


# BARI SMART CITY CONFERENCE

**11 Maggio 2022**  
**Politecnico di Bari**

**12 Maggio 2022**  
**Fiera del Levante Bari**

**Cambiamenti climatici e  
pianificazione del territorio**

Angela Barbanente, Politecnico di Bari - DICATECh

Evento organizzato da



In collaborazione con

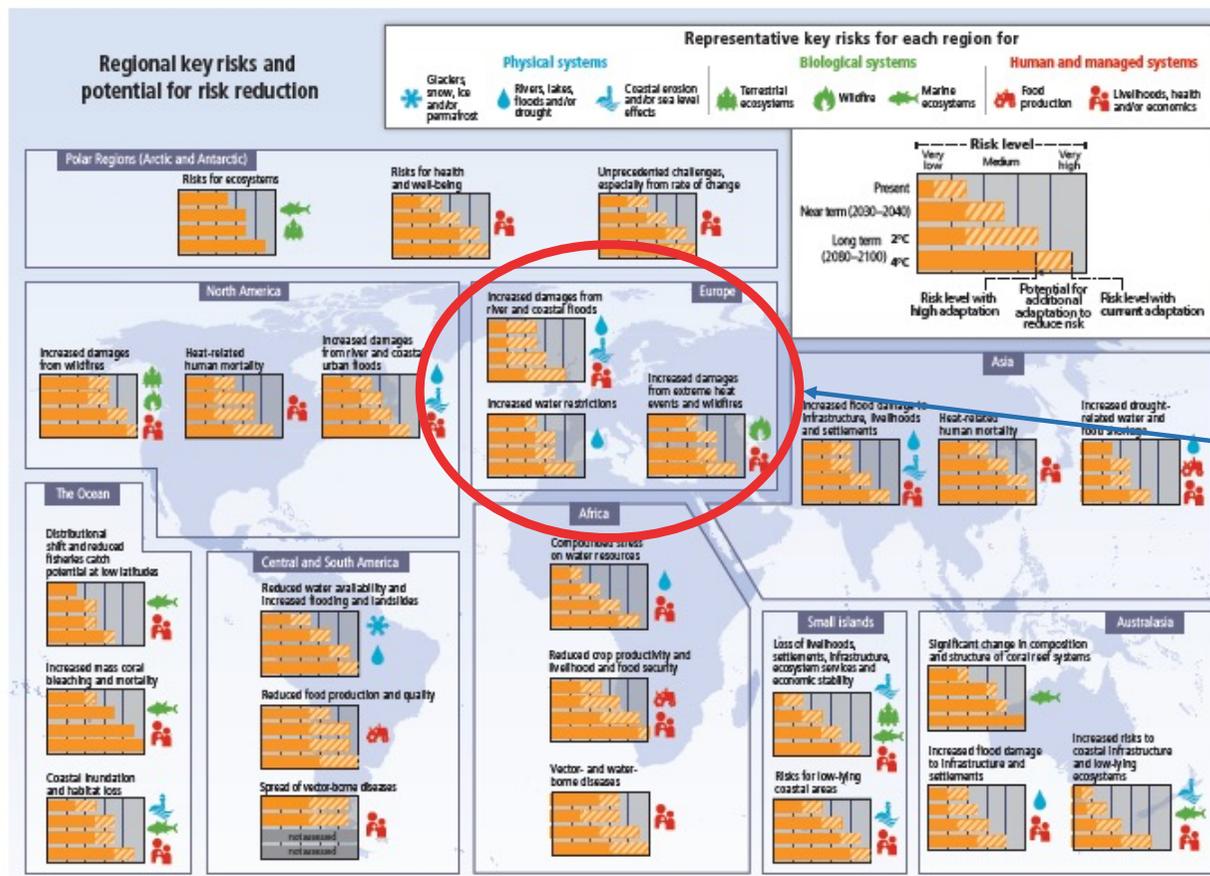


Partner



# Questioni

- Quali conseguenze dei cambiamenti climatici interessano maggiormente le trasformazioni del territorio?
- Come può la pianificazione territoriale contribuire a risolvere alcuni dei problemi connessi ai cambiamenti climatici ?
- Quali forme di pianificazione possono essere utili per misurarsi con questi problemi?



Rischi per i sistemi fisico, biologico, umano e potenzialità di riduzione dei rischi

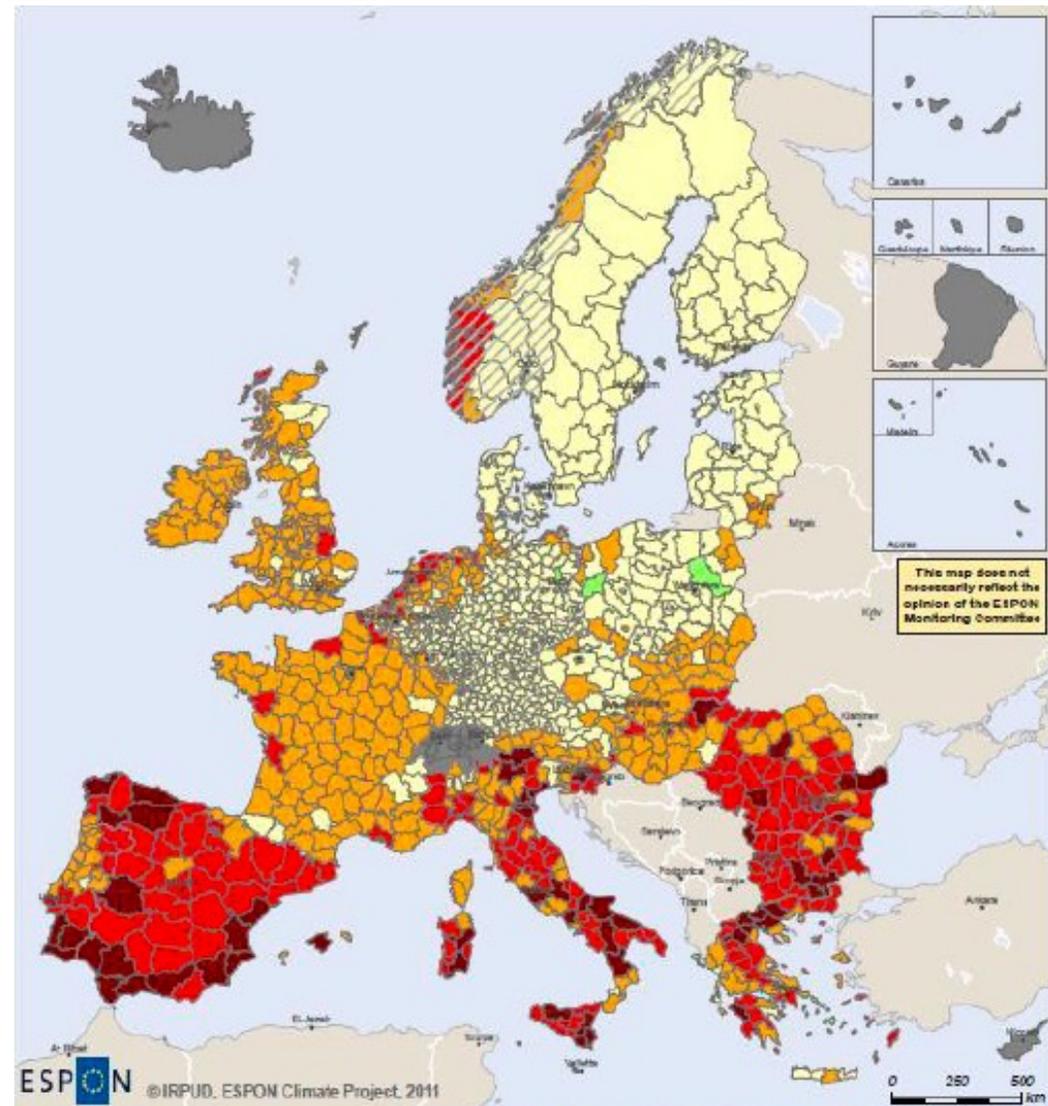
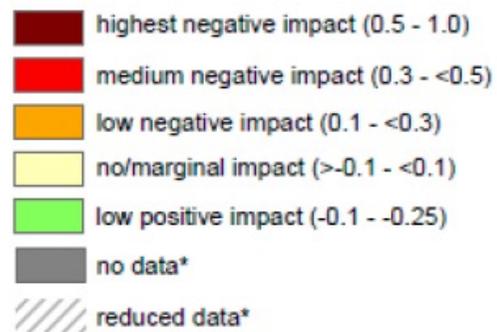
*Regione europea*

- Aumento dei danni provocati da inondazioni fluviali e costiere
- Aumento della scarsità d'acqua
- Aumento dei danni provocati da ondate di calore e incendi

Fonte: IPCC, Climate Change 2014

# Vulnerabilità potenziale al cambiamento climatico in Europa

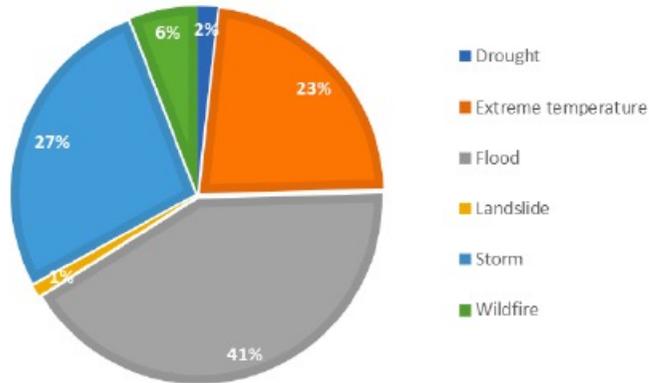
## Potential vulnerability to climate change



