



---

# cli.c. BERGAMO!

## Climate. Change. Bergamo!

STRATEGIE PROGETTUALI PER IL  
CAMBIAMENTO CLIMATICO  
DELL'AREA VASTA DELLA CITTÀ DI  
BERGAMO

23 giugno 2021



## Sostenitori del progetto

- Collegio Provinciale Geometri e Geometri Laureati della Provincia di Bergamo
- Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bergamo
- Ordine degli Architetti Paesaggisti Pianificatori e Conservatori della Provincia di Bergamo
- Ordine Dottori Agronomi e Dottori Forestali Bergamo
- Consorzio di Bonifica della Media Pianura Bergamasca
- Legambiente – Circolo di Bergamo

---

## Affiancamento tecnico - PoliAria

- CCRRLab – Laboratorio Cambiamenti Climatici, Rischio e Resilienza
- Poliedra - Consorzio del Politecnico di Milano
- TerrAria srl



CON IL FINANZIAMENTO DI

Fondazione  
**CARIPLO**



Regione Lombardia

# cli.c. BERGAMO!

## Climate. Change. Bergamo!

Intervento Assessore Stefano Zenoni



PARTNER



CON IL FINANZIAMENTO DI



# cli.c. BERGAMO!

## Climate. Change. Bergamo!

STRATEGIE PROGETTUALI PER IL  
CAMBIAMENTO CLIMATICO DELL'AREA VASTA  
DELLA CITTÀ DI BERGAMO

23 giugno 2021





# Call for ideas Strategia Clima

23 giugno 2021

A cura di *Federico Beffa* – Fondazione Cariplo

# La Call for ideas Strategia Clima di Fondazione Cariplo

> **OBIETTIVO:** sostenere la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici (CC) in aree territoriali vaste, che comprendano aree urbane e parchi, tramite interventi per la diminuzione delle emissioni climalteranti, l'attenuazione degli impatti dei fenomeni meteorologici estremi e un incremento del capitale naturale

> **ALLEANZA STRATEGICA:**

- Amministrazione comunale
- Ente gestore area naturalistica
- Organizzazione privata no-profit

	costo complessivo PE	copertura Regione Lombardia	copertura Fondazione Cariplo	copertura enti
BRESCIA	6.112.000 €	1.400.000 €	1.850.000 €	2.862.000 €
CESANO	3.884.000 €	440.000 €	1.020.000 €	2.424.000 €
BERGAMO	8.522.849 €	1.100.000 €	1.300.000 €	6.122.849 €
MANTOVA	3.580.736 €	1.049.250 €	637.000 €	1.894.486 €
TOTALE	22.099.585 €	3.989.250 €	4.807.000 €	13.303.335 €

> **Copertura FC:** contributi deliberati dal CdA il 9 marzo 2021

> **Copertura RL:** contributi deliberati dalla Giunta Regionale il 7 giugno 2021 (per azioni di depavimentazione e forestazione)

# cli.c. BERGAMO!

## Climate. Change. Bergamo!

STRATEGIE PROGETTUALI PER IL  
CAMBIAMENTO CLIMATICO DELL'AREA VASTA  
DELLA CITTÀ DI BERGAMO

23 giugno 2021



PARTNER

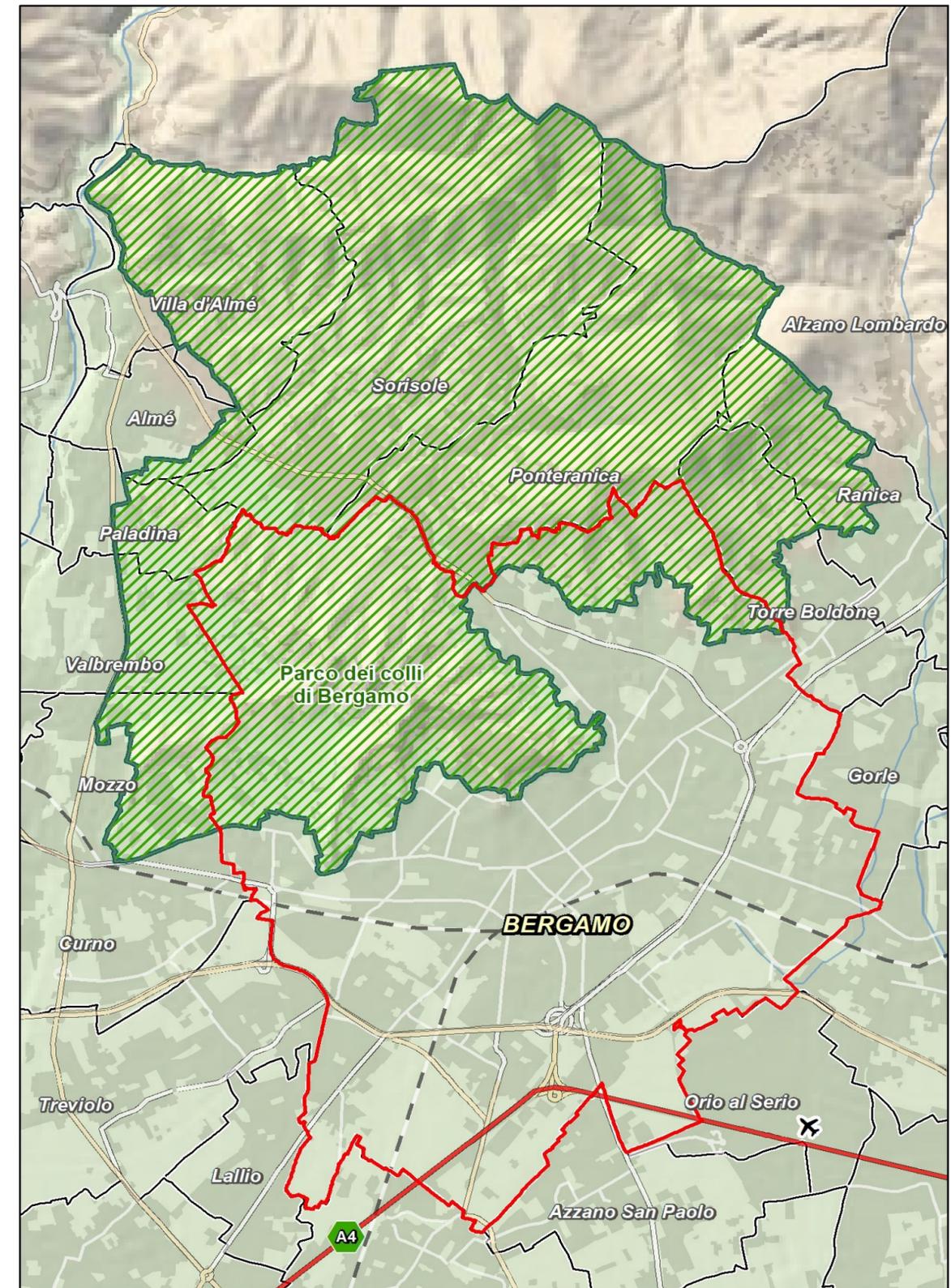


CON IL FINANZIAMENTO DI



# Da idea progettuale a Strategia di Transizione Climatica (STC)

- ✓ Individuazione di n. 7 tipologie di ambiti di intervento in cui declinare n. 19 azioni che conseguiranno agli obiettivi di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici
- ✓ Un finanziamento a fondo perduto di € 2.400.000,00 da parte di Fondazione Cariplo e Regione Lombardia
- ✓ L'accompagnamento da parte di un team di consulenti tecnici altamente specializzato per potenziare e assicurare il raggiungimento dei target (primari e secondari)
- ✓ L'approvazione della versione finale della Strategia da parte di un Comitato Tecnico-Scientifico qualificato



Area territoriale interessata



# Il Quadro Conoscitivo

23 giugno 2021

a cura di *Giuseppe Maffeis* -

TerrAria Srl

# Il rischio da cambiamenti climatici in città

## Cambiamenti Climatici in Italia. IL RISCHIO IN CITTÀ



Testi tratti dal report: *Analisi del rischio. I cambiamenti climatici in Italia*



Ondate di calore

Temperatura: **+5/10°C**

rispetto ad aree circostanti

Atteso **aumento** di ondate di calore si acuisce in città



Forte **legame** tra ondate di calore e qualità dell'aria/inquinamento



Piogge intense

Tendenza **aumento** in tutta Italia



Città molto esposte a rischio alluvioni per:

