

 Regione Emilia-Romagna

**SOS4LIFE**   
SAVE OUR SOIL FOR LIFE

  
LIFE15 ENV/IT/000226

1

# LIBERARE IL SUOLO

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



## INDICE



4 INTRODUZIONE



12 AREE URBANE DA RIGENERARE E CLIMA



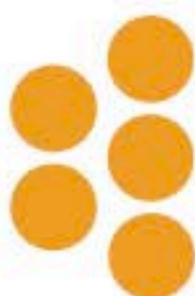
30 CRITERI PER LA QUALITÀ URBANA,  
ECOLOGICA E AMBIENTALE



72 PROGETTI E INTERVENTI  
*NATURE-BASED*



196 VERDE IN AMBIENTI URBANI  
E HABITAT OSTILI



256 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

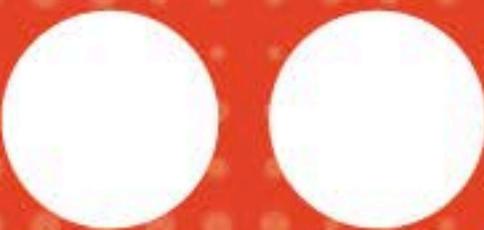
**CITTÀ OASI**  
creare ombra e fresco per il benessere  
delle persone

4

**CITTÀ SPUGNA**  
restituire spazio-tempo all'acqua,  
restituire acqua alle falde

5

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



# criteri per la qualità urbana, ecologica e ambientale

1

GESTIRE L'ISOLA DI CALORE  
URBANA E LE ONDATE DI CALORE  
CON LE INFRASTRUTTURE VERDI

2

GESTIRE LE ACQUE PLUVIALI  
URBANE E LE PIOGGE INTENSE  
CON LE INFRASTRUTTURE BLU

3

INFILTRARE LE ACQUE  
NEL SUOLO

4

GESTIRE LE TERRE  
E ROCCE DA SCAVO

5

ELEVARE I REQUISITI AMBIENTALI  
E PRESTAZIONALE  
DELLE OPERE PUBBLICHE

6

PROBLEMI E SOLUZIONI *NATURE-BASED*  
PER TIPO DI AREE DA RIGENERARE

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, grazie al vento viene

rilasciato nell'aria. 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 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

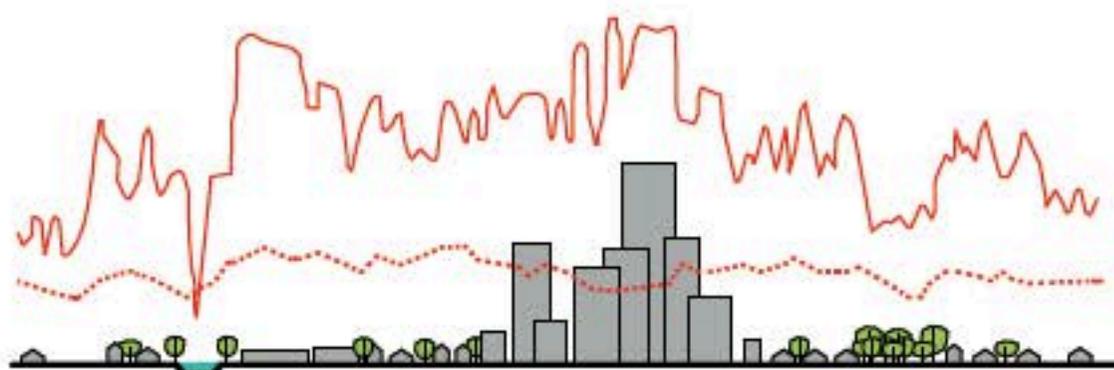
e lungofiumi o lungolaghi rappresentano importanti aree per il benessere dei cittadini. (Schemi dell'isola di calore urbana e variazione delle temperature superficiali ed atmosferiche tra giorno e notte / Fonte: Voogt, 2003)