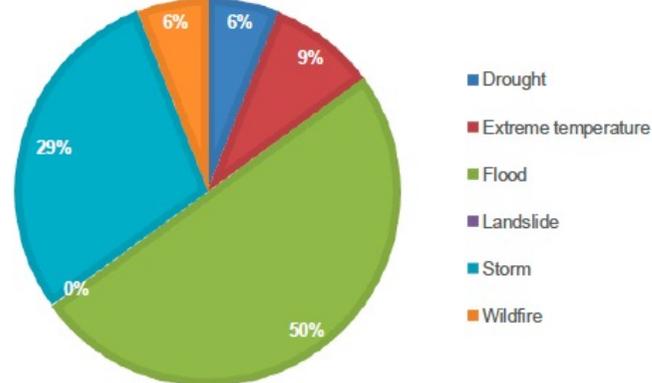
# Cambiamento climatico e rischio di eventi estremi

## Cambiamento climatico e disastri in Europa

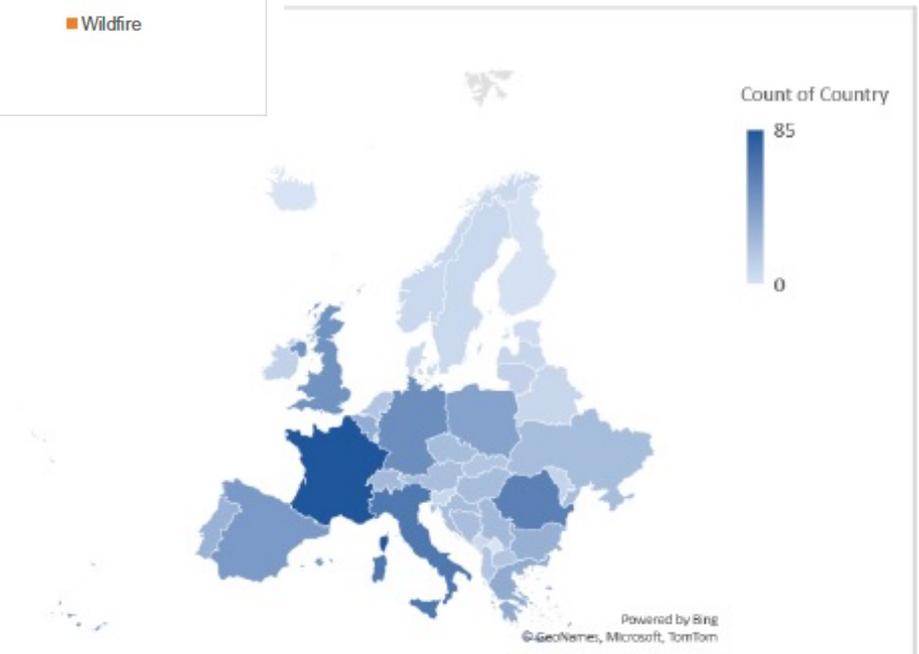
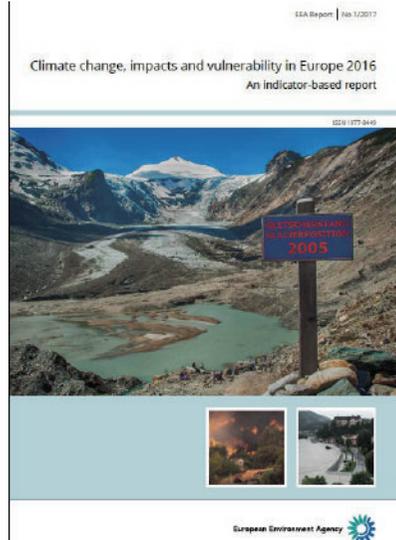
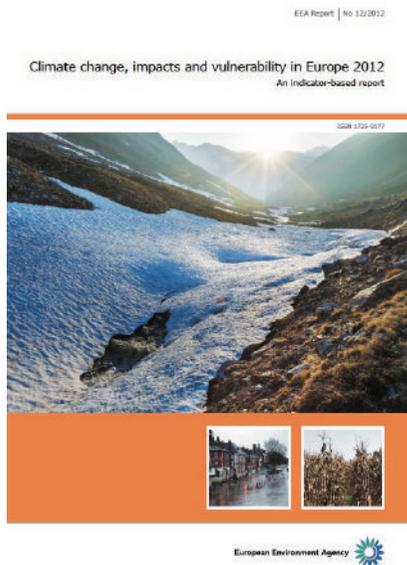
Incidenza del numero di disastri



Incidenza del costo dei disastri

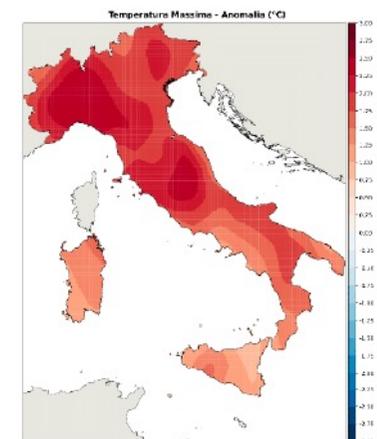
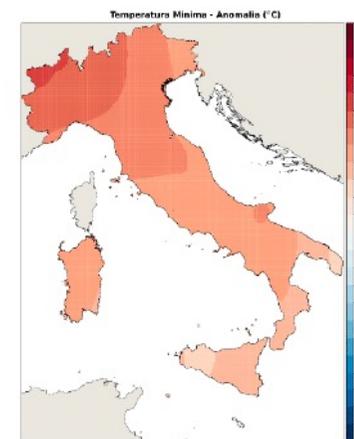
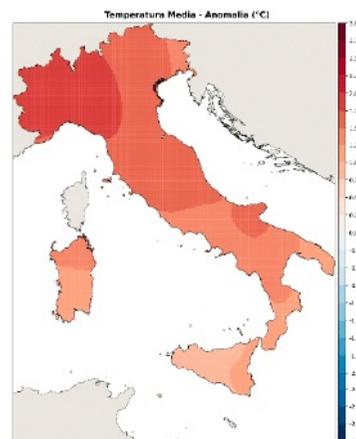
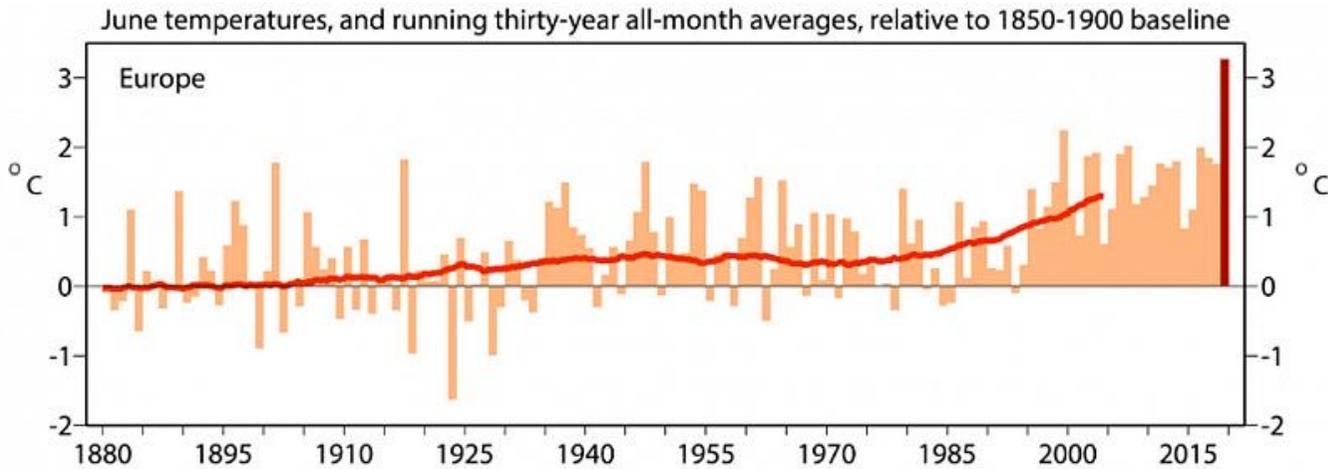


