

# CITTÀ PER LE PERSONE L'ESPERIENZA DEI LABORATORI REBUS TRA MITIGAZIONE E ADATTAMENTO AL CLIMA

Laboratorio REBUS  
Regione Emilia-Romagna  
[bit.ly/rebus-laboratorio](http://bit.ly/rebus-laboratorio)

Attribuzione - Non commerciale -  
Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale  
(CC BY-NC-SA 4.0)



È vietata la ristampa o l'uso non autorizzato senza permesso scritto dal Laboratorio REBUS.

In Italia quasi il 70% della popolazione vive oggi nelle aree urbane: in città di grandi, medie o piccole dimensioni. Questa percentuale è destinata ad aumentare e, con essa, l'estensione delle aree urbanizzate. Tutte le aree urbane, grandi o piccole, sono esposte agli effetti dei cambiamenti climatici, anche se il loro grado di vulnerabilità può variare moltissimo da città a città e all'interno della città stessa. Il clima è divenuto il fattore di cambiamento più determinante su scala globale e locale e le città si trovano al centro della sfida che questo cambiamento comporta. Per due ragioni:

- perché sono responsabili per il 75% delle emissioni di gas climalteranti a livello globale, derivanti dalle attività antropiche (mobilità, residenza, attività produttive);
- perché su di esse il cambiamento climatico ha un impatto enorme: basti pensare alle ondate di calore, alle piogge intense più frequenti e di maggiore durata, ai periodi di siccità e agli altri eventi meteorologici estremi.

Nella lotta ai cambiamenti climatici, l'obiettivo alla scala locale è rendere le città 'a prova di clima': bisogna intervenire per ridurre lo stress da calore e arginare gli effetti delle forti piogge, che talvolta si sovrappongono a situazioni di criticità già presenti nei contesti urbani, come il fenomeno 'isola di calore urbana' e all'inadeguatezza dei sistemi idraulici. Ciò significa ridurre i fattori che condizionano negativamente la qualità della vita, la salute e la sicurezza delle persone, il comfort nelle case e negli ambienti di lavoro e la produttività.

Dal 2015, la Regione Emilia-Romagna ha avviato un'attività formativa ed un laboratorio sperimentale sul tema degli effetti dei cambiamenti climatici sulla città, con un focus sulla città pubblica in quanto spazio fisico delle misure per la mitigazione e l'adattamento. L'approccio al tema è necessariamente di tipo, multidisciplinare e chiama in causa le competenze di architetti, urbanisti, paesaggisti, agronomi, trasportisti, ingegneri idraulici e via dicendo. Con tutte queste diverse discipline e punti di vista, abbiamo affrontato il tema della rigenerazione urbana a partire dagli spazi pubblici, sperimentando una più attenta scelta dei materiali minerali ma, soprattutto, soluzioni basate sulla natura sia per l'adattamento che per la mitigazione ai cambiamenti climatici.

## LA MOSTRA

Le 'città a prova di clima' sono anche 'città per le persone' - prendiamo in prestito a Jan Gehl questa espressione - 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, vivibili, vitali ed attrattive.

Con questa mostra ci proponiamo di illustrare i problemi che i cambiamenti climatici possono generare nell'ambiente urbano, suggerire le possibili soluzioni, attingendo dalle migliori pratiche selezionate principalmente in ambito europeo, e riportare gli esiti delle sperimentazioni condotte nell'ambito del percorso formativo e dei laboratori progettuali di REBUS [*REnovation of public Buildings and Urban Spaces*].

La prima sezione della mostra - in rosso - è dedicata all'illustrazione dei fenomeni climatici estremi e dei loro impatti sulle aree urbane: dal disagio delle persone ai rischi sanitari, da quelli per la sicurezza delle persone, delle infrastrutture, ai costi sociali ed economici che il 'maladattamento' comporta.

La seconda e terza sezione della mostra - in verde e in blu - riguardano le più efficaci soluzioni per migliorare il microclima urbano, ovvero l'infrastruttura urbana verde, la progettazione del comfort outdoor per conferire vivibilità e qualità allo spazio pubblico, l'infrastruttura blu per la gestione sostenibile delle acque pluviali.

La quarta sezione della mostra è dedicata all'illustrazione dei progetti di rigenerazione urbana di sei quartieri nelle città di Parma, Modena, Rimini, Ferrara, Ravenna e San Lazzaro di Savena (BO) - ognuna col proprio colore - che hanno partecipato ai laboratori progettuali REBUS nel corso delle quattro edizioni tra il 2015 ed il 2017, sperimentando la metodologia e gli strumenti della Guida 'Rigenerare la città con la natura' e valutato l'efficacia dei progetti proposti sotto il profilo climatico e ambientale attraverso l'utilizzo di modelli di simulazione.

# CITTÀ PER LE PERSONE

 Regione Emilia-Romagna

**REBUS**  
LABORATORIO DELLA RIGENERAZIONE URBANA  
E LO SPACIO PUBBLICO PER L'ADATTAMENTO E LA MITIGAZIONE  
DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI

 EMILIA  
ROMAGNA  
anci

 Ibimet  
Consiglio Nazionale delle Ricerche

 PROAMBIENTE

 POLITECNICO  
MILANO 1863  
DIPARTIMENTO DI ARCHITETTURA  
E STUDI URBANI

# ONDATE DI CALORE E PIOGGE INTENSE

## GLI EVENTI METEORICI ESTREMI AUMENTANO DI FREQUENZA E DURATA

Una **ONDATA DI CALORE** si ha quando si verificano almeno 6 giorni consecutivi in cui la temperatura massima è superiore al 90° percentile di quel determinato giorno rispetto al periodo climatologico di riferimento.

Temperature che sfiorano i 40 gradi, alto tasso di umidità, siccità, incendi e blackout per sovraccarichi energetici. Questi gli effetti che sempre più spesso hanno interessato le nostre città durante le estati degli ultimi dieci anni: nell'agosto 2003, in Europa, in particolare in Francia e Italia, morirono per il caldo 35 mila persone, soprattutto anziani.



**IL CLIMA CHE CAMBIA / IL RISCALDAMENTO PROSEGUE SENZA SOSTA**  
La disamina generale di quanto accaduto nel 2017 conferma le tendenze già viste in quasi tutti gli ultimi anni: il riscaldamento globale prosegue senza sosta, specialmente nell'emisfero settentrionale.

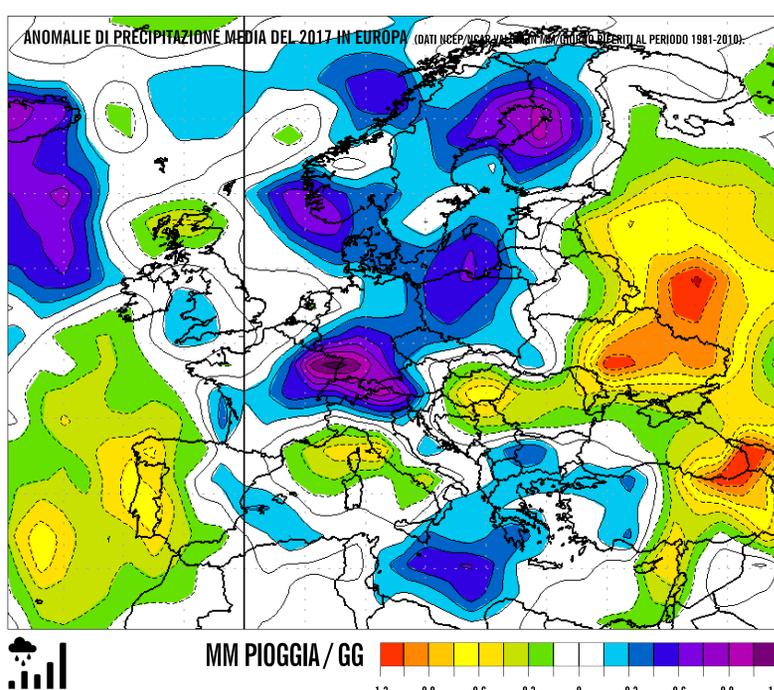
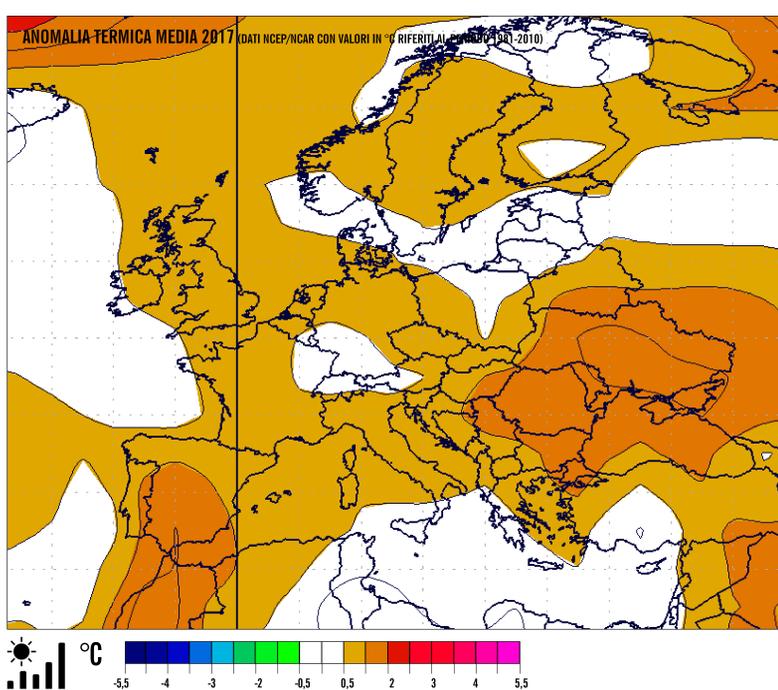
Per quanto riguarda l'anomalia del 2017 nel suo complesso sull'Europa, la situazione è descritta molto bene nella mappa sotto, a sinistra: praticamente tutta l'Europa si è trovata un'anomalia positiva, con valori di oltre 1 °C alle alte latitudini, sulla parte sudorientale, e sulla penisola iberica, e poche zone con anomalia

LE **PIOGGE INTENSE** - comunemente chiamate 'bombe d'acqua' - sono **PRECIPITAZIONI RINFORZATE** (dall'inglese *Enhanced Precipitatio*s) e rientrano tra i fenomeni a grande scala generati per effetto dei cambiamenti climatici globali.

Gli effetti consistono in una variazione imponente nel regime delle precipitazioni d'acqua, attraverso un minor numero di eventi, ma di sempre maggiore intensità per singolo caso. L'impatto risulta di particolare pericolosità per le imponenti quantità d'acqua che si possono scaricare in aree urbane già intrinsecamente vulnerabili, in particolare quelle intensamente impermeabilizzate.

inferiore a 0,5 °C. È interessante notare come esista una buona correlazione con la piovosità. Dalla mappa sottostante si può infatti notare come le aree con precipitazioni più abbondanti della norma - quelle dell'Europa centrale e, in parte, settentrionale e il Mediterraneo

orientale - siano anche state quelle con le anomalie termiche minori. Questo è dovuto alla mancata insolazione e all'umidità del terreno. Come è noto, un singolo temporale violento scarica decine di mm di pioggia e non compensa mesi di siccità pregressa. (climalteranti.it).

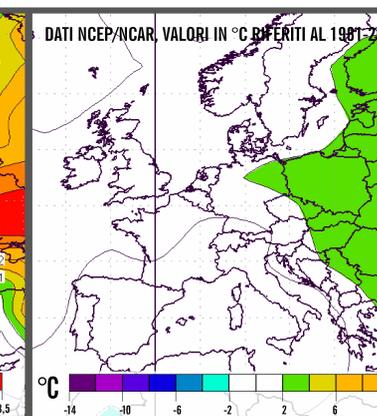
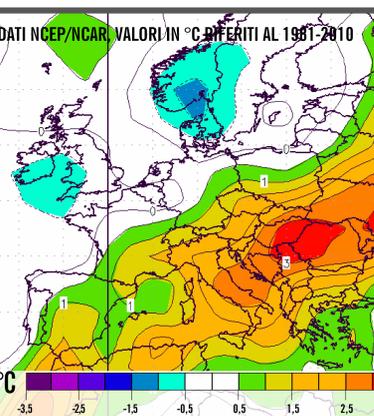
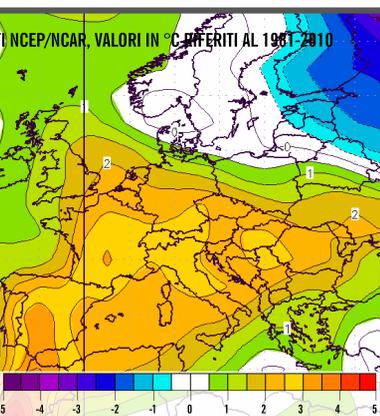
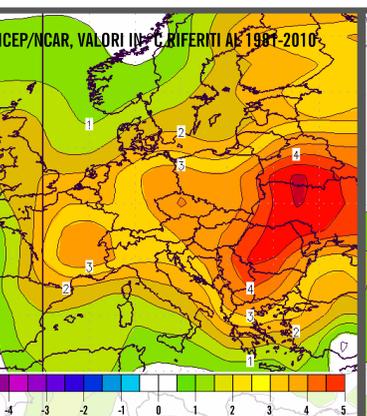


**marzo 2017**  
ANOMALIA TERMICA **+1°C/+2,5°C**  
Il nord Italia, e segnatamente il nordovest, hanno mostrato anomalie superiori a +2,5°C, mentre in Sicilia si è arrivati a +1°C. L'anomalia positiva ha coinvolto praticamente l'intera Europa (climalteranti.it).

**giugno 2017**  
ANOMALIA TERMICA **+2°C/+2,08°C**  
Nel mese di giugno si è registrata l'anomalia maggiore, con +2,08 °C; dalla figura si può notare come essa abbia coinvolto praticamente l'intero territorio nazionale, con il nord ed il centro Italia, oltre alla Francia ed alla penisola iberica, avvolti dall'isoterma 2°C, e con valori soltanto leggermente inferiori al sud Italia (climalteranti.it).

**agosto 2017**  
ANOMALIA TERMICA **+2°C/+3°C**  
Per quanto riguarda agosto l'Italia centrale ha fatto registrare un'anomalia di oltre +3°C, mentre il resto del territorio ha fatto registrare valori superiori a +2°C, e solo le isole e le Alpi valori inferiori comunque a +1°C (climalteranti.it).

**dicembre 2017**  
ANOMALIA TERMICA **-0,53°C**  
A dicembre tutto il territorio nazionale ha fatto registrare un'anomalia negativa di -0,53 °C. Anche in questo caso, si possono notare, oltre alle anomalie molto positive alle alte latitudini, con i valori superiori in Europa orientale fino a +4°C (climalteranti.it).



# CAMBIAMENTI CLIMATICI

Laboratorio REBUS  
Regione Emilia-Romagna  
[bit.ly/rebus-laboratorio](http://bit.ly/rebus-laboratorio)

Attribuzione - Non commerciale -  
Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale  
(CC BY-NC-SA 4.0)



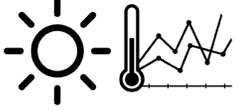
È possibile scaricare questo materiale senza alcun costo. Se ne è permesso l'uso anche per scopi commerciali, a patto che venga citata la fonte e il laboratorio REBUS.

# INTERAZIONI TRA CLIMA URBANO E CITTÀ

## LE AREE URBANE ASSORBONO LA RADIAZIONE SOLARE E INTRAPPOLANO IL CALORE E GLI INQUINANTI

Il termine 'isola di calore urbana' sintetizza un complesso sistema di relazioni di scambio energetico tra la superficie del costruito e l'atmosfera: la città si configura come un insieme di interazioni su diverse scale spaziali e temporali e si comporta come una specie di macro-organismo che pulsa, e respira, al ritmo del ciclo diurno della radiazione solare assorbita. Lo studio delle diverse interazioni tra clima urbano e costruito risulta quindi fondamentale, in quanto la città, in termini di rapporto tra edificato e spazi aperti, tra superfici permeabili e impermeabili e di caratteristiche dei materiali di cui è composta, influenza la formazione di un clima locale a cui è sottoposta la popolazione, determinando situazioni di benessere o *discomfort*.

Al fenomeno dell'isola di calore si associano anche maggiori consumi energetici per il raffreddamento degli edifici (che scaricano all'esterno ulteriore calore) e il formarsi dello smog fotochimico, che è la forma di inquinamento dell'aria più diffusa nelle aree urbane. Questo inquinamento si forma soprattutto in estate in presenza di elevate temperature e forte radiazione solare. Le proprietà termiche e le caratteristiche morfologiche del costruito, assieme alle condizioni climatiche locali, condizionano fortemente la concentrazione degli inquinanti atmosferici, tanto che le conseguenze sanitarie determinando situazioni di pericolo per la popolazione più vulnerabile (bambini, anziani, malati).

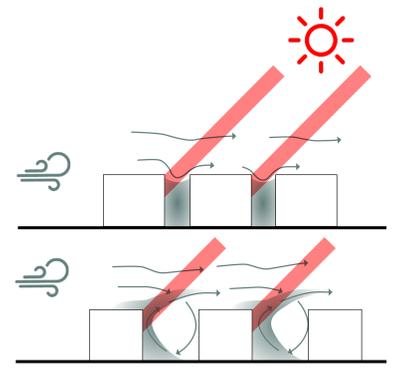
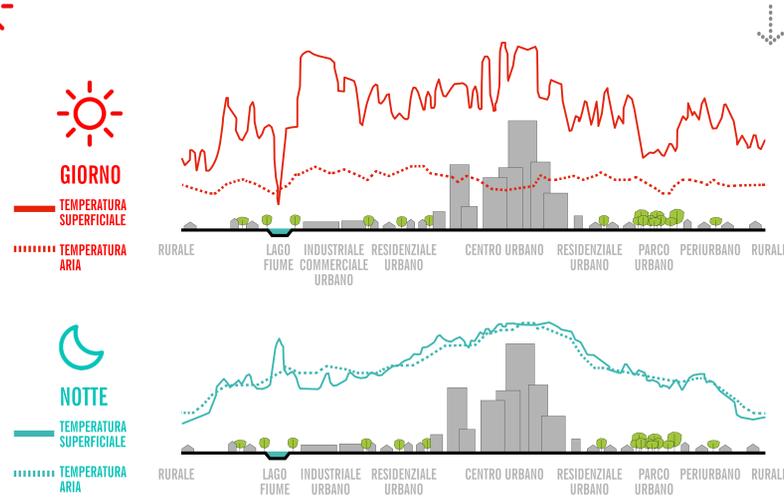
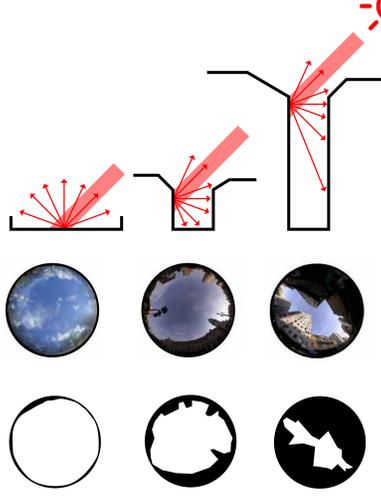


**AREE URBANE E CALORE DIURNO E NOTTURNO**  
Le aree urbane hanno generalmente superfici scure e poca vegetazione, perciò tendono ad assorbire molto la radiazione solare, trasformandola in calore, molto più delle aree periurbane e agricole limitrofe. Il calore generato, grazie al vento viene rilasciato

nell'aria. Ma nelle aree più dense e/o in cui il vento è modesto o assente - come la pianura padana - il calore si dissipa meno e, accumulandosi, porta ad 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 urbana sono rappresentati dai

parchi urbani e dagli invasi di acqua, ove presenti. Tra questi e il centro urbano può esserci una differenza significativa di 2 o 3° C, ed è per queste ragioni che parchi cittadini e lungofiumi o lungolaghi rappresentano importanti aree per il benessere delle persone che abitano in città.



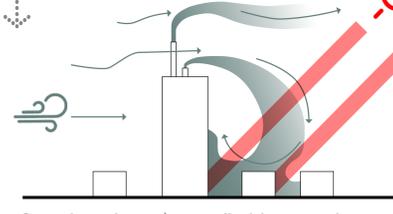
**INQUINAMENTO E CLIMA**  
L'ambiente urbano è il luogo dove gli effetti del microclima e il comportamento degli inquinanti sono perfettamente accoppiati. Gli inquinanti emessi dalle attività antropiche sono soggetti a fenomeni di trasporto e deposizione e quindi fortemente influenzati dai flussi anemologici dell'ambiente circostante. Particolarmente per i gas e le particelle di piccole dimensioni, possiamo assumere che questi siano trasportati dalla circolazione locale e risentano della turbolenza propria generata dall'interazione dell'aria con la superficie.

Lo **SKY VIEW FACTOR** è la porzione di cielo visibile di un luogo e si determina attraverso la morfologia urbana data dai confini fisici dello spazio urbano:

- in verticale, le superfici degli edifici che vi si affacciano;
- in orizzontale dal suolo e dal cielo.

Dalle fotografie scattate con un obiettivo *fish eye* e dalle sezioni corrispondenti, si evince che maggiore è la porzione di cielo visibile, maggiori sono anche la quantità di radiazione solare che può entrare nello spazio urbano durante il giorno e la possibilità di dissiparla verso l'ambiente, durante la notte.

La radiazione riemessa che rimane 'intrappolata' tra gli edifici è la maggiore causa di innalzamento delle temperature medie in città, determinando un effetto più o meno intenso di isola di calore. (V. Dessì)



Questa interazione può essere di origine meccanica o termica, ovvero causata dal fenomeno della rugosità superficiale, che frena il flusso della massa d'aria nel contatto con la superficie, o dallo scambio di calore, sempre con le superfici con cui il flusso entra in contatto. **Dunque, microclima e comportamento degli inquinanti dipendono anche dall'organizzazione spaziale della città e dalle proprietà termiche del costruito (T. Georgiadis).**



# ISOLA DI CALORE URBANA

# I RISCHI PER LA SALUTE E IL DISAGIO TERMICO DELLE PERSONE NELL'ONDA DI CALORE IN CITTÀ SI MUORE DAL CALDO

L'onda di calore è un fenomeno esogeno al sistema urbano. Tuttavia, quando questo fenomeno anomalo avviene su un territorio antropizzato, gli effetti dell'isola di calore propri della città edificata si vanno a sommare con quelli dell'onda di calore dando vita a valori di temperatura elevatissimi che possono protrarsi per diversi giorni. I materiali del costruito incamerano così elevate quantità di energia rilasciandole durante la notte e facendo sì che lo stress fisiologico sulle persone si protragga senza tregua per giorni e giorni. Ciò comporta, in generale, un aumento dei disturbi del sonno nelle popolazioni urbane (con conseguente diminuzione della produttività). Ma nei sottogruppi

di popolazione più sensibile, come gli anziani (over 65) e i malati cronici, specie quelli affetti da disturbi di tipo cardiovascolare e respiratorio, le conseguenze sono decisamente più severe. Se consideriamo che, in coincidenza con le onde di calore, in città si creano anche tutte le condizioni favorevoli alla massimizzazione dell'inquinamento fotochimico, l'impatto sanitario sui soggetti più deboli risulta ancora più rilevante. È evidente che per ridurre le occorrenze delle onde di calore bisogna agire alla scala globale; a quella locale è però possibile lavorare su mitigazione e adattamento al fine di ridurre una quota anche considerevole degli effetti avversi sulle popolazioni.



