

# Corso di capacity building sul clima e adattamento ai cambiamenti climatici

## 1 Lezione

Martedì 5 dicembre 2023



FONDAZIONE  
Osservatorio Meteorologico  
Milano Duomo *ETS*



Città  
metropolitana  
di Milano



Con il contributo di

Fondazione  
**CARIPOLO**



## **CORSO DI CAPACITY BUILDING SUL CLIMA E ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI**

1 lezione: Conoscere il territorio: lettura e analisi dei dati

5 Dicembre 2023

2 lezione: Uso dei dati territoriali per progettare nuove soluzioni

Aprile 2024

3 lezione: Rendicontare i risultati

Ottobre 2024

## ■ Partenariato

---



FONDAZIONE  
Osservatorio Meteorologico  
Milano Duomo *ETS*



Città  
metropolitana  
di Milano

CENTRO STUDI 



## ■ Con il contributo di

---

Fondazione  
**CARIPLO**



IndicaMi vuole contribuire a coniugare la dimensione strategica rappresentata dall'Agenda Metropolitana dello Sviluppo Sostenibile 2030 di Città Metropolitana di Milano con l'agire a livello locale delle 133 Amministrazioni Comunali rispetto al tema della **resilienza climatica** e dell'adattamento delle sue implicazioni ambientali. Gli ambiti di governo del territorio che il **progetto biennale (2023-2024)** indagherà e cercherà di collegare dal punto di vista dell'adattamento agli impatti locali dei cambiamenti climatici:

- **l'Amministrazione Comunale (con i suoi strumenti di azione e di pianificazione)**
- **l'Agenda 2030 dello Sviluppo Sostenibile a livello di Città Metropolitana**
- il **PNRR** e la richiesta di **valutazione di impatto climatico e DNSH** (Do No Significant Harm = non arrecare danni collaterali significativi ad altri ambiti ambientali non oggetto di intervento) degli interventi comunali finanziati

**Tempi:**

Inizio progetto il **28/01/2023** attualmente **siamo all'inizio del mese 11 di progetto su 24**

**Budget:**

€ 60.081,23 per le attività di CMM (19.580 € personale)

**Chi fa cosa:**

FOMD coordina il progetto e porta i contributi scientifici gestendo nello specifico le scelte di indicatori e modelli

CMM contribuisce con le informazioni climatiche frutto di studi precedenti, porta i casi studi di Agenda e PNRR e coordina la relativa fase di studio

PIM fornisce conoscenze a livello comunale e coordina i casi studi per i comuni di **Bresso, Melzo, Pero e San Donato**

**Utilità:**

Organizzazione e Sistemazione dei Dati climatici

Aggiornamento Agenda e localizzazione indicatori per monitorare il Goal 13

Strumenti di valutazione degli impatti dei progetti PNRR

I Prodotti di **IndicaMi** sono esplicitamente indirizzati a Città Metropolitana di Milano e ai suoi 133 Comuni:

- una **Banca Dati Territoriale (DBT)** contenente una selezione di dati georeferenziati attuali, che saranno aggiornati periodicamente, attinenti alle principali dimensioni fisiche, economiche, sociali implicate nell'adattamento ai cambiamenti climatici con risoluzione spaziale almeno comunale; tale DBT sarà parte delle piattaforme **online di Città Metropolitana di Milano**;
- un **database di indicatori prestazionali e target** atti a **monitorare** la politica di azioni e interventi di mitigazione/adattamento ai cambiamenti climatici a livello locale;
- un **modello eseguibile**, semplice e adattabile alle diverse realtà locali, di **monitoraggio, valutazione e rendicontazione (MVR) nel tempo e a livello locale del grado di adattamento raggiunto** con l'implementazione della strategia adottata;
- il **Quaderno dei casi studio comunali** che contribuiranno a implementare e testare la metodologia di monitoraggio;
- le **Linee Guida su monitoraggio e rendicontazione** dell'adattamento ai cambiamenti climatici a livello locale e metropolitano, includenti l'analisi delle opere PNRR dal punto di vista climatico

## **CORSO DI CAPACITY BUILDING SUL CLIMA E ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI**

1 lezione: Conoscere il territorio: lettura e analisi dei dati

**CAPIRE**

2 lezione: Uso dei dati territoriali per progettare nuove soluzioni

**USARE**

3 lezione: Rendicontare i risultati

**MONITORARE**

## 1 lezione: Lettura del territorio e analisi

Piattaforma Decimetro

Datalab

Piattaforma Territori Resilienti

Piattaforma Metro Adapt

Piattaforma SI-CU progetto ClimaMi

Piattaforma Deciwatt

Uso del suolo

Indicatori di monitoraggio

Temperature/Ondate di calore/Anomalie termiche/Albedo/Isole di calore/Local Climate Zone

Ruscellamento

Database Climatologico, Atlante della Temperatura dell'Aria, Catalogo delle Precipitazioni

Classe energetica edifici



Città  
metropolitana  
di Milano

2016

2017

2018

2019

2020

2021

2022

2023

2024

Fondazione  
CARIPLO



Fondazione  
CARIPLO



MULTISOURCE

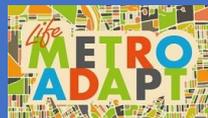


Progetto

IndicaMi



NATURE  
4 CITIES



PREMIO  
PA SOSTENIBILE E  
RESILIENTE

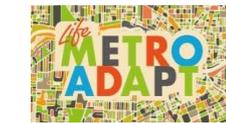


Territori  
resilienti



Water4All  
Water security for the planet

AWARD



**DECIMETRO 2.0**  
SISTEMA DECISIONALE  
CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO



**2022: Best practice:**  
Tecnologie per  
le Smart Communities



**2019**

Premiato fra le otto best practices del triennio 2017-2019 riconosciute a livello nazionale dal Ministero dell'Interno

**DECIMETRO**  
SISTEMA DECISIONALE  
CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO



**2018**

Premiato quale Buona Pratica dal Pon Governace 2014-2020



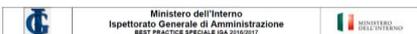
**2018**

Selezionato dal Comitato Scientifico FOSS4G 2019



**2017**

Selezionato quale Buona Iniziativa dal Ministero dell'Interno



## 1 lezione: Lettura del territorio e analisi

### Piattaforma Decimetro

Datalab

Piattaforma Territori Resilienti

Piattaforma Metro Adapt

Piattaforma SI-CU progetto ClimaMi

Piattaforma Deciwatt

### Uso del suolo

Indicatori di monitoraggio

Temperature/Ondate di calore/Anomalie termiche/Albedo/Isole di calore/Local Climate Zone

Ruscellamento

Database Climatologico, Atlante della Temperatura dell'Aria, Catalogo delle Precipitazioni

Classe energetica edifici

Il Servizio Sviluppo Sostenibile e sistemi di supporto alle decisioni si occupa delle attività in seno alla Direzione Ambiente e tutela del Territorio che riguardano i temi dello sviluppo sostenibile e della tutela ambientale tramite progetti innovativi di ricerca che coinvolgono attori pubblici e privati. I progetti riguardano il consumo responsabile e sostenibile delle risorse ambientali, la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici, il miglioramento delle performance energetiche, la rigenerazione urbana e l'economia circolare.

Il servizio si coordina e lavora al fianco dei Settori appartenenti alla Direzione Ambiente: Settore Rifiuti e bonifiche, Settore Qualità dell'Aria, Rumore ed Energia, Settore Risorse Idriche e Attività Estrattive, Settore Pianificazione territoriale generale, Parco Agricolo Sud Milano.

Il Servizio si occupa inoltre di sviluppare strumenti innovativi che consentano di supportare i decisori pubblici nelle loro scelte, basati sull'elaborazione dei dati ambientali della Città metropolitana di Milano.

Servizio Sviluppo Sostenibile e Sistemi  
di supporto alle decisioni



## I sistemi decisionali

Obiettivo di un Sistema Decisionale è fornire servizi che non si limitino alla funzione di SIT (Sistema Informativo Territoriale) proponendo la visualizzazione degli elementi conoscitivi del territorio necessari alla definizione delle scelte di programmazione generale e settoriale, pianificazione e progettazione, ma offrendo funzioni di analisi **fornire una lettura più approfondita dei dati attraverso statistiche, indici, indicatori e cartografie tematiche, a supporto di erogazione di servizi e istruzioni di pratiche in ambito ambientale.**



## Sistema Decisionale della Città Metropolitana di Milano

Il sistema **Decimetro (Sistema Decisionale della Città Metropolitana di Milano)** è la piattaforma istituzionale per la consultazione e la concertazione di informazioni geografiche e climatiche/ambientali relative ai Comuni appartenenti al territorio metropolitano milanese.

