



Città metropolitana
SPUGNA

Il futuro a prova di clima

FROM GRAY TO GREEN

WORKSHOP DI CO-PROGETTAZIONE CON SCUOLE SECONDARIE II GRADO

2025



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA
M5C2I2.2



MINISTERO
DELL'INTERNO



Città
metropolitana
di Milano

LE RISORSE VERDE E BLU PER LA CITTÀ

MODULO 1

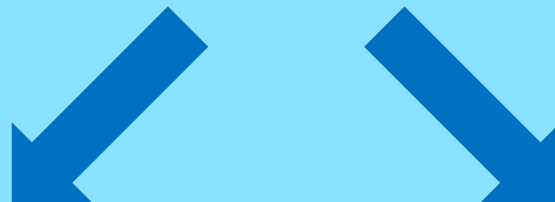
RISORSE E CRITICITÀ

POLITECNICO DI MILANO
DIPARTIMENTO DI ARCHITETTURA E STUDI URBANI

Eugenio Morello, Valentina Dessì, Rachele Radaelli, Doruntina Zendeli, Francesco Rivano

Perché rinaturalizzare le città?

Attività
collaborativa



**Quali benefici
ci dà
la natura**

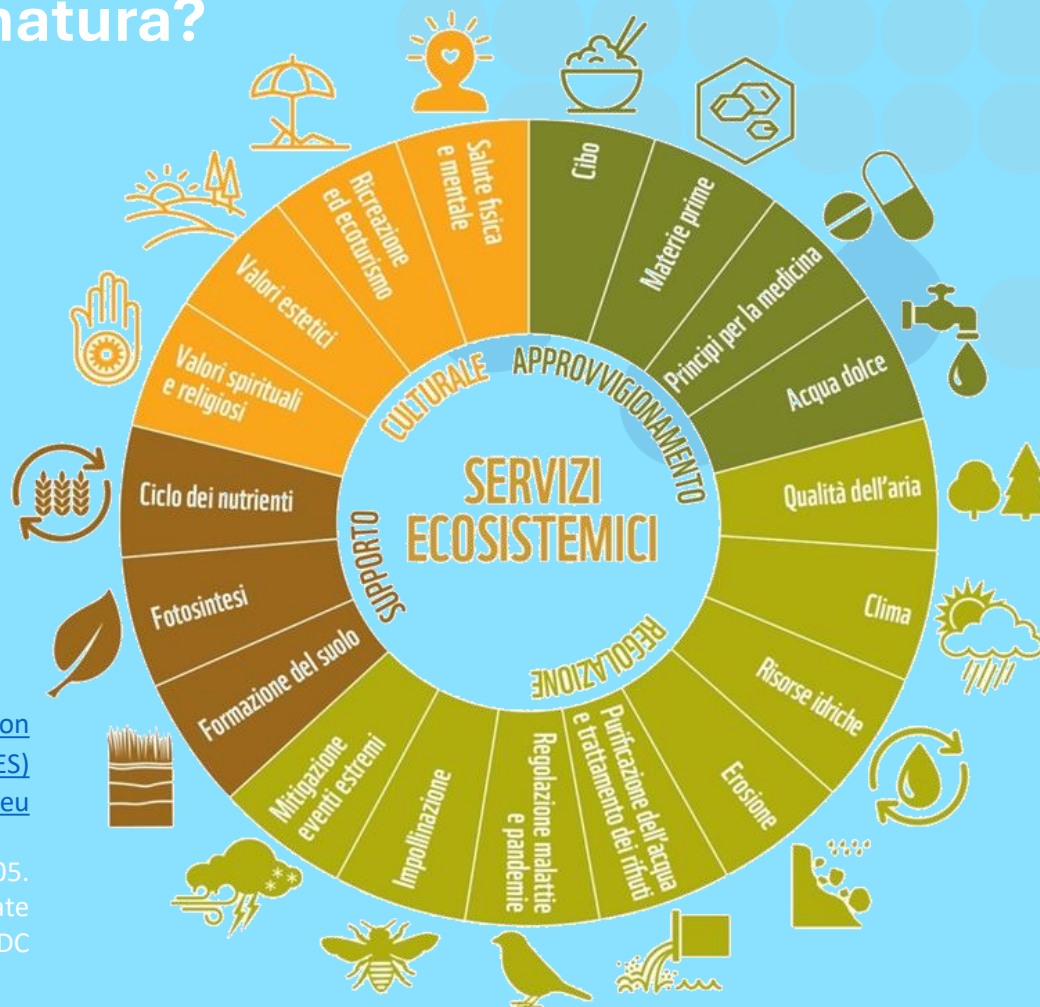
?

**A quali sfide
della società
contribuisce
la natura**

?

