

ANALISI ADATTABILITÀ E VALUTAZIONE DEI RISCHI CLIMATICI

Giovedì 10 aprile 2025

Progettare la città oasis 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





ENVIRONMENTAL OBJECTIVES

1

Climate change mitigation

2

Climate change adaptation

3

Sustainable use and protection of water and marine resources

4

Transition to a circular economy, waste prevention and recycling

5

Pollution prevention and control

6

Protection of healthy ecosystems



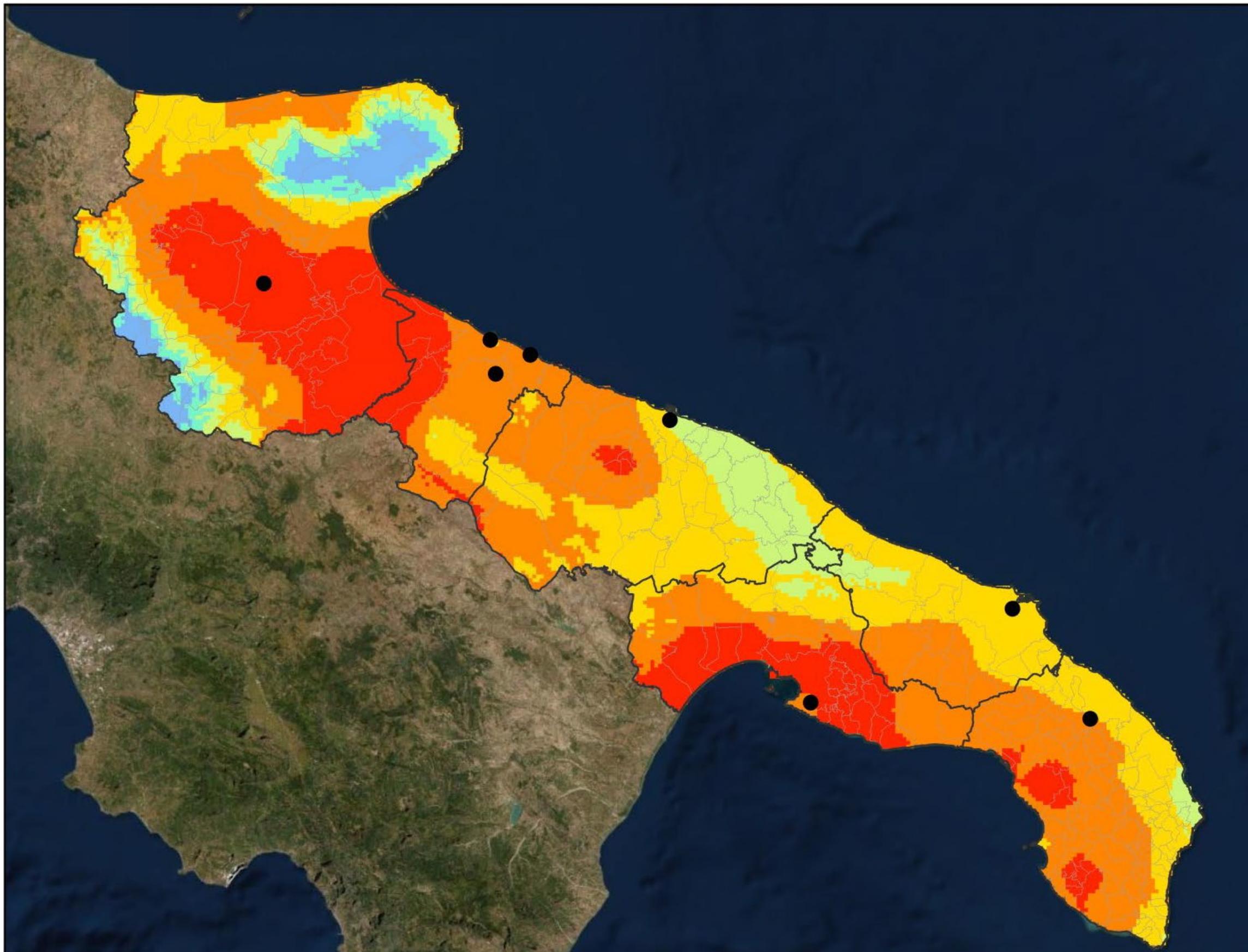
CRISI CLIMATICA / il clima sta cambiando, e noi?

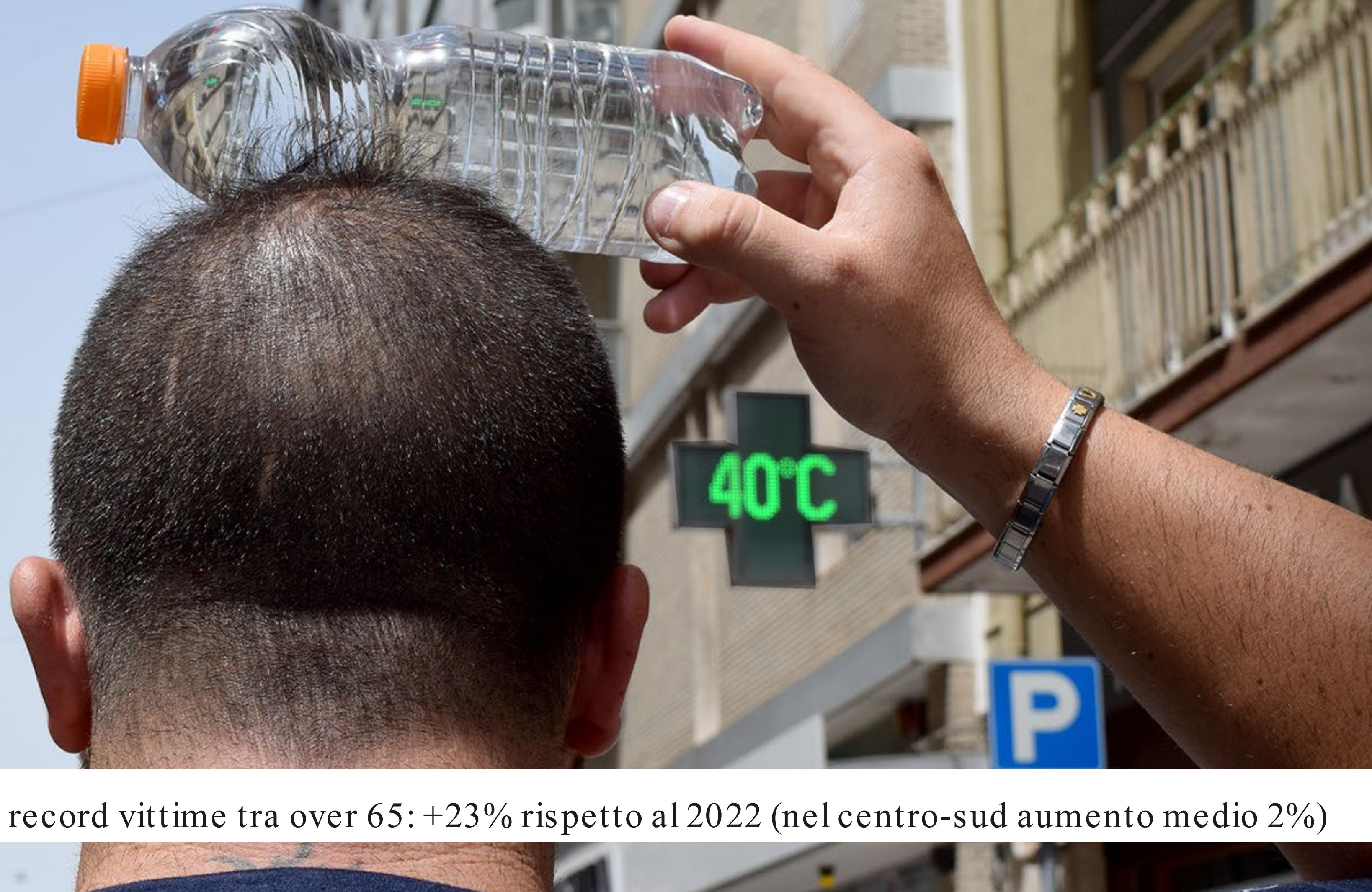


LE ANZIANE PER IL CLIMA / il diritto alla protezione del clima come un diritto umano [\(link articolo\)](#)



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



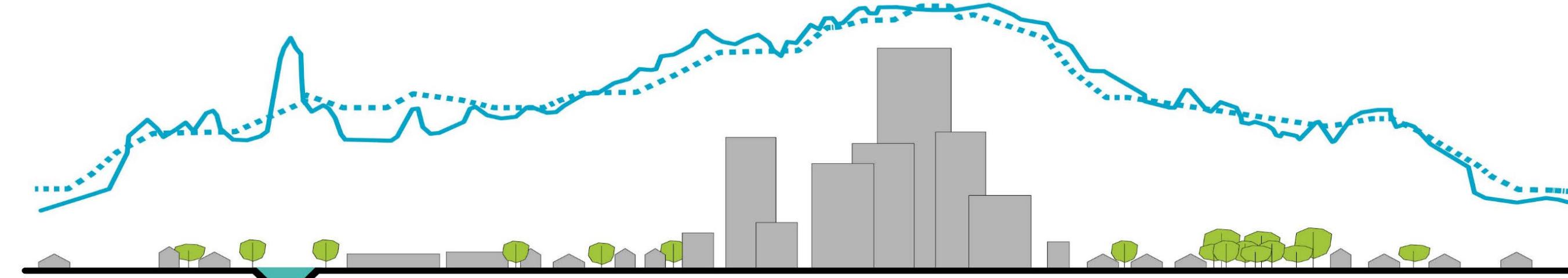
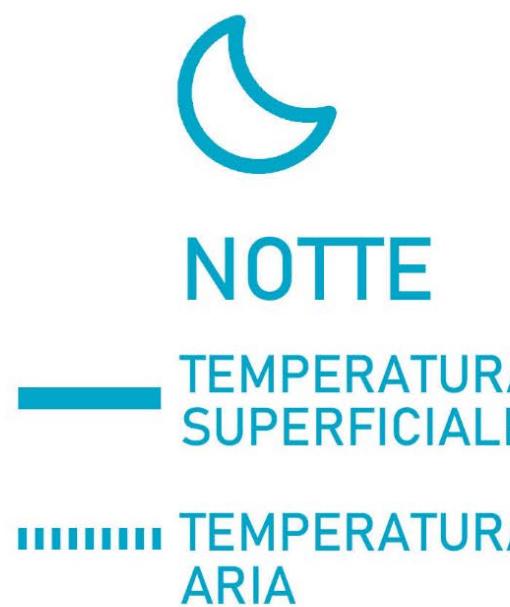
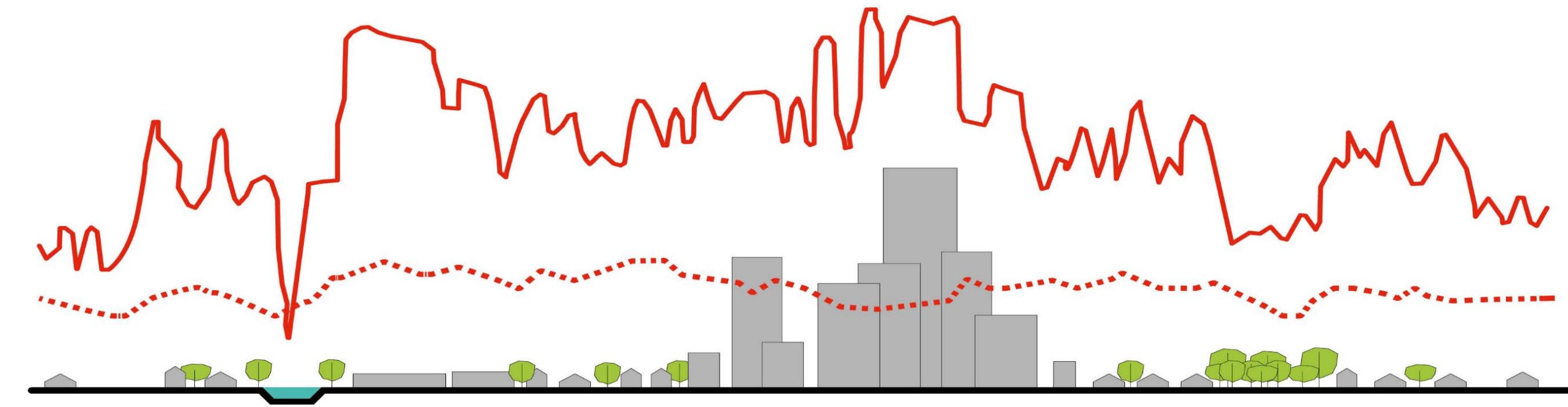


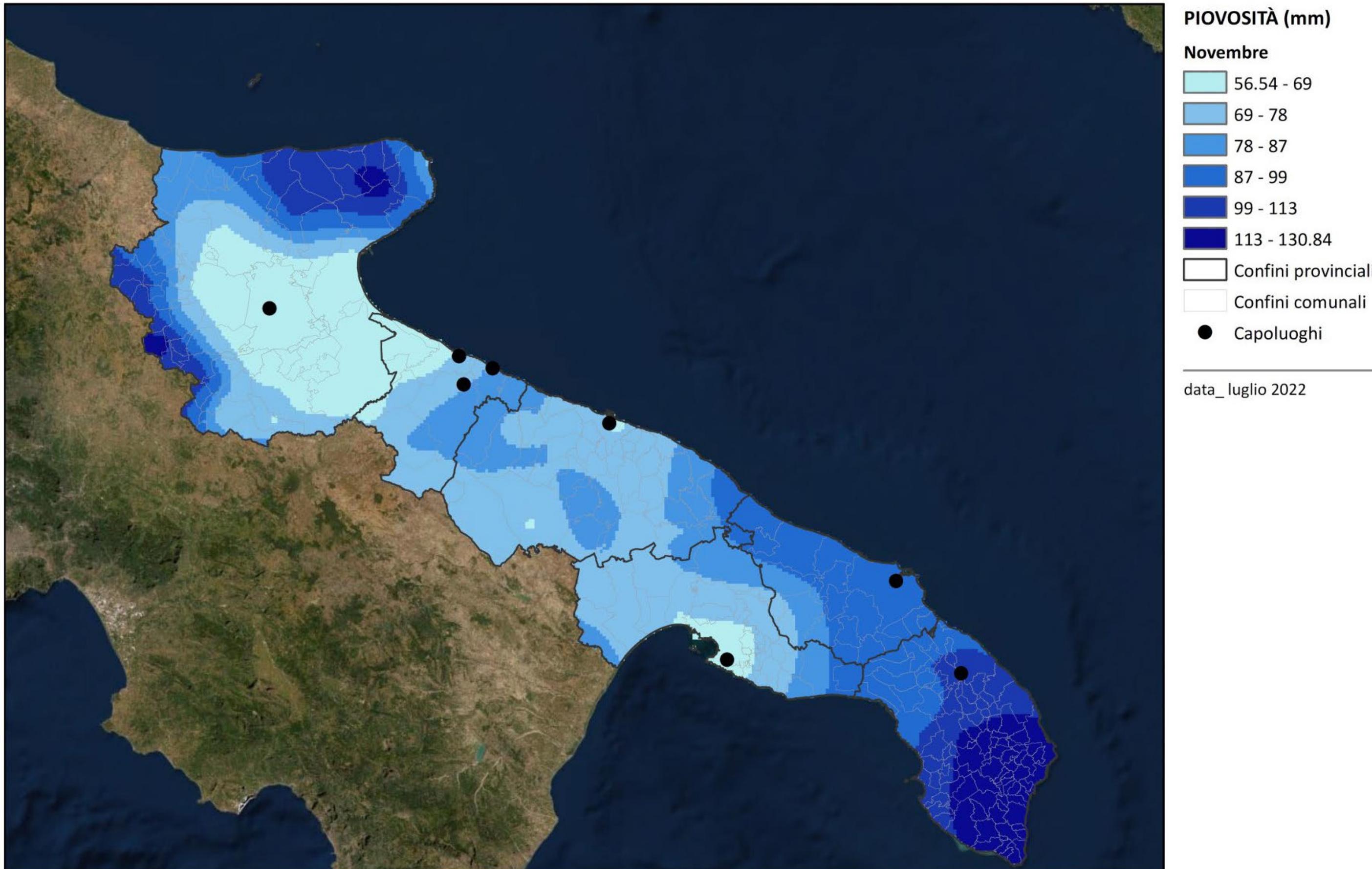
BARI, 2023 / record vittime tra over 65: +23% rispetto al 2022 (nel centro-sud aumento medio 2%)