Il portale comprende vari servizi per tutti i 133 Comuni di CMM:

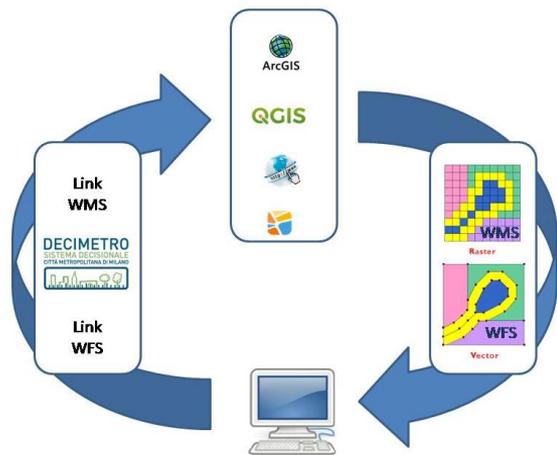
- consultare e scaricare dati topografiche
- esaminare dati ambientali
- gestire indirizzi stradali e numeri civici collegati agli edifici
- creare statistiche mediante indicatori socio-economici
- concertazione e raccolta di informazioni e dati territoriali

**DECIMETRO**  
SISTEMA DECISIONALE  
CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO

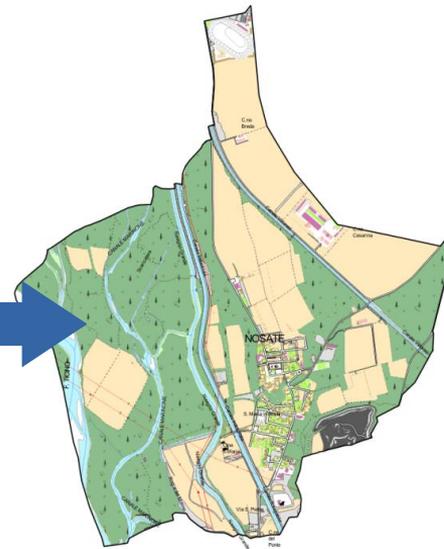


**2018**





DBT senza progetto



DBT con progetto

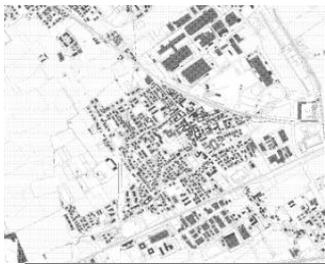
Per poter organizzare più facilmente un così complesso sistema di Shape Files abbiamo creato 4 progetti di vestizione, decodifica differenziati per scala:  
Mxd in bianco e nero, Mxd a colori  
Qgis in bianco e nero, Qgis a colori



## Decimetro



Vestizione 1:2.000 B/N



Vestizione 1:10.000 B/N



Vestizione 1:2.000 COLORE

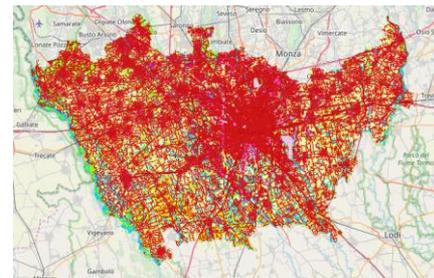


Vestizione 1:10.000 COLORE

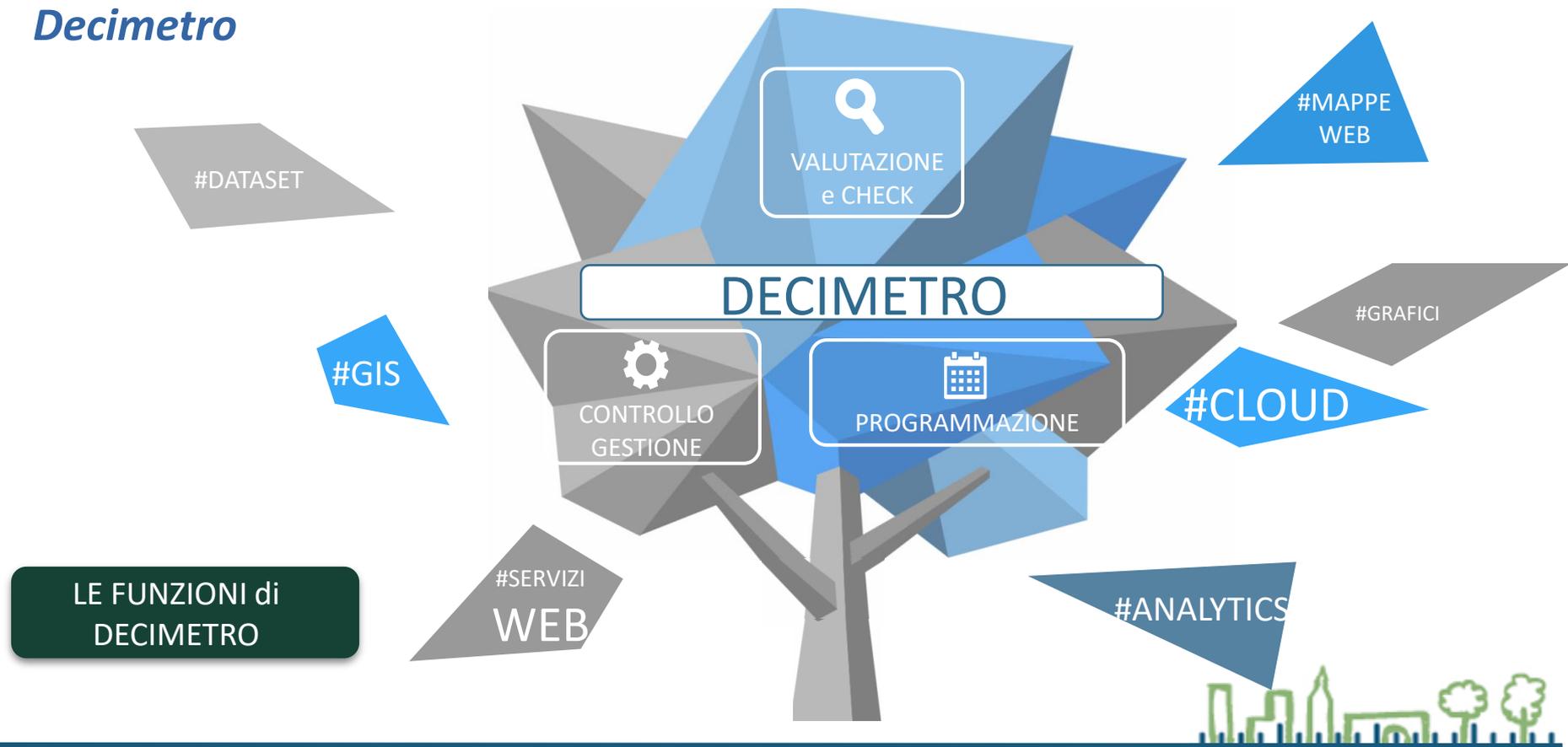
DATA  
MINING



Indicatori e  
statistiche per  
leggere, studiare e  
capire il territorio



## Decimetro



Decimetro: <https://www.cittametropolitana.mi.it/DeCiMetro/index.html>

### Carte tematiche derivate

- Carta della copertura del suolo con dati (Corine Land Cover III livello)
- Carta soil sealing
- Carta naturalità



**Copertura del  
suolo**



**Permeabilità**



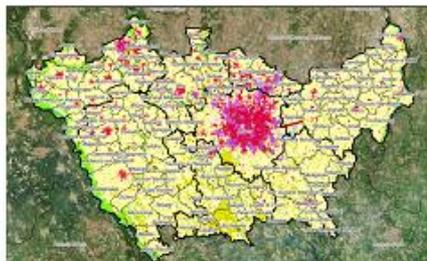
**Naturalità**



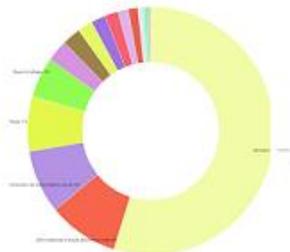
## Evoluzione storica del territorio



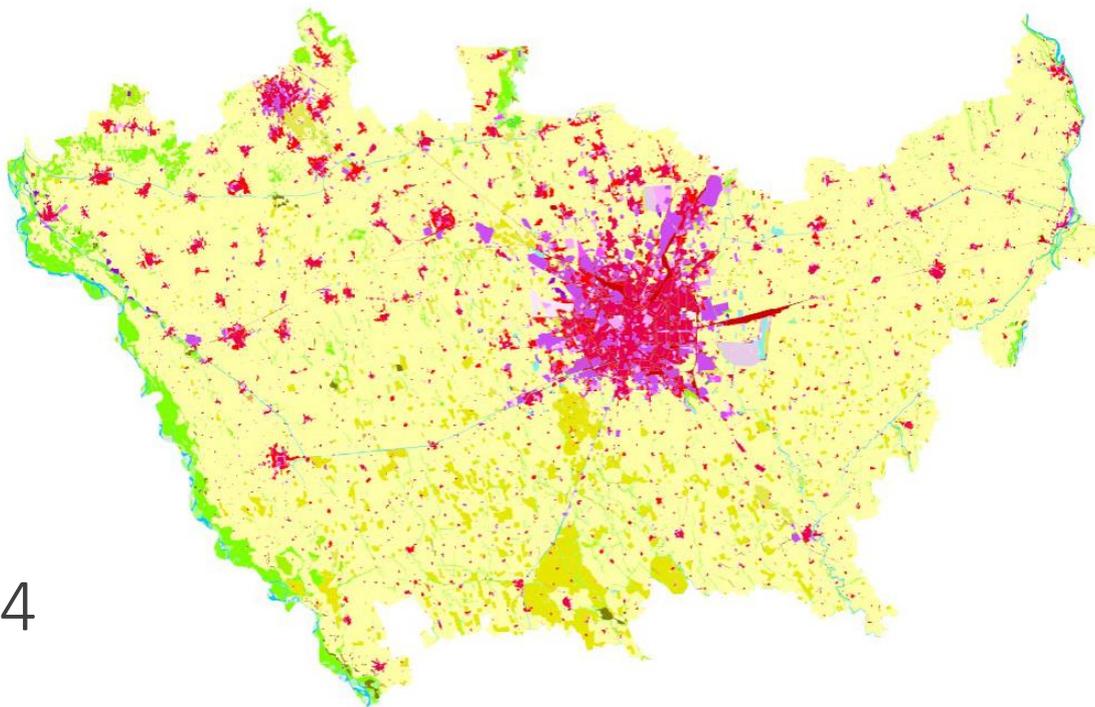
**WEBGIS  
STORICO (1936)**



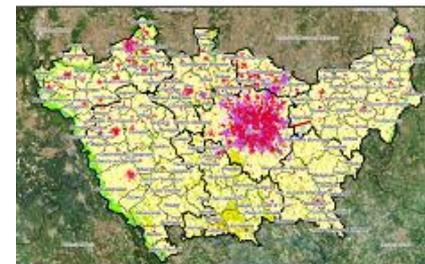
**EVOLUZIONE  
DELL'USO DEL  
SUOLO DAL  
1954**