Attività collaborativa

1. **di approvvigionamento** (cibo, acqua, legname)
2. **di regolazione** (clima, impollinazione, depurazione)
3. **culturali** (ricreazione, estetica)
4. **di supporto** (nutrienti, fertilità del suolo)



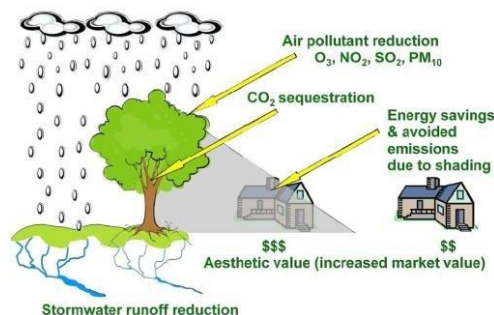
Le risorse verde e blu in città e i servizi ecosistemici

I servizi ecosistemici

rappresentano un insieme di processi e funzioni ecosistemici che offrono vantaggi al benessere dell'uomo.

I servizi ecosistemici sono i benefici che fluiscono dalla natura alle persone.

Ecosystem services provided by urban trees



Elementi di verde urbano

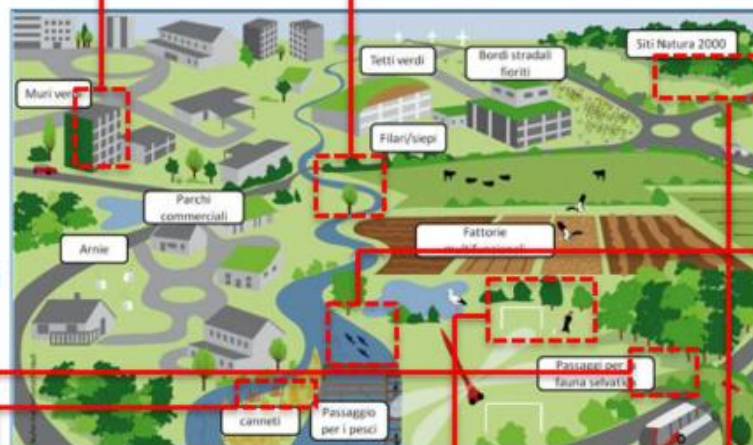
lombi di vegetazione naturale, parchi, giardini, cigli stradali erbosi, muri verdi, tetti verdi

Elementi di connessione artificiale

Elementi anche progettati per facilitare il movimento delle specie (es. corridoi lineari con riferimento alla vegetazione naturale, ponti verdi, ecodotti..)

Aree per il ripristino

zone di recupero della vegetazione naturale arborea, arbustiva ed erbacea, aree agricole con greening, nuovi habitat per i servizi ecosistemici, habitat riconvertiti attivamente verso il loro assetto originale



Zone multifunzionali

zone dove vengono bilanciati usi diversi come fruizione, ricreazione e biodiversità

Elementi di connessione naturale

corridoi ecologici lineari (es. siepi, filari, stepping stones..) e a scala di paesaggio

Aree per la conservazione
ecosistemi in piena efficienza funzionale e strutturale con minima richiesta di intervento

Aree di uso sostenibile

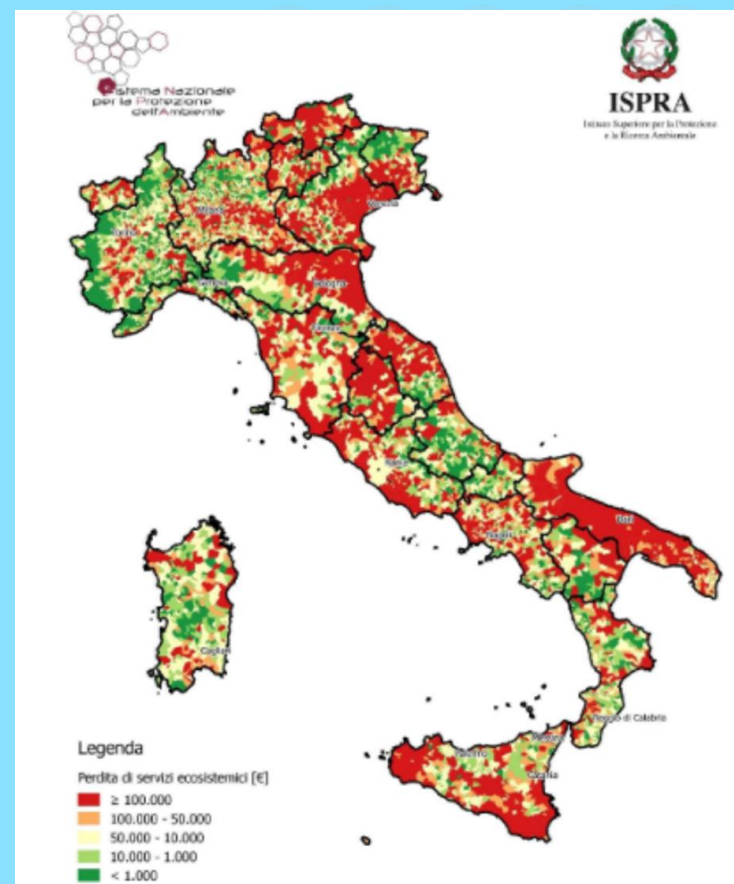
aree per il miglioramento del paesaggio, per ripristinare gli ecosistemi sani

Perché rinaturalizzare le città?