Disastri legati al clima per tipo 2001-2020



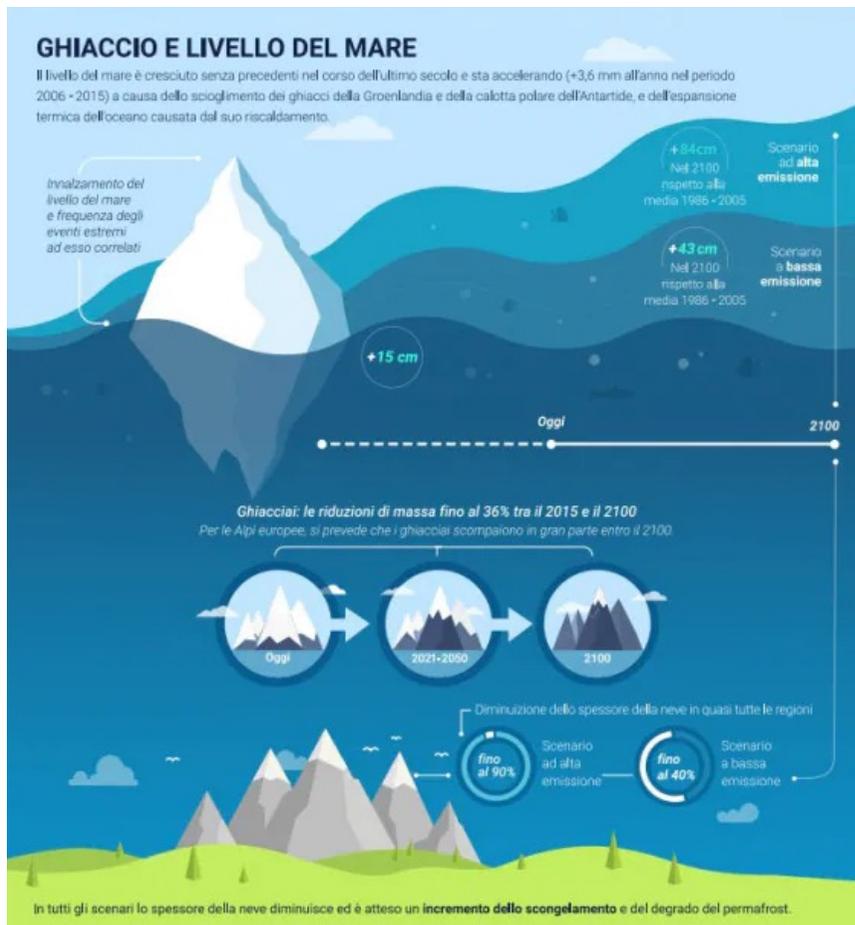
Numero di disastri per Paese 2001-2020

# Cambiamento climatico e ondate di calore

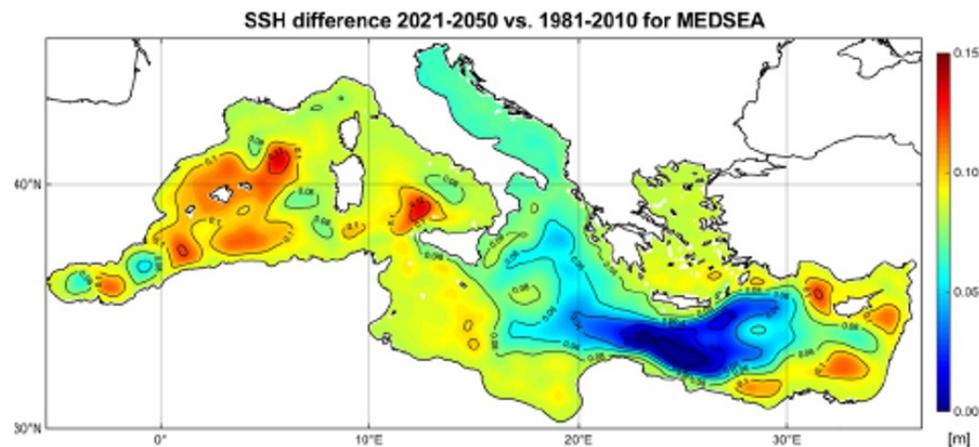


Anomalia della temperatura media mensile e annuale 2020 in Italia rispetto al valore normale 1961-1990

# Innalzamento del livello del mare ed erosione costiera



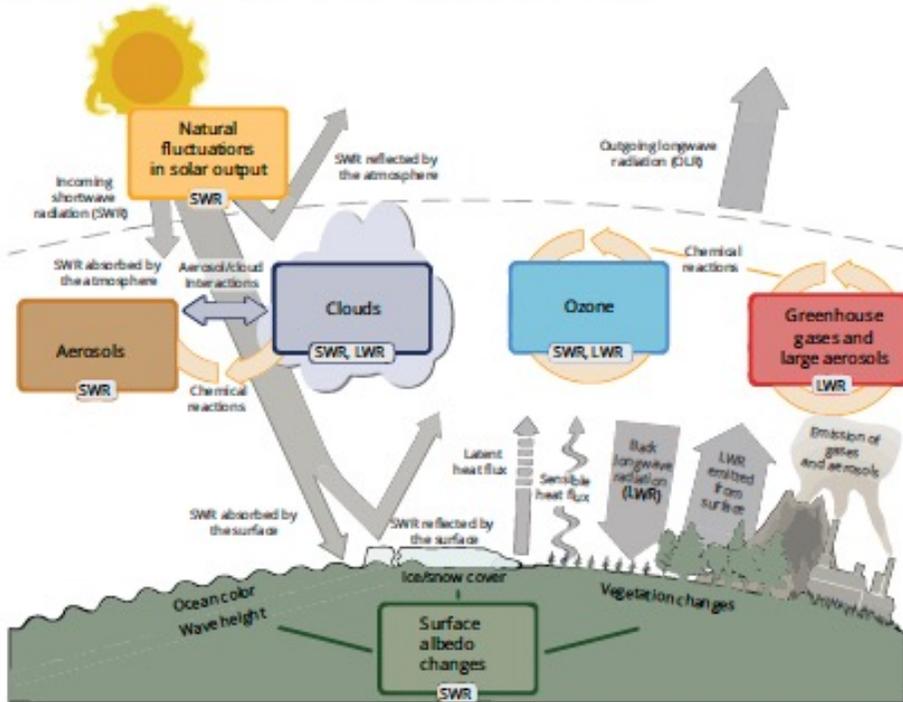
Erosione costiera ed ecosistemi fragili nel Mediterraneo (GRID-Arendal, 2013)



Distribuzione dell'anomalia per il livello del mare (m), calcolata come differenza tra il periodo 2021-2050 e 1981-2010 usando il modello del CMCC

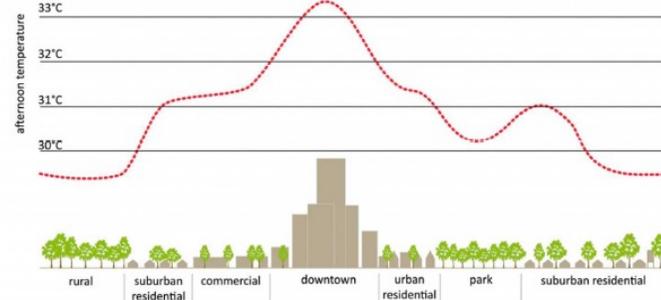
# Cambiamento climatico e principali rischi attesi in Italia

Figure 3.1 The Earth's energy balance and the drivers of climate change

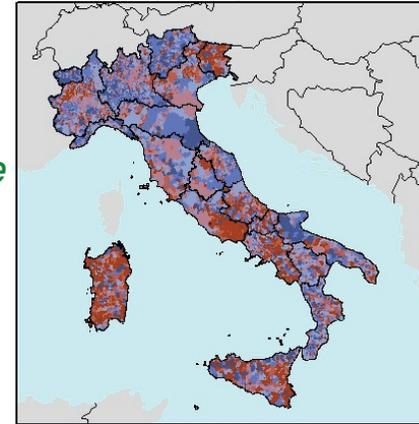


Fonte: EEA Report No 1/2017 Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016 - An indicator-based report - Adapted from IPCC, 2013.

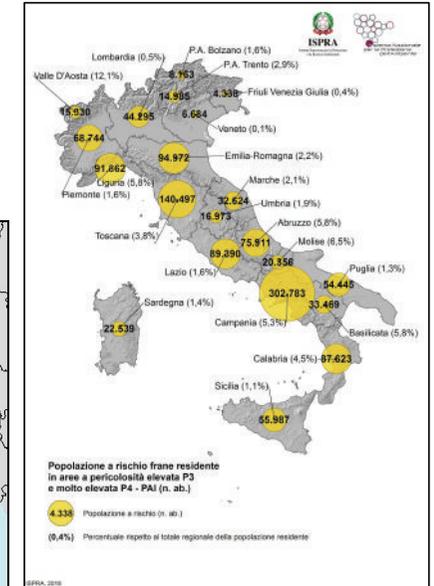
## Ambiente urbano: stress termico e precipitazione intensa



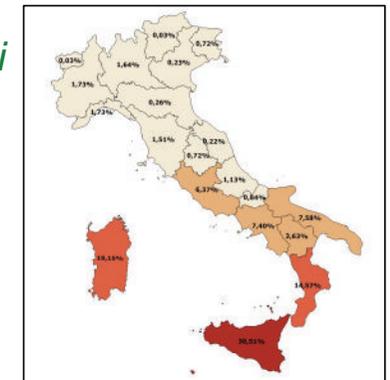
## Risorse idriche



## Rischio geo-idrologico



## Incendi



## Agricoltura e allevamento

Tabella 1 Sintesi dei principali rischi del settore agricolo a seguito di un riscaldamento globale di 1,5° C o 2° C