**GIORNO**

— TEMPERATURA SUPERFICIALE

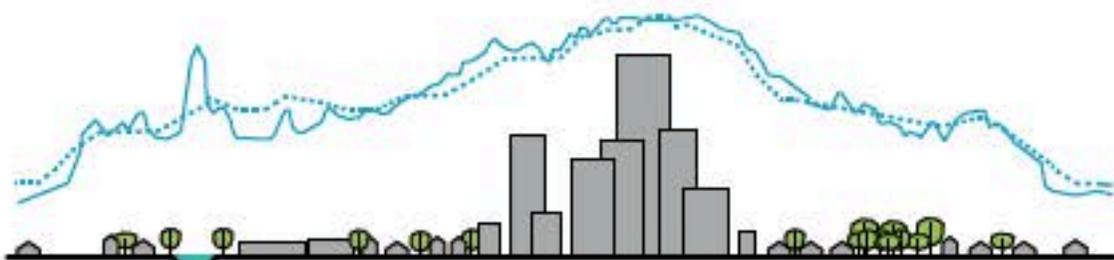
⋯ TEMPERATURA ARIA



**NOTTE**

— TEMPERATURA SUPERFICIALE

⋯ TEMPERATURA ARIA



**VENTO DIREZIONE**



9 POCKET GARDENS

10 ORTI E GIARDINI CONDIVISI

11 CORTI INTERNE

12 GIARDINI ROCCIOSI

13 PERGOLATI  
E VERDE VERTICALE

14 TETTI VERDI

15 PAVIMENTAZIONI  
DRENANTI

16 DAYLIGHTING RIVERS

17 GIARDINI ALBERATI

18 PARCHEGGI MINERALI  
PERMEABILI

19 PARCHEGGI VERDI

20 PIAZZE MINERALI ALBERATE

21 PIAZZE MINERALI ALBERATE  
PER USI TEMPORANEI

22 STRADE ALBERATE

23 STRADE CON GIARDINI  
DELLA PIOGGIA

24 PERCORSI CICLO-PEDONALI

25 MARCIAPIEDI 'SMART

## GIARDINI DELLA PIOGGIA

### gestire le acque meteoriche in ambito urbano

I giardini della pioggia sono elementi lineari che sfruttano le pendenze per convogliare l'acqua piovana proveniente da tetti, strade, parcheggi o piazze. Presentano una depressione superficiale esigua di circa 10-20 cm e sezioni strutturate con elementi minerali di bordo o "morbide" con pareti inerbite, vegetati con piante e alberature. Sono progettati per riprodurre il naturale processo di infiltrazione del terreno non trasformato.

Sono un ottimo elemento di arredo urbano alla micro-scala: possono realizzarsi all'interno di lotti o lungo assi viari e pedonali, in rotonde, piazze o parchi.

I giardini della pioggia permettono di:

- ridurre il *runoff* superficiale e favorire l'infiltrazione in falda (*grado di efficacia in funzione delle caratteristiche del terreno*);
- rimuovere gli inquinanti attraverso i meccanismi legati alla filtrazione e all'assorbimento biologico da parte delle specie vegetali (*efficacia medio-alta*);
- ridurre i picchi di piena nei corpi ricettori (*efficacia media*);
- favorire la biodiversità ed incrementare il valore paesaggistico del contesto (*efficacia alta*);
- ridurre l'effetto isola di calore (*efficacia alta*).

#### ASPETTI PROGETTUALI E COSTRUTTIVI

I giardini della pioggia sono elementi lineari, con larghezza di 1-2 metri (ma possono raggiungere larghezze anche di 10-15 metri) e profondità di circa 10-20 cm. Permettono di far fronte ai primi 5 mm di pioggia per una superficie pari a circa 5 volte l'area del *rain garden*.

Sono sistemi in transizione, legati agli eventi atmosferici: in occasione di piogge intense, specialmente di breve durata, il giardino e le specie vegetali vengono sommersi, mentre in tempi ridotti, a seguito dell'evento, si ripristina la condizione di partenza ed il giardino è visibile.

In quanto sistemi adattabili ad una grande varietà di situazioni, l'approccio progettuale può diversificarsi in funzione del contesto e del risultato che si vuole raggiungere. In generale, gli elementi principali che compongono un *rain garden* sono:

- **INGRESSO/IMMISSIONE** delle acque di *runoff* nel *rain garden*
- **VEGETAZIONE SUPERFICIALE**
- **STRATO FILTRANTE**
- **STRATO DI TRANSIZIONE**
- **STRATO DRENANTE** con eventuale condotta forata.