Attività
collaborativa

A quali sfide aiuta a rispondere la natura?

- Sfide Ambientali
- Sfide Economiche
- Sfide Sociali



Mappatura dei costi economici/anno associati alla perdita di servizi ecosistemici dovuti al consumo di suolo. Anni 2002-2016

Introduzione ai concetti NBS

La definizione originale di NBS deriva dal Programma 2013-2016 dell'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN) come:

“Azioni volte a proteggere, gestire in modo sostenibile e ripristinare ecosistemi naturali o modificati, che affrontano le sfide sociali (ad esempio, cambiamenti climatici, sicurezza alimentare e idrica o disastri naturali) in modo efficace e adattivo, fornendo al contempo benefici per il benessere umano e la biodiversità”.
(IUCN, 2012)

La Commissione Europea (2016) fornisce una definizione più ampia di NBS, come

“Azioni ispirate, sostenute o copiate dalla natura che mirano ad aiutare le società ad affrontare una serie di sfide ambientali, sociali ed economiche in modo sostenibile”.

Le NBS si possono attuare a diverse scale

Micro Scala



Meso Scala



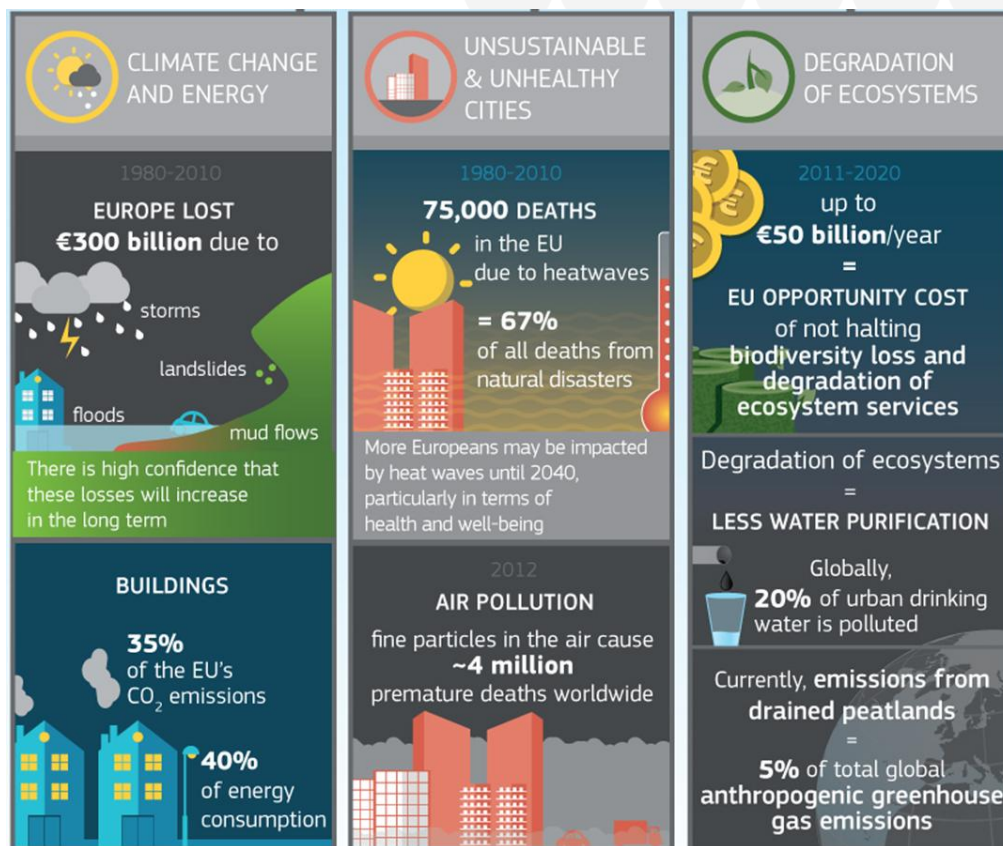
Macro Scala



Le NBS si attuano per rispondere a diverse sfide

Sfide Ambientali

- **Impatti da eventi meteorologici estremi** (ondate di calore, alluvioni, siccità)
- **Degrado del suolo** e perdita di funzioni ecologiche
- **Perdita di biodiversità** e frammentazione degli habitat
- **Inquinamento dell'aria e delle acque**
- **Effetto isola di calore urbana** e riduzione della qualità microclimatica
- **Scarso assorbimento del carbonio** e aumento delle emissioni