**INDICE DI BENESSERE BIOCLIMATICO**  
Si definisce indice di benessere bioclimatico una procedura statistica che correla i parametri meteorologici con la sensazione percepita dalle persone di benessere o di disagio fisiologico. Esiste una grande varietà di indici bioclimatici. Uno

dei più utilizzati è l'Indice Termico Igmometrico (ThI). Il comfort fisiologico rappresenta quindi uno stato di equilibrio tra l'individuo e l'ambiente circostante, tra energia entrante e in uscita. Una parametrizzazione in particolare ha trovato vasta applicazione nella modellistica numerica di questi fenomeni, si tratta del

PMV (Predicted Mean Vote) che corrisponde al Voto Medio Previsto: un valore numerico su una scala con range -3 (indice di sensazione di troppo freddo) a +3 (indice di sensazione di troppo caldo), dove lo zero rappresenta lo stato di benessere termico. **CHI RISCHIA DI PIU?** Anziani, neonati, bambini,

donne in gravidanza, gli affetti da malattie croniche (cardiovascolari, diabete, insufficienza renale, morbo di Parkinson,...), disturbi psichici, individui (anche giovani) che fanno esercizio fisico o svolgono lavori intensi all'aria aperta e persone in condizioni socio-economiche e abitative disagiate.

## Nuovo anticiclone e caldo super nunte da 39 gradi con "Lucifero"

**ALLERTA** - Previsto molto caldo almeno fino a sabato Contrososodo bollente: nelle città tra 35 e 40 gradi, l'afa non molla

so. Nella storia di tutto il mese c'è stato solo un giorno più caldo, ma da oggi gli esperti promettono due giorni di miglioramento

## Caronte ha "bruciato" tutti i record

Ora impazza 'Lucifero' Le massime vicino ai 40°

**Il settembre più caldo degli ultimi 50 anni**

**Nemmeno una goccia d'acqua nel mese di agosto**

**In arrivo il caldo africano**

**allarme della Protezione civile**

Agosto bollente e l'ozono sale alle stelle

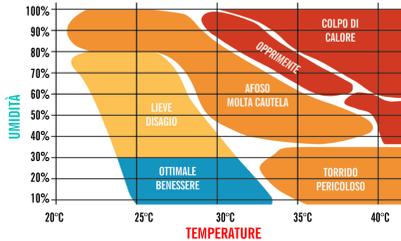
**Caldo record, il termometro si ferma a 36.1**

«Arriva Caronte». «Impossibile»

Duello tra meteorologi sui 40 gradi

**Ferrara soffoca nella morsa dell'afa, è tra le città più calde d'Italia**

**Previsioni meteo, la nuova (e lunga) ondata di caldo è vicina**

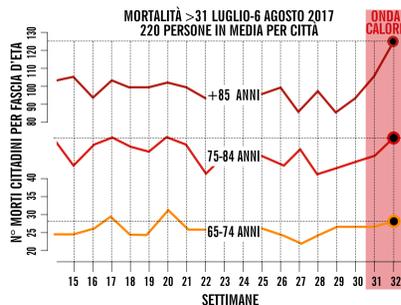


**CLASSI DI COMFORT / DISCOMFORT** Il corpo umano scambia calore con l'ambiente esterno e il suo stato termico è determinato dalla relazione tra temperatura dell'aria, velocità dell'aria, temperatura media radiante e umidità relativa. Contribuiscono poi, due grandezze relative al soggetto, quali l'attività svolta e la resistenza termica dell'abbigliamento.

### ONDA DI CALORE ANOMALA, INIZIO AGOSTO 2017.

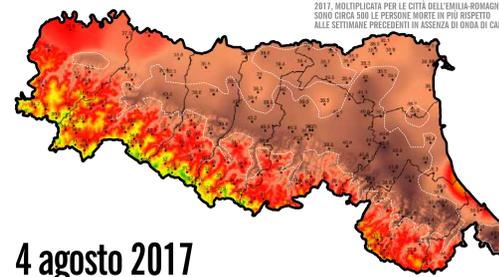
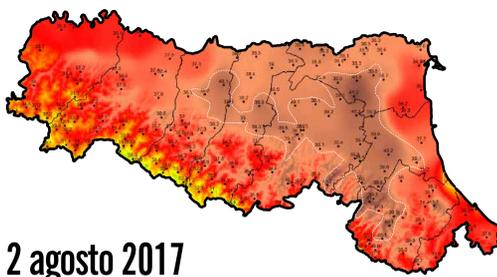
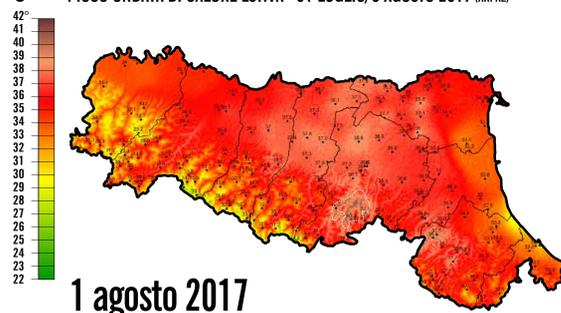
L'onda di calore della 32ª settimana del 2017 è stata la peggiore dell'anno. Il Sistema di Sorveglianza della Mortalità del Governo Italiano (SISMG), che riporta la media dei decessi cittadini, ha registrato a ridosso del 6 agosto 2017, per ogni città, 35 morti in più rispetto alle attese.

**1 AGOSTO 2017.** Tra le zone più colpite c'è l'Emilia-Romagna in cui si registrano nelle aree e nella città di pianura alte temperature sopra tra i 35°C, fino a +38,2°C.  
**2 AGOSTO 2017.** L'Emilia centrale registra temperature massime fra +38°C e +41°C, senza soluzione di continuità tra le città e le aree urbane e periurbane che collegano Reggio Emilia, Modena, Bologna, Imola e Faenza.  
**4 AGOSTO 2017.** Le aree con temperature tra +39°C e +42°C riguardano un ampio buffer tra le città e le province della via Emilia tra Parma e Cesena che si estende a Ferrara e all'entroterra riminese, alla pianura ferrarese verso il Po e ai fondovalle verso l'Appennino.



**OLTRE 2000 DECESSI IN UNA SETTIMANA?**

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



# ONDA DI CALORE

Laboratorio REBUS  
Regione Emilia-Romagna  
[bit.ly/rebus-laboratorio](http://bit.ly/rebus-laboratorio)

Attribuzione - Non commerciale -  
Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale  
(CC BY-NC-SA 4.0)



È possibile stampare questo grafico senza dover pagare alcun contributo. Secondo i parametri sono stati usati dati del parco termico e necessario indicare come fonte il Laboratorio REBUS.

# INTERAZIONI TRA CITTÀ E NUBIFRAGI

## LE AREE URBANE DENSAMENTE IMPERMEABILIZZATE SONO VULNERABILI

Molteplici fattori di stress agiscono nel rendere l'AMBIENTE URBANO FORTEMENTE VULNERABILE RISPETTO ALLE PIOGGE INTENSE.

Il sistema idrico urbano all'interno di una città è complesso e il ciclo di utilizzo di acqua può essere messo fortemente sotto pressione dalle condizioni climatiche. L'aumento di intensità di precipitazione su superfici impermeabili può infatti superare la capacità dei sistemi di drenaggio.

La qualità e la quantità di acqua degli ambienti urbani risulta infatti sempre più compromessa per via dell'aumento della siccità e delle inondazioni dovute a precipitazioni rinforzate. Questi due fenomeni combinati richiedono interventi di innovazione sui sistemi di

gestione dell'acqua a diverse scale di intervento:

- a livello intercomunale ed interregionale, sostenendo l'adozione di accordi per la gestione delle risorse e delle reti e il finanziamento di piani di adattamento al clima;
- a livello locale, sviluppando nuove forme di progettazione che favoriscano in modo particolare nella città esistente la creazione di aree permeabili, aree verdi e vegetate, azioni di depavimentazione e la creazione di sistemi di captazione idrica, come vasche di laminazione, bacini di ritenzione, piazze e bacini inondabili, giardini della pioggia, parcheggi vegetati.



**PIOGGE INTENSE E CAMBIAMENTI CLIMATICI**  
 Numerose ricerche scientifiche rilevano un legame fra riscaldamento globale e aumento degli eventi estremi di pioggia. L'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), già nel 'Quarto Rapporto del 2007' dichiarava che è molto probabile che eventi di estremo caldo,

ondate di calore e forti precipitazioni continueranno a diventare più frequenti'. Così come nel rapporto del WMO (Weather Extremes in a Changing Climate) del 2011 si dichiarava che 'anche se è impossibile dire se un singolo evento meteorologico o climatico è stato causato da cambiamenti climatici, va anticipato che

l'ampiezza, la frequenza e la durata degli eventi estremi saranno probabilmente modificate mentre l'atmosfera terrestre verrà riscaldata da maggiori concentrazioni di gas serra'. Sempre l'IPCC, nel Quarto Rapporto 2007, ha indicato che si registra dal 1970 un incremento del potenziale

di distruzione degli uragani. Il rapporto scrive che 'emerge una tendenza all'aumento degli eventi estremi, che si può spiegare pienamente con i cambiamenti climatici'. (fonte www.climalteranti.it)

**Mareggiata, fango e vento: è alluvione a Cesenatico**  
 L'acqua ha invaso tutta la città raggiungendo il mezzo metro di altezza. In Riviera si contano i danni

**Alluvione nel Modenese, relazione preliminare inviata a Gabrielli**  
 Il tratto di argine del fiume Secchia che ha ceduto aveva avuto un intervento di manutenzione in dicembre

**Alluvione a Parma, un anno dopo: un convegno e una camminata per ricordare**

**Alluvione in Valnure e Valtrebbia A Bettola un'auto travolta dal fiume**  
 I vigili del fuoco stanno cercando le persone a bordo. Inghiottito un tratto della strada provinciale

**Bomba d'acqua su Rimini: negozi del centro allagati e liquami fognari in mare**  
 Problemi in via Castellardo con i negozi impegnati a liberare i negozi dall'acqua. Stop ai tutti per 18 ore

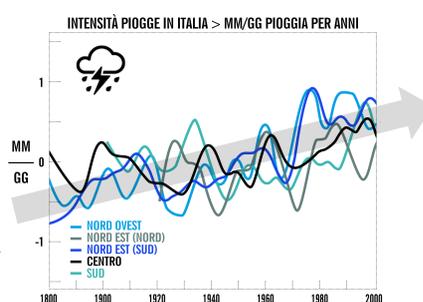
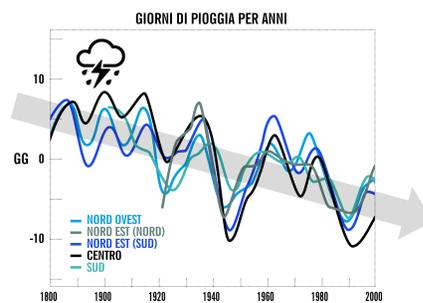
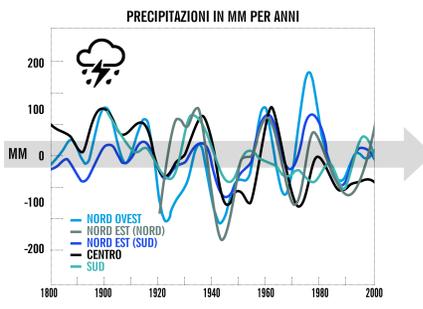
**Parma 2014, l'alluvione di ottobre**

**Bomba d'acqua nel Modenese, soccorsi in azione**  
 A San Felice sul Panaro e Finale Emilia, già colpite dal sisma

**Nubifragio a Genova, 6 morti tra le vittime anche due bimbe**

**Nubifragio sul Riminese, l'esperto meteo chiarisce: "E' stata un'alluvione lampo"**

**Nubifragio sulla costa toscana: 7 morti a Livorno**

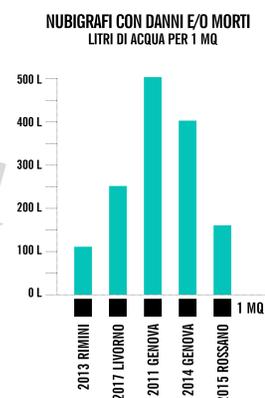
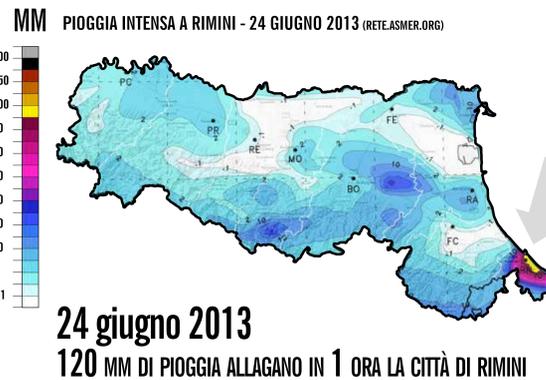


**PIOGGE INTENSE IN ITALIA**  
 Anche in Italia si registra un aumento dell'intensità delle precipitazioni. Come si vede dai grafici a fianco (pubblicati nel 2006 su Trends of the daily intensity of precipitation in Italy and teleconnections a cura di M. Brunetti, M. Maugeri and T. Nanni), tutto il territorio italiano è caratterizzato da una forte diminuzione del numero di giorni poco piovosi, mentre la frequenza di quelli con precipitazioni intense è in aumento, soprattutto in alcune regioni dell'Italia settentrionale. Questi dati ci dicono diverse cose:

- la quantità complessiva di pioggia è pressoché invariata;
- il numero dei giorni di pioggia è in riduzione mentre aumentano i giorni siccitosi;
- è in aumento l'intensità e la durata degli eventi piovosi.

Ciò significa che i singoli eventi di pioggia scaricano più acqua in un tempo più ridotto, mettendo in difficoltà l'ambiente urbano e a rischio la vita umana. Riguardando le informazioni di cronaca della stampa locale, pubblicate a ridosso di alcuni noti e recenti eventi piovosi di particolare intensità, si rileva come città e realtà urbane italiane, da nord a sud, siano state messe in ginocchio da precipitazioni intensificate, con ingenti danni sugli immobili, le attività commerciali e produttive e gli spazi pubblici. Ma anche - in taluni casi - con perdite umane significative. I danni provocati dai frequenti episodi di allagamento causati dalle piogge intense o dalle esondazioni fluviali sono riconducibili ai danni alle infrastrutture e alle attività economiche ma, sempre più frequentemente, queste si accompagnano anche a perdite umane.

**PLUVIOMETRIA.** La quantità di pioggia caduta viene misurata in millimetri e indica il volume di acqua caduto su una certa superficie. La misura in millimetri corrisponde all'altezza pluviometrica. Un millimetro di accumulo è pari come quantità a 1 litro caduto su una superficie di 1 metro quadrato. Dire ad esempio che la quantità di pioggia caduta in una certa località è di 20 mm, equivale a dire che su ogni area di 1 metro quadrato in quella determinata località sono caduti 20 litri di pioggia. Dunque, per 120, 160, 250, 395 e 500 mm di acqua, si intende che in ogni metro quadrato di quella città sono caduti 120, 160, 250, 395 e 500 litri di acqua. Queste le quantità di acqua registrate in alcune città italiane messe in ginocchio da nubifragi di grande intensità, soprattutto in estate e inizio autunno.



# PIOGGE INTENSE

Laboratorio REBUS  
 Regione Emilia-Romagna  
[bit.ly/rebus-laboratorio](http://bit.ly/rebus-laboratorio)

Attribuzione - Non commerciale -  
 Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale  
 (CC BY-NC-SA 4.0)



È possibile ottenere questo materiale senza alcun costo. Se vuoi il materiale senza costi, anche solo parzialmente, è necessario indicare come fonte il Laboratorio REBUS.

# CITTÀ E FORMA URBANA

## LE RELAZIONI TRA CLIMA E COSTRUITO

### E IL RUOLO DELLE INFRASTRUTTURE VERDI E BLU

La città risponde meglio ai fenomeni del cambiamento climatico e dell'inquinamento atmosferico se si dota di infrastrutture ecologico-ambientali, sistemi per la mobilità sostenibile, reti per il trasporto pubblico e la mobilità ciclo-pedonale. Nella rigenerazione di quartieri e aree dismesse e nelle nuove espansioni è possibile progettare gli insediamenti affinché si possano gestire *in situ* i fenomeni del cambiamento climatico. Gli spazi aperti delle città quanto più sono fisicamente integrati al progetto del tessuto urbano, tanto più possono svolgere diverse funzioni sociali, ricreative, di mitigazione e adattamento al clima. Il tessuto edilizio compatto non deve ostacolare i venti necessari per la mitigazione delle temperature estive in città. Se concepito

tenendo conto dell'irraggiamento e della direzione dei venti, avendo cura di favorire quelli necessari al raffreddamento estivo - e ad ostacolare quelli invernali - il tessuto edilizio consentirà una maggiore dispersione del calore nella stagione calda con un contenimento dei consumi energetici per il *cooling*. Le infrastrutture verdi e blu devono essere integrate al tessuto urbano che cresce o si rigenera, avendo cura di garantire il più possibile la contiguità dell'ombra e la continuità dell'evapotraspirazione create dalle masse vegetali, ottenendo così l'abbassamento delle temperature estive, un maggiore assorbimento degli inquinanti e una riduzione del ruscellamento superficiale delle acque urbane, grazie all'effetto 'spugna' dei suoli permeabili.



#### ECO-QUARTIERI PENSATI PER IL CLIMA / IL CASO STUDIO DELLA EX RENAULT A BOULOGNE BUILLANCOURT

L'eco-quartiere di Boulogne-Buillancourt è un esempio di area urbana dismessa rigenerata a partire dai temi del clima. Gli elementi che lo compongono costituiscono i principi guida per aree urbane in grado di affrontare i temi dell'adattamento e della

mitigazione climatica.

Il quartiere è concepito a partire dalle infrastrutture verdi e blu. Un grande parco urbano, centrale al quartiere, è lo spazio ludico di incontro e convivialità, che in caso di piogge intensificate diventa il bacino di raccolta delle acque meteoriche, mentre durante le ondate di calore garantisce uno spazio fresco accessibile a tutto il quartiere. I viali stradali sono sempre accompagnati da filari

alberati, con chiome continue e contigue, e al suolo da giardini della pioggia, che raccolgono le acque degli isolati e le trasportano nel parco, andando a confluire nel bacino permanente e nella falda. L'impronta al suolo degli isolati e degli edifici seppure compatta è permeabile e alternata agli spazi aperti, dotati di superfici minerali e vegetali, che garantiscono fruibilità alle persone - grazie a corti e spazi pubblici e semi-pubblici - e permeabilità alle piogge.

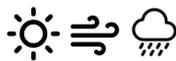
Gli edifici hanno planimetrie in cui la cortina edilizia si frammenta e la sezione si rastrema, per garantire permeabilità alle correnti e alle brezze, favorendo la circolazione del vento e il raffreddamento dell'ambiente urbano. In sommità agli edifici sono presenti coperture vegetali che contribuiscono a contrastare gli inquinanti e a rilasciare le acque pluviali gradualmente. Il tessuto edificato si dirada in corrispondenza dell'area centrale.



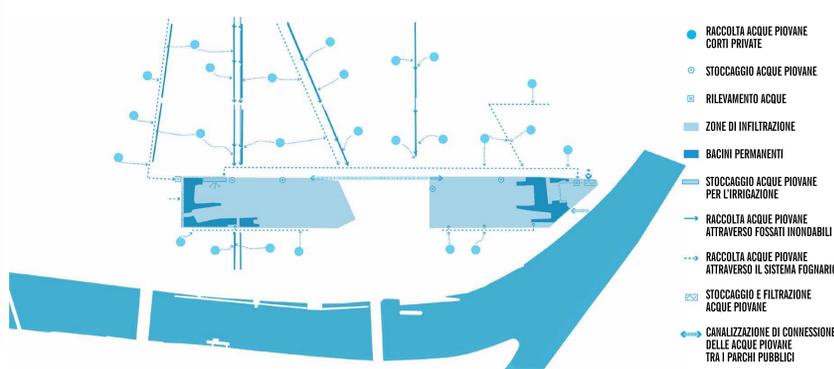
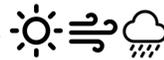
- FILARE CONTINUO SINGOLO
- FILARE CONTINUO DOPPIO
- FILARI CONTINUI TRIPLI
- FILARI ALBERATI ASSOCIATI A GIARDINI DELLA PIOGGIA
- PARCO PUBBLICO
- PIAZZA ALBERATA
- CORTI VERDI PRIVATE



**INFRASTRUTTURA VERDE**  
CONNESSIONE DEL VERDE PUBBLICO E PRIVATO  
MASSE VEGETALI E FILARI ALBERATI  
CON CHIOME CONTINUE E CONTIGUE  
E SUOLI PERMEABILI VEGETATI



**TESSUTO EDIFICATO**  
CONCEPITO PER ISOLATI PERMEABILI ALLA RADIAZIONE SOLARE  
ALLE CORRENTI DEI VENTI E CON AMPI SPAZI PUBBLICI



**INFRASTRUTTURA BLU**  
SISTEMI INTEGRATI DI RACCOLTA DELLE ACQUE  
SOLUZIONI TECNOLOGICHE INTEGRATE  
A SOLUZIONI BASATE SULLA NATURA



- RACCOLTA ACQUE PIOVANE CORTI PRIVATE
- STOCCAGGIO ACQUE PIOVANE
- RILEVAMENTO ACQUE
- ZONE DI INFILTRAZIONE
- BACINI PERMANENTI
- STOCCAGGIO ACQUE PIOVANE PER L'IRRIGAZIONE
- RACCOLTA ACQUE PIOVANE ATTRAVERSO FOSSATI INONDABILI
- RACCOLTA ACQUE PIOVANE ATTRAVERSO IL SISTEMA FOGNARIO
- STOCCAGGIO E FILTRAZIONE ACQUE PIOVANE
- CANALIZZAZIONE DI CONNESSIONE DELLE ACQUE PIOVANE TRA I PARCHI PUBBLICI

**65 ettari**  
DI TRASFORMAZIONE



(Elaborazioni originali da Eco-quartiere Parc Du Trapèze Piano e progetti di Charannes, Laverne, Agence Tec, Sobec TP e Biologie)

# MORFOLOGIA URBANA

# E CAMBIAMENTI CLIMATICI

Laboratorio REBUS  
Regione Emilia-Romagna  
[bit.ly/rebus-laboratorio](http://bit.ly/rebus-laboratorio)

Attribuzione - Non commerciale -  
Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale  
(CC BY-NC-SA 4.0)



È possibile stampare questo materiale senza richiedere il consenso. Quando i contenuti sono citati, anche solo parzialmente, è necessario indicare come fonte il Laboratorio REBUS.

