



La Brianza Cambia Clima  
**Person e città  
affrontano la crisi climatica**  
Seveso, 26 gennaio 2024

**Ridisegnare le città**  
Come dobbiamo governare la  
trasformazione delle città per renderle  
belle, inclusive e resilienti

**Eugenio Morello**

Laboratorio di Simulazione Urbana Fausto Curti  
Dept. of Architecture and Urban Studies (DAStU)  
Politecnico di Milano

© Image by Nicola Colaninno, Laboratorio di Simulazione Urbana Fausto Curti

**IL CLIMA CAMBIA LE  
CITTÀ • LE CITTÀ  
CAMBIANO IL CLIMA  
COSA PUÒ FARE LA  
PIANIFICAZIONE URBANA?**





**IPOTESI:**

**LA FORMA DELLA  
CITTA' CONTA**

**nel percorso di adattamento  
ai cambiamenti climatici**

26/01/2024





# QUALE IMMAGINARIO PER LA CITTÀ SOSTENIBILE E ADATTIVA DEL FUTURO

?

Rooftop revolution Amsterdam



**Dove è il fattore  
«forma della città»  
nell'equazione  
del rischio agli  
eventi climatici  
?**

$$\text{Rischio climatico} = \frac{\text{Pericolo climatico} * \text{Esposizione} * \text{Vulnerabilità}}{\text{Capacità di risposta}}$$



# Dove è il fattore «forma della città» nell'equazione del rischio agli eventi climatici ?

- ✓ Pianificazione
- ✓ Usi del suolo
- ✓ Densità abitativa

↙  
Dove sono localizzate  
persone, cose, non-  
umani rispetto al  
pericolo

$$\text{Rischio climatico} = \frac{\text{Pericolo climatico} * \text{Esposizione} * \text{Vulnerabilità}}{\text{Capacità di risposta}}$$

↘



# Dove è il fattore «forma della città» nell'equazione del rischio agli eventi climatici?

- ✓ Pianificazione
- ✓ Usi del suolo
- ✓ Densità abitativa

Dove sono localizzate persone, cose, non-umani rispetto al pericolo

- ✓ La città ha un impatto sulla fragilità e marginalità di persone, cose, non-umani
- ✓ Vulnerabilità di comunità

Come e quanto sono esposte persone, cose, non-umani rispetto al pericolo

$$\text{Rischio climatico} = \frac{\text{Pericolo climatico} * \text{Esposizione} * \text{Vulnerabilità}}{\text{Capacità di risposta}}$$



# Dove è il fattore «forma della città» nell'equazione del rischio agli eventi climatici?

- ✓ Pianificazione
- ✓ Usi del suolo
- ✓ Densità abitativa

Dove sono localizzate persone, cose, non-umani rispetto al pericolo

- ✓ La città ha un impatto sulla fragilità e marginalità di persone, cose, non-umani
- ✓ Vulnerabilità di comunità

Come e quanto sono esposte persone, cose, non-umani rispetto al pericolo

$$\text{Rischio climatico} = \frac{\text{Pericolo climatico} * \text{Esposizione} * \text{Vulnerabilità}}{\text{Capacità di risposta}}$$

- ✓ Il progetto della città adattiva
- ✓ La sua governance

Come rispondiamo, ci adattiamo, diventiamo resilienti

# Dove è il fattore «forma della città» nell'equazione del rischio agli eventi climatici?

$$\text{Rischio climatico} = \frac{\text{Pericolo climatico} * \text{Esposizione} * \text{Vulnerabilità}}{\text{Capacità di risposta}}$$

- ✓ Pianificazione
- ✓ Usi del suolo
- ✓ Densità abitativa

Dove sono localizzate persone, cose, non-umani rispetto al pericolo

- ✓ La città ha un impatto sulla fragilità e marginalità di persone, cose, non-umani
- ✓ Vulnerabilità di comunità

Come e quanto sono esposte persone, cose, non-umani rispetto al pericolo

- ✓ Il progetto della città adattiva
- ✓ La sua governance

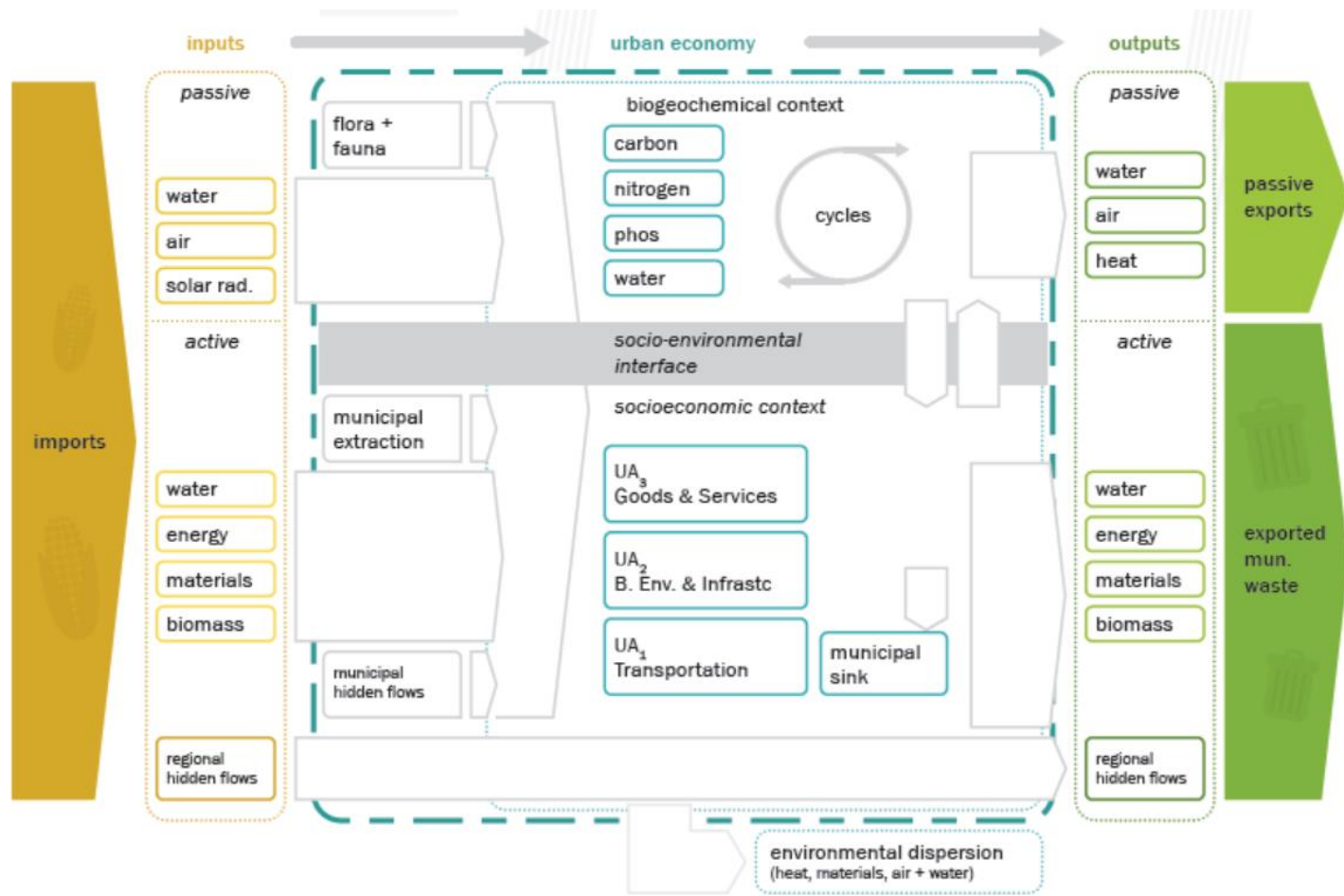
Come rispondiamo, ci adattiamo, diventiamo resilienti

Una buona pianificazione della forma riduce esposizione e vulnerabilità



*Come stiamo affrontando il processo di adattamento ai cambiamenti climatici e le transizioni nelle nostre città? Come possiamo garantire processi giusti ed efficaci? Cosa può fare l'urbanistica per accompagnare queste sfide e incorporare le trasformazioni e le innovazioni nello spazio fisico e nella governance dei processi?*

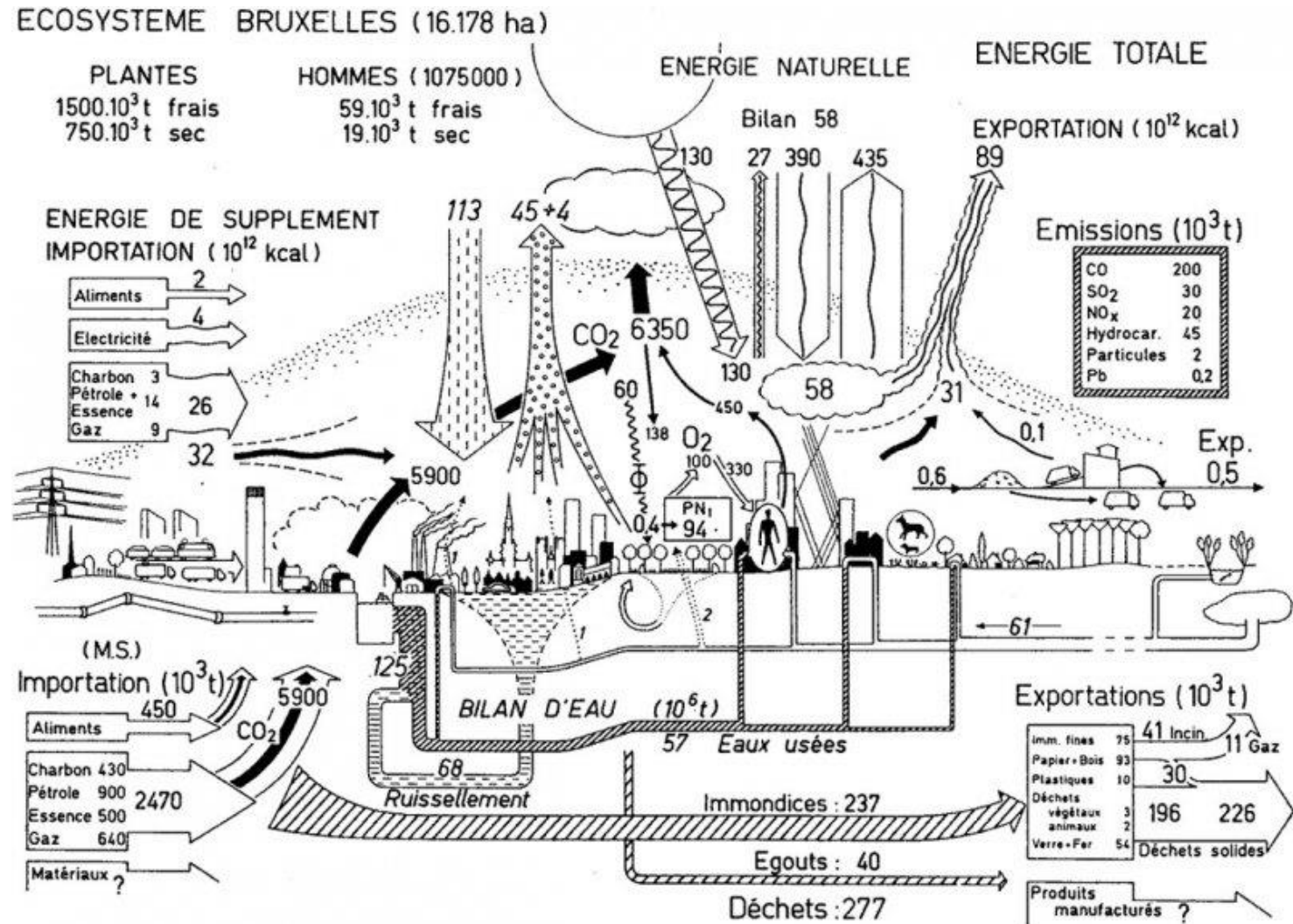
**7 prospettive  
per affrontare  
le sfide  
dell'emergenza  
climatica nelle  
città**



**1.**  
**Un approccio metabolico per pianificare, progettare e gestire le città**

Source: Ferrao & Fernandez (2013:40)