Caratteristiche geografiche e geo-idrologiche



Urbanizzazione scarsamente controllata



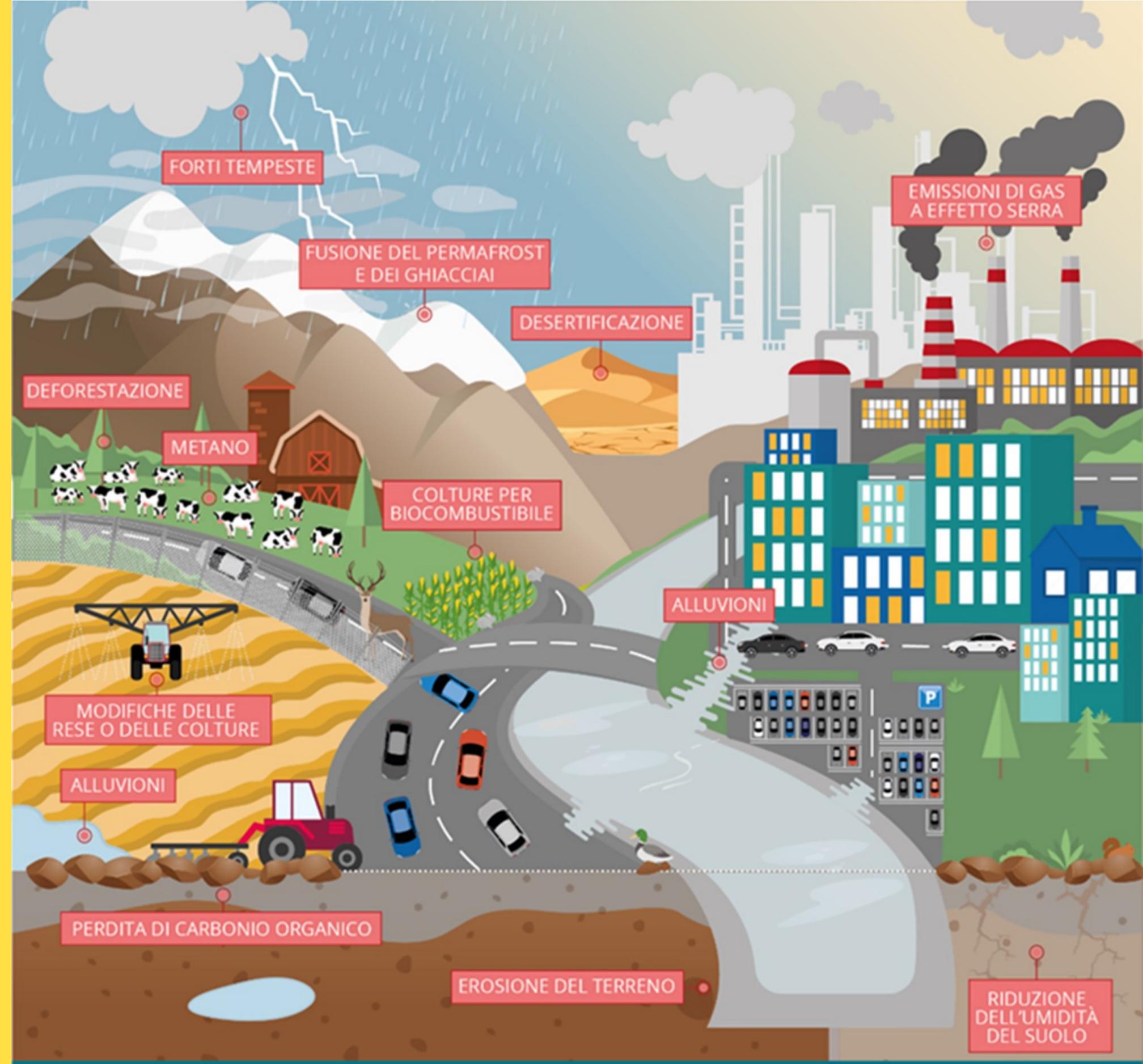
Proliferazione suoli impermeabili



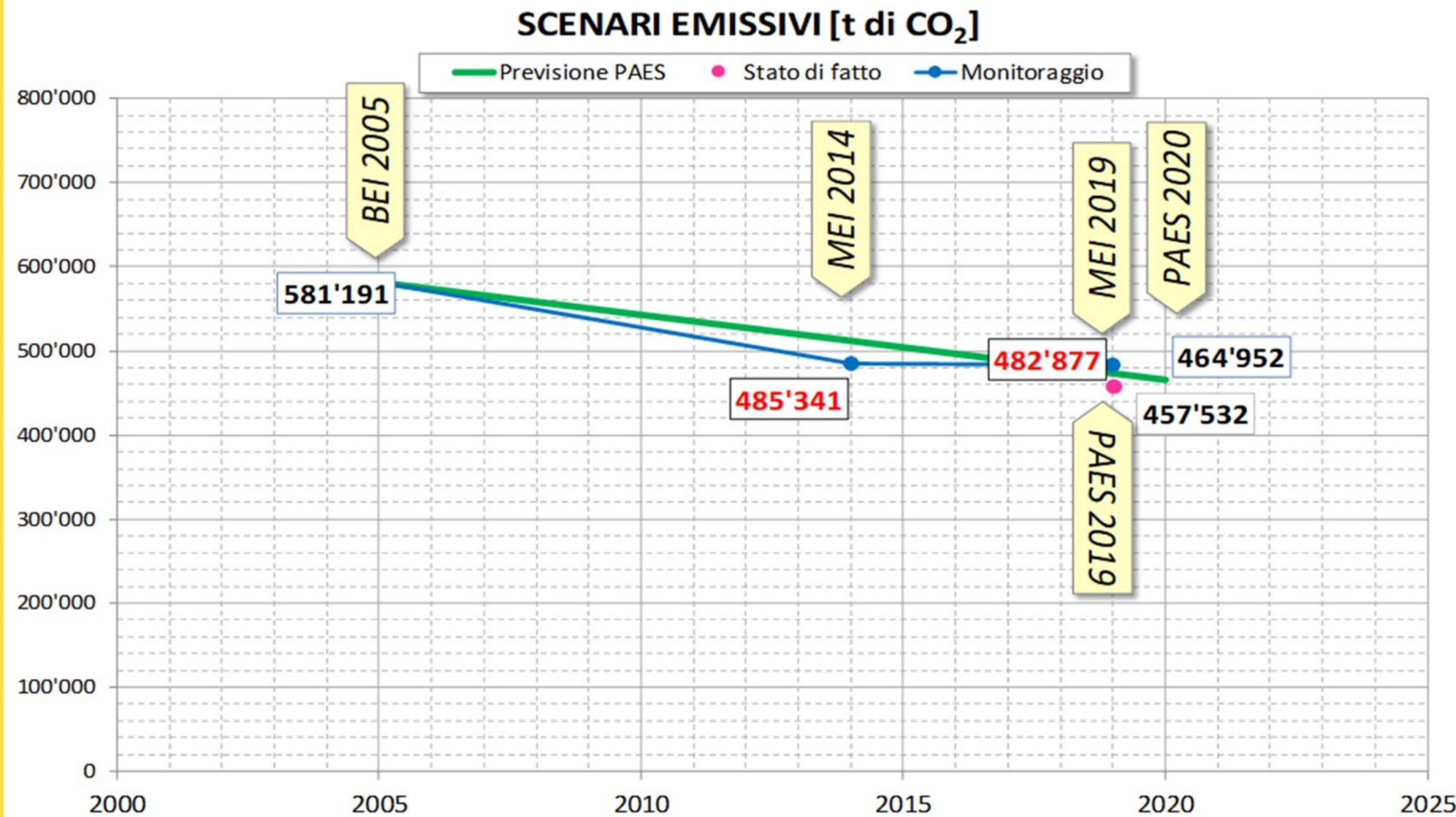
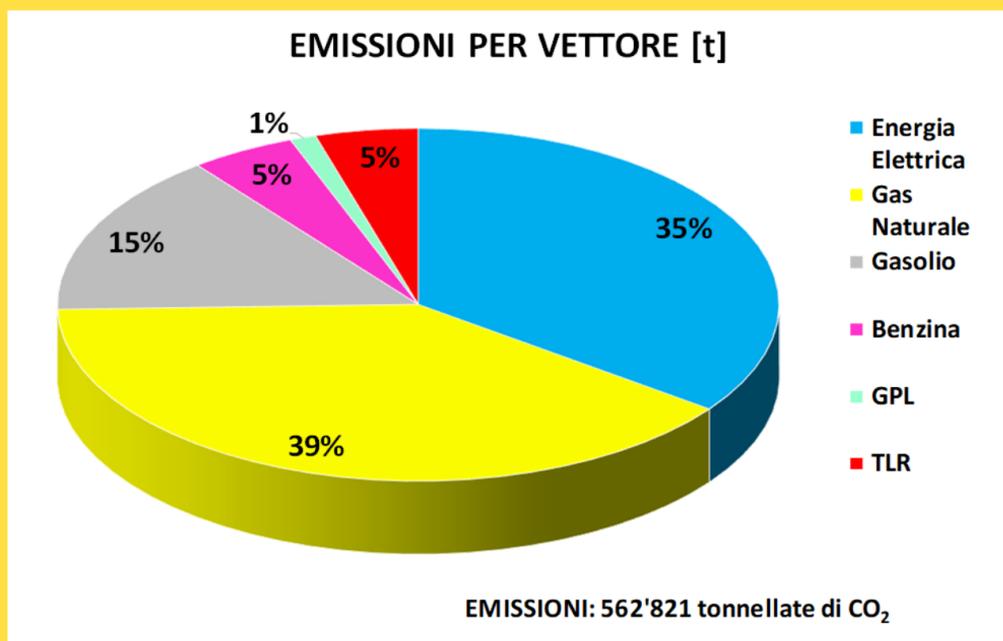
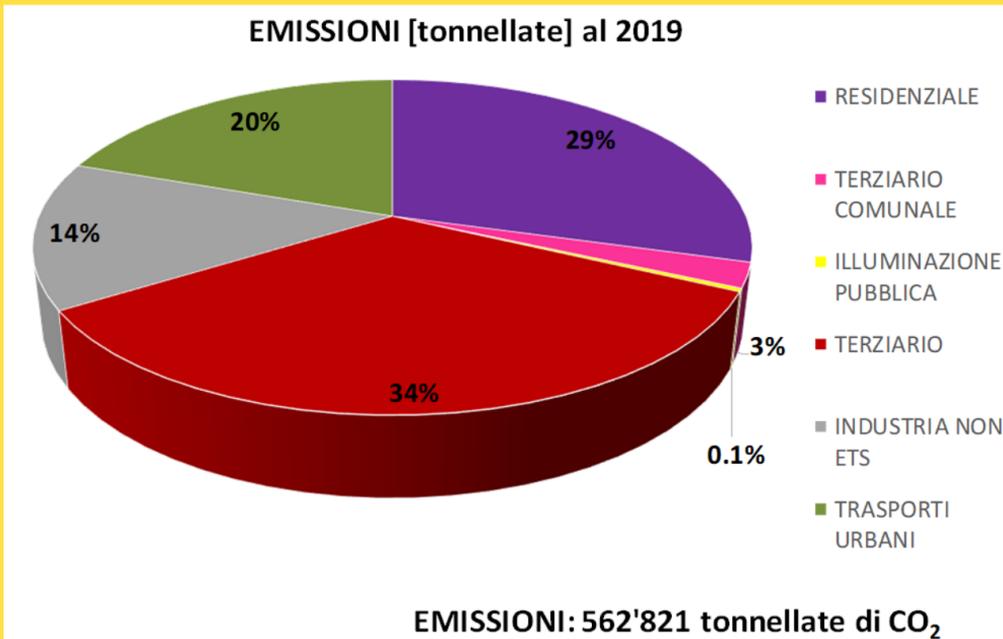
# Il rischio da cambiamenti climatici in città