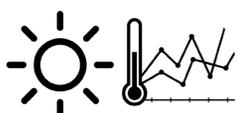
# INFLUENZE ED EFFETTI SUL MICROCLIMA I MATERIALI DELLA CITTÀ INCIDONO SUL COMFORT URBANO DEGLI SPAZI PUBBLICI

I MATERIALI MINERALI E VEGETALI DELL'AMBIENTE URBANO hanno comportamenti diversi a seconda dell'assorbimento e della riflessione della radiazione solare incidente, rendendo più o meno elevata la quota di radiazione disponibile (assorbita od utilizzata). La scelta dei materiali minerali più adatti e l'uso degli alberi e della vegetazione può dunque migliorare molto il microclima urbano. L'INERZIA TERMICA è la capacità dei materiali, minerali e vegetali, lisci e rugosi, di modulare il rilascio nel tempo dell'energia radiante assorbita quale flusso di calore, un processo ciclico che segue l'andamento giornaliero e che nell'ambiente urbano va ad

influenzare le condizioni di benessere percepite delle persone, in particolare per le fasce deboli della popolazione.

L'ALBEDO è la quantità di energia riflessa rispetto alla radiazione incidente. Maggiore è l'albedo, minore è la quantità di energia immagazzinata dal corpo, quindi minore la sua temperatura superficiale.

L'EMISSIVITÀ è la capacità di emettere energia per radiazione (relativa a un corpo nero). Maggiore è l'emissività maggiore la quantità di energia che il corpo è in grado di rilasciare sotto forma di calore, evitando di far aumentare la temperatura superficiale.

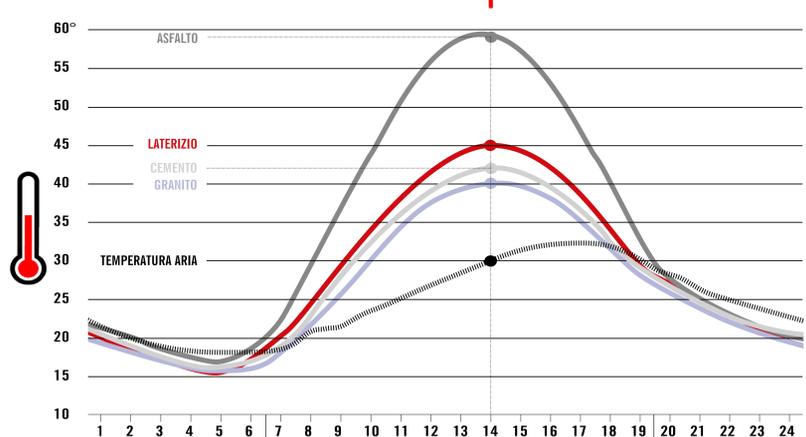
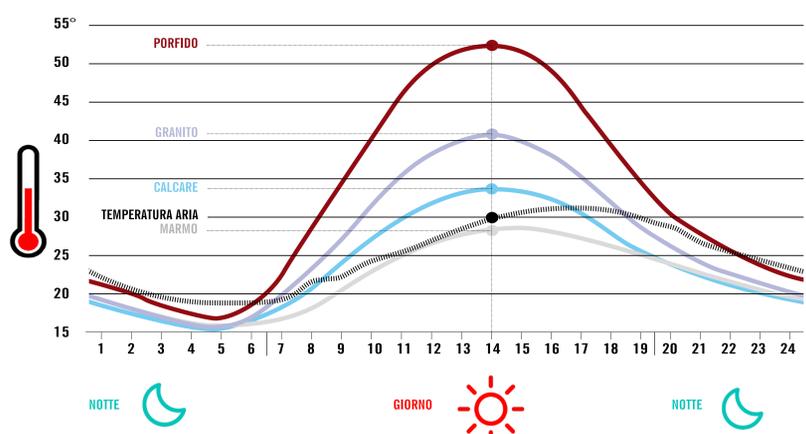


**CONTENERE E CONTRASTARE L'ISOLA DI CALORE I MATERIALI MINERALI E VEGETALI**  
Le curve delle temperature dei materiali, con i loro specifici colori e rugosità, presentano andamenti determinati in gran parte dall'albedo. È evidente che maggiore è l'albedo e minore è la

temperatura superficiale del materiale. Come nel caso dei materiali minerali chiari e lisci e dei materiali vegetali, che assorbono poca radiazione solare e la cui temperatura superficiale rimane inferiore o di poco superiore a quella dell'aria, anche durante le ore di maggior incidenza della radiazione solare e della

temperatura dell'aria. I materiali che hanno temperature vicine alla temperatura dell'aria si comportano come fossero all'ombra. La scelta, la varietà e l'alternanza dei materiali incidono dunque sulle temperature superficiali dello spazio urbano e sull'aumento o la

riduzione dell'isola di calore e il benessere delle persone. È indispensabile privilegiare: materiali con albedo maggiore soprattutto nei percorsi e negli spazi pedonali; affiancare ai suoli minerali quelli vegetali e gli alberi, che favoriscono l'ombra, e l'acqua che scambia energia abbassando le temperature superficiali. (V. Dessì)



TEMPERATURA ARIA ORE 14.00  
**30°**

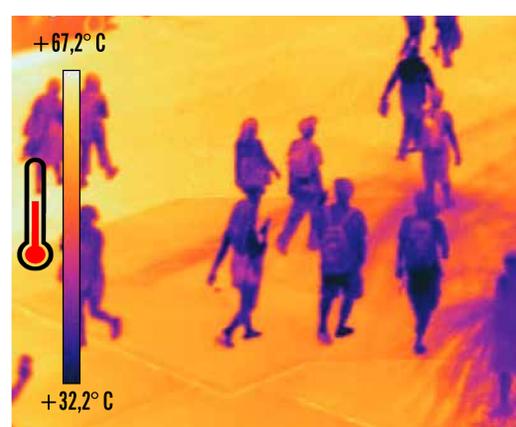
Valori di temperatura superficiale di pavimentazioni realizzate in differenti materiali lapidei e temperatura dell'aria esterna. A parità di temperatura dell'aria esterna (+ 30° C alle 14.00) il porfido ha una temperatura superficiale molto più elevata del marmo (+ 25° C), del calcare, (+ 20° C) e del granito (+ 12-15° C).

A parità di temperatura dell'aria esterna (+ 30° C alle 14.00), i valori di temperatura superficiale di pavimentazioni di uno spazio urbano nel quale la presenza degli edifici è ininfluente (il centro di una piazza molto grande o uno spazio senza edifici intorno) variano al variare dei materiali e del relativo albedo. L'asfalto ha una temperatura superficiale assai più elevata degli altri materiali (fino a + 30° C).

Angolo tra una piazza e una strada a Phoenix, in Arizona. Lo spazio urbano è realizzato con una varietà di materiali convenzionali che in estate raggiungono temperature elevate, fino a 67°C, come visibile nella fotografia termica in alto. (© EPA, 2005 www.epa.gov).

Per le persone, camminare o sostare a lungo in luoghi i cui materiali hanno così elevate temperature non solo non è confortevole, ma è anche pericoloso, soprattutto per le fasce più deboli della popolazione (anziani, malati, bambini).

Relazione tra temperatura dell'aria (+ 30° C) e temperatura superficiale di alcuni materiali. I materiali vegetali si comportano meglio di quelli minerali grazie all'evapotraspirazione. Marmo, granito, ciottoli di fiume, cemento e laterizio si comportano meglio di asfalto e porfido.



<p>PRATI E COPRISUOLO</p> <p>ALBEDO <b>0,2</b></p> <p>TEMPERATURA SUPERFICIALE ORE 14.00 <b>32°</b></p>	<p>PAVIMENTAZIONI DRENANTI</p> <p>ALBEDO <b>0,2-0,3</b></p> <p>TEMPERATURA SUPERFICIALE ORE 14.00 <b>35°</b></p>	<p>TERRA BATTUTA CALCESTRE</p> <p>ALBEDO <b>0,40</b></p> <p>TEMPERATURA SUPERFICIALE ORE 14.00 <b>38°</b></p>	<p>GRANITO</p> <p>ALBEDO <b>0,45</b></p> <p>TEMPERATURA SUPERFICIALE ORE 14.00 <b>41°</b></p>	<p>CLS IN OPERA CLS IN PIASTRELLE</p> <p>ALBEDO <b>0,35</b></p> <p>TEMPERATURA SUPERFICIALE ORE 14.00 <b>42°</b></p>	<p>LATERIZIO</p> <p>ALBEDO <b>0,40</b></p> <p>TEMPERATURA SUPERFICIALE ORE 14.00 <b>45°</b></p>	<p>PORFIDO</p> <p>ALBEDO <b>0,15</b></p> <p>TEMPERATURA SUPERFICIALE ORE 14.00 <b>54°</b></p>	<p>ASFALTO</p> <p>ALBEDO <b>0,1-0,2</b></p> <p>TEMPERATURA SUPERFICIALE ORE 14.00 <b>59°</b></p>
---	--	---	---	--	---	---	--

# MATERIALI DELLA CITTÀ E CLIMA

Laboratorio REBUS  
Regione Emilia-Romagna  
[bit.ly/rebus-laboratorio](http://bit.ly/rebus-laboratorio)

Attribuzione - Non commerciale -  
Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale  
(CC BY-NC-SA 4.0)

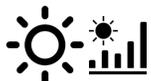


È possibile copiare questo contenuto senza richiedere permesso. Se vuoi i contenuti sono creati, usati ed pubblicati, è necessario indicare come fonte il Laboratorio REBUS.

# ALBERI OMBRA ED EVAPOTRASPIRAZIONE PER IL COMFORT URBANO

Gli alberi creano una 'bolla di penombra' nella quale il livello di *comfort* termico è maggiore. Questa bolla, può essere più o meno ampia e intensa a seconda dell'altezza e della forma dell'esemplare arboreo e della forma e densità delle foglie. Le chiome vegetali inoltre intercettano la radiazione solare, determinando una temperatura radiante delle superfici costruite ombreggiate inferiore a quella delle superfici esposte alla radiazione diretta. L'efficacia di raffreddamento di una massa vegetativa è

generata dalla somma dell'effetto di evapotraspirazione e ombreggiamento ed è proporzionale alla continuità del primo e alla contiguità del secondo. Lo stesso numero di alberi possiede una maggiore efficienza termo-regolatrice quanto minori sono le loro distanze, compatibilmente con le esigenze di crescita, dipendenti dalla specie e dalle varietà di appartenenza. Perciò, a seconda della morfologia urbana, gli alberi possono essere presenti come unico individuo, organizzati in filari (singoli, doppi, a gruppo o misti) o massa vegetata.

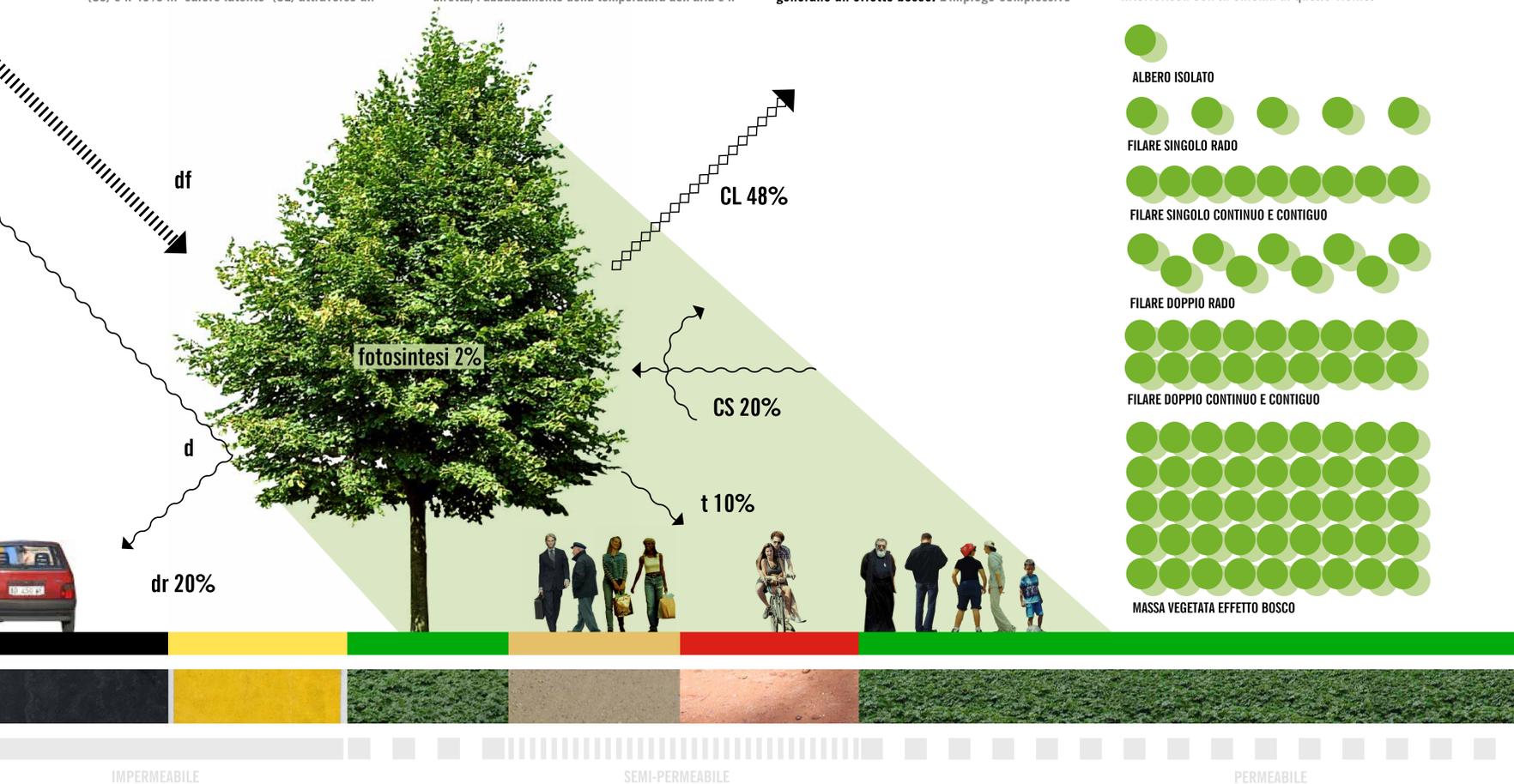


**ABBASSARE LE TEMPERATURE / EVAPOTRASPIRAZIONE DEGLI ALBERI E MESSA A DIMORA NELLO SPAZIO URBANO**  
Le piante utilizzano una minima parte della radiazione solare (RS) per la fotosintesi (2%), ne riflettono circa il 20% (dr) e il 10% (t) la trasmettono al terreno riemettendone il 20% sotto forma di 'calore sensibile' (CS) e il 48% in 'calore latente' (CL) attraverso un

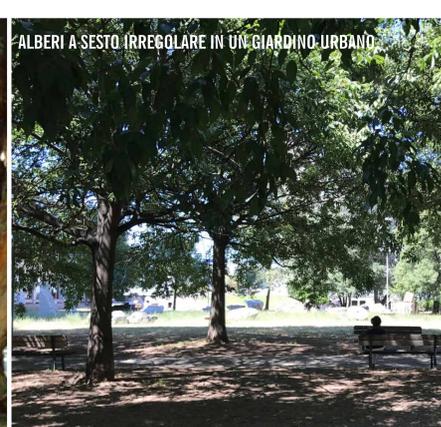
meccanismo naturale che abbassa la temperatura dell'aria: l'evapotraspirazione, cioè l'emissione di vapore acqueo. **Le persone che vivono grazie all'ossigeno rilasciato da 1 pianta sono 10.** I benefici che trae un individuo che cammina protetto dagli alberi sono molteplici: l'ombra diretta, l'abbassamento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

fatto che la persona 'scambia' calore con un elemento che ha una temperatura più bassa (la chioma dell'albero e in caso le pareti ombreggiate degli edifici). **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 la chioma di quello vicino.



Elaborazioni originali di G. Scudo, De la Torre, M. Jodi



# INFRASTRUTTURA VERDE URBANA

Laboratorio REBUS  
Regione Emilia-Romagna  
[bit.ly/rebus-laboratorio](http://bit.ly/rebus-laboratorio)

Attribuzione - Non commerciale -  
Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale  
(CC BY-NC-SA 4.0)



I diritti d'autore sono riservati e non possono essere  
riutilizzati senza permesso. Se necessario, è necessario  
contattare il Laboratorio REBUS.

# ALBERI

## DIMENSIONE E PORTAMENTO PER LA VIVIBILITÀ DEGLI SPAZI PUBBLICI E IL BENESSERE DELLE PERSONE

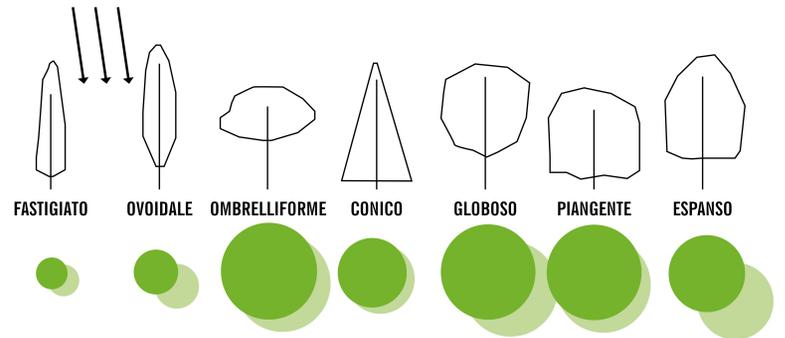
Il portamento e la dimensione sono caratteristiche importanti per la scelta dell'albero più adatto a un contesto urbano. È attraverso questi due elementi che si definisce la dimensione e la forma dell'ombra, cioè i principali requisiti che lo spazio deve avere per consentire che un'attività venga svolta nelle adeguate condizioni ambientali. Una volta stabiliti è possibile scegliere le piante in funzione di località, clima,

variazione cromatica, rusticità e contesto urbano. La scelta delle specie vegetali in funzione della loro forma è in grado di determinare gli effetti termici dell'area a verde. L'elemento condizionante nella scelta delle specie arboree rimane sempre tuttavia la potenzialità di sopravvivenza e di crescita delle alberature, dipendente dallo spazio disponibile per le radici e per la chioma.

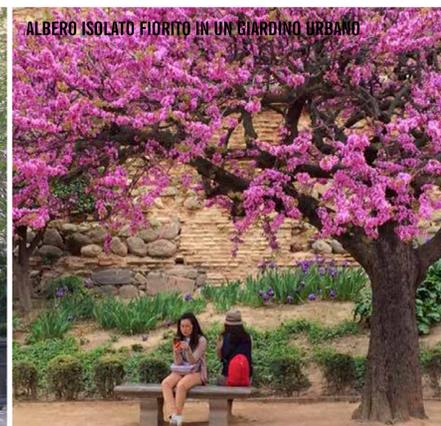


**ABBASSARE LE TEMPERATURE / DIMENSIONI E PORTAMENTO DEGLI ALBERI**  
La scelta di una specie di albero deriva dal connubio tra forma dello spazio urbano e caratteristiche morfologiche delle piante, che comprendono dimensioni, portamento, colori del fogliame e variazioni stagionali e presenza di fiori e frutti.

Nei luoghi di maggior transito delle persone la presenza di alberi e arbusti deve garantire l'ombreggiamento degli spazi pedonali, come marciapiedi e piazze, e degli edifici, almeno nelle ore più calde e per le facciate più alla radiazione solare. Lungo le strade, oltre che per l'ombra, alberi e piante svolgono anche una funzione mitigante degli inquinanti.



(elaborazioni originali REBUS\*)



# INFRASTRUTTURA VERDE URBANA

Laboratorio REBUS  
Regione Emilia-Romagna  
[bit.ly/rebus-laboratorio](http://bit.ly/rebus-laboratorio)

Attribuzione - Non commerciale -  
Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale  
(CC BY-NC-SA 4.0)



È vietata la ristampa o l'uso non autorizzato senza permesso scritto. Sono consentiti solo i crediti, senza alcun pagamento, è necessario indicare come fonte il Laboratorio REBUS.

# ALBERI

## POTENZIARE LA FUNZIONE DI VENTO E BREZZA PER RAFFRESCARE L'AMBIENTE URBANO

Le infrastrutture verdi, in particolare quelle concentriche e diffuse, abbassano la temperatura dell'aria innescando brezze urbane che vanno dalle chiome degli alberi al costruito. L'effetto generale che deriva dagli scambi energetici è la moderazione del microclima grazie alla formazione di venti termici generati dalla presenza massiva e continua di alberi. Gli alberi indicano sul microclima in diversi modi:

- incanalando, deviando e potenziando le correnti e le

brezze per mitigare il caldo d'estate (filare);

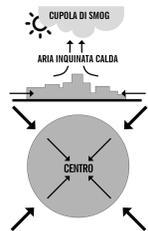
- potenziando le correnti e le brezze lungo i fiumi e i canali in ambito urbano (filari, alberi in gruppo) e in spazi aperti ove sono presenti specchi d'acqua (alberi in gruppo);
- ostruendo il passaggio del vento (albero isolato, massa vegetata o filare) nella stagione invernale;
- filtrando le correnti e assorbendo gli inquinanti atmosferici sottraendoli all'ambiente urbano.



### INFLUENZARE LO STATO TERMICO / IL VENTO E GLI ALBERI

Nelle strutture urbane edificate, in condizioni meteorologiche di assenza di vento, l'isola di calore determina una brezza esterno-interno che concentra l'inquinamento, non permette la dissipazione di calore e favorisce la concentrazione degli inquinanti.

