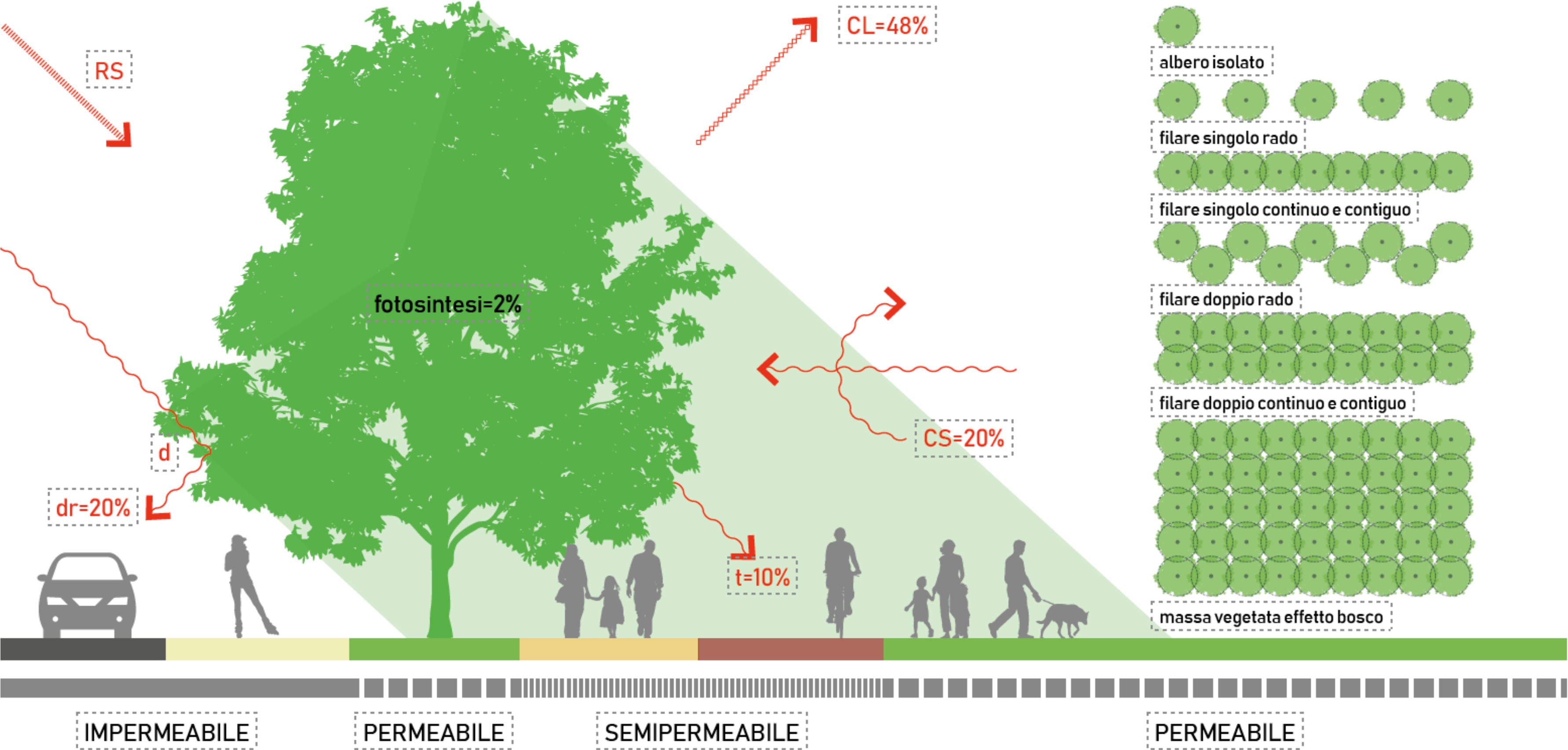
SISTEMI DI DRENAGGIO URBANO SOSTENIBILE

SISTEMI DI OMBREGGIATURA E PROTEZIONE

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

[©Laboratorio REBUS - Regione Emilia-Romagna - bit.ly/rebus-laboratorio]







BOULEVARD VERDE / Passeig de Sant Joan - Barcelona (©Lola Domènech)



BOULEVARD VERDE / Avenida de Portugal - Madrid (©West8)

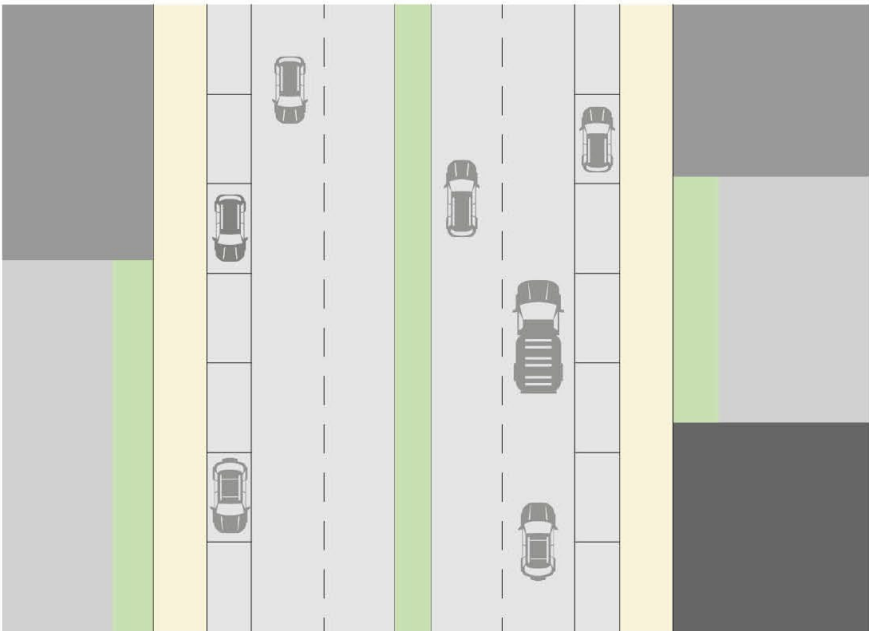


STRADA ALBERATA / Viale Alberato - Lucca (foto di Alessandro Lazzerini)



VIALE ALBERATO / Constitution Avenue, Canberra (Jane Irwin Landscape Architecture)

superfici minerali: 90%
superfici vegetate: 10%
superfici ombreggiate: 0%



STRADA A DOPPIO SENSO DI MARCIA
CON DOPPIA CORSIA, SPARTITRAFFICO
CENTRALE E PARCHEGGI IN LINEA
Sezione stradale 30m

superfici minerali: 60-65%
superfici vegetate: 35-40%
superfici ombreggiate: 50-55%



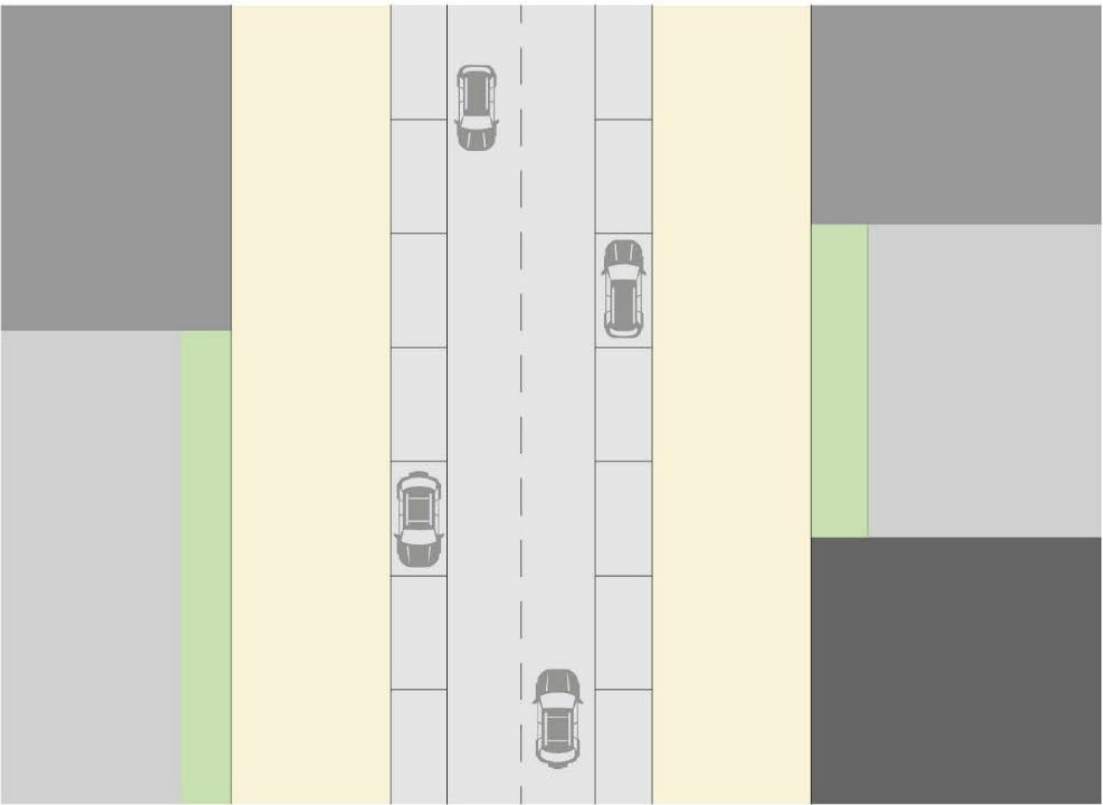
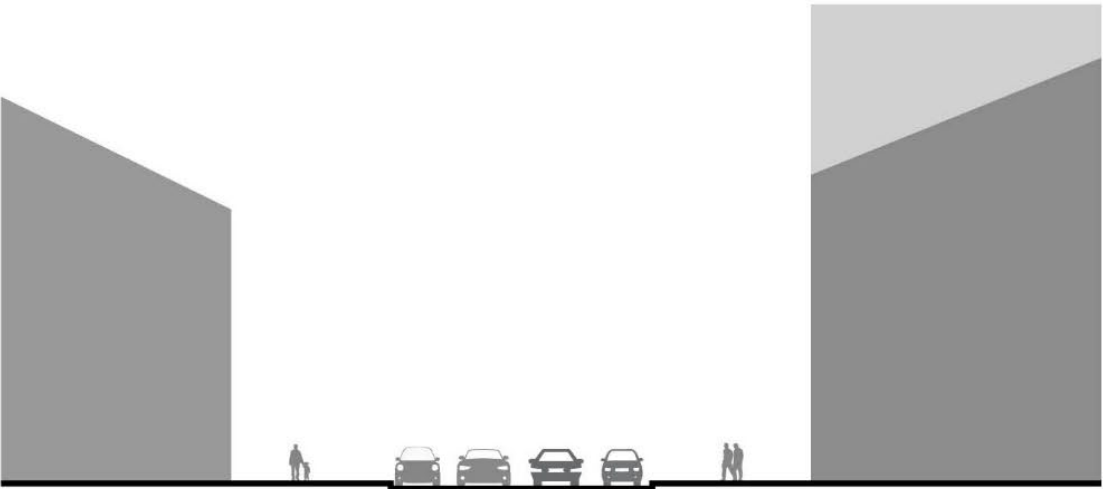
STRADA A DOPPIO SENSO DI MARCIA
CON CORSIA SINGOLA, SPARTITRAFFICO
CENTRALE E PARCHEGGI IN LINEA
A seguito della riduzione di una corsia per senso
di marcia, è possibile mettere a dimora un
doppio filare di alberi in una grande aiuola verde
centrale che separa le carreggiate.