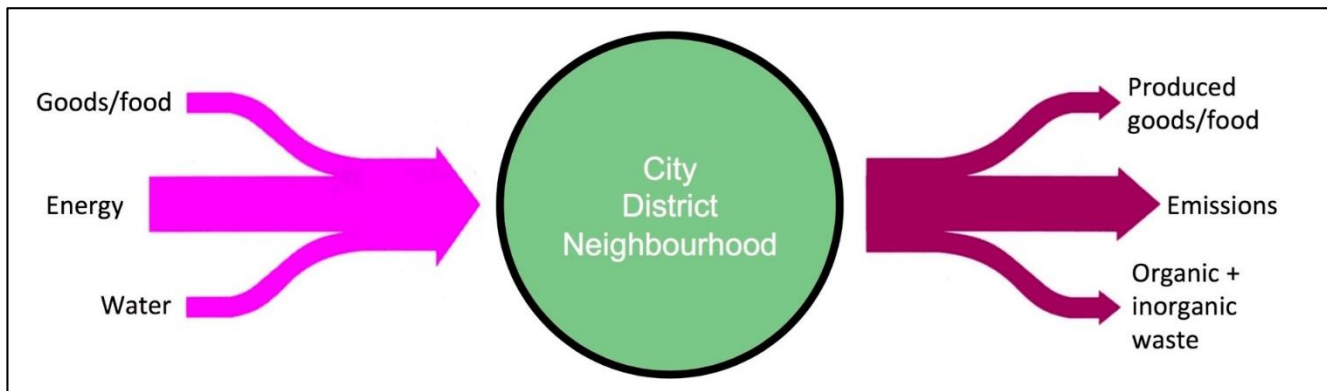
Le città sono complessi sistemi dinamici e viventi, plasmati da flussi e risorse



The urban ecosystem of Brussels, Belgium (Duvigneaud et al., 1977)



Da un  
metabolismo  
**lineare**  
degli  
insediamenti  
umani

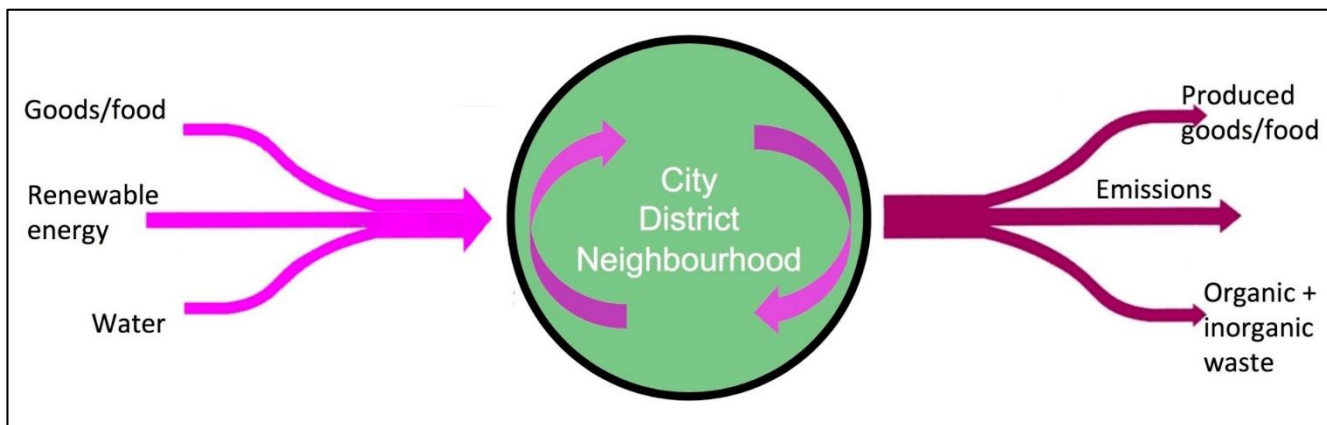


**I**

**P**

**O**

... verso un  
metabolismo  
**circolare**  
in rete,  
ciclico



**Controllare  
input, processi  
e output in  
città se  
vogliamo  
davvero  
parlare di  
PAESC**

# «2-law thinking» in urbanistica

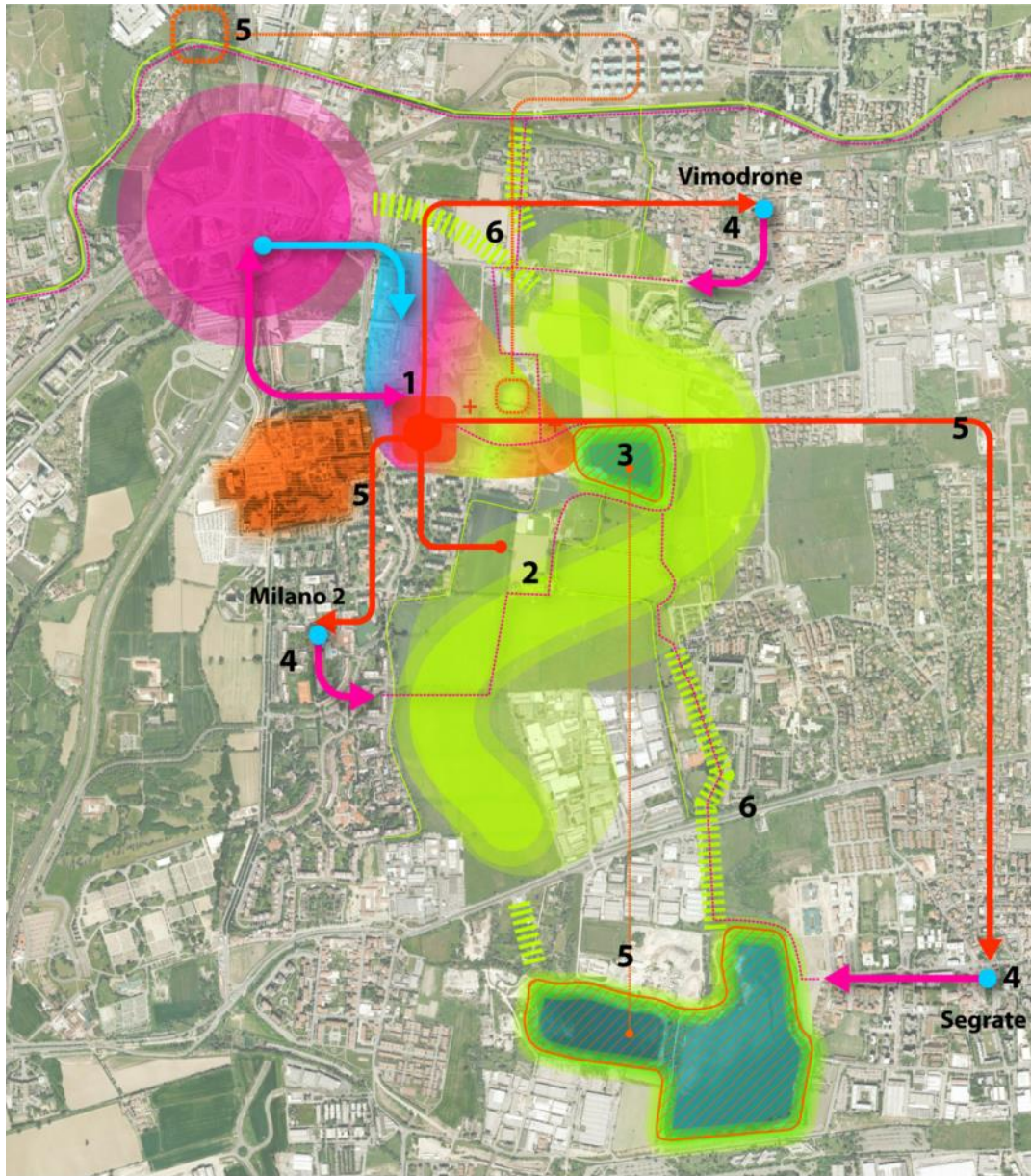
La Seconda Legge della termodinamica ci ricorda che durante ogni trasformazione, una certa quantità di energia utile (exergia) viene trasformata in energia meno utile (entropia)

**Energia | exergia | entropia**

**Rethinking the Edge City  
of Milan through energy-conscious spatial planning**  
The energy concept-design for the Energy Park in the eastern periphery

- (1) The new energy oriented centrality;
- (2) The “Golfo Agricolo”, a green connective tissue with a suburban forest;
- (3) Quarries, a geothermal source of heat;
- (4) The existing city with district heating;
- (5) The improvement of the energy network between the hospital and the other mono-functional districts;
- (6) Establishing new green connections.

*Energy and Urban Planning workshop at POLIMI | 2012*





# La riqualificazione energetica profonda del patrimonio edilizio è sfida di metabolismo urbano

- Il deep energy retrofitting (DER) urbano nei prossimi decenni genererà grandi quantità di materiali da costruzione/rifiuti
- Per ridurre l'entropia del DER, è necessaria una nuova infrastruttura per la gestione dei materiali da costruzione (organizzazione della logistica delle scorte - estrazione urbana).
- Nuove opportunità di business
- Necessario un forte coordinamento da parte delle autorità locali



**È RICHIESTO UNO SFORZO COLLABORATIVO ED È ESSENZIALE UN FORTE IMPEGNO PUBBLICO**



# Circolarità e commercio



**Sharing Cities**  
Building smart  
cities together

- Consumo collaborativo, un passo oltre l'economia circolare
- Diritto alla riparazione
- Produzioni locali

«Giacimenti Urbani contribuisce alla riduzione dei rifiuti solidi urbani promuovendo la diffusione di comportamenti virtuosi.»

<http://www.giacimentiurbani.eu/>

**GIACIMENTI URBANI**

Chi siamo Cosa facciamo La mappa News Eventi Stampa Contatti

Il circuito delle attività virtuose per ridurre, riparare, riusare, riutilizzare, riciclare

Nome attività Località Cerca parola chiave...

**Trasformiamo i rifiuti in risorsa**

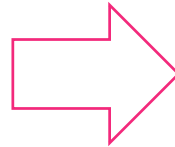
Riduci Ripara Riusa Riutilizza Ricicla

The screenshot shows the website interface for 'GIACIMENTI URBANI'. At the top, there is a navigation menu with links: 'Chi siamo', 'Cosa facciamo', 'La mappa', 'News', 'Eventi', 'Stampa', and 'Contatti'. Below the navigation is a search bar with a green 'Cerca' button and a placeholder text 'parola chiave...'. The main content area features a map of Milan with several circular icons representing different activities: a green icon for 'Riduci' (Reduce), an orange icon for 'Ripara' (Repair), a yellow icon for 'Riusa' (Reuse), a blue icon for 'Riutilizza' (Repurpose), and a green icon for 'Ricicla' (Recycle). The map also shows various landmarks and street names in Milan, such as 'Porta Venezia', 'Acquabella', and 'Ticinese'. At the bottom of the screenshot, there is a banner with the text 'Trasformiamo i rifiuti in risorsa' and five circular icons corresponding to the 5R principles: Reduce, Repair, Reuse, Repurpose, and Recycle.

