

Mettiamo radici per il futuro

# GLI ALBERI IN CITTÀ ALBERI IN AMBIENTI URBANI OSTILI

Luisa Ravanello  
ARPAE CTR Educazione alla sostenibilità

mercoledì 4 novembre 2020 ore 14:00  
Diretta FB su <https://www.facebook.com/ERambiente>



# AFFRONTEREMO QUESTI TEMI (GROSSO MODO IN QUEST'ORDINE)

- ↘ **Clima e area urbane / impatti sul benessere, la salute e sicurezza delle persone**
- ↘ **L'infrastruttura verde urbana, 'Città ombra' 'Città spugna', nuove prestazioni e requisiti richiesti alle dotazioni verdi**
- ↘ **Perché la città è un ambiente ostile per gli alberi?**
- ↘ **Gli spazi urbani per la messa a dimora di alberi: quali opportunità**
- ↘ **Chi può/deve intervenire?**
- ↘ **Serve l'educazione sull'albero! I progetti del CTR Educazione alla sostenibilità**
- ↘ **Sitografia di riferimento**

# cambia il clima, cosa succede in città ?

## i fenomeni

**isola di calore  
urbana**  
**onde di calore**

**elevata  
impermeabilità  
dei suoli**  
**precipitazioni intense**

# ALLUVIONI LAMPO e TEMPERATURE MOLTO ELEVATE



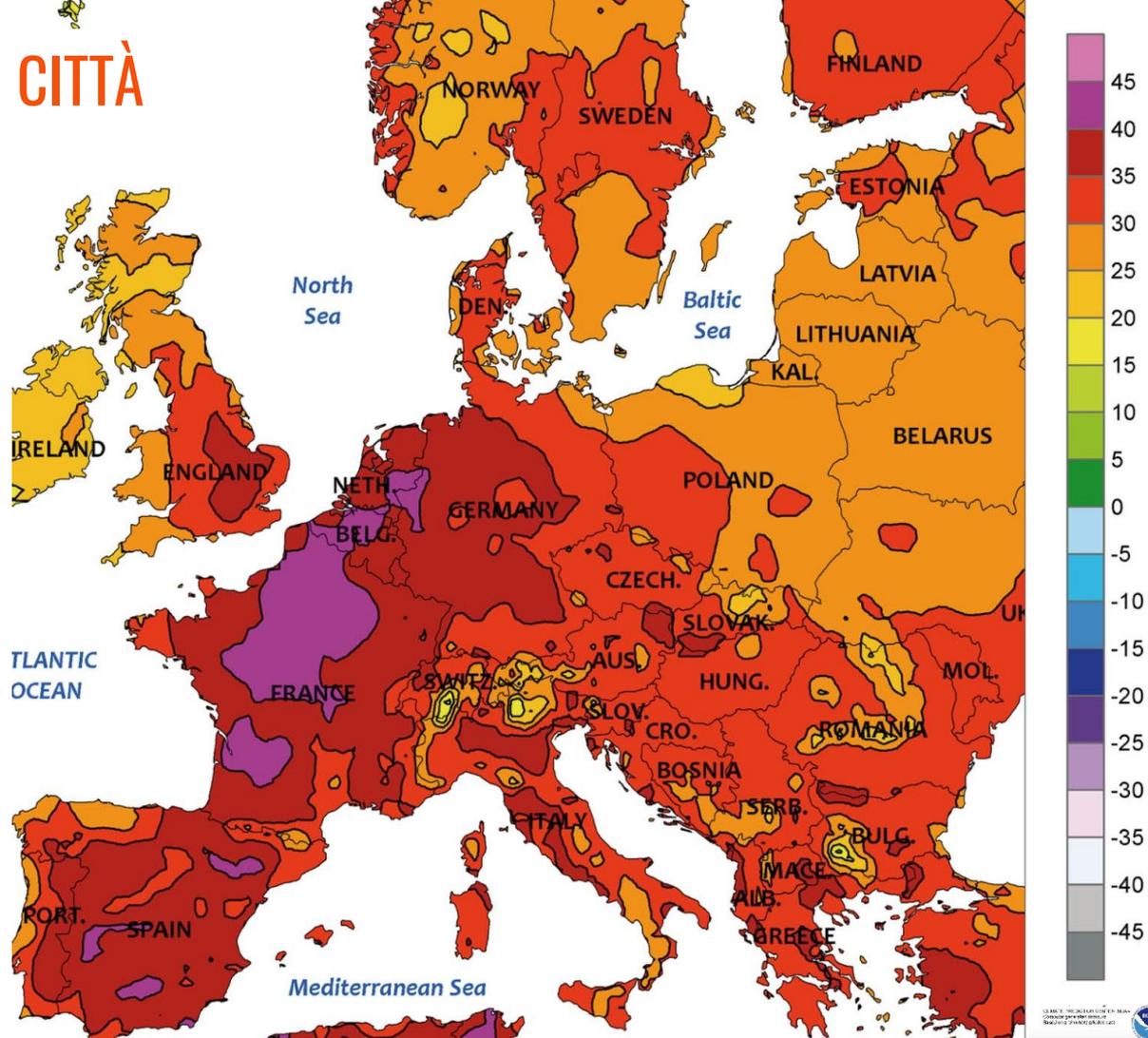
# ONDATE DI CALORE IN CITTÀ

## Dati estate 2019

Le onde di calore sono un fenomeno esogeno rispetto al sistema urbano, ma quando arrivano ad interessare le nostre città, il loro effetto si somma a quello dell'isola di calore che si origina al di fuori del sistema urbano.



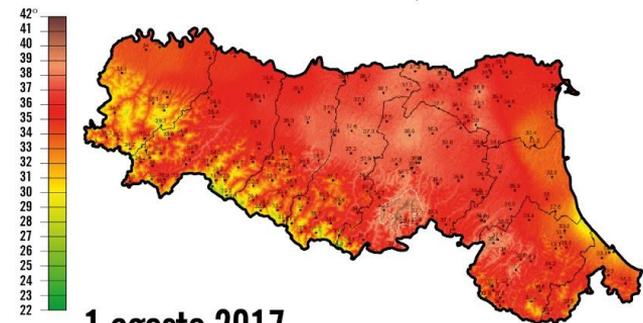
Illustrazioni da *Città per le persone*, mostra REBUS fonte: VOGT 2003



# ONDATA DI CALORE IN EMILIA-ROMAGNA AGOSTO 2017

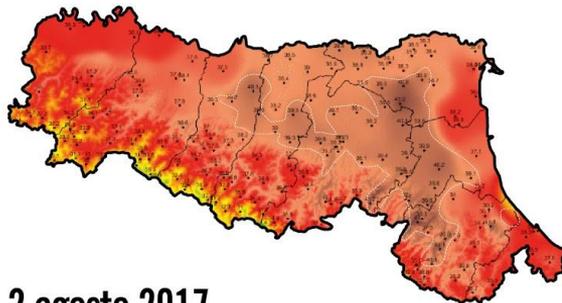
## ve la ricordate?