Sintesi del quadro conoscitivo della Strategia di Transizione Climatica:

- Quadro emissivo
- Quadro climatico



# Il rischio da cambiamenti climatici in città



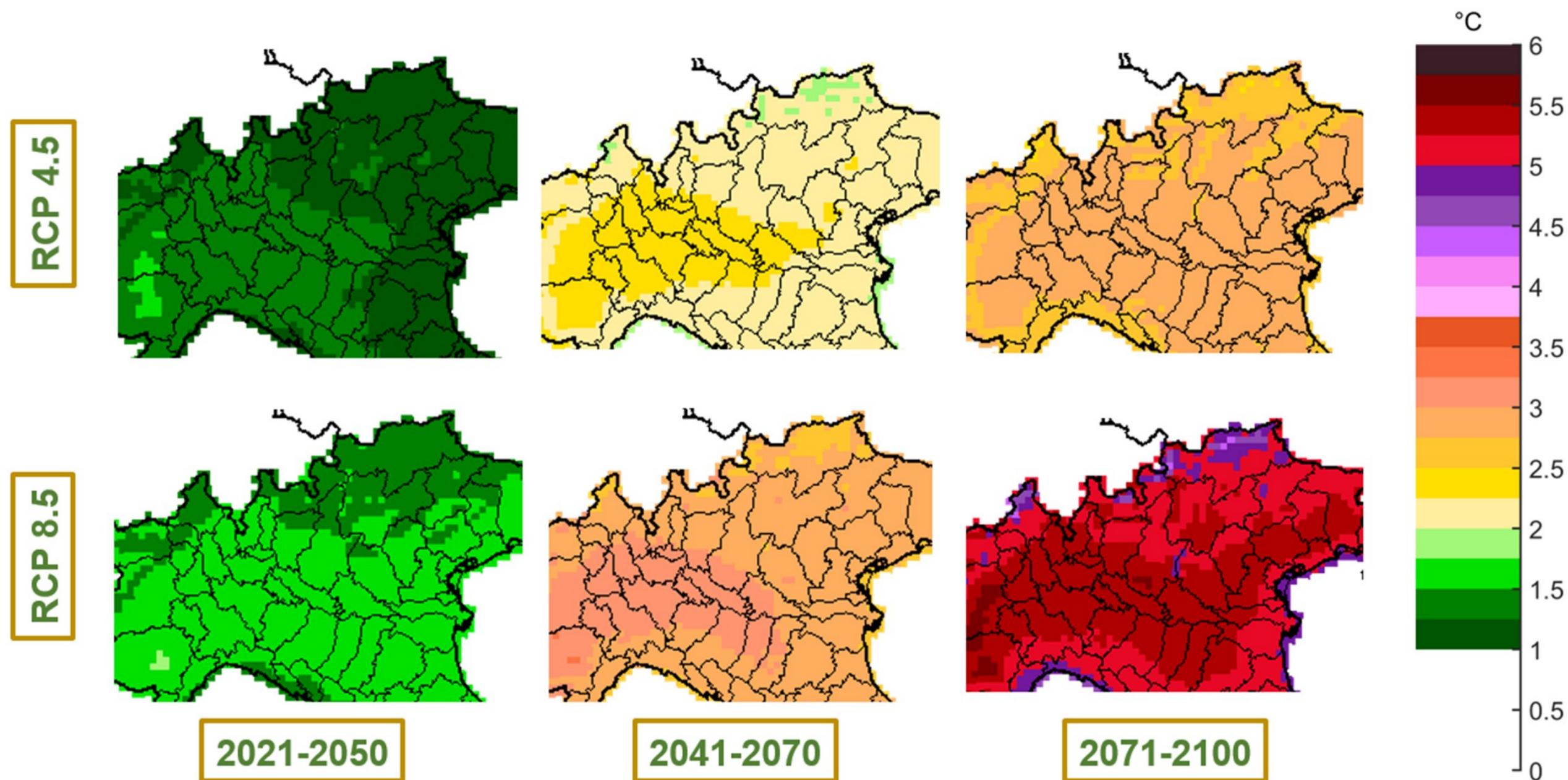
<b>Emissioni CO<sub>2eq</sub> nel 2005</b>	<b>581.191 tCO<sub>2eq</sub></b>
Obiettivo PAES -20% emissioni CO <sub>2eq</sub> al 2020	116.238 tCO <sub>2eq</sub>
Emissioni CO <sub>2eq</sub> previsioni PAES al 2020	464.952 tCO <sub>2eq</sub>