# La nuova logistica del commercio e delle merci è la questione metabolica per eccellenza

Enormi cambiamenti nell'ambito del commercio:

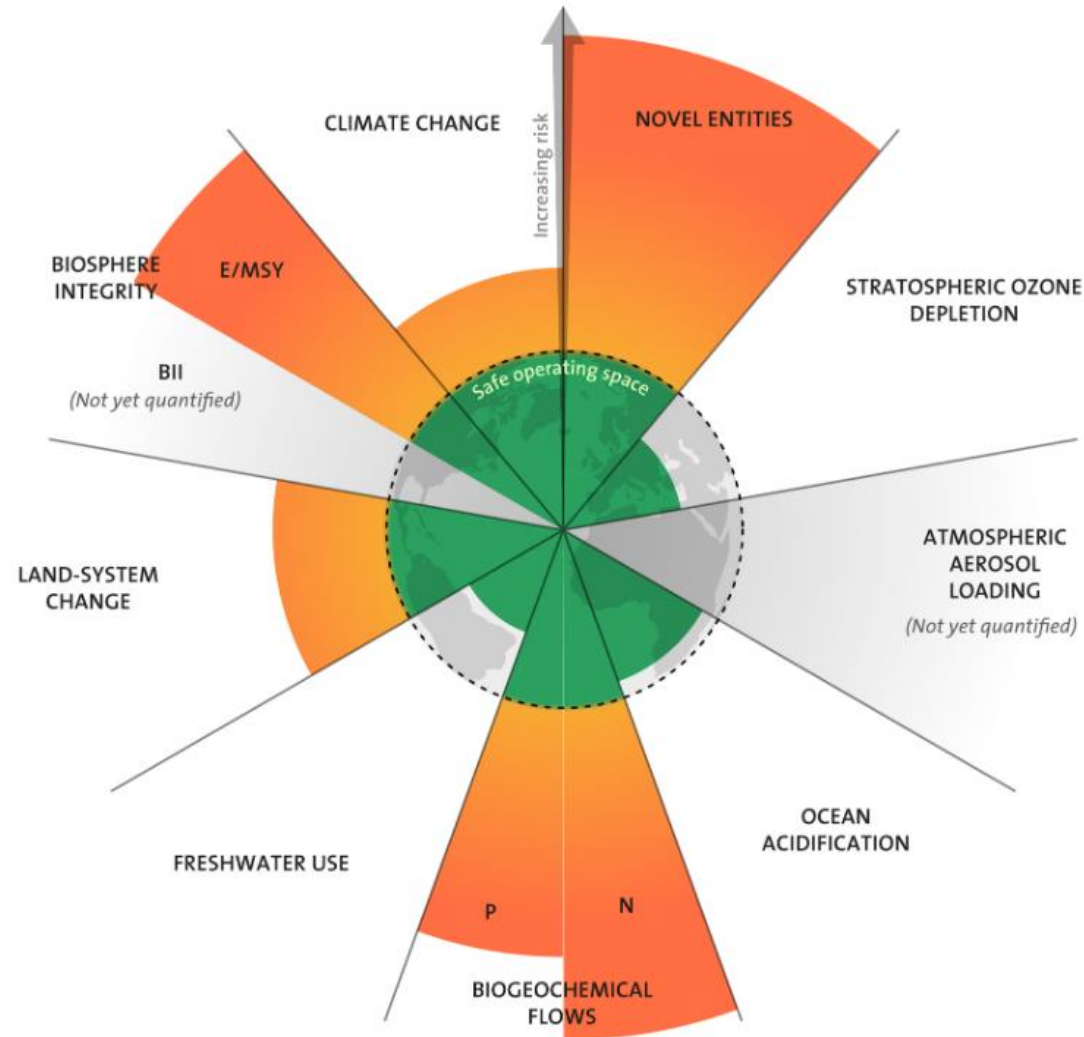
- Rivoluzione dell'e-commerce
- Verso una riduzione o ripensamento dei grandi centri commerciali
- La difficile tenuta del commercio locale, soprattutto nelle aree urbane non centrali



- Nuovi poli della logistica e-commerce: grandi strutture e strutture di ultimo miglio difficili da governare e in grado di trasformare radicalmente il territorio, i flussi di traffico, la qualità del lavoro
- Nuovi flussi delle merci verso il consumatore, entropia della logistica, questioni ambientali

# 9 Confini planetari

**2.**  
**Integrazione  
delle politiche  
per la  
neutralità  
climatica e  
transizione  
ecologica**



Persson, L., Carney Almroth, B. M., Collins, C. D., Cornell, S., de Wit, C. A., Diamond, M. L., ... & Hauschild, M. Z. (2022). Outside the safe operating space of the planetary boundary for novel entities. *Environmental science & technology*, 56(3), 1510-1521.

Azote for Stockholm Resilience Centre, based on analysis in Persson et al 2022



# Integrazione delle politiche di azione climatica

Acting on the causes of climate change,  
limiting GHG emissions

Adjusting to the impacts of climate change,  
reducing the vulnerability  
of communities  
and ecosystems

Reducing energy  
demand

Improving  
Energy efficiency

Producing  
Renewable Energy

Climate Change  
Mitigation  
strategies

Climate Change  
Adaptation  
strategies

Greening  
strategies

Diffusing  
adaptation  
measures  
(green, blue, gray  
and blue solutions)

Consolidated financial schemes at  
the individual building level, lack  
of larger scale business models

Afforestation

Diffusing NBS

Growing investments (PES, CSR, ESG)

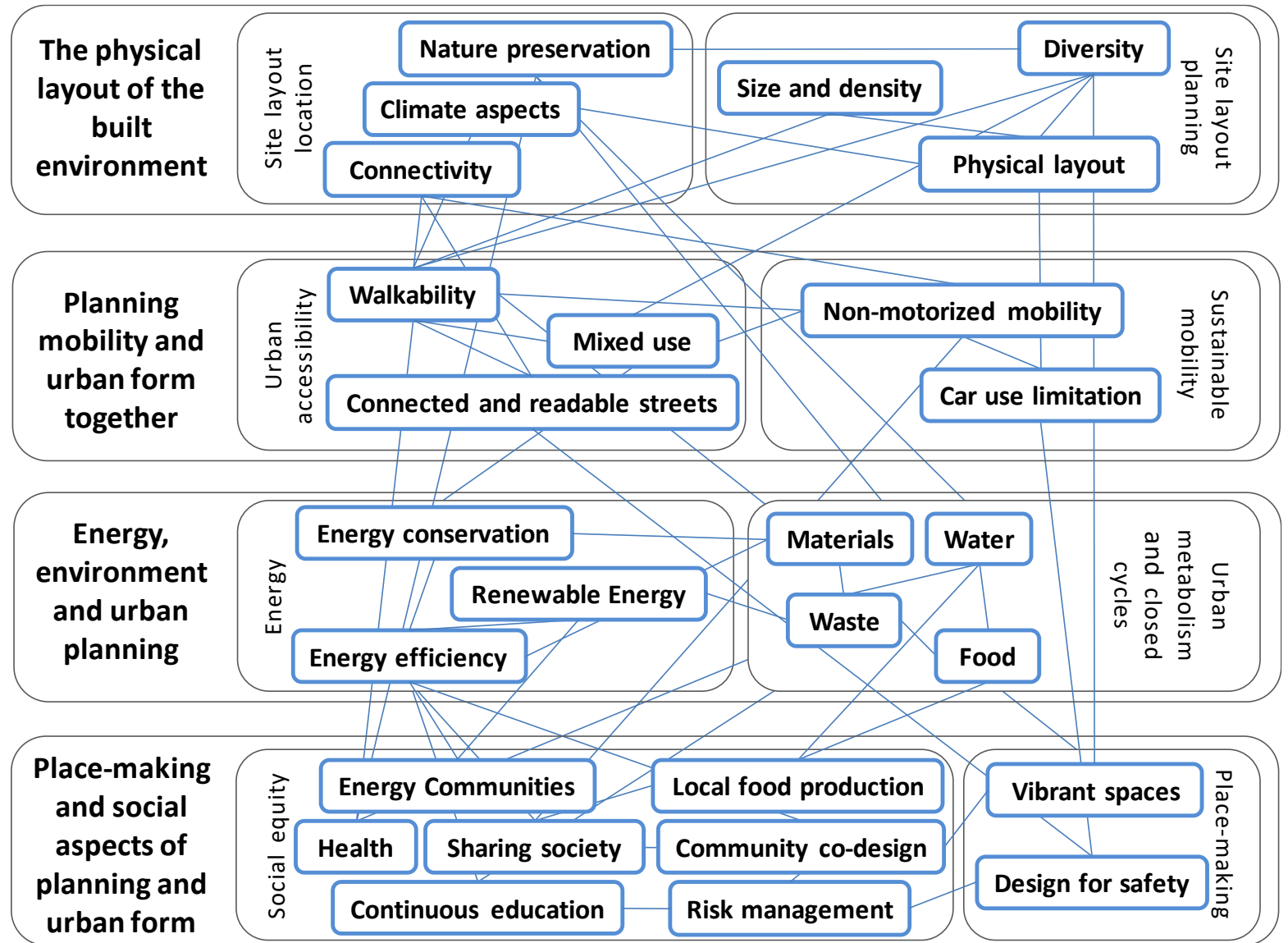
Investing in adaptation is critical,  
difficult to demonstrate  
investments return

Biodiversity Preservation Strategy

# Relazioni complesse tra i fattori urbani

Una città che integri e promuova una visione olistica della sostenibilità e che metta in relazione i diversi temi, tra cui:

- Energia
- Ambiente
- Mobilità
- Progettazione urbana
- Stili di vita
- Nuove tecnologie

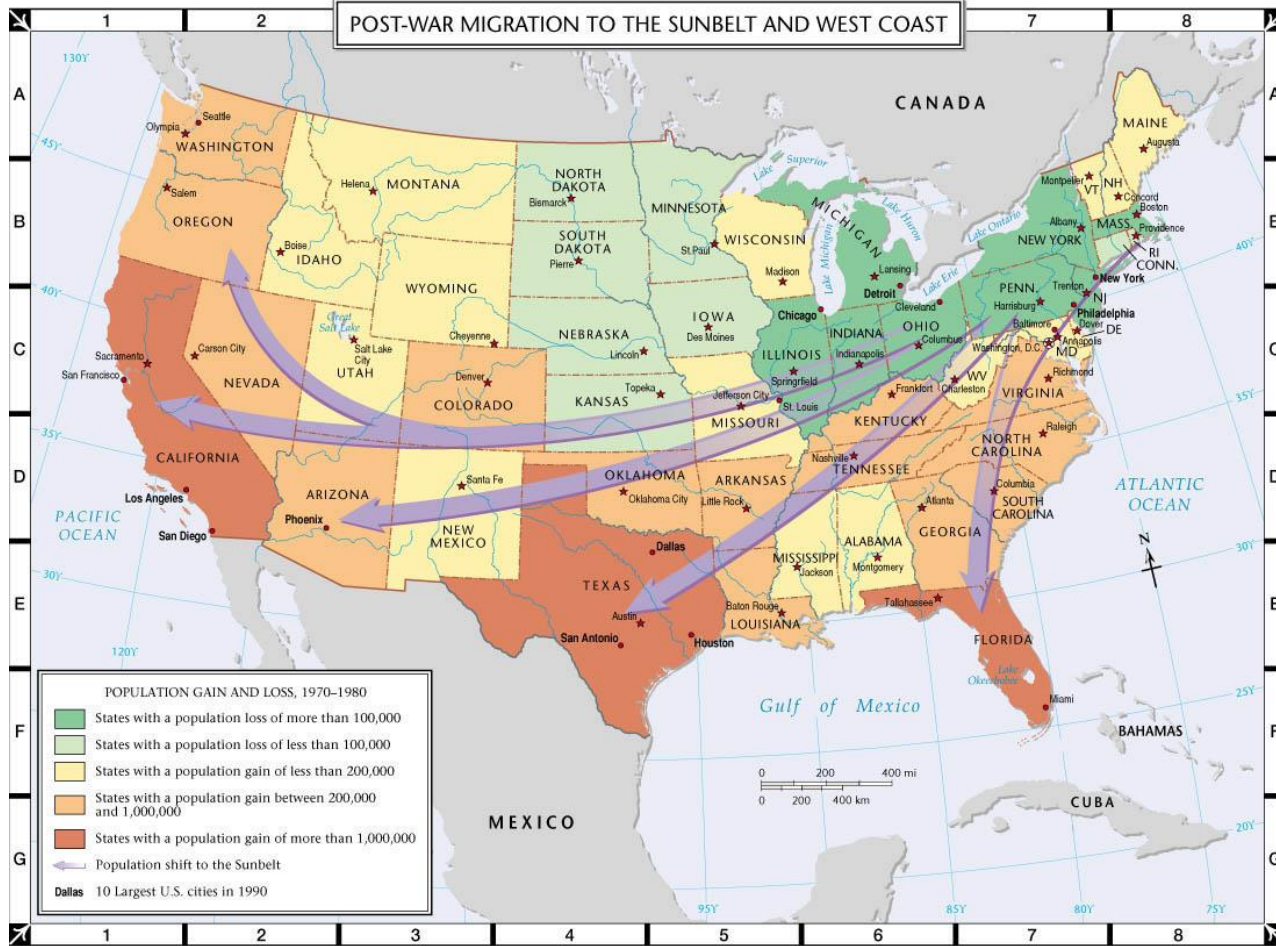


**3.**  
**Progettare per  
un nuovo clima**





# L'invenzione della climatizzazione & la standardizzazione del clima



Copyright © 2003 by Pearson Education, Inc.

**Fedders "Thin...and Low" Air Conditioners**  
 take 46% less space...save re-wiring costs...use less current

**Thin!**  
 ... doesn't stick way out  
 ... no ugly overhang,  
 inside or outside.

**Low!**  
 ... doesn't block the view or  
 shut out the light.

An exclusive Fedders achievement... "Thin...and Low"  
 Air Conditioners are 46% smaller overall, but deliver  
 the same cooling performance that has made Fedders  
 the world's largest-selling air conditioner.