°C PICCO ONDATA DI CALORE ESTIVA - 31 LUGLIO/6 AGOSTO 2017 (ARPAE)



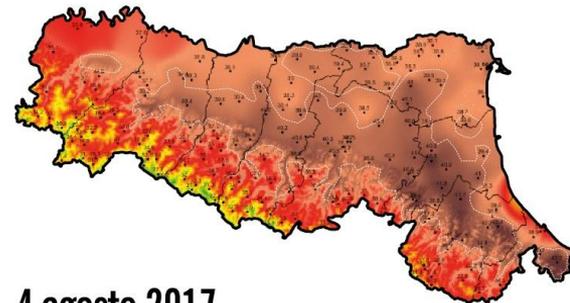
**1 agosto 2017**

TEMPERATURA MASSIMA +38,8 °C



**2 agosto 2017**

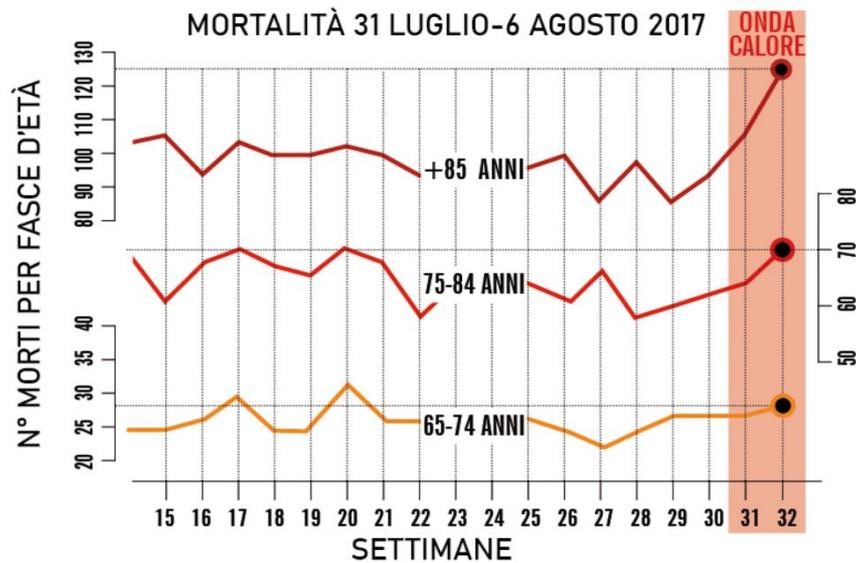
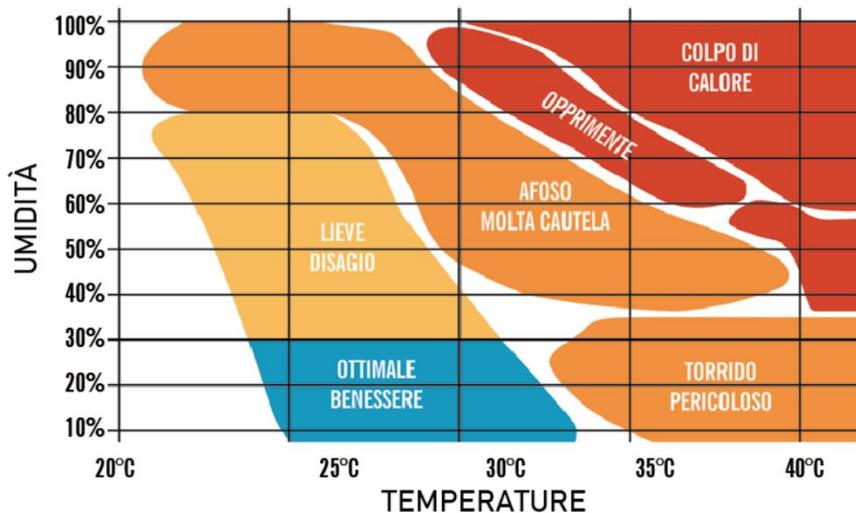
TEMPERATURA MASSIMA +41,2 °C



**4 agosto 2017**

TEMPERATURA MASSIMA +42,2 °C

# ONDATE DI CALORE, CHI SOFFRE DI PIÙ?



- le persone anziane
- i neonati e i bambini
- le donne in gravidanza
- le persone con malattie croniche (diabete, insufficienza renale, parkinson, etc.)

- i malati psichiatrici
- le persone con ridotta mobilità e non autosufficienti
- chi assume regolarmente farmaci

- chi fa uso di alcol e droghe
- le persone, anche giovani, che fanno esercizio fisico o svolgono un lavoro intenso all'aria aperta
- le persone con condizioni socio-economiche disagiate



# PERCHÈ IN CITTÀ FA PIÙ CALDO?

## PRINCIPALI FATTORI CHE INFLUENZANO IL MICROCLIMA DELLA CITTÀ

1. la presenza di **materiali minerali**
2. i **colori** dei materiali che interagiscono con la radiazione solare
3. la **morfologia urbana** che ostacola il passaggio dell'aria tra città costruita e aree periurbane e intrappola calore e inquinanti
4. la **presenza della vegetazione**
5. la **presenza** di corpi e corsi d'**acqua**
6. le **attività umane** che producono calore (condizionamento, traffico, attività produttive, ...)

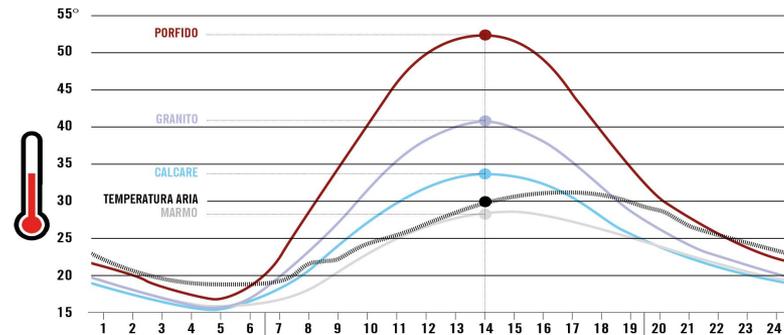
# I MATERIALI DELLA CITTÀ



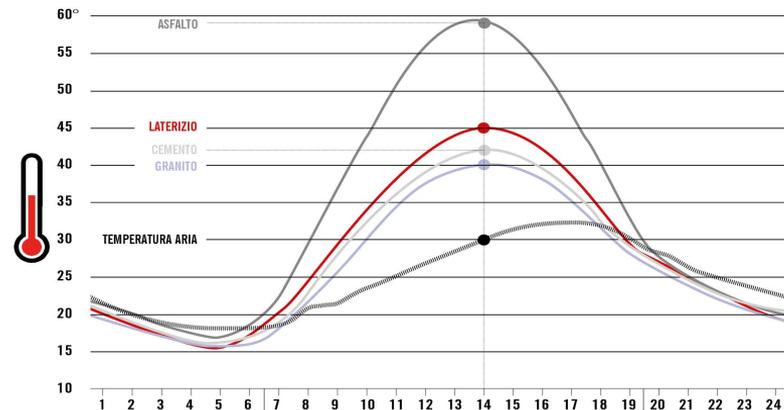
TEMPERATURA ARIA ORE 14.00  
**30°**



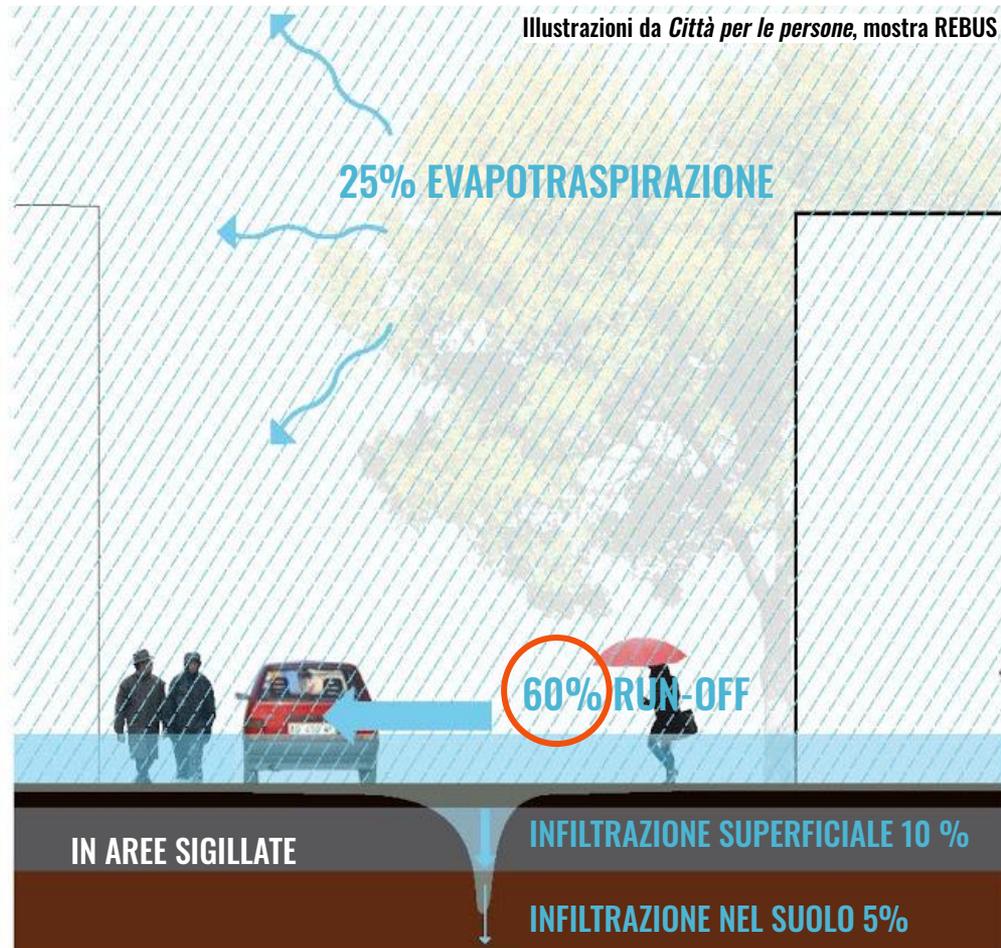
Illustrazioni da *Città per le persone*, mostra REBUS