# Analisi delle anomalie di temperatura Orio al Serio (1990 – 2019) vs (1960 - 1989)

MESE	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	0.2 °C	0.4 °C	0.1 °C	1.5 °C	n.d.	1.9 °C	3.2 °C	3.3 °C	2.0 °C	2.9 °C	1.1 °C	1.8 °C	0.8 °C	1.9 °C	2.5 °C	1.4 °C	0.1 °C	4.4 °C	4.9 °C	1.3 °C	0.0 °C	0.2 °C	1.4 °C	1.6 °C	3.9 °C	3.3 °C	2.1 °C	-0.2 °C	4.4 °C	1.4 °C
2	2.5 °C	-1.9 °C	0.6 °C	0.7 °C	1.5 °C	2.0 °C	0.3 °C	3.0 °C	4.0 °C	0.6 °C	2.2 °C	2.4 °C	2.2 °C	-0.9 °C	0.1 °C	-0.7 °C	0.1 °C	3.6 °C	3.3 °C	1.6 °C	0.3 °C	2.0 °C	-2.6 °C	-0.9 °C	3.3 °C	1.0 °C	2.6 °C	2.5 °C	-0.3 °C	3.0 °C
3	n.d.	2.9 °C	1.0 °C	0.5 °C	4.2 °C	-0.3 °C	-0.1 °C	3.8 °C	1.4 °C	1.4 °C	2.0 °C	2.4 °C	3.3 °C	2.7 °C	-0.6 °C	1.1 °C	0.1 °C	3.8 °C	3.0 °C	2.3 °C	0.0 °C	1.4 °C	4.4 °C	-0.9 °C	3.4 °C	2.1 °C	1.3 °C	4.2 °C	-0.7 °C	2.7 °C
4	-0.5 °C	-0.5 °C	0.3 °C	1.3 °C	0.2 °C	0.5 °C	1.7 °C	0.7 °C	0.6 °C	1.7 °C	2.0 °C	0.4 °C	1.1 °C	1.0 °C	0.8 °C	1.0 °C	2.0 °C	6.2 °C	2.2 °C	3.6 °C	1.1 °C	4.4 °C	0.3 °C	1.5 °C	2.9 °C	1.9 °C	2.9 °C	2.5 °C	4.2 °C	1.2 °C
5	2.4 °C	-2.2 °C	2.9 °C	2.5 °C	1.6 °C	0.7 °C	1.6 °C	2.3 °C	2.2 °C	3.4 °C	4.1 °C	3.6 °C	1.6 °C	5.2 °C	-0.2 °C	3.2 °C	2.0 °C	4.1 °C	3.3 °C	5.5 °C	0.7 °C	3.3 °C	1.1 °C	-0.5 °C	1.2 °C	2.5 °C	0.5 °C	2.3 °C	2.8 °C	-1.1 °C
6	0.3 °C	n.d.	n.d.	1.7 °C	1.1 °C	-1.4 °C	2.2 °C	0.2 °C	2.4 °C	1.4 °C	3.1 °C	1.6 °C	3.8 °C	6.7 °C	1.6 °C	3.7 °C	3.5 °C	n.d.	2.5 °C	3.0 °C	1.8 °C	1.0 °C	2.5 °C	1.2 °C	1.9 °C	2.9 °C	1.1 °C	3.5 °C	2.6 °C	3.9 °C
7	-0.8 °C	2.2 °C	0.5 °C	-0.5 °C	2.8 °C	3.5 °C	0.5 °C	n.d.	1.9 °C	1.8 °C	-0.2 °C	1.4 °C	0.9 °C	3.2 °C	-0.1 °C	2.3 °C	4.3 °C	3.2 °C	2.3 °C	2.7 °C	2.5 °C	-0.3 °C	2.4 °C	2.7 °C	-0.8 °C	5.1 °C	1.8 °C	1.7 °C	2.2 °C	2.7 °C
8	n.d.	2.8 °C	3.5 °C	4.0 °C	2.9 °C	1.1 °C	0.5 °C	n.d.	3.3 °C	1.8 °C	2.3 °C	3.3 °C	0.7 °C	6.7 °C	2.1 °C	0.5 °C	-0.5 °C	1.7 °C	3.0 °C	4.8 °C	0.3 °C	2.9 °C	4.0 °C	1.9 °C	-0.3 °C	2.9 °C	1.1 °C	3.9 °C	3.5 °C	2.5 °C
9	n.d.	2.3 °C	-0.2 °C	0.7 °C	-0.3 °C	n.d.	-1.9 °C	n.d.	0.1 °C	2.2 °C	1.2 °C	-1.8 °C	-0.4 °C	2.0 °C	1.6 °C	1.5 °C	2.2 °C	0.5 °C	0.8 °C	3.4 °C	-0.5 °C	3.1 °C	0.6 °C	1.0 °C	0.9 °C	0.4 °C	2.8 °C	-0.8 °C	2.6 °C	1.2 °C
10	n.d.	-0.4 °C	n.d.	2.3 °C	-0.3 °C	2.5 °C	0.8 °C	0.1 °C	0.3 °C	1.1 °C	1.0 °C	2.9 °C	1.3 °C	-0.2 °C	2.1 °C	0.9 °C	2.5 °C	1.2 °C	2.6 °C	1.7 °C	-1.1 °C	0.3 °C	0.8 °C	1.4 °C	2.7 °C	0.2 °C	-0.2 °C	1.6 °C	2.8 °C	2.2 °C
11	n.d.	-0.6 °C	1.2 °C	0.7 °C	2.2 °C	1.0 °C	2.0 °C	1.4 °C	-0.9 °C	0.1 °C	1.6 °C	-0.3 °C	3.4 °C	3.2 °C	1.9 °C	0.1 °C	2.4 °C	1.0 °C	2.7 °C	2.7 °C	1.2 °C	1.5 °C	2.6 °C	1.6 °C	4.2 °C	2.1 °C	1.2 °C	0.6 °C	4.0 °C	2.1 °C
12	-1.7 °C	-0.5 °C	-0.1 °C	2.8 °C	2.3 °C	1.6 °C	1.7 °C	1.5 °C	0.3 °C	0.2 °C	2.7 °C	-0.9 °C	2.8 °C	3.9 °C	3.1 °C	-0.1 °C	3.2 °C	2.3 °C	2.4 °C	0.7 °C	-0.7 °C	2.2 °C	0.3 °C	2.8 °C	2.7 °C	2.4 °C	1.8 °C	0.7 °C	1.5 °C	3.1 °C
ANNO	n.d.	-0.4 °C	0.0 °C	1.4 °C	2.5 °C	0.5 °C	0.9 °C	n.d.	1.4 °C	1.4 °C	1.8 °C	1.3 °C	1.7 °C	2.8 °C	1.1 °C	1.1 °C	1.7 °C	2.1 °C	2.6 °C	2.7 °C	0.4 °C	1.7 °C	1.4 °C	1.0 °C	2.1 °C	2.1 °C	1.5 °C	1.8 °C	2.4 °C	2.0 °C