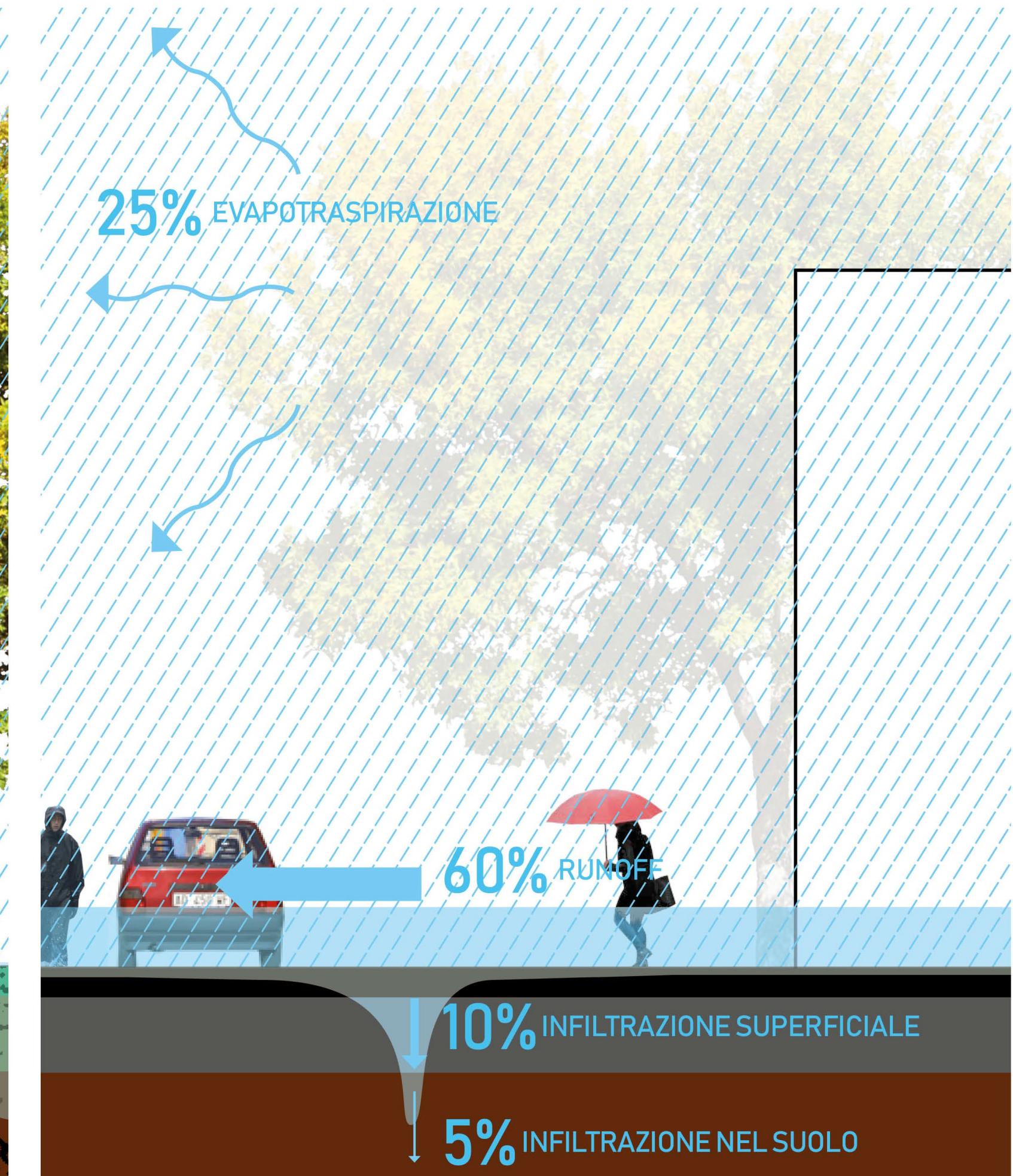
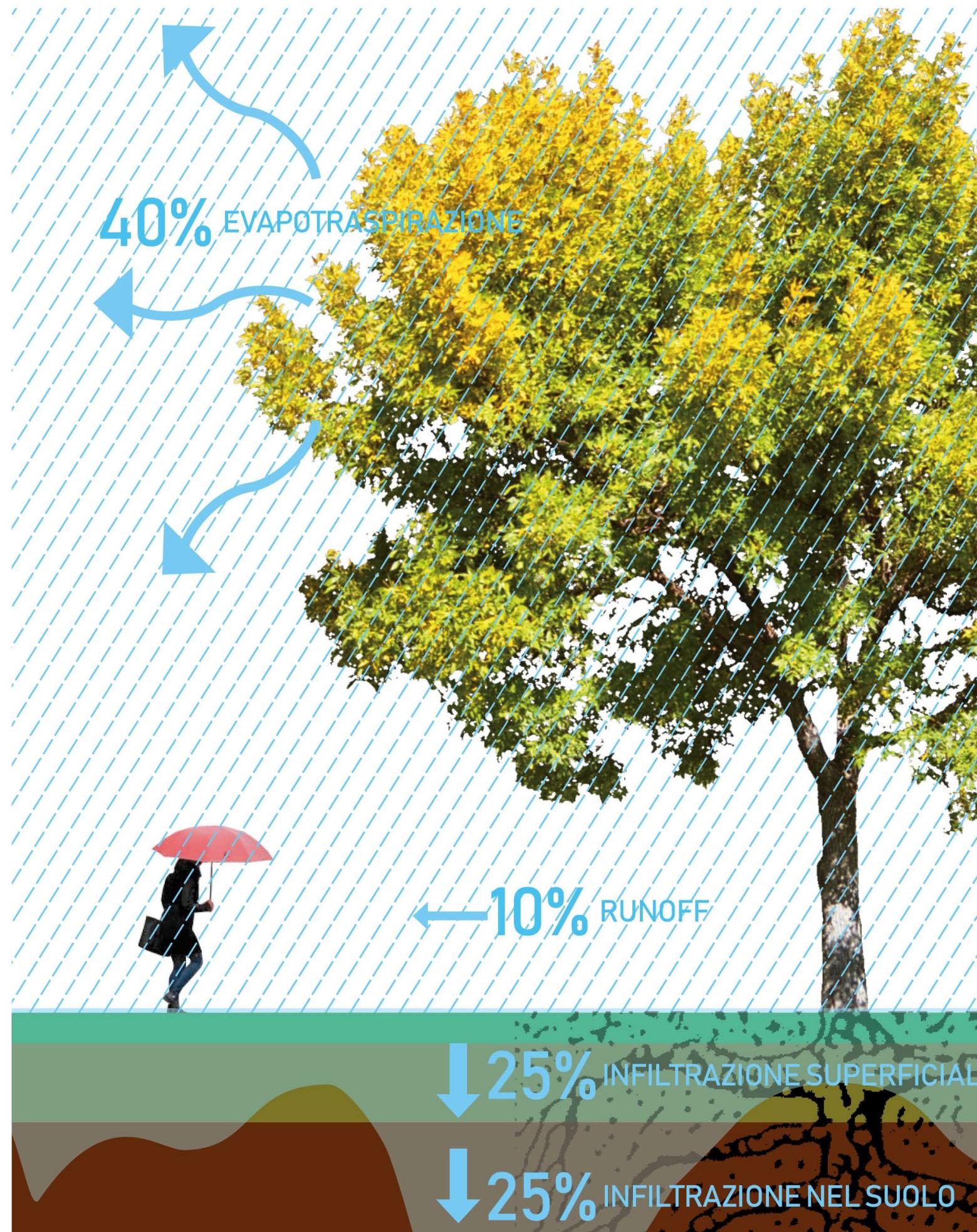


GALATINA, 2023 / deceduto un ragazzo impegnato sotto il sole a distribuire volantini

[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]









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



FOGGIA, 2023 / piogge intese 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**

PERICOLOSITÀ
probabilità
che un determinato
evento accada

alluvione lampo
causata da pioggia intesa
e prolungata

> eventi estremi
e loro tempi di ritorno,
scenari climatici

VULNERABILITÀ
predisposizione
intrinseca dei sistemi
umani a naturali ai
danni che ne derivano;
l'entità dell'impatto che
un potenziale fattore di
rischio ha sul sistema

> 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
concentrazione
produttività
infrastruttura
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

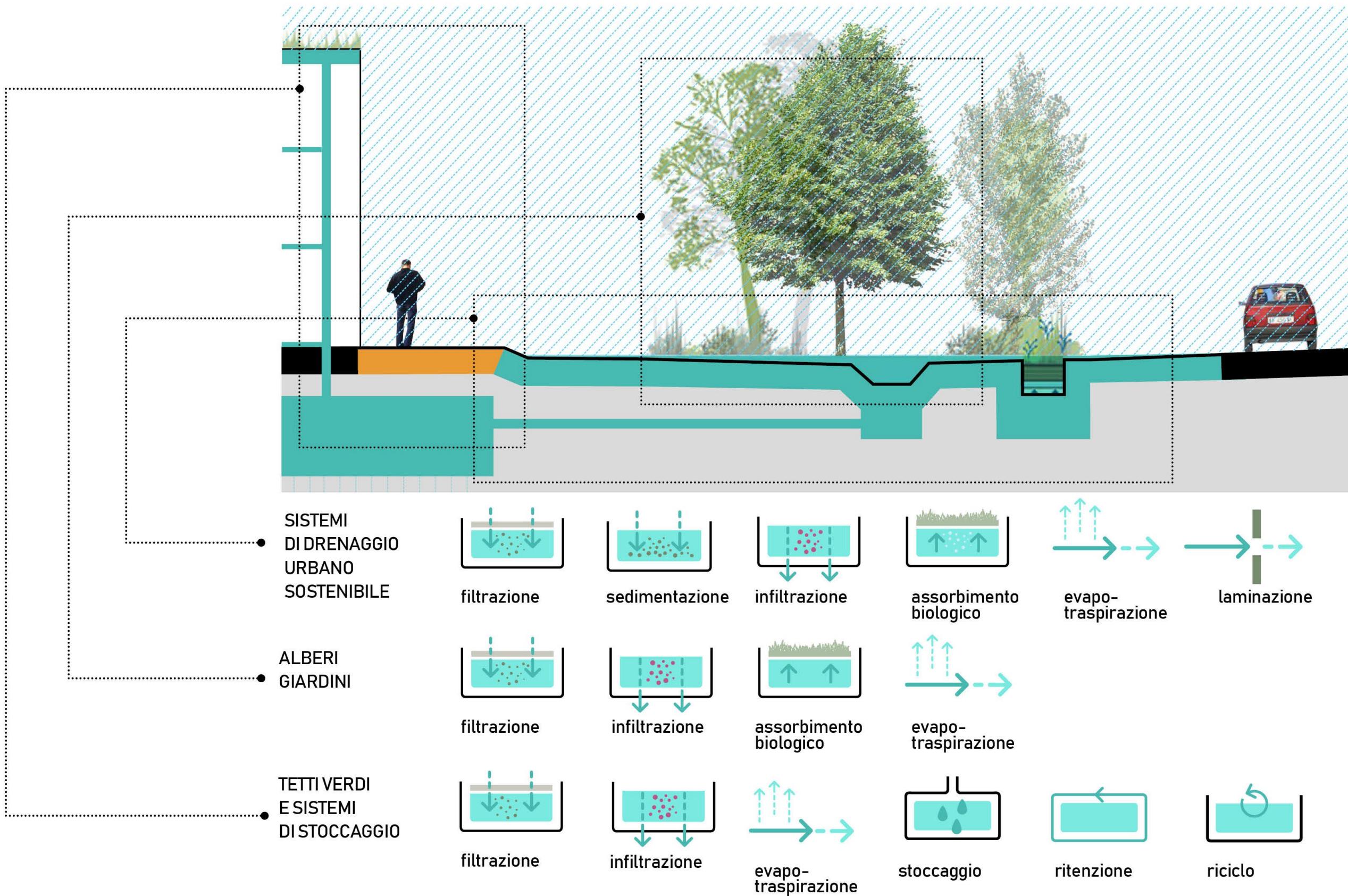
[NbS]

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



[Illustrazione da Liberare il suolo - vol.1 - progetto SOS4LIFE]