NOTTE GIORNO NOTTE



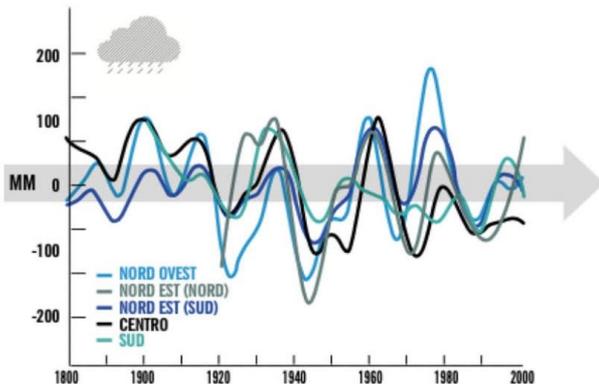
# PIOGGE INTENSE E RUSCELLAMENTO SUPERFICIALE



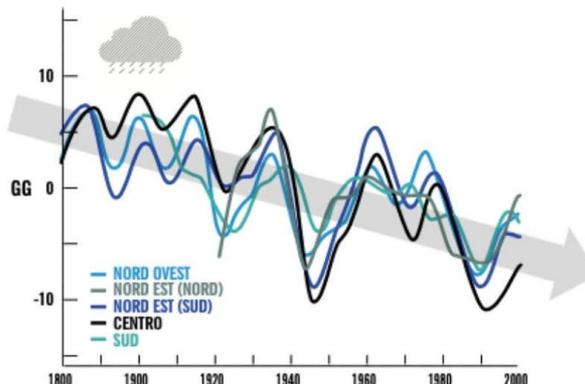
# LE PRECIPITAZIONI DAL 1800 AD OGGI: COSA È CAMBIATO?

illustrazioni REBUS / fonte: Trends of the daily intensity of precipitation in Italy and teleconnections a cura di M. Brunetti M. Maugeri and T. Nanni

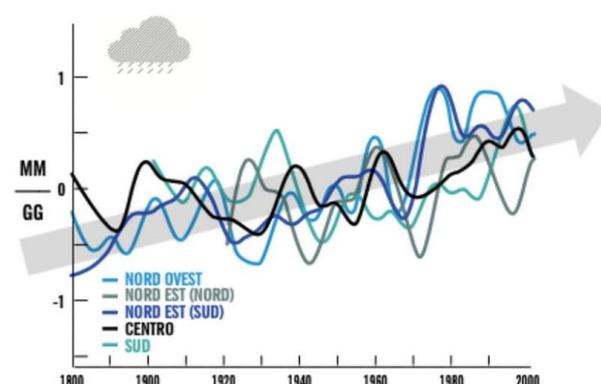
PRECIPITAZIONI IN MM  
PER ANNI



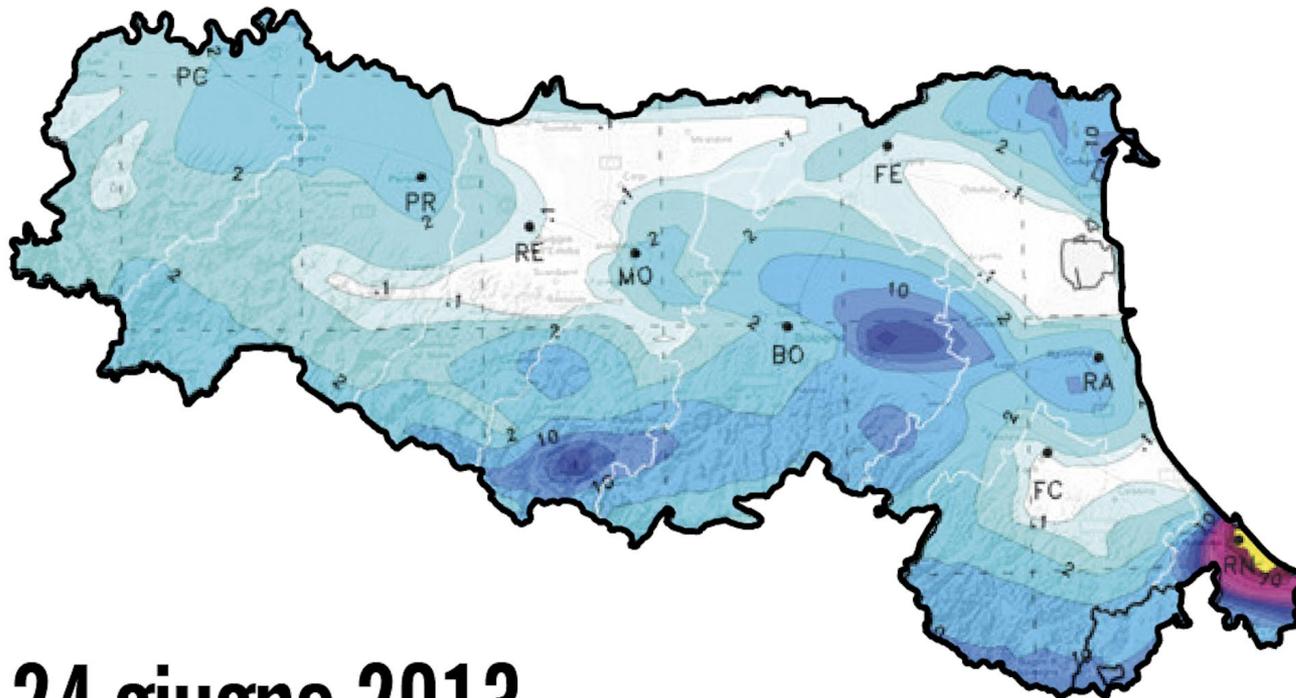
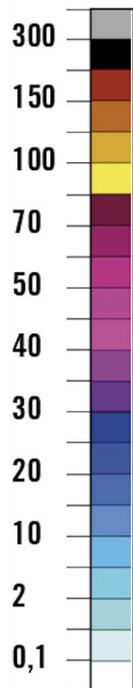
GIORNI DI PIOGGIA  
PER ANNI



INTENSITÀ PIOGGE IN ITALIA  
MM/GG PIOGGIA PER ANNI



Numerose ricerche scientifiche rilevano un legame fra riscaldamento globale e aumento degli eventi estremi di pioggia. Questi dati ci dicono che la quantità complessiva di pioggia è pressoché invariata dal 1800, mentre il numero dei giorni di pioggia è in riduzione e aumentano invece i periodi siccitosi. Questo significa che è in aumento l'intensità e la durata degli eventi piovosi e che i singoli eventi di pioggia scaricano più acqua in un tempo ridotto, mettendo in difficoltà l'ambiente urbano e a rischio la vita delle persone, i beni, le infrastrutture, le attività economiche.