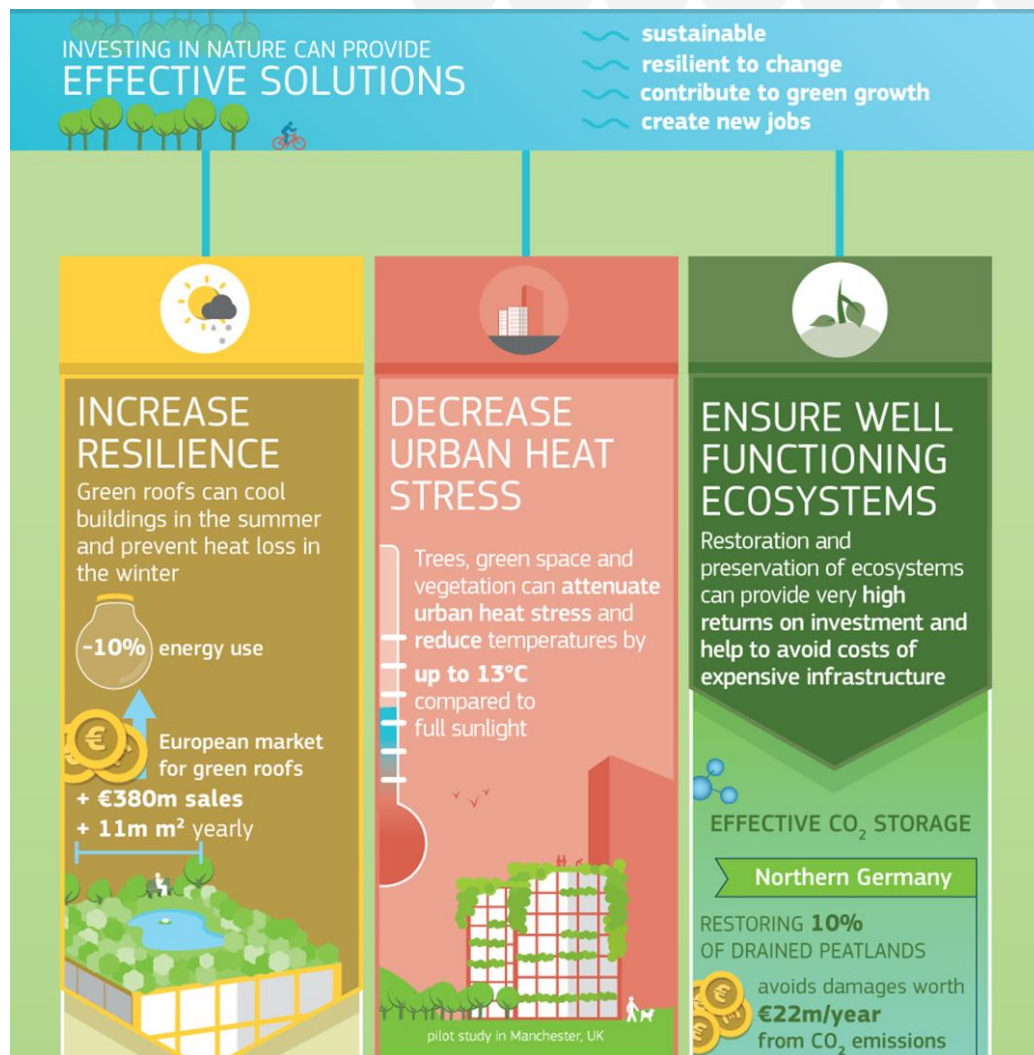
Impatti positivi delle NBS nelle città

... con le NBS, quindi:

+ **resilienza urbana** ai cambiamenti climatici (meno costi per l'energia, meno costi per i danni causati dagli eventi meteorologici estremi)