**PIATTAFORMA  
INTERATTIVA**

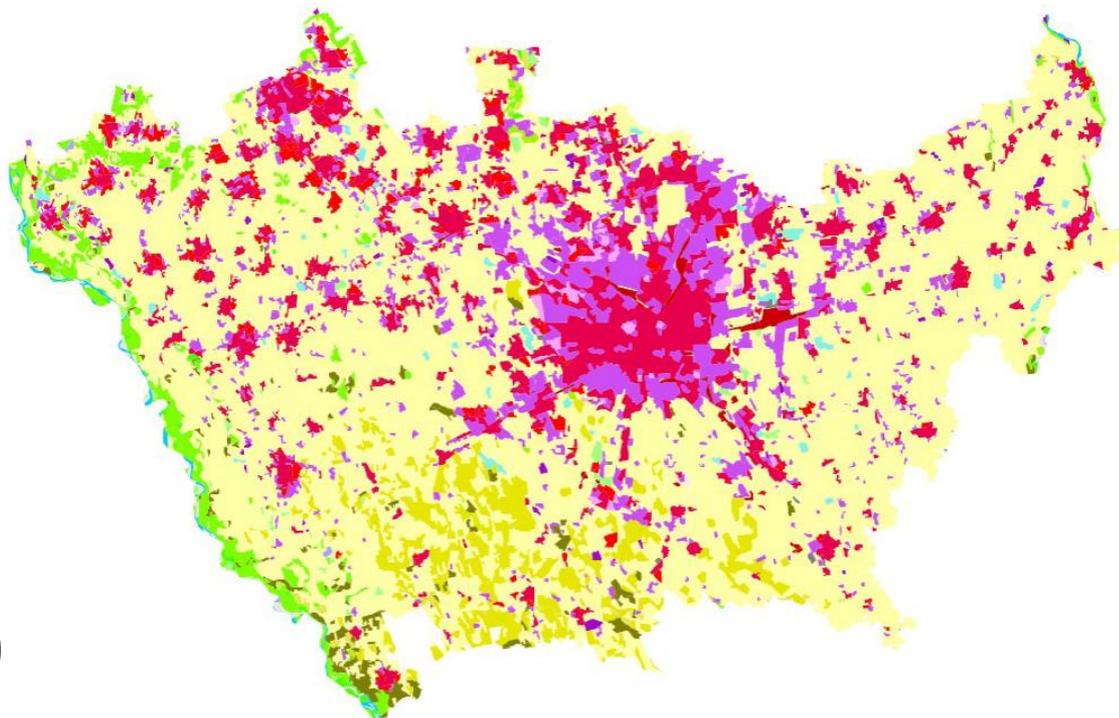


1954



**EVOLUZIONE  
DELL'USO DEL  
SUOLO DAL  
1954**

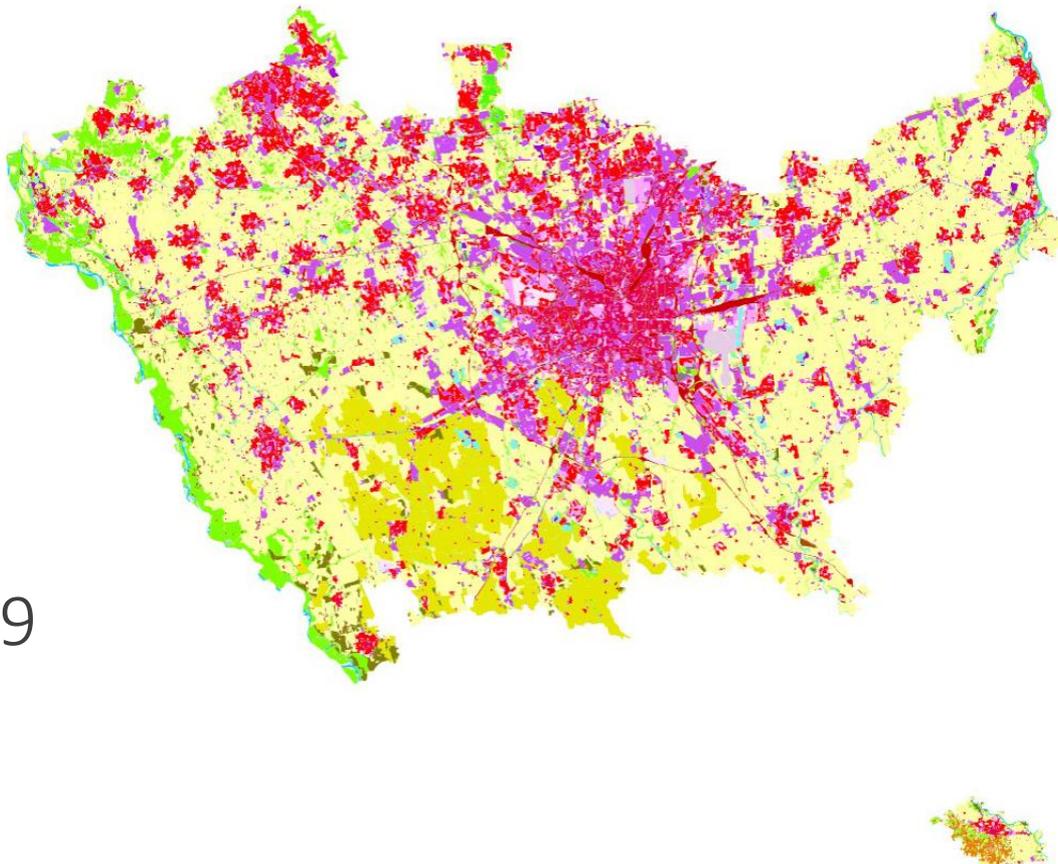


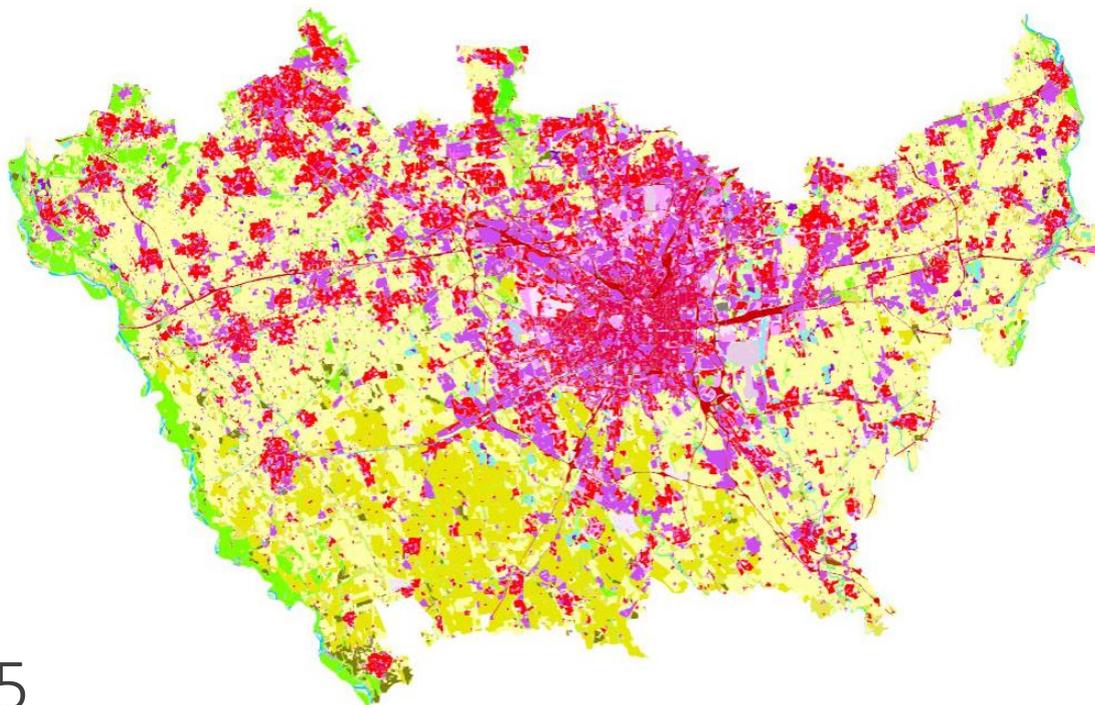


1980



1999





2015



## Esercitazione pratica



**DECIMETRO**  
SISTEMA DECISIONALE  
CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO



[HOME](#)

[DBT](#)

[NUMERAZIONE CIVICA](#)

[CARTE TEMATICHE](#)

[EVOLUZIONE STORICA DEL TERRITORIO](#)

[INDICATORI E INFOGRAFICA](#)

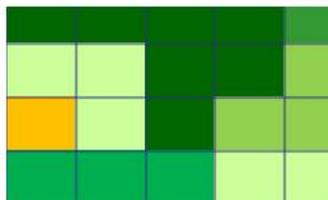
[INDICATORI MORFOLOGICI](#)

[INDICATORI SOCIO-ECONOMICI](#)

[CONCERTAZIONE](#)

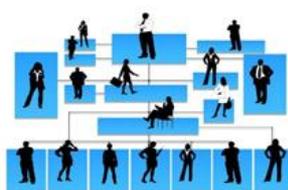
[NOTIZIE](#)

[CREDITS](#)



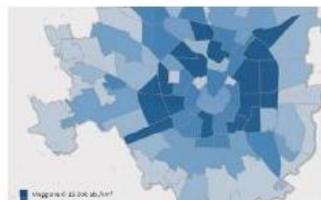
## Indicatori Morfologici

[Indicatori Morfologici](#)



## Indicatori Socio-Economici

[Indicatori Socio-Economici](#)



## Città metropolitana in numeri

[INDICATORI E INFOGRAFICA](#)





Città  
metropolitana  
di Milano

/ DECIMETRO



## DECIMETRO

SISTEMA DECISIONALE  
CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO



[HOME](#)

[DBT](#)

[NUMERAZIONE CIVICA](#)

[CARTE TEMATICHE](#)

[INDICATORI E INFOGRAFICA](#)

[INDICATORI MORFOLOGICI](#)

[INDICATORI SOCIO-ECONOMICI](#)

