

# CITTÀ PER IL CLIMA, CITTÀ PER LE PERSONE

fenomeni e soluzioni possibili per il clima che cambia

**Spazio pubblico e adattamento ai cambiamenti climatici**

**LABORATORIO DEL PUG DI CESENA**

**28 gennaio 2020**

**Luisa Ravanello – Arpae Emilia-Romagna - CTR Educazione alla sostenibilità**

# INDICE DEGLI ARGOMENTI

- **I fenomeni del clima che cambia e i problemi sull'ambiente urbano**
  - le isole di calore
  - le caratteristiche intrinseche dei sistemi urbani
  - le ondate di calore
  - le piogge intense
  
- **Le soluzioni possibili, tre città per il clima che cambia**
  - la città oasi
  - la città spugna
  - la città per le persone



## Partiamo da un assunto:

Le 'città a prova di clima' sono anche 'città per le persone' (Jan Gehl) perché la maggior parte delle misure, sicuramente quelle più efficaci sia per l'adattamento che per la mitigazione, sono misure basate sulle reintroduzione della natura nelle aree urbane, che rendono le città più sane, belle, confortevoli, accessibili, vivibili, vitali ed attrattive.



**quali sono i problemi che intendiamo affrontare quando parliamo di adattamento climatico in città?**



## I FENOMENI E LE AREE URBANE

Dal punto di vista climatico, le principali alterazioni che riscontriamo oggi nei sistemi urbani, possono essere ricondotte essenzialmente al bilancio energetico superficiale e al regime delle precipitazioni

**Isola di calore**  
**Onde di calore**

**Elevata  
impermeabilità  
dei suoli**  
**Precipitazioni intense**

# ALLUVIONI LAMPO e TEMPERATURE MOLTO ELEVATE





# PERCHÈ IN CITTÀ FA PIÙ CALDO?

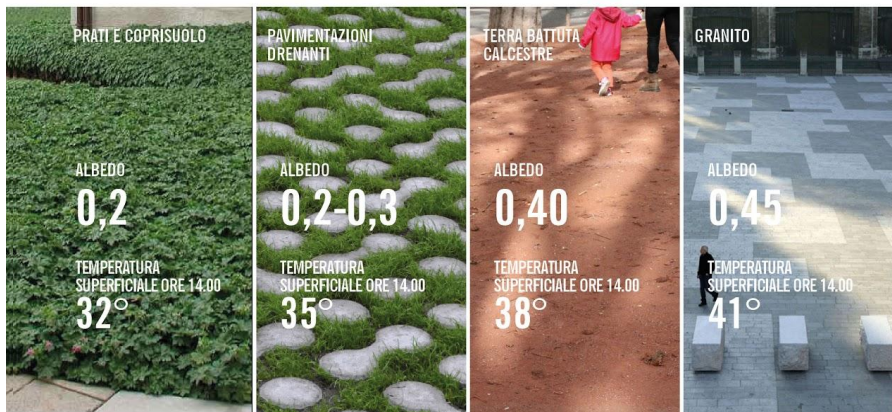
Principali fattori che influenzano il microclima della città:

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, ...)

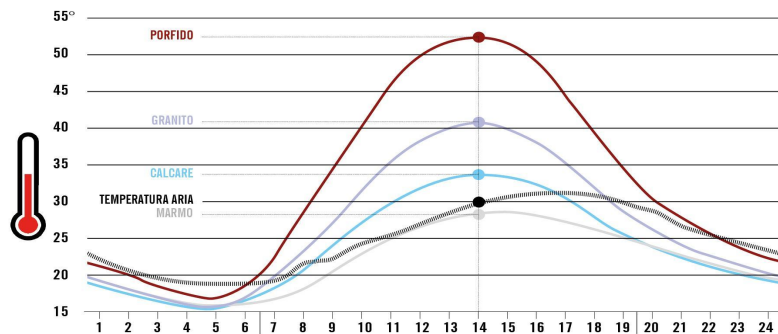
# I MATERIALI DELLA CITTÀ



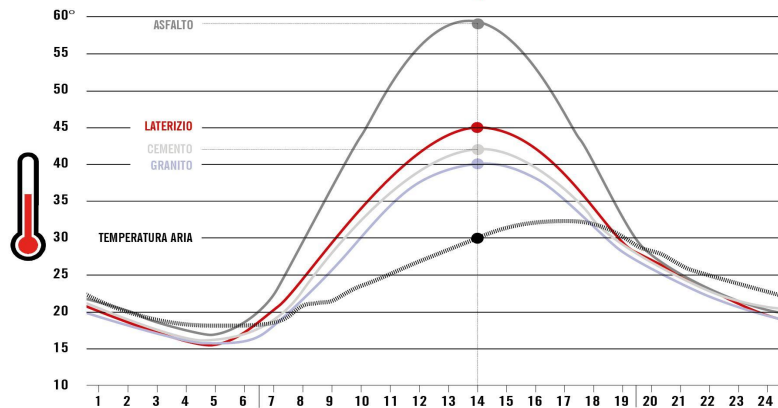
TEMPERATURA ARIA ORE 14.00  
**30°**



Illustrazioni da Città per le persone, mostra REBUS



NOTTE GIORNO NOTTE





# isola di calore urbana

Le aree urbane hanno spesso **superfici scure e poca vegetazione**, perciò tendono ad **assorbire molto la radiazione solare**, trasformandola in calore, molto più delle aree periurbane e agricole limitrofe.

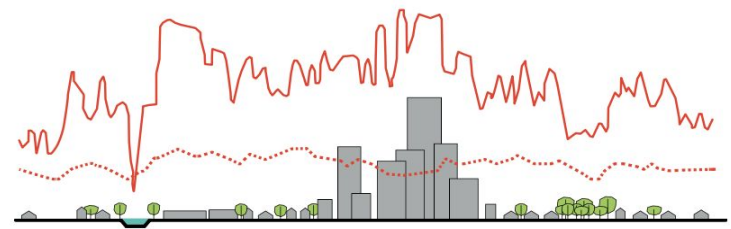
Il calore generato **viene rilasciato nell'aria, grazie al vento**. Ma nelle aree più dense o in cui il vento è modesto o assente il **calore si dissipa meno** e - accumulandosi - porta a un incremento delle **temperature delle superfici e dell'aria**, generando malessere e invivibilità durante tutto l'arco della giornata, nelle ore diurne e notturne.

Il fenomeno dell'isola di calore urbana fa sì che - a parità di **temperatura dell'aria**, via via che ci si sposta dalle aree rurali e periferiche verso il centro urbano - si arrivi ad una **differenza di temperatura anche superiore di 5 o 6°C**.