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

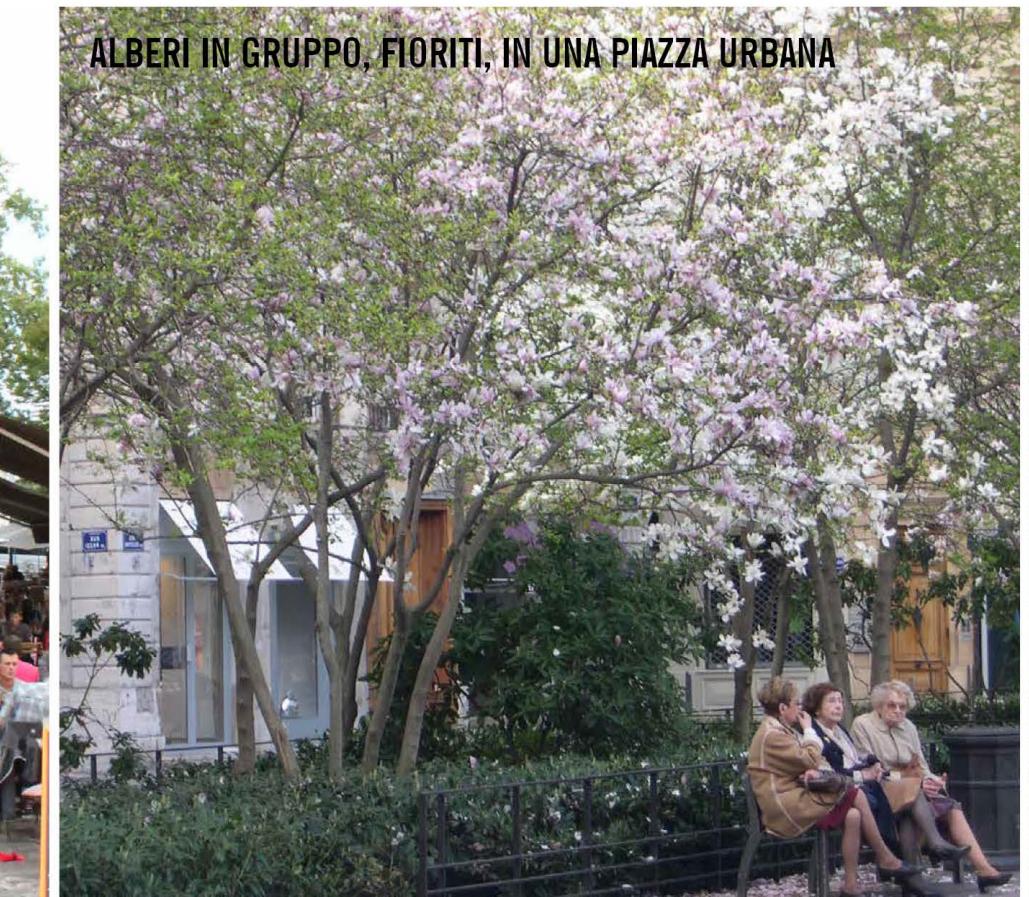
SISTEMI DI DRENAGGIO URBANO SOSTENIBILE

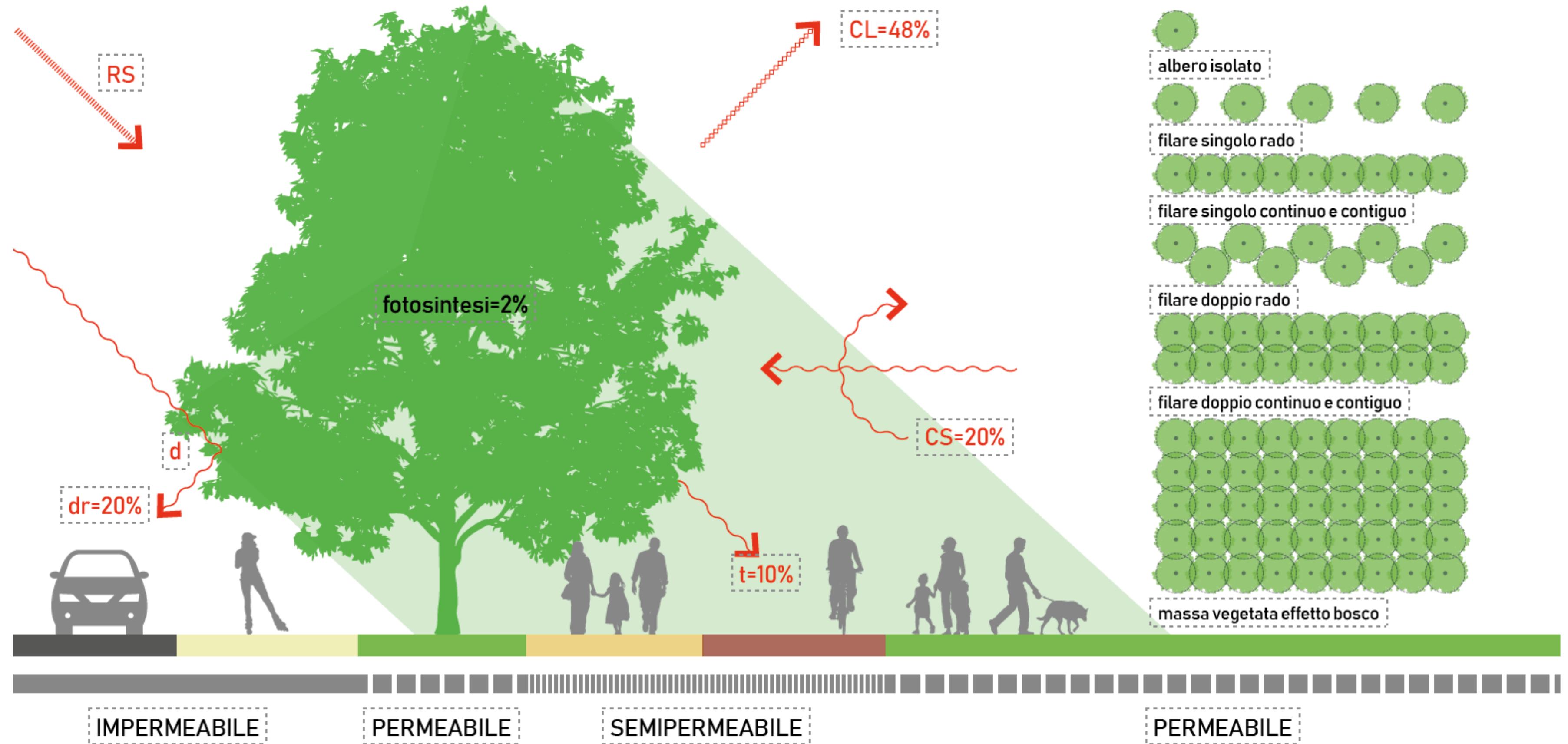
SISTEMI DI OMBREGGIATURA E PROTEZIONE

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**

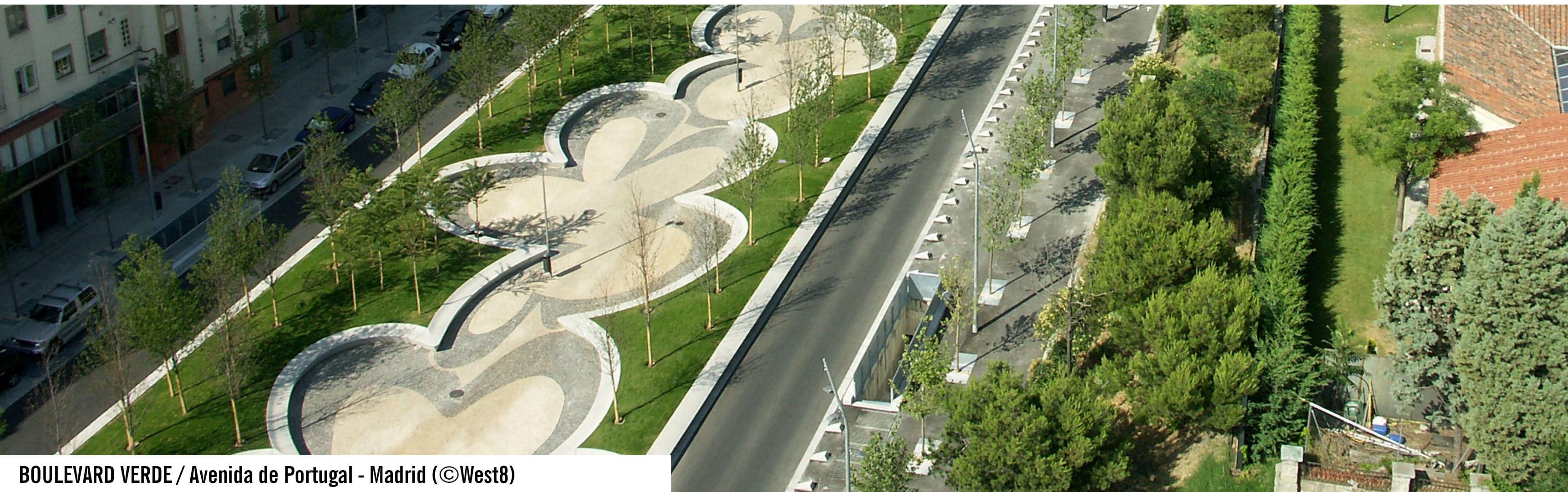
[©Laboratorio REBUS - Regione Emilia-Romagna - bit.ly/rebus-laboratorio]







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



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

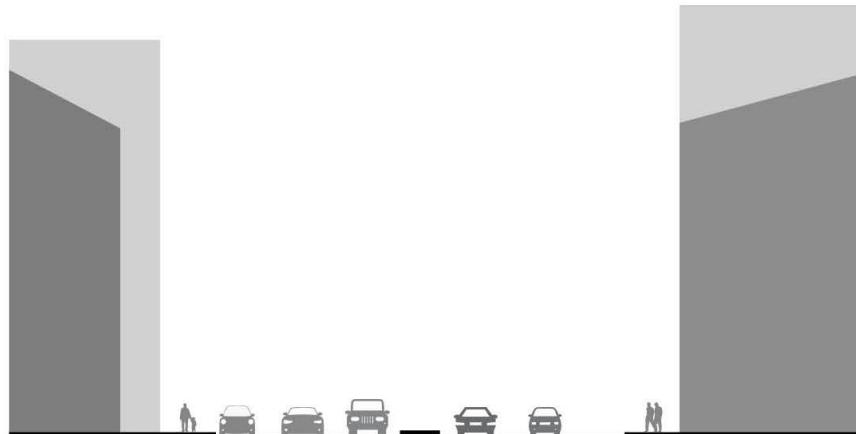


STRADA ALBERATA / Viale Alberato - Lucca (foto di Alessandro Lazzerini)

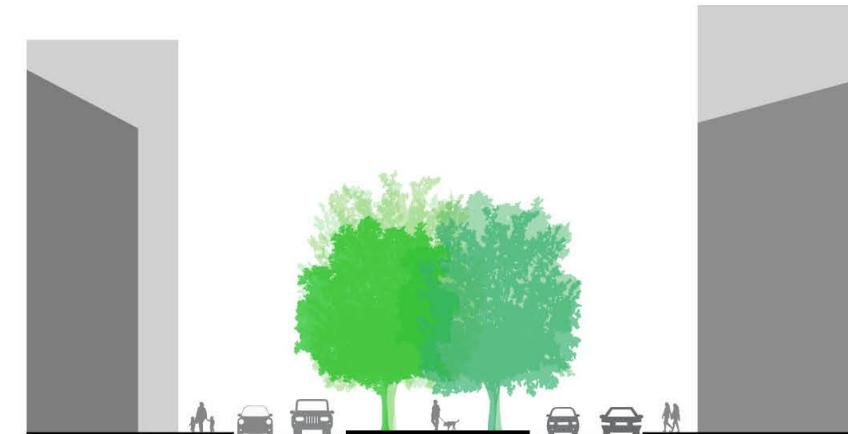


VIALE ALBERATO / Constitution Avenue, Canberra (Jane Irwin Landscape Architecture)

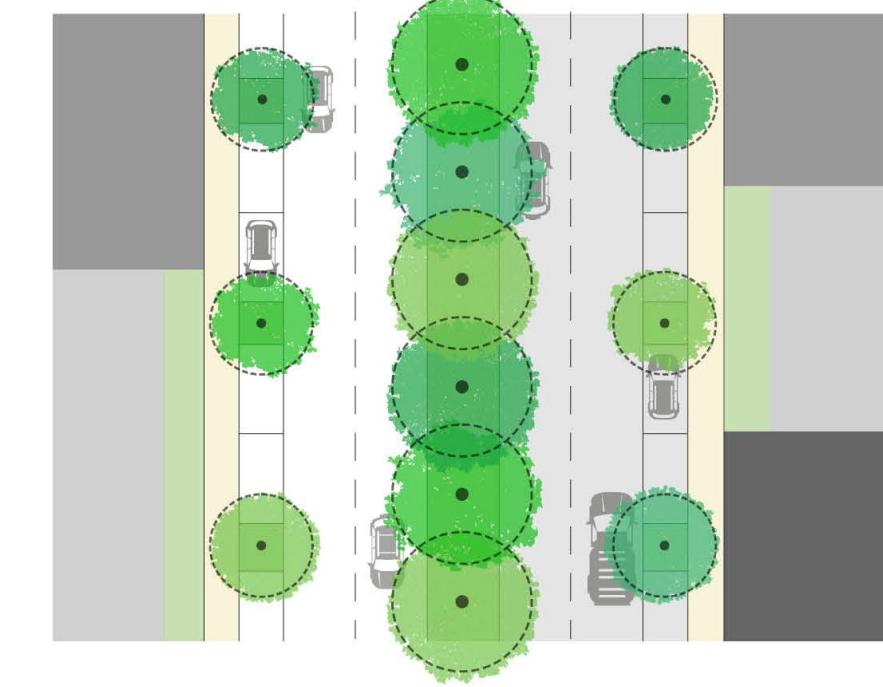
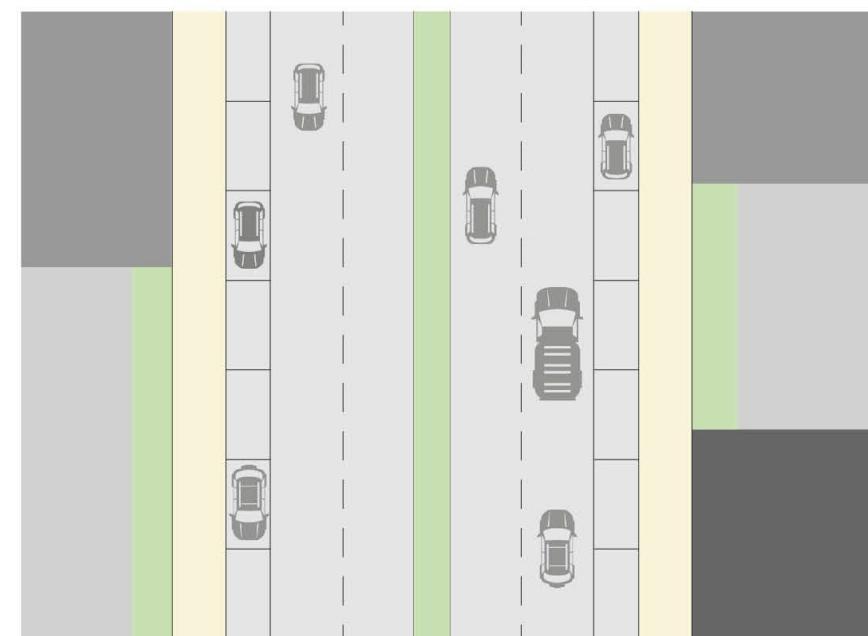
superfici minerali: 90%
superfici vegetate: 10%
superfici ombreggiate: 0%