superfici minerali: 75-80%
superfici vegetate: 20-25%
superfici ombreggiate: 50-55%



STRADA A DOPPIO SENSO DI MARCIA
CON DOPPIA CORSIA, SPARTITRAFFICO
CENTRALE E PARCHEGGI IN LINEA
Restrungendo i marciapiedi laterali, è possibile
mettere a dimora un filare di alberi nell'aiuola
verde centrale e due filari lungo la strada
intervallati alle aree a parcheggio.

superfici minerali: 100%
superfici vegetate: 0%
superfici ombreggiate: 0%



STRADA A DOPPIO SENSO DI MARCIA
CON CORSIA SINGOLA E PARCHEGGI IN LINEA
Sezione stradale 25,5m

superfici minerali: 80%
superfici vegetate: 20%
superfici ombreggiate: 55-60%



STRADA A DOPPIO SENSO DI MARCIA
CON CORSIA SINGOLA E PARCHEGGI IN LINEA
Una porzione di marciapiede viene desigillato per fare posto a giardini della pioggia lineari paralleli alla carreggiata.
Strada e percorsi pedonali sono complanari per agevolare il deflusso delle acque piovane.
I giardini della pioggia sono interrrotti in corrispondenza degli attraversamenti pedonali.



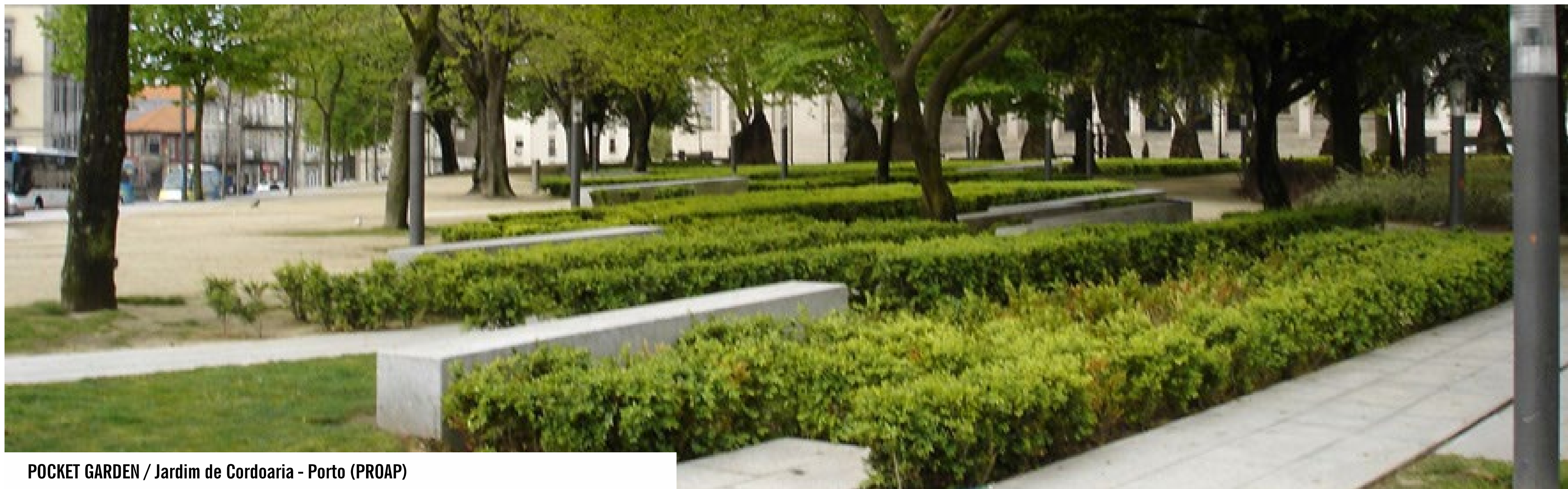
PIAZZA ALBERATA / Place Bellecour - Lyon (Atelier Jacqueline Osty)



PIAZZA ALBERATA / Piazza Gramsci - Cinisello Balsamo, Milano (Dominique Perrault)



POCKET GARDEN / Floorworks - Ginevra (Agence TER Landscape Architects)



POCKET GARDEN / Jardim de Cordoaria - Porto (PROAP)



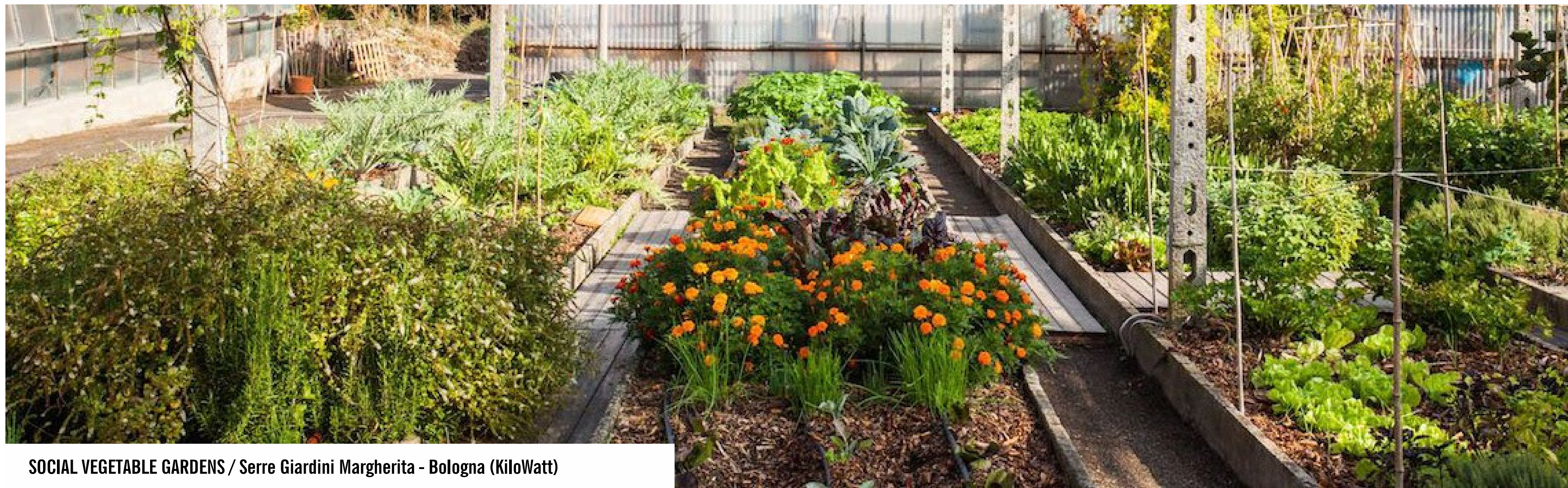
CORTI INTERNE / Square des Buoleaux - Paris (Atelier Christine Dalnoky)



CORTI INTERNE / Industry City - New York (Terrain)



SHARED AND SOCIAL GARDENS / Gary Comer Youth Center - Chicago (Hoerr Schaudt)