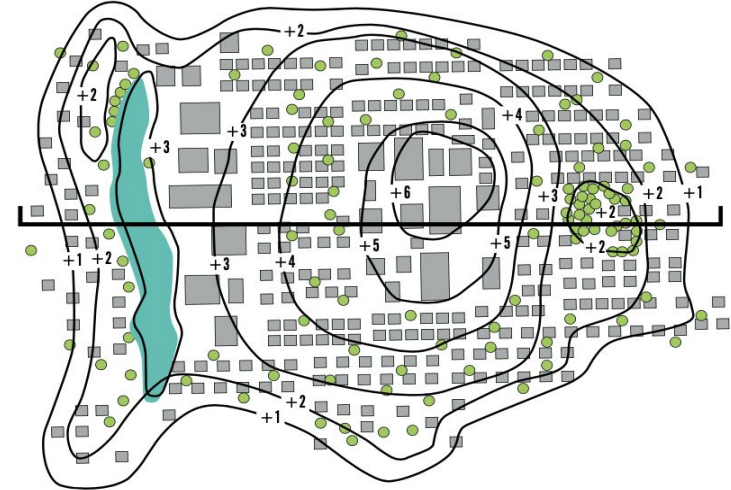
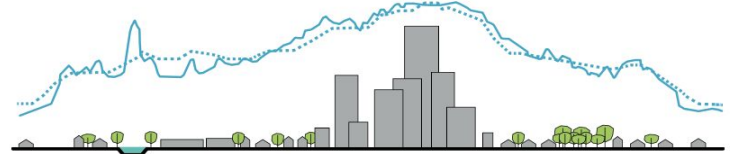
Gli **unici punti di discontinuità** e refrigerio dall'isola di calore sono rappresentati dai **parchi** e dagli **invasi di acqua**, ove presenti. Tra questi e il centro urbano può esserci una differenza di almeno 2 o 3°C, ed è per queste ragioni che **parchi cittadini e lungofiumi o lungolaghi** rappresentano importanti aree per il benessere dei cittadini.