**MM****PIOGGIA INTENSA A RIMINI - 24 GIUGNO 2013 (RETE.ASMER.ORG)****24 giugno 2013****120 MM DI PIOGGIA ALLAGANO IN 1 ORA LA CITTÀ DI RIMINI**

**RIMINI 24 GIUGNO 2013**



**cosa possiamo fare?**

**come possiamo adattare le nostre  
città a questi fenomeni?**

**dobbiamo reintrodurre la natura in  
città e creare una 'infrastruttura  
verde'**

**non esiste una 'tecnologia' più efficace  
di questa!**



# INFRASTRUTTURA VERDE URBANA /UNA RETE CONNESSA DI SPAZI VERDI

**per il clima**

**per il benessere, la salute e la sicurezza delle  
persone,**

**per la loro socialità**

**per la vivibilità degli spazi pubblici delle nostre città**



## CITTÀ OMBRA /

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 dei valori di **temperatura  
dell'aria**

Gli alberi migliorano le condizioni di **comfort  
termico** delle persone



## CITTÀ SPUGNA /

ALBERI E AREE PERMEABILI E VEGETATE PER  
GESTIRE LE ACQUE METEORICHE

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

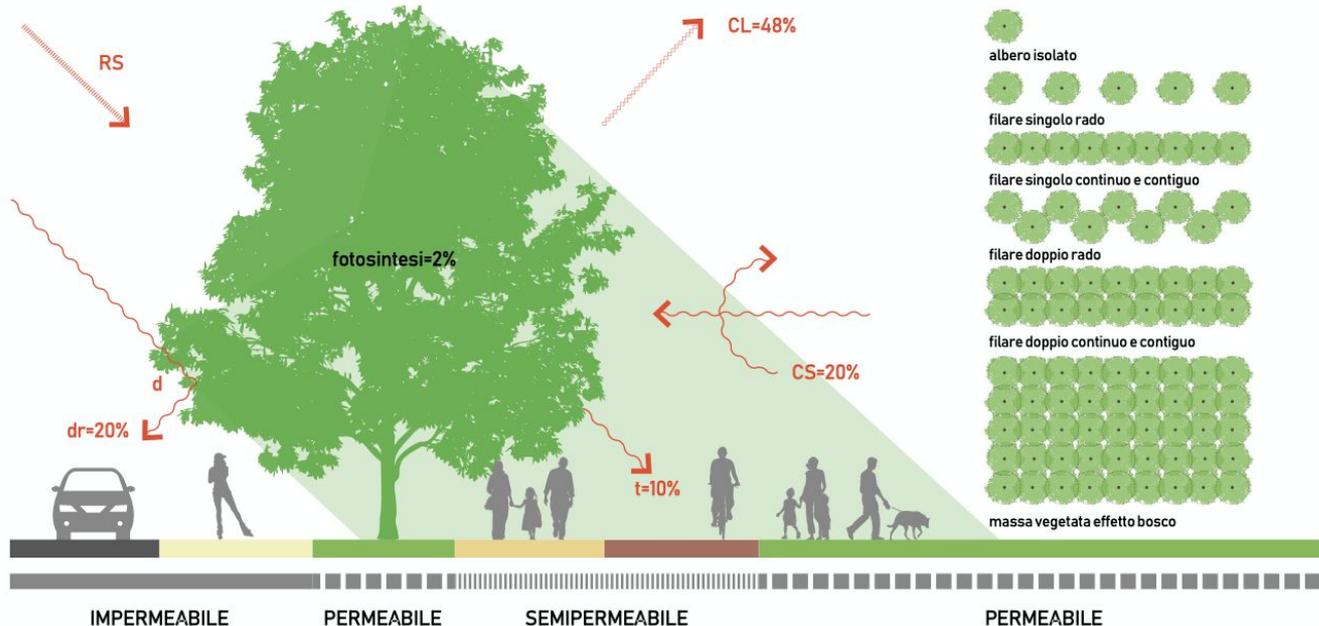
Trattengono l'acqua attraverso l'**apparato fogliare**  
e la **evapotraspirano**, cioè la restituiscono  
all'atmosfera sotto forma di vapore acqueo

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

In contesti vegetati, si stima che una quota di circa il **50%** dell'acqua  
piovana non venga recapitato in fognatura



# ALBERI / OMBRA ED EVAPOTRASPIRAZIONE



Illustrazioni REBUS, mostra Città per le persone

Le piante utilizzano una minima parte della radiazione solare (RS) per la fotosintesi (2%), ne riflettono circa il 20% (dr), il 10% (t) la trasmettono al terreno, il 20% la riemettono sotto forma di 'calore sensibile' (CS) e il 48% attraverso un meccanismo

naturale che abbassa la temperatura dell'aria: l'evapotraspirazione, cioè l'emissione di vapore acqueo. Le persone che vivono grazie all'ossigeno rilasciato da 1 pianta sono 10. I benefici che trae un individuo che cammina protetto dagli alberi sono molteplici: l'ombra diretta,

l'abbassamento della temperatura dell'aria e il fatto che la persona 'scambia' calore con un elemento che ha una temperatura più bassa. Lungo i percorsi generalmente si utilizza il filare, mentre nelle piazze, nei giardini e nei parcheggi sia i filari

(anche doppi) sia le masse vegetate che generano un effetto bosco. L'impiego complessivo e la messa a dimora degli alberi nelle diverse forme conferisce continuità all'infrastruttura verde della città. Nella disposizione si deve tener conto della dimensione del raggio della chioma

dell'albero che sarà la metà del sesto di impianto per impedire che l'accrescimento della chioma di un albero interferisca con quella vicino. (Rielaborazioni originali da Scudo, De la Torre, José / Illustrazioni REBUS, mostra Città per le persone)



# FORMA DELLO SPAZIO URBANO / DIMENSIONE E PORTAMENTO DEGLI ALBERI

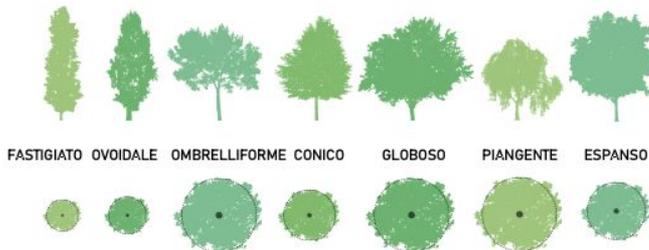
Illustrazioni REBUS, mostra Città per le persone



Illustrazioni REBUS, mostra Città per le persone

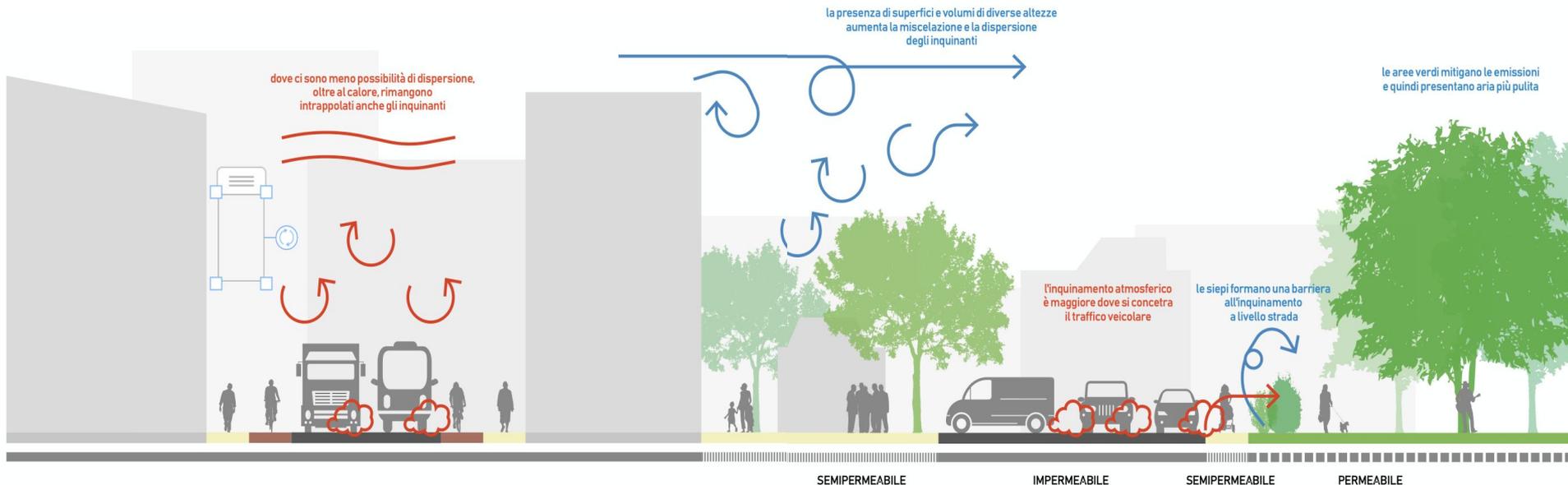
La scelta di una specie deriva dal connubio tra forma dello spazio urbano e caratteristiche morfologiche delle piante, che comprendono dimensioni, portamento, colori del fogliame e variazioni stagionali e presenza di fiori e frutti. Nei luoghi di maggior transito di persone la presenza di alberi e