[CITTÀ METROPOLITANA IN NUMERI](#)

[CONCERTAZIONE](#)

[NOTIZIE](#)

[CREDITS](#)



### Indicatori Morfologici



**Indice di disomogeneità delle altezze**

[Indicatori Morfologici](#)



**Indice di distanza tra edifici**

[Indicatori Morfologici](#)



**Indice di densità insediativa**

[Indicatori Morfologici](#)



**Indice di disomogeneità volumetrica**



**Indice di volumetria**



**Indice di volumetria su superficie edificata**



**DECIMETRO**  
SISTEMA DECISIONALE  
CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO



HOME

DBT

NUMERAZIONE CIVICA

**INDICATORI E INFOGRAFICA**

INDICATORI MORFOLOGICI

INDICATORI SOCIO-ECONOMICI

CONCERTAZIONE

NOTIZIE

CREDITS

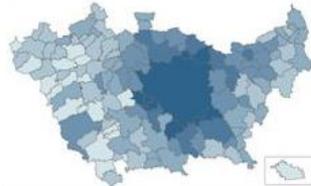


**Indicatori Socio-Economici**

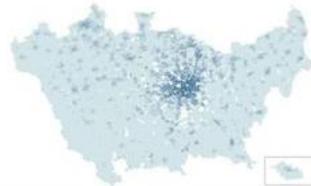


**Indice di densità  
abitativa**

[Indicatori Morfologici](#)



**Indice di densità  
abitativa su  
superficie edificata  
residenziale**



**Indice di densità  
abitativa  
volumetrica**

[Indicatori Morfologici](#)



3,87 km<sup>2</sup>

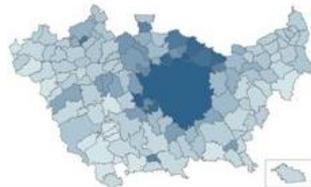
**Indice assoluto di  
occupazione  
lavorativa**

[Indicatori Socio-Economici](#)



**Indice relativo di  
occupazione  
lavorativa**

[Indicatori Socio-Economici](#)



**Indice di presenza  
aziende**

[Indicatori Socio-Economici](#)



## 1 lezione: Lettura del territorio e analisi

Piattaforma Decimetro

**Datalab**

Piattaforma Territori Resilienti

Piattaforma Metro Adapt

Piattaforma SI-CU progetto ClimaMi

Piattaforma Deciwatt

Uso del suolo

**Indicatori di monitoraggio**

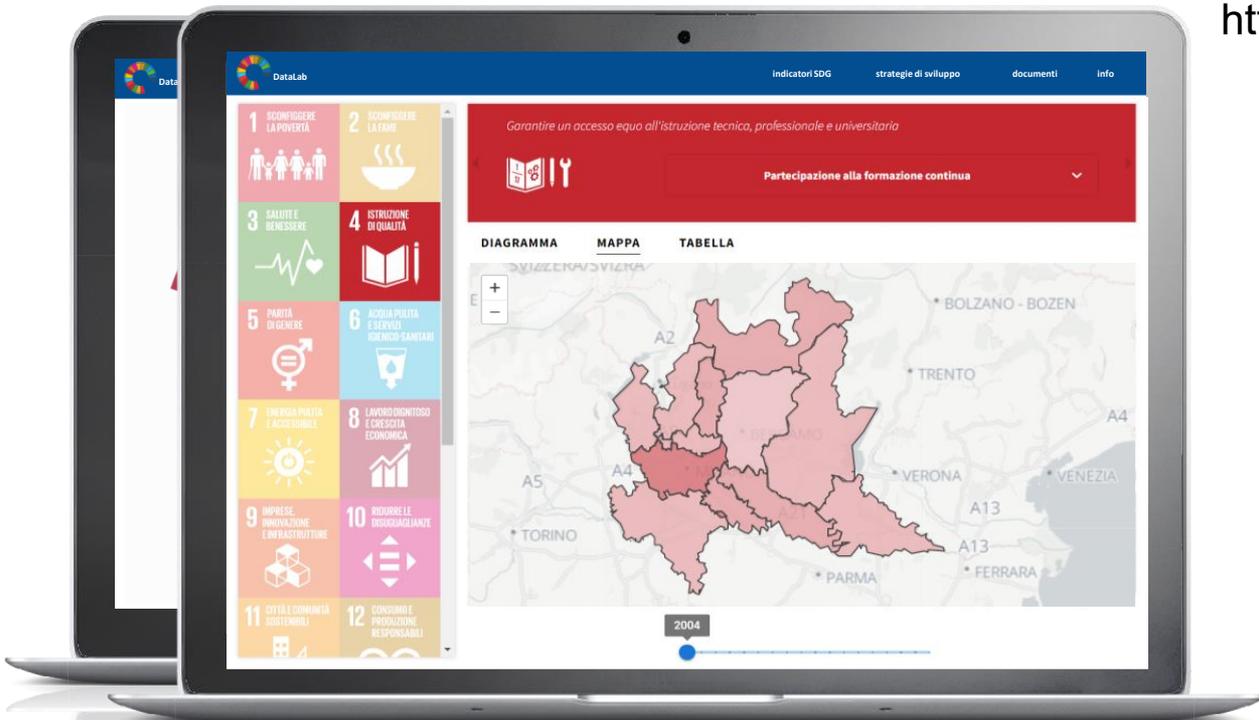
Temperature/Ondate di calore/Anomalie termiche/Albedo/Isole di calore/Local Climate Zone

Ruscellamento

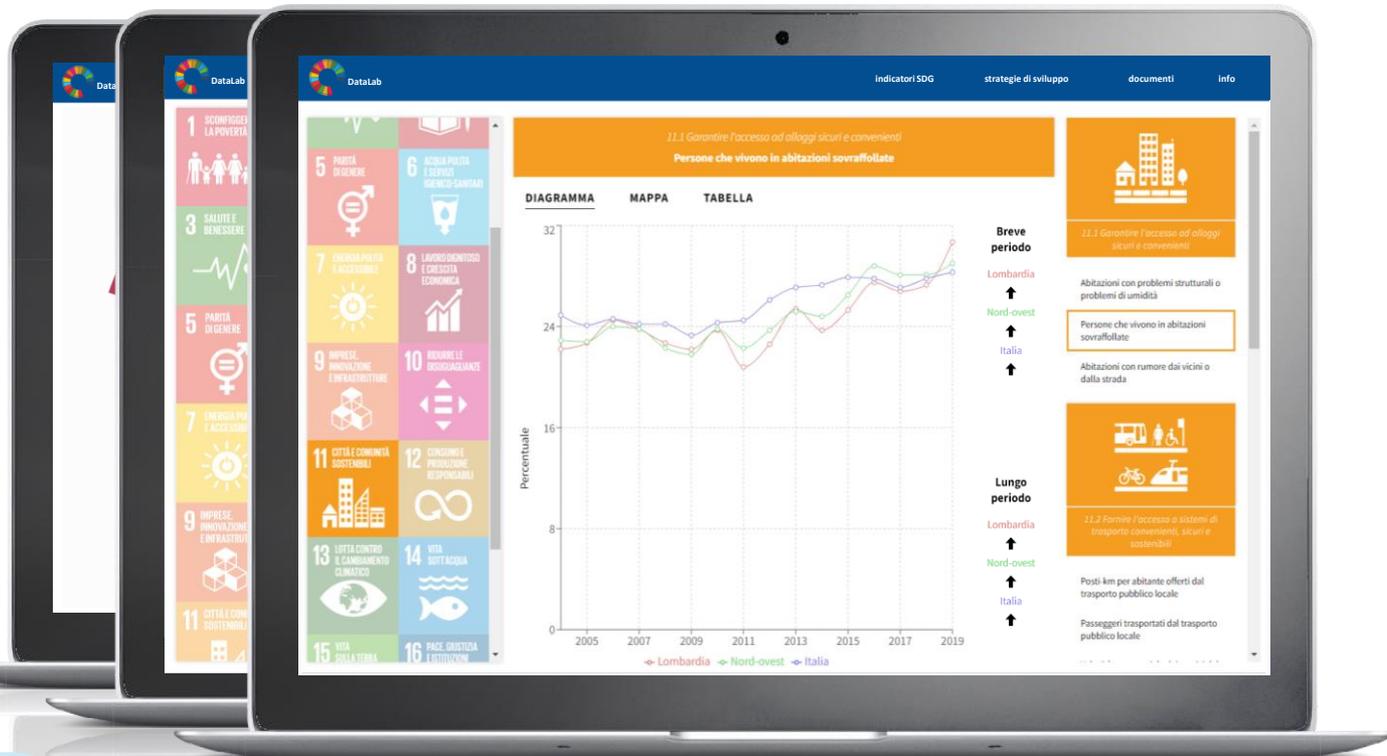
Database Climatologico, Atlante della Temperatura dell'Aria, Catalogo delle Precipitazioni

Classe energetica edifici

<https://sdgcittametropolitana.mi.it/>



A partire dagli obiettivi e target definiti dall'Agenda Metropolitana Sostenibile DataLab è stato immaginato come un cruscotto di analisi e monitoraggio dei dati, multi-tenant, aperto ed interoperabile, che possa essere condiviso con le altre Città Metropolitane, e con le aree metropolitane europee.