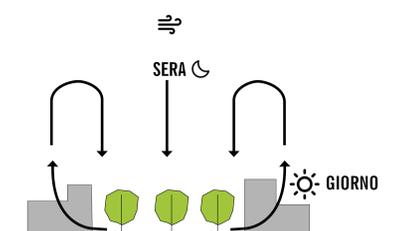
Le strutture urbane verdi, in particolare quelle concentriche e diffuse, abbassano la temperatura dell'aria innescando brezze urbane che vanno dal verde al costruito. L'effetto generale che deriva dagli scambi energetici è la moderazione del microclima grazie alla formazione di venti termici generati dalla presenza massiva di alberi.



CORRENTI IN AREA URBANA SENZA STRUTTURE VERDI



CORRENTI IN AREA URBANA CON STRUTTURE VERDI



ASCENSIONE E DISCESA ARIA CALDA DURANTE L'ARCO DELLA GIORNATA

(elaborazioni originali da Scudo, De La Torre)



PERMEABILE

IMPERMEABILE

SEMI-PERMEABILE

IMPERMEABILE

PERMEABILE

SEMI-PERMEABILE

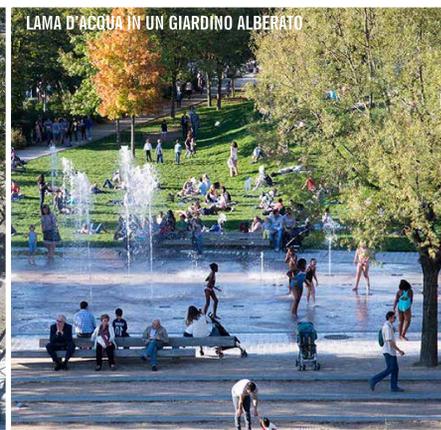
(elaborazioni originali REBUS\*)



BOSCHETTI ALL'INTERNO DI UNA CORTILE RESIDENZIALE



PIAZZA ALBERATA



LAMA D'ACQUA IN UN GIARDINO ALBERATO



DOPPIO FILARE LUNGO UN PERCORSO URBANO

# INFRASTRUTTURA VERDE URBANA

Laboratorio REBUS  
Regione Emilia-Romagna  
[bit.ly/rebus-laboratorio](http://bit.ly/rebus-laboratorio)

Attribuzione - Non commerciale -  
Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale  
(CC BY-NC-SA 4.0)



Il presente documento è stato generato automaticamente dal sistema REBUS. Sono consentite solo copie, senza alcun pagamento, a condizione che siano citate le fonti originali.

# ALBERI

## RIDUZIONE DELLO SCORRIMENTO SUPERFICIALE DELLE ACQUE PLUVIALI IN AMBITO URBANO

Molte aree urbane versano in condizioni idrauliche critiche. Spesso, lo stato di fatto delle reti di raccolta delle acque pluviali non è adeguato a gestire il drenaggio superficiale a seguito di eventi piovosi nemmeno tanto eccezionali. La percentuale delle superfici impermeabili in città è elevatissima, vi è una scarsa disponibilità di aree verdi, permeabili e vegetate nella città consolidata e densamente costruita; gli spazi pubblici come piazze, parcheggi e marciapiedi sono quasi sempre sigillati, come lo sono molte aree pertinenziali di edifici privati.

La gestione dei deflussi superficiali in ambito urbano, in caso di piogge intense e prolungate, può rivelarsi molto problematica. Data la velocità di recapito, le reti di raccolta entrano rapidamente in crisi dando luogo ad allagamenti con ingenti perdite ambientali, sociali ed economiche. Manca quella funzione 'spugna' che il suolo e la vegetazione potrebbero svolgere e che consentirebbe il rallentamento del *run-off* e la lenta restituzione verso le reti, l'infiltrazione verso la falda superficiale e profonda e l'evaporazione e l'evapotraspirazione attraverso gli alberi.



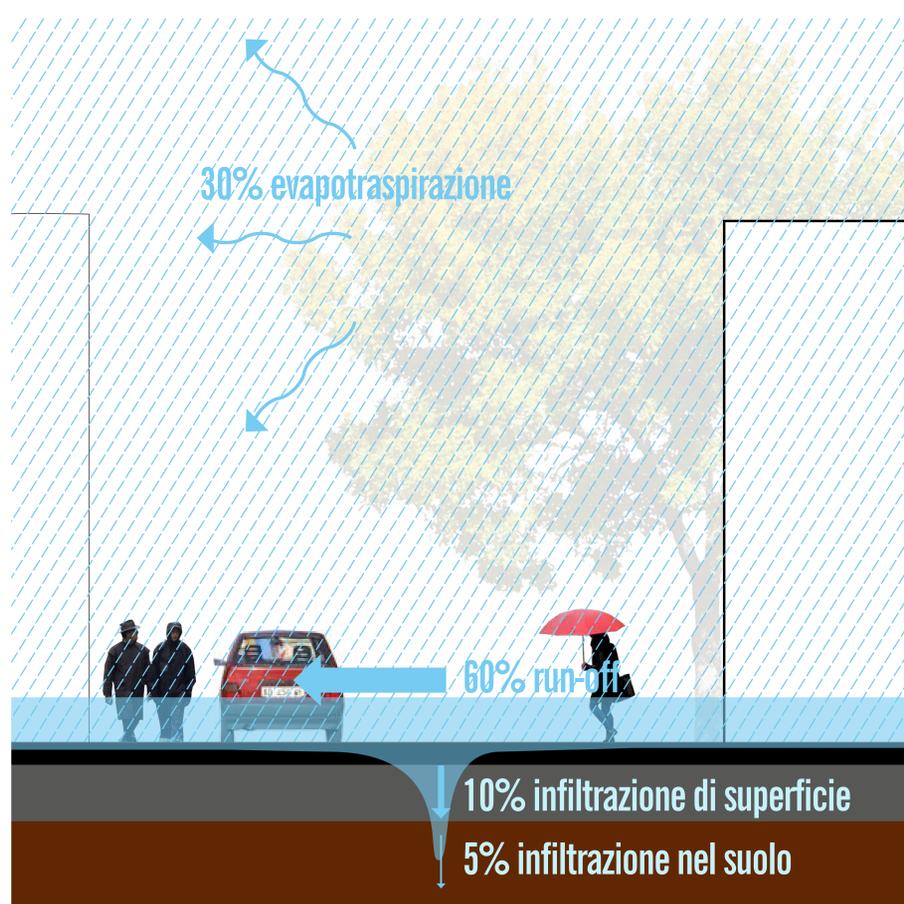
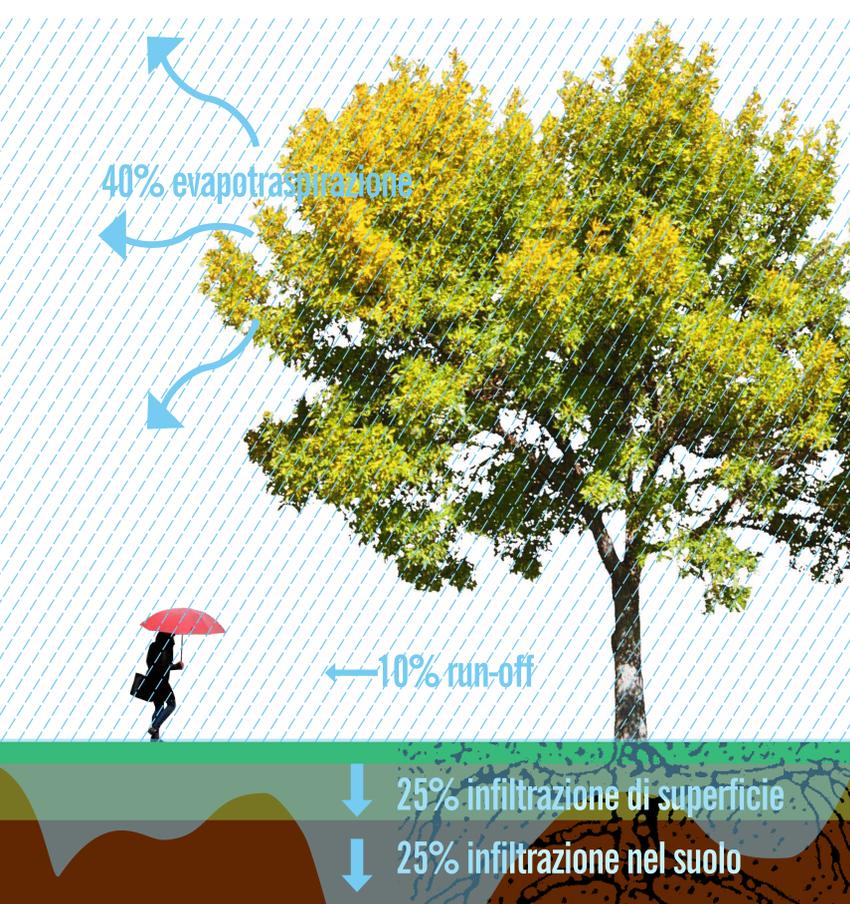
**IL RUN-OFF URBANO / GESTIONE SOSTENIBILE DELLE ACQUE PLUVIALI URBANE**  
Il run-off urbano (lo scorrimento superficiale) è quella porzione di acque pluviali (fino al 90%) che scorre sulle superfici impermeabili della città (tetti, strade, parcheggi, ecc.) e raggiunge molto rapidamente le

reti di scolo senza essere filtrata e trattenuta dal suolo. Anche per effetto dei cambiamenti climatici, la gestione dei deflussi superficiali in ambito urbano è un problema che comporta severe conseguenze sotto i profili economico, ambientale e della sicurezza dei cittadini. A partire dagli anni '90 si è iniziato a

promuovere un insieme di pratiche riferibili ai sistemi di gestione sostenibile del drenaggio urbano (SUDS, *Sustainable Urban Drainage Systems*) che propongono soluzioni per gestire *in situ* le acque meteoriche attraverso il ripensamento di spazi pubblici e aree verdi multifunzionali.

Le soluzioni sono riconducibili a due strategie fondamentali:

- rallentare lo scorrimento dell'acqua;
- stoccarla temporaneamente attraverso sistemi come bacini, vasche, e aree inondabili, per restituirla in maniera controllata alle reti.



(Illustrazione REBUS®)



# SISTEMI DI DRENAGGIO URBANO SOSTENIBILE

Laboratorio REBUS  
Regione Emilia-Romagna  
[bit.ly/rebus-laboratorio](http://bit.ly/rebus-laboratorio)

Attribuzione - Non commerciale -  
Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale  
(CC BY-NC-SA 4.0)



Il Laboratorio REBUS è un progetto della Regione Emilia-Romagna. Sono i cittadini a dare corpo, anima e partecipazione al progetto. Informati sul sito [www.laboratorio.rebus.it](http://www.laboratorio.rebus.it)

# RESILIENZA URBANA

## RESTITUIRE SUOLI PERMEABILI ALL'AMBIENTE URBANO

L'alta impermeabilizzazione della città edificata ha un impatto considerevole sul microclima urbano, sul comfort *indoor* e *outdoor* e sulla sicurezza idraulica delle aree urbane. La necessità di promuovere, dove possibile, azioni di *desealing* (desigillare) e *depaving* (depavimentare) deriva proprio dalla considerazione che i suoli permeabili in ambito urbano sono una realtà del tutto residuale e che l'impermeabilizzazione non è sempre dettata da una vera necessità.

Lo spazio pubblico urbano e la rigenerazione urbana delle

aree dismesse possono offrire molteplici occasioni in cui integrare le soluzioni basate sulla natura e i sistemi di drenaggio urbano sostenibile.

In alcuni casi le soluzioni comportano semplicemente una ri-modellazione delle componenti naturali (morfologia, suolo, vegetazione), intervenendo con azioni di *desealing* e *depaving*, altre volte soluzioni idrauliche più complesse, a seconda delle caratteristiche specifiche del sito, della destinazione d'uso delle aree interessate e degli obiettivi di fruizione sociale che ci si pone.



### GESTIONE SOSTENIBILE DELLE ACQUE PLUVIALI URBANE / IL PRINCIPIO DI INVARIANZA IDRAULICA

Esistono nelle aree urbane ampi spazi asfaltati utilizzati solo in alcuni giorni della settimana e/o solo in alcune ore del giorno. Se questi spazi venissero ripensati e riprogettati, sottraendo asfalto a favore di superfici

permeabili e vegetate, potrebbero concorrere a rendere la città più accogliente e a misura d'uomo. I suoli urbani potrebbero così raccogliere e filtrare le acque piovane, contribuire a ridurre le polveri sottili e l'inquinamento e contrastare il fenomeno dell'isola di calore. Gli spazi più adatti in cui promuovere azioni di

sottrazione dell'asfalto sono i parcheggi, le piazze e lungo le strade delle aree urbane realizzate con scarsa attenzione alla qualità e alle prestazioni ambientali dello spazio pubblico (aree artigianali e industriali, aree residenziali). In questi contesti si potranno individuare porzioni di aree asfaltate

che, rese nuovamente permeabili, andranno a ricreare piccoli giardini vegetati, anche fruibili dalle persone, e/o scoli filtranti a bordo strada.

#### INCREMENTO SUPERFICI PERMEABILI SU SPAZI PUBBLICI STRADALI (QUARTIERE)



#### INCREMENTO SUPERFICI PERMEABILI SU SPAZI PUBBLICI URBANI (PIAZZE, PARCHI, GIARDINI)



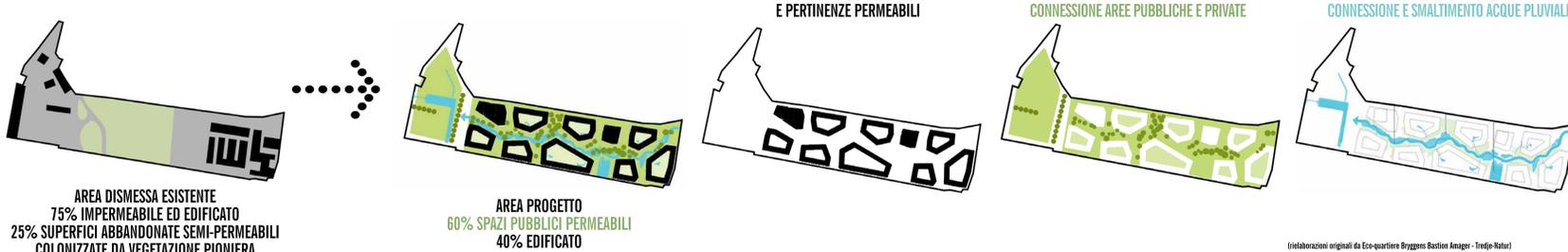
#### RIGENERAZIONE DI AREE DISMESSE

#### CREAZIONE DI ECO-QUARTIERI

#### LOTTI A CORTE CON SUPERFICI E PERTINENZE PERMEABILI

#### INFRASTRUTTURA VERDE INTEGRATA AL CONTESTO

#### INFRASTRUTTURA BLU INTEGRATA AL CONTESTO



# SISTEMI DI DRENAGGIO URBANO SOSTENIBILE

Laboratorio REBUS  
Regione Emilia-Romagna  
[bit.ly/rebus-laboratorio](http://bit.ly/rebus-laboratorio)

Attribuzione - Non commerciale -  
Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale  
(CC BY-NC-SA 4.0)



# INFILTRAZIONE NATURALE DELLA PIOGGIA E STOCCAGGIO DELLE ACQUE PLUVIALI URBANE CITTÀ-SPUGNA E SOLUZIONI BASATE SULLA NATURA

A partire dagli anni '90 si è iniziato a promuovere un insieme di pratiche riferibili ai sistemi di gestione sostenibile del drenaggio urbano (*SUDS, Sustainable Urban Drainage Systems*) che propongono soluzioni per gestire *in situ* le acque meteoriche, ridurre i volumi idrici recapitati in fognatura ed evitare i problemi di sovraccarico delle reti, rendendo così più sostenibile il ciclo dell'acqua.

Le soluzioni sono riconducibili alle seguenti strategie:

1. rallentare lo scorrimento superficiale;
2. favorire l'infiltrazione nel suolo;
3. prevedere sistemi di ritenzione temporanea;



**GESTIONE SOSTENIBILE DELLE ACQUE PLUVIALI URBANE / IL PRINCIPIO DI INVARIANZA IDRAULICA**  
Una gestione sostenibile delle acque meteoriche prevede l'attuazione *in situ* del principio di invarianza idraulica, attraverso:

- la conservazione o il ripristino di aree permeabili attraverso azioni di desigillazione;

- il contenimento dei deflussi superficiali per limitare il rischio di inondazione;
- il ripristino della funzione di filtraggio naturale dei suoli per ridurre l'inquinamento delle acque e favorire la ricarica della falda acquifera per infiltrazione.

4. restituire in maniera controllata l'acqua alle reti;
5. prevedere sistemi di stoccaggio;
6. riutilizzare le acque stoccate (gestione aree verdi, evapotraspirazione).

Alcune soluzioni applicabili negli spazi pubblici e privati: bacini di ritenzione o di infiltrazione; fossati inondabili o *noue paysagère* (fossato ampio, non profondo, con sponde a debole pendenza); spazi pubblici urbani parzialmente inondabili (giardini della pioggia, parcheggi verdi, piazze della pioggia); spazi privati a giardino e verde pensile.

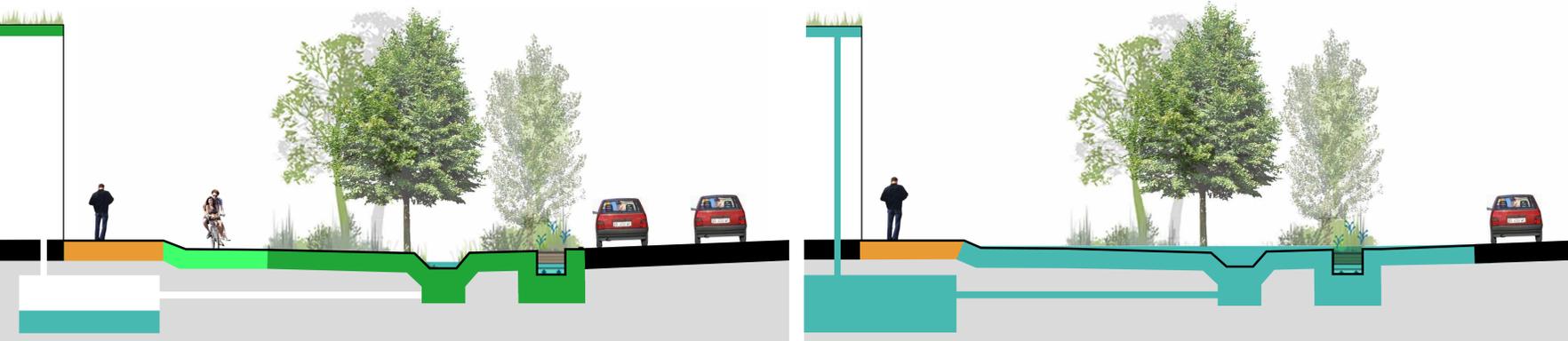
La città offre molteplici occasioni di integrare tali soluzioni.

Tutti questi obiettivi devono essere contemperati con aspetti quali:

- la tipologia delle aree dilavate;
- l'eventuale presenza di inquinanti;
- la presenza o meno di sistemi di raccolta delle acque di prima pioggia per le aree produttive e

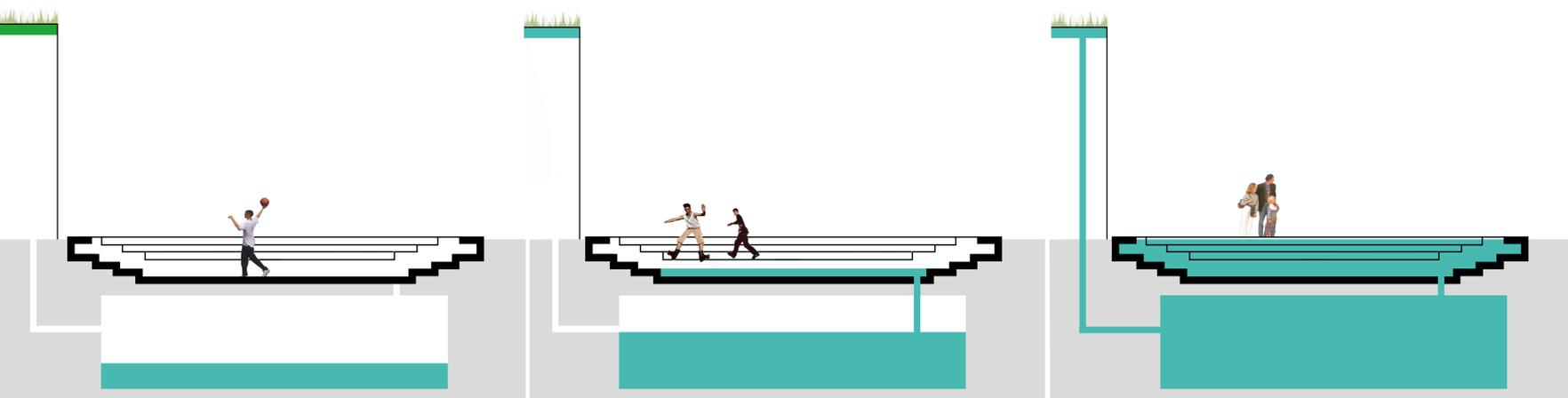
i parcheggi, soprattutto nelle aree produttive e industriali e in quelle urbane;

- le caratteristiche dei suoli e la vulnerabilità degli acquiferi, in modo particolare per le zone di protezione delle aree di ricarica della falda.



BACINO INONDABILE A SEZIONE VARIABILE IN CONDIZIONI NORMALI

SUBITO DOPO UN INTENSO ACQUAZZONE



PIAZZA DELLA PIOGGIA A SEZIONE VARIABILE IN CONDIZIONI NORMALI

SUBITO DOPO UNA FORTE PIOGGIA

SUBITO DOPO UN INTENSO ACQUAZZONE



COPERTURA PIANA VERDE



PARCO INONDABILE



BACINO INONDABILE



PIAZZA DELLA PIOGGIA

# SISTEMI DI DRENAGGIO URBANO SOSTENIBILE

Laboratorio REBUS  
Regione Emilia-Romagna  
[bit.ly/rebus-laboratorio](http://bit.ly/rebus-laboratorio)

Attribuzione - Non commerciale -  
Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale  
(CC BY-NC-SA 4.0)



Il Laboratorio REBUS è un progetto del Laboratorio REBUS. Sono i risultati e non il processo. Il processo è necessario per la creazione del REBUS.

# LA CITTÀ, COME LUOGO DI INCONTRO VIVIBILITÀ E ATTRATTIVITÀ DELLO SPAZIO PUBBLICO SI POSSONO PROGETTARE

Le persone stanno bene in un luogo pubblico se si sentono al sicuro, se si sentono in una condizione di comfort e di benessere - fisico e psicologico - e se hanno la possibilità di condividere in esso momenti di socialità ed esperienze che ne stimolano e rinnovano la sensazione di appartenenza.