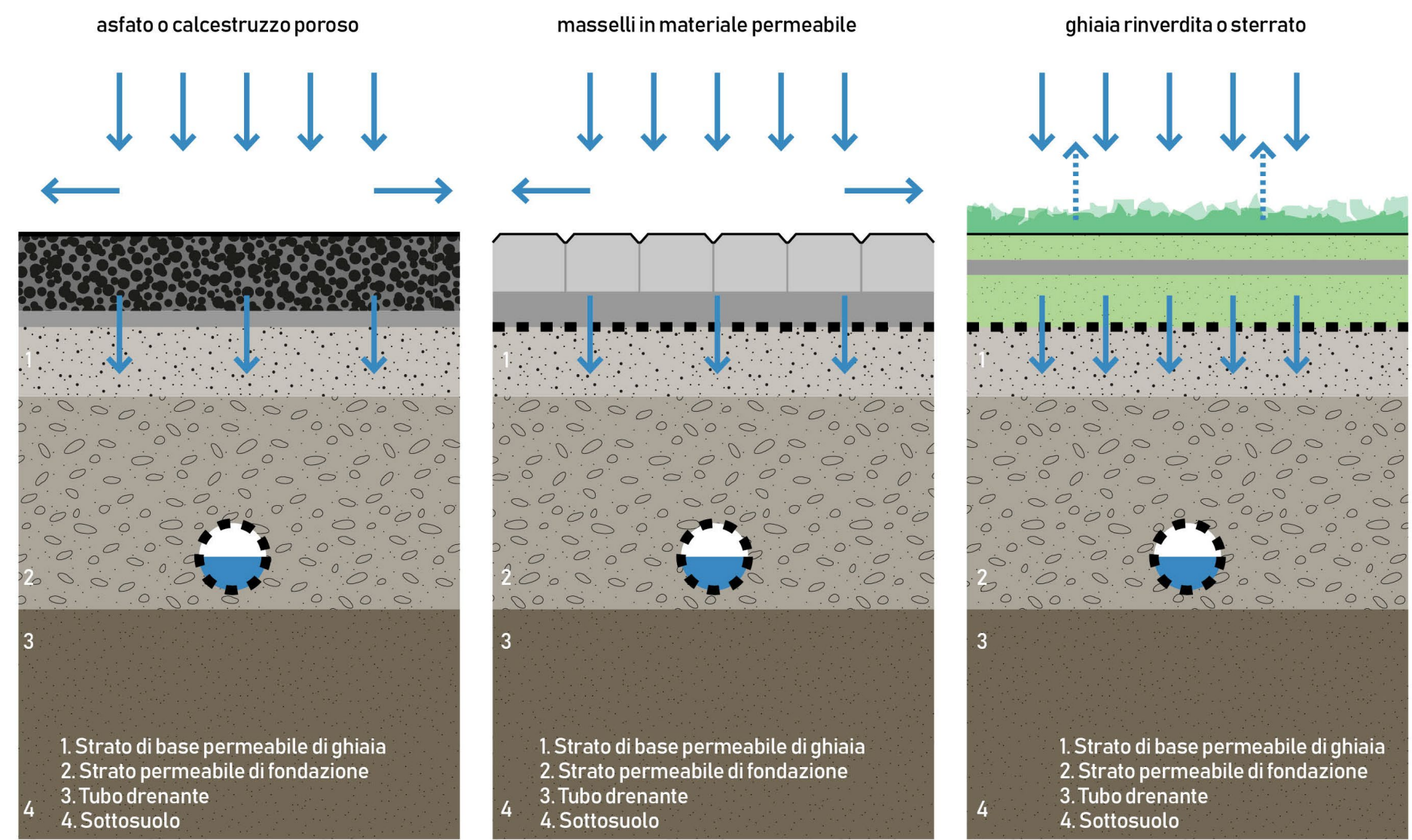


SOCIAL VEGETABLE GARDENS / Serre Giardini Margherita - Bologna (KiloWatt)

MATERIALI DRENANTI E SEMI-PERMEABILI (MINERALI E VEGETALI) per suoli/pavimentazioni più comunemente usate negli spazi pubblici con l'indicazione delle proprietà (ottiche, termiche, fisiche e di permeabilità) che maggiormente influenzano il microclima urbano

[©Laboratorio REBUS - Regione Emilia-Romagna - bit.ly/rebus-laboratorio]







CLAY / Place Bellecour - Lyon (Atelier Jacqueline Osty)



GRAVEL AND PEBBLES / Plaza of the Human Rights - Munich (Valentien + Valentien)



DRAINING PAVINGS / LAGOS® (CEDA SPA progetto di João Nunes)



DRAINING PAVINGS / LUNIX® (www.ferraribk.it)



PIETRA NATURALE + PRATO / Újbuda City Centre - Budapest (Garten Studio)



PIETRA NATURALE+ PRATO / Piazza Fontana - Quinto de Stampi, Rozzano (Labics)

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**

[©Laboratorio REBUS - Regione Emilia-Romagna - bit.ly/rebus-laboratorio]

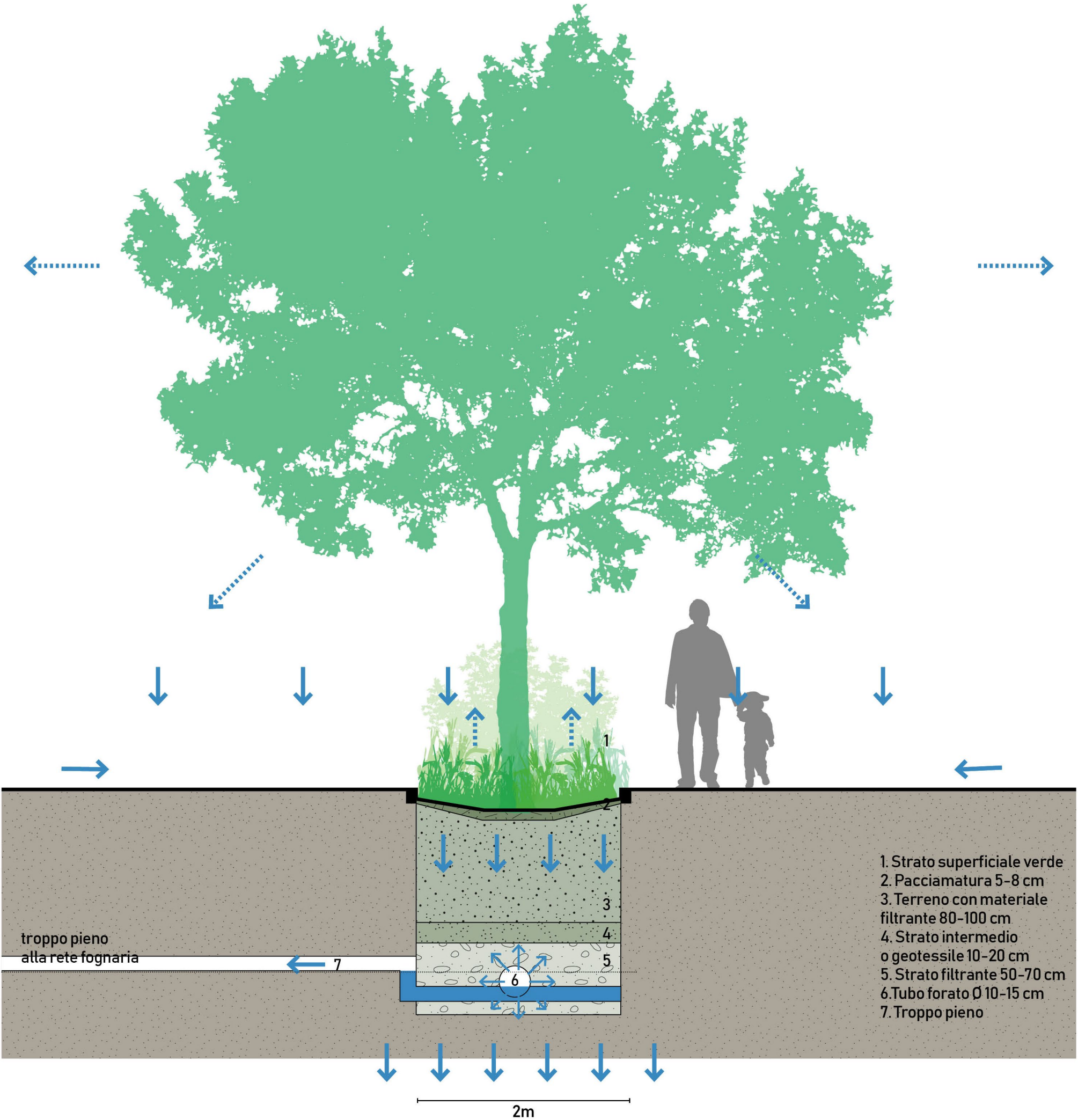




RAINGARDEN / Avenue Mermoz - Lione (Gautier + Conquet Architects)



RAINGARDEN / Cours Seguin - Boulogne-Billancourt (AAUPC)