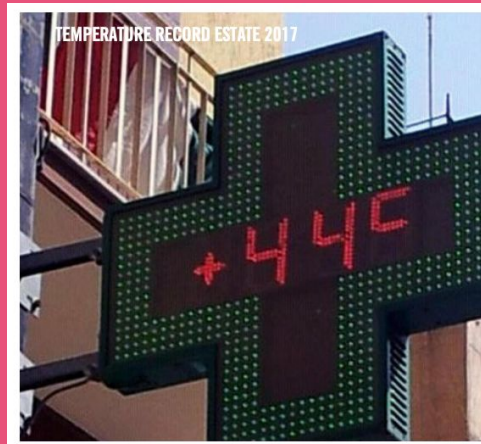
**GIORNO**



**NOTTE**



# il regime delle temperature

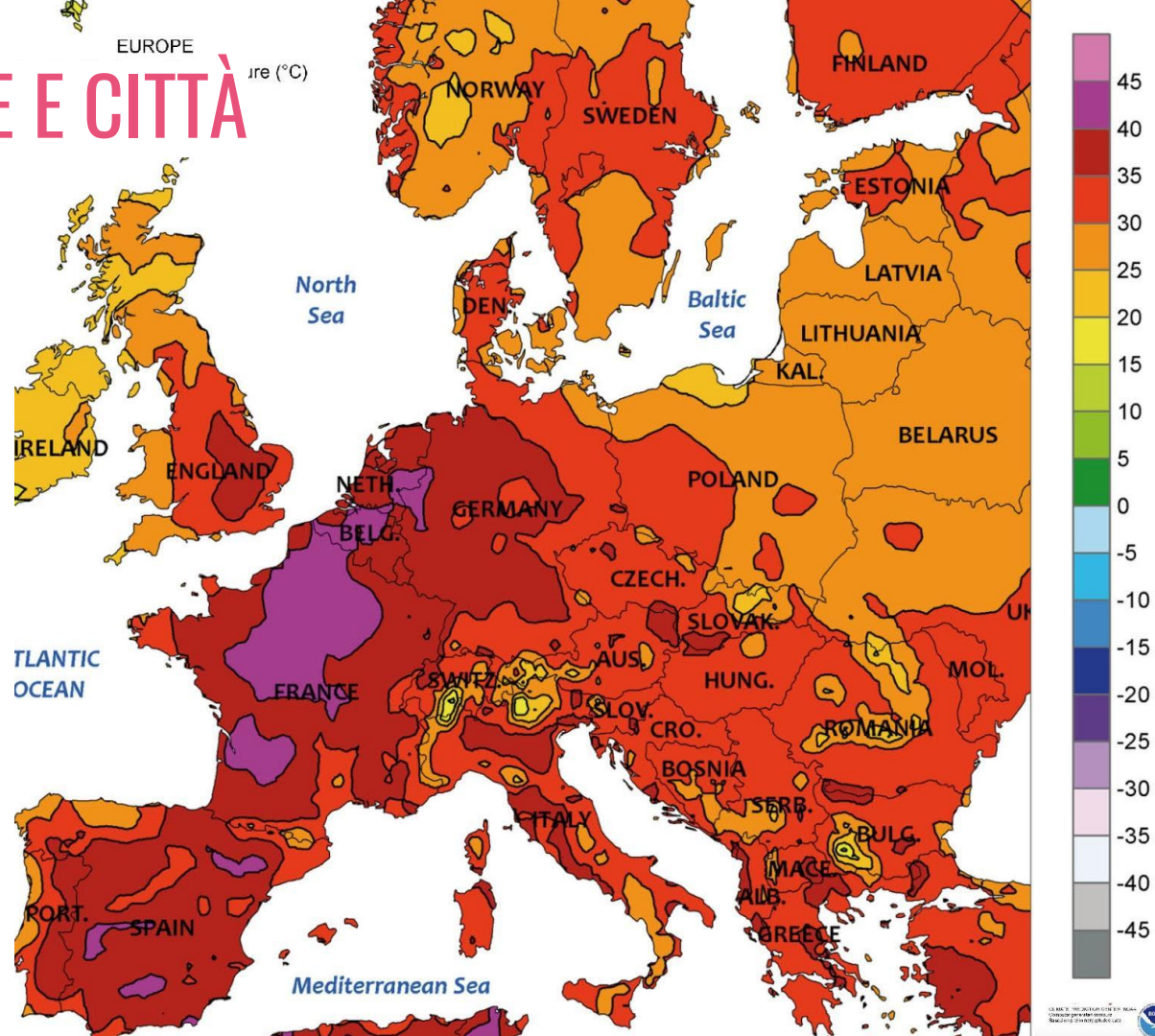




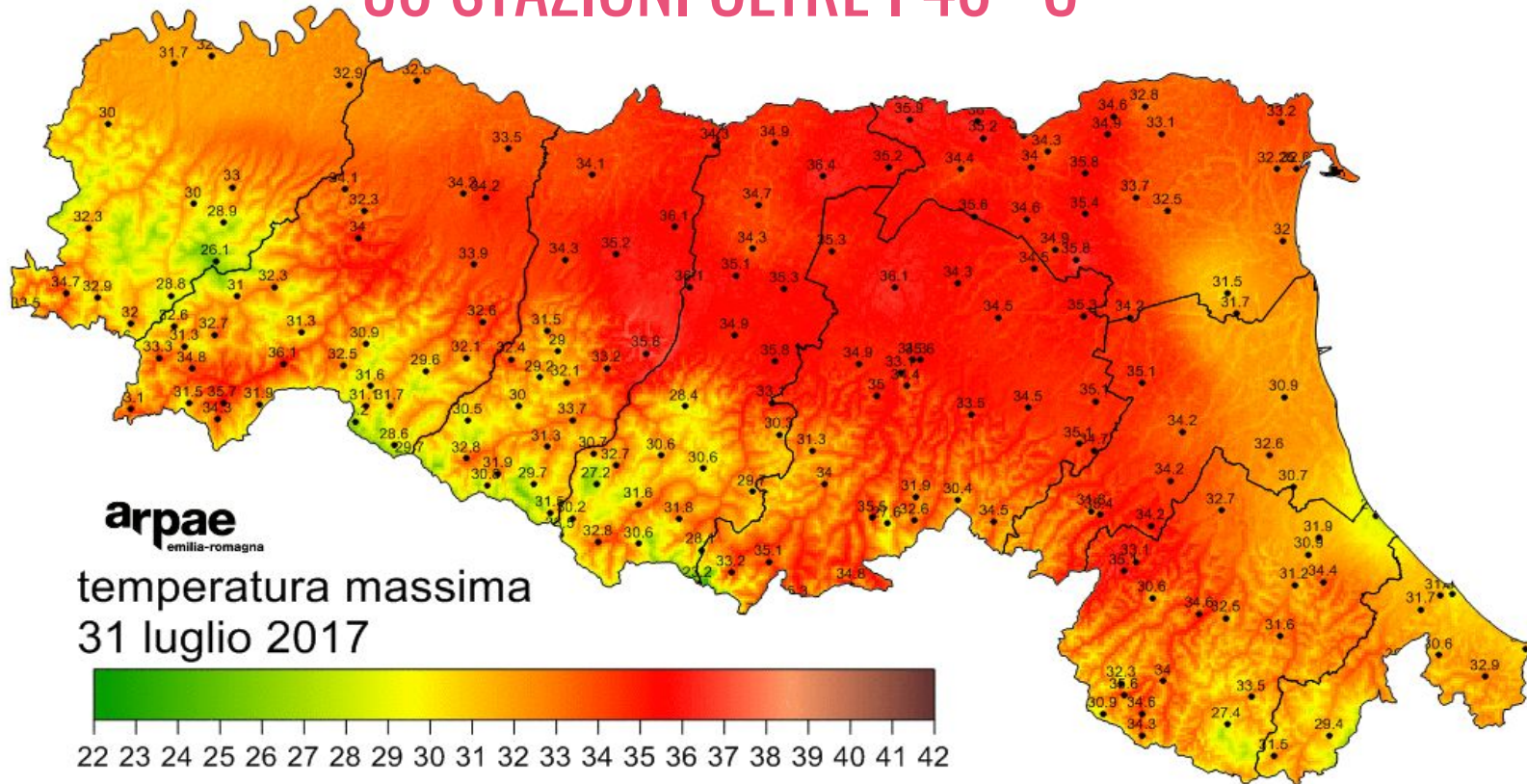
# ONDATE DI CALORE E CITTÀ

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 endogeno dell'isola di calore.



# AGOSTO 2017 - ONDATA DI CALDO ECCEZIONALE 30 STAZIONI OLTRE I 40 °C

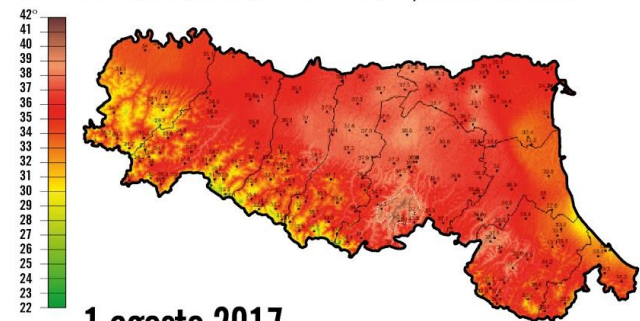


Fonte: [www.arpae.it/simc](http://www.arpae.it/simc) notizia 8859

# ONDATA DI CALORE IN EMILIA-ROMAGNA AGOSTO 2017

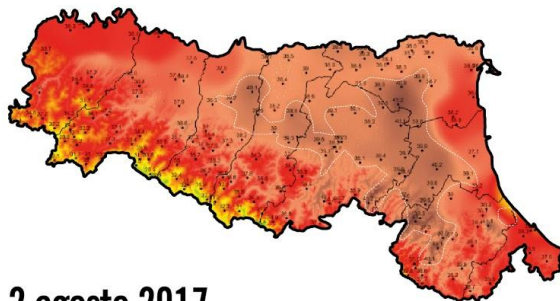
## VE LA RICORDATE?

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



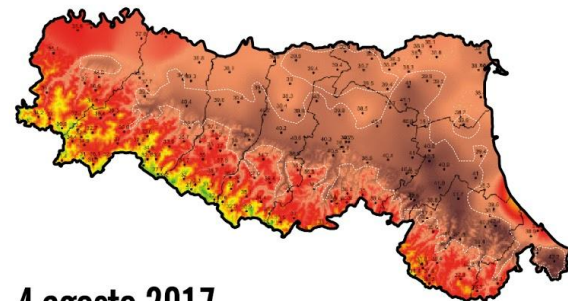
**1 agosto 2017**

TEMPERATURA MASSIMA +38,8 °C



**2 agosto 2017**

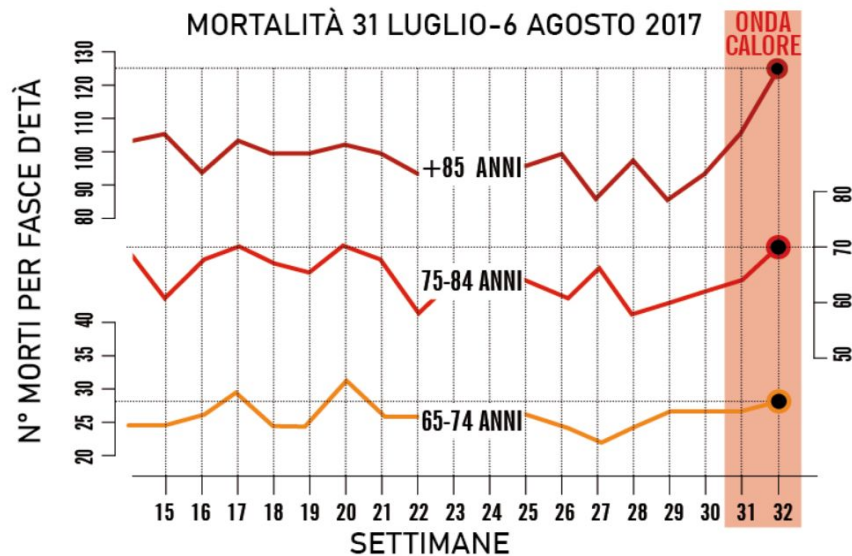
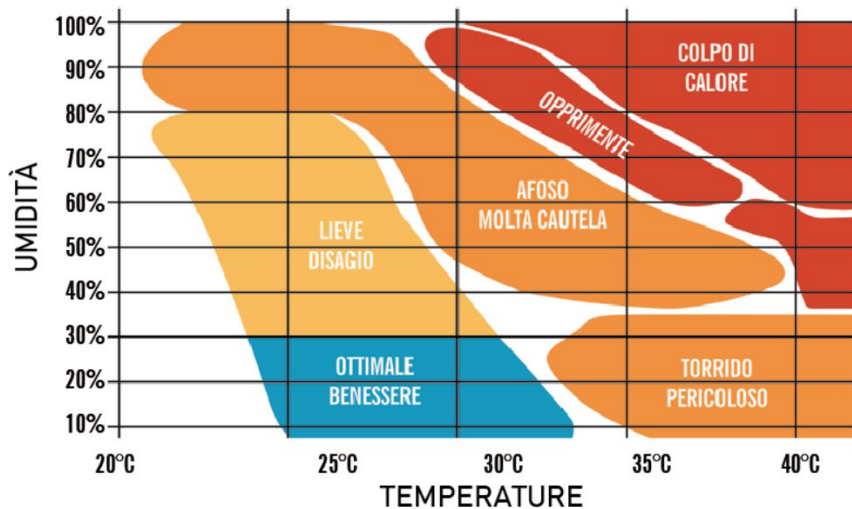
TEMPERATURA MASSIMA +41,2 °C



**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

# SISTEMA DI SORVEGLIANZA DELLA MORTALITÀ GIORNALIERA - SISMG

Attivo dal 2004 > include 34 città, capoluoghi di regione e città > 250.000 abitanti  
> copre circa il 20% della popolazione Italiana

Aosta, Bolzano, Trento, Torino, Milano, Brescia, Verona, Padova, Venezia, Trieste, Genova, Bologna, Firenze, Perugia, Ancona, Roma, Rieti, Viterbo, Civitavecchia, Frosinone, Latina, L'Aquila, Pescara, Napoli, Campobasso, Potenza, Bari, Taranto, Cagliari, Catanzaro, Reggio Calabria, Palermo e Messina.