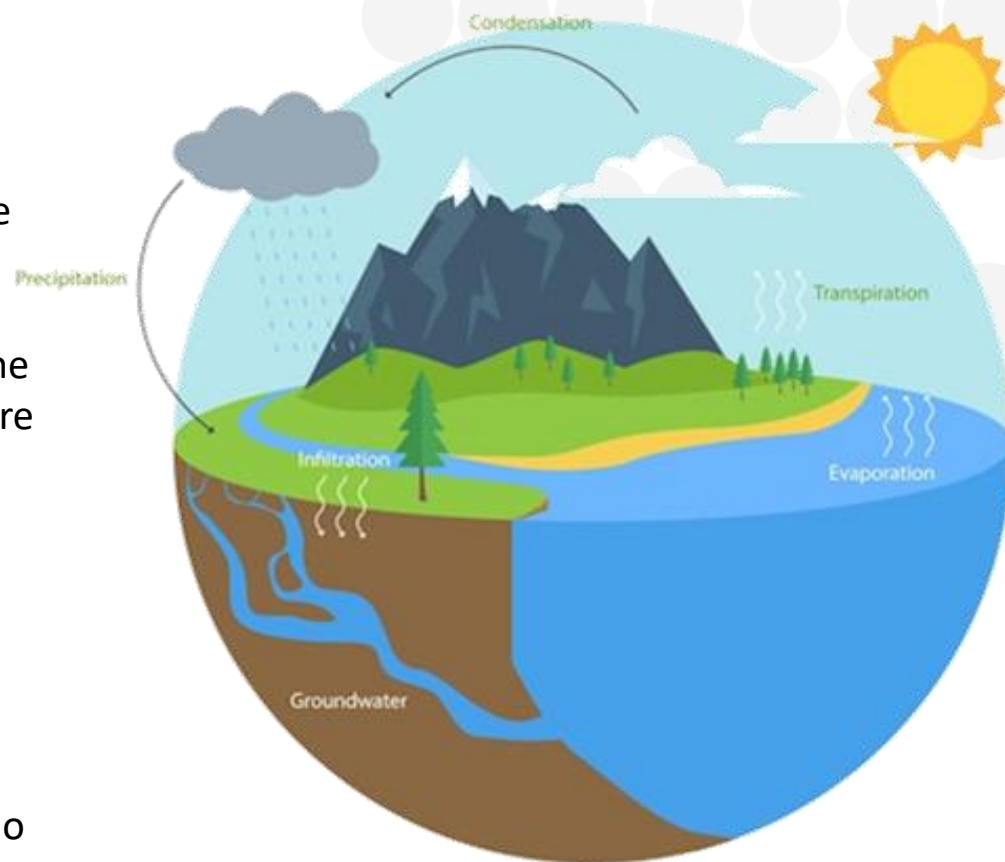
+ **raffrescamento urbano** grazie all'attenuazione delle temperature generato dalle soluzioni verdi e blu

+ **miglior funzionamento degli ecosistemi** e quindi minori costi associati alla gestione urbana



💧 Il ciclo delle acque – il ciclo idrologico

- ◆ **Evaporazione** – Il calore del sole trasforma l'acqua in vapore che sale nell'atmosfera
- ◆ **Condensazione** – Il vapore si raffredda e forma nuvole e goccioline d'acqua
- ◆ **Precipitazione** – Pioggia, neve o grandine riportano l'acqua sulla superficie terrestre
- ◆ **Infiltrazione** – Parte dell'acqua penetra nel suolo, ricaricando le falde
- ◆ **Scorrimento superficiale** – L'acqua defluisce nei fiumi, laghi e mari
- ◆ **Evapotraspirazione** – Le piante rilasciano vapore acqueo e chiudono il ciclo



https://it.freepik.com/vettori-premium/infografica-sul-ciclo-dell-acqua-schema-scolastico-di-geografia-idrologica_42784494.htm

Di questa acqua in circolo, quanta è davvero potabile?

L'acqua sulla Terra

- 97,5% è **acqua salata** (oceani e mari)
- Solo **2,5%** è **acqua dolce**

Dell'acqua dolce:

- ~70% è **ghiaccio e neve** nei poli e nei ghiacciai
- ~30% è **acqua sotterranea**
- Solo **0,3%** si trova in **laghi, fiumi e falde superficiali** → *la vera riserva per uso umano!*

Disponibilità reale

- Meno dell'**1%** dell'**acqua totale terrestre** è **accessibile e potabile**
- Distribuzione diseguale: molte aree vivono già in **stress idrico**
- Qualità minacciata da **inquinamento, sprechi e cambiamenti climatici**

WHO & UNICEF (2023). *Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000–2022: Special focus on gender*. Geneva: World Health Organization and UNICEF.