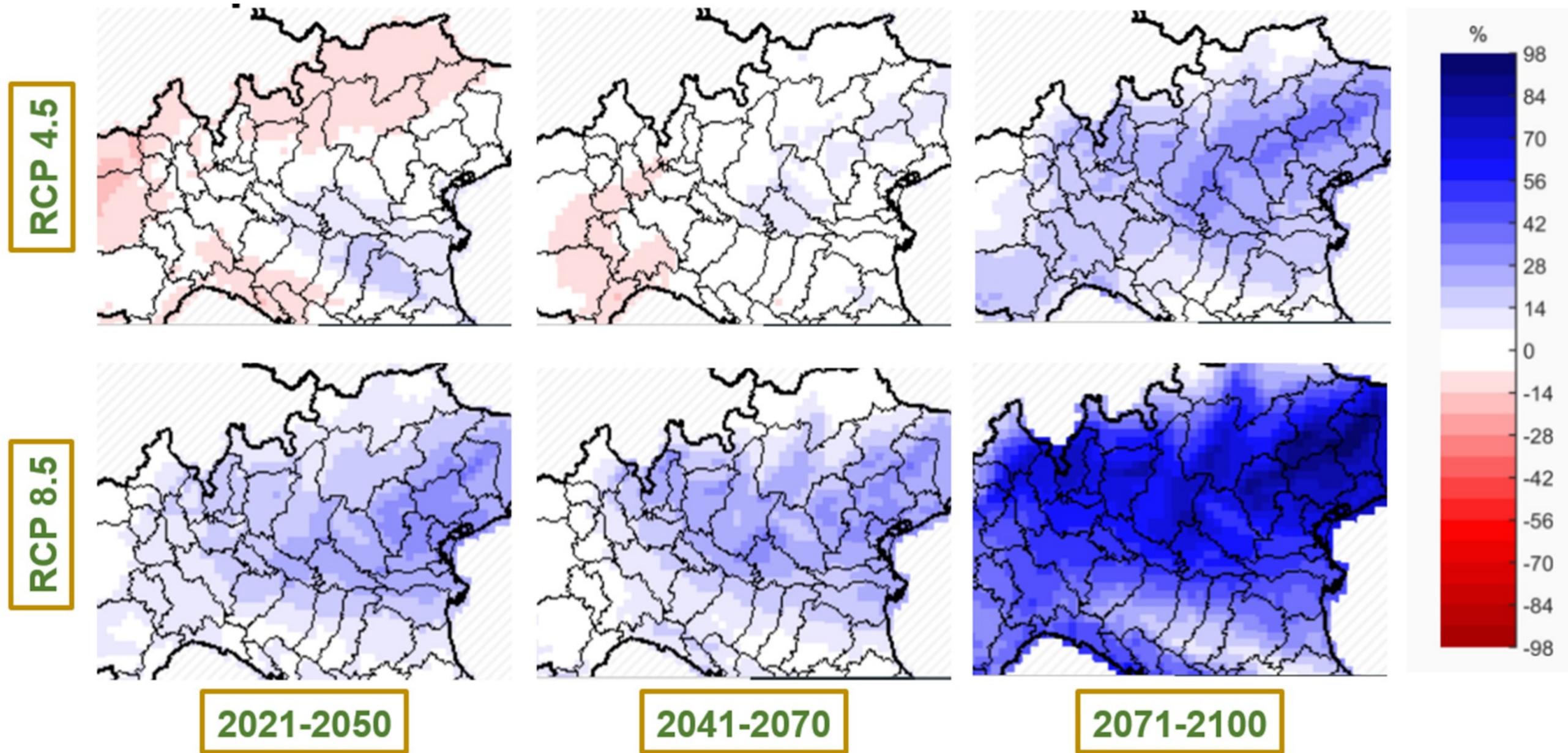
Elaborazioni TerrAria da SCIA (Sistema nazionale per l'elaborazione e diffusione di dati climatici)

# Temperatura media scenari futuri



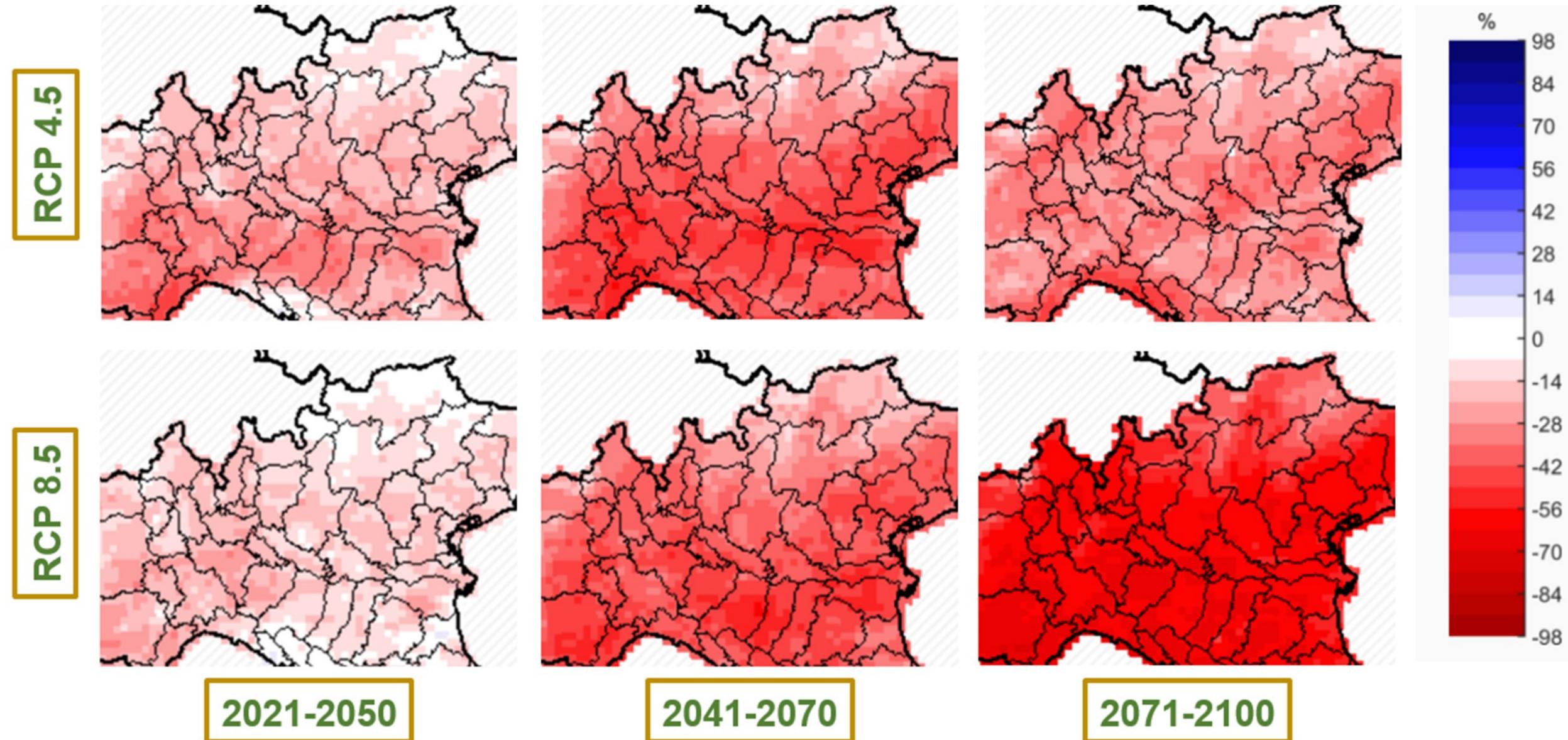
Fonte: Scenari climatici per l'Italia (CMCC)

# Precipitazioni invernali scenari futuri



Fonte: Scenari climatici per l'Italia (CMCC)

# Precipitazioni estive scenari futuri



Fonte: Scenari climatici per l'Italia (CMCC)



# Quadro strategico. Vision e obiettivi

23 giugno 2021

a cura di *Marcello Magoni* -

CCRR-Lab | DASTU - Politecnico di Milano

---

## La Vision della STC

- Sistema territoriale proattivo in continua e progressiva azione verso la riduzione, fino all'irrilevanza, delle emissioni di gas climalteranti
- Sistema territoriale proattivo in continuo miglioramento nella gestione dei rischi e delle criticità dovute al cambiamento climatico attraverso un progressivo aumento della capacità resiliente di carattere co-evolutivo basata su azioni integrate di tipo fisico, organizzativo, socioeconomico e culturale.