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



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

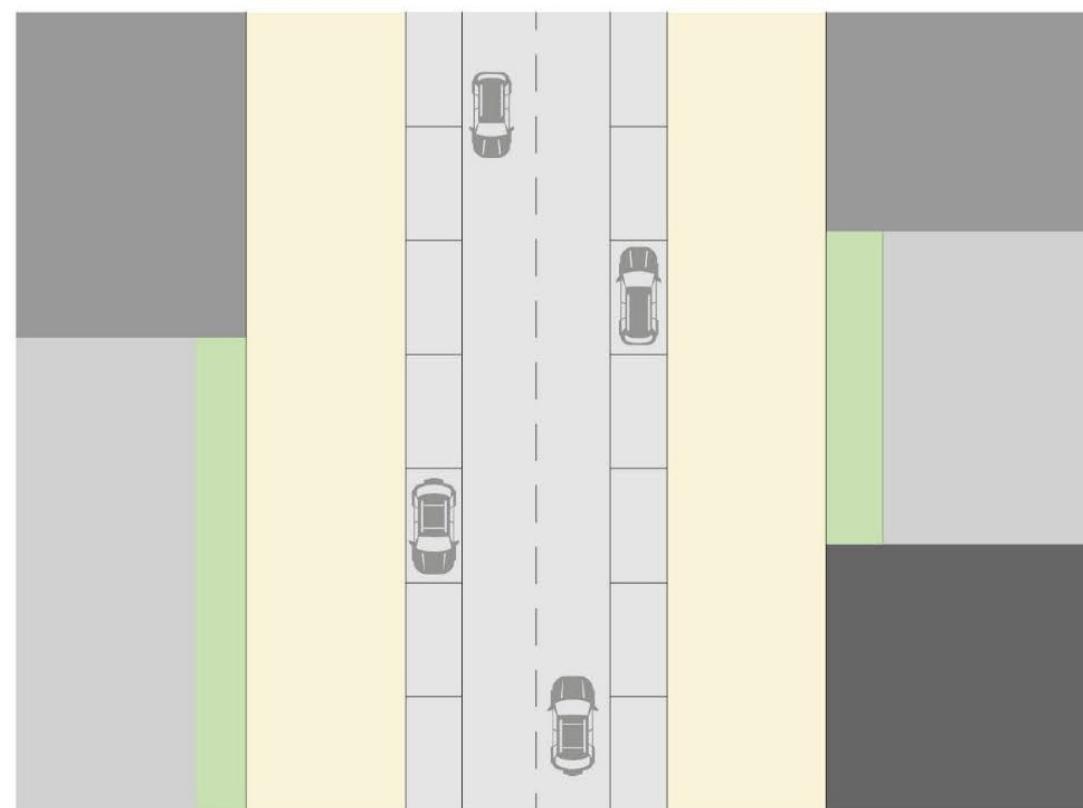
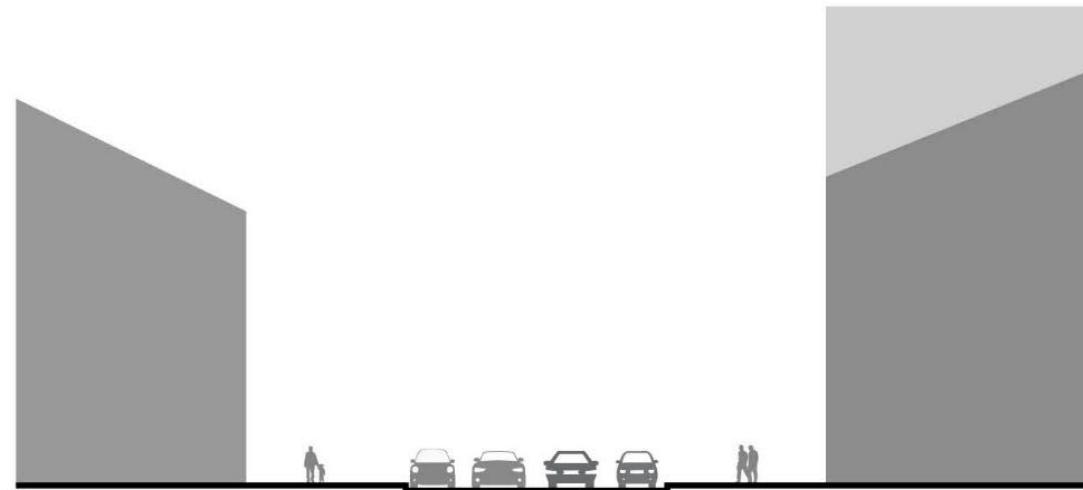


STRADA A DOPPIO SENSO DI MARCIA
CON DOPPIA CORSIA, SPARTITRAFFICO
CENTRALE E PARCHEGGI IN LINEA
Sezione stradale 30m

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.

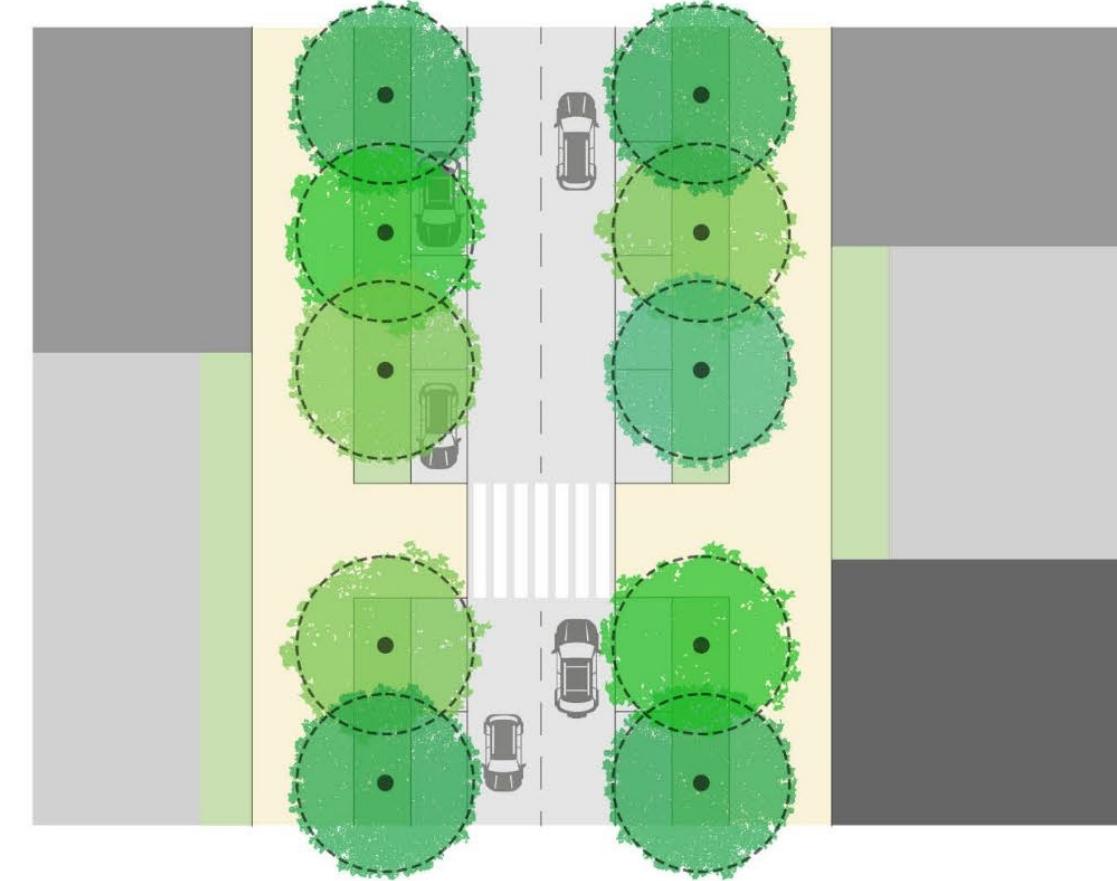
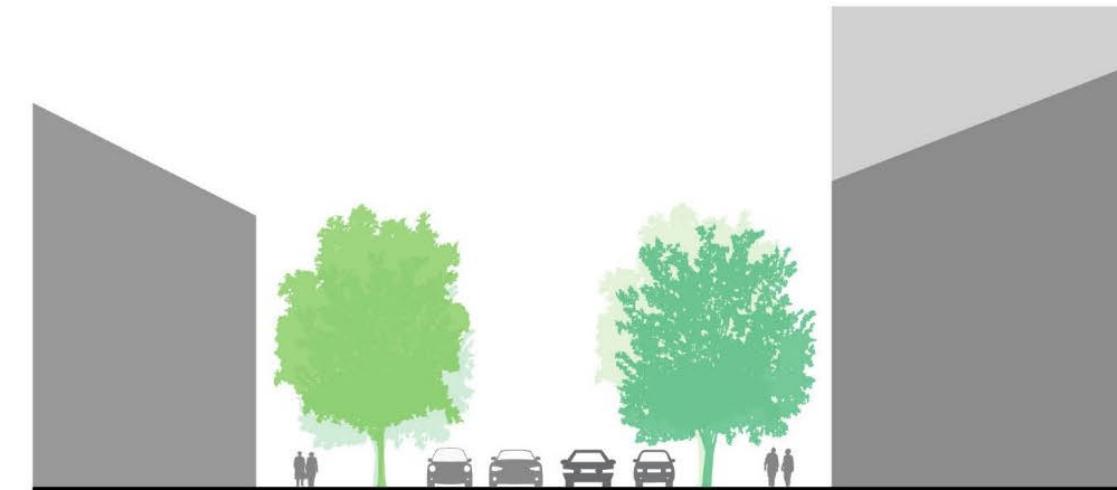
STRADA A DOPPIO SENSO DI MARCIA
CON DOPPIA CORSIA, SPARTITRAFFICO
CENTRALE E PARCHEGGI IN LINEA
Restringendo i marciapiedi laterali, è possibile
mettere a dimora un filare di alberi nell'aiuola
verde centrale e due filari lungo la strada
intervallati alle aree a parcheggio.

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.



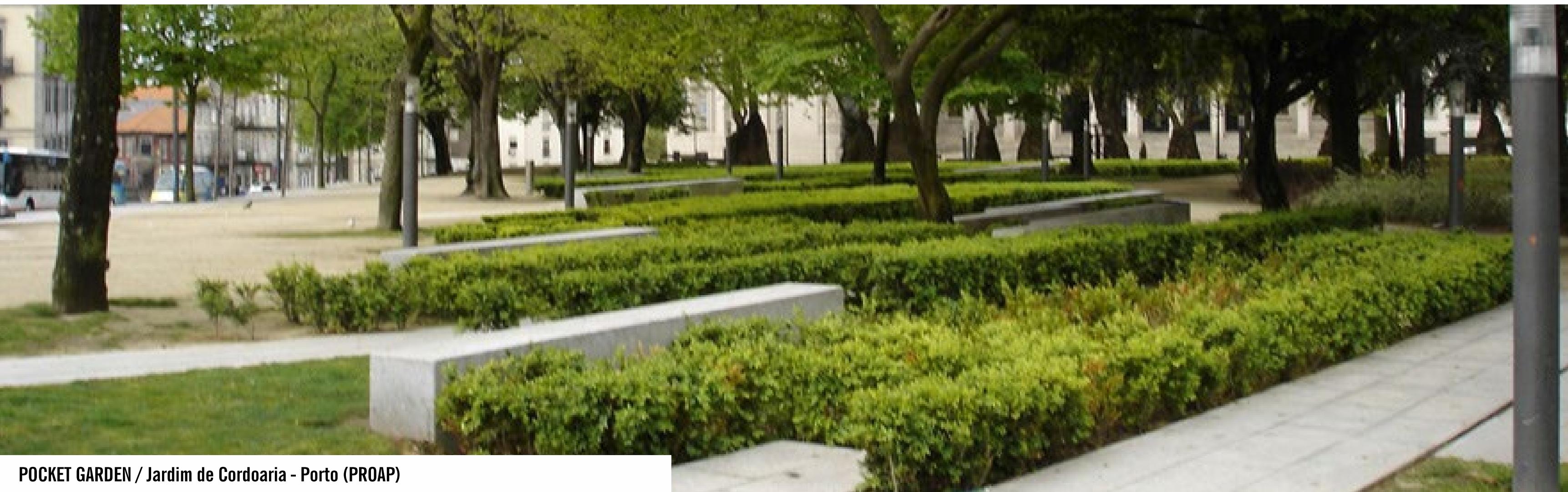
PIAZZA ALBERATA / Place Bellecour - Lyon (Atelier Jacqueline Osty)



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



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



POCKET GARDEN / Jardim de Cordoaria - Porto (PROAP)



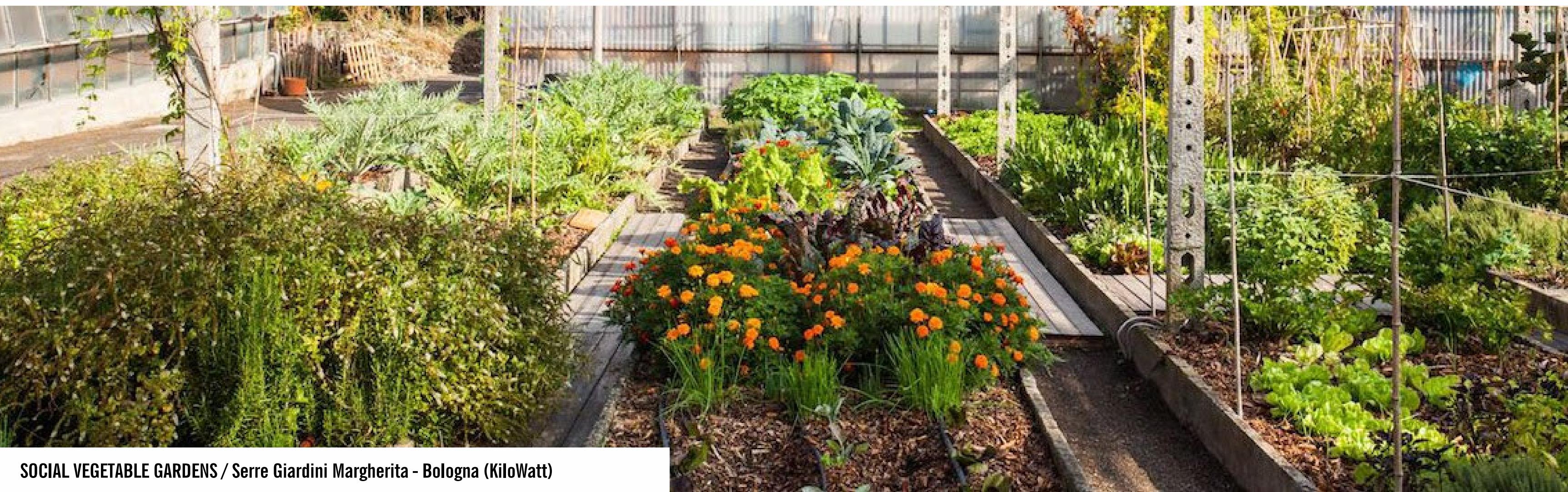
CORTI INTERNE / Square des Bouleaux - Paris (Atelier Christine Dalnoky)



CORTI INTERNE / Industry City - New York (Terrain)