DataLab

Indicatori SDG   strategie di sviluppo   documenti   info

*Garantire l'accesso ad alloggi sicuri e convenienti*

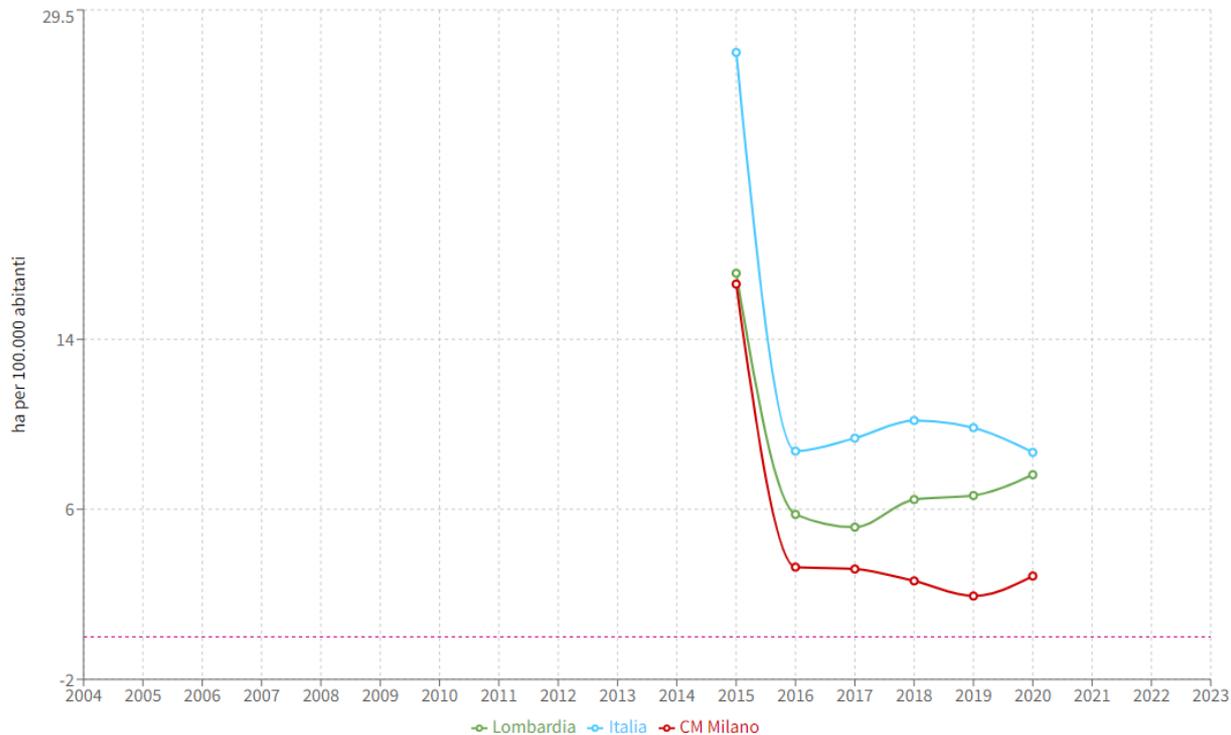
Abitazioni con problemi strutturali o problemi di umidità

DIAGRAMMA   MAPPA   TABELLA

Percentuale	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Italia	23.2	22.6	22.0	21.4	20.6	20.9	20.5
Nord-ovest	17.5	18.1	18.3	18.0	17.5	16.7	18.6
Lombardia	16.8	18.1	18.8	19.4	17.9	17.0	18.1

15.3 Porre fine alla desertificazione e ripristinare i terreni degradati  
Incremento di ettari di suolo consumati annuo per 100.000 abitanti

DIAGRAMMA MAPPA MAPPA Z.O. TABELLA



**Andamento**

Breve periodo

CM Milano



Lombardia



Italia



15.3 Porre fine alla desertificazione e ripristinare i terreni degradati

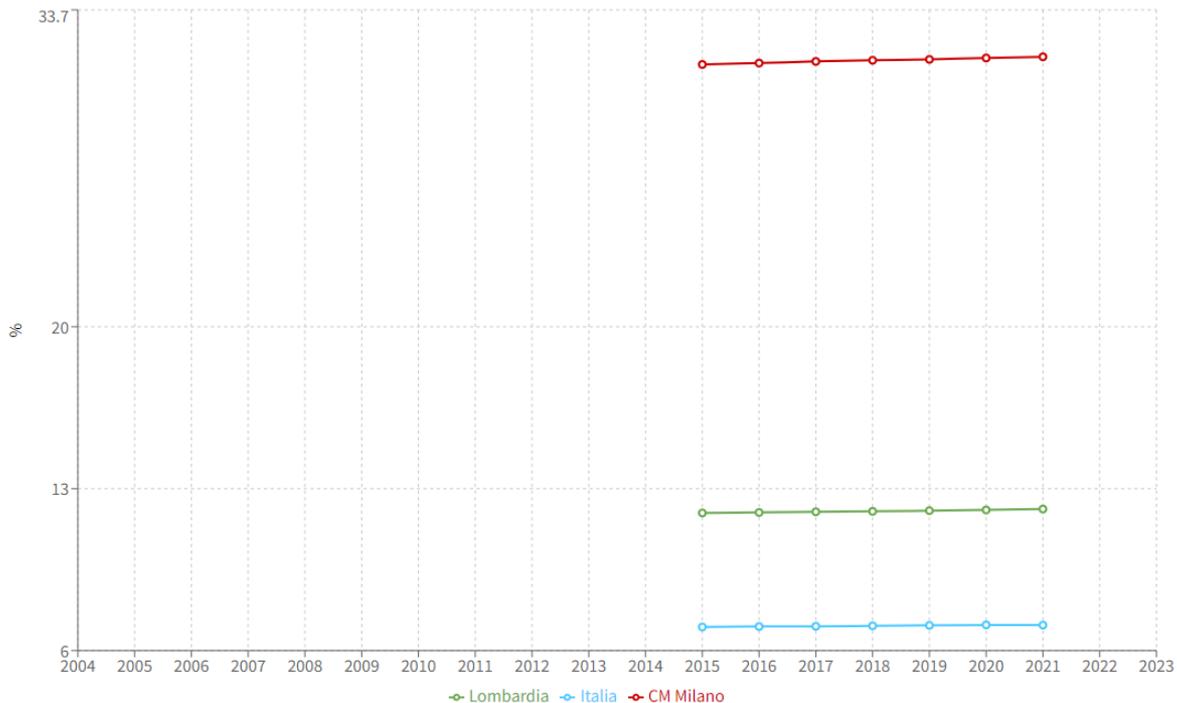
Incremento di ettari di suolo consumati annuo per 100.000 abitanti

Impermeabilizzazione del suolo da copertura artificiale

15.3 Porre fine alla desertificazione e ripristinare i terreni degradati

Impermeabilizzazione del suolo da copertura artificiale

DIAGRAMMA MAPPA TABELLA



**Andamento**

Breve periodo

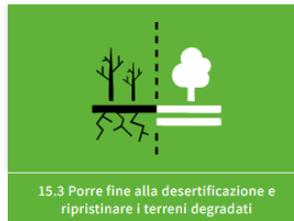
CM Milano



Lombardia



Italia



15.3 Porre fine alla desertificazione e ripristinare i terreni degradati

Incremento di ettari di suolo consumati annuo per 100.000 abitanti

Impermeabilizzazione del suolo da copertura artificiale

## Esercitazione pratica



## 1 lezione: Lettura del territorio e analisi

Piattaforma Decimetro

Datalab

Piattaforma Territori Resilienti

Piattaforma Metro Adapt

Piattaforma SI-CU progetto ClimaMi

Piattaforma Deciwatt

Uso del suolo

Indicatori di monitoraggio

Temperature/Ondate di calore/Anomalie termiche/Albedo/Isole di calore/Local Climate Zone

Ruscellamento

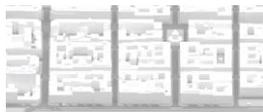
Database Climatologico, Atlante della Temperatura dell'Aria, Catalogo delle Precipitazioni

Classe energetica edifici



# CONOSCENZA DEI TERRITORI

## Zone Climatiche Locali



Conoscere il territorio mediante una **selezione standardizzata di siti urbani** rispetto alle intensità di (UHI) in relazioni a caratteristiche omogenee in termini di **morfolgia urbana e materiali urbani**.

## Servizio DSS



## Focus calore



- Estremi di **temperatura diurna**
- Estremi di **temperatura notturna**
  - Intensità UHI diurna
  - Intensità UHI notturna
- Differenza di temperatura giorno-notte

## Servizio MAPPA



## Vulnerabilità dei territori



Consultare su mappa, le informazioni relative alla vulnerabilità dei territori rispetto al calore:  
- **Temperatura ordinaria**  
- **Ondata di calore**

## Servizio MAPPA



## Rischio



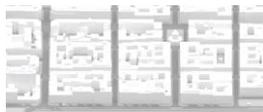
Indice di rischio, questo indice rapporta la **popolazione sensibile** rispetto alla presenza di **anomalie di calore**.

## Servizio DSS



# CONOSCENZA DEI TERRITORI

Ruscellamento  
potenziale  
Run-off



Stima la capacità del terreno di ritenzione di acqua piovana, in base alle caratteristiche di uso/copertura del suolo e delle caratteristiche pedologiche del terreno

Servizio DSS

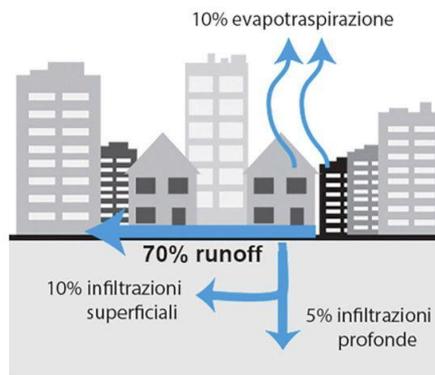


Eventi critici/  
Allagamenti

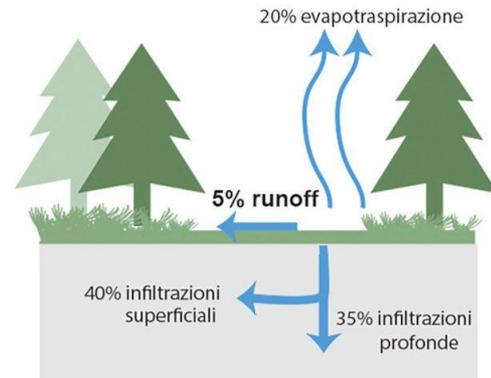


Situazioni censite dal gruppo CAP di criticità della rete di drenaggio urbano manifestatesi durante gli eventi meteorici del 2016