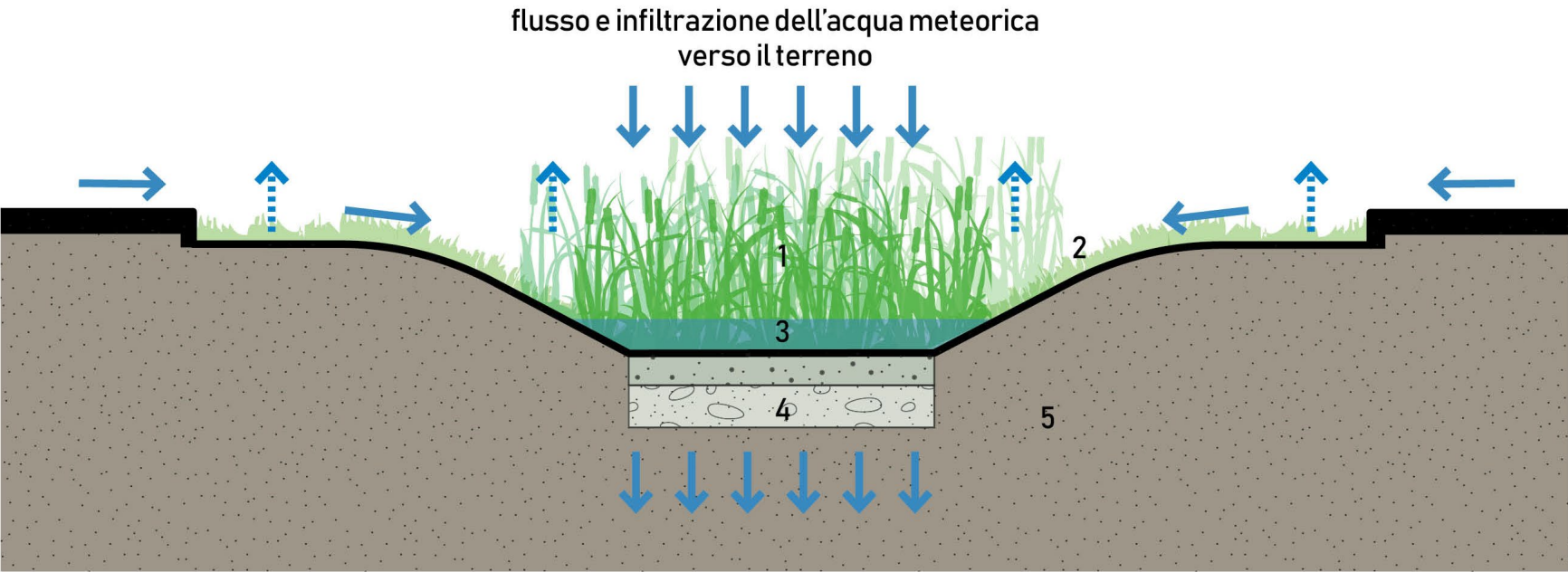
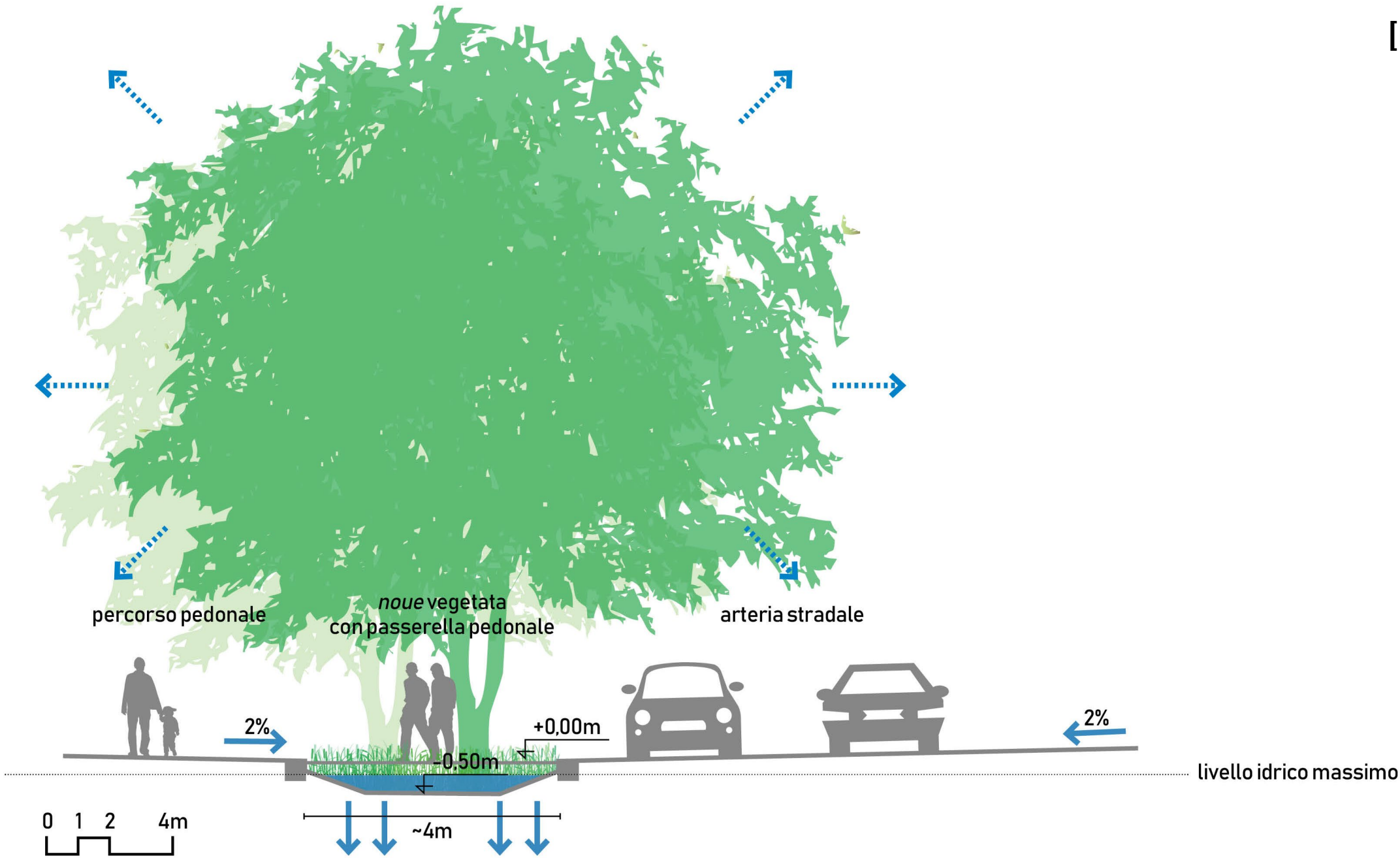




NOUE PAYSAGÈRE / Parco Martin Luther King - Clichy-Batignolles (Jacqueline Osty)



INFILTRATION BASIN WITH FITODEPURATION / (Depurazione Roma)



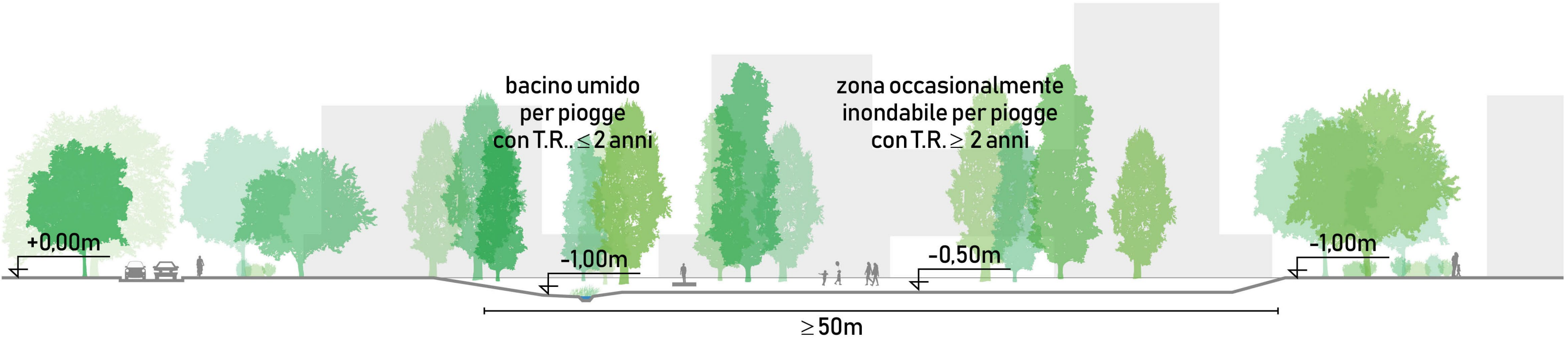
- 1. Specie vegetali
- 2. Sponde inerbite con pendenza 1/3÷1/4
- 3. Livello idrico massimo
- 4. Strato drenante di ghiaia e sabbia (opzionale)
- 5. Terreno originario



DETENTION BASIN / Parco Saussaie - Saint Denis (Nord-Ond Paysage)



DETENTION BASIN / Caserne Desjardins - Angers (Phytolab)



EVENTO DI PIOGGIA ORDINARIO



EVENTO DI PIOGGIA DI MEDIA INTENSITÀ (TR~ 2 ANNI)