arbusti deve garantire l'ombreggiamento degli spazi pedonali e degli edifici, almeno nelle ore più calde. Lungo le strade, oltre che per l'ombra, alberi e piante svolgono anche una funzione mitigante degli inquinanti. (Illustrazioni REBUS, mostra Città per le persone)





# FORMA DELLO SPAZIO URBANO / INQUINANTI / RUOLO DEL VERDE



Nella parte sinistra dell'immagine in alto è riprodotto un tipico canyon urbano sprovvisto di vegetazione, dove gli inquinanti emessi dal traffico autoveicolare restano intrappolati tra le pareti dell'edificato a causa della scarsa dispersione atmosferica.

Nella parte destra, invece, è rappresentato un sistema urbano non strettamente confinato dove gli elementi di flusso anemologico, interagendo con strutture superficiali dalle diverse caratteristiche, innescano moti turbolenti che facilitano la diffusione e, venendo a contatto con le

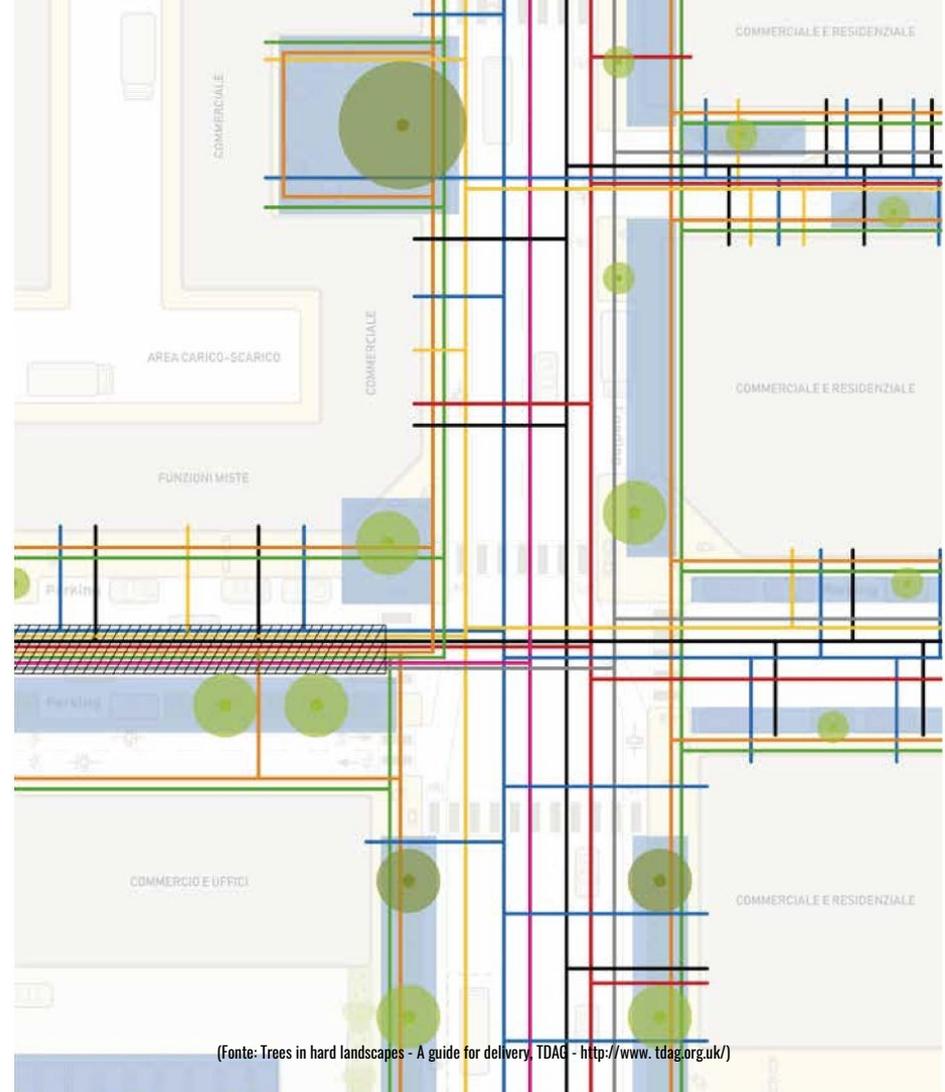
superfici vegetali, possono dare luogo alla deposizione di inquinanti atmosferici.

**alberi in ambienti urbani ostili**

# CITTÀ UNDERGROUND

In città, gli alberi, le strade, i marciapiedi e i sottoservizi spesso faticano a convivere, con i reciproci disagi e inconvenienti: asfissia e costrizione a danno del corretto sviluppo dell'apparato radicale degli alberi e delle piante, sollevamenti delle pavimentazioni e delle cordolature, possibili danneggiamenti e interferenze delle linee interrato.

Nella progettazione di strade e marciapiedi è fondamentale prendere in considerazione sia gli spazi necessari per il funzionamento e la manutenzione dei sottoservizi, sia le dimensioni che consentano un adeguato accrescimento di alberi e verde urbano, affinché non vi siano interferenze nella convivenza dei diversi sistemi.





# PRINCIPALI PROBLEMI DEGLI ALBERI IN CITTÀ / MESSA A DIMORA E GESTIONE

spazio fisico per la loro messa a dimora e corretto sviluppo e crescita

spazio fisico per l'apparato radicale

compattazione del suolo e riduzione degli scambi

interventi di manutenzione del verde

interventi di manutenzione dei sottoservizi

inquinamento dell'aria e dell'acqua

atti di vandalismo

...



## ALBERI / SPAZIO A TERRA







# ALBERI / SPAZIO A TERRA ???



# esempi di spazi urbani da trasformare

PARCHEGGI / parcheggi verdi alberati / con giardini della pioggia o fossati inondabili / pavimentazione drenante ...

PIAZZE MINERALI / piazze minerali alberate/ ...