Servizio DSS



Centro urbano



Campagna





## Analisi di fattori climatici sul territorio

### Variabili considerate

CMM ha studiato principalmente due variabili :

- Anomalie termiche
- Ruscellamento potenziale delle acque meteoriche

Su questi è stata basata un'analisi del territorio per evidenziarne i rischi climatologici



## Anomalie termiche

### Calcolo delle isole di calore

Effettuato tramite il prodotto satellitare Land Surface Temperature (LST), derivato da dati acquisiti dal sensore MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) operativo sui satelliti NASA Aqua e Terra, e tramite i canali termici del sensore OLI (Operational Land Imager) a bordo del satellite LANDSAT-8, operato da NASA e USGS

Analizzate 240 notti estive dal 2015 al 2018

<http://desk.cittametropolitana.mi.it/superset/dashboard/life/>



## Focus: isole di calore

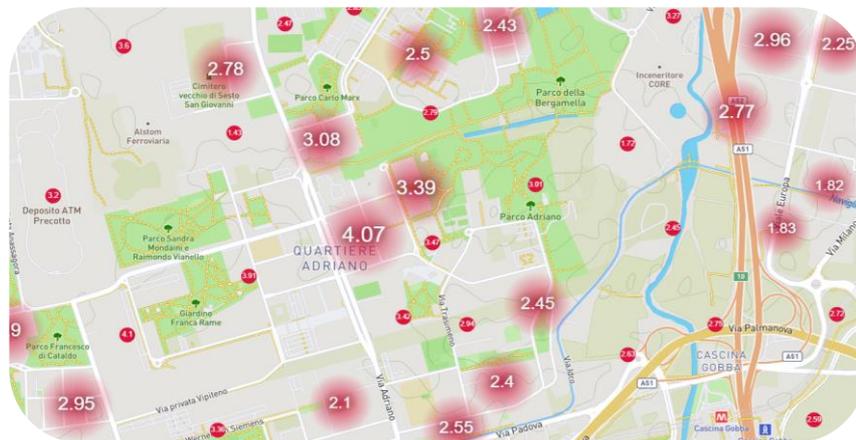
Il fenomeno delle isole di calore urbano, ovvero aree urbane in cui il caldo si disperde con maggiore difficoltà, analizzato dai climatologi su scala globale, è oggetto di studio anche in Città metropolitana di Milano. Analizzando 4 estati è stata fissata una temperatura notturna media minima.

Le variazioni positive rispetto a tale temperatura di riferimento sono definite "anomalie termiche".

### ISOLE DI CALORE CMM



### ISOLE DI CALORE – RAPPRESENTAZIONE DATO 30 METRI



## Ruscellamento potenziale

### Calcolo della pericolosità idraulica

È stata presa in considerazione la capacità del terreno di ritenzione di acqua piovana, in base alle caratteristiche di uso/copertura del suolo e alle caratteristiche pedologiche del terreno.

Il valore di seguito calcolato, e mappato, stima il volume di pioggia potenzialmente ruscellante (runoff), a seguito di un evento meteorico.

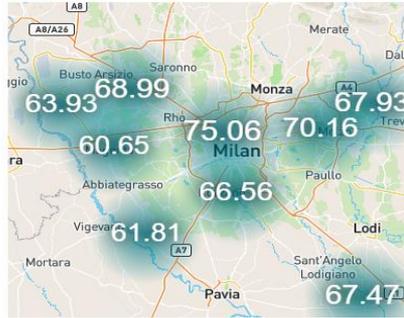
Il ruscellamento potenziale è stato calcolato secondo il metodo del Soil Conservation Service (CN-SCS) del Ministero dell'Agricoltura degli Stati Uniti U.S. Dept. Agric., Soil Conservation Service, 1972

<http://desk.cittametropolitana.mi.it/superset/dashboard/life/>

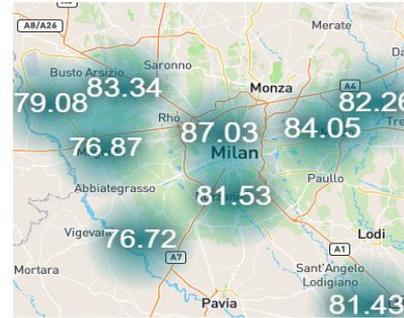


**RISPOSTA  
TEORICA  
MEDIA ALLA  
PIOGGIA  
2018**

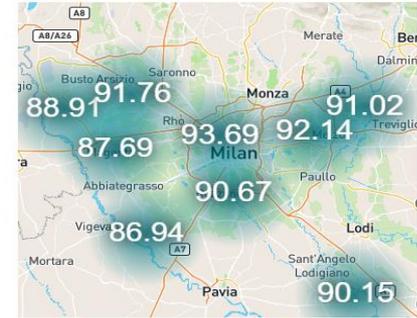
CN AMC I - % Potenziale rifiuto acque per terreno: secco