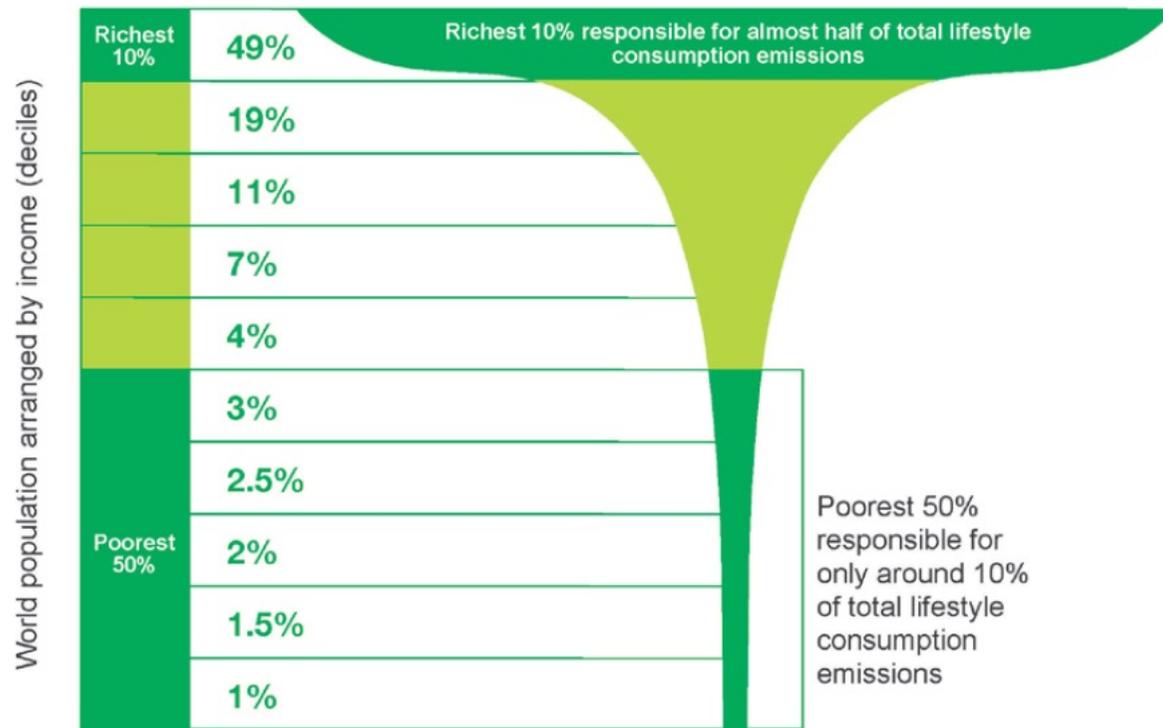
Cause fisiche del cambiamento climatico	Natura del rischio	Rischi globali a 1,5°C del riscaldamento globale al di sopra dei livelli preindustriali	Rischi globali a 2°C del riscaldamento globale al di sopra dei livelli preindustriali	Variazione del rischio quando si passa da 1,5° C a 2°C del riscaldamento globale	Fiducia nelle dichiarazioni di rischio	Le regioni in cui la variazione del rischio quando si passa da 1,5° C a 2°C sono più elevate
Stress da calore, stress idrico, siccità	Cambiamenti nella produzione dell'ecosistema	M/A	A	Forta aumento	M/A	Bacino mediterraneo
Stress da caldo e freddo, stress idrico, forti precipitazioni, siccità	Spostamento e cambiamento della composizione nei biomi (tipo di ecosistema principale)	M/A	A	Aumento moderato	B/M	Europa sud-orientale Europa centrale
Stress da calore, stress idrico, siccità	Spostamento e cambiamento della composizione nei biomi (tipo di ecosistema principale)	M/A	A	Aumento moderato	B/M	Bacino mediterraneo

Fonte: adattato da IPCC (2018). Legenda: A = alto; M = Medio; B = Basso

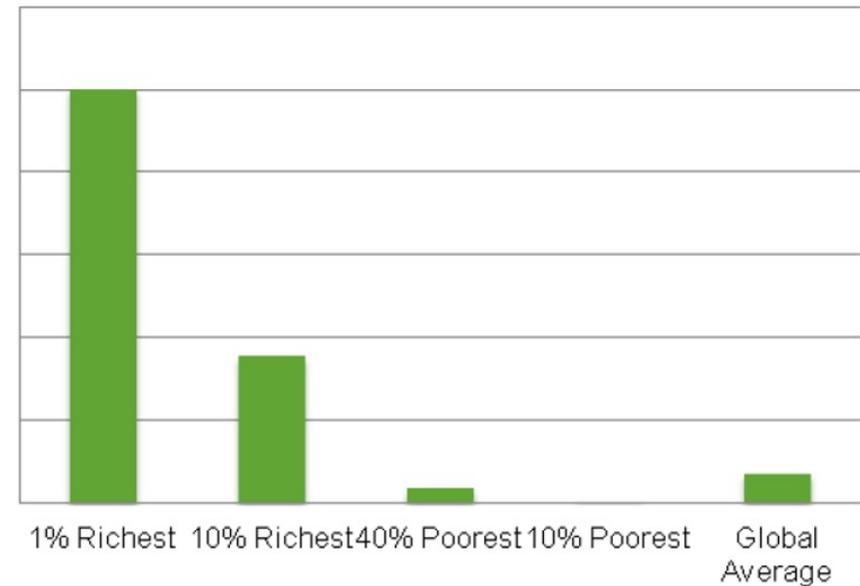
# Cambiamento climatico e disuguaglianze sociali

Popolazione mondiale per livelli di reddito ed emissioni dovute ai consumi legati agli stili di vita

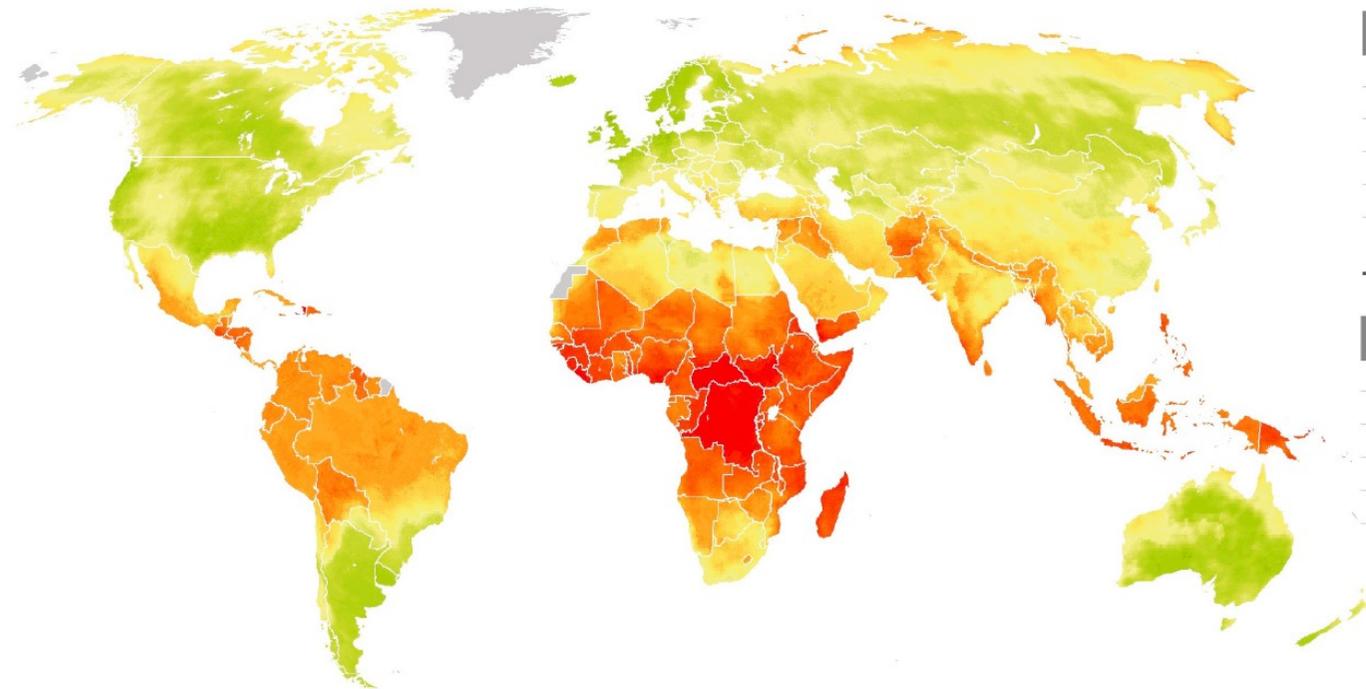
Percentage of CO<sub>2</sub> emissions by world population



Source: Oxfam



# Climate Change Vulnerability Index 2017



© Verisk Maplecroft 2016

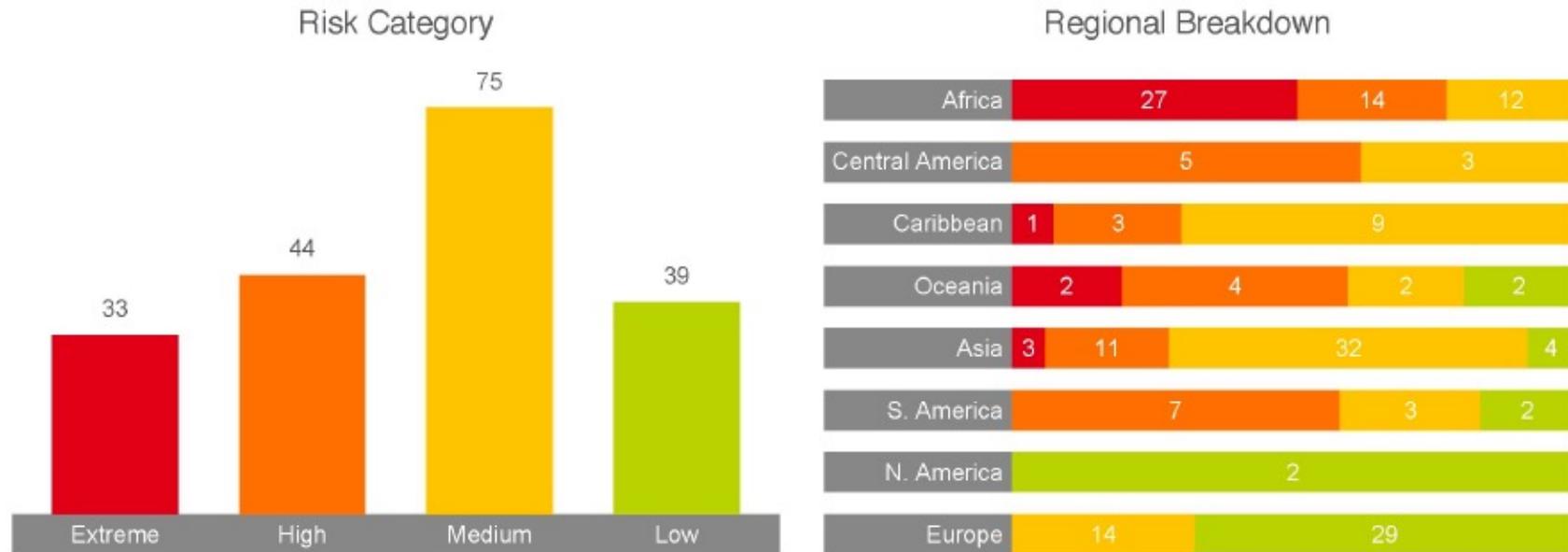
**The five worst performing countries**

Rank	Country	Region	Score	Category
1	Central African Republic	Africa	0.01	Extreme
2	DR Congo	Africa	0.20	Extreme
3	Haiti	Caribbean	0.24	Extreme
4	Liberia	Africa	0.25	Extreme
5	South Sudan	Africa	0.41	Extreme