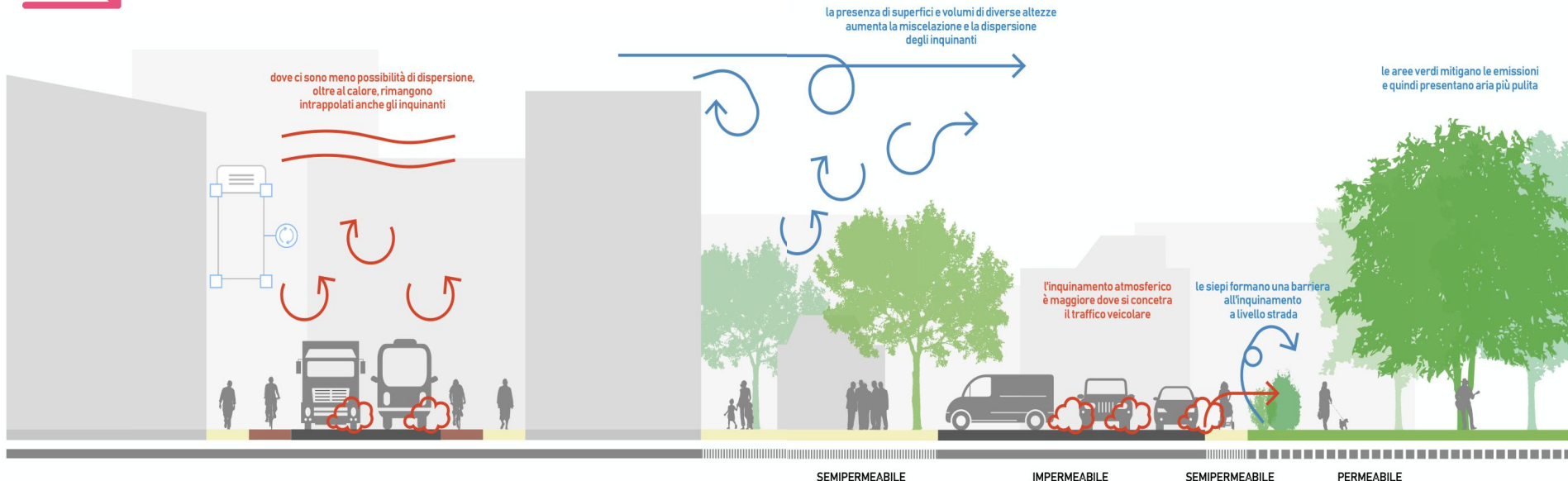
monitora, in tempo reale, il numero di decessi giornalieri nella popolazione e segnala gli eccessi di mortalità al fine di attivare in tempi brevi interventi di risposta all'emergenza

effettua tempestivamente una valutazione dell'impatto sanitario di eventi meteorologici estremi (ondate di calore, freddo, piogge intense) e di altri fattori di rischio (epidemie influenzali, inquinamento atmosferico).

registra gli accessi al Pronto Soccorso per il monitoraggio anche degli esiti non fatali per supportare la risposta tempestiva all'emergenza dei servizi ospedalieri durante le ondate di calore.

Ogni estate vengono prodotti rapporti mensili e stagionali con una sintesi dell'impatto delle ondate di calore sulla salute.

# 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

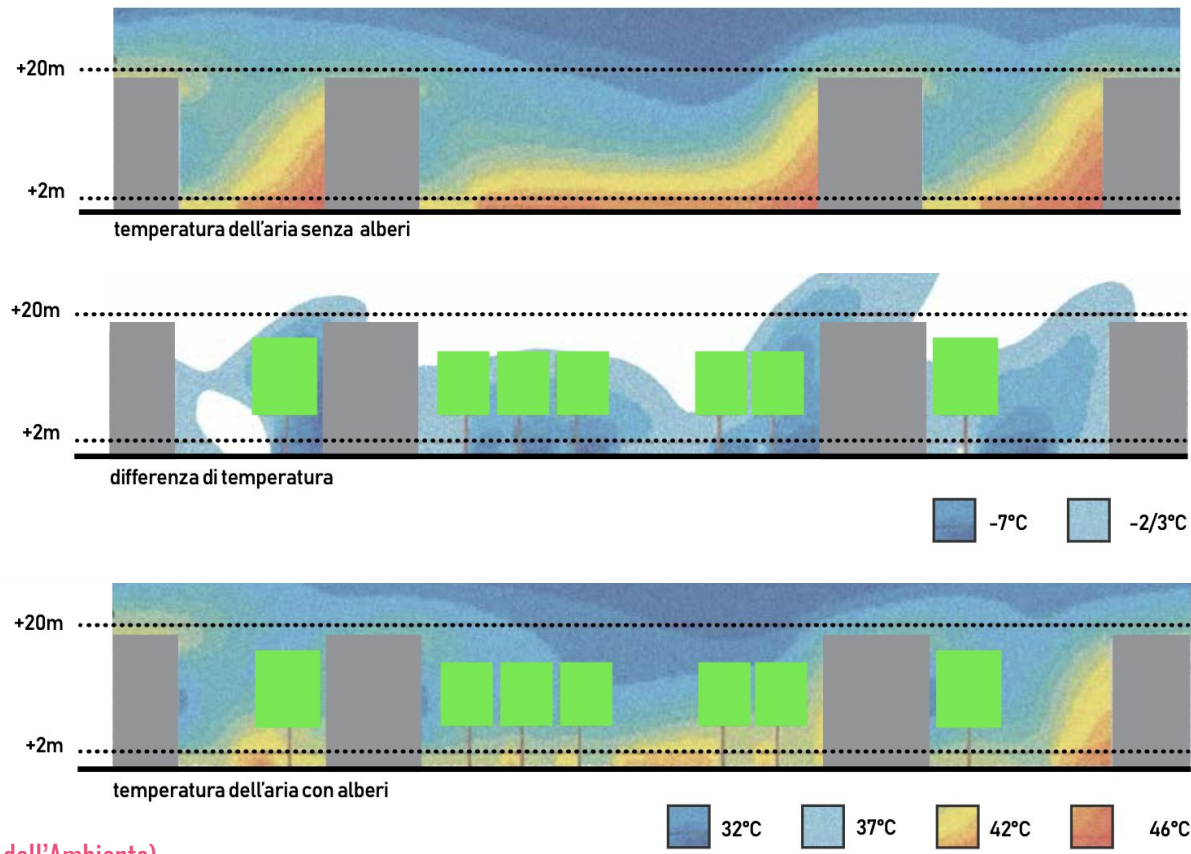
superfici vegetali, possono dare luogo alla deposizione di inquinanti atmosferici.