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

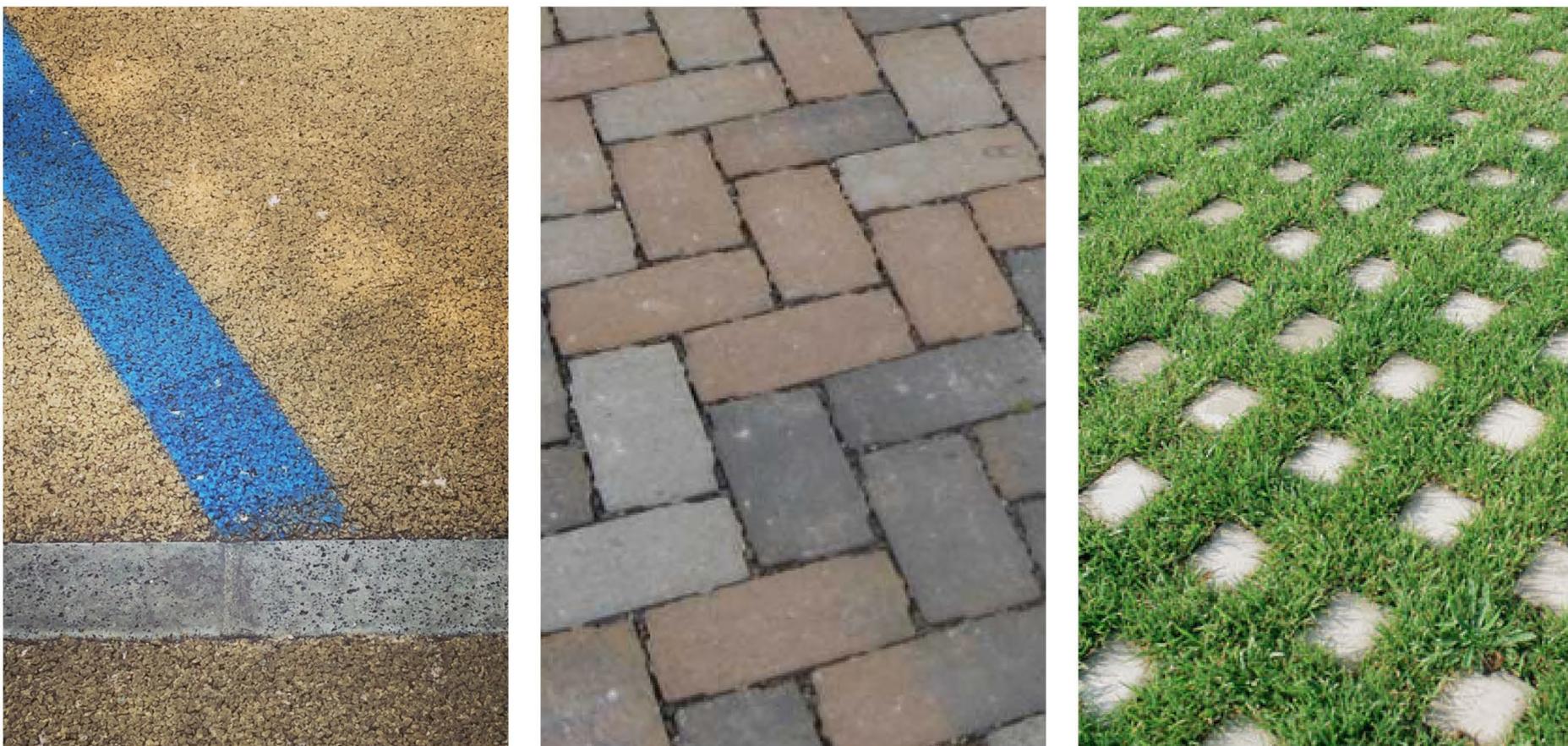
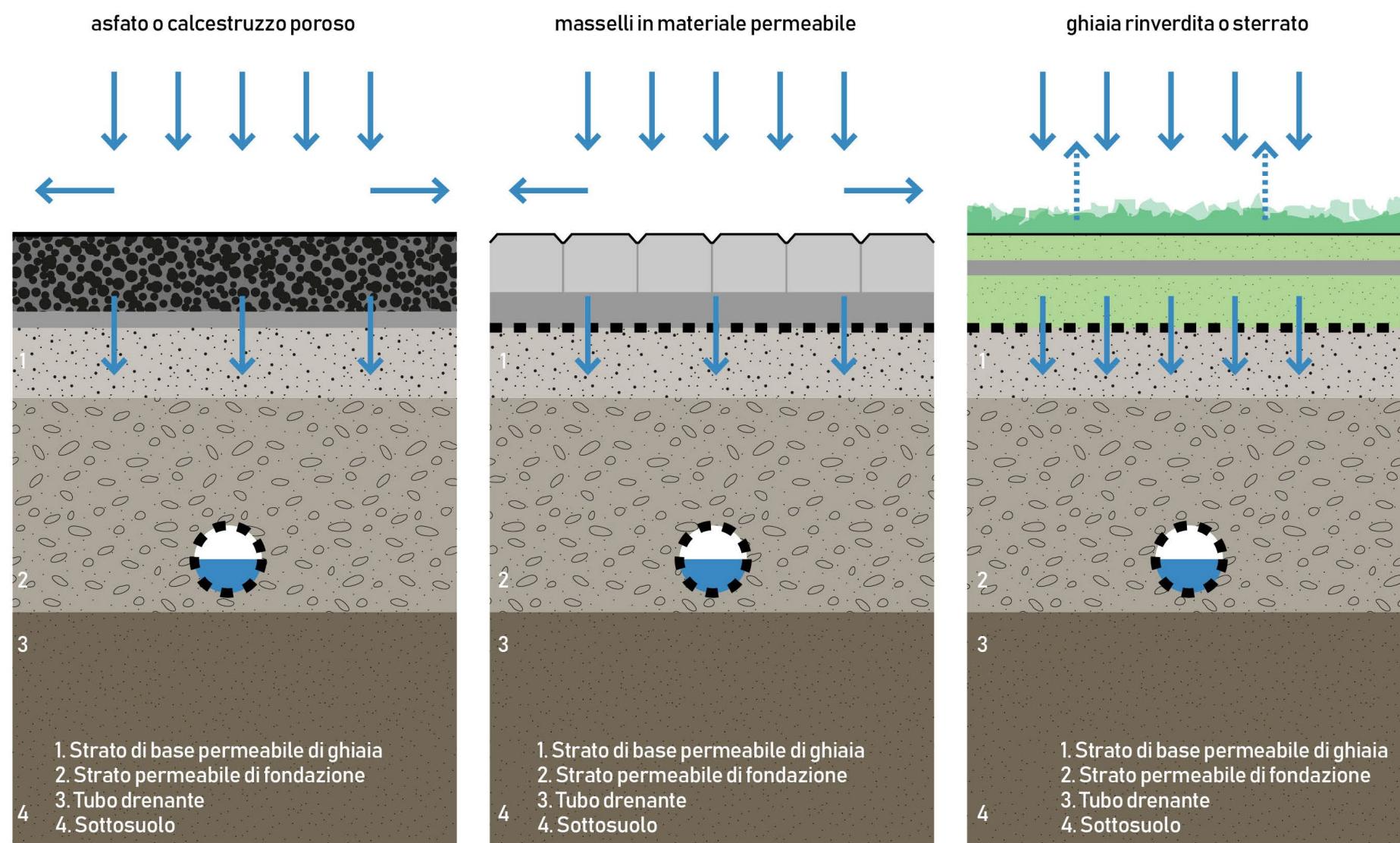


SOCIAL VEGETABLE GARDENS / Serre Giardini Margherita - Bologna (KiloWatt)

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

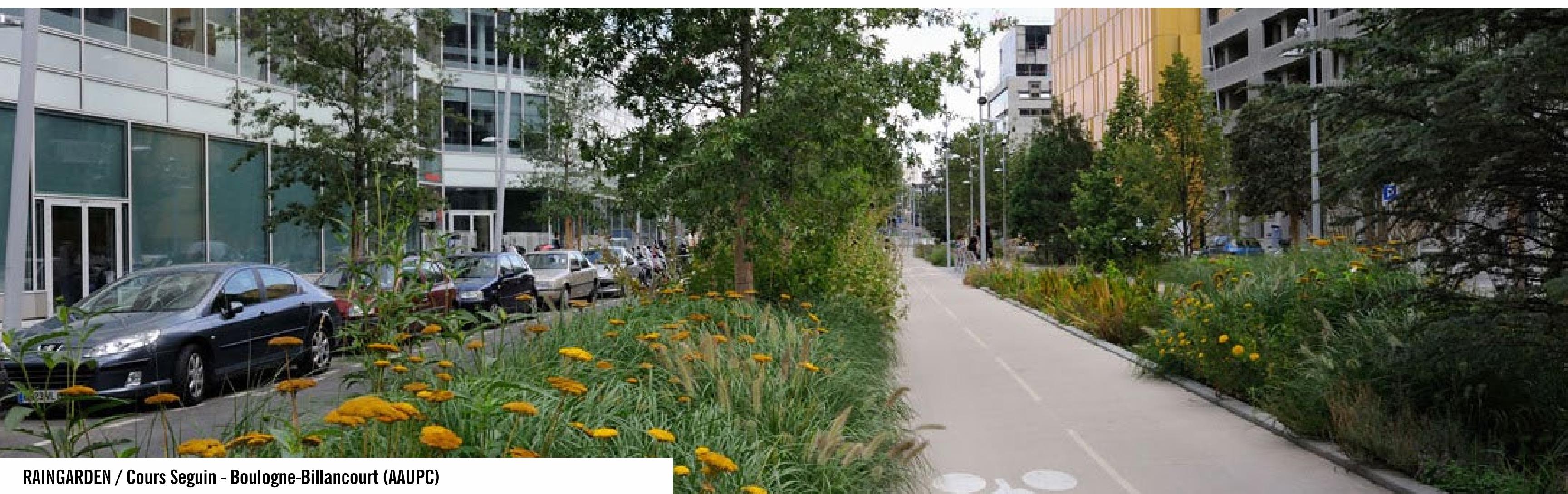
e la riduzione degli inquinanti

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

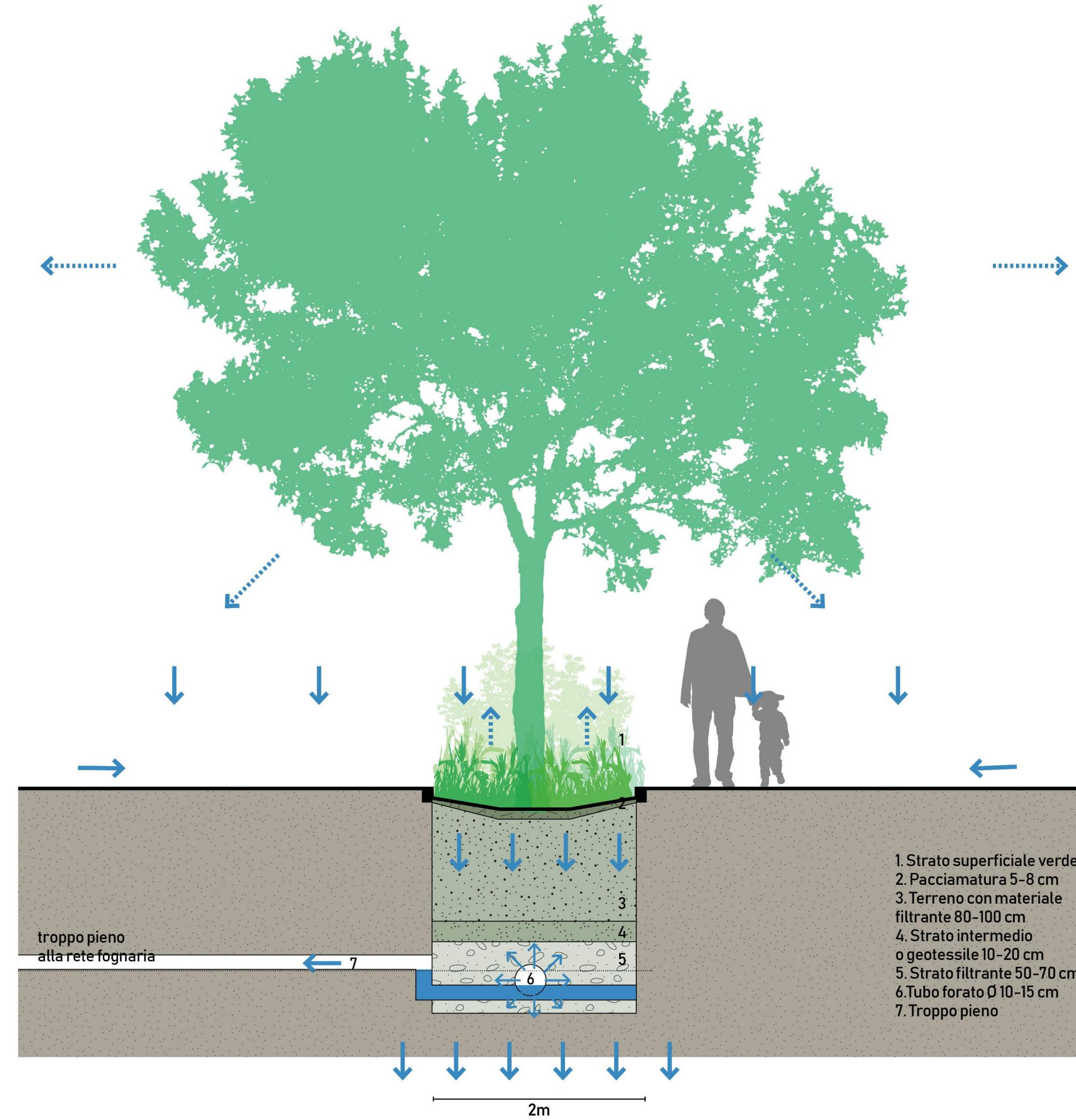




RAINGARDEN / Avenue Mermoz - Lione (Gautier + Conquet Architects)



RAINGARDEN / Cours Seguin - Boulogne-Billancourt (AAUPC)

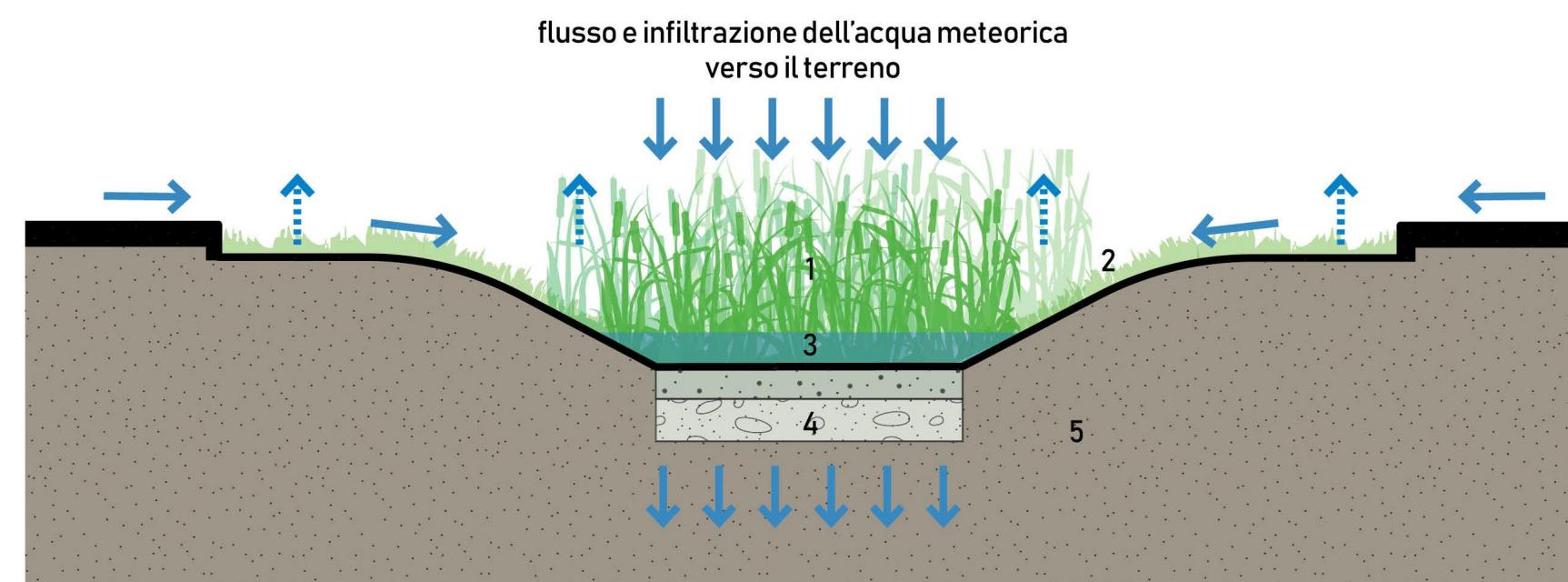
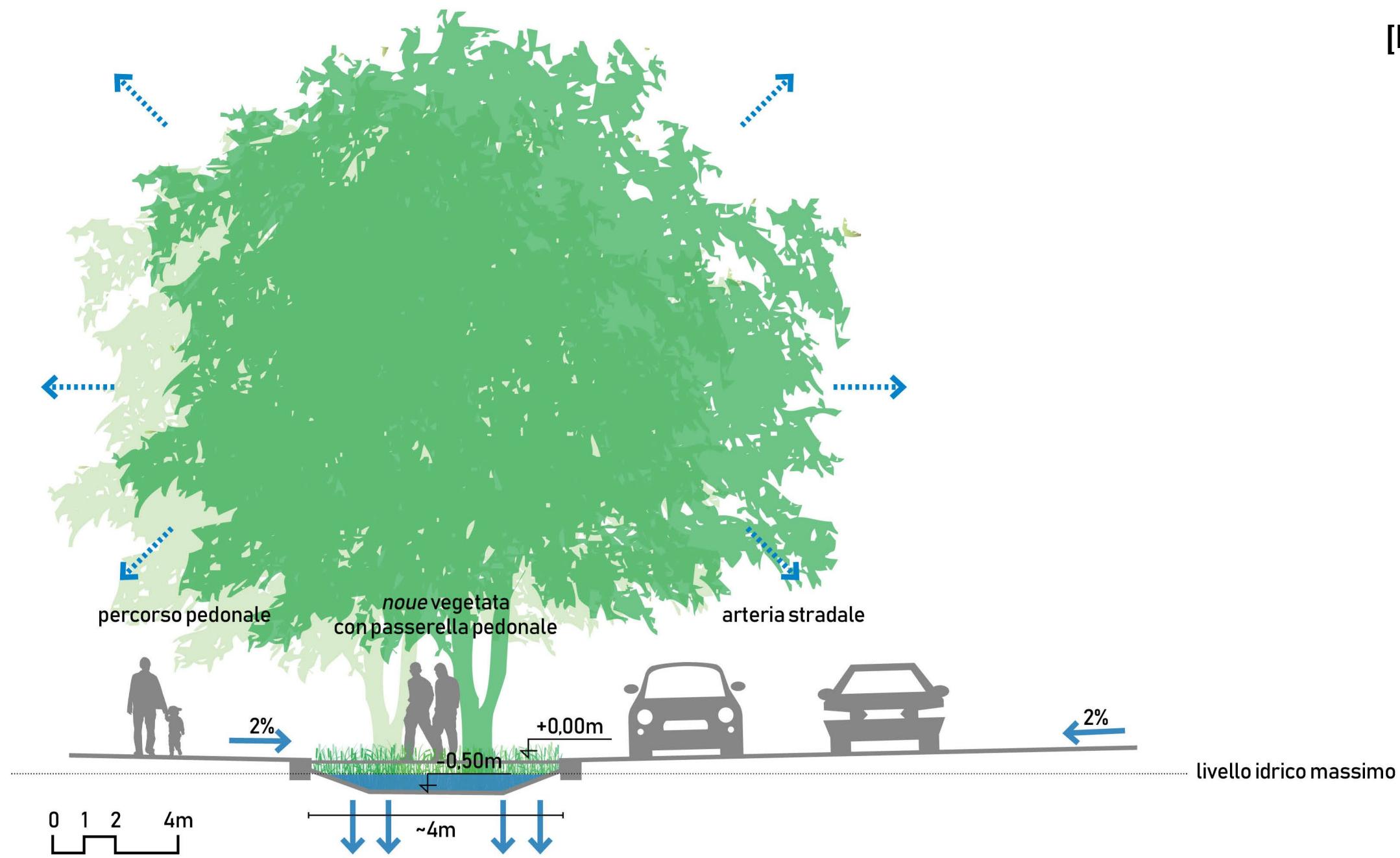