**The five best performing countries**

Rank	Country	Region	Score	Category
191	Denmark	Europe	10.00	Low
190	United Kingdom	Europe	9.96	Low
189	Uruguay	S.America	9.95	Low
188	Iceland	Europe	9.85	Low
187	Ireland	Europe	9.83	Low

## Distribution of risk for 191 countries

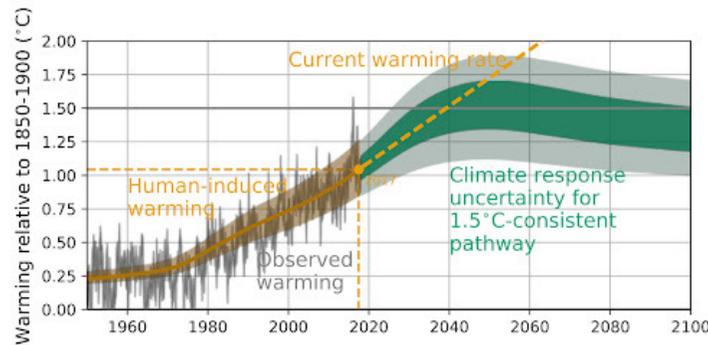


## Average risk score by region

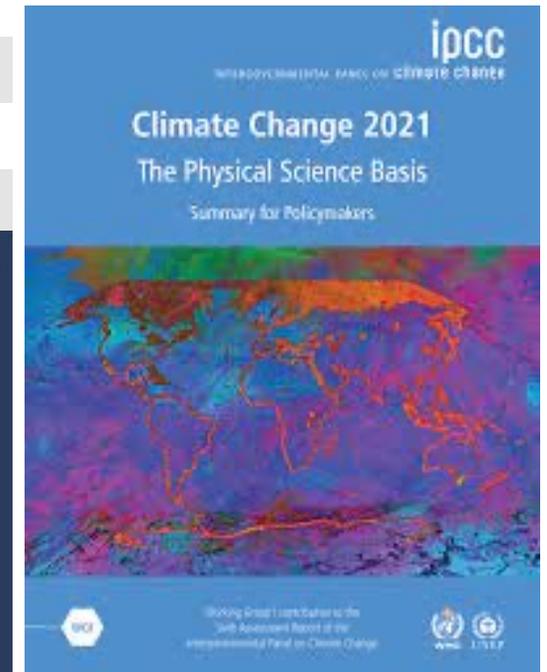
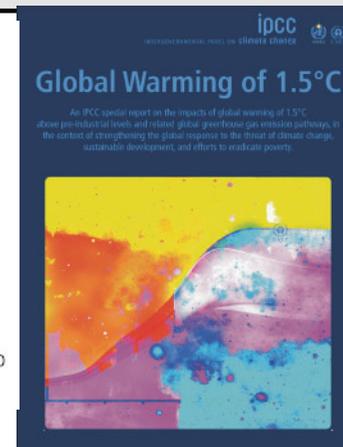


# Il lungo percorso verso politiche di contrasto al cambiamento climatico

Anno	Conferenza delle Parti sul clima
1995	Berlino – Prima Conferenza Convezione Onu sul climate change (UNFCCC)
1997	COP3 Kyoto – Primo trattato mondiale riduzione delle emissioni di gas a effetto serra
2007	COP13 Bali – Road Map and Action Plan (4 <sup>a</sup> rapporto IPCC)
.....	
2015	COP21 Parigi – Patto sul clima
.....	
2021	COP26 – Glasgow



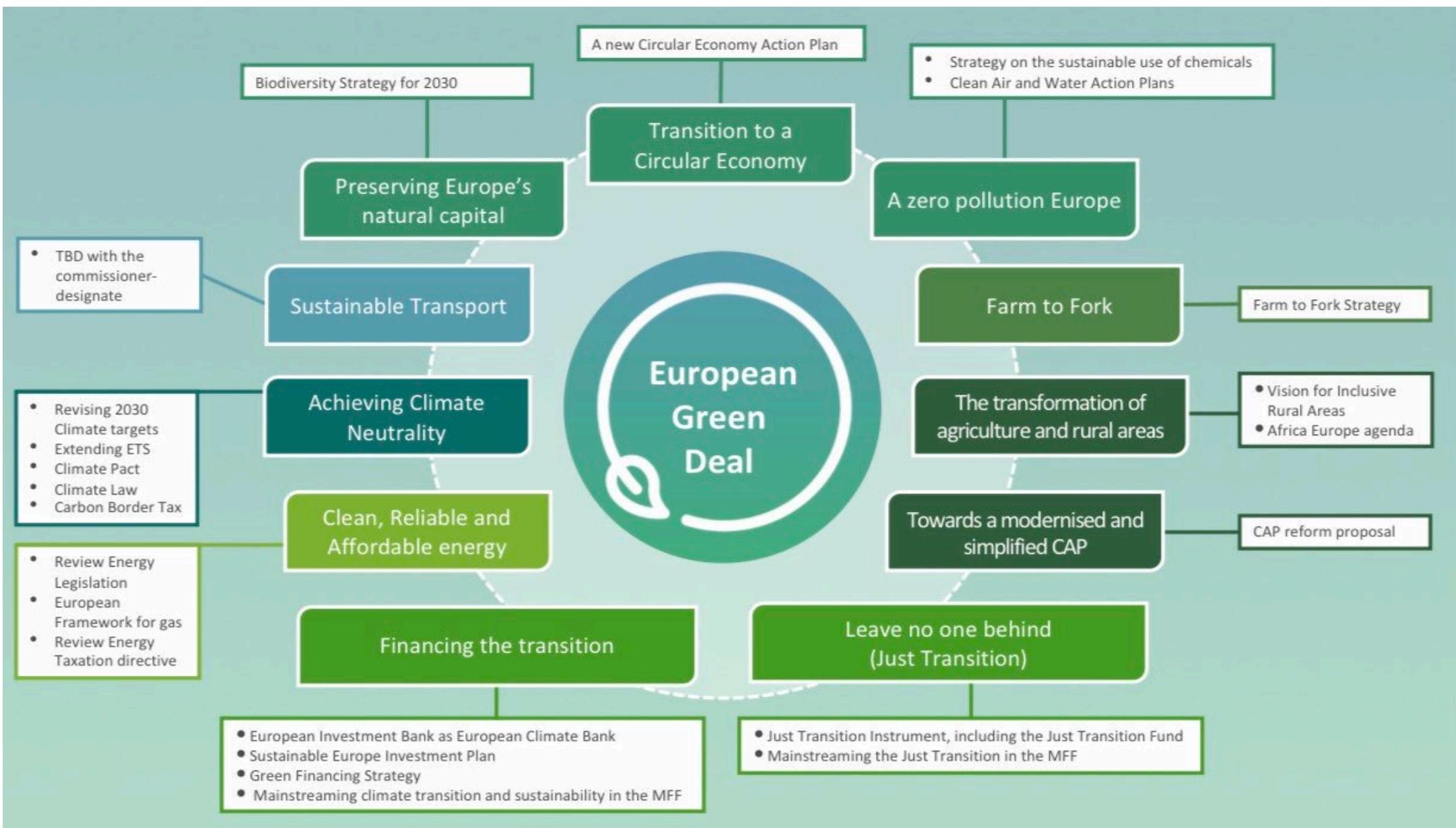
Source: IPCC Special Report on Global Warming of 1.5°C, Chapter 1 – Technical Annex 1.A, Fig. 12



# The European Green Deal

## L'UE LEADER GLOBALE SUI TEMI DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO

- ✓ I costi dell'assenza di azione di contrasto al cambiamento climatico superano di gran lunga i costi dell'azione
- ✓ Just Transition Mechanism: sostegno finanziario e tutela dei soggetti e dei territori più vulnerabili



# Come contrastare il cambiamento climatico



- Approccio integrato
- Approccio place-based
- Governance multilivello
- Partecipazione e co-creazione

# Cambiamento climatico e consumo di suolo

**Espansione urbana** fattore chiave delle emissioni in diversi settori

Tasso di crescita della copertura del suolo urbano doppio rispetto alla crescita della popolazione

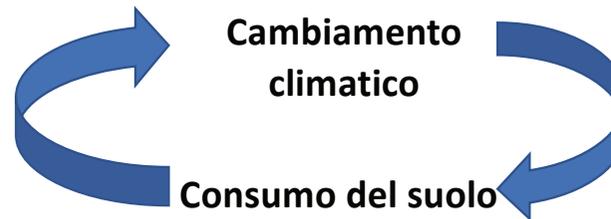


- Conseguenti impatti sulle emissioni
- Riduzione di servizi ecosistemici presenti nelle aree circostanti che svolgono funzioni importanti per le popolazioni (es. regolazione delle inondazioni e della siccità)