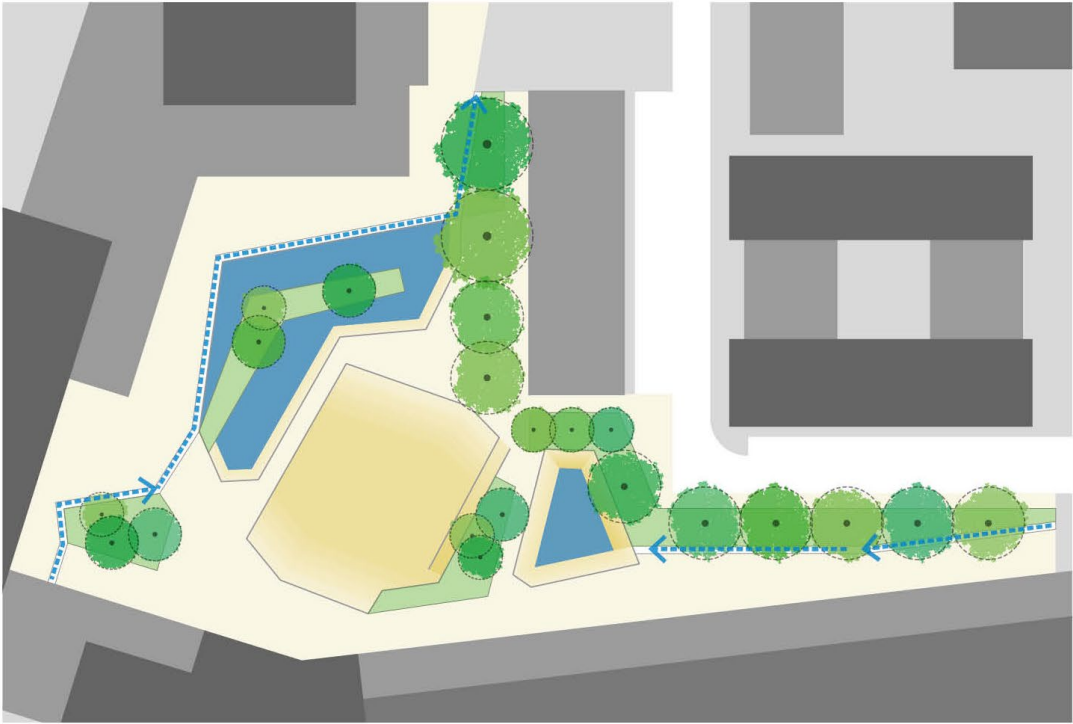
EVENTO PIOVOSO ECCEZIONALE (TR~ 100 ANNI)



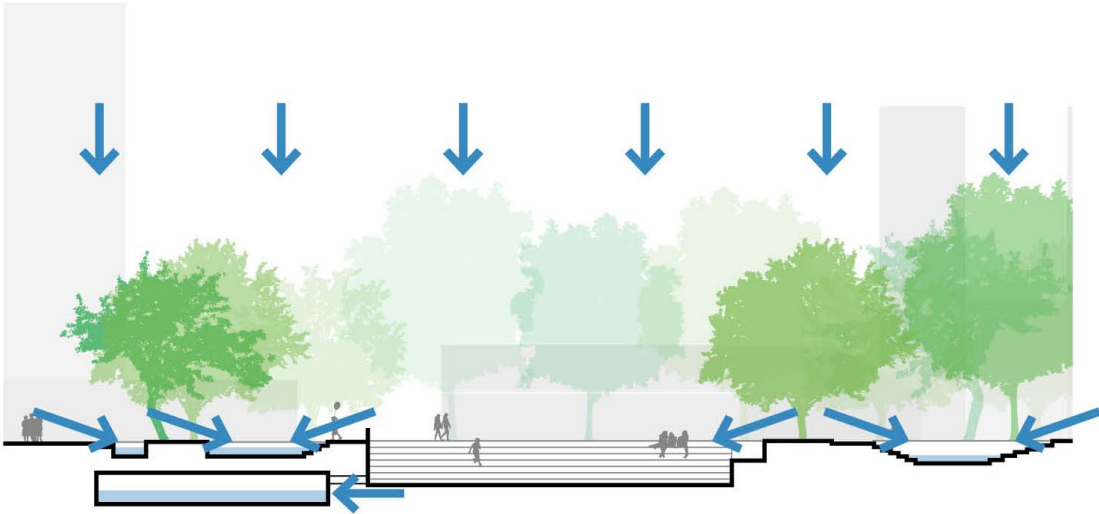


WATER SQUARE / Waterplain Benthemplein - Rotterdam (De Urbanisten)

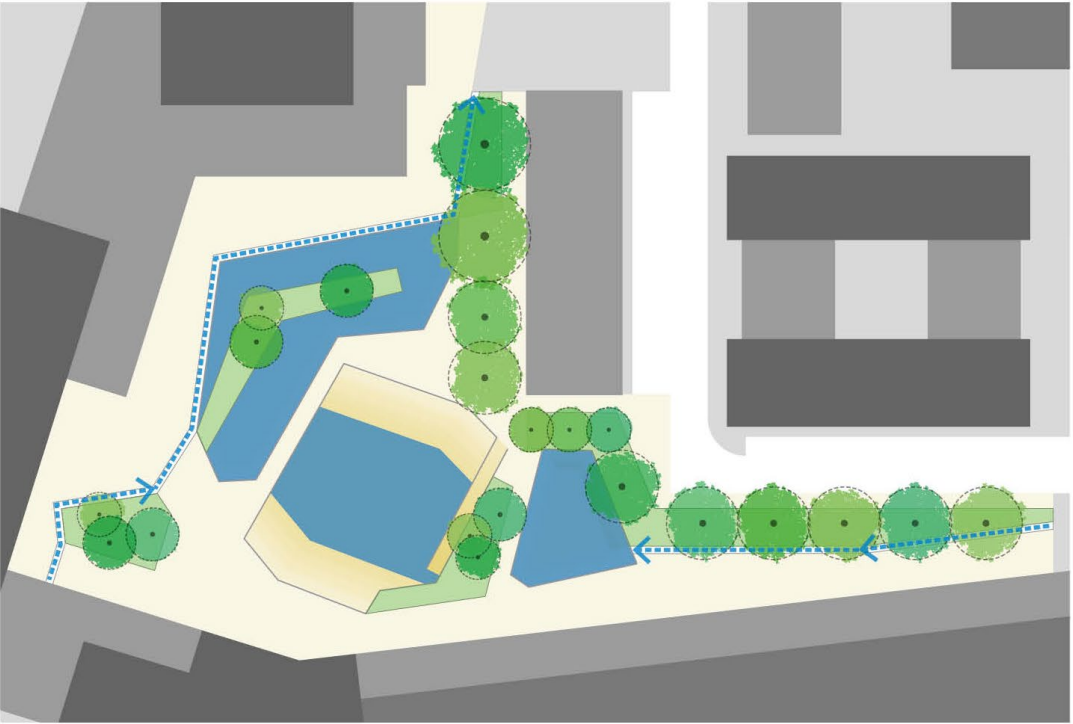
EVENTO DI PIOGGIA ORDINARIO



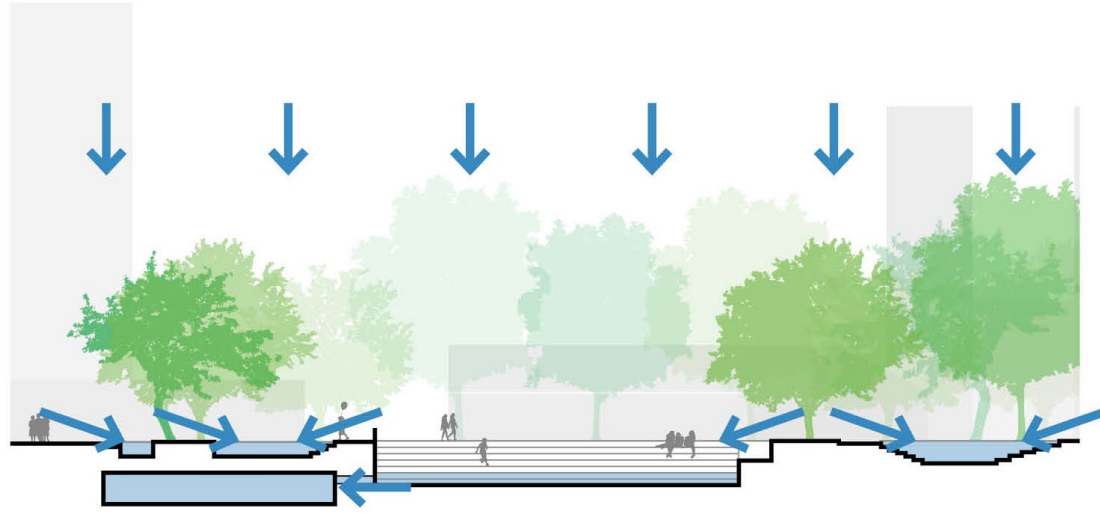
Lo spazio principale della piazza rimane fruibile e le portate di pioggia interessano solamente i bacini più superficiali 1 e 2.