CN AMC II - % Potenziale rifiuto acque per terreno: umido

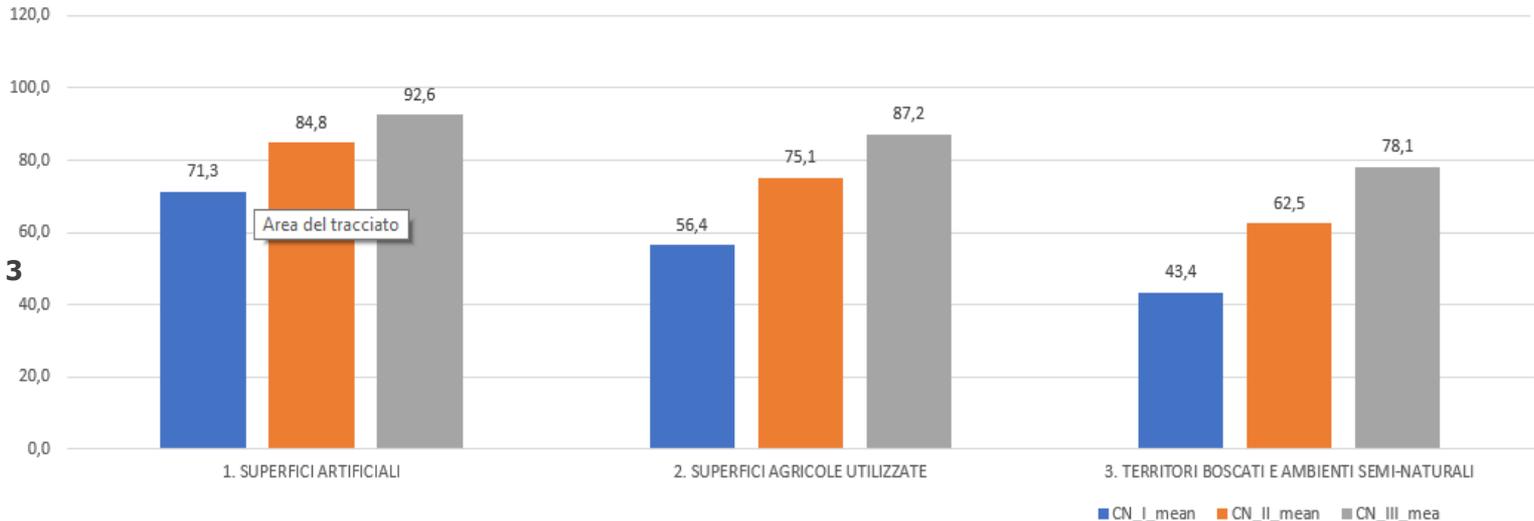


CN AMC III - % Potenziale rifiuto acque per terreno: bagnato



rifiuto acqua

**RIFIUTO ACQUA  
PER TIPO DI  
SUPERFICIE IN  
PERCENTUALE  
CORRELATO ALLE 3  
CODIZIONI DEL  
TERRENO**



Ci sono stati in media  
**79,2 giorni di pioggia all'anno**

**Idroscalo:  
1.875.000 m3**

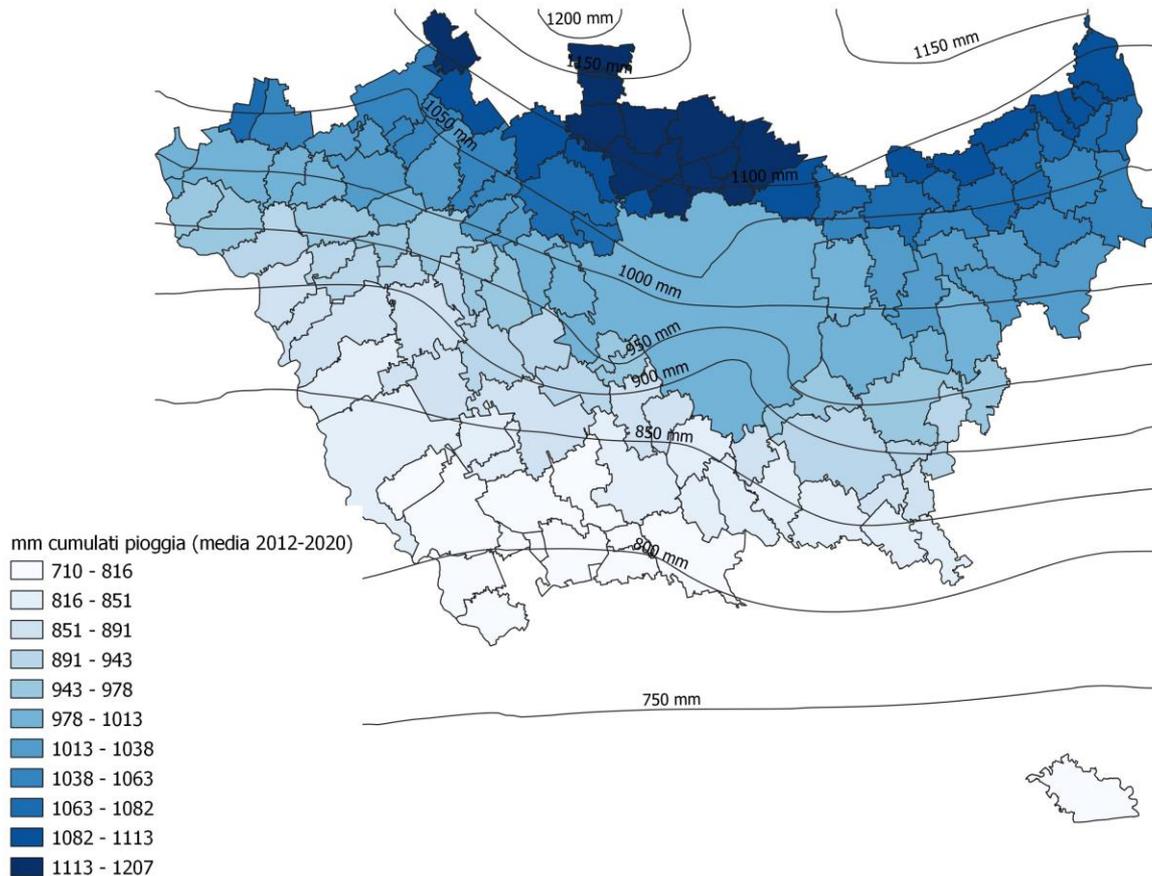


**Lago di Idro:  
720milioni m3**

	valori medi 2012-2020 interpolazione Kriging Fondazione OMD Osservatorio Meteo Milano Duomo			
L1_Desc	m3 pioggia cumulata annua media CMM	m3 - runoff CN I	m3 - runoff CN II	m3 - runoff CN III
1. SUPERFICI ARTIFICIALI	640.614.994,13	456.919.148,15	543.477.901,46	592.952.430,70
2. SUPERFICI AGRICOLE UTILIZZATE	765.888.504,57	431.849.933,48	574.862.070,90	667.965.436,05
3. TERRITORI BOSCATI E AMBIENTI SEMI-NATURALI	73.891.799,70	32.068.629,85	46.194.221,78	57.712.968,09
4. ZONE UMIDE	6.444.357,59	6.207.999,91	6.298.490,37	6.364.104,04
5. CORPI IDRICI	19.571.504,92	14.912.178,91	16.481.499,60	17.718.521,55
<b>TOT</b>	<b>1.506.411.160,92</b>	<b>941.957.890,30</b>	<b>1.187.314.184,12</b>	<b>1.342.713.460,43</b>

**Totale pioggia caduta in m3**

**Totale rifiuto (runoff) in m3 per condizione della superficie**



## DISTRIBUZIONE DELLA PIOGGIA SUL TERRITORIO

(MEDIA PERIODO  
2012-2020)



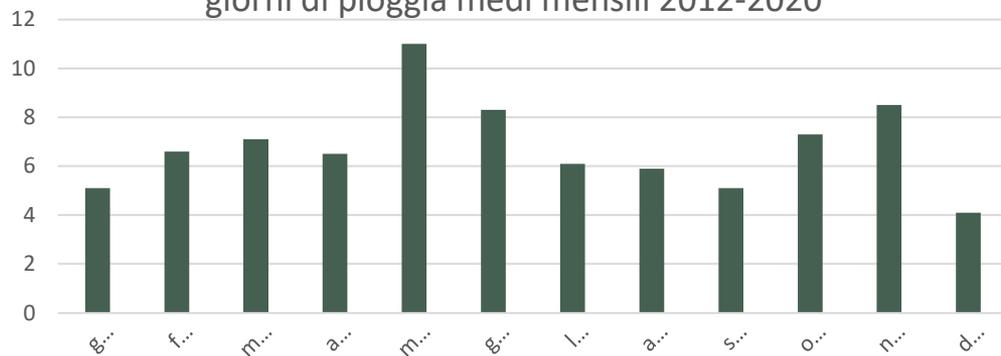
**San Siro  
riempito fino al  
primo anello**

**750.000 m3**

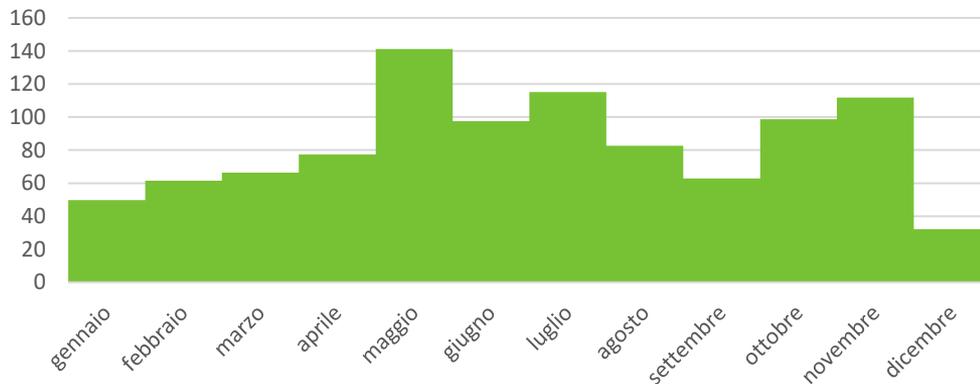


<b>Evento critico 31/10/2023, Cinisello Balsamo</b>	<b>m2</b>	<b>m3 piovuti 31.10.2023</b>	<b>rifiuto CN I (mc)</b>	<b>rifiuto CN II (mc)</b>	<b>rifiuto CN III (mc)</b>
<b>1. SUPERFICI ARTIFICIALI</b>	<b>11.062.673</b>	<b>625.815</b>	<b>446.363</b>	<b>530.922</b>	<b>579.254</b>
<b>2. SUPERFICI AGRICOLE UTILIZZATE</b>	<b>1.479.757</b>	<b>83.710</b>	<b>47.200</b>	<b>62.831</b>	<b>73.007</b>
<b>3. TERRITORI BOSCATI E AMBIENTI SEMI-NATURALI</b>	<b>147.745</b>	<b>8.358</b>	<b>3.627</b>	<b>5.225</b>	<b>6.528</b>
<b>4. ZONE UMIDE</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>5. CORPI IDRICI</b>	<b>5.019</b>	<b>284</b>	<b>216</b>	<b>239</b>	<b>257</b>
<b>TOT</b>	<b>12.695.194</b>	<b>718.167</b>	<b>497.407</b>	<b>599.218</b>	<b>659.046</b>

giorni di pioggia medi mensili 2012-2020



Cumulato medio (mm)



## Esercitazione pratica



## 1 lezione: Lettura del territorio e analisi

Piattaforma Decimetro

Datalab

Piattaforma Territori Resilienti

Piattaforma Metro Adapt

Piattaforma SI-CU progetto ClimaMi

Piattaforma Deciwatt

Uso del suolo

Indicatori di monitoraggio

Temperature/Ondate di calore/Anomalie termiche/Albedo/Isole di calore/Local Climate Zone

Ruscellamento

Database Climatologico, Atlante della Temperatura dell'Aria, Catalogo delle Precipitazioni

Classe energetica edifici

## ATLANTE, CATALOGO & DATABASE CLIMAMI

<https://database.progettoclimami.it/login.php>

- Database ClimaMi

92 **indicatori climatici** per 21 stazioni di FOMD a partire da 7 variabili meteorologiche (periodo 2013-2020)

- Atlante della Temperatura dell'Aria:

Livello 1: medie ed estremi stagionali (consigliate per usi applicativi)

**Mappe di temperatura dell'aria** ad alta risoluzione di situazioni di isola di calore o ondata di calore calcolate tramite tecnica del cokriging

Livello 2: medie per Situazioni Tipo Climatiche (per esperti)

Scarica gli Shapefile

- Catalogo delle Precipitazioni:

Scarica i dati del Catalogo

EXCEL per il calcolo delle LSPP

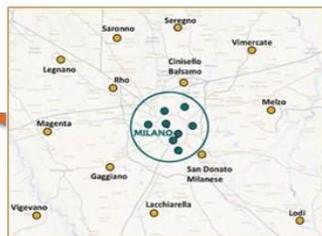
**Indicatori pluviometrici** e Linee Segnalatrici di Possibilità Pluviometrica (LSPP) per 46 stazioni (FOMD, Arpa Lombardia e Metropolitana Milanese)

Database Climatologico: <https://www.progettoclimami.it/database>

6 differenti settori di attività

- SETTORE DI ATTIVITÀ:**
- Energia
  - Progettazione edificio-impianto
  - Pianificazione urbana
  - Gestione runoff urbano
  - Gestione del verde pubblico
  - Salute e benessere pubblici

21 stazioni +  
2 CLINO



CLINO 61-90 e CLINO 91-20

**INCERTEZZE**

- VARIABILE FONDAMENTALE:**
- Temperatura
  - Umidità Relativa
  - Precipitazioni
  - Pressione
  - Vento - direzione, velocità
  - Radiazione solare
  - Fulmini nube-terra

7 variabili fondamentali

Indicatori climatici calcolati sul periodo 2013-2020

**92 indicatori climatici**  
in ogni stazione meteo

**METADATA**

- INDICATORE CLIMATICO:**
- Temperatura media
  - Temperatura massima assoluta
  - Temperatura media delle massime
  - ...
  - Gradi Giorno Invernali
  - Humidex - numero medio di ore > 35°C
  - Gradi Giorno Estivi
  - ...