Aggravamento degli eventi estremi locali legati al clima

Un circolo vizioso da interrompere



*Definizioni*

- *Variazione da una copertura non artificiale a una copertura artificiale del suolo*
- *Impermeabilizzazione, urbanizzazione ed edificazione dei suoli non connessi all'attività agricola*



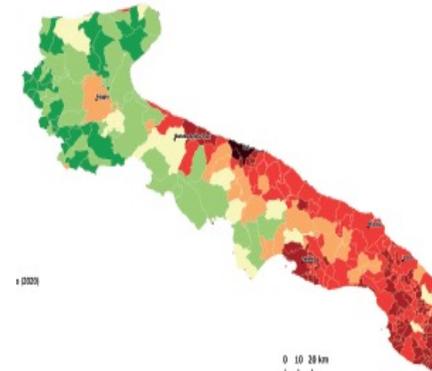
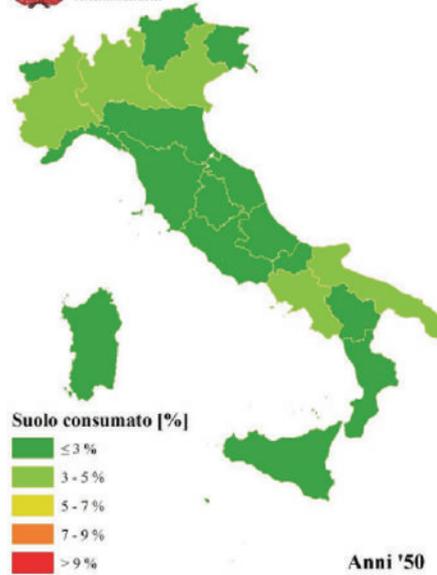
# Cambiamento climatico e consumo di suolo

## SUOLO CONSUMATO 2020

REGIONE [%]

PIEMONTE	6,67
VALLE D'AOSTA	2,14
LOMBARDIA	12,08
LIGURIA	7,24
<b>NORD-OVEST</b>	<b>8,70</b>
FRIULI-VENEZIA GIULIA	7,99
TRENTINO-ALTO ADIGE	3,14
EMILIA-ROMAGNA	8,93
VENETO	11,87
<b>NORD-EST</b>	<b>8,41</b>
UMBRIA	5,26
MARCHE	6,92
TOSCANA	6,17
LAZIO	8,11
<b>CENTRO</b>	<b>6,73</b>
BASILICATA	3,16
MOLISE	3,90
ABRUZZO	4,98
CALABRIA	5,05
PUGLIA	8,15
CAMPANIA	10,39
<b>SUD</b>	<b>6,52</b>
SARDEGNA	3,30
SICILIA	6,49
<b>ISOLE</b>	<b>4,95</b>

**ITALIA**  
**7,11%**  
SUOLO CONSUMATO



### TOP 3 COMUNI

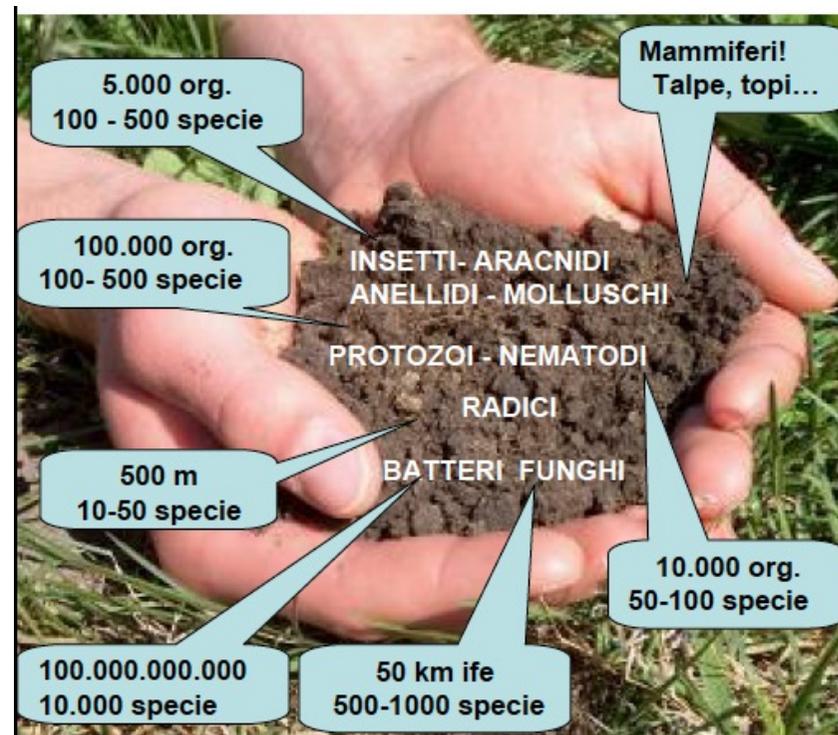
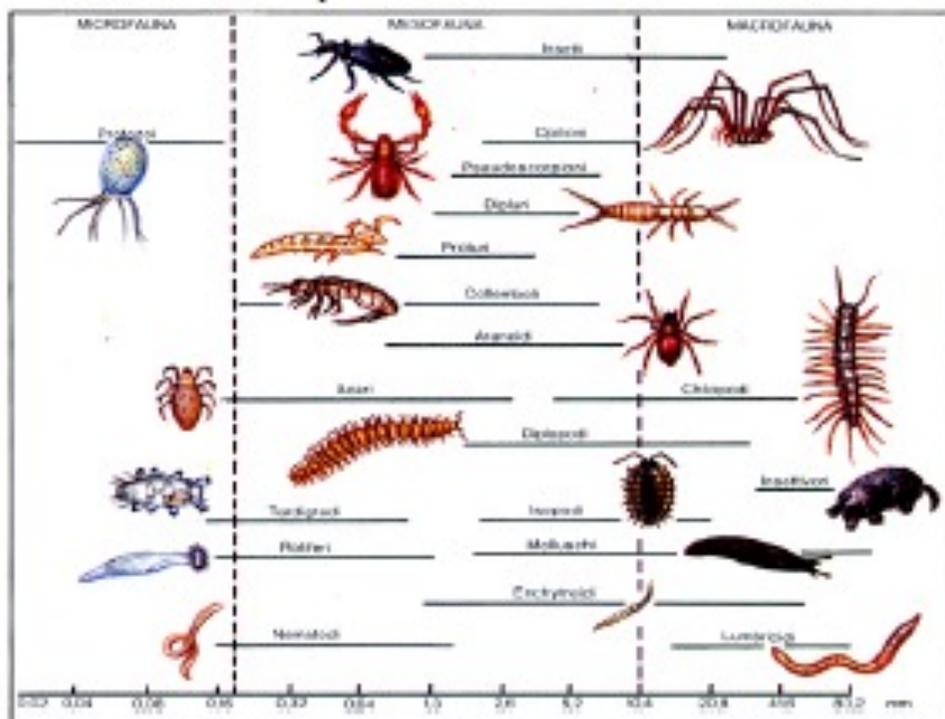
BARI	43%
MODUGNO	42%
LEPORANO	28%

- ✓ Città metropolitane: 5.000 km2
- ✓ Aree agricole: 60%
- ✓ Aree costiere: 21,9% entro i 300 m, 19,3% entro 1 km
- ✓ Pericolosità sismica elevata: 7,2%
- ✓ Pericolosità da frana molto elevata o elevata: 3%
- ✓ Pericolosità idraulica elevata: 10,5%
- ✓ Entro 150 metri dai corsi d'acqua: 7,2%



## Conservare la biodiversità del suolo

Il suolo è caratterizzato da grande complessità di condizioni ambientali, che consentono di ospitare un numero molto elevato di organismi viventi



Gli organismi svolgono funzioni essenziali per l'uomo, per gli ecosistemi e per la vita stessa:

- Mantenimento della fertilità del suolo → produzioni agricole
- Mineralizzazione della sostanza organica
- Fissazione dell'azoto
- Degradazione di sostanze inquinanti

## De-impermeabilizzare il suolo e rigenerare l'ambiente urbano



**Senza suolo libero...**

IL TERRITORIO, IL CONSUMO DI SUOLO E L'ACQUA

**1 ETTARO** NON URBANIZZATO  
TRATTIENE FINO A  
**3.750.000** LITRI DI ACQUA

**1 ETTARO** IMPERMEABILIZZATO  
RICHIEDE CIRCA  
**6.500 EURO/ANNO**  
SOLO PER GESTIRE LE RETI  
DI RACCOLTA DELLE ACQUE