# EFFICACIA TERMOREGOLATIVA DEGLI ALBERI IN CITTÀ

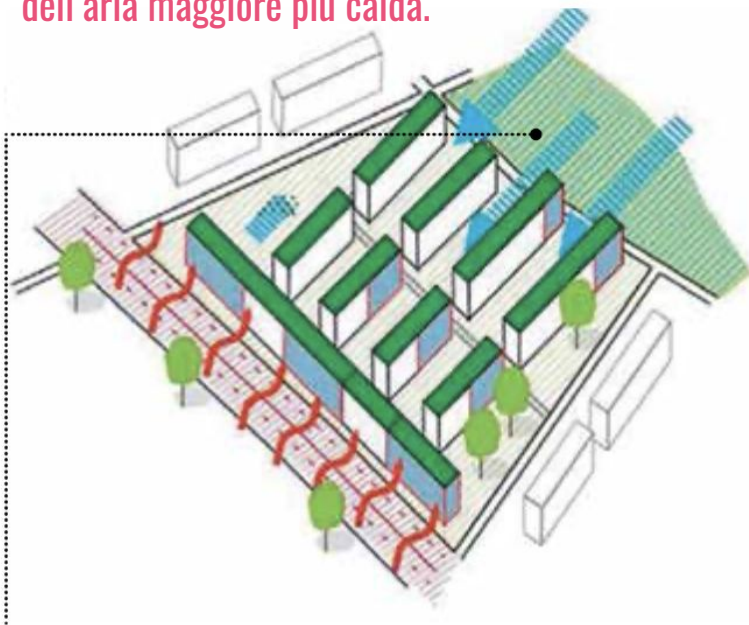
In presenza di alberi le temperature dell'aria possono abbassarsi di 7-8° C, generando zone di comfort per la popolazione.  
-7°C -2/3°C



(Simulazione a Monaco di Baviera, Ufficio federale dell'Ambiente)

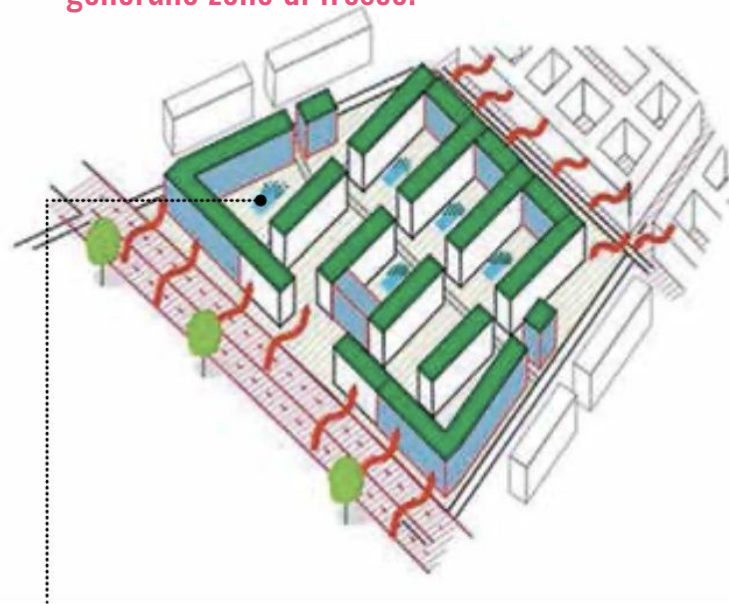
# MORFOLOGIA URBANA E MISURE DI ADATTAMENTO AL CALDO.

Edificato aperto: viene favorito lo scambio di aria tra zone periferiche fresche e costruito con temperatura dell'aria maggiore più calda.



ambiente circostante esposto all'impatto climatico con spazi di mitigazione / raffreddamento con scambio d'aria con zone di aria fresca

In condizioni di cortina edificata compatta: il raffreddamento è dato da corti e giardini che generano zone di fresco.



ambiente circostante fortemente esposto all'impatto climatico / raffreddamento interno al quartiere con punti alberati che generano fresco

(Progetto di StEP Klima, Berlino)