Il sistema di alimentazione deve essere studiato al fine di prevenire l'erosione e il trasporto di materiale e per favorire una distribuzione uniforme del flusso idrico sulla superficie filtrante. A tal fine si possono prevedere cordoli a raso (per la massima uniformità nella distribuzione delle acque di *runoff*) o dei punti ribassati e/o aperture lungo i cordoli.

La vegetazione influenza in modo significativo la capacità del giardino della pioggia di abbattere il carico inquinante e permette, se il sistema è correttamente progettato, di ridurre in modo sostanziale solidi sospesi, concentrazione di fosforo totale, dei metalli, ed in misura minore del quantitativo di azoto. La selezione delle specie più adatte è specifica del sito.

Lo strato filtrante è la sede delle specie vegetate del giardino e si compone di una miscela di terriccio (20-25%), compost organico (20-25%) e sabbia (50-60%), fornendo i nutrienti alle piante. Si prevede in alcuni casi uno strato soprastante di pacciamatura con corteccia o lapillo vulcanico, che ha la funzione di mantenere costante il grado di umidità del terreno.

Gli spessori consigliati sono variabili tra 75 e 100 cm, ma può essere ridotto nel caso di sistemi molto

Giardino della pioggia realizzato tra una strada residenziale ad elevata fruibilità ciclabile e pedonale e la piazza-giardino di Tasinge Plads. Siamo nel quartiere di Østerbro, oggetto di un progetto di adattamento degli spazi pubblici a Copenhagen. (Progetto di Trøjte Nature, foto di Luisa Ravanello)

Viale pedonale e giardini della pioggia a bordo strada nell'eco-quartiere di Boulogne-Buillancourt, realizzato nell'area dell'ex fabbrica Renault in prossimità di Parigi, in Île-de-France. (Progetto paesaggistico di Agence TER, foto di Luisa Ravanello)



SERVIZI ECO-SISTEMICI EROGATI



PRODUZIONE DI CIBO/BIO MASSA



QUALITÀ DELL'ARIA E REGOLAZIONE POLVERI



RIDUZIONE DEL RUMORE



RIDUZIONE RUNOFF E ALLAGAMENTO



IMPOLLINAZIONE E BIODIVERSITÀ



COMFORT URBANO E MICROCLIMA



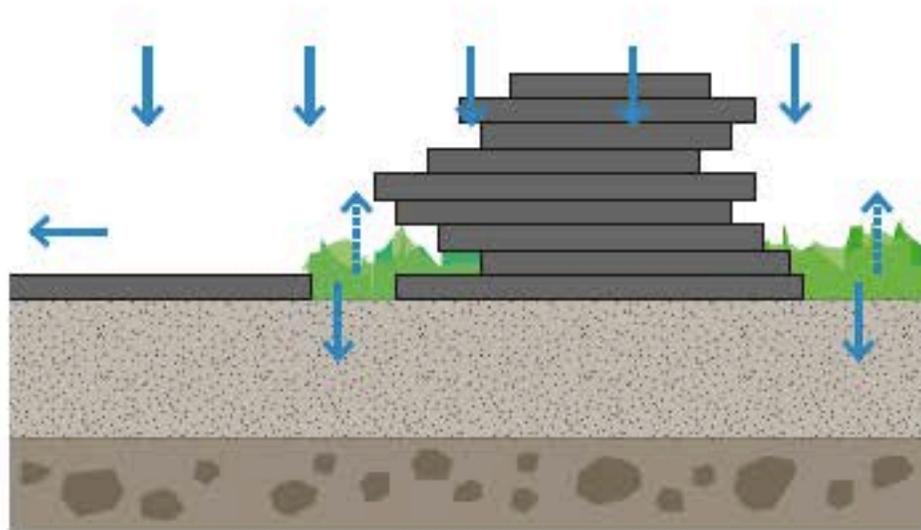
FRUIBILITÀ E ATTRATTIVITÀ SPAZIO PUBBLICO