Stare bene nello spazio urbano è una esigenza che può dunque essere soddisfatta e progettata e che dipende dalla qualità ambientale percepita dalle persone, in termini di vivibilità e vitalità. Negli spazi urbani possono inoltre essere realizzate, allo stesso tempo, misure di adattamento e di mitigazione al clima.



**SPAZI PUBBLICI PER LE PERSONE / MULTIFUNZIONALI VIVIBILI, VITALI, CHE GENERANO APPARTENENZA**  
Uno spazio urbano può essere caratterizzato da un ritmo stagionale, giornaliero, settimanale di flussi di persone e cose differenti, che lo rende multifunzionale. È dunque uno spazio versatile, flessibile che si modifica e modifica gli elementi al suo interno, a seconda delle esigenze ambientali, fruibili e di sicurezza di un particolare periodo.

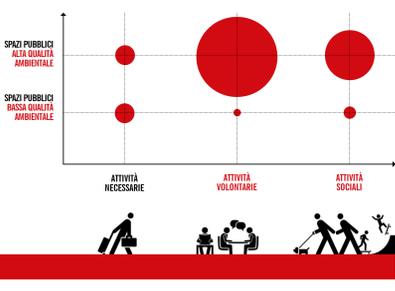
Lo spazio multifunzionale inoltre accoglie un mix di frequentatori che lo rendono vitale in ogni momento del giorno e dell'anno e contribuiscono ad attivare ulteriori flussi e presenze di altre persone ed attività.  
**VIVIBILITÀ** È una caratteristica che ha a che fare con la percezione e la consapevolezza che l'individuo ha degli elementi dello spazio. È dunque una realtà mediata dalla mente (Bosselmann, 2008) soggetta all'interpretazione soggettiva di

alcuni aspetti, ma legati alla qualità urbana oggettiva dello spazio, quali l'accessibilità di strade e piazze, la mobilità ciclo-pedonale, il comfort ambientale degli spazi aperti, e sempre di più, la presenza di elementi naturali, il verde, l'acqua, di elementi per l'ombra e di sedute primarie e secondarie.  
**VITALITÀ** È ciò che rende la città viva, vivace (Jacobs, 1969), densamente abitata, con presenza di differenti tipologie di abitanti, spazi pedonali e presenza di negozi e servizi. Si può

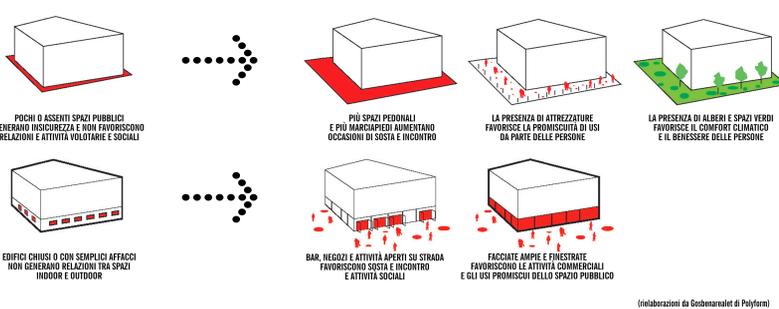
Per ottenere ciò, l'approccio più corretto alla progettazione dello spazio pubblico - di strade, piazze, parchi e giardini - deve tenere conto delle variabili legate alla socialità e alla sicurezza, insieme a quelle ambientali e climatiche.  
Tra gli elementi più importanti per il *comfort outdoor* vanno presi in considerazione la morfologia dello spazio, i materiali vegetali e minerali, la presenza dell'acqua, gli alberi, le coperture, le sedute. Complessivamente, questi elementi hanno un ruolo fondamentale per quanto riguarda l'ombreggiamento, la riduzione delle temperature superficiali e l'attrattività dei fruitori.

misurare considerando insieme fattori come la densità edilizia, il numero di attività commerciali e la presenza di individui che svolgono attività volontarie e sociali, oltre che necessarie.  
**SENSO DI APPARTENENZA** È la percezione dello spazio che provano gli abitanti per quel luogo. Riguarda l'attaccamento e l'identificazione che vanno oltre la particolare configurazione fisica del posto. È un legame che comporta un investimento emozionale (Hiss, 1990).

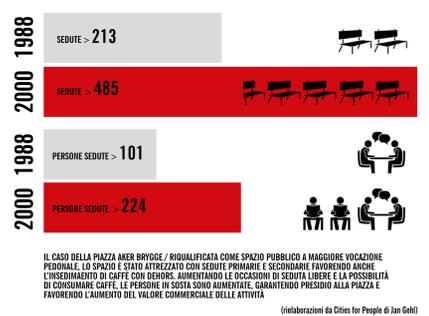
## LA QUALITÀ AMBIENTALE INFLUENZA L'USO DEGLI SPAZI PUBBLICI



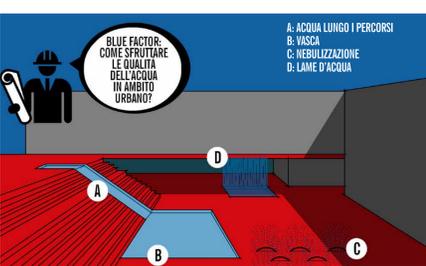
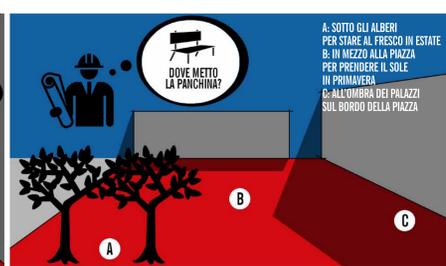
## MAGGIORE È LA QUANTITÀ E LA QUALITÀ AMBIENTALE DELLO SPAZIO PUBBLICO PIÙ AUMENTANO LE ATTIVITÀ SOCIALI E VOLONTARIE DELLE PERSONE



## RADDOPPIANDO LE OCCASIONI DI SEDUTA AUMENTANO LE PERSONE IN SOSTA NELLO SPAZIO



## Quali elementi favoriscono il benessere delle persone? 4 REBUS® SUGLI SPAZI PUBBLICI E ALTRETTANTE POSSIBILI SOLUZIONI (APERTE)



**QUALE SPECIE È PIÙ ADATTA AL CONTESTO URBANO?**  
Gli alberi devono essere scelti in funzione del loro ruolo, dello spazio che li ospita e del loro portamento, che è differente per le diverse specie arboree. I requisiti di portamento e dimensione sono fondamentali nella progettazione dello spazio urbano e, una volta stabiliti, è possibile scegliere le piante in funzione di località, clima, variazione cromatica, rusticità e contesto.

**DOVE METTO LA PANCHINA? PERCHÉ È IMPORANTE LA SEDIBILITÀ DELLO SPAZIO PUBBLICO?**  
La sedibilità misura il numero di opportunità di sedute presenti in uno spazio urbano, distinte in sedute primarie (panchine e sedie) e sedute secondarie (murettili, scale). Le sedute devono offrire la possibilità alle persone di poter scegliere diverse situazioni in cui collocarsi (sole, ombra) secondo le stagioni (estate, inverno, primavera, autunno).

**COME CREARE ZONE DI OMBRA? COME PROTEGGERE DAL SOLE PIAZZE E LUOGHI DI SOSTA?**  
Pergole, tende, coperture e tettoie hanno la funzione di proteggere lo spazio urbano dalla radiazione solare modificando i flussi energetici in base al tipo di copertura. Le coperture removibili si adattano maggiormente rispetto a quelle fisse alle esigenze climatiche e stagionali dello spazio.

**COME SFRUTTARE LA QUALITÀ DELL'ACQUA NEGLI SPAZI PUBBLICI?**  
La presenza di acqua in uno spazio urbano genera un duplice contributo al comfort termico: effetto psicologico e percezione di refrigerio; miglioramento del microclima. Da lontano l'acqua anticipa la sensazione di refrigerio rendendo lo spazio attraente; da vicino l'acqua migliora il microclima perché a contatto con l'aria scambia energia e sottrae calore all'ambiente dove le persone si trovano.



# VIVIBILITÀ DEGLI SPAZI PUBBLICI

Laboratorio REBUS  
Regione Emilia-Romagna  
[bit.ly/rebus-laboratorio](http://bit.ly/rebus-laboratorio)

Attribuzione - Non commerciale -  
Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale  
(CC BY-NC-SA 4.0)



È possibile scaricare questo progetto senza alcun costo. Quando i contenuti sono crediti, sono alla portata di tutti e possono essere usati anche in altri progetti.

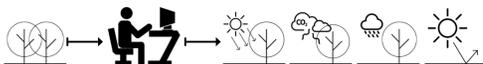
# QUALITÀ DEL PROGETTO DELLO SPAZIO PUBBLICO E DELL'INFRASTRUTTURA VERDE URBANA

## MISURARE I BENEFICI AMBIENTALI ED ECONOMICI

Nell'esperienza di REBUS® abbiamo potuto verificare grazie all'elaborazione dei progetti che le misure più efficaci (e più economiche) nel contrasto agli effetti dei cambiamenti climatici nelle città sono rappresentate dalle *Nature-based Solutions* – Infrastrutture verdi e blu – che hanno la peculiarità di essere misure cosiddette *win-win* (a reciproco vantaggio). Tali misure sono infatti capaci di agire contemporaneamente sulla mitigazione e sull'adattamento al cambiamento climatico, apportando alla città esistente qualità urbana, comfort, vivibilità e benefici economici.

Le dotazioni ecologico-ambientali per fornire all'ambiente urbano queste prestazioni (ambientali, energetiche, climatiche e microclimatiche, sociali ed economiche) devono essere concepite e adeguatamente progettate con competenze transdisciplinari.

Questi servizi ecosistemici possono essere misurati anche attraverso *software* - di cui molti *open source* - che permettono di 'controllare' l'efficacia del progetto valutandone gli effetti sotto il profilo microclimatico e in termini di benefici ambientali ed economici.



### PERCHÉ USARE ENVIMET®

ENVIMET® è un modello di simulazione ambientale e microclimatica che opera alla scala urbana. Attraverso equazioni di tipo termo-fluidodinamico il software permette di riprodurre il comportamento di un modello climatico tridimensionale. Il modello permette di valutare le condizioni e le

prestazioni climatiche di un contesto urbano e la percezione del microclima dal punto di vista delle persone, considerando sia la morfologia urbana di un'area sia i materiali in essa impiegati (minerali e vegetali), allo stato di fatto e di progetto. Ciò consente di testare l'efficacia delle soluzioni proposte e migliorarne le performance.

### PERCHÉ USARE ITREE®

ITREE® è un software dell'USDA Forest Service che calcola i servizi ecosistemici degli alberi forniti alla città. I software della suite iTree sono open source e diverse città europee li stanno utilizzando, grazie a cittadini volontari e scuole, per divulgare i benefici degli alberi e promuovere comportamenti responsabili.

### PERCHÉ USARE BENEFITS®

BENEFITS® è un foglio di calcolo ideato nell'ambito di REBUS® a partire dalle schede arboree QUALIVIVA del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali. Con BENEFITS® si stimano le quantità di sostanze inquinanti sottratte dagli alberi all'ambiente, nelle fasi di primo impianto e a maturità delle specie.

### ENVIMET® DATA INPUT COMFORT AREA URBANA

- CLIMA LOCALE
- STAZIONE METEO PIÙ VICINA
- GIORNO E ORA DI SIMULAZIONE
- ALBEDO MATERIALI MINERALI E VEGETALI
- MODELLAZIONE 3D AREA STUDIO EX ANTE
- PROGETTO DI TRASFORMAZIONE DELL'AREA
- MODELLAZIONE 3D AREA STUDIO EX POST

Questi dati forniscono i principali parametri per simulare le condizioni climatiche e il comfort outdoor di un'area studio prima e dopo il progetto.



### ENVIMET® DATA OUTPUT COMFORT AREA URBANA

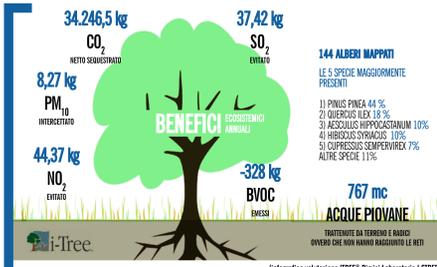
Il software simula il comfort outdoor confrontando lo stato di fatto di un'area con gli effetti prodotti da un progetto sugli spazi pubblici valutando diversi parametri

- VELOCITÀ DEL VENTO
- AUMENTI O DIMINUIZIONI DELLA VELOCITÀ MEDIA E PRESENZA DI TURBOLENZE O 'EFFETTO VENTURI'
- UMIDITÀ SPECIFICA
- AREA PIÙ SECCA O PIÙ UMIDA
- TEMPERATURA DELL'ARIA
- BENEFICI RISPETTO ALL'ISOLA DI CALORE
- INDICE PMV
- MIGLIORAMENTO COMFORT OUTDOOR

### I-TREE® DATA INPUT IMPIANTI ARBOREI

- SPECIE
- CIRCONFERENZA TRONCO E ALTEZZA ALBERO
- AREA DI INSIDENZA (AMPIEZZA DELLA PROIEZIONE A TERRA DELLA CHIOMA)
- COORDINATE GEOGRAFICHE DI CIASCUN ALBERO ALL'INTERNO DELL'AREA DI CAMPIONAMENTO
- STATO DI SALUTE

Questi dati forniscono i principali parametri per definire la struttura dell'ecosistema, l'indice di superficie fogliare (LAI - Leaf Area Index) e tutte le altre variabili necessarie a caratterizzare i servizi ecosistemici.



### I-TREE® DATA OUTPUT IMPIANTI ARBOREI

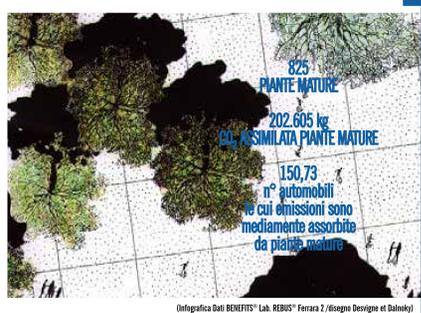
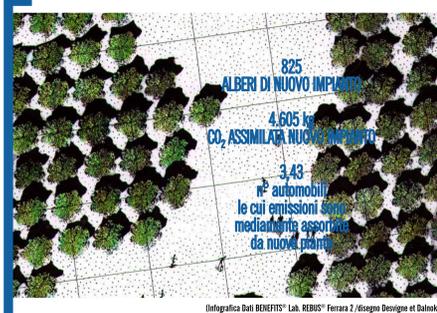
Ruolo della vegetazione nella riduzione dell'inquinamento atmosferico locale e dei costi evitati dovuto al valore economico dei servizi ecosistemici

- BENEFICI AMBIENTALI DA PARTE DELLE DIVERSE TIPOLOGIE DI PIANTE (CONIFERE, LATIFOGLIE SEMPREVERDI)
- INDICE DI RIMOZIONE DI O<sub>3</sub>
- INDICE DI RIMOZIONE DI PM<sub>2,5</sub>
- INDICE DI RIMOZIONE DI CO<sub>2</sub>
- INDICE DI RIMOZIONE DI NO<sub>2</sub>
- INDICE DI RIMOZIONE DI SO<sub>2</sub>
- BENEFICI ECONOMICI
- STIMA DEL VALORE ECONOMICO DEI SERVIZI ECOSISTEMICI IN TERMINI DI COSTI EVITATI

### BENEFITS® DATA INPUT IMPIANTI ARBOREI

- NOME LATINO
- NOME VOLGARE
- FAMIGLIA
- GENERE
- NUMERO PIANTE MESSE A DIMORA
- DATI QUALIVIVA SPECIE ARBOREE

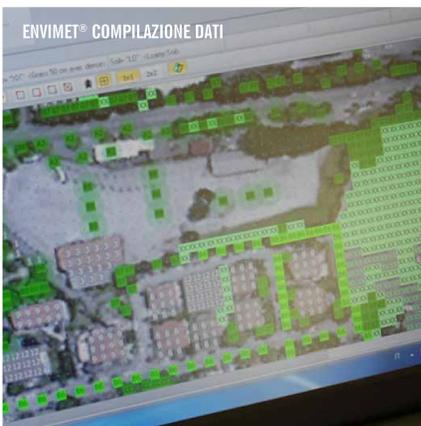
Questi dati forniscono essenzialmente il contributo dell'abbattimento degli inquinanti di un impianto arboreo, allo stadio di nuovo impianto e maturo.



### BENEFITS® DATA OUTPUT IMPIANTI ARBOREI

Ruolo della vegetazione nella riduzione dell'inquinamento atmosferico locale

- CO<sub>2</sub> STOCCATA (KG)
- CO<sub>2</sub> ASSIMILATA (KG/Y)
- ABBATTIMENTO O<sub>3</sub> (KG/Y)
- ABBATTIMENTO NO<sub>2</sub> (KG/Y)
- ABBATTIMENTO SO<sub>2</sub> (KG/Y)
- ABBATTIMENTO PM<sub>10</sub> (KG/Y)
- ABBATTIMENTO DELLA CO<sub>2</sub> RAPPRESENTATO IN TERMINI DI NUMERO DI AUTOMOBILI LA CUI CO<sub>2</sub> EMESSA ANNUALMENTE VIENE SOTTRATTA ALL'AMBIENTE GRAZIE ALLE PIANTE
- 120 g CO<sub>2</sub>/km sono le emissioni da rispettare secondo le disposizioni del Protocollo di Kyoto



# MISURARE COMFORT E SERVIZI ECO-SISTEMICI

Laboratorio REBUS  
 Regione Emilia-Romagna  
[bit.ly/rebus-laboratorio](http://bit.ly/rebus-laboratorio)

Attribuzione - Non commerciale - Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale  
 (CC BY-NC-SA 4.0)



È possibile ottenere questi progetti senza alcun costo. Quando i contenuti sono creati, usati o pubblicati, è necessario indicare come fonte il Laboratorio REBUS.

# PROGETTI ALLA MICRO-SCALA CHECK-LIST DI VERIFICA

La check-list REBUS® di verifica del progetto è pensata come uno strumento guida di auto-valutazione, che il tecnico della pubblica amministrazione e il progettista possono utilizzare per verificare i requisiti di vivibilità e comfort di uno spazio pubblico da progettare.

Questo strumento è pensato per accompagnare *in itinere* la progettazione di spazi pubblici alla micro scala urbana, per ripensare piazze, strade multimodali, parchi, giardini, piccoli spazi aperti, mettendo le figure responsabili del progetto nella condizione di valutarne le misure di adattamento e di adeguarlo per la stesura della progettazione definitiva ed esecutiva.



## PERCHÉ USARE LA CHECK-LIST REBUS®

La check-list REBUS® è costruita per requisiti ed obiettivi, attraverso dieci temi guida e trenta differenti domande. Tanto più lo spazio pubblico che viene valutato è stato concepito tenendo in conto i temi e le domande poste dalla lista di controllo, tanto più esso risponderà a criteri di vivibilità, comfort e resilienza, seppure l'applicazione ai differenti

contesti debba essere valutata caso per caso. In particolare, ricordiamo che sono le piante a svolgere le più efficaci azioni di mitigazione e che la presenza di alberi, ombra e superfici permeabili è necessaria per dare vita a spazi pubblici pensati per il benessere delle persone.

# PROGETTI DI ECOQUARTIERI E SPAZI PUBBLICI STRATEGIE, CRITERI, BANDI

I criteri REBUS®, per la costruzione di bandi sulla rigenerazione urbana, sono pensati come strumenti di supporto alle amministrazioni locali, per guidare la progettazione di eco-quartieri e di spazi pubblici urbani, tenendo conto dei temi del cambiamento climatico e delle misure per la mitigazione e l'adattamento. Questi criteri sono pensati soprattutto per interventi complessi di rigenerazione alla scala urbana, come aree dismesse e spazi pubblici diffusi da riqualificare e ripensare in termini prestazionali, nei quali la strategia per la qualità urbana e ambientale sia il riferimento per gli interventi, attuabili per parti e per fasi, ma con una forte regia pubblica delle trasformazioni.



## PERCHÉ USARE I CRITERI REBUS®

I criteri REBUS® affrontano i temi della rigenerazione urbana e dell'innovazione sociale insieme ai temi del clima, ponendo lo spazio pubblico quale elemento guida dei processi di trasformazione urbana.

Le 'città a prova di clima' sono 'città per le persone', nelle quali le misure più efficaci per l'adattamento e la mitigazione

- basate sulle reintroduzioni della natura nelle aree urbane - sono anche quelle che rendono le città più sane, belle, confortevoli, vivibili, vitali ed attrattive e in cui è più conveniente investire in una visione di lungo termine, pubblica e privata. Occuparsi del clima significa occuparsi della rigenerazione della città e della sua resilienza.

## STRATEGIA PER LA QUALITÀ URBANA ED ECOLOGICO-AMBIENTALE

### PER PROGETTARE ECO-QUARTIERI E/O INTERVENTI DIFFUSI NEGLI SPAZI PUBBLICI

La 'strategia per la qualità urbana ed ecologico-ambientale' stabilisce i fabbisogni e i requisiti prestazionali del costruito e delle dotazioni territoriali, con particolare riferimento ai temi e agli obiettivi della mitigazione e dell'adattamento al cambiamento climatico, stabiliti a livello europeo e nazionale e recependo le indicazioni delle pianificazioni settoriali.

La strategia si attua attraverso la realizzazione di spazi pubblici ad elevata qualità urbana, ambientale e sociale e attraverso gli eco-quartieri.

Per 'eco-quartiere' si intende un ambito urbano rigenerato e riqualificato secondo i principi dello sviluppo sostenibile, dal punto di vista urbano, ambientale, climatico, sociale ed economico.

Con 'interventi diffusi' si intendono una serie di azioni e progetti sugli spazi pubblici che possono interessare anche il recupero e il riuso di immobili pubblici e privati. Tali interventi devono essere in grado di agire in un'area urbana o in un quartiere migliorandone globalmente la vivibilità e l'attrattività secondo i principi dello sviluppo sostenibile, dal punto di vista urbano, ambientale, climatico, sociale ed economico.

## INTERDISCIPLINARIETÀ DELLE EQUIPE PROFESSIONALI E CRITERI DI VALUTAZIONE

Il progetto deve avere un carattere di interdisciplinarietà e coinvolgere professionisti ed esperti di vari settori nell'elaborazione di un progetto ad alto comfort urbano e resiliente ai cambiamenti climatici.