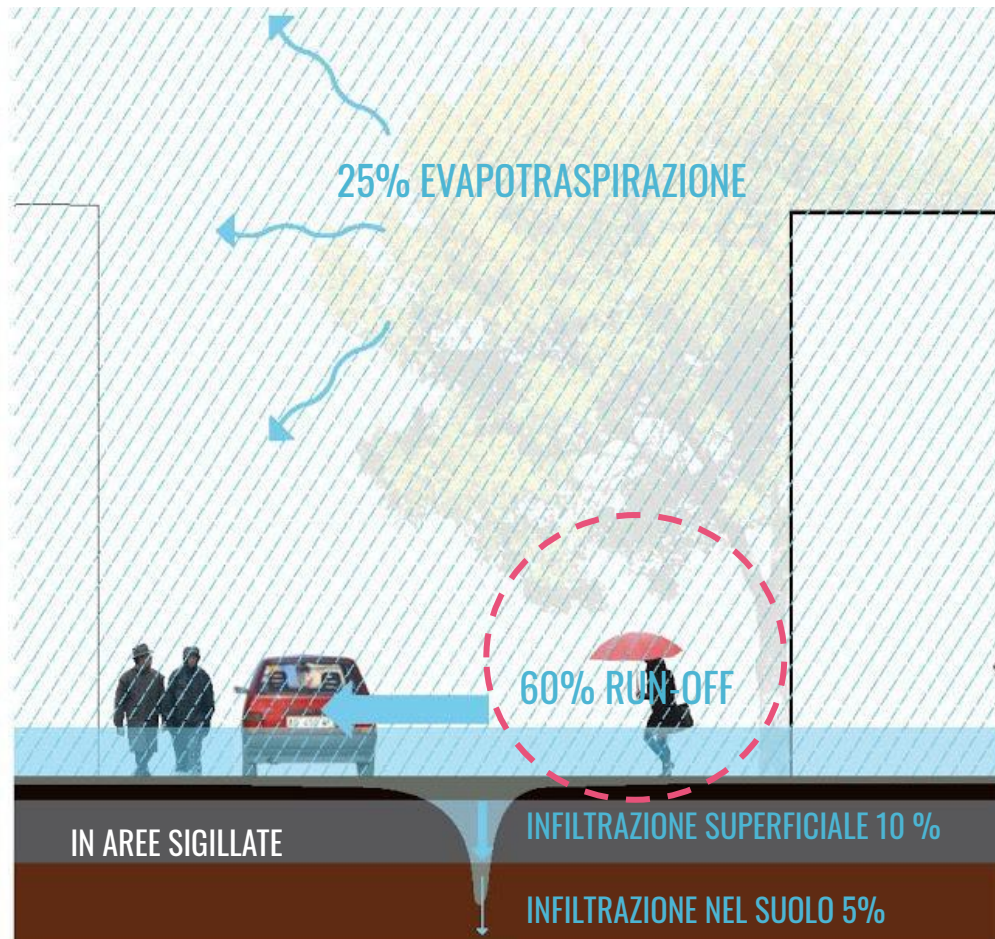


# IL REGIME DELLE PRECIPITAZIONI



# PIOGGE INTENSE E RUN-OFF URBANO

Illustrazioni da *Città per le persone*, mostra REBUS

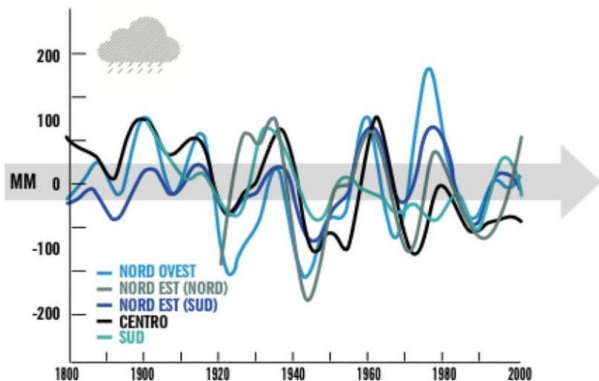


# PIOGGE INTENSE IN CITTÀ

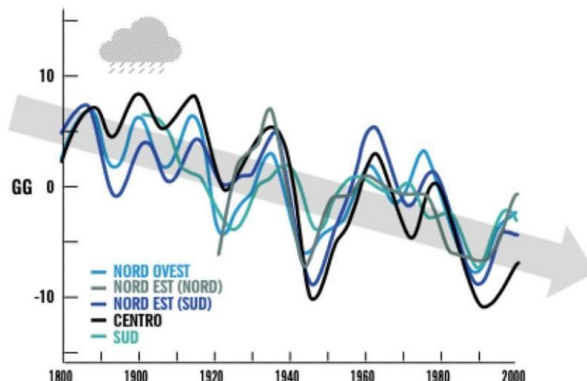
Dati 1800-2000

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

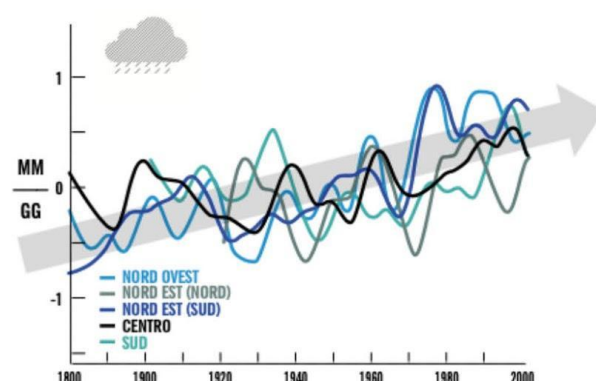
PRECIPITAZIONI IN MM PER ANNI



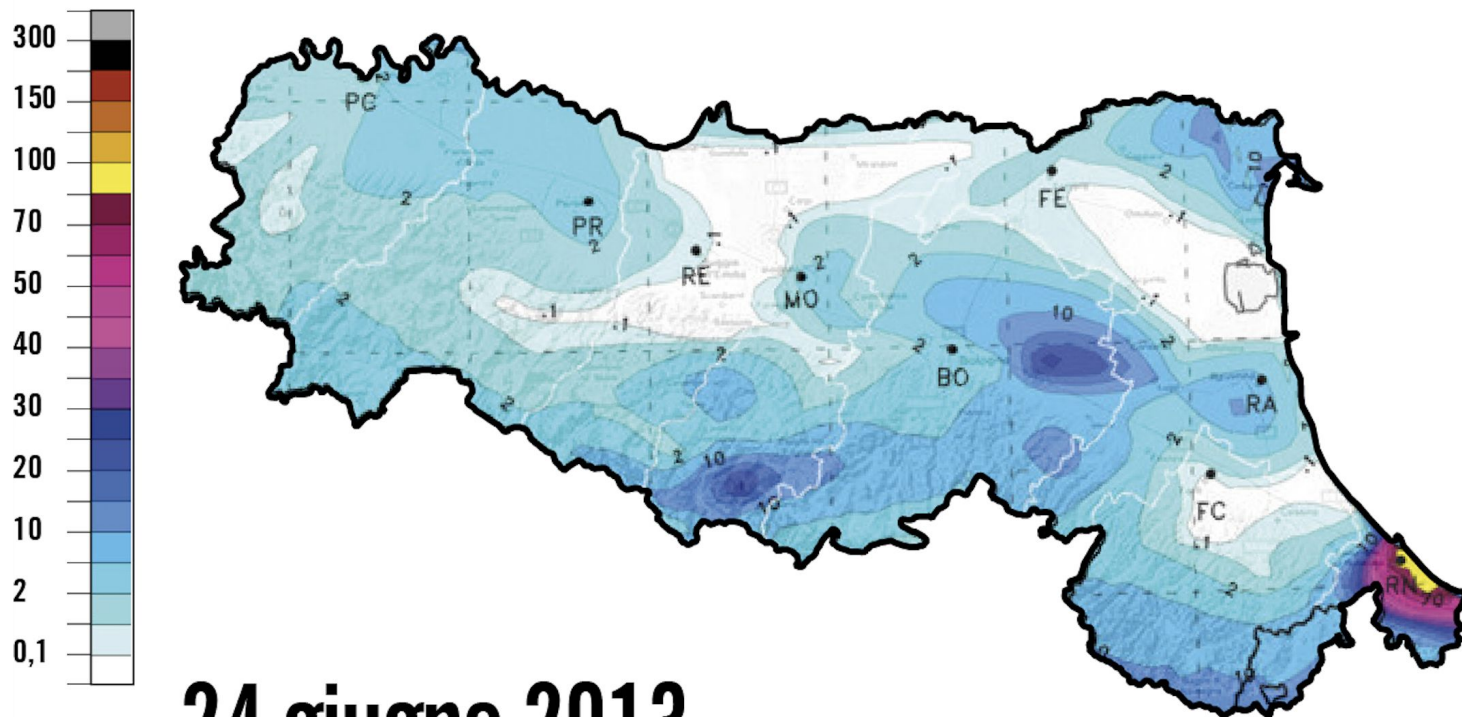
GIORNI DI PIOGGIA PER ANNI



INTENSITÀ PIOGGIE 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



- 1. come possiamo adattare le nostre città alle vecchie e nuove criticità, dovute al variare del regime delle precipitazioni e delle temperature?
- 2. creando contemporaneamente quartieri belli, vivibili e spazi pubblici capaci di migliorare la qualità della vita delle persone?











# LIBERARE IL SUOLO N°1

LINEE GUIDA PER LA RESILIENZA AI CAMBIAMENTI CLIMATICI  
NEGLI INTERVENTI DI RIGENERAZIONE URBANA

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

## INDICE

-  4 INTRODUZIONE
-  12 AREE URBANE DA RIGENERARE E CLIMA
-  30 CRITERI PER LA QUALITÀ URBANA,  
ECOLOGICA E AMBIENTALE
-  78 PROGETTI E INTERVENTI  
*NATURE-BASED*
-  202 ALBERI E VEGETAZIONE IN AMBIENTI URBANI  
E HABITAT OSTILI
-  262 GLOSSARIO  
E BIBLIOGRAFIA

# aree urbane da rigenerare e clima

1

**LA CENTRALITÀ DELLE AREE URBANE**  
pianificare l'adattamento al clima  
nei processi di rigenerazione urbana

2

**INTERVENIRE AD OGNI SCALA**  
rigenerare i tessuti urbani  
dal marciapiede al quartiere, alla città

3

**CITTÀ OASI**  
creare ombra e fresco per il benessere  
delle persone

4

**CITTÀ SPUGNA**  
restituire spazio e tempo all'acqua  
e acqua alle falde

5

**CITTÀ VERDE - CITTÀ BLU**  
integrare le infrastrutture per la gestione  
dell'acqua, la regolazione del calore  
e la mobilità

6

**CITTÀ UNDERGROUND**  
ripensare il disegno degli spazi  
pubblici sopra e sotto il suolo

7

**CITTÀ PUBBLICA,  
CITTÀ PER LE PERSONE**  
ripensare gli spazi urbani per  
l'attrattività,  
la salute e l'inclusione sociale



## 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 i 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



## ACQUA / GESTIRE LE PIOGGE INTENSE

desigillare le aree impermeabili per ridurre il *runoff*

potenziare l'infiltrazione verso la 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