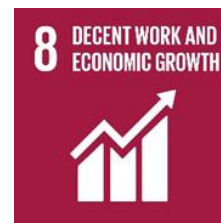
SDG e acqua

Seleziona gli SDG pertinenti

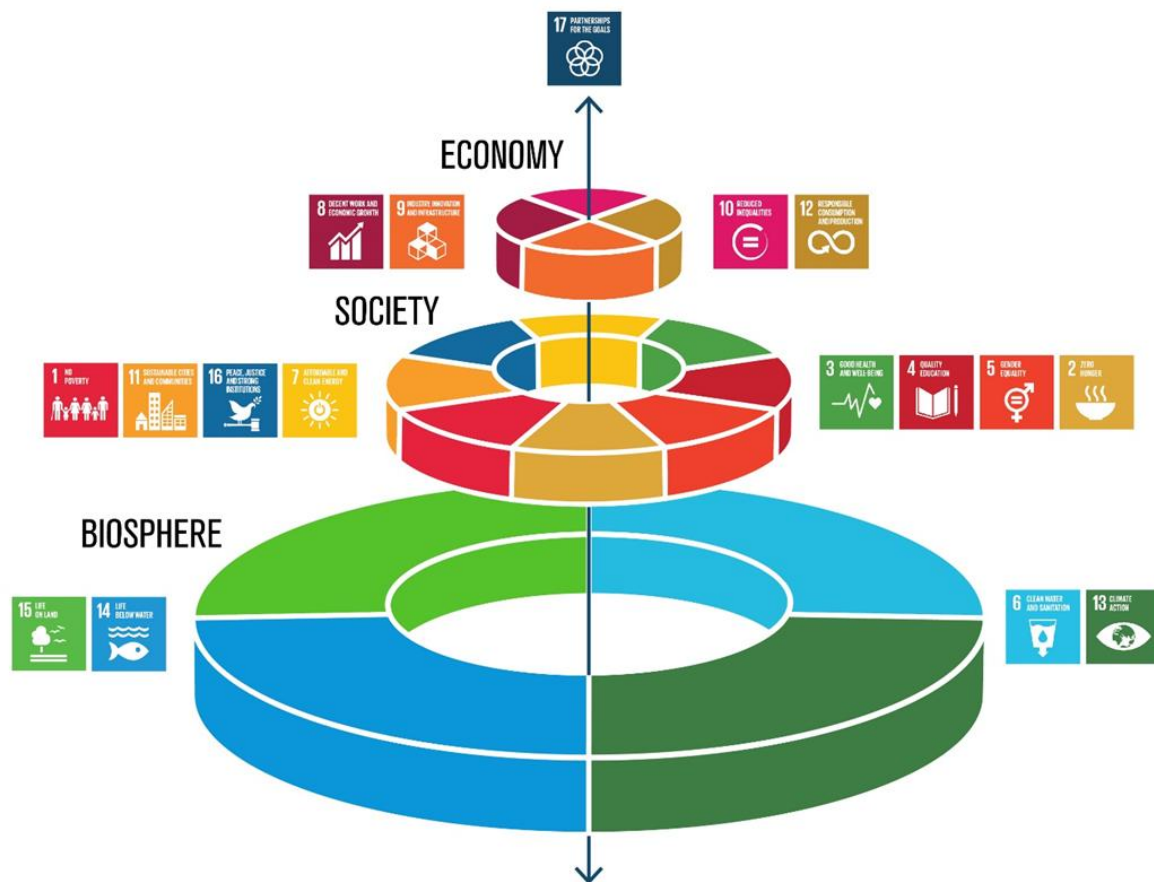
Attività
collaborativa



Le risorse verde e blu nell'Agenda 2030 (SDG6, SDG12, SDG11, SDG13)



Le risorse verde e blu nell'Agenda 2030 (SDG6, SDG12, SDG11, SDG13)



È una rappresentazione schematica della **complessa interdipendenza delle dimensioni della sostenibilità**.

La biosfera è il terreno comune per tutto il resto: per la società e per le attività economiche all'interno della società.

La **governance per la sostenibilità** attraversa e cuce tutte e tre le linee di fondo della sostenibilità, una dimensione essenziale per sostenere i pilastri della sostenibilità: senza porre attenzione alla governance, nessuno degli obiettivi può essere raggiunto!

<https://www.stockholmresilience.org/research/research-news/2016-06-14-how-food-connects-all-the-sdgs.html>

SDG11 Città e comunità sostenibili



Sustainable cities
and communities



Challenges

La **rapida e non pianificata urbanizzazione** ha aumentato la **pressione sull'ambiente**



Le città sono responsabili dell'**80% del consumo energetico** e del **75% dell'emissioni di CO2 in atmosfera**



Le città sono **particolarmente vulnerabili ai cambiamenti climatici** e ai **disastri naturali**



Solutions

Promuovere una pianificazione urbana consapevole, con edifici a basso impatto ambientale, mobilità sostenibile, spazi pubblici vegetati e uno stile di vita sostenibile



Investire in **energia** da fonte rinnovabile e infrastrutture verdi



Proteggere le città dalle minacce legate agli effetti dei **cambiamenti climatici**



Impatti dei cambiamenti climatici

OBIETTIVO:

Resilienza ambientale

Capacità di resistere ad uno shock senza che questo impedisca il normale funzionamento della città

Mitigazione

Riduzione dei fenomeni che generano i cambiamenti climatici (auto e caldaie poco efficienti...)

Adattamento

Attivazione delle misure che permettono agli edifici/le città di convivere con i cambiamenti climatici (progettazione sistemi di raffrescamento, alberature, superfici verdi e permeabili...)