### 1. QUALITÀ DELLA PROPOSTA STRATEGICA E DI ASSETTO URBANISTICO E FUNZIONALE

Valutazione dell'idea guida del progetto di rigenerazione urbana. Adeguatezza delle strategie scelte per intervenire sui problemi dell'area. Qualità del progetto urbanistico e del master plan urbano dal punto di vista funzionale, tenendo anche conto delle peculiarità storiche, insediative, ambientali e socio-economiche. Presenza di una strategia pubblico-privata di rigenerazione urbana. Efficacia delle fasi attuative della proposta strategica.

### 2. EFFICACIA DEL PROGETTO URBANO DAL PUNTO DI VISTA CLIMATICO

Valutazione dei risultati della simulazione Envi-Met per l'abbassamento delle temperature. Comfort termo-igrometrico alla scala del quartiere e alla micro-scala urbana. Ventilazione. Uso dell'acqua e restituzione e permeabilità dei suoli come elementi di mitigazione.

### 3. QUALITÀ DELL'INFRASTRUTTURA VERDE URBANA

Valutazione dell'idea guida del progetto dell'infrastruttura verde e adeguatezza delle strategie scelte per intervenire sui problemi dell'area. Qualità del progetto paesaggistico in relazione allo spazio e alla sua evoluzione nel tempo e nelle stagioni. Scelta delle piante per l'assorbimento degli inquinanti e del calore e la cattura delle polveri sottili.

### 4. EFFICACIA DI NATURE BASED SOLUTIONS E SISTEMI DI DRENAGGIO URBANO SOSTENIBILE

Valutazione dell'idea guida del progetto dell'infrastruttura blu e adeguatezza delle strategie scelte per intervenire sui problemi dell'area. Valore paesaggistico del progetto delle acque. Multifunzionalità delle soluzioni adottate. Riduzione del run-off o ruscellamento urbano. Efficacia delle misure adottate alla scala urbana e alla micro-scala.

### 5. QUALITÀ, VIVIBILITÀ E COMFORT URBANO DEGLI SPAZI PUBBLICI

Valutazione degli interventi sugli spazi pubblici in relazione al contesto urbano e alle problematiche del quartiere di riferimento. Vivibilità e attrattività degli spazi pubblici progettati. Adeguatezza ed efficacia dei materiali minerali e vegetali scelti per il miglioramento del micro-clima e il benessere delle persone. Accessibilità, pedonalità e fruibilità del quartiere e sistemi per la mobilità sostenibile.

### 6. COINVOLGIMENTO DELLE COMUNITÀ LOCALI NELLO SVILUPPO DEL PROGETTO

Qualità del processo partecipativo nelle diverse fasi di ideazione, sviluppo e attuazione del progetto urbano. Azioni di coinvolgimento attivo della comunità in relazione ad interventi bottom-up sui temi del cambiamento climatico e la cura degli spazi pubblici. Azioni di informazione e attività di monitoraggio previste.

### 7. COERENZA E INTEGRAZIONE TRA I CRITERI DI QUALITÀ

Valutazione della coerenza e dell'integrazione tra gli interventi previsti e il perseguimento degli obiettivi generali richiamati ai punti precedenti.

# QUALITÀ E VIVIBILITÀ DELLO SPAZIO PUBBLICO

Laboratorio REBUS  
Regione Emilia-Romagna  
[bit.ly/rebus-laboratorio](http://bit.ly/rebus-laboratorio)

Attribuzione - Non commerciale -  
Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale  
(CC BY-NC-SA 4.0)



È possibile copiare, distribuire e riprodurre questo documento a condizione che venga attribuita la paternità e che non venga fatto alcun profitto economico. Sono consentite le modifiche e l'aggiornamento, a condizione che siano attribuite al Laboratorio REBUS.

# IL REBUS® DEGLI SPAZI PUBBLICI UN PERCORSO FORMATIVO PER PROGETTARE LA CITTÀ CON IL CLIMA CHE CAMBIA

REBUS® REnovation of public Buildings and Urban Spaces è un percorso formativo ed un laboratorio progettuale sulla rigenerazione urbana per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici, condotto con il metodo della gioco-simulazione. Prevede lezioni frontali, sopralluoghi, momenti di *de-briefing* e workshop finali per un totale di oltre 40 ore di didattica. Il focus del laboratorio sperimentale è sugli spazi pubblici, in quanto luoghi strategici nella pianificazione e progettazione delle dotazioni per la città *climate proof*.

Città REBUS®: Modena, Parma e Rimini (2015); Ferrara, Ravenna e S.Lazzaro di Savena (2017). Per ciascuna città, le squadre interdisciplinari, hanno concorso elaborando una proposta progettuale sulla base di una legge e un bando (finti) per

l'attribuzione di finanziamenti. Dalla I alla IV edizione, i contenuti e le richieste formulati nella legge e nel bando sono cresciuti in numero e livello di complessità fino ad arrivare alla definizione di criteri per la progettazione di ecoquartieri e spazi pubblici per la mitigazione e l'adattamento al cambiamento climatico.

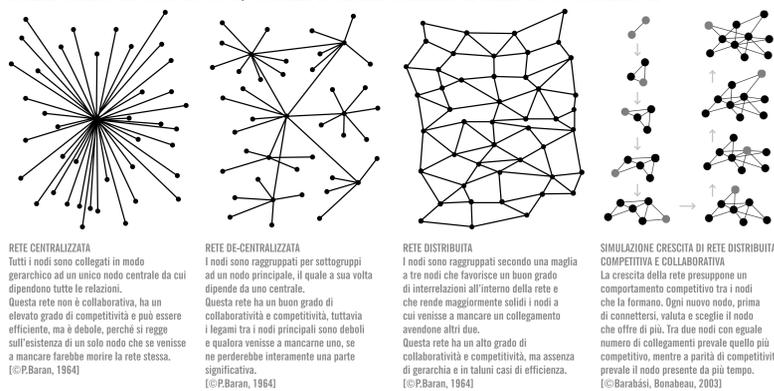
Ogni squadra ha elaborato in meno di 3 giorni, strategie e progetti di rigenerazione urbana, per migliorare la qualità degli spazi pubblici, ripensando l'uso del verde, la gestione del ciclo urbano dell'acqua, i materiali minerali e vegetali, le strutture/attrezzature in grado di rendere lo spazio pubblico più confortevole, attraente e vivibile. Durante i laboratori è stata valutata l'efficacia dei progetti sotto il profilo del comfort e della mitigazione termica ed i benefici ambientali dell'infrastruttura verde.



## COMPOSIZIONE SQUADRE REBUS®



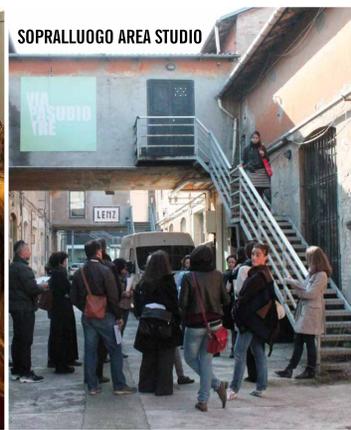
## COLLABORAZIONE E COMPETITIVITÀ / MODELLI DI RETE ED INTERAZIONE NELLA GIOCO-SIMULAZIONE



## GLI STRUMENTI DI REBUS®



## COMPOSIZIONE GIURIA REBUS®



# GIOCO-SIMULAZIONE E RIGENERAZIONE URBANA

Laboratorio REBUS  
Regione Emilia-Romagna  
[bit.ly/rebus-laboratorio](http://bit.ly/rebus-laboratorio)

Attribuzione - Non commerciale -  
Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale  
(CC BY-NC-SA 4.0)



È possibile ottenere questo progetto senza identificare i contenuti. Quando i contenuti sono crediti, sono stati parzialmente o necessariamente modificati nella versione REBUS.

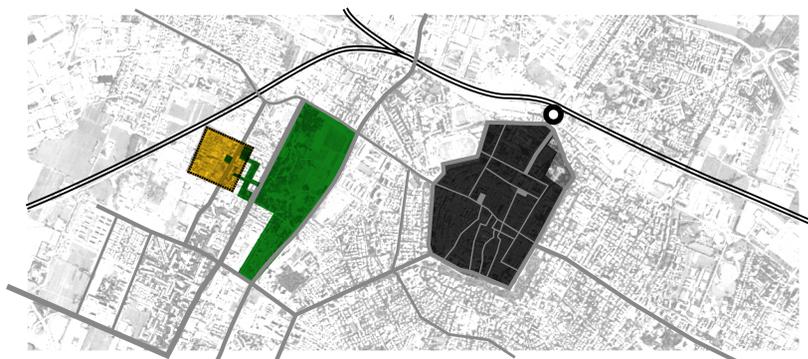
# QUARTIERE ARTIGIANO E PRODUTTIVO DEL SECONDO DOPOGUERRA / AREA STUDIO E OBIETTIVI PROGETTUALI

Il Villaggio Artigiano è un quartiere produttivo della prima periferia, costruito nel secondo dopoguerra, dove si sono insediate piccole e medie imprese artigiane legate soprattutto alla filiera meccanica, oltre ad una fonderia e alla sede produttiva delle Figurine Panini. L'area è strutturata da edifici organizzati attraverso una maglia viaria regolare con assi tra loro ortogonali. È in corso un POC sperimentale che mira a coinvolgere le imprese per il miglioramento del comfort dell'area e l'efficienza energetica del patrimonio edilizio.

La maglia viaria non presenta né caratteristiche di permeabilità dei suoli né parti vegetate particolarmente significative, fatta eccezione per gli ingressi ad alcune fabbriche più grandi o abitazioni private con annesso capannone.

Viale Po, strada a due fronti ed asse di demarcazione tra l'impianto produttivo e l'area residenziale, ospita i principali servizi. La sezione stradale è variabile, con parcheggi, aree verdi e percorsi ciclopedonali.

All'interno del quartiere si trovano perlopiù capannoni anonimi di scarso valore edilizio ed alcune abitazioni con annessi laboratori. La maggior parte degli edifici necessita di manutenzione. Le vie interne hanno sezione costante con parcheggi su uno o due lati; il manto stradale è in asfalto e spesso mancano i marciapiedi. Gli spazi vegetati sono pressoché inesistenti, ad eccezione del verde privato delle residenze verso il parco Ferrari e lungo Viale Po. Le aree verdi dentro il comparto si trovano invece in prossimità di ingressi e corti private dei capannoni artigiani.



- 1 VIALE PO
- 2 AREA VERDE PUBBLICA INCOLTA
- 3 GIARDINO DI QUARTIERE
- 4 PARCO ENZO FERRARI
- 5 FIGURINE PANINI
- 6 PARCHEGGIO SU VIALE PO
- 7 FONDERIA
- 8 FERROVIA
- 9 CENTRO COMMERCIALE
- 10 VIA BIONDO
- 11 VIA DELLA CHIESA
- 12 VIA NOBILI
- 13 VIA BRUINI
- 14 VIALE DELL'AUTODROMO

- AREA STUDIO
- CENTRO CITTÀ
- PARCO URBANO
- STAZIONE
- VIABILITÀ
- FERROVIA

- AREA DI SIMULAZIONE
- AREA DI PROGETTO/INFLUENZA
- ASSE MOBILITÀ PUBBLICA AUTOBUS
- CICLABILE

## SIMULAZIONI ENVI-MET

Per l'area è stato predisposto uno studio del comfort termico utilizzando il modulo SPACE di ENVI-MET, un software di modellazione che consente di modellare il comportamento fisico e microclimatico degli edifici e degli spazi aperti, con applicazioni per la pianificazione urbanistica, l'adattamento climatico, il comfort e la salute delle persone.

Il software permette di analizzare il comfort urbano di una determinata area incrociando i dati estrapolati da un'analisi climatica del luogo con l'orografia degli spazi (che comprende gli edifici, la vegetazione e l'uso del suolo).

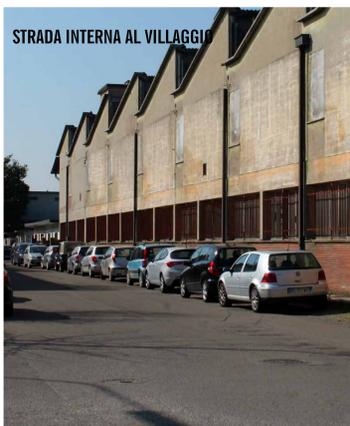
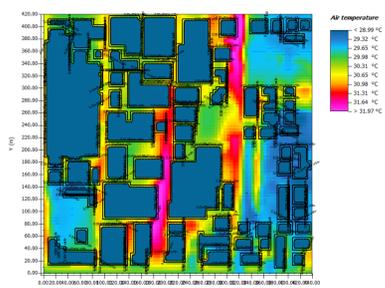
I risultati di output dello stato di fatto ex ante sono comparati con la mappa di comfort termico dello stato ex post, che prendono in considerazione le diverse scelte progettuali.

L'area di Modena costituisce un caso molto complesso per il progetto e la simulazione: il tessuto urbano è infatti costituito per più dell'80% da aree edificate. Se si escludono le sezioni stradali, vi sono pochi spazi pubblici e aperti di dimensioni apprezzabili su cui è possibile intervenire; inoltre, la presenza dei numerosi alberi del parco incluso nell'area di studio ha più volte mandato in "crash" il calcolo.

## TEMPERATURA ARIA / 23.07.2013 - ORE 11:00

Le isolinee consentono di conoscere la distribuzione della temperatura dell'aria, espressa in °C, negli spazi aperti e in prossimità degli edifici, un valore che influisce sugli scambi termici diretti tra corpo umano e ambiente.

Lo stato di fatto dell'area di Modena mostra una distribuzione delle temperature distinta tra temperature delle aree aperte, strade e piazzali, con valori per la maggior parte compresi tra 30°C e 32°C, e temperature degli edifici inferiori ai 28°C.



# MODENA IL VILLAGGIO ARTIGIANO

AREA STUDIO

Laboratorio REBUS  
Regione Emilia-Romagna  
[bit.ly/rebus-laboratorio](http://bit.ly/rebus-laboratorio)

Attribuzione - Non commerciale -  
Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale  
(CC BY-NC-SA 4.0)



I risultati presentati sono quelli ottenuti con il software ENVI-MET. Sono consentite solo copie, senza alcun pagamento, è necessario indicare come fonte il Laboratorio REBUS.

# NUOVE CONNESSIONI URBANE E INNOVAZIONE SOCIALE AL VILLAGGIO ARTIGIANO IL NUOVO LASCIA IL SEGNO

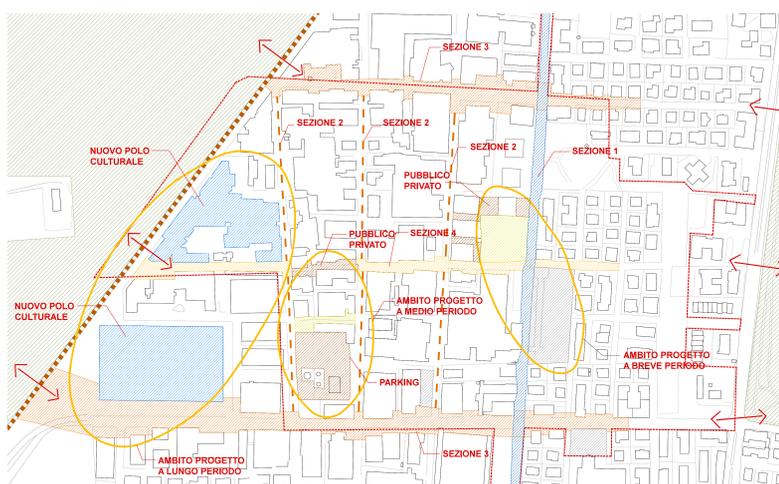
La proposta si basa sull'ampliamento del perimetro del comparto proposto per ricomprendere due aree strategiche per il comfort ambientale (area verde ad est della ferrovia e parco Ferrari), oggetto di futura trasformazione/delocalizzazione di industrie incongrue rispetto al contesto urbano e prossime all'asse dismesso della ferrovia.

Ipotizzando una ricucitura del Villaggio al contesto, si è investito sulle connessioni verso la ferrovia dismessa ed il parco urbano Ferrari. La rigenerazione dell'area prevede infatti l'identificazione di una serie di nuove polarità e/o la valorizzazione delle esistenti per mettere in rete e ricomporre i "brani" urbani del villaggio artigiano. Di conseguenza, è previsto il ribaltamento della gerarchia attuale (nord/sud), potenziando una nuova connettività

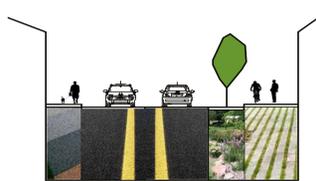
est/ovest funzionale alla connessione delle polarità individuate.

Si prevede inoltre l'implementazione delle aree adibite a parcheggio, funzionali a razionalizzare le soste spontanee lungo i principali assi viari, proponendo un'area con circa 90 posti. Gli interventi sono concentrati in aree puntuali e lungo alcuni assi stradali, con la creazione di spazi pubblici attrezzati, l'utilizzo di pavimentazioni permeabili, la realizzazione di parcheggi alberati e giardini della pioggia a bordo strada, per creare suoli permeabili e la messa a dimora di nuove alberature.

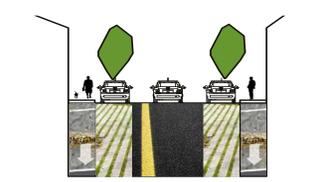
Le soluzioni per il miglioramento del comfort urbano prevedono anche interventi su edifici privati, utilizzando coperture e pareti verticali, cool/verdi, attingendo a fondi pubblici statali che ne incentivano l'utilizzo.



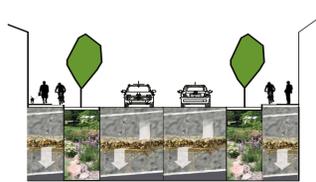
MASTERPLAN



ASSE VIARIO VIA EMILIO PO



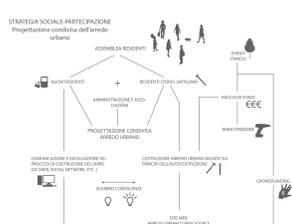
ASSE VIARIO INTERNO



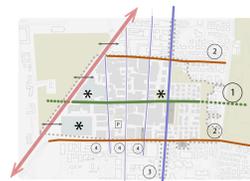
ASSE VIARIO LATERALE



STRATEGIA DELLO SPAZIO PUBBLICO E DEL VERDE

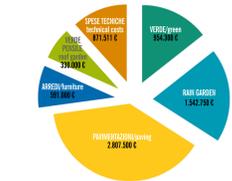


STRATEGIA SOCIALE E PARTECIPAZIONE

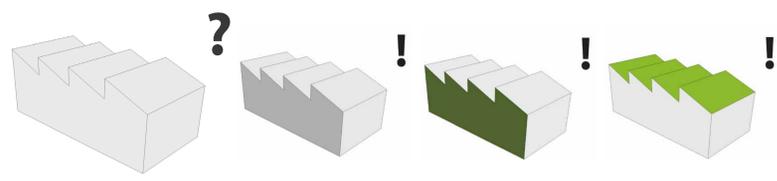


STRATEGIE DI RIUSO

- CONNETTERE alla macroscala
- GERARCHIZZARE la viabilità
- POLARIZZARE il tessuto urbano
- RICOMPORRE i frammenti urbani
- ATTREZZARE aree sosta auto
- CONTAMINARE gli usi



QUADRO ECONOMICO-FINANZIARIO

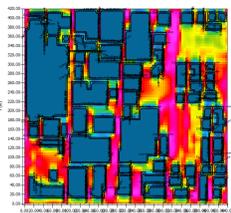


STRATEGIA INTERVENTO EDIFICI PRIVATI: TINTE COLORATE E GRAFFITI, PARETI VERDI, TETTI VERDI/COOL

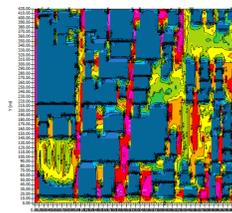
## SIMULAZIONE ENVI-MET / VELOCITÀ DEL VENTO / 23.07.2013 - ORE 11:00

La mappa ex ante evidenzia valori omogenei compresi tra i 0,5 m/s e 1,05 m/s 'aria quasi ferma'. La soluzione progettuale mostra una piccola variazione esclusivamente in prossimità dei due spazi aperti dove la velocità del vento passa a 0,6 m/s, mentre permangono fenomeni di aria ferma e turbolenze localizzate.

### EX ANTE



### EX POST



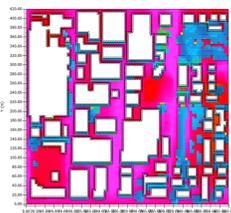
SQUADRA MODENA 1 / Christian Abate - agronomo, Luca Biancucci - pianificatore, Alfredo Borghi - architetto, Claudia Dall'Olio - funzionario Regione

Emilia-Romagna, Irene Esposito - paesaggista, Andrea Franceschi - architetto, Giulia Gatta - architetto, Federico La Picciarella - ingegnere,

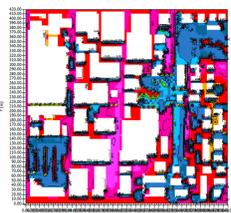
## SIMULAZIONE ENVI-MET / PMV (PREDICTED MEAN VOTE - VOTO MEDIO PREVISTO) / 23.07.2013 - ORE 11:00

L'indice PMV esprime il giudizio di soggetti sul comfort termico in una data condizione microclimatica. La mappa ex ante presenta una situazione tragica, con un indice medio maggiore di 3,2 "molto, molto caldo". La mappa di progetto mostra un lieve miglioramento localizzato che non consente di mitigare l'isola di calore del quartiere.

### EX ANTE



### EX POST



Martina Lucchi - paesaggista, Maria Angela Mirri - agronomo, Roberta Palumbo - architetto, Elena Pellegrini - architetto, Paolo Piazza - ingegnere,

Andrea Reggianini - funzionario Comune di Modena, Catia Rizzo - funzionario Comune di Modena, Melissa Semeraro - ingegnere.

# MODENA IL VILLAGGIO ARTIGIANO / 1

PROGETTO  
AREA STUDIO

Laboratorio REBUS  
Regione Emilia-Romagna  
[bit.ly/rebus-laboratorio](http://bit.ly/rebus-laboratorio)

Attribuzione - Non commerciale -  
Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale  
(CC BY-NC-SA 4.0)



Il risultato grafico è stato generato con il software ARCHICAD. Sono stati utilizzati come risorse anche i pacchetti di materiali e texture di Autodesk Revit.