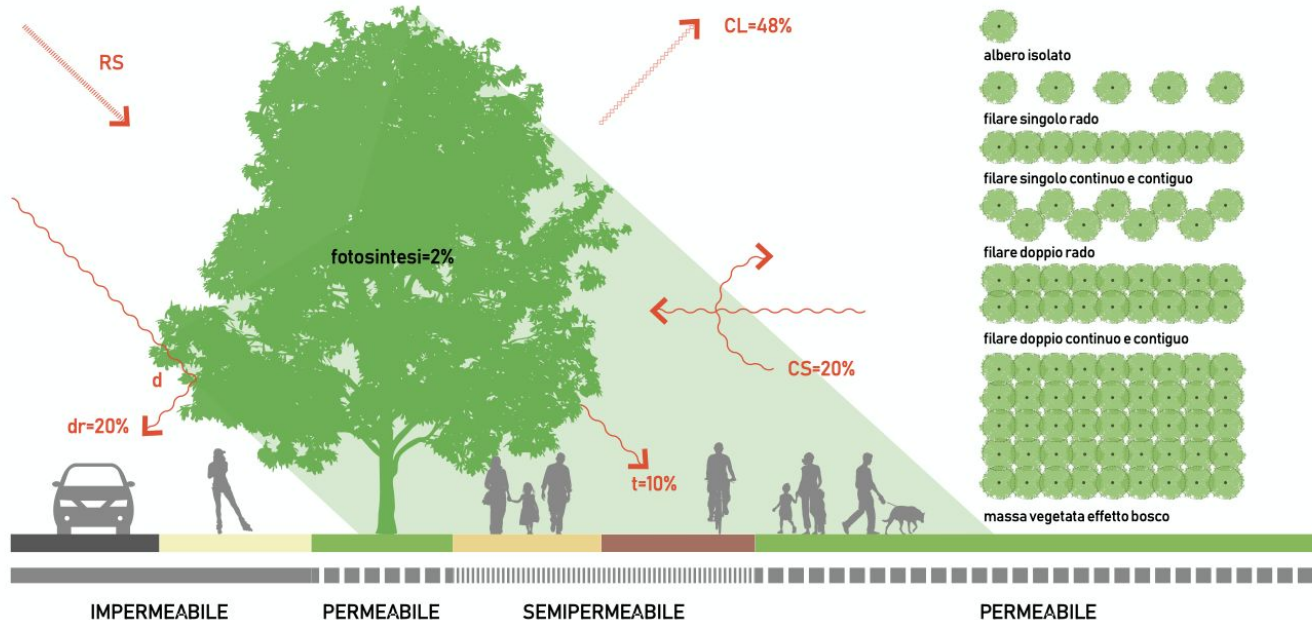


## CALORE / MITIGARE LE TEMPERATURE ESTIVE

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

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

# 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

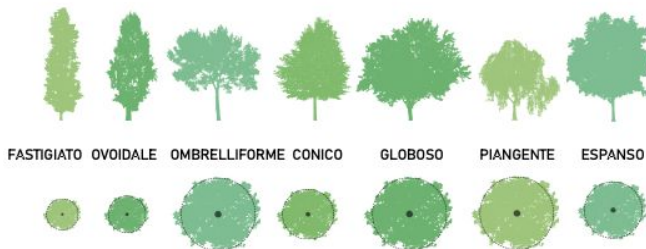
Illustrazioni REBUS, mostra Città per le persone



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)



# INFRASTRUTTURA VERDE URBANA

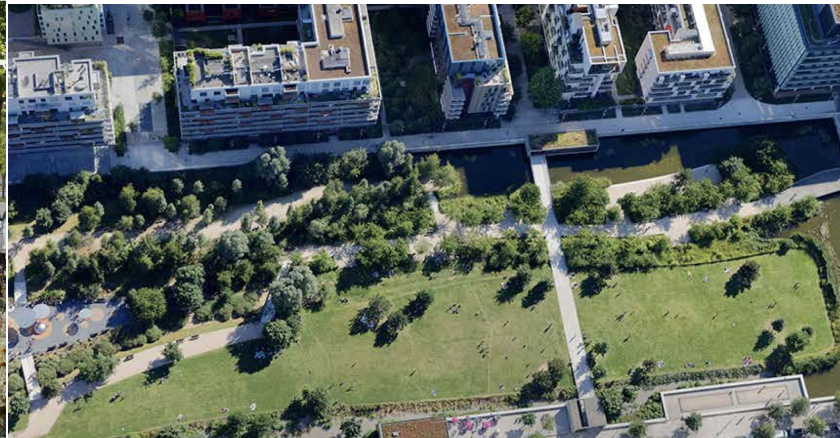
una rete connessa di piccoli e grandi spazi verdi per il clima, per il benessere, la salute e la sicurezza delle persone, per la loro socialità;



# ↘ SUSTAINABLE URBAN DRAINAGE SYSTEMS [SuDS]

I SuDS sono **Sistemi di drenaggio urbano sostenibile** che **imitano il naturale ciclo delle acque meteoriche** al fine di aumentare la disponibilità idrica, migliorarne la qualità, **ridurre i rischi** di allagamento e contenere gli effetti del cambiamento climatico...

Se basati sulla natura, creano spazi pubblici fruibili che migliorano la vita delle persone







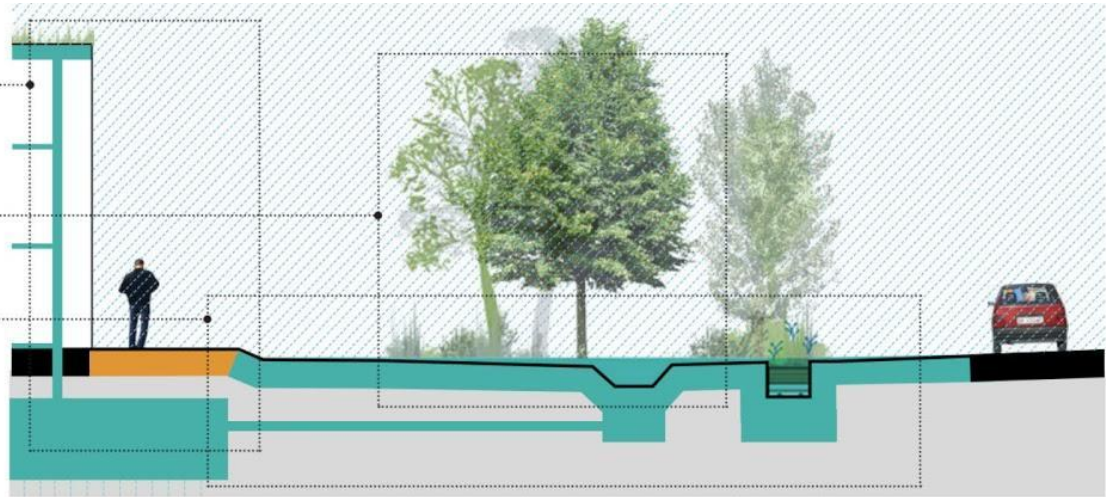
# NATURE-BASED SOLUTIONS [NbS]

**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.**

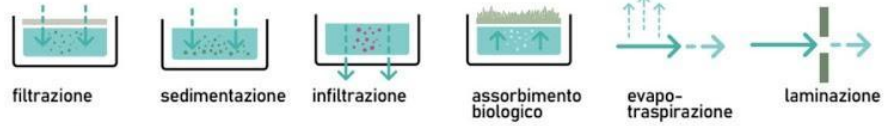
**Le NbS lavorano contemporaneamente per la sicurezza idraulica, il benessere e la salute delle persone; incoraggiano stili di vita sani, migliorano la qualità dell'aria e dell'acqua, aumentano la biodiversità, ecc.**