CRITICITÀ:

Difficoltà a gestire gli effetti:

a) fenomeni di acqua in eccesso b) scarsità di acqua c) surriscaldamento

OBIETTIVO:

Vivibilità urbana

Attrattività dello spazio pubblico

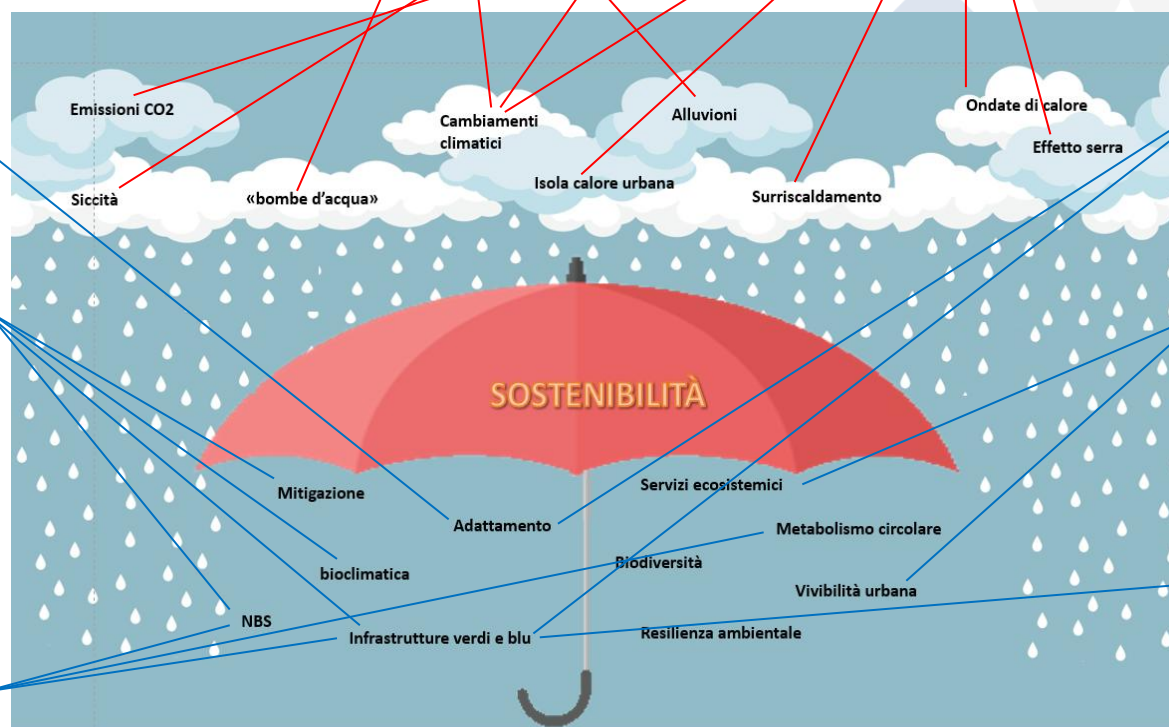
Capacità di uno spazio di far entrare le persone e consentirgli di passare un tempo significativo

Comfort termico

Condizioni di benessere legate ai parametri ambientali (Temperatura dell'aria, temperature superficiali, umidità aria, velocità vento, radiazione solare)

Fruibilità

Possibilità che lo spazio venga usato grazie alla presenza di attrezzature, l'accessibilità, condizioni ambientali