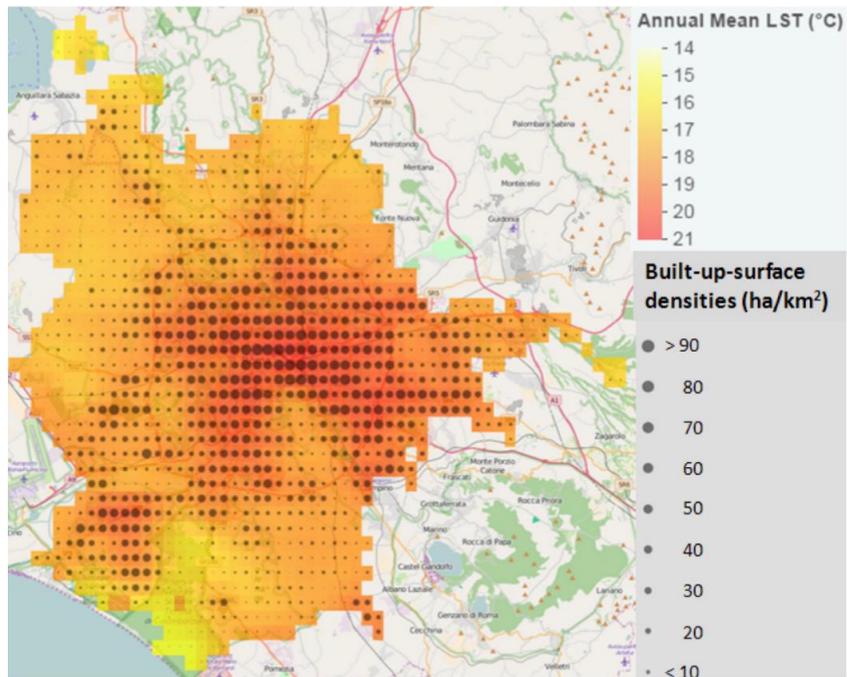
Fonte: Soil Sealing, Institute for Advanced Sustainability Studies (IASS, Università di Potsdam, Germania)

GLOBAL LOSING SOIL GROUND WEEK

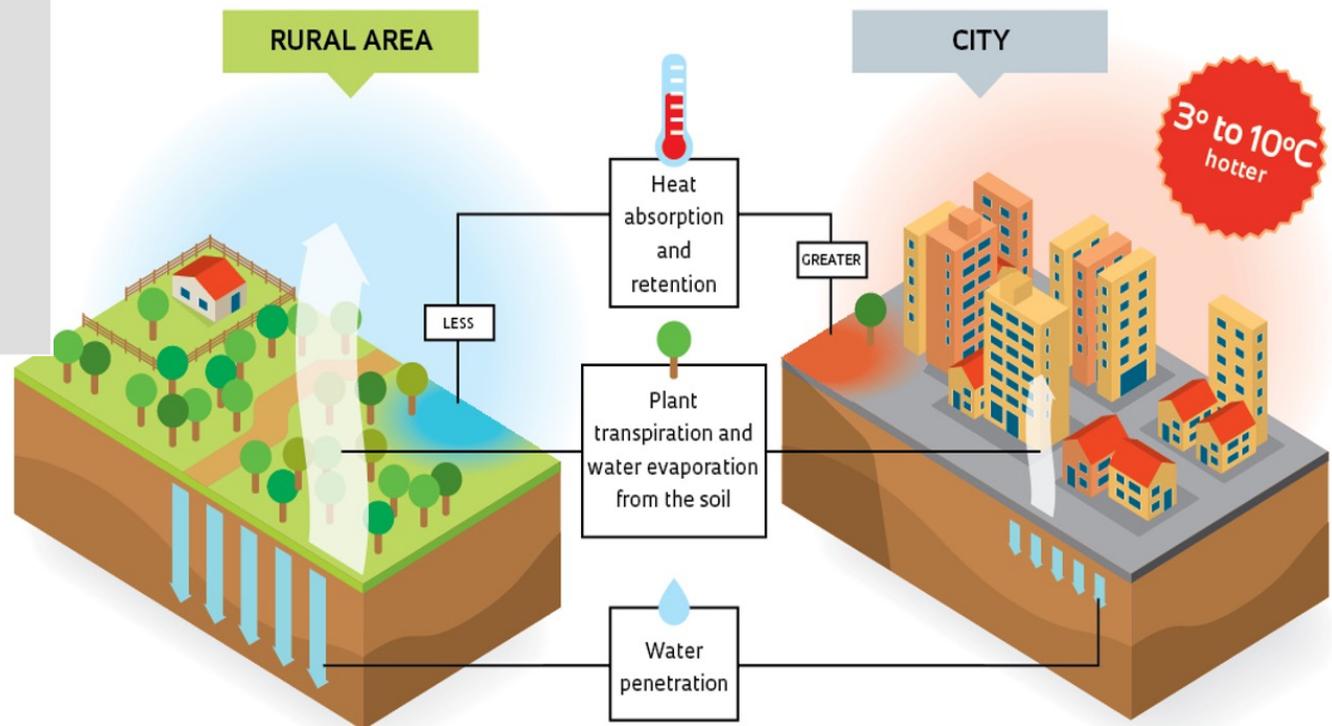
altreconomia

Pileri p. (2014) Il valore sotto ai piedi, in altreconomia 167/2014

# Ridurre l'effetto "isola di calore", rigenerare l'ambiente urbano, stipulare un nuovo patto fra città e campagna



Aumento di 20 ettari per km<sup>2</sup> di suolo consumato -> aumento di 0,6°C della temperatura superficiale (Munafò, 2016)

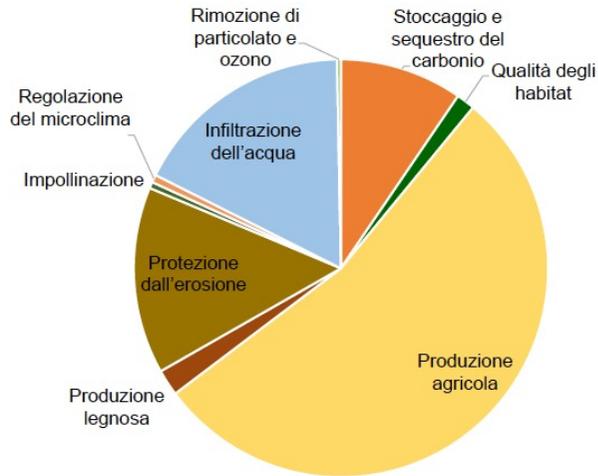


# Perdita di servizi ecosistemici a causa del consumo del suolo

**630-910**

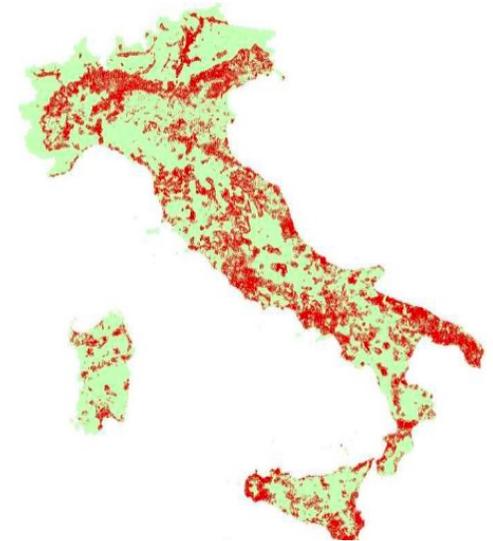
MILIONI DI EURO L'ANNO

I COSTI DOVUTI ALLA PERDITA DEI SERVIZI ECOSISTEMICI A CAUSA DEL CONSUMO DI SUOLO AVVENUTO TRA IL 2012 E IL 2016



SUPERFICIE DEGLI HABITAT CHE HANNO AVUTO UN INCREMENTO DELL'IMPATTO DOVUTO AI CAMBIAMENTI 2012-2016

**26,3 %**



**79.351 km<sup>2</sup>**

**-412.049.834 €**

PERDITA ANNUALE DELLA PRODUZIONE AGRICOLA DOVUTA AL CONSUMO DI SUOLO (2012-2016)



**-1.212.375 t**

TONNELLATE DI CARBONIO PERSE



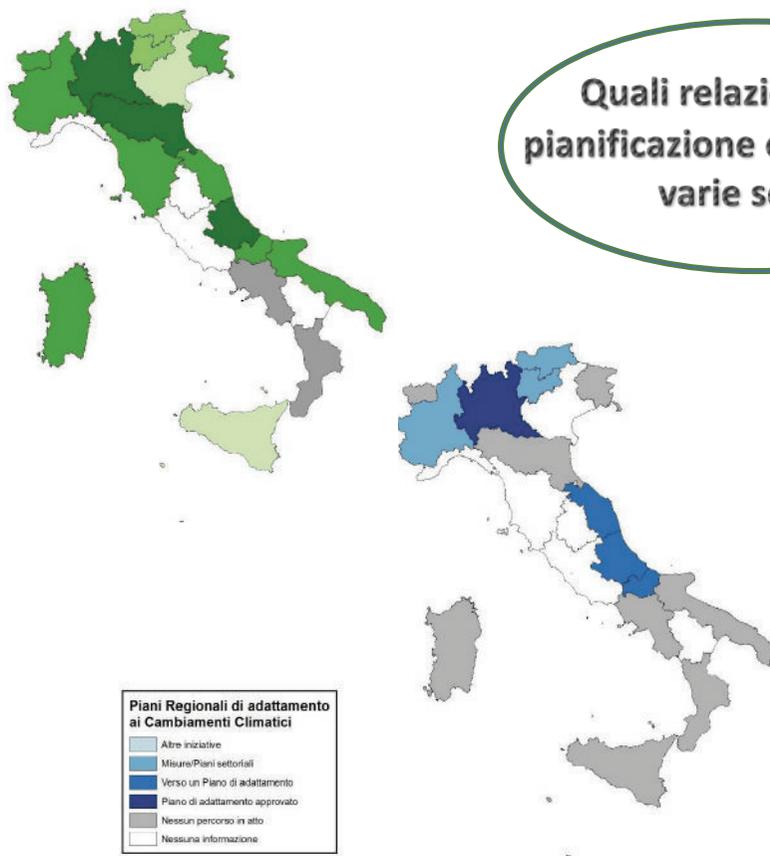
# Strategia nazionale, strategie/piani regionali e locali di adattamento