Only Fedders has **Unimount** compressor  
 -gives performance never before possible

Greater cooling power... revolutionary  
 no-rust design... vibration-free performance...  
 lowest installation and operating costs...  
 all these advantages are yours because  
 the Unimount Compressor is the "heart" of  
 all Fedders!

For multi-room cooling, Fedders has  
 pioneered the new 1-HP Supreme that needs no  
 special re-wiring, saving you up to \$150  
 in installation. This powerful Fedders runs on  
 standard 115-volt electricity... operates on  
 circuit that a standard 1/4 HP 12-amp

model can use, and requires no more current.  
 For average rooms, Fedders 7 1/2-amp 1/4 HP  
 Supreme gives efficient cooling on 45% less  
 electricity—less than a toaster, hand iron or  
 similar plug-in appliance.

Ask your Fedders dealer to demonstrate these  
 all-new "Thin...and Low" Fedders, with every  
 quality feature—3-speed controls for day and  
 night cooling... exhaust and ventilation...  
 no-draft Weather-Wheel grille... built-in ther-  
 mostat. All Fedders are triple-tested, sold with  
 5-year warranty.

You can rely on  
**FEDDERS**  
 World's largest-selling  
 Air Conditioner

Fedders advertisement for air-conditioning, *Life*, 1957.  
 (Courtesy of Airwell-Fedders North America)

# Ripensare i tempi della città

In un clima che cambia, perché standardizzare i tempi della città?

Lavoro e commercio non dovrebbero adattarsi al clima e alle stagioni?

Con una nuova regolazione dei tempi si potrebbe:

- consumare meno
- Incrementare il benessere delle persone

Le difficoltà di ripensare i tempi della città sono davvero insormontabili?



<https://www.luccaindiretta.it/rubriche/confcommercio-in-diretta/2022/06/29/con-linizio-dei-saldi-via-allo-shopping-serale-conto-alla-rovescia-per-i-giovedi-di-luglio/298883/>



# Chiudi quella porta! Dispersione termica nei negozi

“Shut that door! Heat maps show how High Street shops are wasting millions of pounds' worth of energy by leaving entrances open in freezing weather

- Eight of 10 shops in London's Oxford Street keep doors open or have open fronts
- The retailers with open fronts include Topshop, Clarks, JD Sports and Lush
- MPs demand action on the practice, thought to cost retailers £1billion a year
- Wide-open doors found at Primark, Zara, Superdrug, New Look and others”

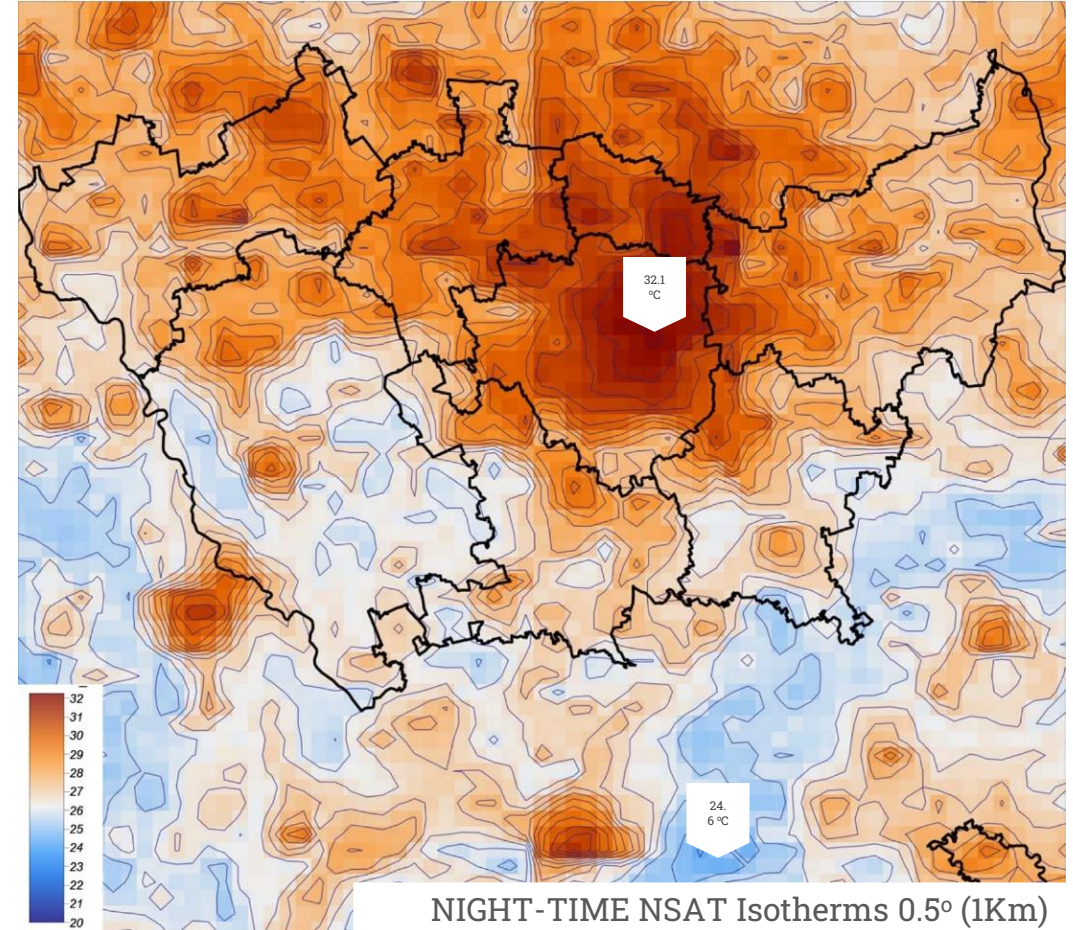
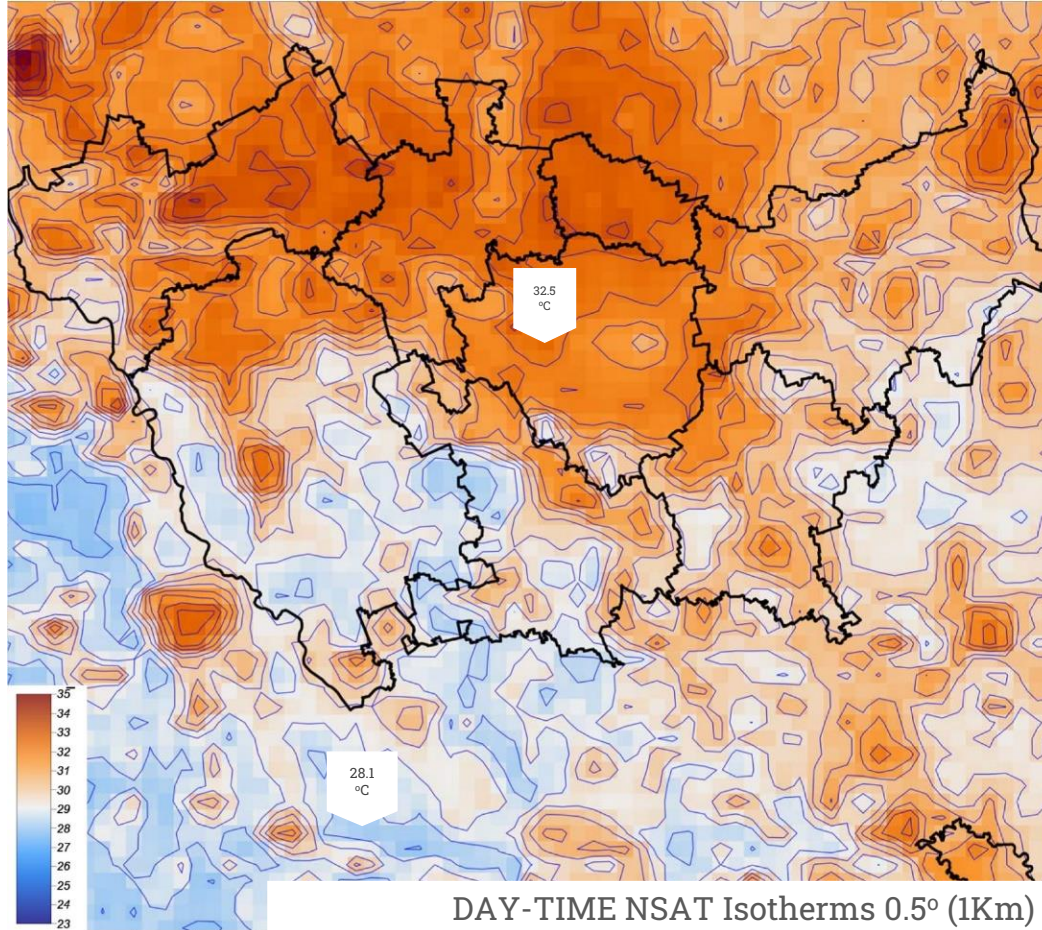


<https://www.dailymail.co.uk/news/article-5346257/Shut-door-Heat-maps-shops-waste-millions.html>



# Mappare l'isola di calore urbana

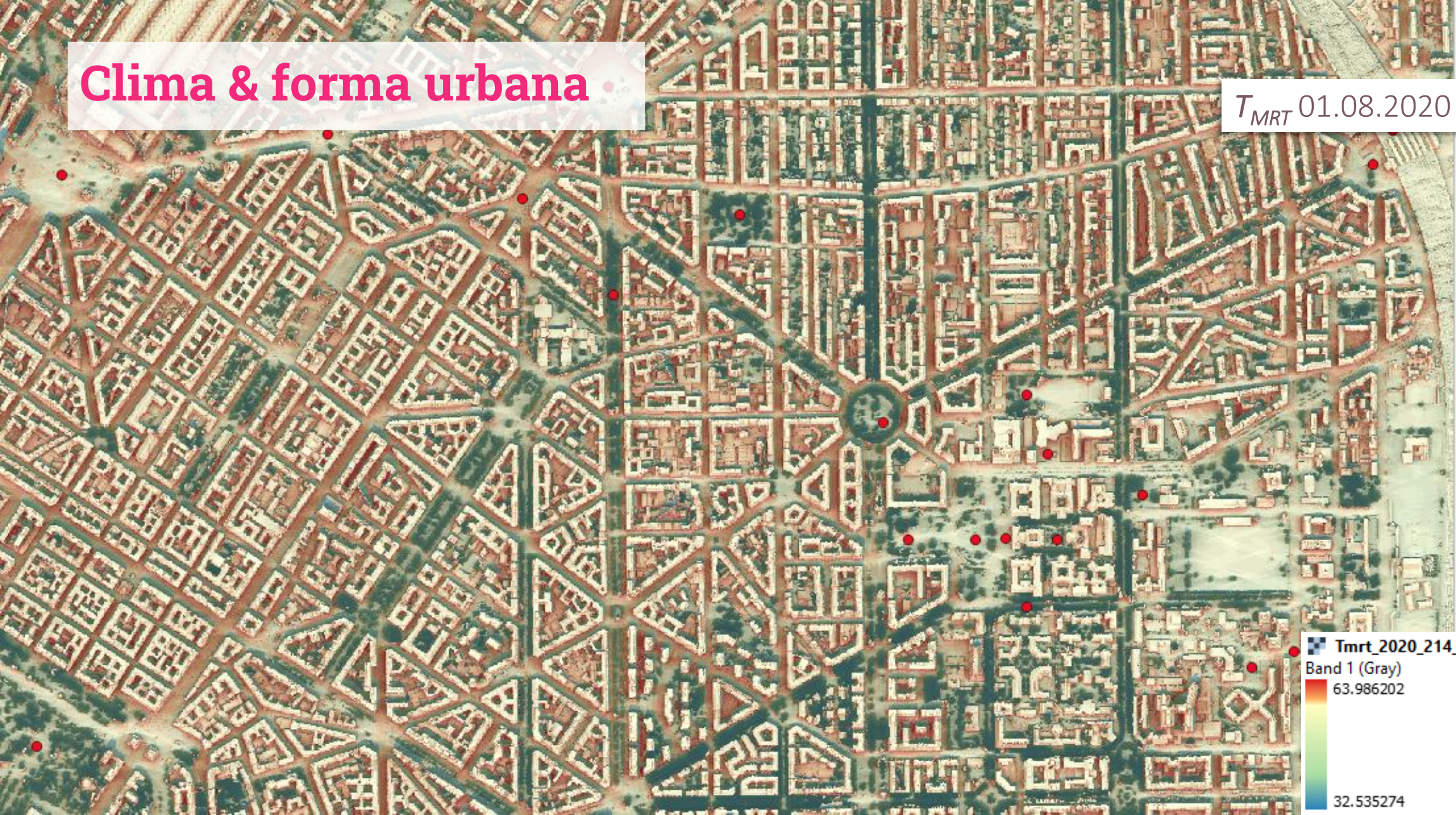
Low Resolution Near-Surface Air temperature (NSAT) model  
Milan, Metropolitan City, Italy