IDENTITÀ E SENSO DI APPARTENENZA

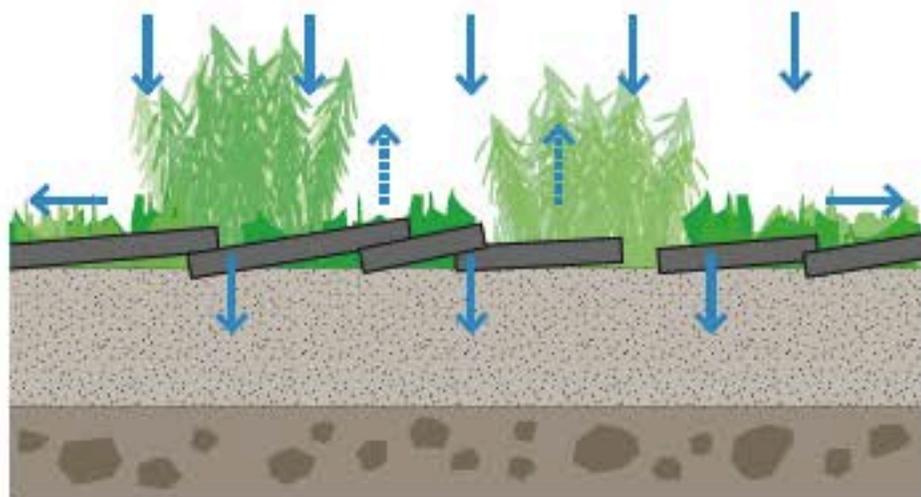


BELLEZZA DELLA NATURA



**FRANTUMAZIONE EXTRA-LARGE CON RIPOSIZIONAMENTO**

Il materiale è rimosso a grandi blocchi, poi accatastato in gruppo per creare opere di land-art o postazioni per l'osservazione del paesaggio circostante. A terra, nelle aree desigillate, possono crescere spontaneamente erbacee e graminacee.



**FRANTUMAZIONE EXTRA-LARGE IN LOCO**

Il materiale è rimosso a grandi blocchi, poi scostato e sollevato dal terreno per lasciare spazio a muschi e graminacee. Negli spazi tra un blocco e l'altro è possibile mettere a dimora betulle a rapido accrescimento.