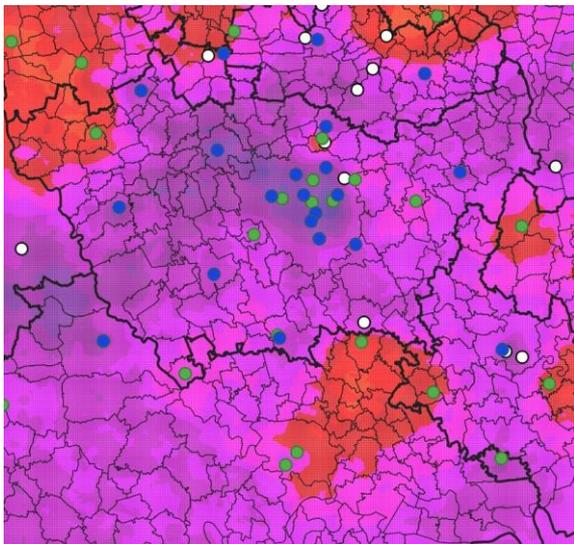
- DETTAGLIO TEMPORALE:**
- Decadale
  - Mensile
  - Stagionale
  - Stagione termica inverno
  - Stagione termica estate
  - Annuale

6 dettagli temporali

Atlante della Temperatura dell'Aria: <https://www.progettoclimami.it/atlante>

T (°C)

19 - 20  
20 - 21  
21 - 22  
22 - 23  
23 - 24  
24 - 25  
25 - 26  
26 - 27  
27 - 28  
28 - 29  
29 - 30  
30 - 31  
31 - 32  
32 - 33  
33 - 34  
34 - 35  
35 - 36



Mappa ESTATE UHI 22:00: **massima**  
temperatura aria

Calcolate con la tecnica del **cokriging** a partire da dati di temperatura dell'aria misurati da stazioni meteo e da LST da satellite

Mappe ad **alta risoluzione** (100 metri)

Dati di temperatura dell'aria per i centri urbani e le aree **non dotate di stazione meteo**

Le informazioni climatiche dell'Atlante possono essere **incrociate e correlate con quelle dei database topografici istituzionali** e contribuire quindi ai processi decisionali, progettuali e gestionali

Situazioni **medie ed estreme** di **UHI** (invernale ed estiva) o **ondata di calore** (estiva) alle h 11:00 e 22:00 sul periodo 2016-2019

## Catalogo delle Precipitazioni: <https://www.progettoclimami.it/catalogo>

### Seleziona le stazioni

- Arconate ARPA
- Busto Arsizio Accam ARPA
- Busto Arsizio via Rossini ARPA
- Cinisello Balsamo FOMD
- Corsico ARPA
- Cusano Milanino MM
- Gaggiano FOMD
- Lacchiarella FOMD
- Landriano ARPA
- Legnano FOMD

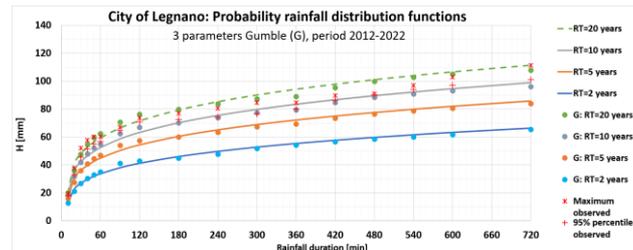
### Seleziona le tipologie di dati

- Indicatori
- LSPP

Scarica i dati

- **26 Indicatori** (accompagnati anche dalle “variazioni” per la sola stazione di Milano Centro), selezionando Indicatori dal menù a tendina
- **Parametri di Fit e i massimi di precipitazione** (per diversi anni e dettagli temporali), che permettono di ricostruire le Linee Segnalatrici di Possibilità Pluviometrica (**LSPP**) per 4 differenti tempi di ritorno, selezionando LSPP dal menù a tendina
- **File di calcolo** per ricavare il tempo di ritorno di un determinato evento

**46 STAZIONI DISPONIBILI  
(FOMD, ARPA, MM)**



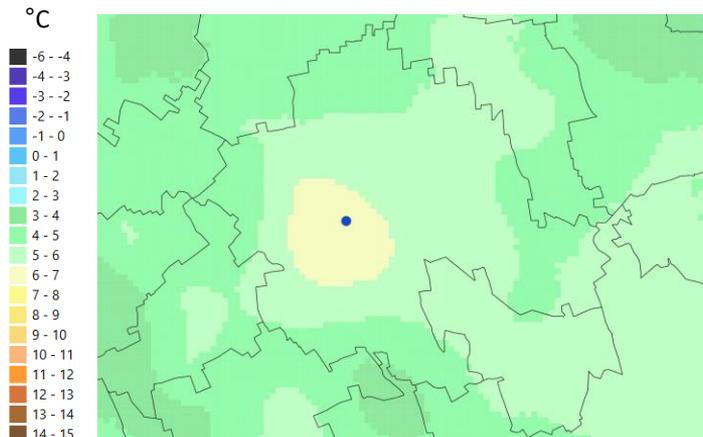
## Esempio: indicatori e mappe del comune di Rho

Gradi Giorno stagionali (°C)	Giorni di gelo annui (Tmin < 0 °C) Numero medio	Notti tropicali annue (Tmin > 20 °C) Numero medio	Giorni consecutivi senza pioggia Numero massimo assoluto
<b>2098.2</b>	<b>17.5</b>	<b>54.5</b>	<b>37</b>



**2631.0** il valore previsto dal DPR 412/93

L'UHI è un fenomeno che interessa **non solo** le grandi città, ma anche i centri di medie dimensioni



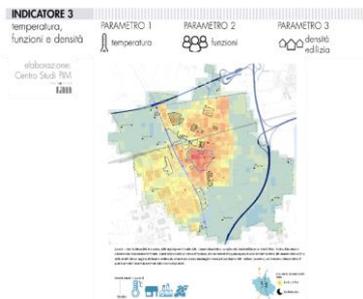
media INVERNO UHI 22:00

Linee Guida: <https://www.progettoclimami.it/linee-guida>

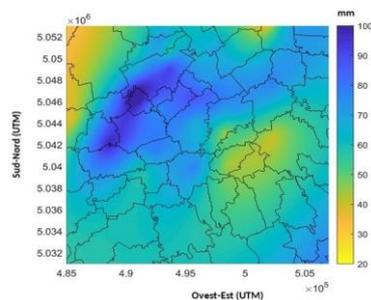
Linee Guida applicative, procedurali e di indirizzo, di orientamento **sul significato e sull'utilizzo di dati e indicatori climatici nei vari settori applicativi**

Quaderni delle sperimentazioni: <https://www.progettoclimami.it/quaderni-delle-sperimentazioni>

Racconto operativo dei **casi pilota** che hanno usufruito operativamente degli strumenti del SI-CU: **l'aggiornamento del PGT del Comune di Melzo (MI)**, il progetto di **rigenerazione** dell'area Ex-Necchi di Pavia, la **progettazione di un'opera drenaggio urbano** delle acque meteoriche a Canegrate (MI)



Quaderno "La componente climatica nell'aggiornamento del PGT di Melzo (MI)"  
<https://www.progettoclimami.it/quaderni-delle-sperimentazioni>

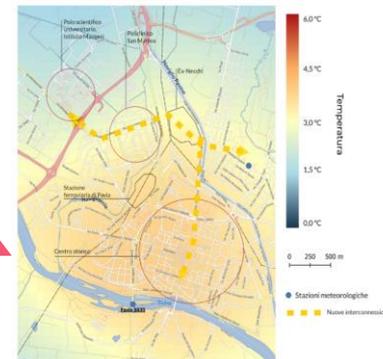


3 luglio 2020 - interpolazione sui dati di 34 stazioni di CAP Holding SpA e 6 del Progetto ClimaMi

Addendum alle Linee Guida:

<https://www.progettoclimami.it/addendum>

Raccolta di interviste a cura di FOAMi con l'obiettivo di **illustrare e descrivere il rapporto tra clima, ambiente e architettura**; descrive **le applicazioni e gli utilizzi del SI-CU** all'interno degli strumenti di pianificazione urbanistica



Temperatura dell'aria media invernale alle 22:00 in condizioni di Isola di Calore in rapporto ai recettori di interesse nel territorio

## Esercitazione pratica



## 1 lezione: Lettura del territorio e analisi

Piattaforma Decimetro

Datalab

Piattaforma Territori Resilienti

Piattaforma Metro Adapt

Piattaforma SI-CU progetto ClimaMi

Piattaforma Deciwatt

Uso del suolo

Indicatori di monitoraggio

Temperature/Ondate di calore/Anomalie termiche/Albedo/Isole di calore/Local Climate Zone

Ruscellamento

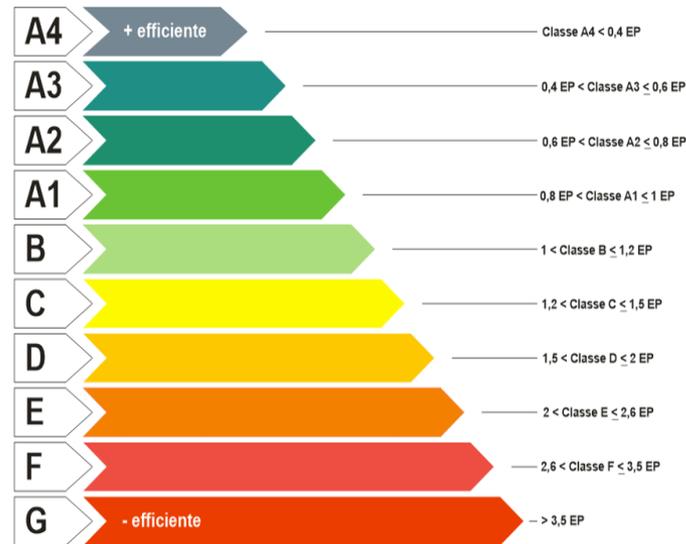
Database Climatologico, Atlante della Temperatura dell'Aria, Catalogo delle Precipitazioni

Classe energetica edifici

## SISTEMA DECISIONALE ENERGETICO - CITTA' METROPOLITANA DI MILANO



### ✓ Classe energetica



### Analisi e pianificazione

La ricchezza dei dati permette di classificare gli edifici secondo criteri energetici, sociali o di utilizzo al fine di essere strumento di supporto alle decisioni per progettazione di interventi e pianificazione

Grazie per  
l'attenzione!!



FONDAZIONE  
Osservatorio Meteorologico  
Milano Duomo *ETS*



Città  
metropolitana  
di Milano



Con il contributo di

Fondazione  
**CARIPLO**