# LA RIQUALIFICAZIONE DEL QUARTIERE ARTIGIANO TRA IDENTITÀ, QUALITÀ URBANA E PARTECIPAZIONE VILLAGGIO ARTIGIANO, VILLAGGIO VIVO

Il progetto si propone di rivitalizzare e rigenerare il tessuto del Villaggio attraverso azioni di innovazione ambientale, con cui aumentare il grado di resilienza dell'area, e l'inserimento di nuove funzioni, centralità, poli attrattivi, luoghi di ritrovo e servizi alla comunità per rafforzare l'identità e la vivibilità del quartiere. Gli elementi delle rete viaria diventano i **connettori** fra il Parco Ferrari e l'area oltre l'ex ferrovia, attraversando il Villaggio e collegando gli elementi polarizzanti. Dal punto di vista strategico, il progetto interviene per **aprire e rivitalizzare i luoghi - inserendo nuove funzioni, creando nuovi spazi pubblici ed innescando processi partecipativi**; riorganizzare gli spazi ridefinendo viabilità, spazi e funzioni; **connettere il quartiere** creando spazi per la mobilità lenta; **rigenerare**

l'anima dei luoghi con azioni di riuso degli spazi dismessi e con l'introduzione di elementi per il recupero delle risorse ambientali messe a sistema.

La trasformazione di alcuni assi viari a doppio senso in sensi unici permette l'inserimento di alberature in filare dal portamento fastigiato, la foglia caduca, di facile manutenzione ed in grado di assorbire gli inquinanti. Per contrastare il fenomeno delle piogge intense, lungo l'asse di via Emilio Po si realizzano **giardini della pioggia lineari** come prime zone di allagamento, per rallentare e regimentare il deflusso delle acque meteoriche. Nelle piazze, luoghi di centralità di nuova realizzazione, è previsto l'uso dell'acqua come elemento rinfrescante estivo con fontane nebulizzanti e punti a spruzzo su lamine d'acqua.



ANALISI ELEMENTI GENERATORI

MASTERPLAN



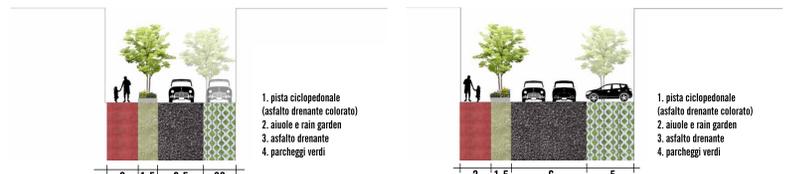
STRADA INTERNA A SENSO UNICO, NUOVO ASSETTO DELLA MOBILITÀ E DEL VERDE URBANO



VISTA PROSPETTICA DEGLI INTERVENTI SULLE PARETI E SULLE COPERTURE DEGLI EDIFICI PRIVATI



PARTECIPAZIONE, STRATEGIE E FORME DI COINVOLGIMENTO DEL QUARTIERE

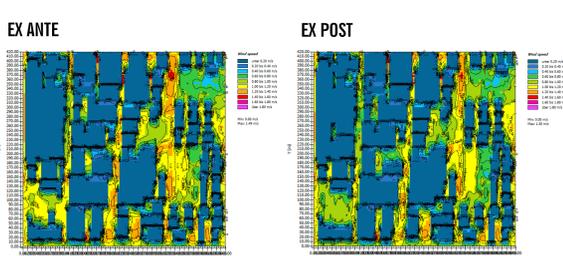


SEZIONE STRADALE / TIPOLOGIA A SENSO UNICO

SEZIONE STRADALE / TIPOLOGIA A DOPPIO SENSO

## SIMULAZIONE ENVI-MET / VELOCITÀ DEL VENTO / 23.07.2013 - ORE 11:00

La mappa ex ante evidenzia valori omogenei compresi tra i 0,5 m/s e 1,05 m/s 'aria quasi ferma'. La soluzione progettuale mostra una piccola variazione esclusivamente in prossimità dei due spazi aperti dove la velocità del vento passa a 0,8-1,0 m/s, mentre permangono fenomeni di aria ferma e turbolenze localizzate.



SQUADRA MODENA 2 / Roberto Bacchilega - paesaggista, Elvira Laura Bandini - paesaggista, Alessandro Bettio - urban designer, Cinzia Compagnone

- architetto, Claudia Guastadini - architetto, Giulia Lucchi - funzionario Comune di Modena, Silvia Manelli - pianificatore, Francesco Michele Masera - ingegnere,

## SIMULAZIONE ENVI-MET / PMV (PREDICTED MEAN VOTE - VOTO MEDIO PREVISTO) / 23.07.2013 - ORE 11:00

L'indice PMV esprime il giudizio di soggetti sul comfort termico in una data condizione microclimatica. La mappa ex ante presenta una situazione tragica, con un indice medio maggiore di 3,2 "molto, molto caldo". La mappa di progetto mostra un lieve miglioramento localizzato che non consente di mitigare l'isola di calore del quartiere.



Patrizia Melotti - funzionario Regione Emilia-Romagna, Sara Navacchia - architetto, Roberta Paglioli - designer, Angela Santangelo - urban designer,

Giuseppe Satta - architetto, Daniela Stagni - agronomo, Valeria Zorzin - agronomo.

# MODENA IL VILLAGGIO ARTIGIANO / 2

PROGETTO  
AREA STUDIO

Laboratorio REBUS  
Regione Emilia-Romagna  
[bit.ly/rebus-laboratorio](http://bit.ly/rebus-laboratorio)

Attribuzione - Non commerciale -  
Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale  
(CC BY-NC-SA 4.0)



# TESSUTO MANIFATTURIERO NEL QUARTIERE SAN LEONARDO / AREA STUDIO E OBIETTIVI PROGETTUALI

L'area è caratterizzata da un tessuto di prima espansione industriale, favorito dalla vicinanza con la ferrovia. Nel secondo dopoguerra il quartiere ha vissuto la fase di massima espansione, con un sistema insediativo sviluppatosi senza una vera e propria regia ordinatrice attorno alla stazione ferrovia e lungo via Trento, asse principale e prolungamento della centralissima via Garibaldi. Le architetture più emblematiche sono state conservate e oggetto al giorno d'oggi di ipotesi di rifunzionalizzazione e recupero; altri ambiti dismessi sono stati sostituiti da nuovi edifici e funzioni urbane, nell'ottica di rigenerare e rivitalizzare il quartiere. Il contesto attuale, caratterizzato da una forte connotazione sociale e multietnica, è costituito da un tessuto edilizio disordinato, dove predominano le residenze accanto ad una forte

presenza di piccole industrie, attività artigianali e commerciali. Gli spazi aperti sono strade, piccole aree verdi sottoutilizzate, parcheggi e pertinenze private. Queste aree sono tra loro disaggregate e presentano qualità formali, funzionali e vegetali molto diversificate. È necessario prevedere una ricucitura degli spazi pubblici che tenga conto della società multietnica, delle necessità degli spazi vocati alla produzione culturale, all'attività artigiana, alla residenza operaia e ai nuovi alloggi. All'interno del quartiere gli spazi aperti vegetati si collocano perlopiù nella parte a nord, in corrispondenza delle pertinenze private delle residenze operaie. Le aree verdi principali sono in corrispondenza dell'ingresso del percorso ciclabile, in prossimità del centro anziani e nei lotti ove è prevista l'ERS.



- 1 VIALE TRENTO
- 2 STAZIONE
- 3 EX-FABBRICA MANZINI - WORKOUT PASUBIO
- 4 RESIDENZE PASUBIO - MBM ARCHITETTI
- 5 SCEDED - LENZ/CID
- 6 PARCHEGGI/VERDE
- 7 CENTRO ANZIANI E AREA VERDE
- 8 PARCHEGGIO - PREVISTA ERS
- 9 PARCHEGGIO - PREVISTO CENTRO COMMERCIALE
- 10 PREVISIONI ERS
- 11 VIA GARIBALDI
- 12 VIA RASTELLI
- 13 VIA PASUBIO

- AREA STUDIO
- CENTRO CITTÀ
- PARCO URBANO
- STAZIONE
- VIABILITÀ
- FERROVIA
- TORRENTE PARMA

- AREA DI SIMULAZIONE
- AREA DI PROGETTO/INFLUENZA
- ASSE MOBILITÀ PUBBLICA AUTOBUS
- CICLABILE

## SIMULAZIONI ENVI-MET

Per l'area è stato predisposto uno studio del comfort termico utilizzando il modulo SPACE di ENVI-MET, un software di modellazione che consente di modellare il comportamento fisico e microclimatico degli edifici e degli spazi aperti, con applicazioni per la pianificazione urbanistica, l'adattamento climatico, il comfort e la salute delle persone.

Il software permette di analizzare il comfort urbano di una determinata area incrociando i dati estrapolati da un'analisi climatica del luogo con l'orografia degli spazi (che comprende gli edifici, la vegetazione e l'uso del suolo).

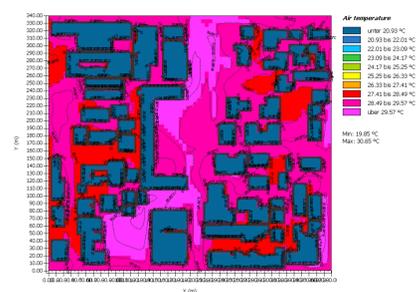
I risultati di output dello stato di fatto ex ante sono comparati con la mappa di comfort termico dello stato ex post, che prendono in considerazione le diverse scelte progettuali.

Nell'area di Parma sono presenti diversi edifici artigianali e industriali dismessi di grandi dimensioni, con caratteristiche architettoniche di pregio storico, alternati a spazi aperti articolati tra loro connessi da aree pedonali con rapporto pressoché uguale tra aree edificate e spazi aperti.

## TEMPERATURA ARIA / 23.07.2013 - ORE 11:00

Le isolinee consentono di conoscere la distribuzione della temperatura dell'aria, espressa in °C, negli spazi aperti e in prossimità degli edifici, un valore che influisce sugli scambi termici diretti tra corpo umano e ambiente.

La mappa di comfort termico dello stato di fatto evidenzia che i valori sono compresi tra 20°C, in prossimità degli edifici, e 30°C nella maggior parte delle aree aperte.



AREA VERDE DIETRO EX MANZINI



EDIFICIO RESIDENZIALE VIA PASUBIO



VIA RASTELLI



SCEDED - LENZ/CID



VIA PASUBIO



# PARMA IL QUARTIERE PASUBIO

## AREA STUDIO

Laboratorio REBUS  
Regione Emilia-Romagna  
[bit.ly/rebus-laboratorio](http://bit.ly/rebus-laboratorio)

Attribuzione - Non commerciale -  
Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale  
(CC BY-NC-SA 4.0)

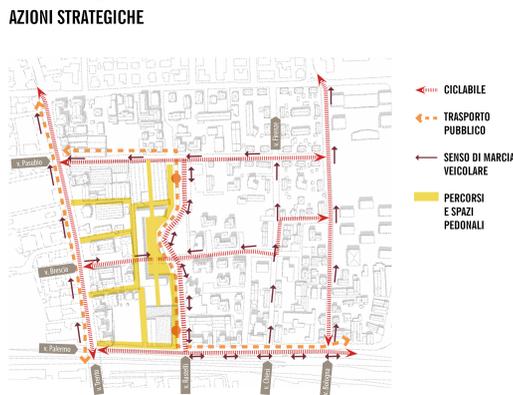


È possibile copiare questo progetto solo modificando i contenuti. Quando i contenuti sono creati, sono alla portata di tutti e possono essere usati senza limitazioni. REBUS

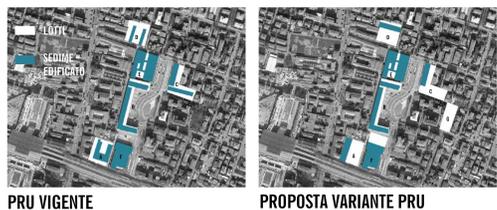
# NUOVI PAESAGGI URBANI PER SPAZI PUBBLICI MULTIFUNZIONALI E ALBERATI RIPRENDIAMOCI LA STRADA

Il progetto ha l'obiettivo di riportare gli abitanti alla socialità della strada, migliorando il comfort microclimatico di strade e piazze, sviluppando una rete di mobilità lenta e realizzando spazi aperti accoglienti ed attrattivi. Le trasformazioni in atto hanno privato il quartiere della sua identità storica, aumentandone le criticità; pertanto si è pensato ad un sistema di interventi coordinati per migliorare la socialità ed il senso di appartenenza all'area attraverso la definizione di una 'geografia delle propensioni' degli spazi di quartiere che guidi le scelte progettuali: la (ri) qualificazione degli spazi aperti esistenti; la creazione di relazioni tra spazi aperti e contenitori attrattivi; azioni volti a consentire usi temporanei sulle aree private in attesa di edificazione; la ridefinizione di gerarchie e ruoli della viabilità.

La qualificazione dello spazio pubblico ed il miglioramento del benessere per gli abitanti viene perseguito attraverso l'uso del verde, così declinato: **STRADA VEGETALE**, parco lineare su via Pasubio attrezzato con aree di sosta/ricreazione e specie differenti che fiorendo richiamano l'entomofauna mellifera; **EDEN PASUBIO**, giardino urbano costituito da una sequenza di piazze, aree verdi ed elementi edificati; **STRADE PONTI**, collegamenti tra il quartiere, via Trento e la Stazione Ferroviaria; **PORTA DI ACCESSO**, ingresso all'area caratterizzato da una parete verde addossata alla massicciata ferroviaria che enfatizza l'accesso principale al padiglione; **PASSEGGIATA COMMERCIALE** su via Trento che riquilibrata a senso unico di marcia in uscita dalla città permette di integrare la sistemazione a verde ed ampliare gli spazi pedonali.



## IL PROGETTO DEL VERDE

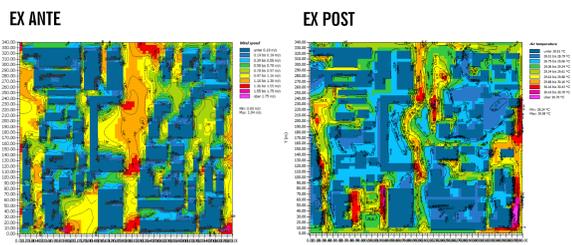


- A: "PIAZZA EX MANZINI"**  
Spazio privato con vocazione pubblica, con quinte verdi e spazi di socializzazione.
- B: "PIAZZA URBANA"**  
Spazio di relazione e socialità commerciale collegato alla "Piazza Teatro" sul retro del Lenz, al "Giardino Condiviso" e, oltre via Rastelli, all'area verde urbana.
- C: "IL PRATO FIORITO"**  
Area attualmente non utilizzata per cui si prevede la sola edificazione a chiudere via Rastelli, garantendo e migliorando la permeabilità al vento.
- D: ATTIVITÀ LUDICO SPORTIVE**  
Edificazione sulla parte alta del lotto per consentire la creazione di una quinta verde, prospiciente la "strada vegetale".



## SIMULAZIONE ENVI-MET / VELOCITÀ DEL VENTO / 23.07.2013 - ORE 11:00

La mappa ex ante evidenzia valori medi maggiori di 1,10 m/s 'brezza leggera', con turbolenze localizzate e fenomeni di effetto Venturi, nella piazza centrale. La soluzione progettuale è molto efficace: riesce ad omogeneizzare e migliorare la variabile velocità, eliminando aree di picco e condizioni di palese discomfort.



**SQUADRA PARMA 1** / Costanza Barbieri - funzionario Comune di Parma, Luca Boccacci - architetto, Giulia Ceribelli - paesaggista, Giulia D'Ambrosio - architetto,

Francesco Fulvi - ingegnere, Roberto Guizzardi - ingegnere, Elena Lazzari - pianificatore, Christian Manfrini - architetto, Martina Mazzali - architetto,

## SIMULAZIONE ENVI-MET / PMV (PREDICTED MEAN VOTE - VOTO MEDIO PREVISTO) / 23.07.2013 - ORE 11:00

L'indice PMV esprime il giudizio di soggetti sul comfort termico in una data condizione microclimatica. La mappa ex ante presenta una situazione omogenea, con valori superiori a 3,05 'molto, molto caldo'. La mappa di progetto mostra un miglioramento diffuso ed una maggiore variabilità di valori, che passano a 'caldo' o 'leggermente caldo'.



Pier Vittorio Miola - agronomo, Barbara Negroni - agronomo, Vanessa Passalacqua - architetto, Bianca Pelizza - funzionario Comune di Parma,

Paolo Pinto - ingegnere, Laura Punzo - funzionario Regione Emilia-Romagna, Luca Vandini - paesaggista.

# PARMA IL QUARTIERE PASUBIO / 1

## PROGETTO AREA STUDIO

Laboratorio REBUS  
Regione Emilia-Romagna  
[bit.ly/rebus-laboratorio](http://bit.ly/rebus-laboratorio)

Attribuzione - Non commerciale -  
Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale  
(CC BY-NC-SA 4.0)



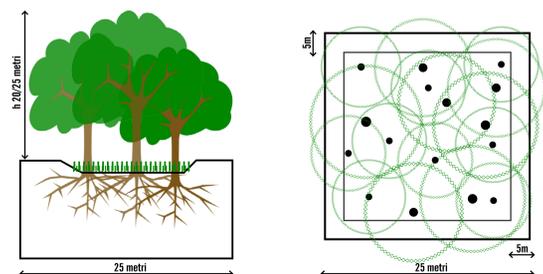
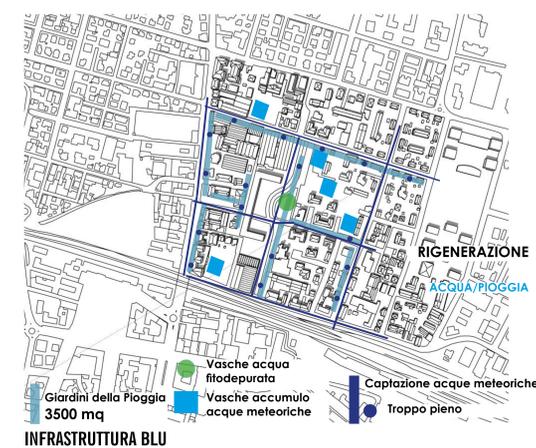
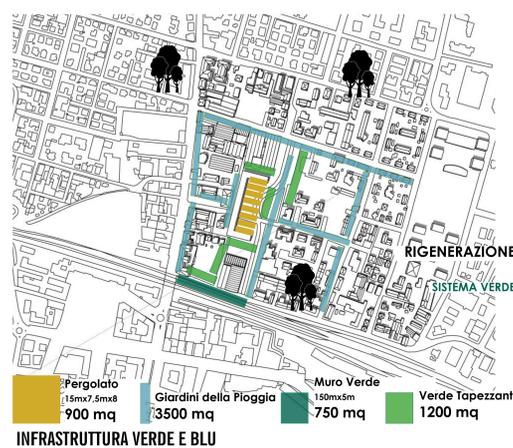
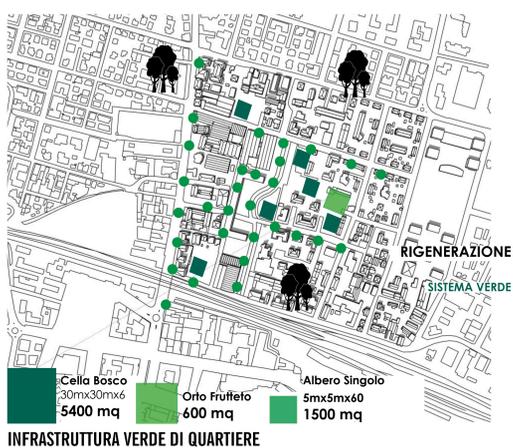
È possibile scaricare questo progetto senza alcun costo. Quando i contenuti sono creati, sono alla portata di tutti e possono essere usati in modo creativo.

# INFRASTRUTTURA VERDE E BLU ED ECOLOGIA PER LA VIVIBILITÀ DEL QUARTIERE

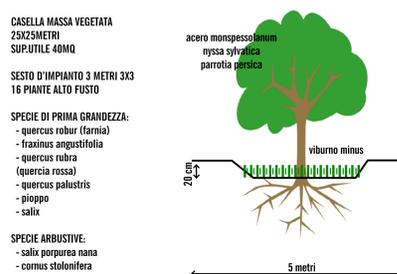
## PROGETTO PARMA *POLIS*

La proposta si fonda sulla volontà di **rigenerare il quartiere a partire dall'utilizzo, la rifunzionalizzazione e il recupero dei grandi edifici che caratterizzano la spina centrale del comparto.** L'obiettivo sotteso è **riqualificare l'area mettendo al centro del progetto le persone che la vivono e garantire l'integrazione tra culture, generazioni e ceti sociali, attraverso la ridefinizione delle funzioni presenti e la cura dell'infrastruttura degli spazi pubblici e del verde per aumentare la resilienza urbana e la vivibilità delle aree aperte.** Risulta pertanto **fondamentale l'infrastruttura verde come elemento di ricucitura tra le tre polarità funzionali del quartiere e tra il quartiere stesso e gli elementi urbani limitrofi.** La rivitalizzazione dell'area si ritiene fattibile attraverso la **rinegoziazione del piano attuativo (PRU) per acquisire ulteriori**

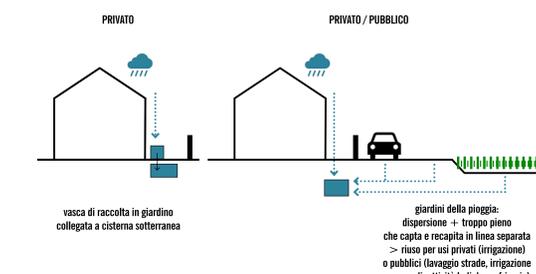
aree libere rispetto alle previsioni di piano e destinarle a spazi pubblici attrezzati per migliorare il comfort urbano, microclimatico e in generale la vivibilità e la socialità del quartiere. In particolare si propone la **rimodulazione in diminuzione della capacità edificatoria complessiva del comparto e rilocalizzazione delle superfici commerciali.** L'intervento di rigenerazione vede come azione principale **l'incremento di masse vegetali presenti nella zona per l'azione di miglioramento del comfort termo-igrometrico e per l'abbattimento delle polveri, evitando piante emittitrici di COV e POF.** Si pone in atto un'azione di **desigillazione del suolo per creare dei fossi longitudinali di captazione delle acque piovane, con piante igrofile in grado di resistere anche al secco estivo.**



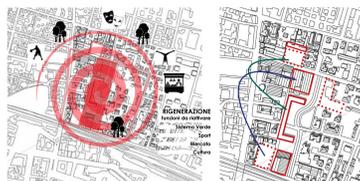
CASELLA DI MASSA VEGETATA AD ALTA RIGENERAZIONE URBANA E AMBIENTALE



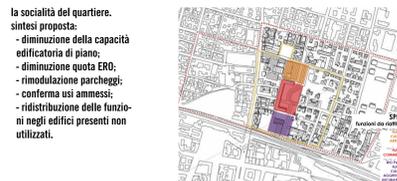
CASELLA ALBERO SINGOLO



TRATTAMENTO ACQUE METEORICHE

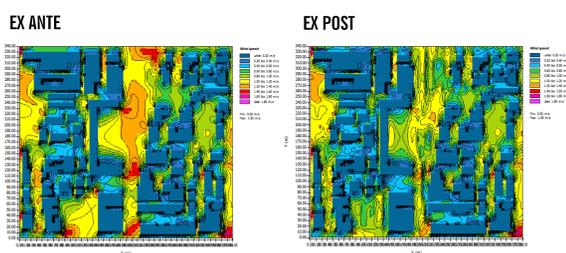


La rivitalizzazione dell'area si ritiene fattibile attraverso la rinegoziazione del PRU con il soggetto attuatore privato. La situazione in cui versa l'area è la dimostrazione che il piano non è riuscito a dare risposta alle esigenze del quartiere. Pertanto, sfruttando la crisi economica che ha bloccato il mercato immobiliare e quindi l'edificazione nonché il fatto che il piano è scaduto e non interamente attuato, si può pensare di attivare procedimenti ad hoc che affrontino le criticità presenti. La rinegoziazione delle previsioni di piano con il soggetto attuatore è finalizzata all'acquisizione di ulteriori aree libere rispetto a quelle già previste al fine di destinarle a spazi pubblici per migliorare il comfort urbano, microclimatico e in generale la vivibilità e la socialità del quartiere.