# Clima & forma urbana

$T_{MRT}$  01.08.2020 13:00h



Elaboration: Laboratorio di Simulazione Urbana Fausto Curti Politecnico di Milano

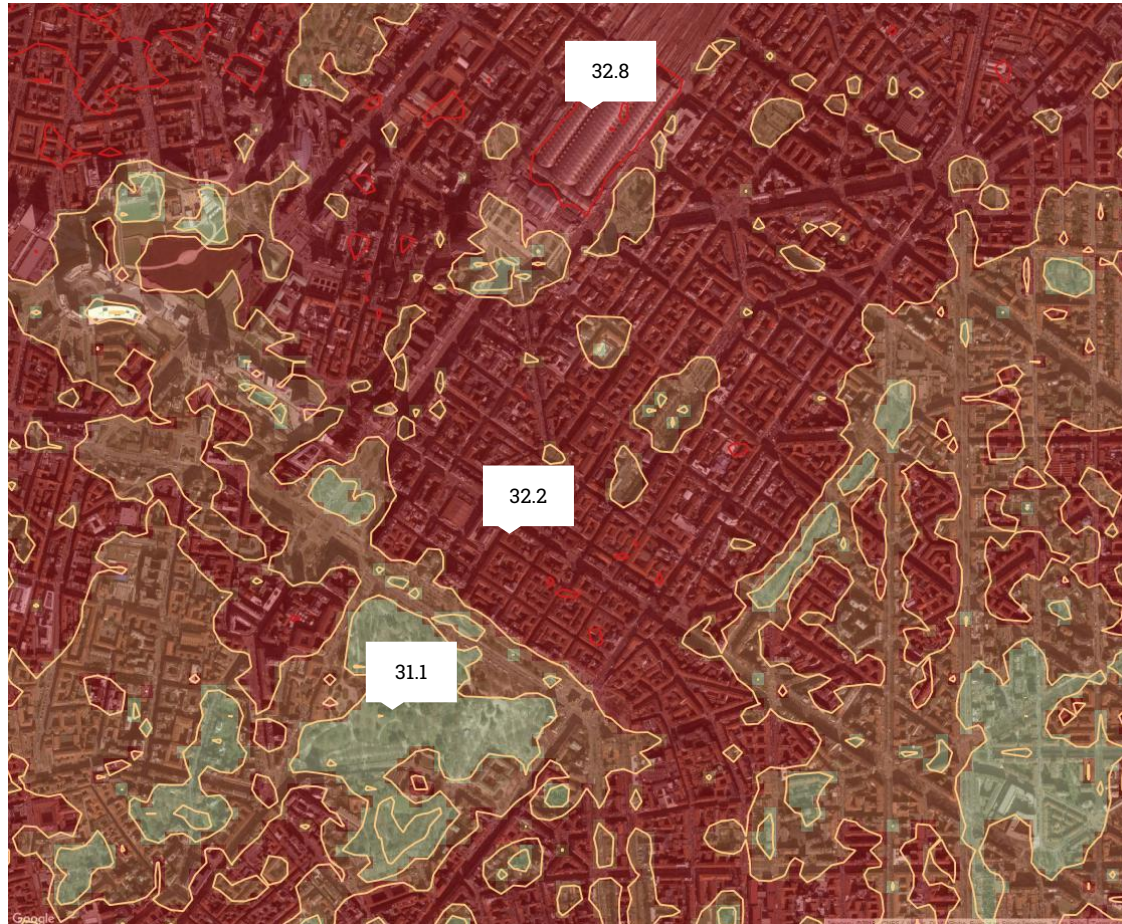


# L'isola di calore urbana

STAZIONE CENTRALE | GIARDINI MONTANELLI

Day-time High resolution NSAT

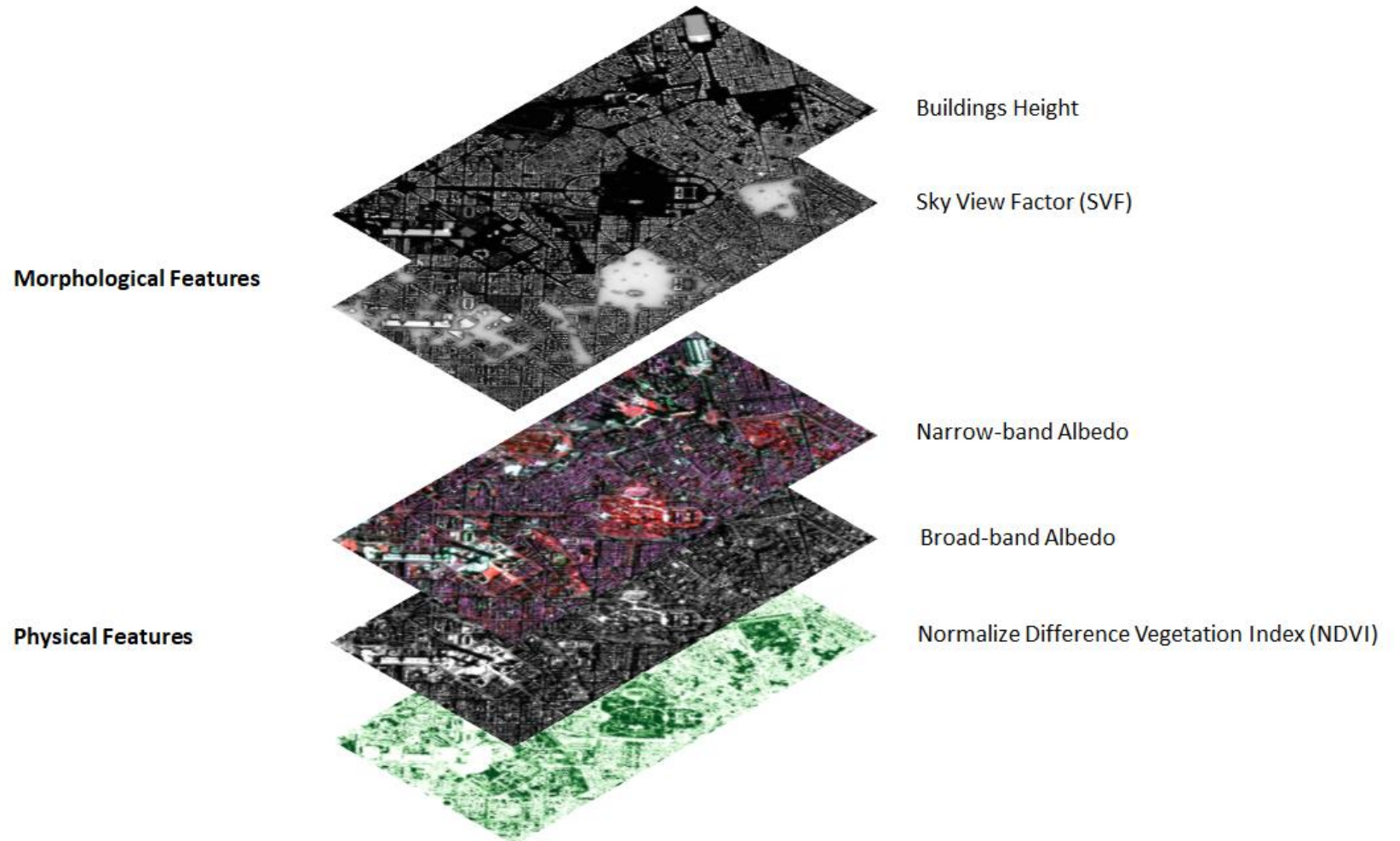
10:30 04/08/2017



# Zone Climatiche Locali (ZCL)

Per valutare le prestazioni delle città rispetto al clima, è necessario prendere in considerazione gli **aspetti morfologici** (geometria) e **fisici** (materiali) dell'ambiente costruito