ROTONDE

STRADE / strade alberate

VERDE VERTICALE

parcheeggi

# PARCHEGGI COMPLETAMENTE MINERALI E SIGILLATI



# PARCHEGGI MINERALI ALBERATI



Parcheggio su Rouge Bouillon a Saint-Helier, Jersey, Francia

# PARCHEGGI CON VERDE PERIMETRALE



# PARCHEGGI CON GIARDINI DELLA PIOGGIA

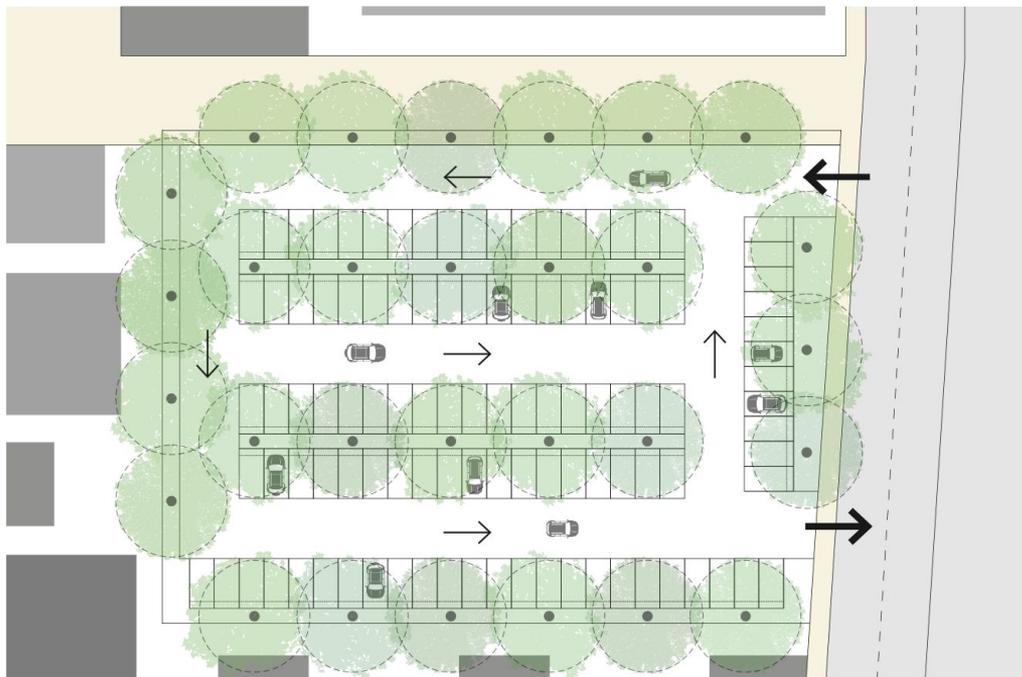


Fleury Mérogis, Métropole du Grand Paris, Francia [Architecte Paysagiste Paule Green]

# PARCHEGGI CON FOSSATO INONDABILE



# PARCHEGGI VERDI E GIARDINI DELLA PIOGGIA

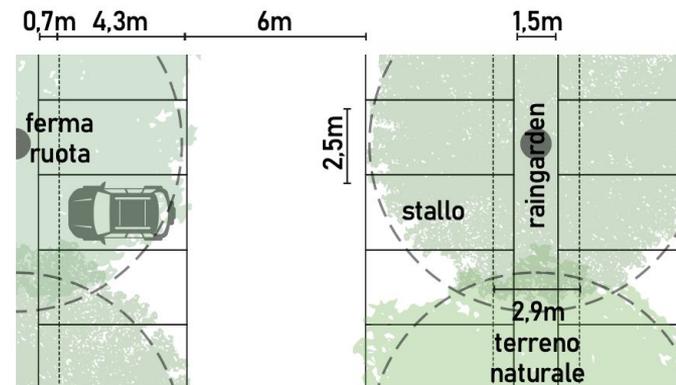


s.minerali: 80-85% - s.vegetate: 15-20% - ombra: 80-85%

## PARCHEGGIO CON GIARDINI DELLA PIOGGIA

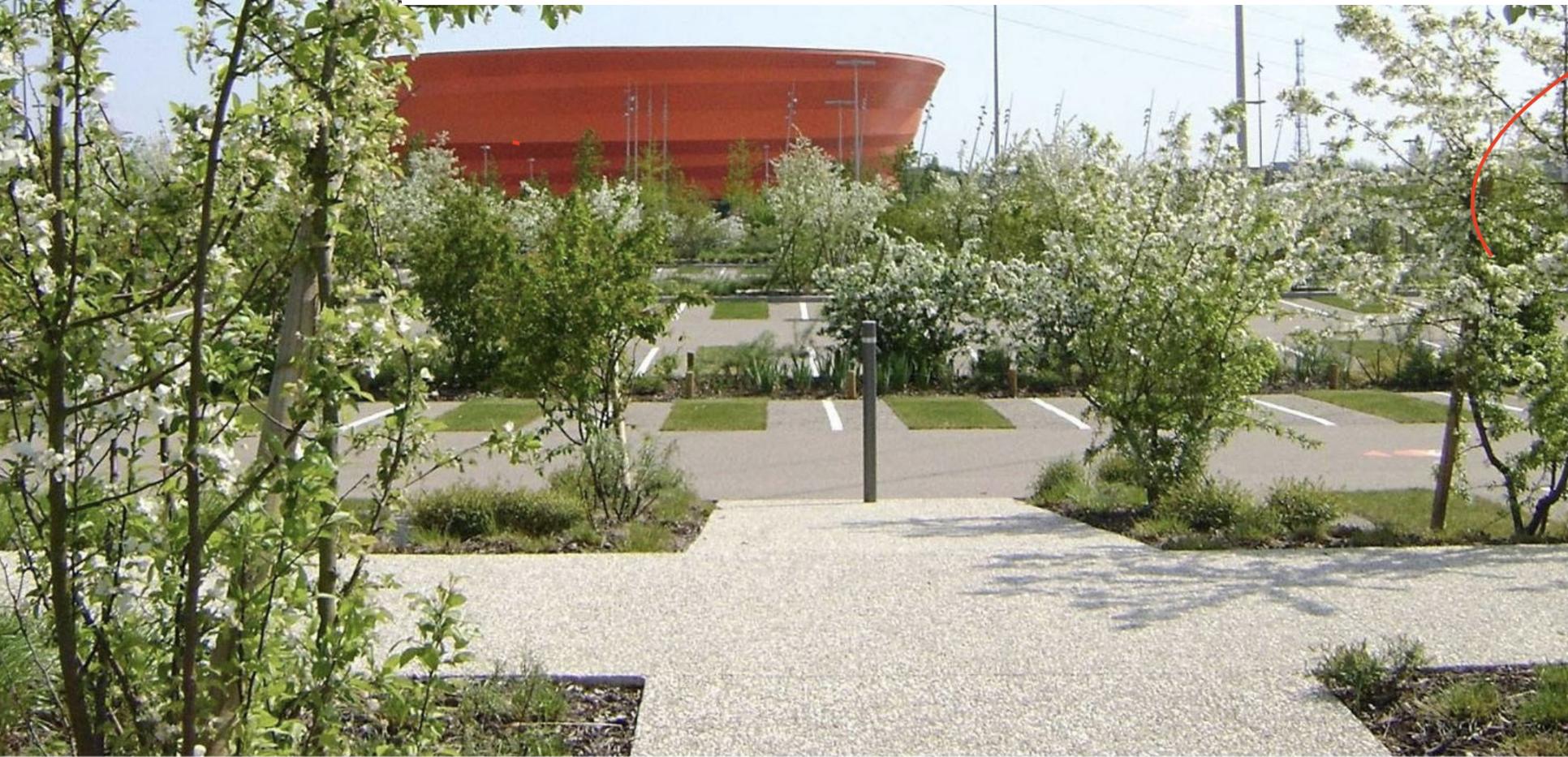
A seguito di un intervento di *de-sealing*, si inseriscono giardini della pioggia alberati e si ottimizzano i posti auto che sono ridotti a 107 stalli.