---

## Gli obiettivi della STC

- Mitigazione dei cambiamenti climatici
- Adattamento ai cambiamenti climatici
- Governance della STC e organizzazione delle strutture degli Enti attuatori
- Processi partecipativi e di co-progettazione
- Finanziamento della STC



# Le azioni del progetto

23 giugno 2021

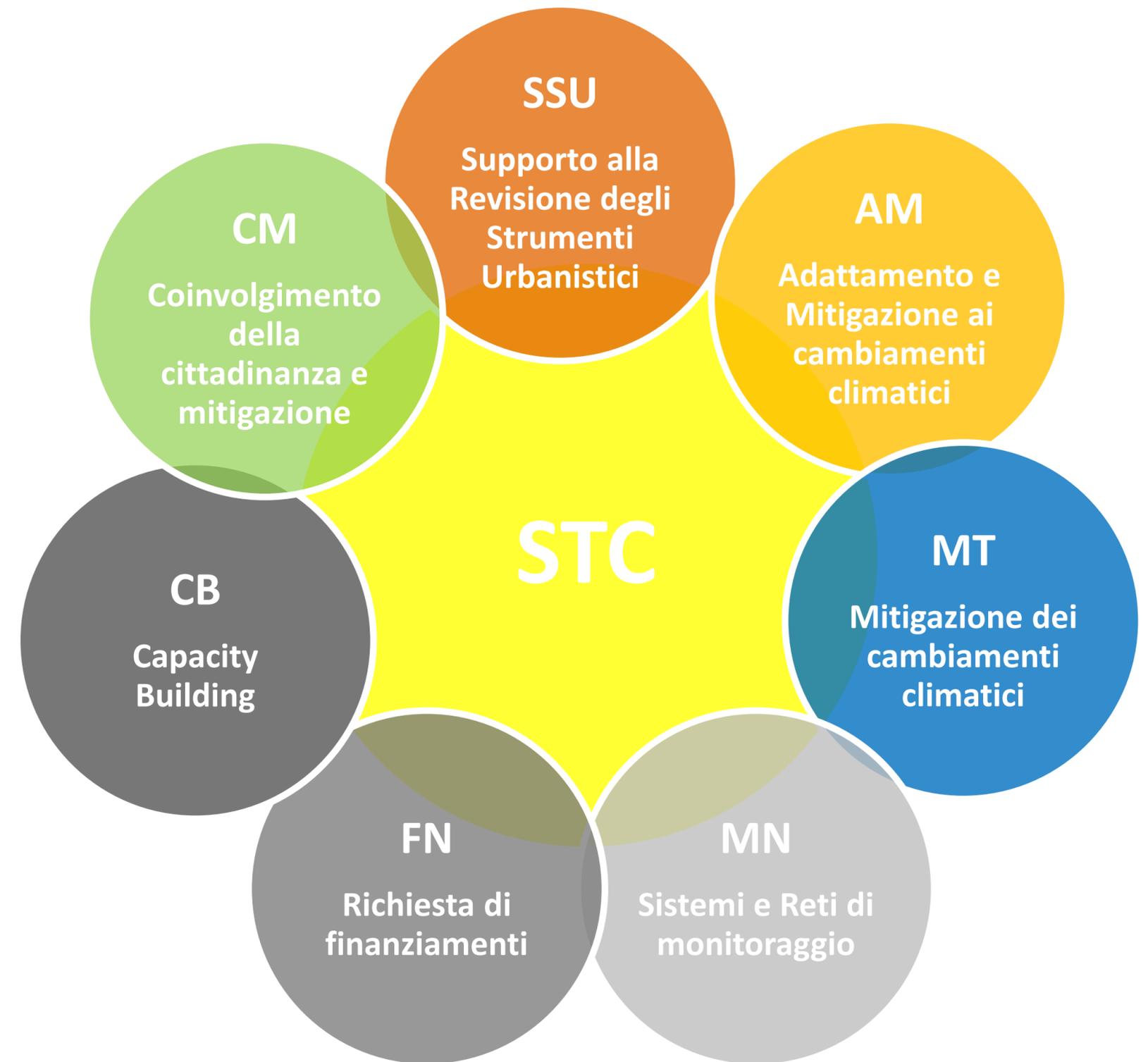
A cura di *Serena Trussardi* -  
Servizio Ecologia e Ambiente del Comune di  
Bergamo

# Ambiti di intervento

---

Per ciascuna azione verranno definiti nel dettaglio:

- Il rischio connesso al cambiamento climatico
- Le fasi temporali di attuazione
- Gli obiettivi principali e secondari
- I risultati attesi
- Gli indicatori degli esiti diretti e indiretti





## **SSU - Supporto alla Revisione degli Strumenti Urbanistici**

Quadro Strategico d'Azione

Linee Guida per la Mitigazione e l'Adattamento ai CC

Supporto nell'Approccio Trasformativo attraverso Azioni Green

Accrescere la resilienza attraverso le scelte pianificatorie del nuovo PGT

Da Piano d'Azione dell'Energia Sostenibile al Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima

# Da PAES – Piano d’Azione per l’Energia Sostenibile - a PAESC – Piano d’azione per l’Energia Sostenibile e il Clima

**2009** > Adesione al Patto dei Sindaci

**2011** > Adozione del PAES

**2021**> Redazione Report Finale



Bilancio di un decennio di pianificazione energetica propedeutico ad un approfondimento di quali azioni del PAES rivedere/rinforzare/introdurre nella redazione del PAESC



Affidamento incarico a esperti in sostenibilità ambientale, lotta ai cambiamenti climatici e comunicazione ambientale, per il supporto nella redazione del nuovo PAESC

Miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici esistenti

Produzione di energia da fonti rinnovabili

Implementazione del TPL – Trasporto Pubblico Locale



## AM- Adattamento e Mitigazione

Messa in sicurezza idraulica della Val d'Astino

Potenziamento dei corridoi ecologici lungo i corsi d'acqua del Reticolo Idrico Minore (RIM)

Riqualificazione naturalistica del bacino fluviale del Torrente Morla

Riforestazione Urbana - Bosco Della Memoria nel Parco della Trucca di Bergamo

Riforestazione Urbana - Intervento di riqualificazione ambientale-paesaggistica e agricola nel PAE "Madonna Dei Campi"

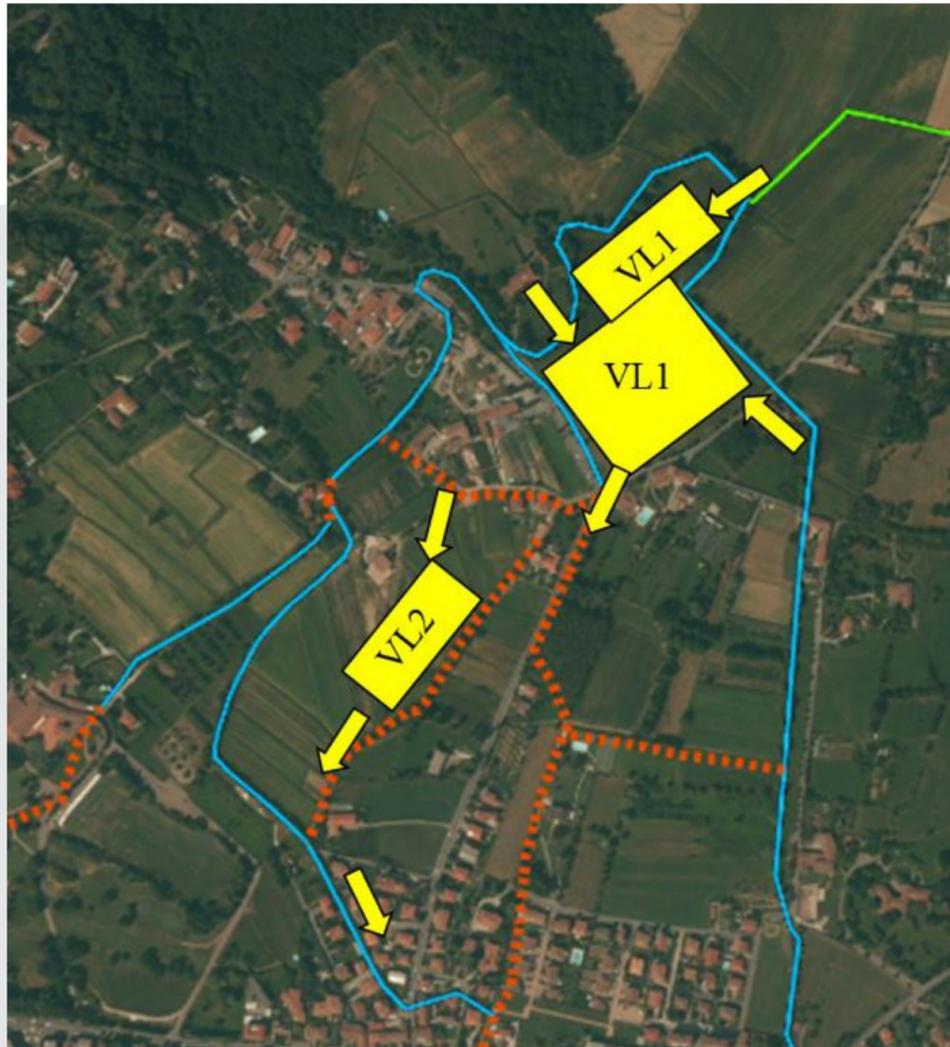
Corridoio ecologico e ampliamento dell'area umida all'interno del PLIS "Parco Agricolo Ecologico (PAE) Madonna Dei Campi"