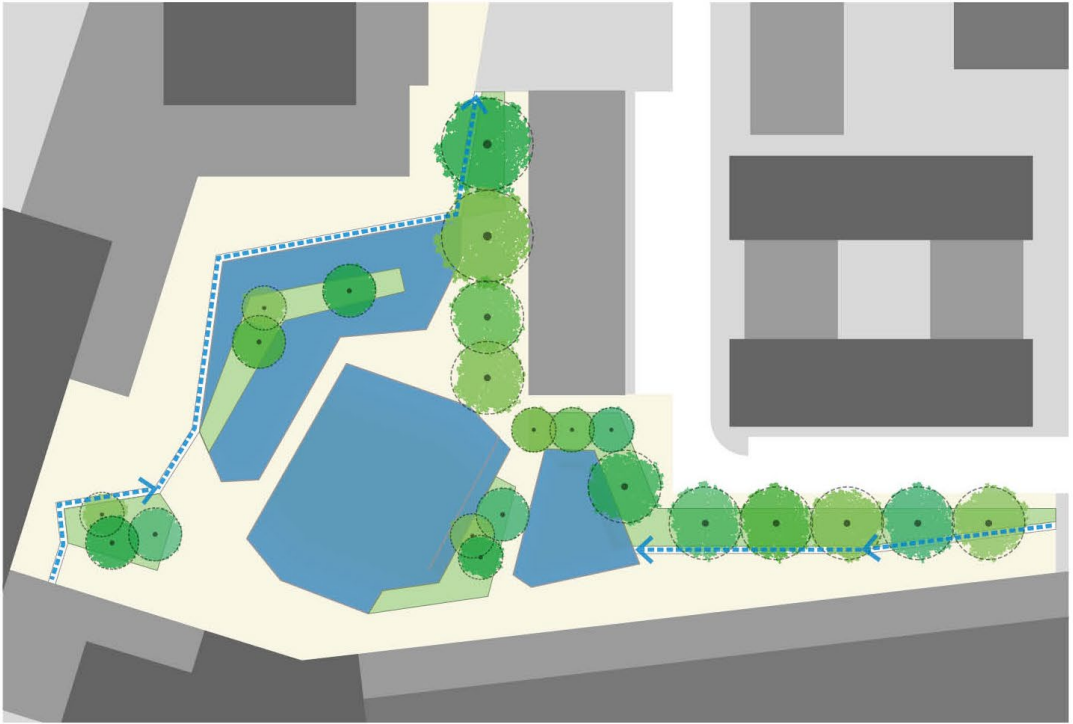
EVENTO DI PIOGGIA DI MEDIA INTENSITÀ (TR~ 2 ANNI)



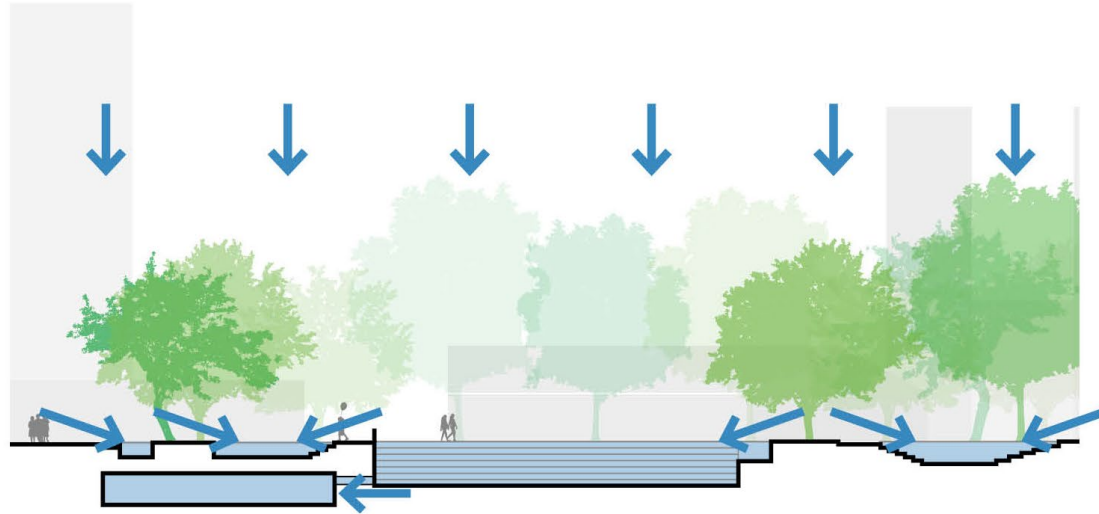
Oltre ai bacini più superficiali 1 e 2, si allaga parzialmente anche la porzione centrale della piazza principale 3.



EVENTO PIOVOSO ECCEZIONALE (TR~ 100 ANNI)



Si allagano completamente tutti e 3 i bacini e rimangono fruibili solamente i percorsi pedonali perimetrali in quota.





TETTI VERDI / Sensory Garden Magneten parking - Copenhagen (MASU Planning)



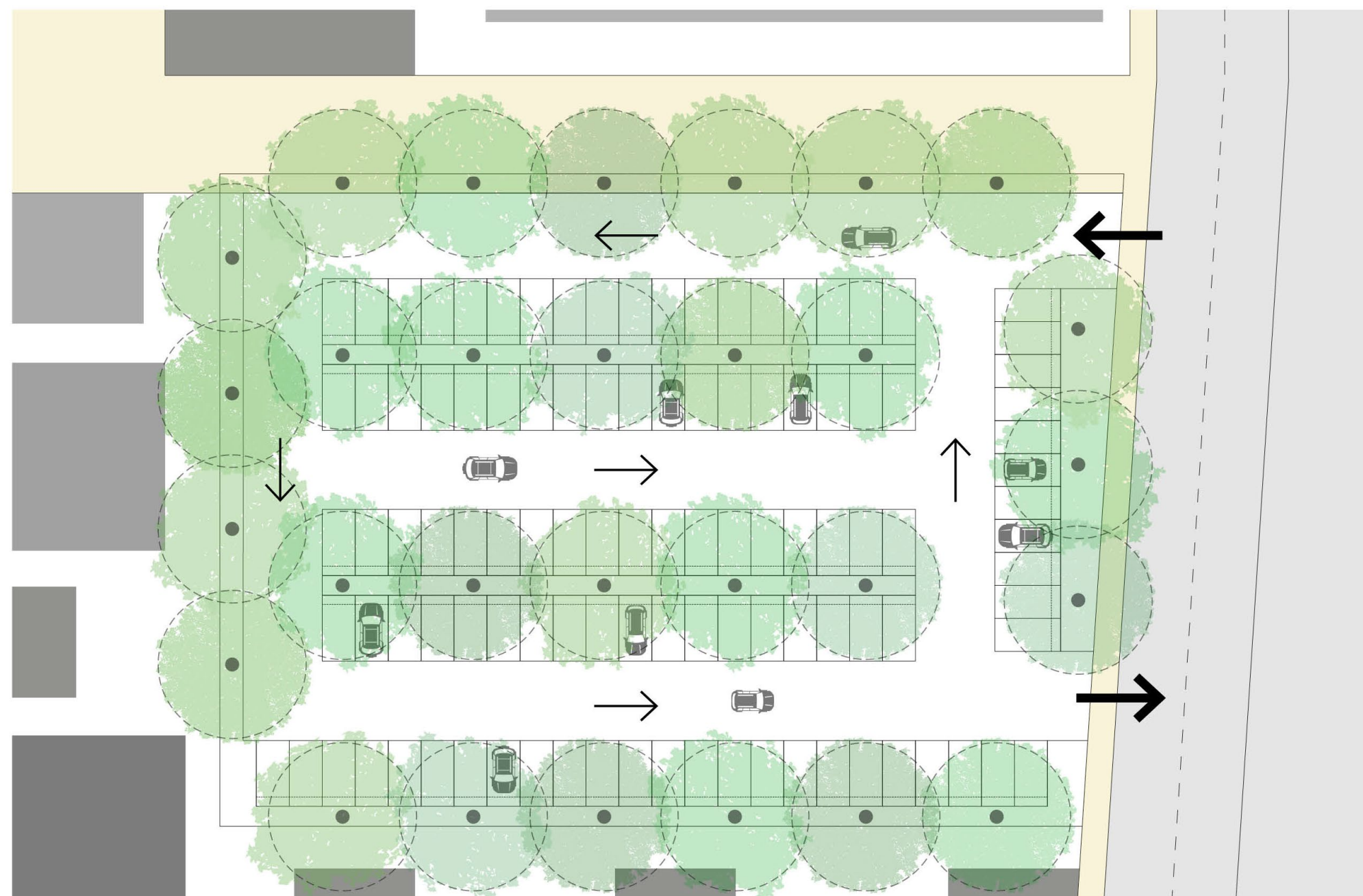
TETTI VERDI / Bicocca - Milano (Studio LAND)



PARCHEGGI VERDI / Fleury Mérogis, Métropole du Grand Paris (Architecte Paysagiste Paule Green)



PARCHEGGI VERDI / Honfleur Normandy Otlet, Honfleur (Edouard François)