Automatic classification of LCZs: a Physic-Morphological model

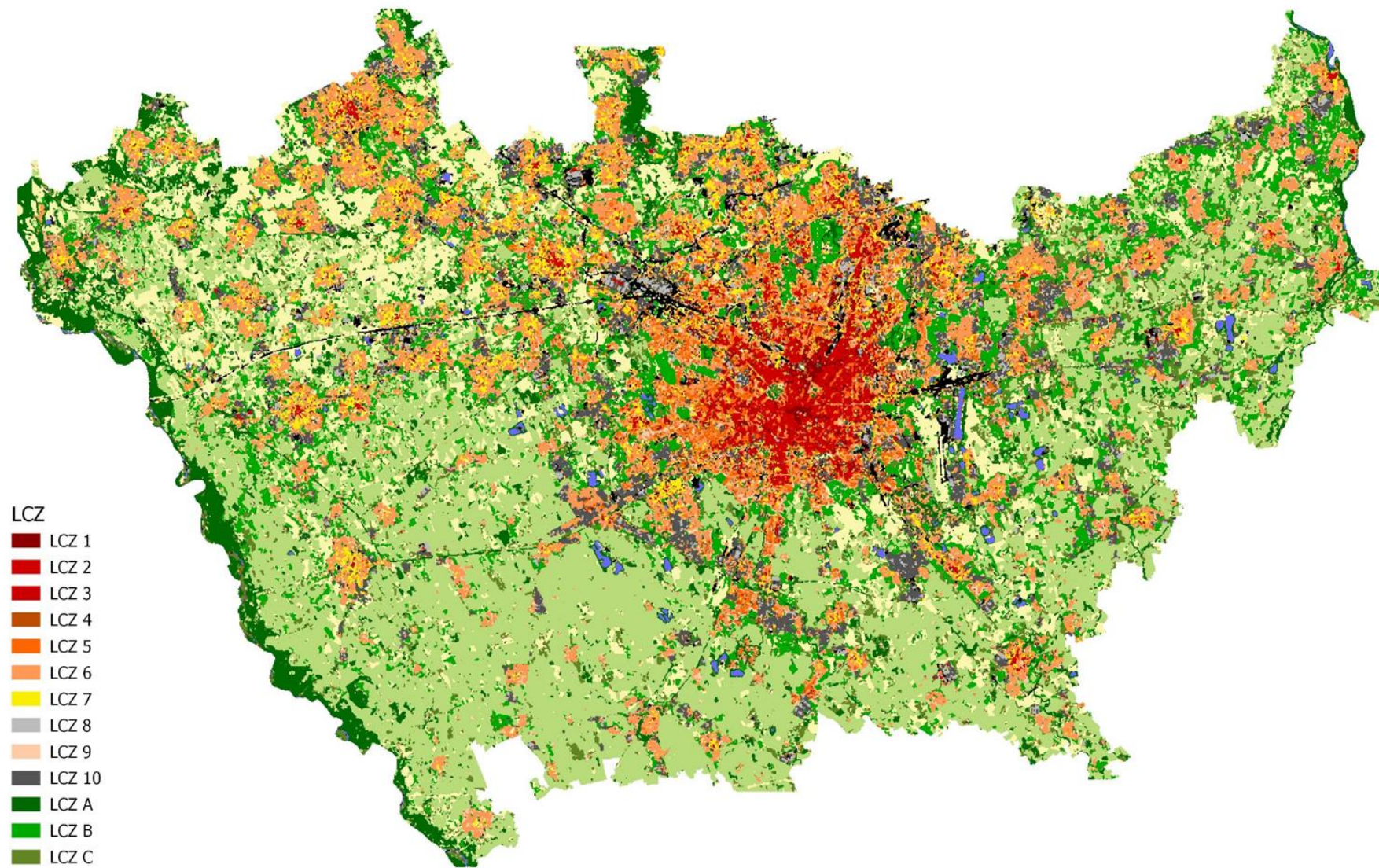




# Zone Climatiche Locali (ZCL)

## Physic-Morphological Classification:

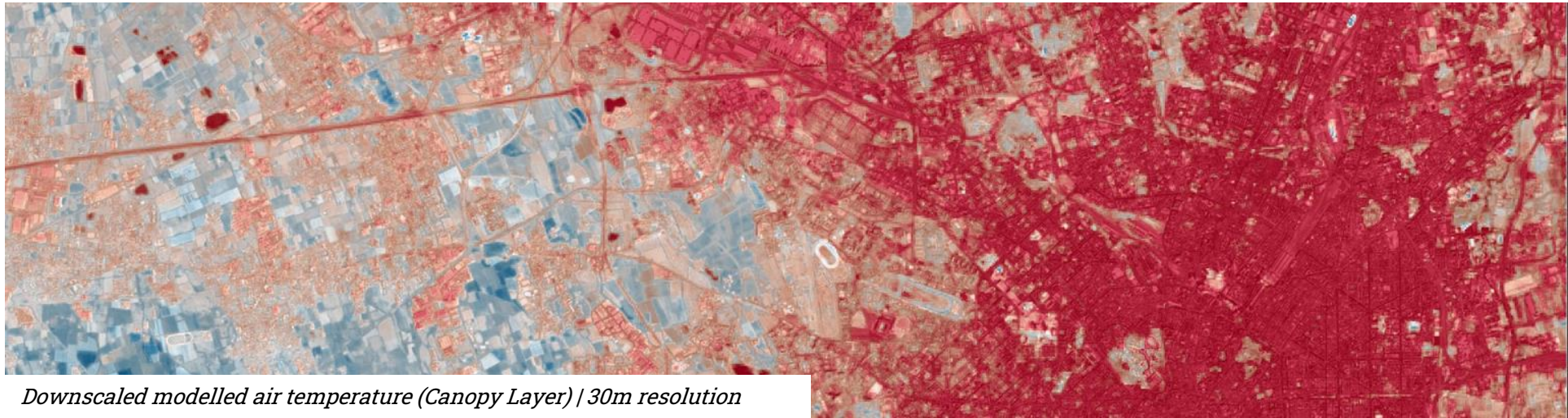
- Narrow-band ALBEDO
- Broad-band ALBEDO
- NDVI
- Buildings Height
- Sky view Factor



*Elaboration:* Laboratorio di Simulazione Urbana Fausto Curti Politecnico di Milano



# Il ruolo cruciale dei materiali urbani e della vegetazione





# Città spugna



sopra: Amsterdam Rainproff, sustainable urban drainage system; a destra: SUDS a Vancouver downtown







**4.  
Le città co-  
evolvono con  
la natura**





CLEVER Cities: Co-designing Locally tailored Ecological solutions for Value-added urban Regeneration



CO-CREAZIONE DI NBS





**CLEVER  
Cities**

**CLEVER Cities**  
Co-designing Locally  
tailored Ecological  
solutions for Value  
added, socially  
inclusive  
Regeneration in  
Cities



# Pareti verdi, visibilità e pubblicità

Milano: NBS su edifici commerciali (1,2), cesate di cantieri (3)  
Impatto sociale, impatto economico, impatto climatico



1



2



3



## 5. La natura e gli agenti non umani come stakeholder

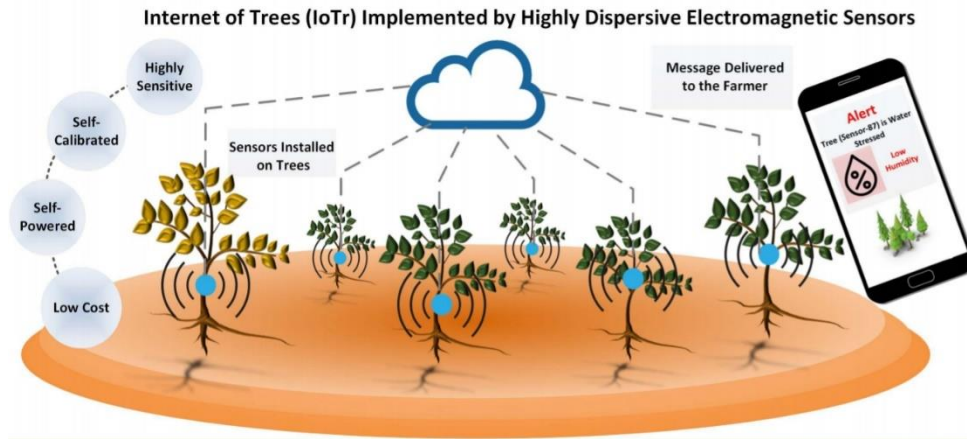
<https://sickamour.com/>  
Joel Tauber, 2005,  
Pasadena (CA, USA)

Un bellissimo albero desolato, costretto nel mezzo di un gigantesco parcheggio. Ignorato e trascurato. Travolto dalle auto e affamato di acqua e ossigeno. L'albero è attaccato da agenti patogeni e inquinanti e non ha possibilità di riprodursi.

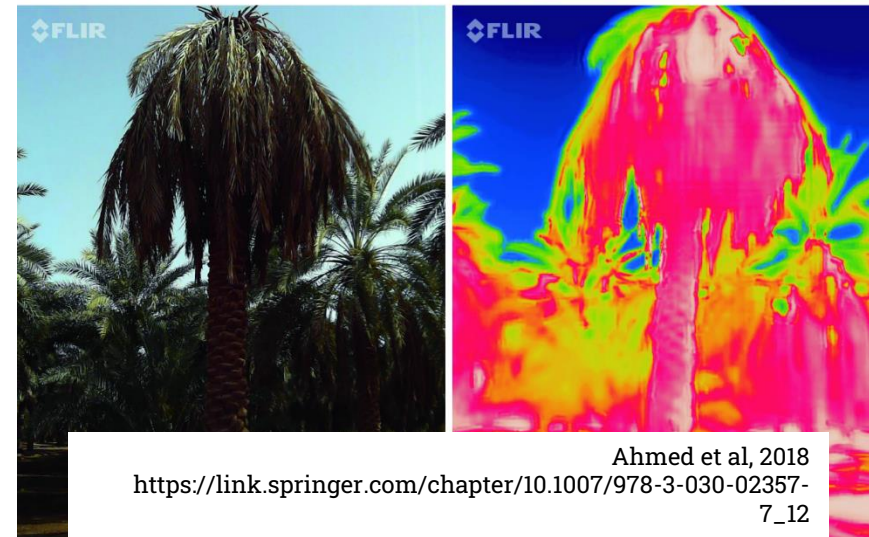
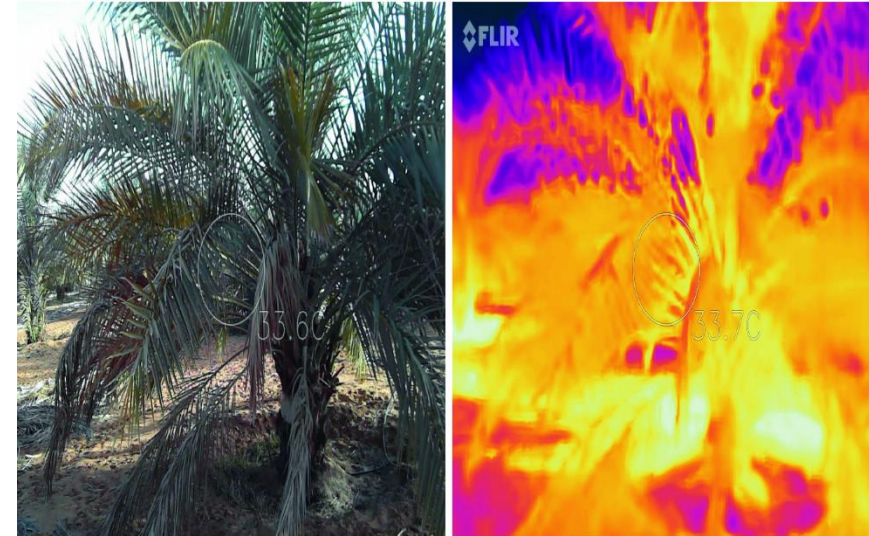




# Sensing nature



Ramaz et al, 2021  
<https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=9159629>



FairShare H2020  
<https://www.h2020fairshare.eu/>

Ahmed et al, 2018  
[https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-02357-7\\_12](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-02357-7_12)



## 6. Città e Salute Space matters

Tavares Bastos favela, in Rio de Janeiro  
*[Carl De Souza / AFP / Getty]*





# SENSORY WALK AIR QUALITY PERCEPTION



## NUMERO DEL GRUPPO: PERCEZIONE SENSORIALE

**01** Ogni persona vota 3 indicatori di buona salute dell'ambiente urbano. Sono 3 fattori grazie ai quali vi siete sentiti bene in una tappa del percorso. Avete 3 bollini a disposizione per votare, usateli!  
*Nel caso manchi un indicatore che non abbiamo considerato, lo potete aggiungere!*



**02** Confrontate le vostre mappature della camminata sensoriale. Condividete le vostre osservazioni identificando le convergenze e le divergenze. Una volta fatto, procedete con un voto di gruppo:

### L'ARIA NEI DINTORNI DELLA SCUOLA È

- 8-10 BUONA
- 6-8 ACCETTABILE
- 4-6 MEDIOCRE
- 2-4 SCADENTE
- 0-2 INACCETTABILE
- sotto 0 PESSIMA

**03** In gruppo, scegliete fino a 5 fattori che considerate i più influenti sulla salute urbana.

### 5 FATTORI PIÙ INFLUENTI

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.



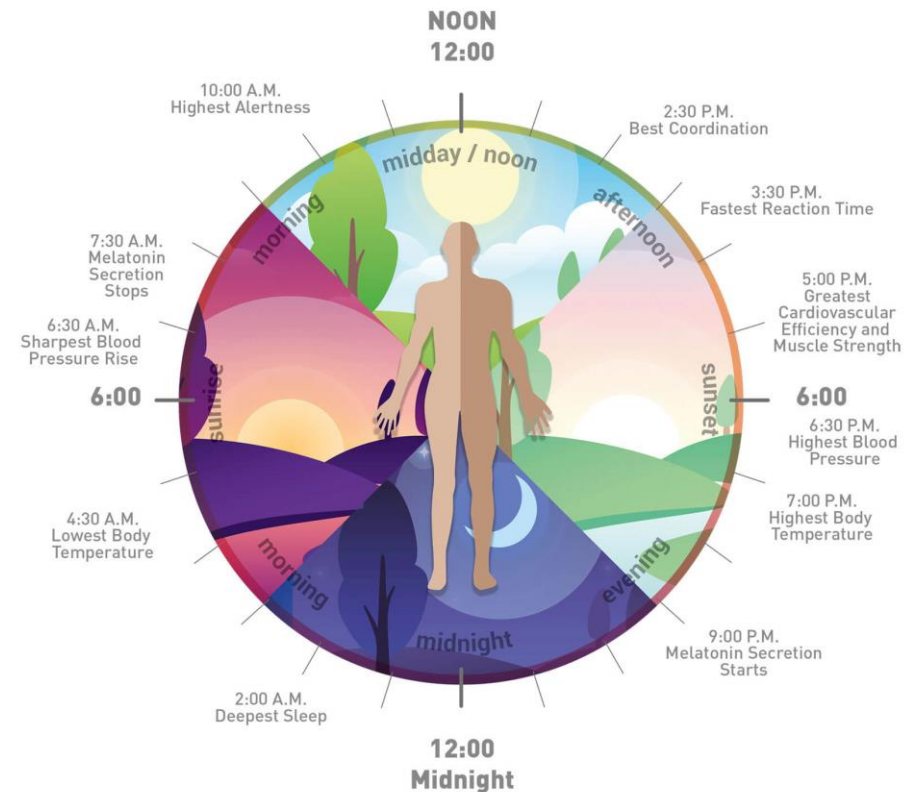


# One Health Salute Urbana



Di nuovo... lo spazio conta!