NOUE PAYSAGÈRE / Parco Martin Luther King - Clichy-Batignolles (Jacqueline Osty)

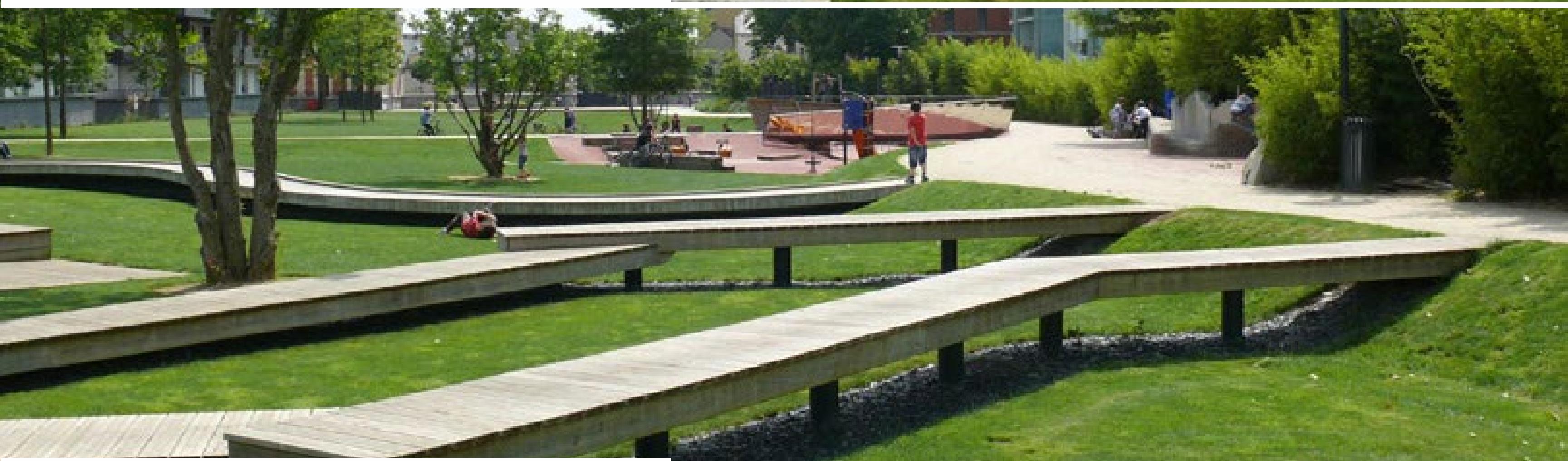


INFILTRATION BASIN WITH FITODEPURATION / (Depurazione Roma)

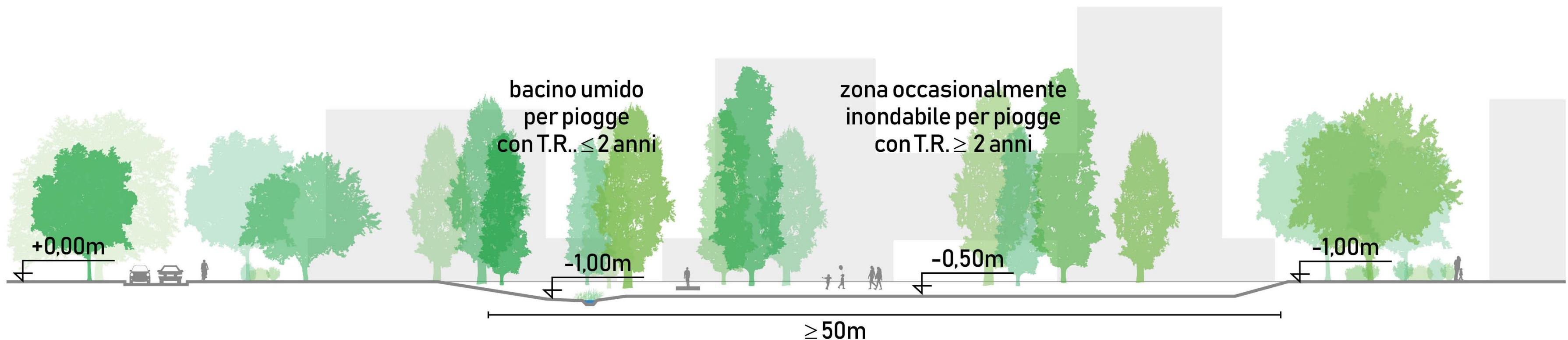




DETENTION BASIN / Parco Saussaie - Saint Denis (Nord-Ond Paysage)



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 Bentemplein - 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.



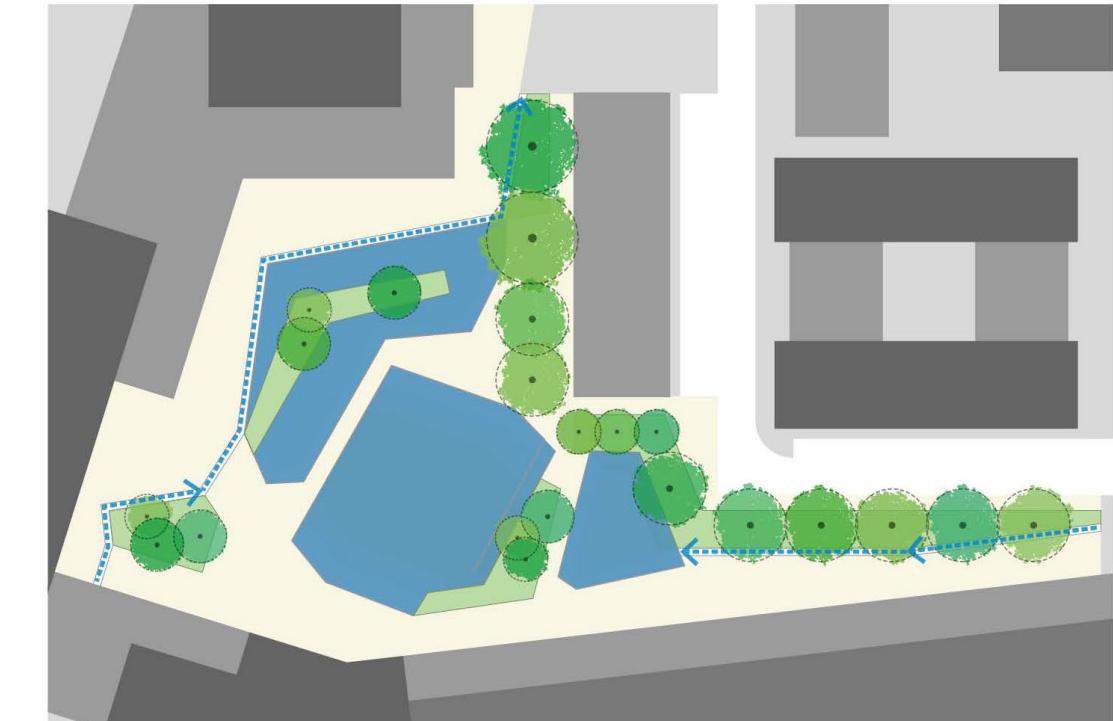
EVENTO DI PIOGGIA DI MEDIA INTENSITÀ (TR~ 2 ANNI)



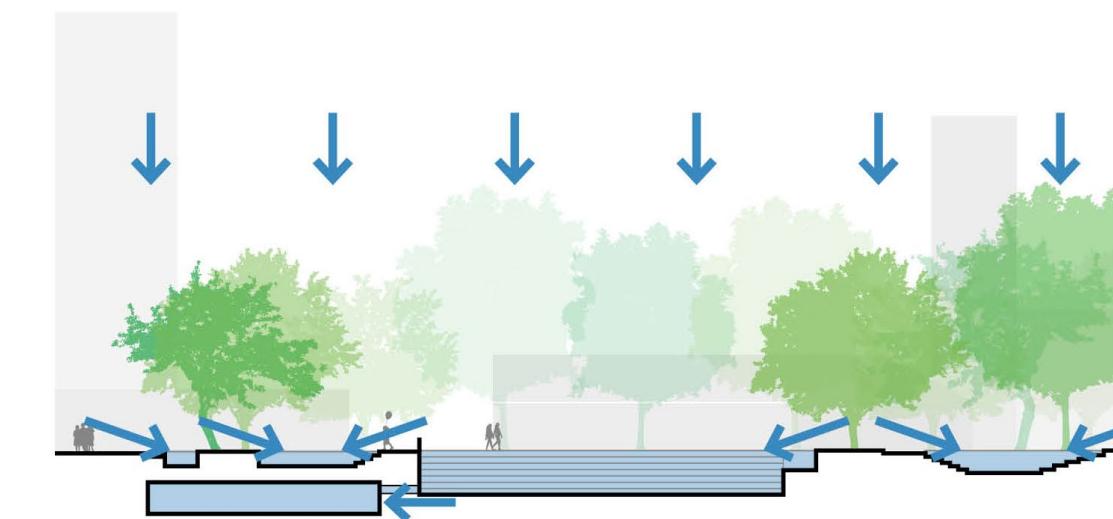
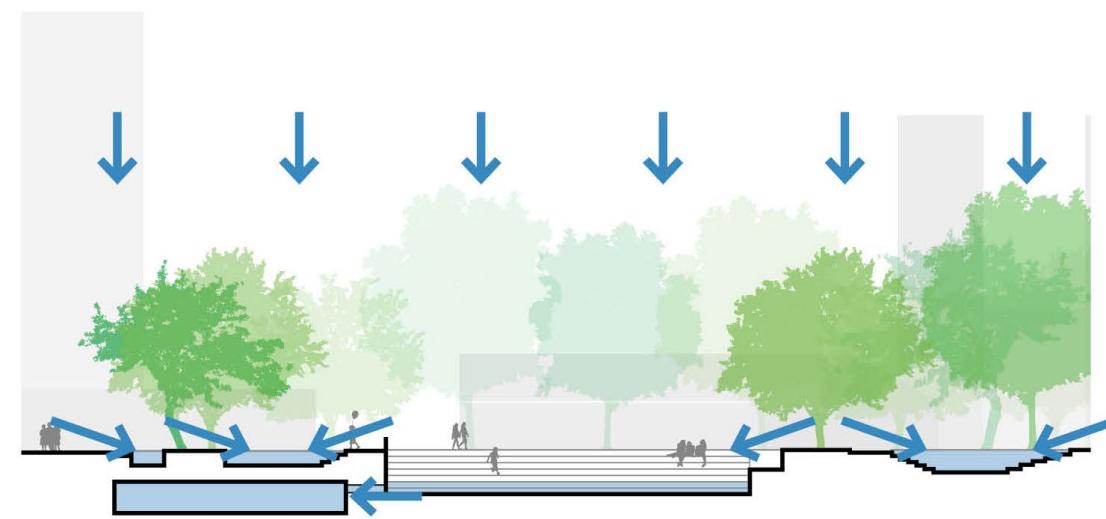
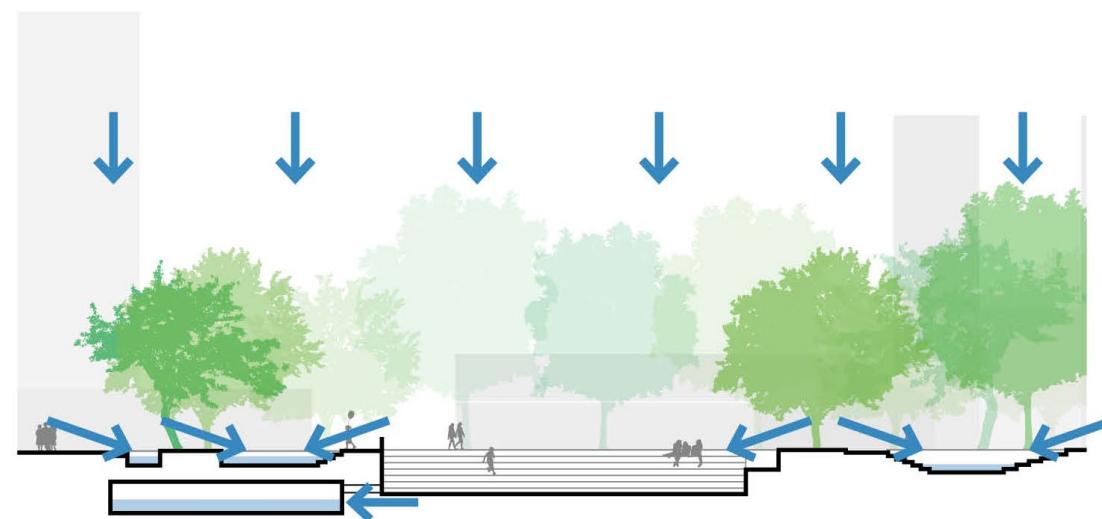
Oltre ai bacini più superficiali 1 e 2, si allaga parzialmente anche la porzione centrale della piazza principale 3.