# vegetazione in ambienti e habitat urbani ostili

1

**I SUOLI E LE PIANTE**  
il substrato di nutrimento  
della vegetazione

2

**PRATO NATURALIZZATO  
E PRATO NATURALE**  
incrementare la biodiversità,  
ridurre la manutenzione

3

**PRATO FIORITO**  
incrementare la biodiversità,  
ridurre la manutenzione

4

**PRATO RUSTICO  
A SFALCI DIFFERENZIATI**  
incrementare la biodiversità,  
ridurre la manutenzione

5

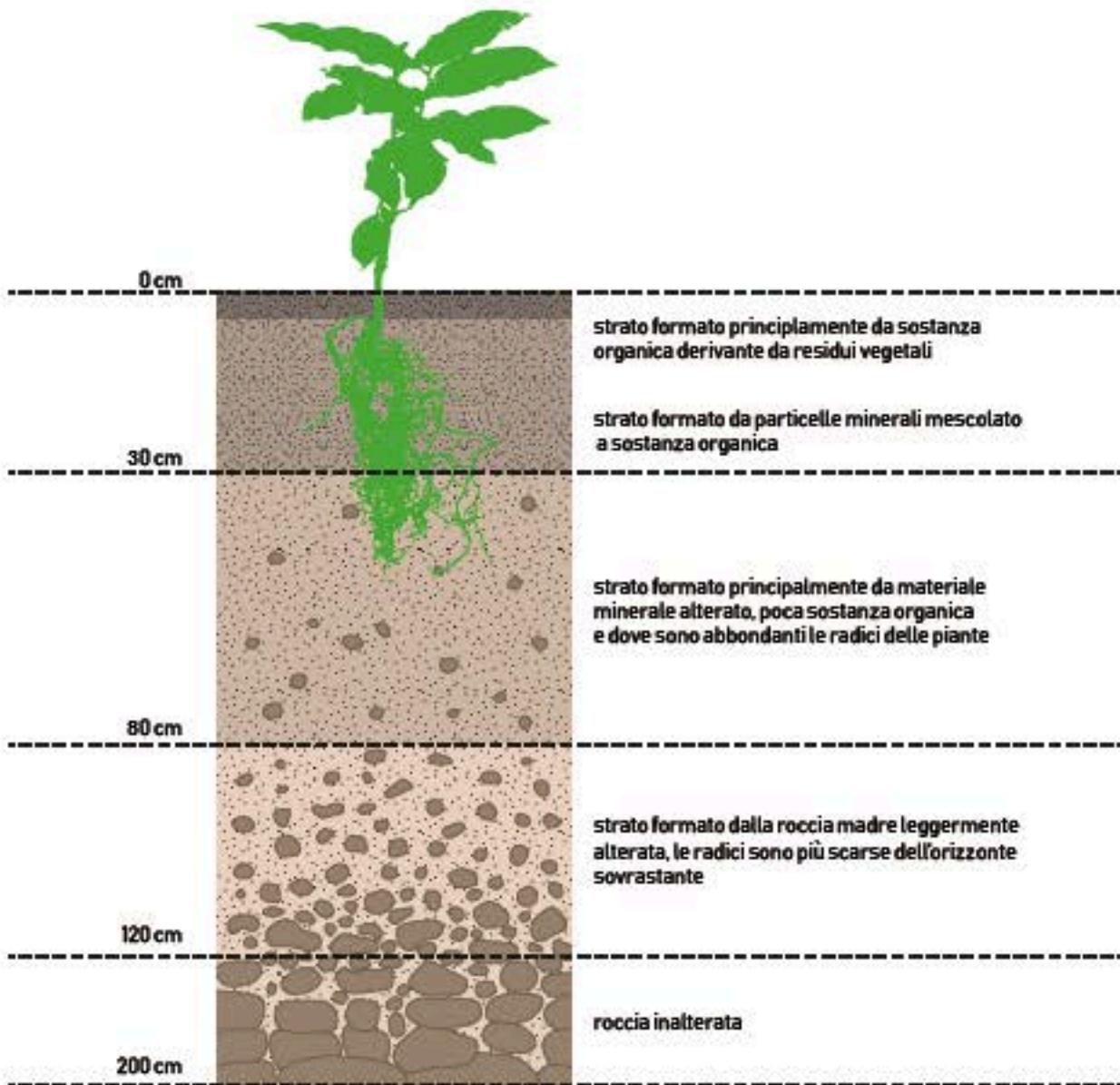
**PRATI AD ALTO CALPESTIO**  
favorire la socialità,  
gestire la manutenzione

Il suolo è un corpo naturale, composto da particelle minerali (sabbia, limo e argilla), da sostanze organiche decomposte, da organismi viventi, da aria e da acqua.

La formazione ed evoluzione del suolo richiedono tanto tempo: rocce e materia organica si trasformano attraverso processi chimici, fisici e biologici.

È quindi una risorsa non rinnovabile se non in tempi molto lunghi, dell'ordine di centinaia o migliaia di anni. La tessitura, o composizione granulometrica, di un suolo è definita in base alla

proporzione degli elementi più fini di 2 mm, la sabbia, il limo e l'argilla. Si presenta con spessori variabili da pochi centimetri ad alcuni metri, è organizzato in orizzonti o strati.



Nello schema qui sopra è rappresentata la struttura del suolo con la caratterizzazione dei materiali presenti nei diversi orizzonti. Si legge partendo dall'orizzonte A (organo-minerale) il più superficiale, dove maggiori sono gli scambi con l'atmosfera e maggiore è la presenza di sostanza organica. Questo orizzonte in contesti diversi da quello pedologico (cantieristica, florovivaistica, ecc.) è anche definito 'terreno vegetale'. Procedendo verso il basso, si incontrano gli orizzonti B e C caratterizzati da materiali sempre meno alterati.



 Regione Emilia-Romagna

**SOS4LIFE**   
SAVE OUR SOIL FOR LIFE



LIFE15 ENV/IT/000225