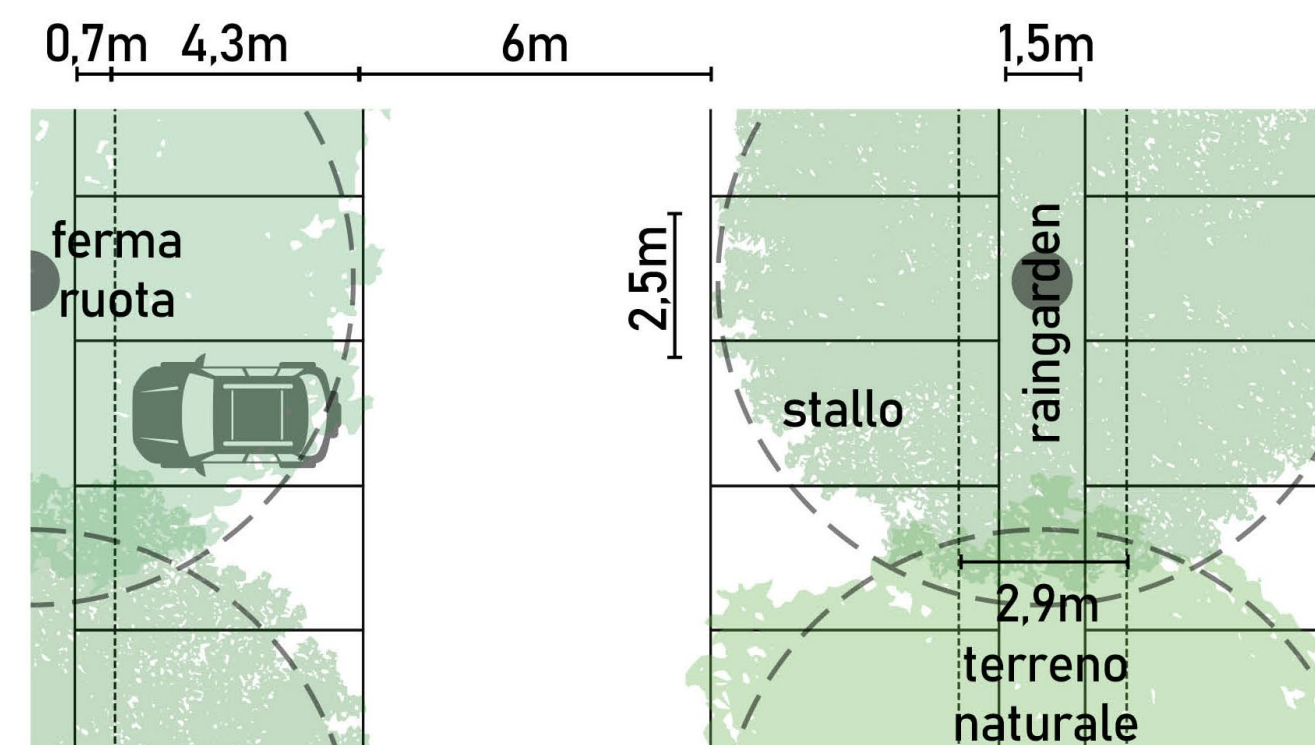
- POSTI AUTO + AREE VERDI + + OMBRA

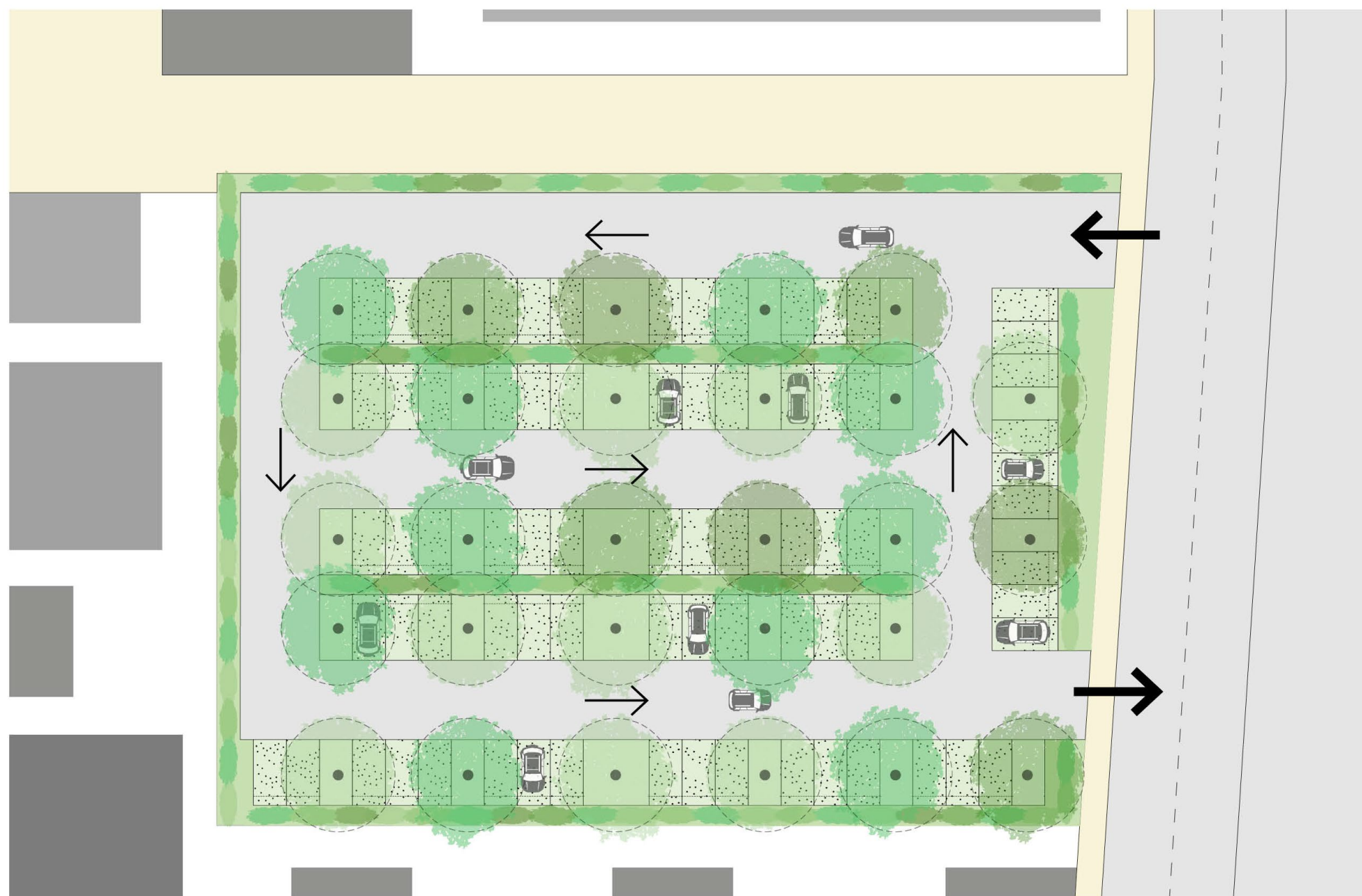
s.minerali: 80-85% - s.vegetate: 15-20% - ombra: 80-85%

PARCHEGGIO CON GIARDINI DELLA PIOGGIA

A seguito di un intervento di *de-sealing*, si inseriscono giardini della pioggia alberati e si ottimizzano i posti auto che sono ridotti a 107 stalli.

I percorsi carrabili sono realizzati con asfalto o cemento drianante mentre gli stalli con ghiaia rinverdita o betonelle.