EVENTO PIOVOSO ECCEZIONALE (TR~ 100 ANNI)



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



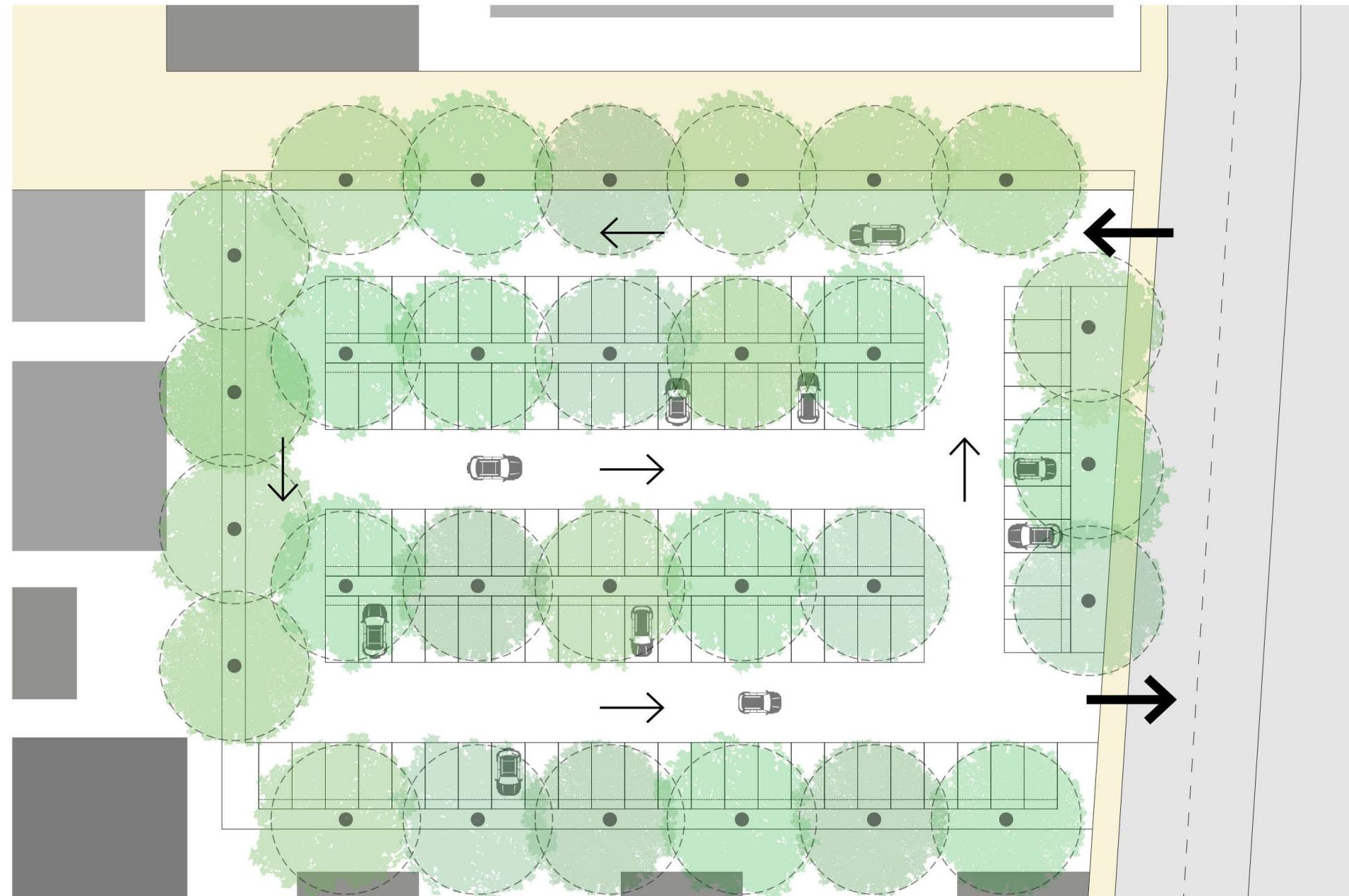




PARCHEGGI VERDI / Fleury Mérogis, Métropole du Grand Paris (Architecte Paysagiste Paule Green)



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



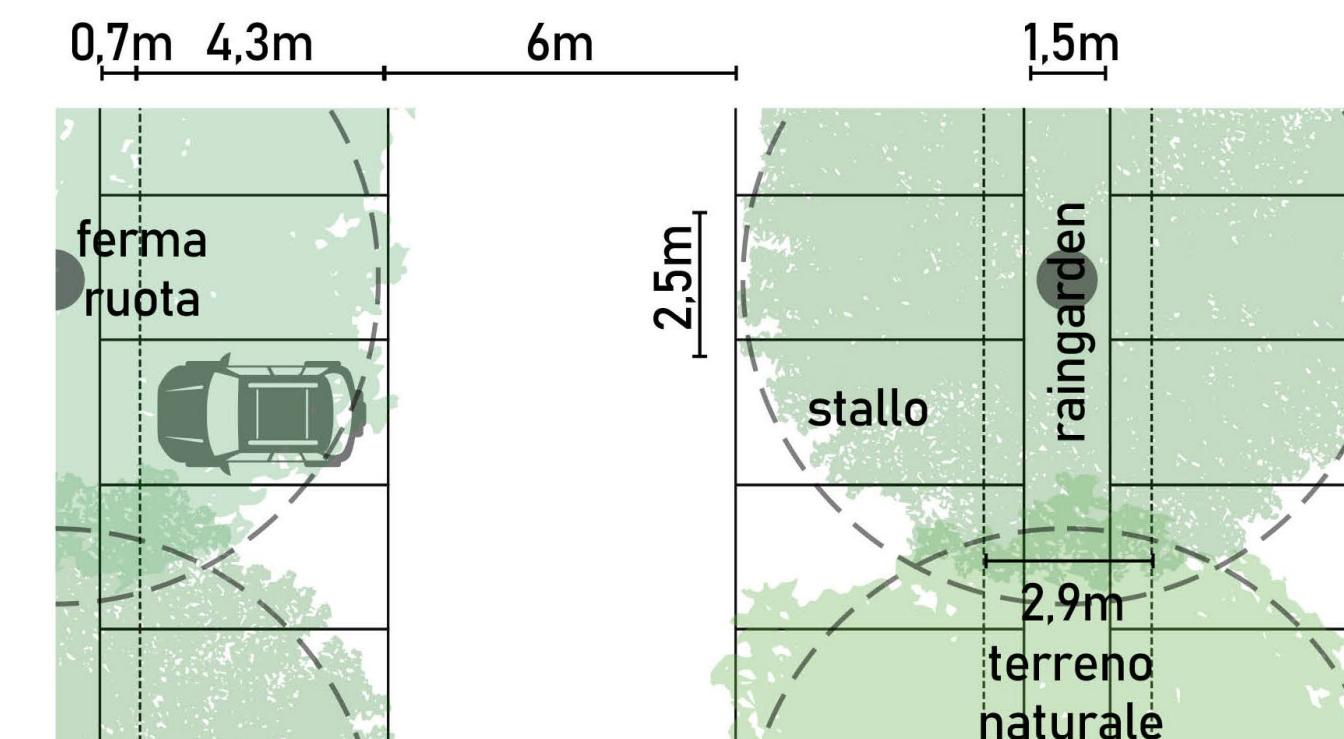
- POSTI AUTO + AREE VERDI ++ OMBRA

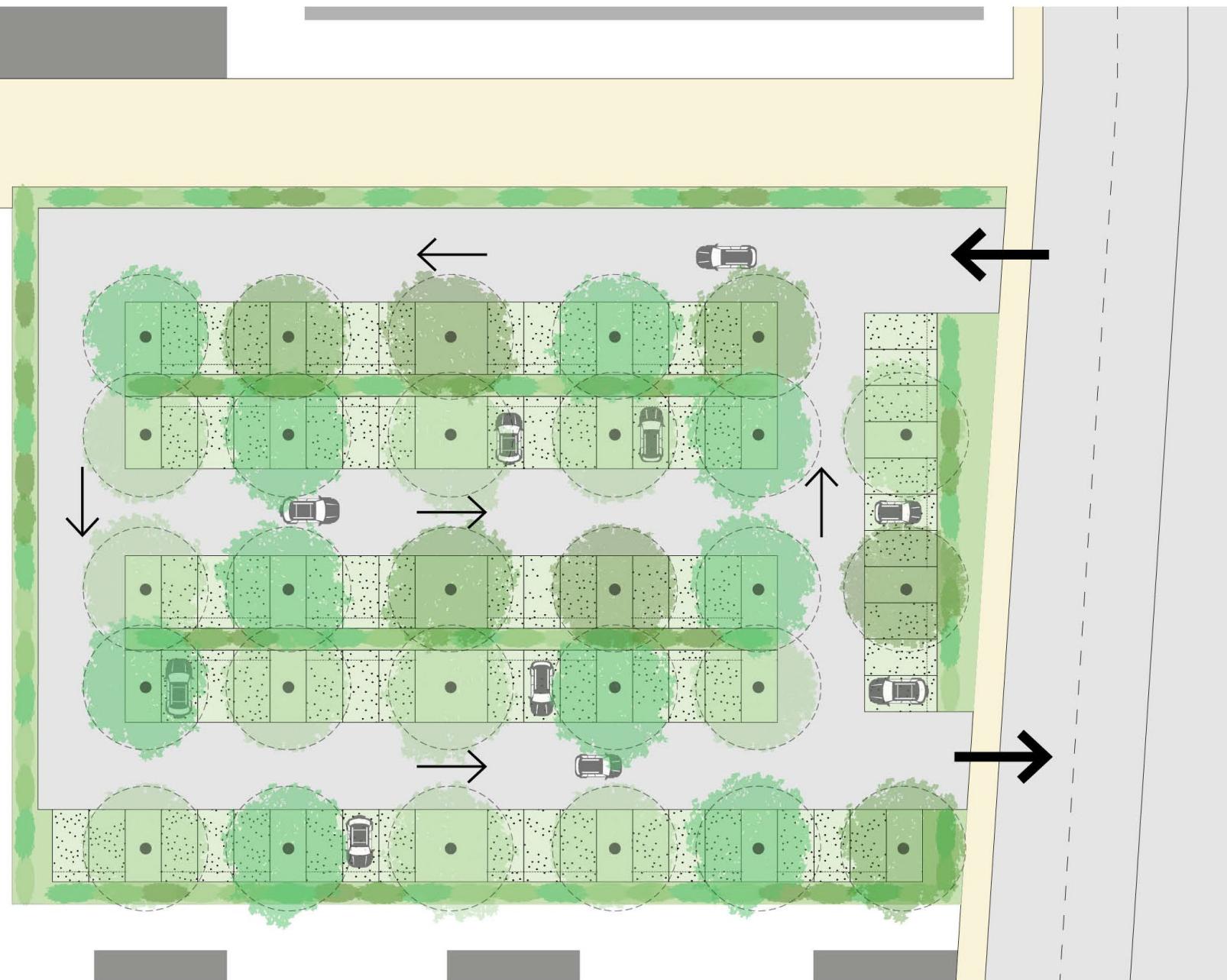
s.minerali: 80-85% - s.vegetate: 15-20% - ombra: 80-85%

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 drenante mentre gli stalli con ghiaia rinverdita o betonelle.