# Nuovo valore ai ritmi e ai cicli naturali



Non tutte le ore del giorno sono uguali



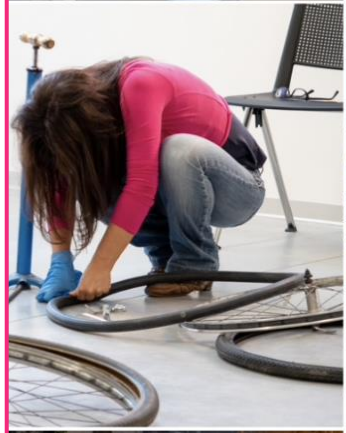


Lanciare **Local Green Deals** per coinvolgere una varietà di stakeholder

Le Missioni EU richiedono un **ingaggio dei cittadini, processi di co-creazione, e la costituzione di living lab** intesi come **ecosistemi dell'innovazione.**

Promuovere **forme di governance condivisa** per una transizione ecologica giusta

**7.**  
**L'azione climatica come sfida di comunità**



# Generare Capacità Urbane Trasformative

*"Una proprietà multiforme ed emergente dei sistemi complessi uomo-ambiente e che si basa su caratteristiche interdipendenti di **agency e struttura**. Tuttavia, ci sono tre variazioni riguardanti **risorse, potere e ostinazione**"*

*"A multifaceted and emergent property of complex human- environment systems that relies on interdependent characteristics of **agency and structure**. However, there are three variations concerning **resources, power and obduracy**"*

(Wolfram, 2016)



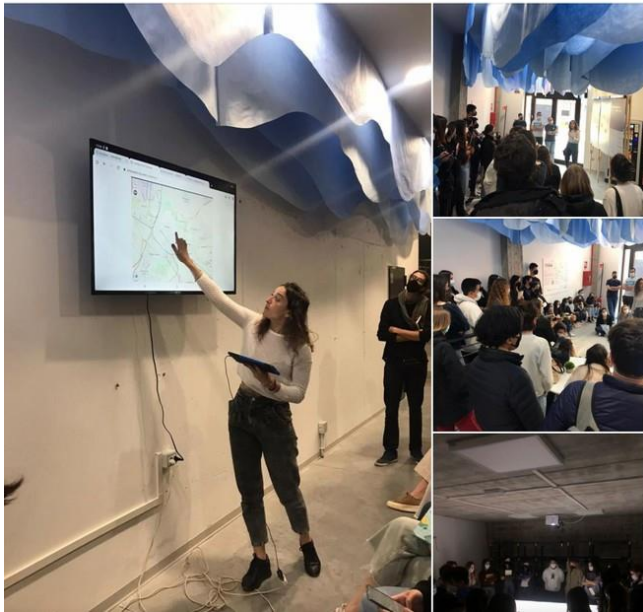
# ENGAGE



**Air Break - Ferrara**  
 April 11 at 5:29 PM · 🌐

... di questa mattina al Laboratorio Aperto - Ferrara

📍 Oggi abbiamo presentato il progetto Air Break durante il workshop "Seminario di orientamento progettuale su strade tra spazio pubblico e mobilità sostenibile" organizzato dall'Università degli Studi di Ferrara nell'ambito dell'evento IncurSIONI progettuali nel corpo della città.



# MONITOR



**Air Break - Ferrara**  
 April 11 · 🌐

Che aria respiro attorno alla mia scuola, cosa mi raccontano i dati e di chi è la responsabilità di curare la buona salute urbana?

Gli studenti dell'ITI copernico hanno esplorato questi temi durante un laboratorio sperimentale con il Politecnico di Milano-DATSU e Dedagroup.

L'attività si è svolta come alternanza scuola-lavoro dentro i percorsi di cocreazione Air-Break.



**Air Break - Ferrara**  
 April 28 at 10:28 AM · 🌐

Che aria respiro attorno alla mia scuola, cosa mi raccontano i dati e di chi è la responsabilità di curare la buona salute urbana?

Gli studenti e le studentesse dell'Liceo Carducci e il Liceo Roiti di Ferrara hanno esplorato questi temi durante un laboratorio sperimentale con il Politecnico di Milano-DATSU e Dedagroup.

L'attività si è svolta come alternanza scuola-lavoro dentro i percorsi di cocreazione Air-Break.



# DECIDE

... dove raccogliere e comunicare i dati sulla qualità dell'aria

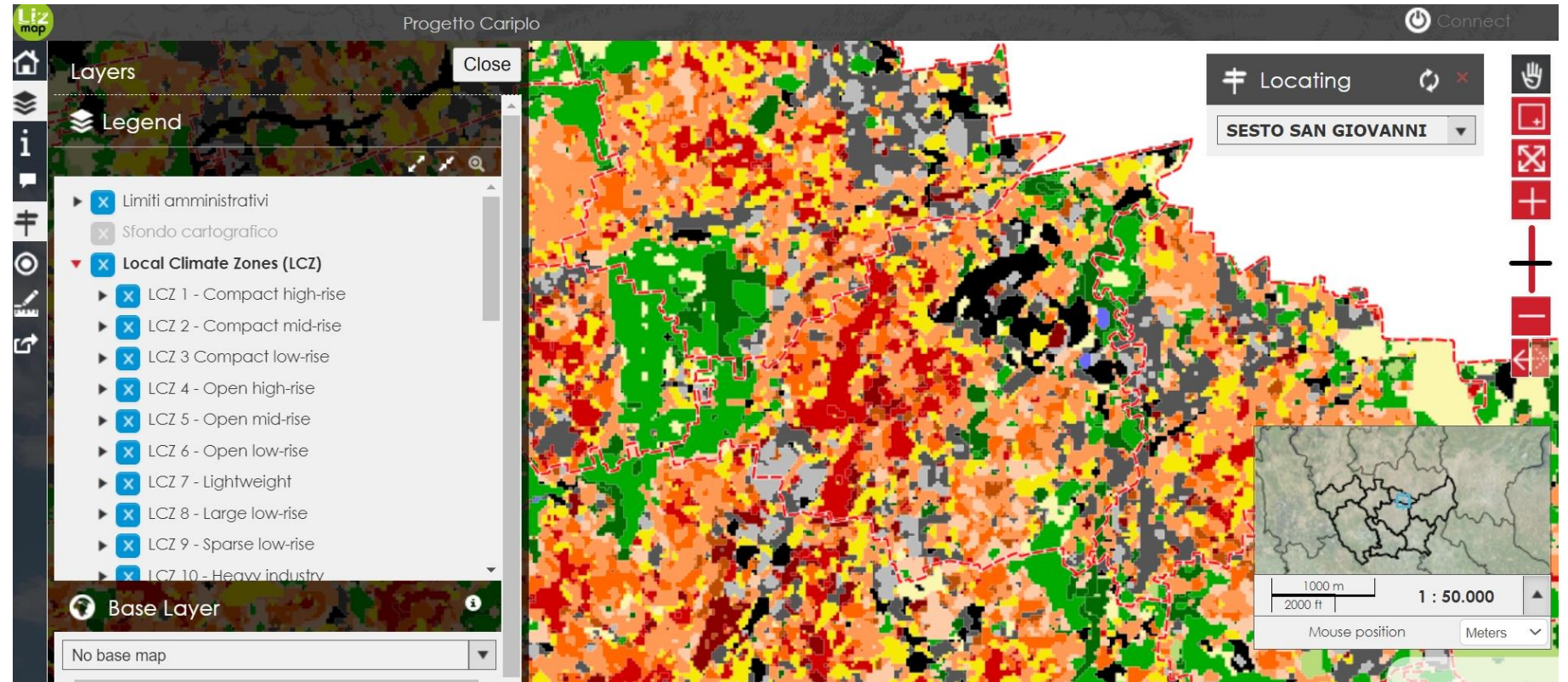


e dimostrare l'impatto delle azioni del progetto Air-Break



# Dati aperti e piattaforme di supporto alla decisione

Dati urbani in piattaforme aperte per supportare il processo decisionale, la pianificazione e la gestione



[https://www.cittametropolitana.mi.it/Territori\\_resilienti/TERRITORI/index.html](https://www.cittametropolitana.mi.it/Territori_resilienti/TERRITORI/index.html)

*Elaboration:* Laboratorio di Simulazione Urbana Fausto Curti Politecnico di Milano





# MAPPATURA DELLA PRODUZIONE POTENZIALE DI ENERGIA RINNOVABILE NELLE CITTÀ

Elaborator: Laboratorio di Simulazione Urbana Fausto Curti Politecnico di Milano



Creare comunità co-monitoranti

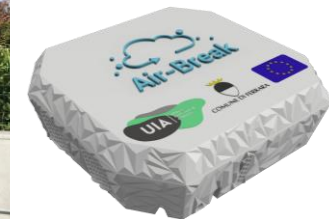
**AIR  
&  
Co-creation**



Citizen science



# Rete di sensori diffusi in città





# Co-mappatura

Coinvolgere i cittadini nei processi di rinverdimento urbano

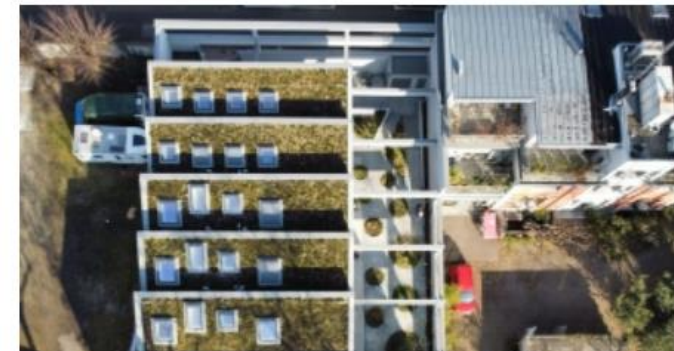
## Premia il tuo verde

Guarda le candidature ricevute e scorri in fondo alla pagina per votare la tua/le tue preferite!

È possibile votare fino alle ore 13.00 del 14 aprile 2022.

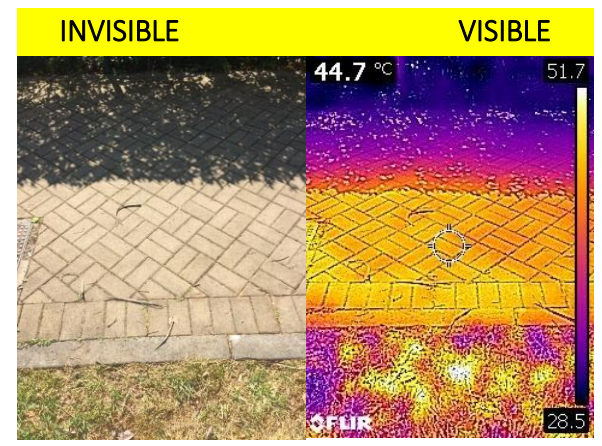
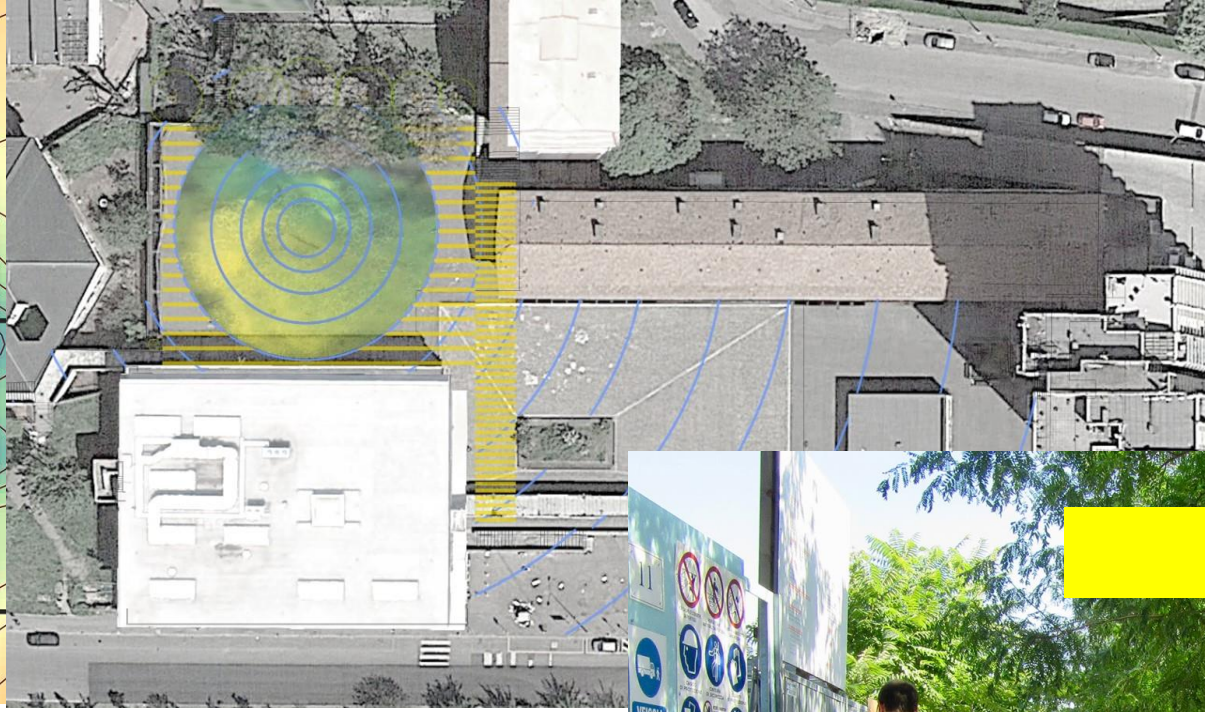
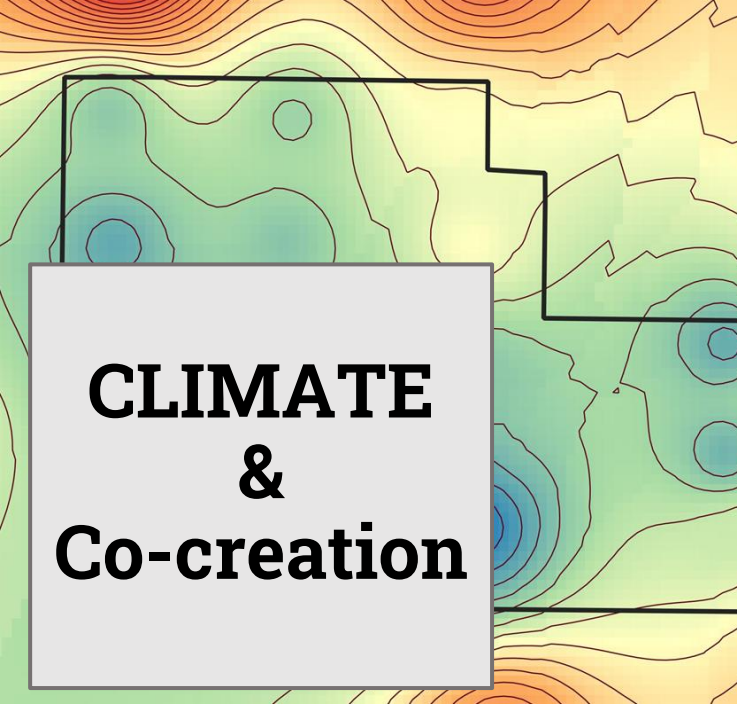