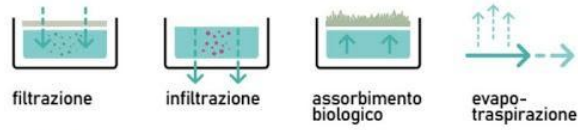
# CITTÀ OASI E CITTÀ SPUGNA = APPROCCIO INTEGRATO SUDS + NBS



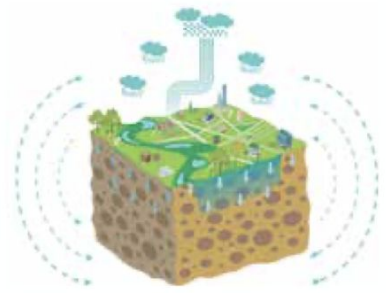
SISTEMI DI DRENAGGIO URBANO SOSTENIBILE



ALBERI GIARDINI



TETTI VERDI E SISTEMI DI STOCCAGGIO



città oasi // creare ombra e fresco, abbassare la temperatura dell'aria e dei materiali minerali della città



Gli alberi attraverso l'ombra riducono la radiazione solare incidente [su persone, facciate edifici e pavimentazioni], riducono la temperatura dell'aria, riducono l'isola di calore e l'impatto dell'onda di calore.

città oasi // creare ombra e fresco per il benessere delle persone



foto L. Ravanello

Viale alberato, Reggio Emilia, Italia

città oasi // creare ombra e fresco per il benessere delle persone e per favorire la socialità



**PIAZZA MINERALE ALBERATA**

città oasi // creare ombra e fresco per il benessere delle persone e per favorire la socialità



città spugna // fossati inondabili per la gestione delle piogge // nei parchi, nei parcheggi, lungo le ciclabili, ecc., ...



**FOSSATO INONDABILE - PARCO MARTIN LUTHER KING, PARIGI**

città spugna // creare bacini inondabili per la gestione delle piogge // parchi alberati, spazi pubblici fruibili 360 giorni all'anno.



**PARCO INONDABILE - ECO-QUARTIERE, ANGERS**

foto: Enet Dolowy / Urbanisme Paysage



città spugna // creare bacini inondabili per la gestione delle piogge // parchi alberati, spazi pubblici fruibili 360 giorni all'anno.



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

foto: Enet Dolowy / Urbanisme Paysage

# **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 PER LE PERSONE

## cosa determina la vivibilità di uno spazio pubblico?

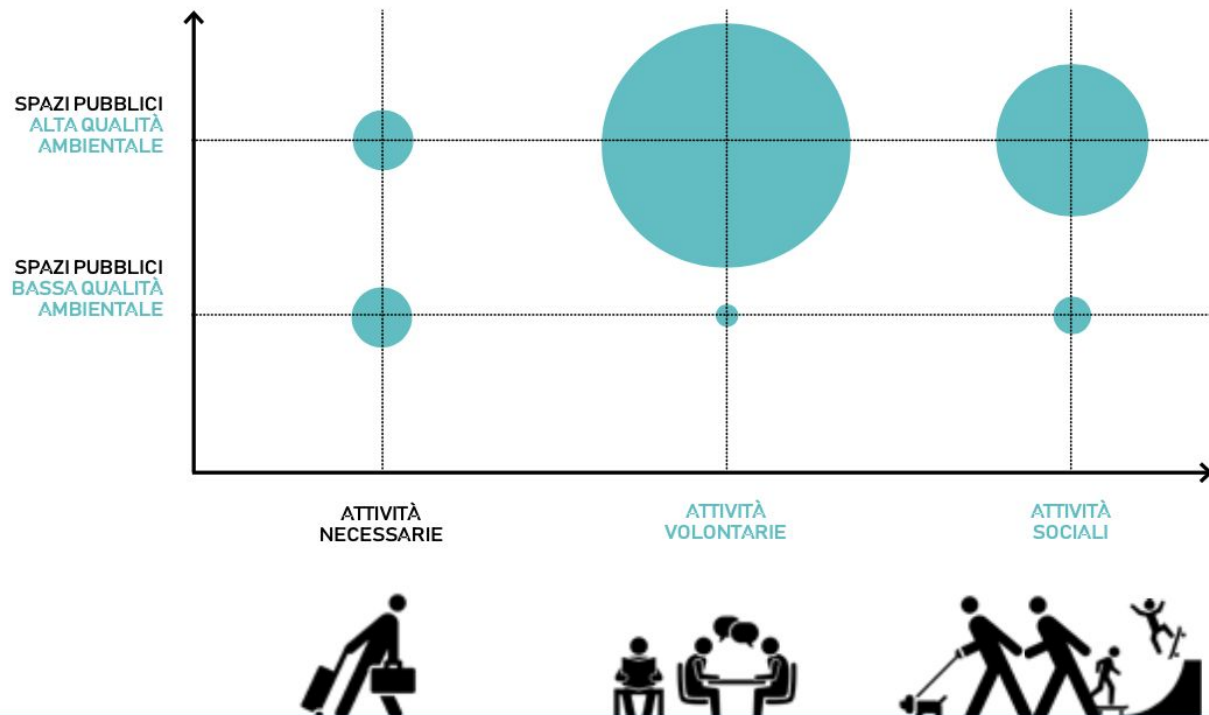
La vivibilità di uno spazio pubblico è una caratteristica che difficilmente si può quantificare perché ha molto a che fare con la percezione del luogo da parte delle persone.

Tuttavia si può ricondurre la vivibilità di un luogo a **'la valutazione che le persone fanno di quel luogo'** tenendo in conto di alcuni aspetti:

- l'accessibilità (in senso ampio)
- la mobilità ciclo-pedonale
- il comfort e il benessere ambientale
- la presenza di attrezzature collettive (come le sedute)
- la presenza di elementi naturali (come l'acqua, gli alberi, l'ombra)



# CITTÀ PER LE PERSONE



↘ **ATTIVITÀ INDISPENSABILI:** sono attività che le persone sono tenute a fare e che si compiono ogni giorno, come andare a scuola o al lavoro, o fare la spesa, andare a prendere l'autobus o il treno. In questi casi le persone tendono a scegliere il percorso più breve e la qualità ambientale del tragitto scelto influenza poco la scelta.

↘ **ATTIVITÀ SOCIALI:** sono attività che dipendono dalla presenza di più persone nello stesso luogo, come il gioco dei bambini o il fare sport di gruppo tra ragazzi o il darsi appuntamento per parlare con un amico, una fidanzata, una persona a cui teniamo. La **vivibilità** degli spazi pubblici, la **sedibilità**, la **sicurezza**, l'assenza di eccessivo **rumore**, la presenza di **ombra** e di **fresco** invogliano le persone a stare insieme negli spazi pubblici.

↘ **ATTIVITÀ VOLONTARIE:** sono attività che le persone fanno quando lo desiderano o ne hanno il tempo, come lo stare seduti a leggere un libro o sdraiati in un parco nel tempo libero o passeggiare tra le vie del centro. Queste attività hanno luogo in **spazi che le persone scelgono dando priorità alle qualità ambientali e alla vivibilità** dei luoghi. Le condizioni ambientali infatti invogliano le persone a sostare negli spazi e a svolgere azioni anche per **periodi prolungati**.

città per le persone - creare spazi pubblici di alta qualità ambientale per il benessere delle persone e per favorire la socialità



città per le persone - creare spazi pubblici di alta qualità ambientale per il benessere delle persone e per favorire la socialità



spazi pubblici ad alta qualità ambientale / per il benessere delle persone / attività volontarie







# grazie per l'attenzione...

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)

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)

[lravanello@arpae.it](mailto:lravanello@arpae.it)