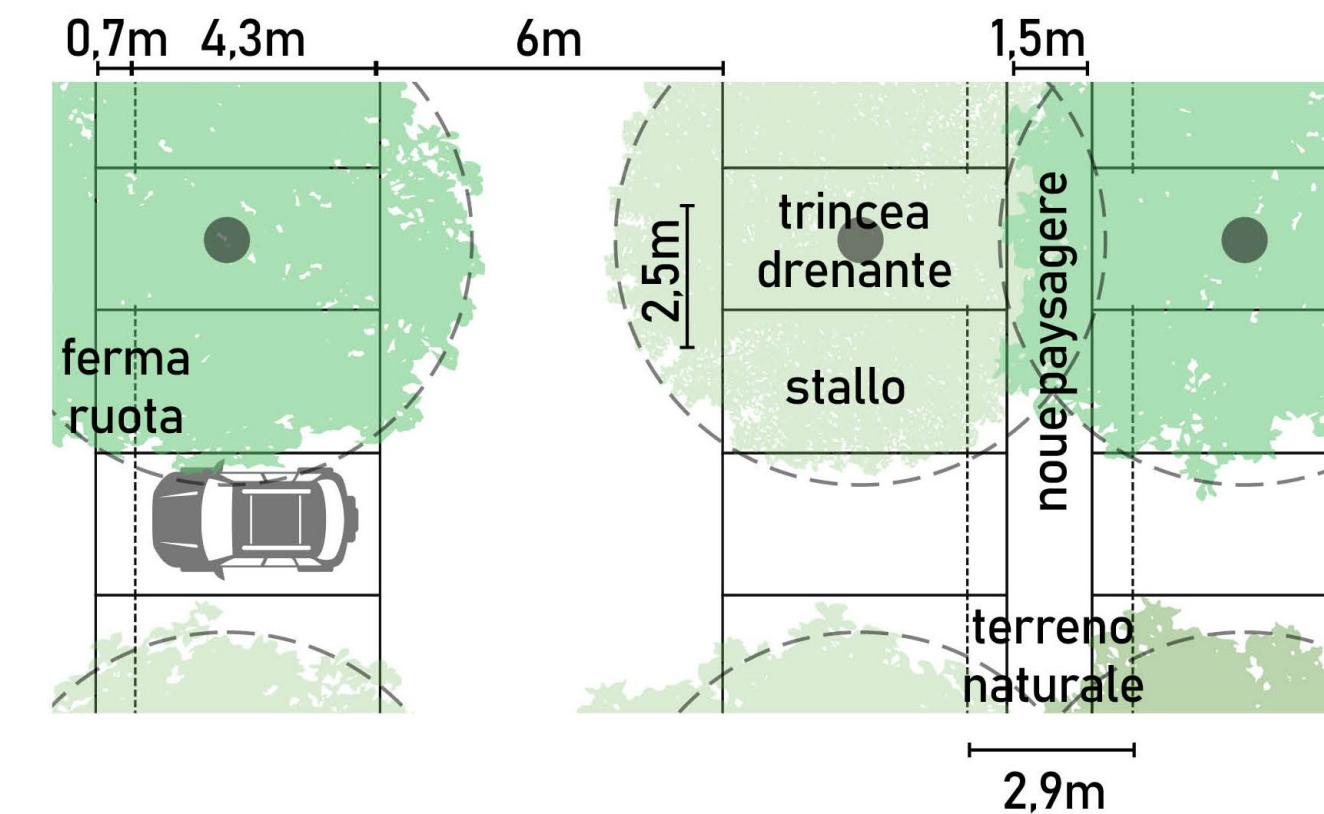


- POSTI AUTO ++ AREE VERDI + OMBRA

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

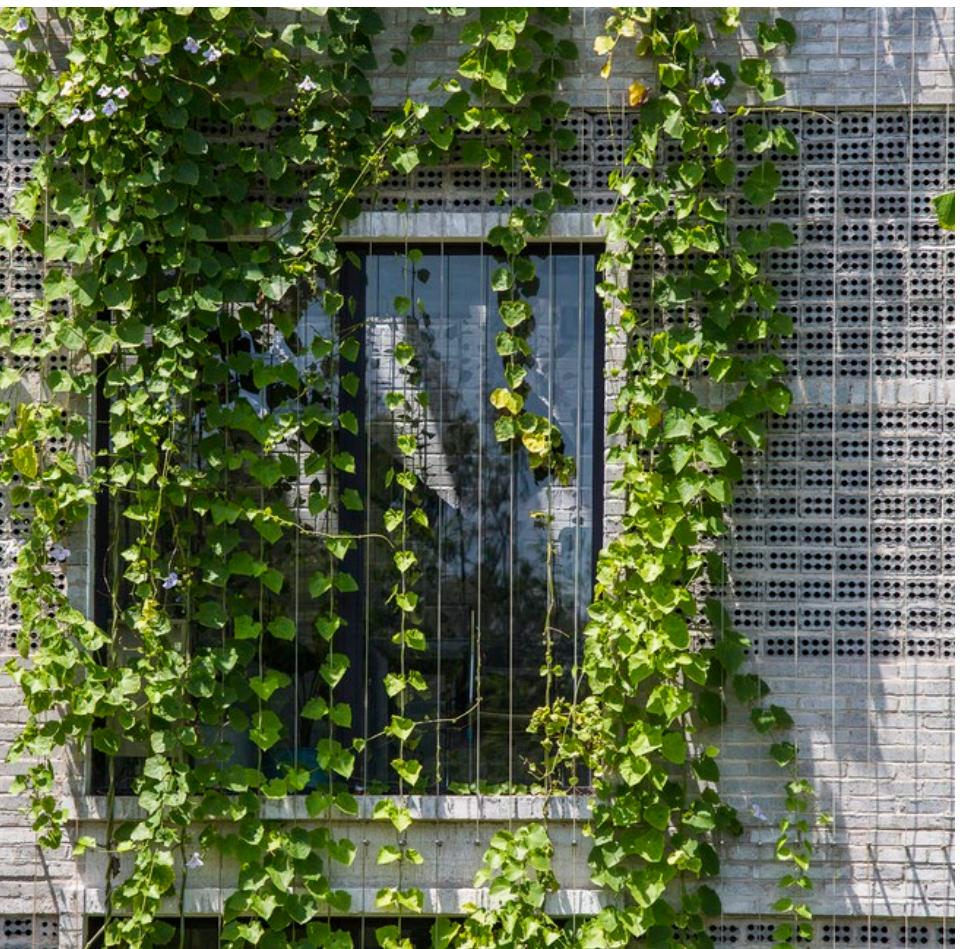
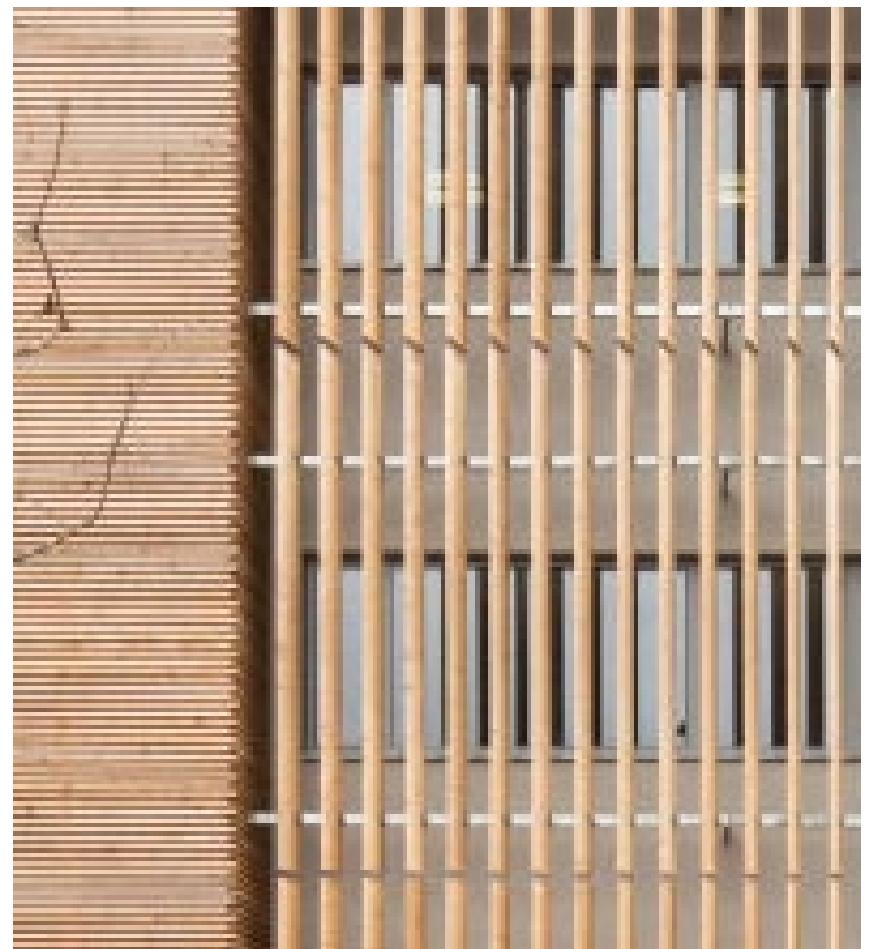
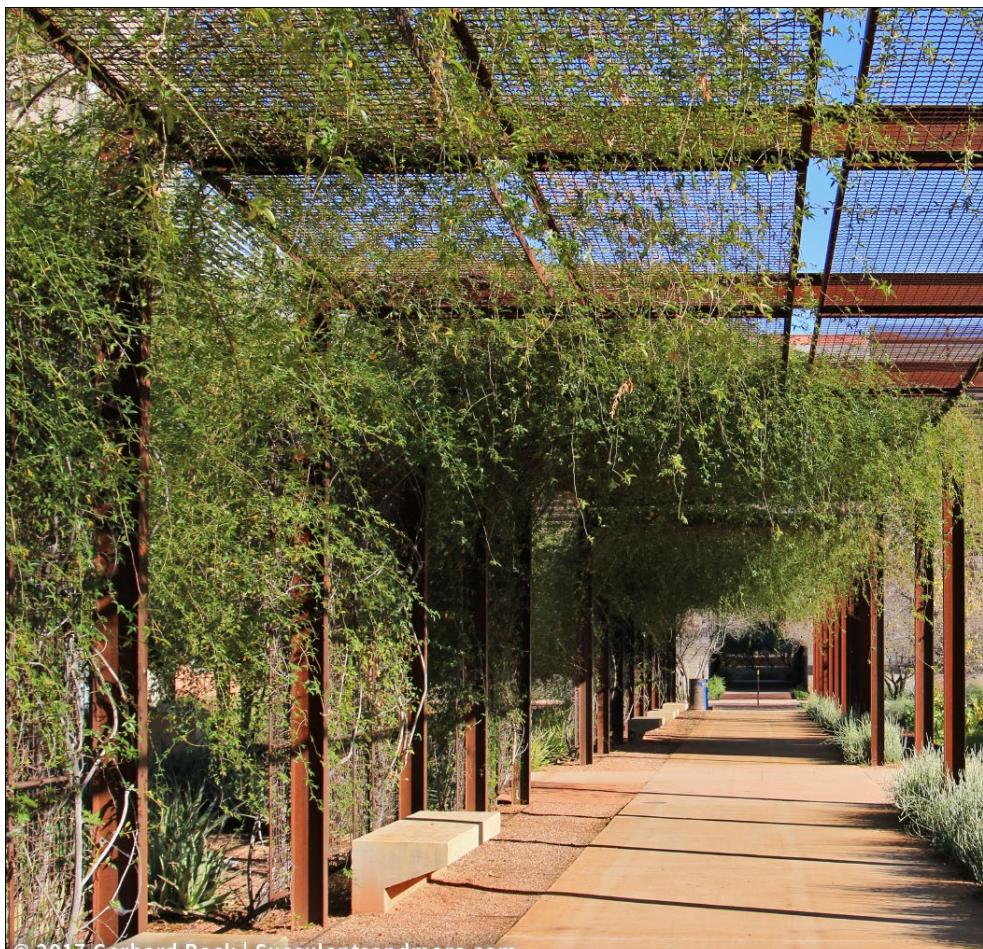
**PARCHEGGIO CON NOUEVEGETATE
E TRINCEE DRENANTI ALBERATE**

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 drenante 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



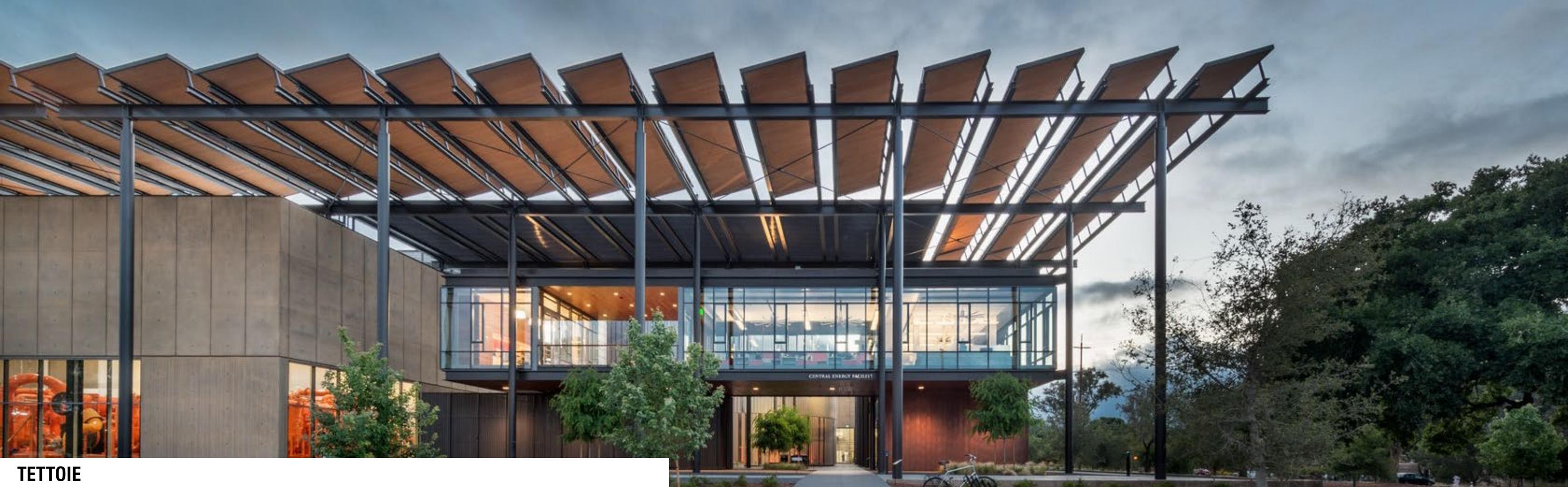
PARETI VERDI / VERDE VERTICALE



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



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



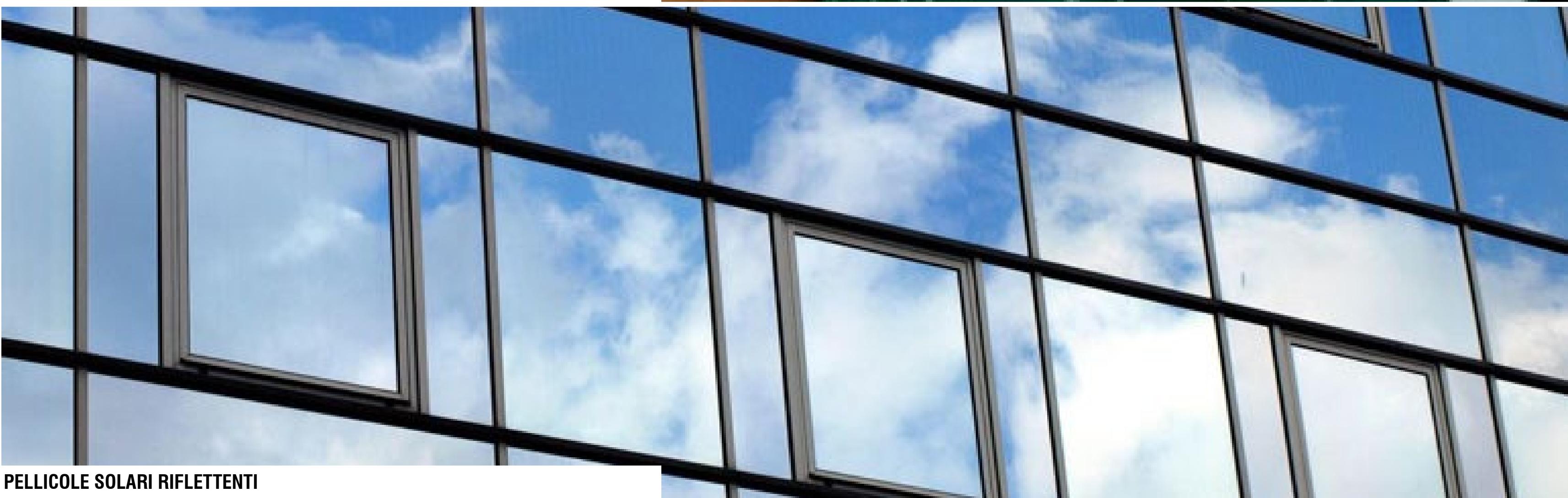
TETTOIE



TETTOIE



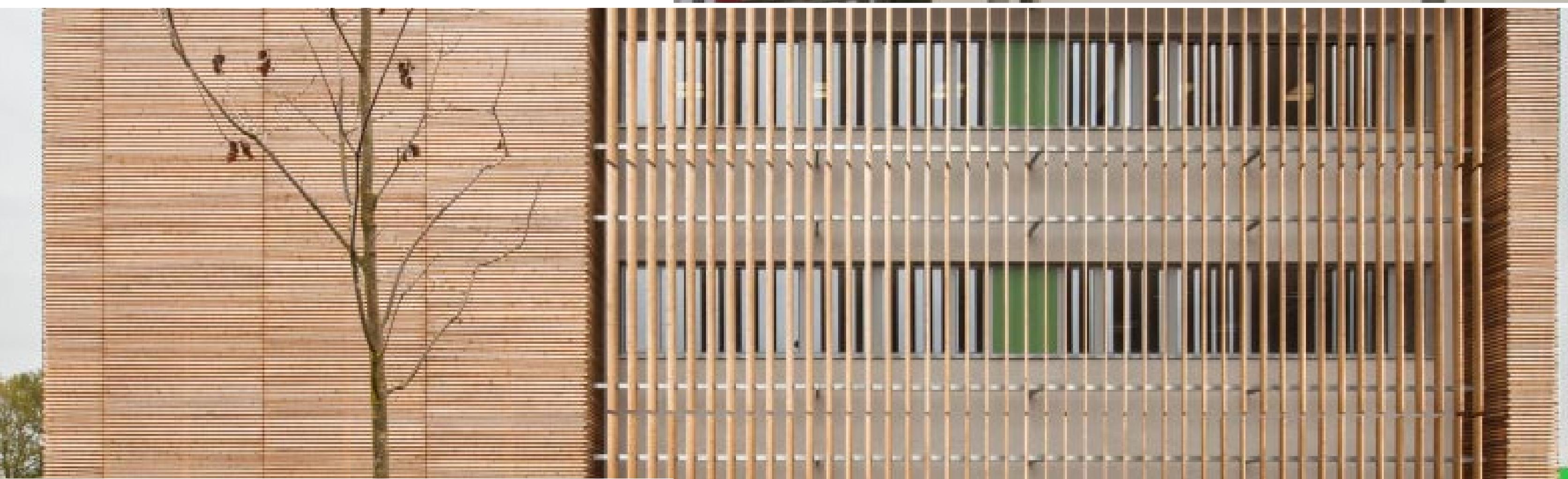
PELICOLE SOLARI RIFLETTENTI



PELICOLE 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_3DysYQcIY

AGENZIA
PER L'ENERGIA
E LO SVILUPPO
SOSTENIBILE

AE^SS



Contatti



059 452 510



<https://aessenergy.it/>



dnsh@aessenergy.it