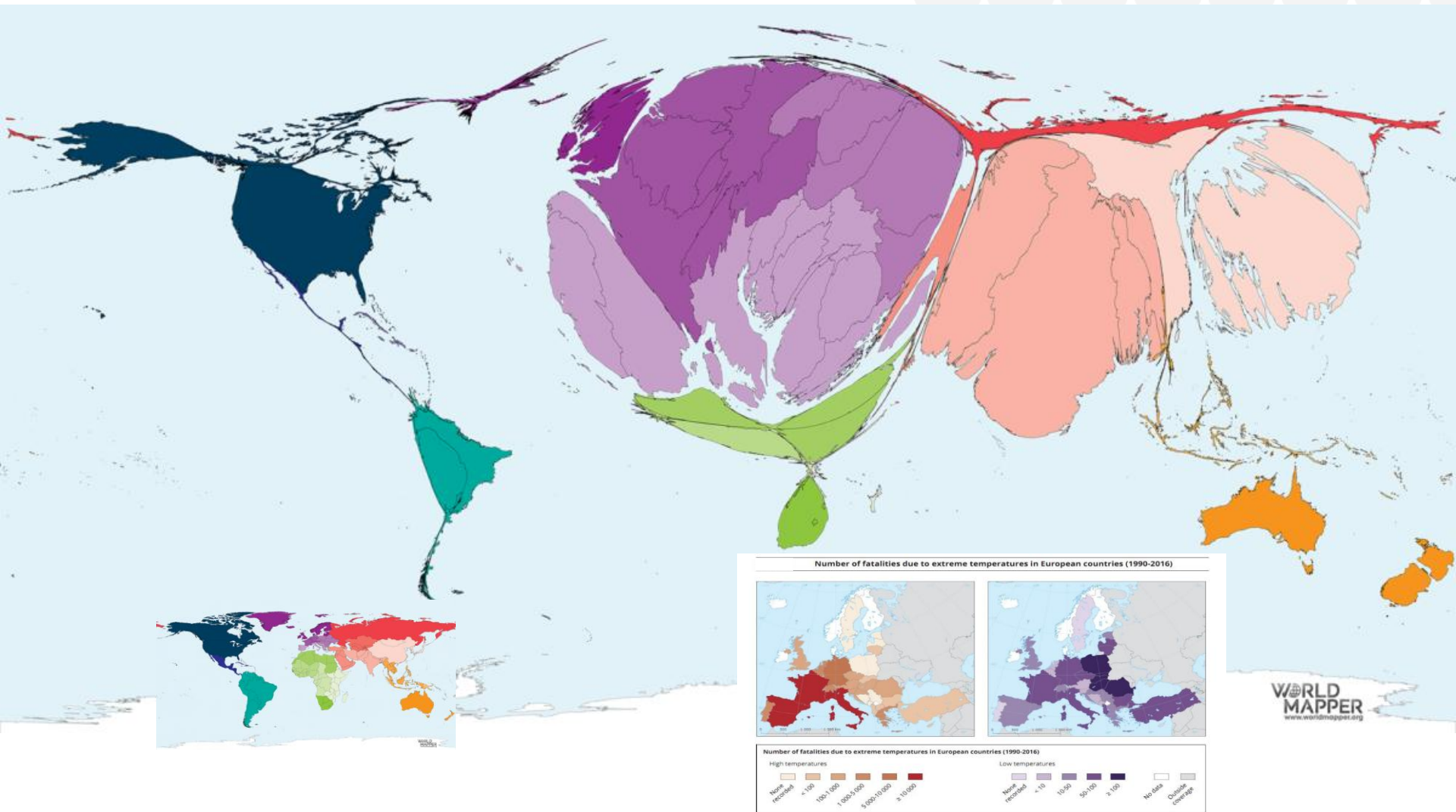
La differenza tra mitigazione e adattamento

La **mitigazione** agisce sulle **cause** del cambiamento climatico, ovvero evitando di emettere nuove emissioni di gas serra



L'**adattamento** agisce sugli **impatti** del cambiamento climatico, cercando di attenuarli

Surriscaldamento: Ondate di caldo tra il 2001 e il 2017



Surriscaldamento: strategie efficaci

Scala dell'edificio:

Impiego delle risorse energetiche rinnovabili dal momento della progettazione (Protezioni dalla radiazione solare, Ventilazione)

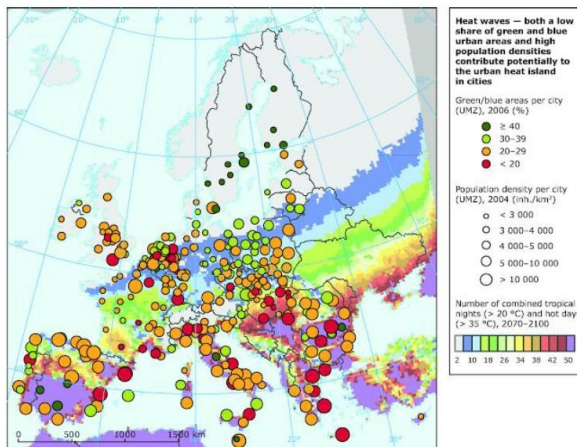


Jubilee Campus 1996-1999
<https://www.hejplans.co.uk/projects/211/>



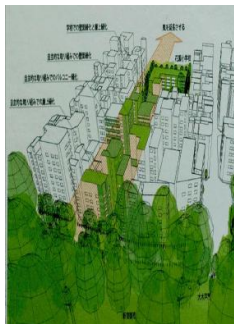
Scala urbana e micro-urbana:

Impiego delle risorse energetiche rinnovabili dal momento della progettazione (Protezione dalla radiazione solare, Ventilazione)
Vegetazione e acqua per abbassare la temperatura dell'aria



Ondate di calore

La bassa quantità di aree urbane verdi e blu assieme all'alta densità di popolazione contribuiscono potenzialmente all'incremento dell'isola di calore urbana in città



Strategie di adattamento per migliorare la resilienza ambientale urbana (riducendo l'UHI e il deflusso idrico)