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



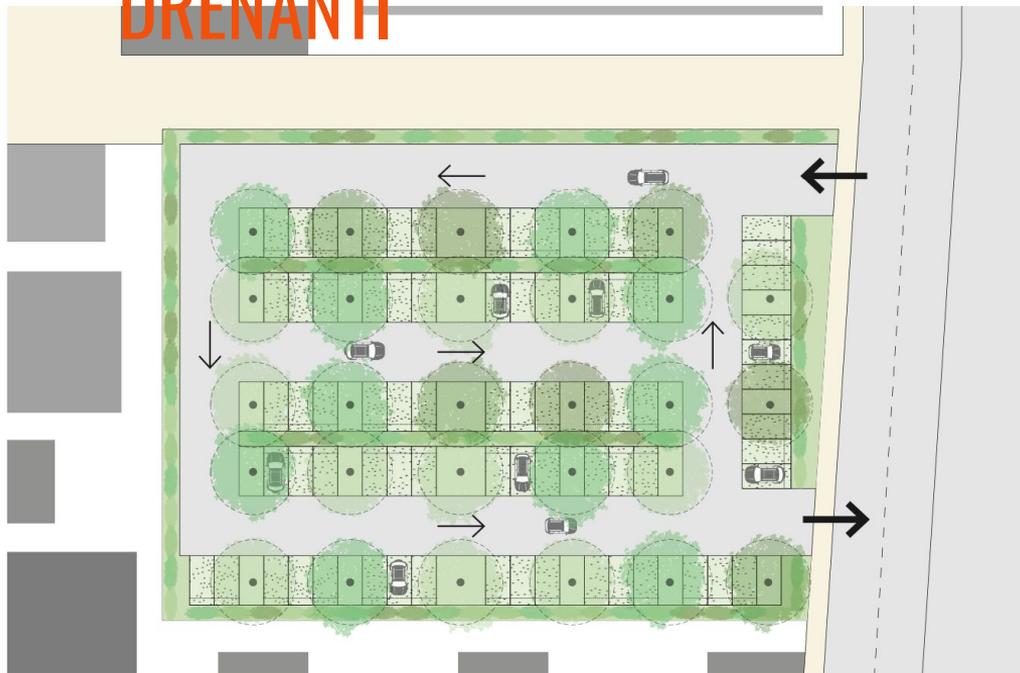
- POSTI AUTO + OMBRA + EVAPOTRASPIRAZIONE

# PARCHEGGI VERDI CON NOUVE E TRINCEE DRENANTI ALBERATE



Zenith Music Hall, Eckbolsheim, Strasburgo [Studio Fuksas + Emmanuel MORO landscape designers]

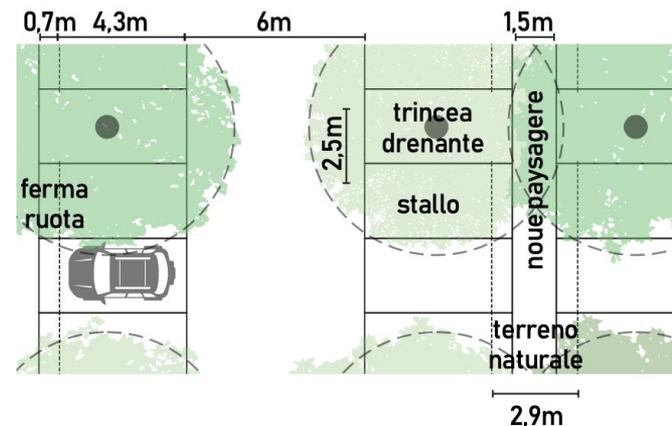
# PARCHEGGI VERDI ALBERATI CON FOSSATI E TRINCEE DRENANTI



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 drenante mentre gli stalli con ghiaia rinverdita o betonelle.



- POSTI AUTO + OMBRA + EVAPOTRASPIRAZIONE

# PARCHEGGI VERDI CON PAVIMENTAZIONI PERMEABILI



TU Denmark, Kongens Lyngby, Copenhagen, Danimarca [Thomas Oles]

**piazze**

# PIAZZA ALBERATA



Place de la République, Parigi [TVK/Trévelo & Viger-Kohler con Martha Schwartz Partners]

# PIAZZA ALBERATA



Piazza Balsamo, Cinisello Balsamo, Italia [Dominique Perrault]

# PIAZZA MINERALE ALBERATA



FOTO L. RAVANELLO

Oltretorrente, Parma, Italia

# PIAZZA MINERALE ALBERATA



FOTO E. FARNÈ

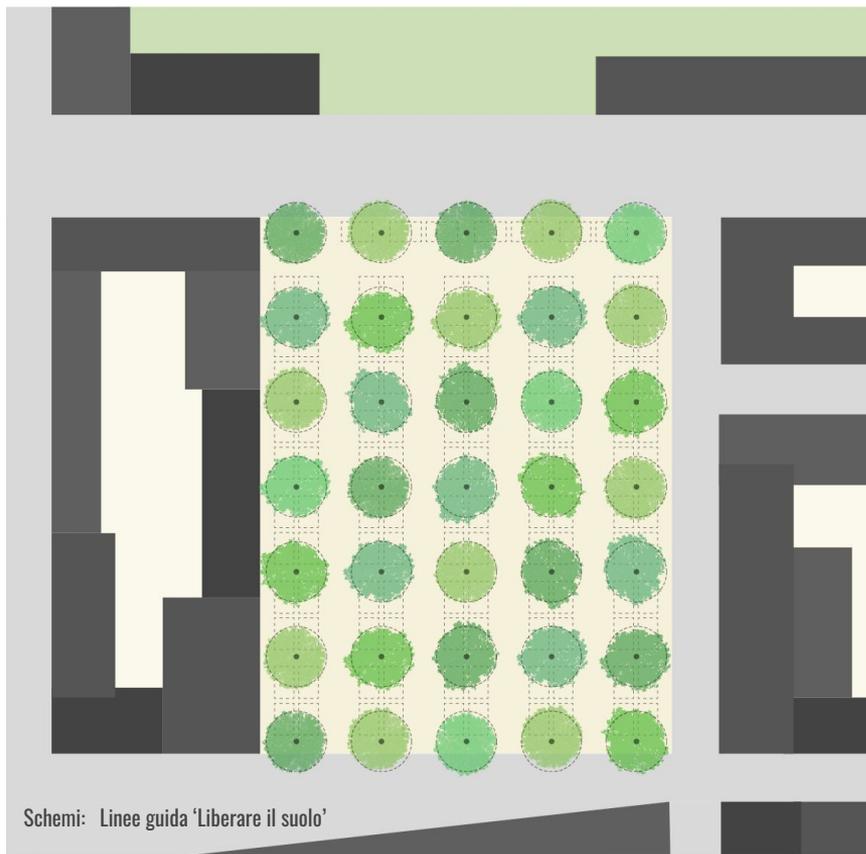
Piazza Fontanesi, Reggio Emilia, Italia,

# PIAZZA DEL MERCATO ALBERATA



Central Market Square Ljubljana, Slovenia [Valentien + Valentien]

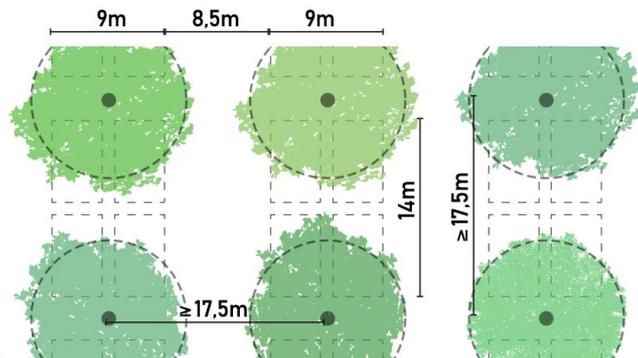
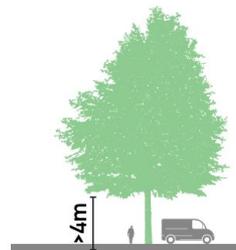
# PIAZZE DEL MERCATO



superfici minerali: 90-95%  
superfici vegetate: 5- 10%  
superfici ombreggiate: 45-50%

PIAZZA CON ALBERI DISTRIBUITI SU TUTTA LA SUPERFICIE

Gli alberi di I grandezza sono messi a dimora su tutto il sedime della piazza ad una distanza tale da consentire l'accesso temporaneo a furgoncini o autoveicoli. Le superfici minerali possono essere realizzate con materiali drenanti.