### SIMULAZIONE ENVI-MET / VELOCITÀ DEL VENTO / 23.07.2013 - ORE 11:00

La mappa ex ante evidenzia valori medi maggiori di 1,10 m/s 'brezza leggera', con turbolenze localizzate e fenomeni di effetto Venturi, nella piazza centrale. Il progetto mostra una distribuzione della velocità del vento più omogenea che favorisce la creazione di un corridoio ventilato nord-sud, eliminando condizioni di palese discomfort.

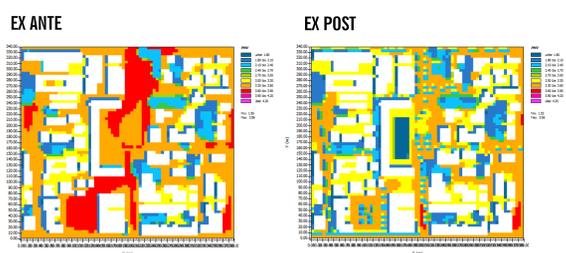


Squadra Parma 2 / Giulia Angelelli - funzionario Regione Emilia-Romagna, Maria Teresa Araldi - architetto, Rodolfo Bonora - agronomo, Laura Cevenini

- agronomo, Nicoletta Congiu - architetto, Lorenzo Bergamini - designer, Germana De Michelis - urban designer, Luca Filippi - architetto, Valentina Guagliardi

### SIMULAZIONE ENVI-MET / PMV (PREDICTED MEAN VOTE - VOTO MEDIO PREVISTO) / 23.07.2013 - ORE 11:00

L'indice PMV esprime il giudizio di soggetti sul comfort termico in una data condizione microclimatica. La mappa ex ante presenta una situazione omogenea, con valori superiori a 3,05 'molto, molto caldo'. Nel progetto l'indice resta in media pari a 3 'molto caldo', tranne nella piazza dove si ha un notevole miglioramento a 1,8 'caldo'.



- architetto, Maria Grazia Lenato - architetto, Caterina Michelini - paesaggista, Enrico Reatti - ingegnere, Giulia Reatti - architetto, Daniela Rossi - funzionario

Comune di Parma, Patrizia Rota - pinificatore, Silvia Settimj - architetto, Natascia Tassinari - paesaggista.

# PARMA IL QUARTIERE PASUBIO / 2

## PROGETTO AREA STUDIO

Laboratorio REBUS Regione Emilia-Romagna [bit.ly/rebus-laboratorio](http://bit.ly/rebus-laboratorio)

Attribuzione - Non commerciale - Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale (CC BY-NC-SA 4.0)



È possibile scaricare questo progetto senza restrizioni (escluso il contenuto) e utilizzarlo per scopi educativi e di ricerca. Per informazioni e richieste di permesso, scrivere a: [info@rebus-lab.it](mailto:info@rebus-lab.it)

# GRANDI MERCATI E PARCHEGGI DEL CENTRO STORICO / AREA STUDIO E OBIETTIVI PROGETTUALI

Le aree dei mercati si trovano a sud-est del centro storico di Rimini, entro e a ridosso delle mura, tra l'anfiteatro romano, il tempio malatestiano, il mercato coperto e il parco Ausa. Sono facilmente raggiungibili dalla stazione, dal Centro operativo del trasporto pubblico locale (START), dal percorso ciclo-pedonale che collega il centro storico a Marina Centro, dai parcheggi del Dopolavoro Ferroviario e del cinema Settebello, dall'asse viario di Via Roma, la principale arteria tangente al Centro Storico di scorrimento del traffico in direzione parallela alla linea di costa e dal casello autostradale di Rimini Sud. I posteggi a servizio del centro hanno una capacità di 756 posti auto che diverranno circa 1.000 non appena si concluderanno le opere di ampliamento del parcheggio della Stazione FS.

L'attuale sedime di piazza Gramsci è di proprietà demaniale in uso al Comune che ha da tempo avviato un processo di acquisizione; sulle aree è stato creato un parcheggio pubblico in cui di recente è stato spostato il mercato settimanale, in previsione dei cantieri del Teatro Galli e del recupero di Piazza Malatesta.

Gli spazi aperti sono essenzialmente tre slarghi urbani ad uso parcheggio: grandi superfici asfaltate, incernierate intorno all'anfiteatro romano. Vi si aggiungono le strade interne di connessione al quartiere, caratterizzato da villini di inizio '900 costruiti a ridosso dell'antico alveo del fiume. Gli spazi vegetati si collocano perlopiù nella parte a sud, in corrispondenza del parco Ausa e dell'anfiteatro Romano e nei pressi delle pertinenze delle scuole, dei cortili dei villini storici e del viale Roma.



- 1 PIAZZALE GRAMSCI - PARCHEGGIO
- 2 PIAZZALE EX-PADANE - PARCHEGGIO
- 3 AREA DOPOLAVORO FERROVIARIO - PARCHEGGIO
- 4 AREA CINEMA SETTEBELLO - PARCHEGGIO
- 5 VIALE ROMA
- 6 ASILO SVIZZERO-ANFITEATRO ROMANO
- 7 SCUOLE PANZINI
- 8 CHIESA DI SANTA RITA
- 9 PARCO LINEARE AUSA
- 10 MERCATO COPERTO
- 11 TEMPIO MALATESTIANO
- 12 ARCO DI AUGUSTO
- 13 STAZIONE

- AREA STUDIO
- CENTRO CITTÀ
- PARCO URBANO
- STAZIONE
- VIABILITÀ
- FERROVIA
- FIUME MARECCHIA
- MARE ADRIATICO

- AREA DI SIMULAZIONE
- AREA DI PROGETTO/INFLUENZA
- ASSE MOBILITÀ PUBBLICA AUTOBUS
- AREA ARCHEOLOGICA
- CICLABILE CITTÀ-MARE

## SIMULAZIONI ENVI-MET

Per l'area è stato predisposto uno studio del comfort termico utilizzando il modulo SPACE di ENVI-MET, un software di modellazione che consente di modellare il comportamento fisico e microclimatico degli edifici e degli spazi aperti, con applicazioni per la pianificazione urbanistica, l'adattamento climatico, il comfort e la salute delle persone.

Il software permette di analizzare il comfort urbano di una determinata area incrociando i dati estrapolati da un'analisi climatica del luogo con l'orografia degli spazi (che comprende gli edifici, la vegetazione e l'uso del suolo).

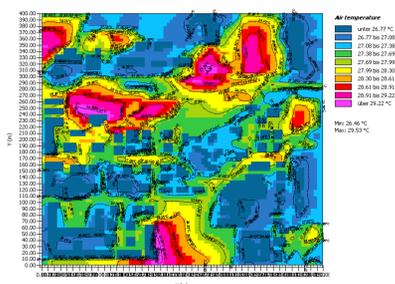
I risultati di output dello stato di fatto ex ante sono comparati con la mappa di comfort termico dello stato ex post, che prendono in considerazione le diverse scelte progettuali.

Nell'area di Rimini sono presenti spazi aperti di notevoli dimensioni adibiti a piazze, parcheggi asfaltati e con poche alberature. L'edificato è caratterizzato da un tessuto urbano di residenze di due o tre piani, tipiche della tipologia insediativa città-giardino. Sono presenti alcuni edifici di grandi dimensioni (scuola, cinema, chiesa).

## TEMPERATURA ARIA / 23.07.2013 - ORE 11:00

Le isolinee consentono di conoscere la distribuzione della temperatura dell'aria, espressa in °C, negli spazi aperti e in prossimità degli edifici, un valore che influisce sugli scambi termici diretti tra corpo umano e ambiente.

La mappa di comfort termico ex ante evidenzia che i valori sono compresi tra i 26°C e 30°C nella maggior parte delle aree aperte, con valori molto diversificati e "tasche di aria calda". Le aree di maggior discomfort, in cui è alto il malessere delle persone per via del troppo caldo, corrispondono a Piazza Gramsci e ai parcheggi delle ex Padane e del Cinema Settebello.



IL MERCATO IN PIAZZA GRAMSCI E SANTA RITA



ANFITEATRO ROMANO



PARCO LINEARE AUSA



PARCHEGGIO DOPOLAVORO FERROVIARIO



PARCHEGGIO EX PADANE



# RIMINI IL CENTRO STORICO

## AREA STUDIO

Laboratorio REBUS  
Regione Emilia-Romagna  
[bit.ly/rebus-laboratorio](http://bit.ly/rebus-laboratorio)

Attribuzione - Non commerciale -  
Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale  
(CC BY-NC-SA 4.0)



I risultati presentati sono puramente orientativi e non costituiscono garanzie. Sono consentiti solo i crediti alla progettazione e alla ricerca scientifica senza scopo di lucro.

# SPAZI PUBBLICI VIVIBILI E INFRASTRUTTURA VERDE URBANA LE QUATTRO P PER IL COMFORT URBANO

Il progetto pone lo spazio pubblico e il comfort urbano al centro della riqualificazione delle aree dei grandi mercati, a partire dalla valorizzazione dei segni storici e identitari di questa area del centro storico: l'anfiteatro, le mura, il porto e il decumano. La città pubblica guida la trasformazione a partire da quattro temi e luoghi, ripensati a misura d'uomo e per il benessere delle persone: la PORTA, la PIAZZA, il PARCO e i PERCORSI.

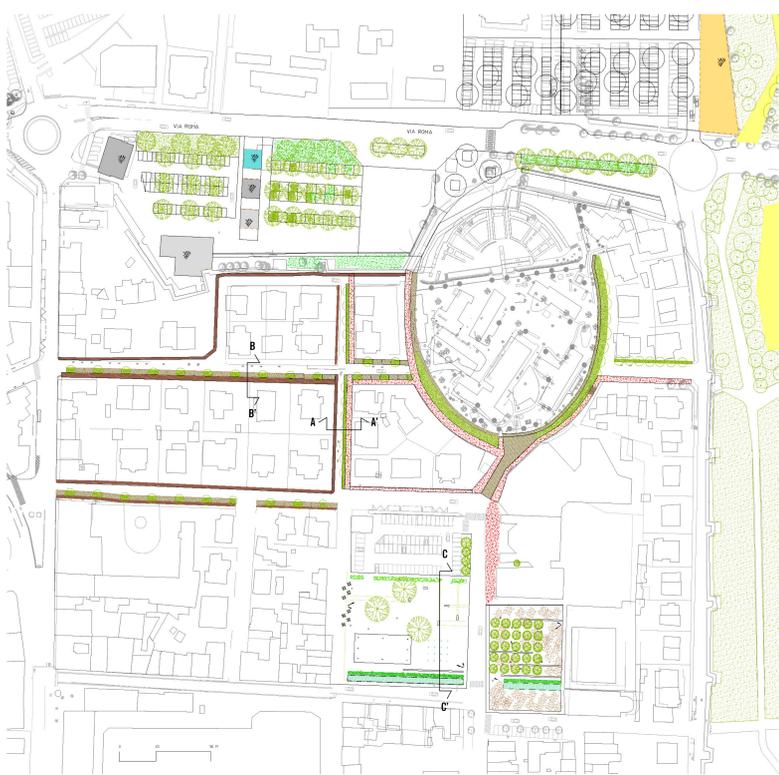
1. La creazione di una PORTA di accesso alla città storica si struttura attraverso: la progettazione dell'area ferrovia/Settebello come accesso intermodale pubblico/privato con funzioni culturali/commerciali e dell'area ex-Padane quale spazio multifunzionale con attività fisse e temporanee (mercato); il miglioramento dei collegamenti tra i differenti luoghi e la

ricucitura degli spazi attraverso percorsi verdi.

2. Per PIAZZA Gramsci si prevede uno spazio multifunzionale per il commercio ambulante, inserendo sia attività ludiche-ricreative connesse ai servizi per l'istruzione, sia una funzione di piazza urbana con possibilità di valorizzazione economica e sociale, contribuendo alla riqualificazione dei percorsi pedonali. La pedonalizzazione e l'eliminazione di parcheggi è possibile con l'ampliamento nell'area ferrovia/Settebello.

3. Il PARCO viene completato attraverso un sistema di verde lineare sul sedime del fiume Ausa.

4. I PERCORSI favoriscono la relazione tra i luoghi strategici individuati, attraverso la realizzazione di percorsi ciclo-pedonali opportunamente protetti da elementi di connessione naturali.



VALORIZZAZIONE DEGLI SPAZI PUBBLICI E STRATEGIA DEL VERDE



SEZIONE TIPO PERCORSO STORICO (A-A')

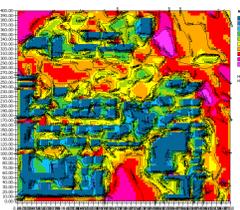


SEZIONE TIPO PERCORSO RESIDENZIALE (B-B')

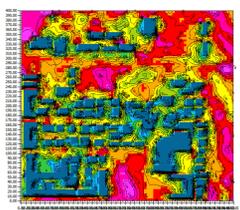
SIMULAZIONE ENVI-MET / VELOCITÀ DEL VENTO / 23.07.2013 - ORE 11:00

La mappa ex ante evidenzia valori compresi tra i 0,2 m/s 'aria quasi ferma', a 1,6 m/s 'brezza leggera', salvo rari fenomeni di turbolenza in prossimità degli edifici. I risultati del progetto mostrano una diversa distribuzione e maggiore concentrazione della velocità dei venti nelle aree a nord-est, dove sono previste aree verdi ed alberi.

EX ANTE



EX POST

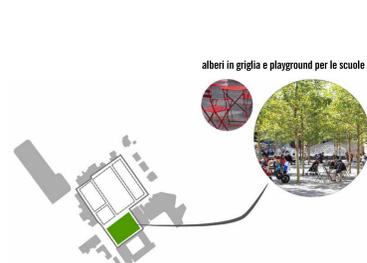


SQUADRA RIMINI 1 / Giuseppe Anastasi - paesaggista, Sara Angelini - paesaggista, Monica Margherita Assunto - funzionario Comune di Rimini, Daniela Brighi -

ingegnere, Cecilia Carattoni - architetto, Eva Cerri - pianificatore, Marialuisa Cipriani - paesaggista, Luca Cruciat - architetto,



PIAZZA GRAMSCI: STATO DI FATTO E STRATEGIE PROGETTUALI



IL RECUPERO DI PIAZZA SANTA RITA



IL MERCATO (S)COPERTO



GIOCHI D'ACQUA E COMFORT URBANO



AREA PARCHEGGIO

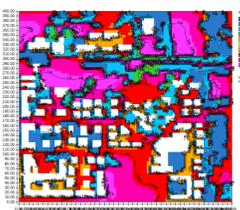


SEZIONE TIPO SPINA VERDE, PIAZZA E FONTANA (C-C')

SIMULAZIONE ENVI-MET / PMV (PREDICTED MEAN VOTE - VOTO MEDIO PREVISTO) / 23.07.2013 - ORE 11:00

L'indice PMV esprime il giudizio di soggetti sul comfort termico in una data condizione microclimatica. La mappa ex ante evidenzia valori tra 1,4 'leggermente caldo' e 3,1 'molto caldo'. La mappa di progetto mostra un miglioramento per l'area ex-Padane ed il parcheggio DLF, dove si passa da 'molto, molto caldo' a 'leggermente caldo'.

EX ANTE



EX POST



Chiara Dal Piaz - funzionario Comune di Rimini, Annamaria Fabbri - ingegnere, Francesca Gennari - ingegnere, Claudio Masini - architetto,

Barbara Nerozzi - funzionario Regione Emilia-Romagna, Giovanni Poletti - agronomo, Alessandro Pracucci - architetto, Chiara Semprini Cesari - architetto.

# RIMINI IL CENTRO STORICO / 1

PROGETTO  
AREA STUDIO

Laboratorio REBUS  
Regione Emilia-Romagna  
[bit.ly/rebus-laboratorio](http://bit.ly/rebus-laboratorio)

Attribuzione - Non commerciale -  
Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale  
(CC BY-NC-SA 4.0)



Il risultato grafico è stato generato con software CAD/CAE. Sono consentiti tutti i diritti, anche alla pubblicazione, è necessario indicare come fonte il Laboratorio REBUS.

# LA CITTÀ STORICA TRA IDENTITÀ E RESILIENZA URBANA

## RES: RIMINI ENVIROMENTAL STRATEGY

La strategia progettuale si basa sulla rinaturalizzazione dell'ambiente urbano, la valorizzazione dell'identità storico-culturale dei luoghi degli spazi del centro, la resilienza del sistema quartiere, la restituzione di spazi pubblici alla comunità e la partecipazione come paradigma per la costruzione del progetto e la gestione delle opere collettive.

Gli obiettivi specifici sono declinati sui temi della sostenibilità ambientale, sociale ed economica.

La riduzione dei posti auto e la realizzazione di parcheggi interrati consente l'ampliamento degli spazi pubblici, della rete dei percorsi ciclo-pedonali e degli spazi commerciali, con l'introduzione di nuove aree di sosta attrezzate ed ombreggiate. Il progetto studia nel dettaglio soluzioni integrate per il verde

urbano e il trattamento delle acque per migliorare la resilienza del quartiere ai fenomeni metereologici estremi. È prevista la realizzazione di vasche di laminazione, giardini della pioggia ed un sistema di raccolta delle acque meteoriche attraverso la posa di moduli drenanti per alberi collegati alla rete con sistemi di sversamento del troppo pieno in vasche di laminazione.

Si propongono barriere verdi per il contenimento sonoro e depurativo, la deconiferazione e sostituzione con latifoglie, così come un nuovo impianto degli alberi e la sostituzione secondo un'orditura orientata est-ovest in direzione dei venti dominanti per mitigare l'effetto Venturi. Si predilige l'utilizzo di materiali parzialmente permeabili e sono previsti interventi di depavimentazione e ampliamento delle superfici permeabili.



MASTERPLAN E STRATEGIA DI RIGENERAZIONE DEGLI SPAZI PUBBLICI



SCHEMA SISTEMA VERDE E VENTO



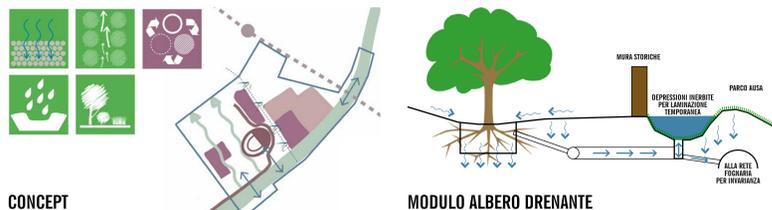
SCHEMA RETE IDRICA



PIAZZA GRAMSCI



PIAZZA EX-PADANE



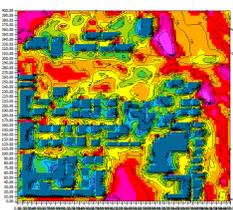
CONCEPT

MODULO ALBERO DRENANTE

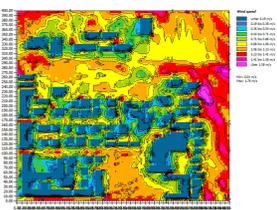
### SIMULAZIONE ENVI-MET / VELOCITÀ DEL VENTO / 23.07.2013 - ORE 11:00

La mappa ex ante evidenzia valori compresi tra i 0.2 m/s 'aria quasi ferma', a 1.6 m/s 'brezza leggera', salvo rari fenomeni di turbolenza in prossimità degli edifici. La soluzione progettuale riporta una distribuzione minore rispetto allo stato di fatto e più omogenea, con una riduzione della velocità del vento di circa 0.5 m/s negli spazi aperti.

#### EX ANTE



#### EX POST



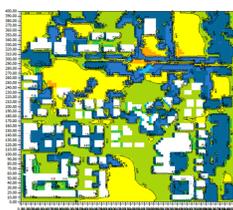
SQUADRA RIMINI 2 / Nicola Bastianelli - funzionario Comune di Rimini, Adriano Bergamaschi - funzionario Regione Emilia-Romagna, Cinzia Casadei - Urban

Designer, Natascia Casadei - pianificatore, Enrico Di Felice - agronomo, Nicoletta Franchini - architetto, Paolo Gueltrini - agronomo, Ilaria Guidalotti -

### SIMULAZIONE ENVI-MET / PMV (PREDICTED MEAN VOTE - VOTO MEDIO PREVISTO) / 23.07.2013 - ORE 11:00

L'indice PMV esprime il giudizio di soggetti sul comfort termico in una data condizione microclimatica. La mappa ex ante evidenzia valori tra 1.4 'leggermente caldo' e 3.45 'molto, molto caldo'. La mappa di progetto mostra un miglioramento localizzato nelle aree libere e piazzali, dovuto prevalentemente alle nuove alberature.

#### EX ANTE



#### EX POST



ingegnere, Davide Lupini - architetto, Marco Marcucci - architetto, Nicolina Masiello - paesaggista, Claudia Morri - paesaggista, Nedo Pivi - architetto,

Cecilia Rendina - architetto, Giorgio Roffi - designer, Claudia Trevisan - urban designer.

# RIMINI IL CENTRO STORICO / 2

## PROGETTO AREA STUDIO

Laboratorio REBUS  
Regione Emilia-Romagna  
[bit.ly/rebus-laboratorio](http://bit.ly/rebus-laboratorio)

Attribuzione - Non commerciale -  
Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale  
(CC BY-NC-SA 4.0)



È possibile scaricare questo progetto senza alcun costo. Se vuoi il progetto in formato PDF, o se hai bisogno di informazioni, contatta il Laboratorio REBUS.