[www.premiailtuoverde.it](http://www.premiailtuoverde.it)





# CLIMATE & Co-creation



**CLIMATE-AWARE TACTICAL URBANISM**

**EXPERIENCING CLIMATE CHANGE**

**CLIMATE WALK**

**CLIMATE DESIGN**



# CLIMATE & Co-creation

## VERSO AREE PRODUTTIVE E COMMERCIALI SOSTENIBILI E PRO-ADATTIVE



CLIMA

priorità alta

priorità bassa

FORESTAZIONE URBANA

C.5

VIALI ALBERATI C.3

BENESSERE DELLA PERSONA W.1

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO E MACCHINARI E FABBRICATI E.3

TA

ELFARE E SOCIALE

SON TRATTATO SOSTENIBILMENTE (SOSTENIBILMENTE CON UNICA STRATEGIA)

via Goldoni

Via F.lli Cervi

via Fermi

viale Colombo

NP+A

Area Produttive, Area Pro-Adattive

# Aree Produttive Pro-Adattive (AP+A)



AP+A

Aree Produttive,  
Aree Pro-Adattive

Il progetto AP+A ha ottenuto il finanziamento dal MASE tra il 2020 e il 2022 con i seguenti obiettivi:

- Diffondere la **cultura della sostenibilità e dell'adattamento ai cambiamenti climatici nelle aree produttive e commerciali**



- **Ripensare i luoghi della produzione di beni e di offerta di lavoro come aree pro-adattive**, orientate ad adattarsi ai cambiamenti climatici e cambiamenti endogeni ed esogeni di tipo differente (economico, tecnologico, sociale, territoriale)



# Le aree produttive e commerciali

## Opportunità

- Grande **disponibilità di superfici** impermeabilizzate in copertura e a terra, occasione progettuale
- Necessità di **ricambio del patrimonio** edilizio, rapida obsolescenza, meno soggetto a vincoli

*Ripensare i tetti delle aree produttive*  
*Credits: Sebastiano Barbieri*





# Le aree produttive e commerciali

Opportunità

- Grande **disponibilità di superfici** impermeabilizzate in copertura e a terra, occasione progettuale
- Necessità di **ricambio del patrimonio** edilizio, rapida obsolescenza, meno soggetto a vincoli

*Tetto verde fruibile  
Co.ge.pro S.p.a, Pero*





# Approccio AP+A

Analisi e mappatura urbana per l'azione climatica e la sostenibilità



Governance condivisa e co-creazione delle strategie e delle soluzioni



Regole e strumenti operativi per la pianificazione e la progettazione

## APPENDICE 1: CATALOGO DELLE MISURE DI SOSTENIBILITÀ E ADATTAMENTO

Di seguito sono riportate le misure di sostenibilità e adattamento ai cambiamenti climatici elencate nell'applicativo. Il catalogo ha lo scopo di informare e ispirare i progettisti nella fase di selezione degli interventi.

### Tetti e Coperture

MISURA	DESCRIZIONE
Tetto verde architettonicamente integrato estensivo (v. Masterplan del verde 6.1.7; norma UNI 11235)	Tetto piano coperto parzialmente o interamente di vegetazione. Estensivo: prevede uno strato di terriccio di 10-20 cm e ospita tappeto erboso, cespugli o piccoli arbusti (peso totale inferiore ai 200 kg/mq). Assolve funzioni ambientali e di mitigazione dell'impatto (soprattutto visivo) delle grandi coperture. È generalmente non praticabile
Tetto verde architettonicamente integrato intensivo (v. Masterplan del verde 6.1.7; norma UNI 11235)	Tetto piano coperto parzialmente o interamente di vegetazione. Intensivo: prevede uno strato di terra di 25-50 centimetri e permette la piantumazione anche di alberi (peso fino a 2000 kg/mq). Oltre alle funzioni di quello estensivo permette una maggiore biodiversità, data dalla maggior varietà delle specie vegetali e offre maggiori spazi per l'uso delle coperture e terrazzi come spazi sociali o residenziali.
Tetto verde architettonicamente integrato con fotovoltaico	Tetto piano o inclinato che prevede la realizzazione di un tetto verde con essenze erbacee su cui sono installati pannelli fotovoltaici o ibridi (produzione energia termica ed energia elettrica).
Coperture verdi di manufatti interrati dotate di strato drenante	Coperture vegetali di locali interrati di tipo intensivo o estensivo con manto erboso, arbusti o alberature.

# Discutere insieme le misure di sostenibilità e adattamento

Per giungere a progetti su misura, da implementare a livello individuale (singola azienda) o collettivo (per esempio nello spazio pubblico).

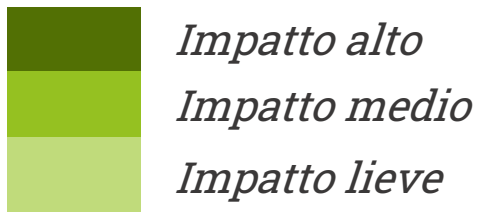




# Regole progettuali per l'adattamento e l'adattamento

Livelli di impatto delle azioni sugli ambiti tematici

	Proprietà		Ambito tematico					
	Publico	Privato	Energia	Clima	Ambiente	Mobilità	Sociale	Rifiuti
Edifici	✓	✓	Impatto alto	Impatto medio	Impatto lieve	Impatto lieve	Impatto lieve	Impatto lieve
Strade e piazze	✓	Impatto lieve	Impatto lieve	Impatto alto	Impatto medio	Impatto medio	Impatto lieve	Impatto lieve
Parcheggi a raso	✓	✓	Impatto lieve	Impatto alto	Impatto medio	Impatto medio	Impatto lieve	Impatto lieve
Recinzioni	Impatto lieve	✓	Impatto lieve	Impatto medio	Impatto medio	Impatto lieve	Impatto lieve	Impatto lieve
Aree verdi	✓	✓	Impatto lieve	Impatto medio	Impatto alto	Impatto lieve	Impatto medio	Impatto lieve



# «PASS», una proposta: che cos'è e a cosa serve

Natura e obiettivi

PASS è un foglio di calcolo di **supporto alla progettazione e alla valutazione delle Prestazioni per l'Adattamento ai cambiamenti climatici e Sviluppo Sostenibile (PASS) negli interventi edilizi**



## OBIETTIVO PRINCIPALE

**diffondere nella prassi delle trasformazioni edilizie e urbane soluzioni di adattamento al cambiamento climatico e di transizione verso la sostenibilità**



# Che cos'è PASS e a cosa serve

Natura e obiettivi

**Le trasformazioni urbane come leva importante per promuovere il cambiamento verso migliori prestazioni climatiche, energetiche e ambientali.**

Un impegno **multiattoriale**: Comune, operatori privati, imprese e cittadini



## OBIETTIVI SPECIFICI

- **Supportare il Comune nella valutazione** delle proposte di interventi
- **Supportare i progettisti nella scelta di una vasta gamma di soluzioni** tecniche possibili per sostenere adattamento e mitigazione dei cambiamenti climatici

# PASS nella cornice del PGT Pero 2030

PASS è uno strumento di supporto alla **progettazione e alla valutazione delle Prestazioni per l'Adattamento ai cambiamenti climatici e Sviluppo Sostenibile (PASS)** negli interventi edilizi si applica a quasi tutti gli interventi di trasformazione edilizia nel comune di Pero e si riferisce alle prestazioni definite nell'art. 31 delle NtA del Piano delle Regole del PGT Pero 2030.





# PASS: come funziona

## Ambiti spaziali e prestazioni

Ogni intervento è composto da edifici e spazi aperti

Edifici e spazi aperti sono suddivisibili in **ambiti spaziali**



*Gli interventi in ogni ambito danno un contributo al raggiungimento delle **prestazioni** (art. 31)*



**Grazie per l'attenzione!**

Eugenio Morello  
[eugenio.morello@polimi.it](mailto:eugenio.morello@polimi.it)

Laboratorio di Simulazione Urbana Fausto Curti  
Dipartimento di Architettura e Studi Urbani  
[www.labsimurb.polimi.it](http://www.labsimurb.polimi.it)







# Ricerca in corso al Laboratorio di Simulazione Urbana Fausto Curti Dastu, Politecnico di Milano

## Current Staff Members

Eugenio Morello, Coordinator, Associate Professor

Barbara E. A. Piga, Coordinator, Assistant Professor

Andrea Bortolotti, Assistant Professor

Nicola Colaninno, Assistant Professor and MSCA Fellow

Luca Lazzarini, Assistant Professor and NBFC Fellow

Israa Mahmoud, Assistant Professor and NBFC Fellow

Gabriele Stancato, Assistant Professor and MUSA Fellow

Anita De Franco, Post-doc Research Fellow

Farah Makki, Post-doc Research Fellow

Asef Ayatollahi, PhD Candidate in UPPD, NBFC, Dastu

Mooza Saqr AL-Mohannadi, PhD Candidate in UPDP, Dastu

Chenling Wu, PhD Candidate in UPDP, Dastu

Doruntina Zendeli, PhD Candidate in UPDP, Dastu

# Progetti di ricerca di co-creazione per affrontare le sfide della transizione at Laboratorio di Simulazione Urbana Fausto Curti, Polimi

**ENERGY  
&  
co-creation**



**Sharing Cities**  
Building smart  
cities together

**GREEN  
&  
co-creation**



**CLEVER Cities**  
Co-designing Locally  
tailored Ecological  
solutions for Value  
added, socially  
inclusivE  
Regeneration in  
Cities

**AIR  
&  
co-creation**



**AIR-BREAK**  
Co-producing  
healthy clean  
commuting air spots  
in town

**CLIMATE  
&  
co-creation**



**AP+A**  
Aree Produttive,  
Aree Pro-Adattive



**MultiCAST**  
Multiscale Thermal-  
related Urban  
Climate Analysis &  
Simulation Tool

**WATER  
&  
co-creation**



**ASAP!**  
Acqua Sostenibile  
al Politecnico!

**SOIL  
&  
co-creation**



**NATION00NS**  
National  
engagement  
activities to support  
the launch of the  
Mission 'A Soil Deal  
for Europe' 100  
Living Labs &  
Lighthouses