# PIAZZA DEL MERCATO ALBERATA



Central Market Square Ljubljana, Slovenia [Valentien + Valentien]

rotonde

# TRASFORMAZIONE DI UNA ROTONDA IN GIARDINO UMIDO





Skt. Kjelds Plads, Copenhagen [Copenhagen's First Climate Resilient Neighbourhood]

**DOPO!**  
**DA ROTONDA A GIARDINO UMIDO**

**SKT. KJELDS PLADS**

foto: L. Ravanello,

**DA ROTONDA - GIARDINO UMIDO**

**SKT. KJELDS PLADS**

foto: L. Ravanello,

**DA ROTONDA - GIARDINO UMIDO**



**SKT. KJELDS PLADS**

strade



# INFRASTRUTTURA VERDE URBANA E MOBILITÀ URBANA SOSTENIBILE VANNO DI PARI PASSO

*I nostri alberi e le nostre strategia di trasporto sostenibile vanno di pari passo: le seconde liberano spazio per i primi, i primi creano le condizioni ambientali necessarie per le seconde. Non c'è altro modo nel quale avremmo potuto avere successo.*

Frédéric Ségur

Arboricultural Manager, Greater Lyon Authority

# STRADE ALBERATE / proteggere e ombreggiare ciclisti e pedoni



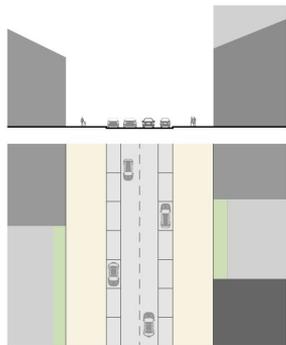


fonte:



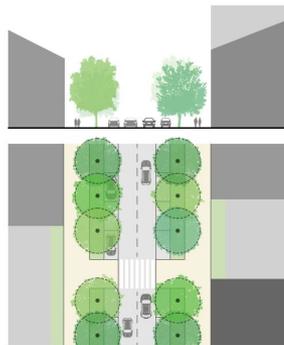
# STRADE ALBERATE CON GIARDINI DELLA PIOGGIA

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

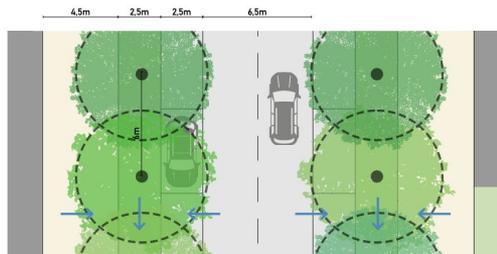


STRADA A DOPPIO SENSO DI MARCIA  
CON CORSIA SINGOLA E PARCHEGGI IN LINEA  
Sezione stradale 25,5m

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 designata 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.



pergole



PERGOLE



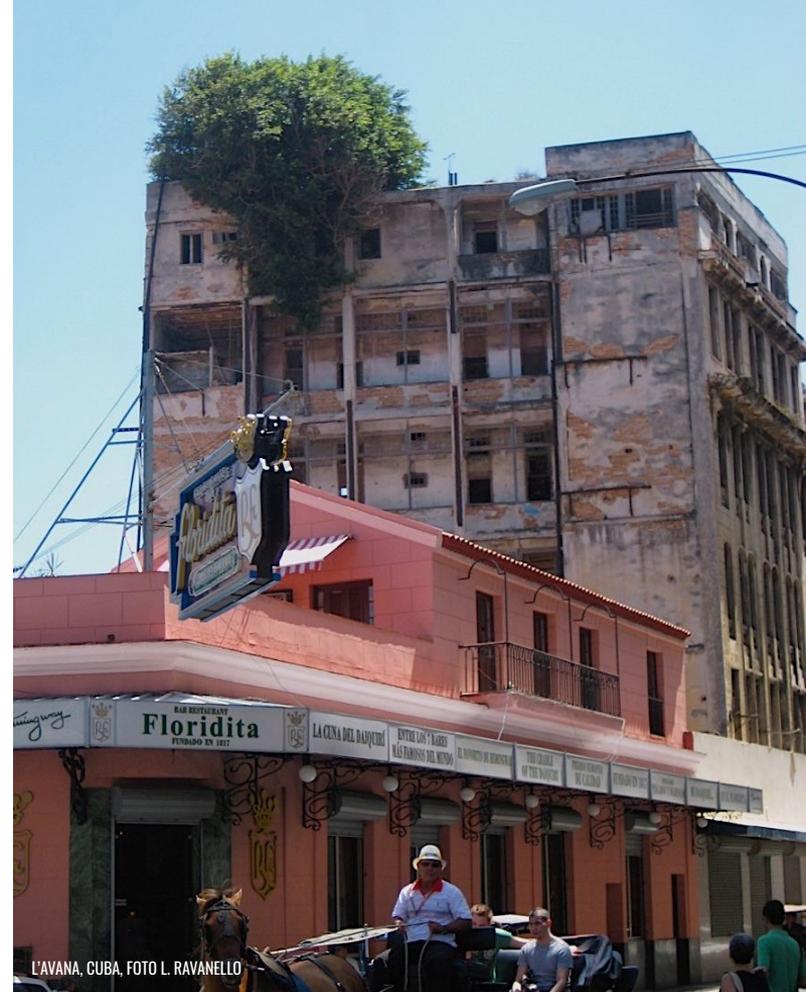
**verde verticale**



PENSARE ALLA  
FACILITÀ DI  
MANUTENZIONE  
ED AI RELATIVI  
COSTI



**PARETE VERDE CON PIANTE A TERRA**



**BOSCO VERTICALE ! 🤪**



# CHI PUÒ INTERVENIRE PER RIGENERARE LA CITTÀ CON LA NATURA?

**I COMUNI** con i loro strumenti (piani urbanistici, del verde, della mobilità sostenibile, ecc.)

con la partecipazione dei cittadini: nei processi di co-progettazione

con la collaborazione dei cittadini: nella cura degli spazi pubblici

**I CITTADINI E LE ASSOCIAZIONI** con iniziative dal basso per la trasformazione degli spazi pubblici abbandonati o semiabbandonati ... negli spazi aperti delle scuole o altri spazi sociali e ricreativi, ecc.

**I CITTADINI** nelle loro proprietà



# I PROGETTI E LE ATTIVITÀ DEL CTR EDUCAZIONE ALLA SOSTENIBILITÀ

**L'EDUCAZIONE SULL'ALBERO** campagna di educazione sul ruolo del verde in città

**CRISI CLIMATICA E RESILIENZA URBANA** progetto educativo dedicato al mondo della scuola superiore di II grado (percorsi: Città resilienti e Alberi e città)

**CONDOMINI SOSTENIBILI** cura degli spazi comuni attraverso azioni di desealing e greening delle aree cortilive

**COLTIVARE LO SPAZIO PUBBLICO** iniziative dal basso di trasformazione e cura degli spazi pubblici dedicato ai cittadini

**LA SCUOLA IN NATURA** dedicato ai più piccoli



# grazie per l'attenzione

LABORATORIO REBUS EMILIA-ROMAGNA

tutte le pubblicazioni REBUS sono scaricabili qui: <http://www.bit.ly/rebus-laboratorio>

Link diretto alla Guida Rigenerare la città con la natura <http://bit.ly/RIGENERARELACITTACONLANATURA>

ISSUU [issuu.com/laboratoriorebus](http://issuu.com/laboratoriorebus)

PROGETTO SOS4LIFE / LINEE GUIDA RIGENERAZIONE URBANA

Liberare il suolo VOL 1 [ 2 edizione] - Linee guida per migliorare la resilienza ai cambiamenti climatici negli interventi di rigenerazione urbana [Bit.ly/LIBERARE-IL-SUOLO-1](http://Bit.ly/LIBERARE-IL-SUOLO-1)

Liberare il suolo VOL 2- 20 casi studio per la resilienza urbana-progetti e processi di adattamento negli interventi di rigenerazione [Bit.ly/LIBERARE-IL-SUOLO-2](http://Bit.ly/LIBERARE-IL-SUOLO-2)

[l.ravanello@arpae.it](mailto:l.ravanello@arpae.it)

[luisa.ravanello@regione.emilia-romagna.it](mailto:luisa.ravanello@regione.emilia-romagna.it)

FB <https://www.facebook.com/RESEmiliaRomagna/>

[www.regione.emilia-romagna.it/infeas](http://www.regione.emilia-romagna.it/infeas)