Interventi pilota di de-pavimentazione

Progetto Pilota "Cittadini, Capi-Progetto di Rigenerazione Urbana

# Messa in sicurezza idraulica della Val d'Astino

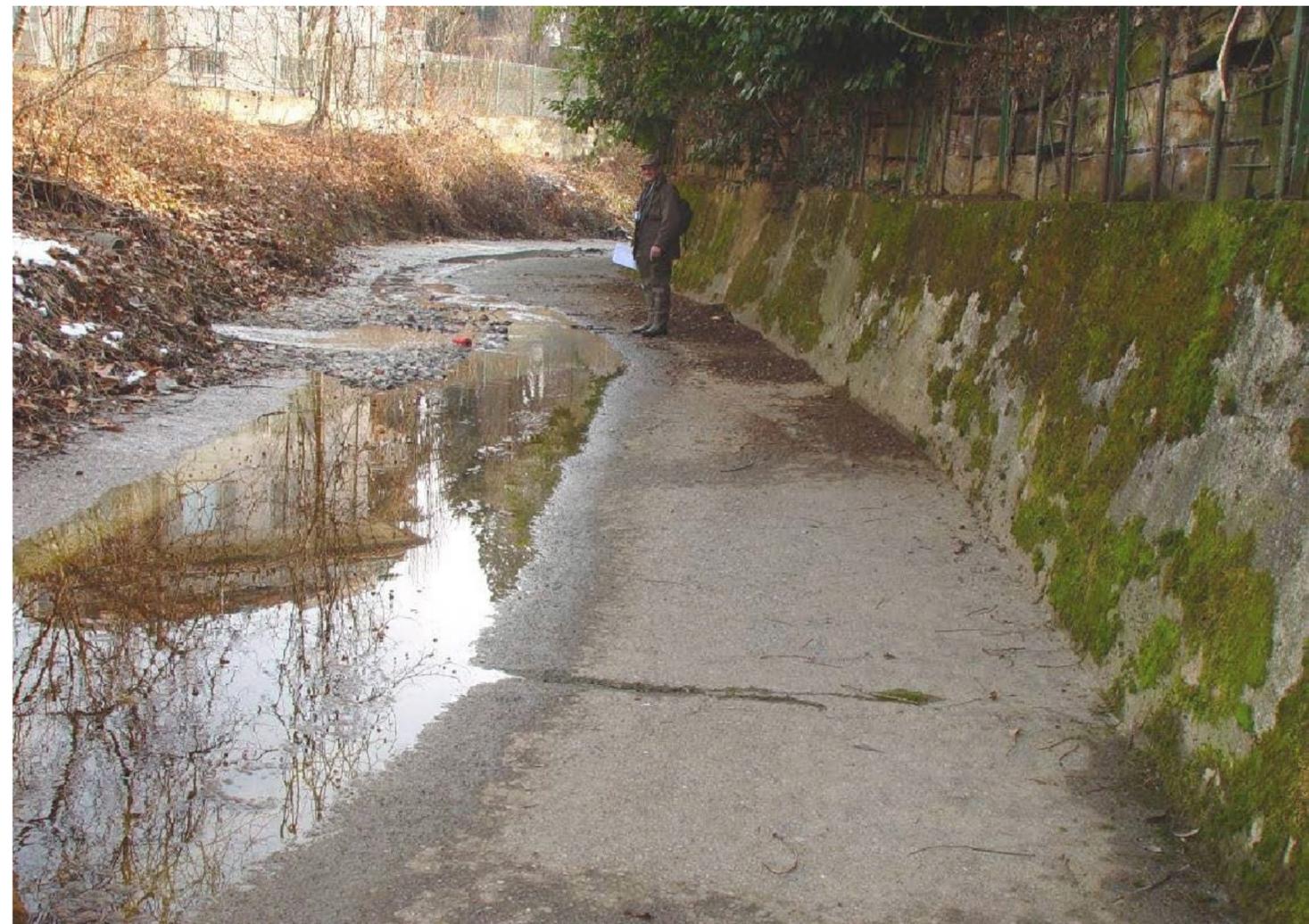
Pianificazione di interventi volti alla riduzione delle portate massime immesse nel sistema di drenaggio urbano della Valle d'Astino.



1° Lotto	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sistemazione tratto finale rio Lavanderio</li><li>• Realizzazione 1° vasca di laminazione in terra (vasca VL1) di circa 20.000 m3.</li></ul>
2° Lotto	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sistemazione Roggia Curna e realizzazione condotta interrata parallela al tratto della roggia Curna tra via Astino e via Ripa Pasqualina</li><li>• Realizzazione 2° vasca di laminazione in terra (vasca VL2) di circa 25.000 m3.</li></ul>
3° Lotto	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rifacimento scaricatore di Via Bechela mediante condotta interrata e adeguamento del sistema idrografico superficiale</li><li>• Realizzazione 3° vasca di laminazione in terra di circa 10.000 m3.</li></ul>

# Riqualficazione naturalistica del bacino fluviale del Torrente Morla

Necessità di adottare un approccio sistemico  
basato sul riassetto delle componenti  
geologiche/idrogeologiche e  
naturalistico/paesaggistiche.



Rinaturalizzazione dell'alveo  
e degli argini del torrente  
basata sull'uso prioritario di  
tecniche NBS e su una  
riduzione consistente delle  
parti cementificate.

L'intervento interesserà  
un tratto di ca. 500 ml  
con un incremento, ove  
possibile, della  
vegetazione di circa 4.000  
nuovi arbusti autoctoni.

# Interventi pilota di de-pavimentazione

---



Individuazione di due spazi aperti pubblici (quali piazze, aree aperte in prossimità di scuole e biblioteche, ex-aree mercato, parcheggi in disuso) critici dal punto di vista microclimatico e la progettazione e la realizzazione di aree verdi in sostituzione di parti pavimentate in esse presenti



Riqualificazione di due aree di almeno 3.000 mq ciascuna con interventi di de-pavimentazione e realizzazione di aree verdi per complessivi 2.000 mq mediante la messa a dimora di 500 esemplari tra piante e arbusti



## **MT - Mitigazione dei cambiamenti climatici**

Comunità energetiche

## **FN - Richiesta di finanziamenti**

Incentivazione e accoglimento delle iniziative di donazione e sponsorizzazione da parte di cittadini, ditte, aziende e sponsor per interventi di realizzazione di nuove piantagioni e forestazione in aree libere comunali