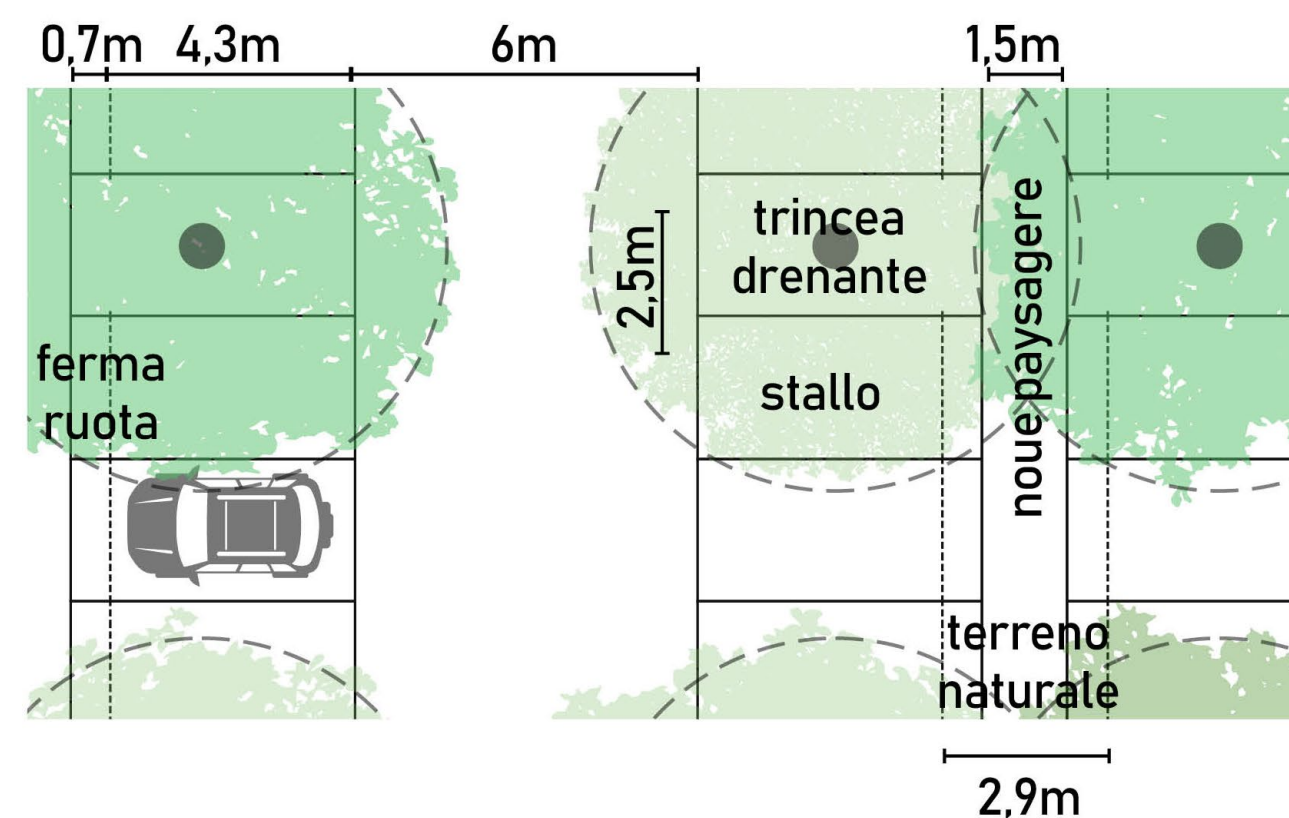


- POSTI AUTO ++ AREE VERDI + OMBRA

s.minerali: 70-75% - s.vegetate: 25-30% - ombra: 70-75%

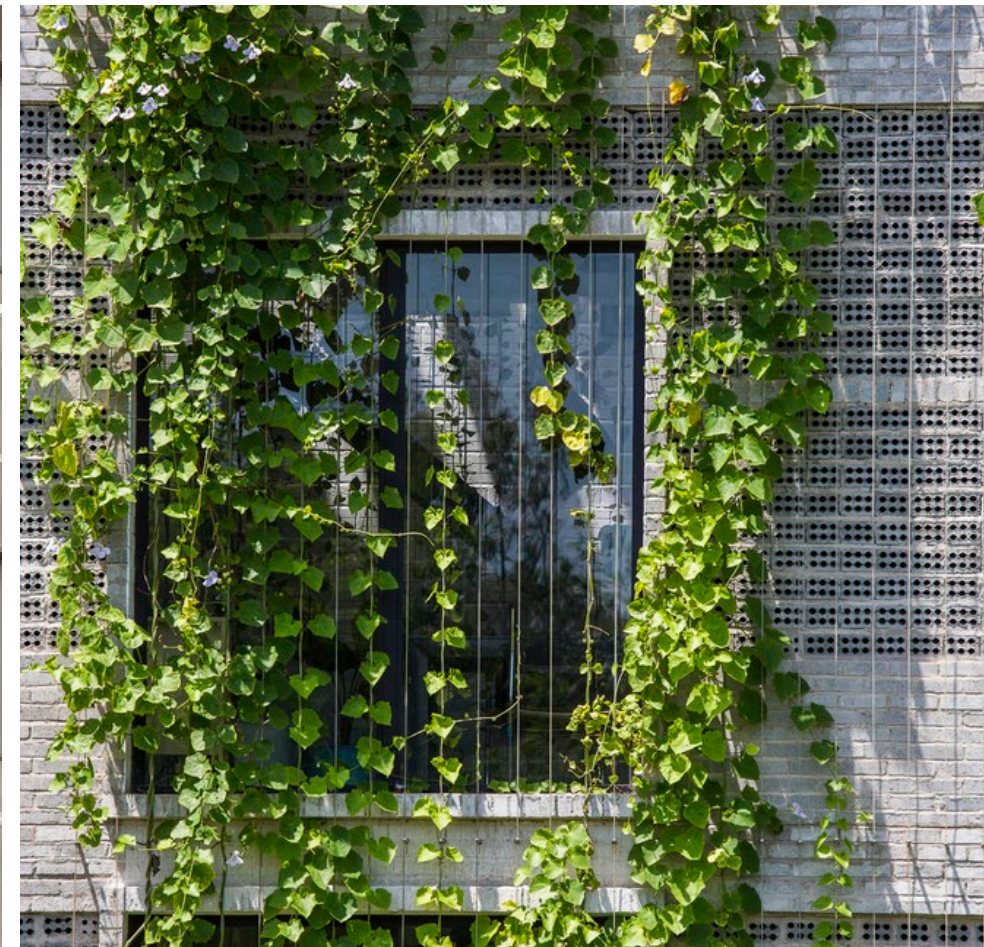
PARCHEGGIO CON *NOUE* VEGETATE E TRINCEE DRENANTI ALBERATE

A seguito di un intervento di *de-sealing*, si inseriscono *noue paysagere* vegetate e trincee drenanti alberate fra gli stalli. Si ottimizzano i posti auto che sono ridotti a 74 stalli. I percorsi carrabili sono realizzati con asfalto o cemento drianante mentre gli stalli con ghiaia rinverdita o betonelle.



SISTEMI DI PROTEZIONE **dagli eventi atmosferici (sole, pioggia o vento)** **per creare ombra e migliorare il benessere termico** **indoor e outdoor**

[©Laboratorio REBUS - Regione Emilia-Romagna - bit.ly/rebus-laboratorio]





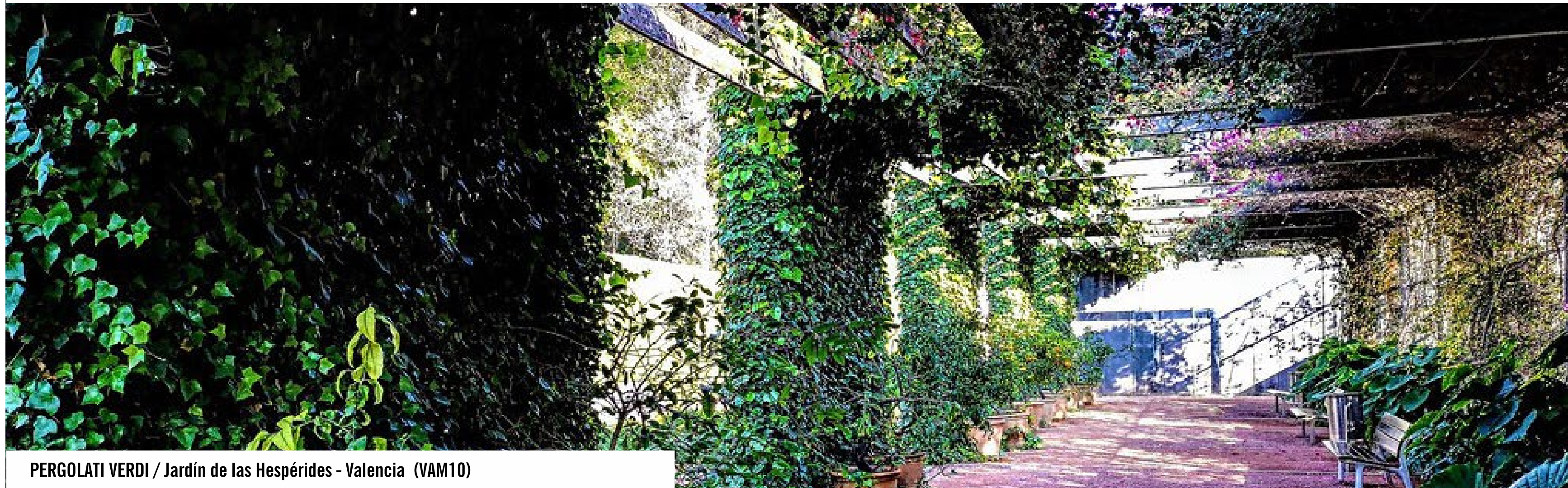
PARETI VERDI / VERDE VERTICALE



PARETI VERDI / VERDE VERTICALE



PERGOLATI VERDI / Mint Plaza - San Francisco (CMG Landscape Architecture)



PERGOLATI VERDI / Jardín de las Hespérides - Valencia (VAM10)



TETTOIE



TETTOIE



PELLICOLE SOLARI RIFLETTENTI



PELLICOLE SOLARI RIFLETTENTI



SCHERMATURE SOLARI



SCHERMATURE SOLARI



COOL MATERIALS / MATERIALI FREDDI



COOL MATERIALS / MATERIALI FREDDI



PARATIE ANTI ALLAGAMENTO



PARATIE ANTI ALLAGAMENTO

MISURE 'SOFT' IMMATERIALI

/ ATTIVITÀ DI FORMAZIONE PER OPERATORI

/ INCONTRI DI SENSIBILIZZAZIONE CON CITTADINANZA

/ CARTELLONISTICA E INFO-GRAFICHE (anche in fase di cantiere)

L'analisi DNSH è un'opportunità **per portare i criteri di sostenibilità ambientale e climatica al centro della progettazione!**

È fondamentale iniziare a **progettare con questo approccio fin dalle fasi preliminari** per raggiungere gli obiettivi degli Accordi di Parigi declinati nel Green Deal (-55% emissioni di CO2 al 2030 - carbon neutrality al 2050).

LINK UTILI

Vademecum MASE

<https://www.mase.gov.it/notizie/il-rispetto-del-dnsh-negli-interventi-pnrr-vademecum-sullanalisi-dei-rischi-climatici>

Strategia Regionale di adattamento ai cambiamenti climatici della Regione Puglia

<https://www.regione.puglia.it/web/ambiente/cambiamenti-climatici-dgr-162/2024>

Liberare il suolo VOL 1 [2 edizione]

[Bit.ly/LIBERARE-IL-SUOLO-1](https://bit.ly/LIBERARE-IL-SUOLO-1)

Liberare il suolo VOL 2

[Bit.ly/LIBERARE-IL-SUOLO-2](https://bit.ly/LIBERARE-IL-SUOLO-2)

Rigenerare la città con la natura

<https://territorio.regione.emilia-romagna.it/paesaggio/pubblicazioni/rigenerare-la-citta-con-la-natura>

SBAM Scuola di progettazione Bioclimatica per l'Adattamento e la Mitigazione

https://www.youtube.com/watch?v=Vqe-1Gbl13I&list=PLy-k72Dlq_zyJhxyI9o9lw2_3DysYQclY

AGENZIA
PER L'ENERGIA
E LO SVILUPPO
SOSTENIBILE

AESS

Contatti



059 452 510



<https://aessenergy.it/>



dnsh@aessenergy.it