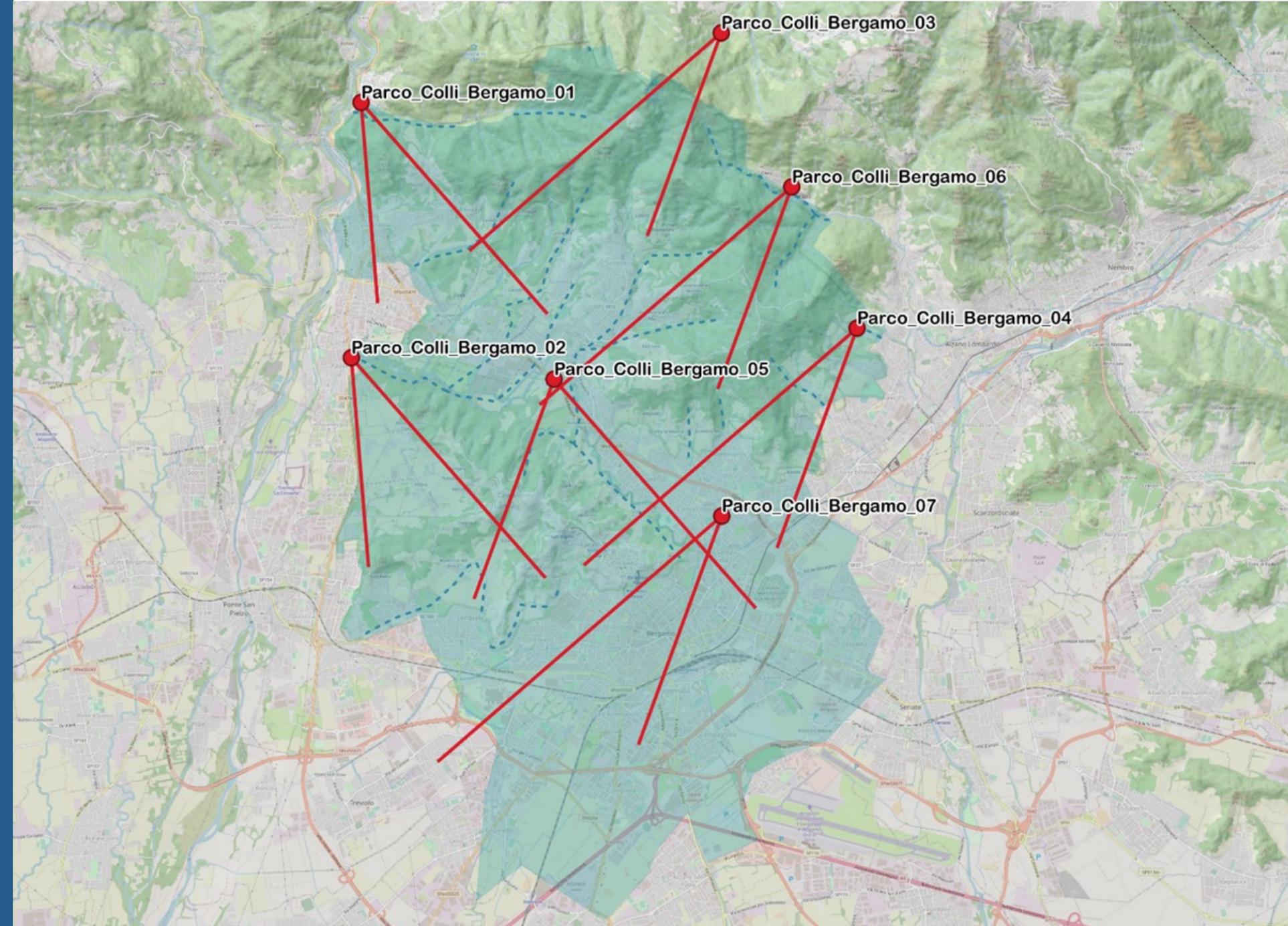
## **MN - Sistemi e Reti di monitoraggio**

Sistemi e reti per il monitoraggio meteo-climatico e dei corsi d'acqua e per l'allerta del rischio di alluvioni e allagamenti

Sistema di Supporto alle Decisioni (SSD)

## Sistemi e reti per il monitoraggio meteo-climatico e dei corsi d'acqua e per l'allerta del rischio di alluvioni e allagamenti

Realizzazione di una rete di monitoraggio costituita da sensori a basso consumo, integrato dalla previsione meteorologica a breve termine per il rilievo in tempo reale dei principali parametri meteo-climatici e dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua superficiali.



Possibile posizione delle stazioni di misura pluviometriche (cerchi rossi) ed estensione territoriale delle direttrici di monitoraggio dei singoli sensori (linee rosse)

# Sistema di Supporto alle Decisioni (SSD)

Creazione di un unico strumento in grado di mettere a sistema e analizzare una grande mole di dati e di individuare le criticità da affrontare, definire le priorità d'intervento, confrontare diversi scenari e indirizzare verso la scelta dell'intervento ottimale.

Strumento di supporto alle decisioni **COMPLETO** e **INTEGRATO**, in grado di:

- raccogliere, archiviare e analizzare i dati
- effettuare valutazioni evolute per indirizzare le scelte di pianificazione e gestione alla luce dei possibili interventi progettuali

Realizzazione di un SIT, oltre al corrispondente GIS (Sistema Informativo Geografico)





## **CB - Capacity Building**

Percorsi di Capacity Building per il Personale degli EE.PP.

Percorsi Formativi Specialistici per il RST - Climate Manager e il Gruppo di Lavoro "Lotta ai Cambiamenti Climatici"

## **CM - Coinvolgimento della cittadinanza e mitigazione**

Iniziativa Prendiamoci Cura del Verde

Coinvolgimento della Cittadinanza

Design della Comunicazione

Piano della Comunicazione Social



# Il percorso di informazione e coinvolgimento dei cittadini e degli stakeholders

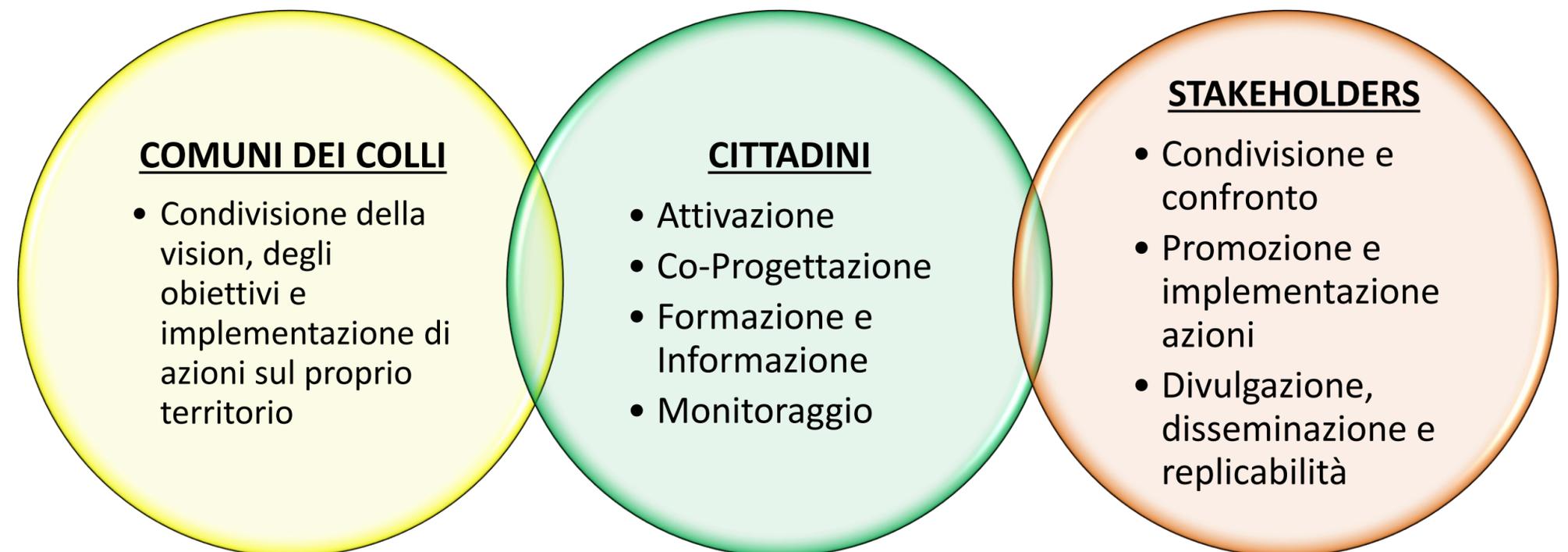
23 giugno 2021

A cura di *Elena Girola* - Consorzio Poliedra del Politecnico di Milano

# Informazione e coinvolgimento dei Comuni dei Colli, dei cittadini e degli stakeholder

- **4 giugno 2021 > Primo passo del percorso di coinvolgimento dei Comuni dei Colli**  
Assemblea dei Comuni che fanno parte del Parco dei Colli  
Illustrazione del progetto e della proposta di ricaduta della STC sui territori dei Comuni dei Colli
- **14 giugno 2021 > Conferenza stampa e pubblicizzazione del progetto**
- **23 giugno 2021 > Incontro pubblico di presentazione del percorso, verso l'approvazione della Strategia di Transizione Climatica**

## PROSSIMI STEP DOPO L'APPROVAZIONE DELLA STC - PREVISTA IN SETTEMBRE 2021



# Grazie a tutti per la vostra attenzione!

Per info: [tutelaambiente@comune.bg.it](mailto:tutelaambiente@comune.bg.it)



Fondazione  
CARIPLO