## Azioni trasversali della Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici

**TT011. Integrare l'adattamento nella pianificazione territoriale e settoriale**

**Introdurre il tema dell'adattamento in modo integrato e diffuso all'interno dei piani e programmi di settore**

**Revisione degli strumenti programmatori /pianificatori basata sulle vulnerabilità ai cambiamenti climatici futuri e sulle azioni di adattamento percorribili**



## Principi e criteri della pianificazione climateproof

Considerare i fattori climatici	Tenere conto dei rischi
Garantire il coordinamento tra sviluppo degli insediamenti e degli spazi non edificati	Sensibilizzare la popolazione per una gestione più consapevole dei rischi e pericoli
Salvaguardare, ampliare e collegare le aree verdi e gli spazi non edificati, con piantumazioni adeguate alle caratteristiche del clima per ridurre il consumo di risorse idriche	Prevedere il monitoraggio della domanda e del consumo di risorse idriche, definire le zone di salvaguardia delle falde acquifere e delle riserve di acqua potabile
Dotare gli edifici di vegetazione, in particolare sui tetti e le facciate e nei cortili interni	Promuovere il risparmio energetico e l'autosufficienza energetica
Conservare gli spazi non edificati nel tessuto urbano compatto	Evitare progetti di uso del suolo che comportino un ingente utilizzo di risorse idriche
Prevedere elevati standard di permeabilità e copertura vegetale nelle zone edificate	Integrare trasporti e uso del suolo e ridurre il traffico primato su gomma
Prevedere prescrizioni in materia di copertura vegetale nei regolamenti edilizi e nei piani esecutivi	Promuovere la rigenerazione integrata (sociale, culturale, ecologica) dei quartieri deprivati
Garantire una sufficiente ventilazione delle aree urbanizzate	Sollecitare gli operatori del turismo a realizzare strategie di sviluppo sostenibili

## Principi e criteri della pianificazione climateproof

Principi da includere nella pianificazione del territorio alle diverse scale, **integrando** le azioni del **piano di adattamento climatico** nella **pianificazione ordinaria**



Lehmann S., The Principles of Green Urbanism, Earthscan, London-Washington, 2010

# Innovazioni nella pianificazione urbana

## L'esempio di Barcellona: analisi / monitoraggio / pianificazione / progettazione

	Today (Current situation)	Tomorrow (End of century)	
		COMMITTED SCENARIO	PASSIVE SCENARIO
<p>Heat wave: when maximum temperatures exceed 33.1°C for three or more consecutive days.</p>	1 heat wave every 4 years	2 heat waves a year <b>x8</b>	4-5 heat waves a year <b>x16</b>
<p>Hot day &gt;30°C</p>	22 hot days a year	50 hot days a year <b>x2</b>	80 hot days a year <b>x4</b>
<p>Torrid day &gt;35°C</p>	1 torrid day every 2 years	2.5 torrid days a year <b>x5</b>	8.5 torrid days a year <b>x17</b>
<p>Tropical night &gt;20°C</p>	38 tropical nights a year	83 tropical nights a year <b>x2</b>	112 tropical nights a year <b>x3</b>
<p>Torrid night &gt;25°C</p>	1 torrid night a year	2,5 torrid nights a year <b>x2</b>	6 torrid nights a year <b>x6</b>



42  
Ecologia Urbana  
Guia de terrats vius i cobertes verdes

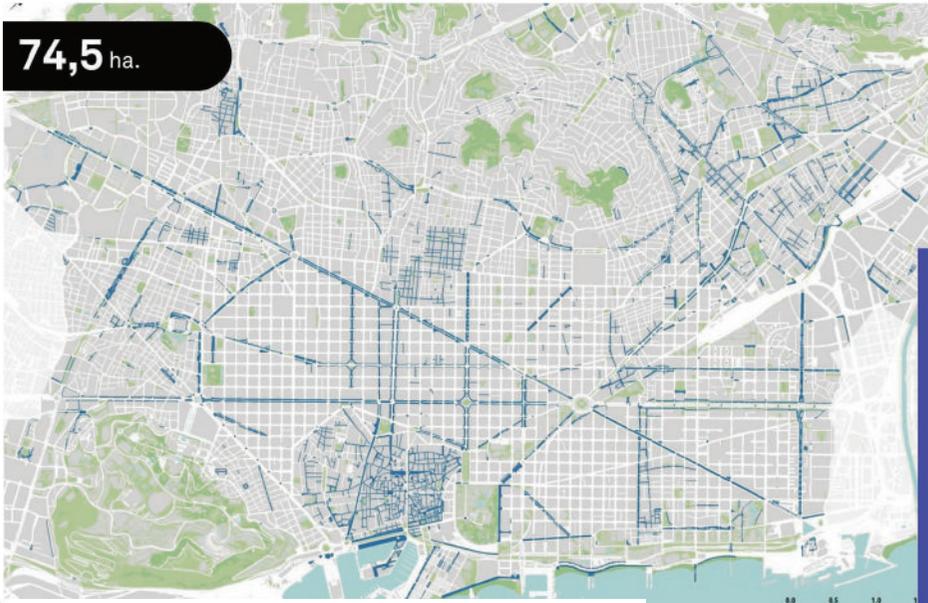


# Innovazioni nella pianificazione urbana

## L'esempio di Barcellona: integrazione uso del suolo / trasporti

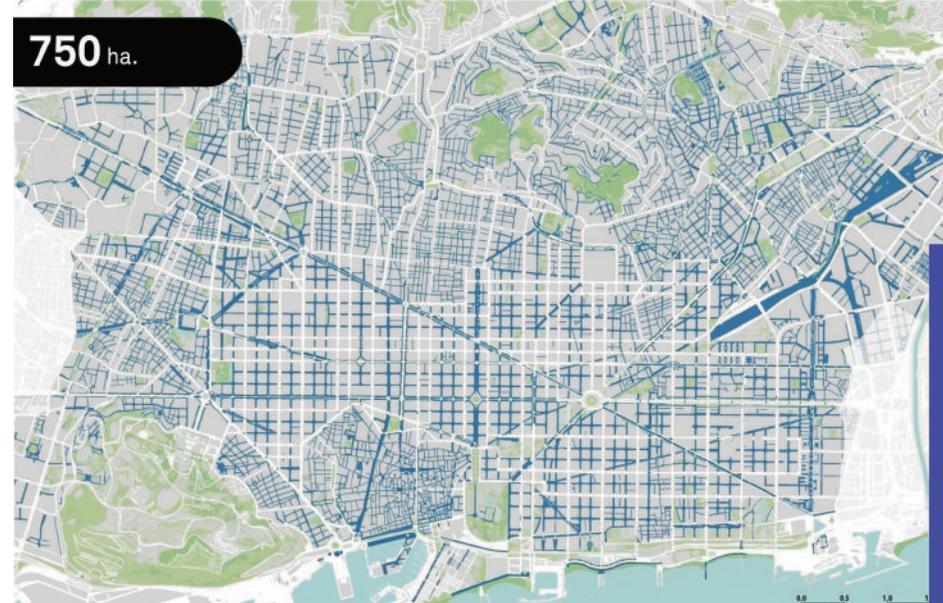
Ajuntament de Barcelona  
Pla de Mobilitat Urbana de Barcelona 2013-2018

Zones de vianants actuals

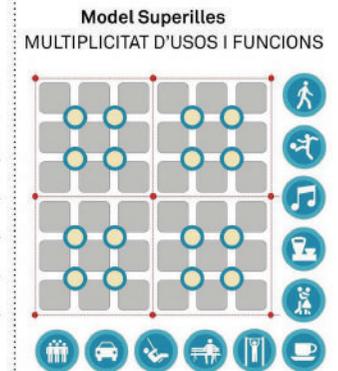
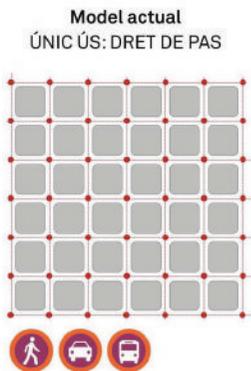
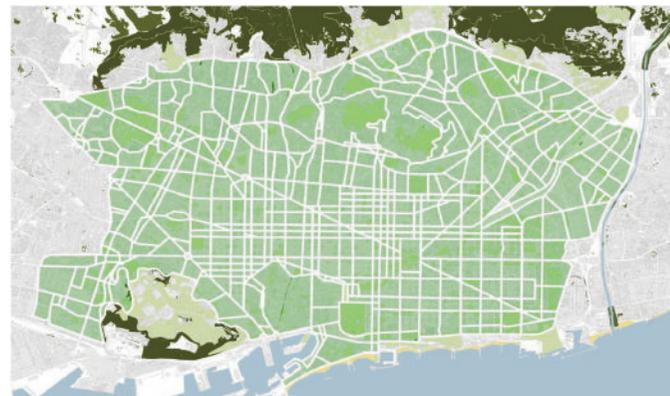
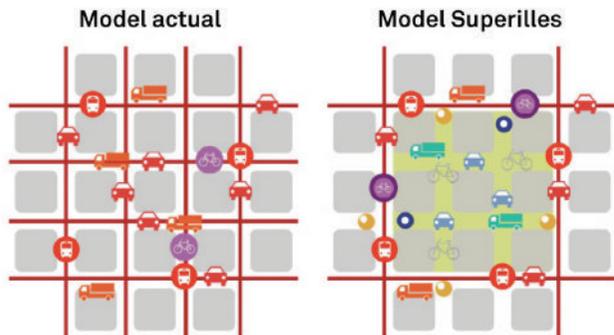


Ajuntament de Barcelona  
Pla de Mobilitat Urbana de Barcelona 2013-2018

Zones de vianants proposta  
més enllà PMU

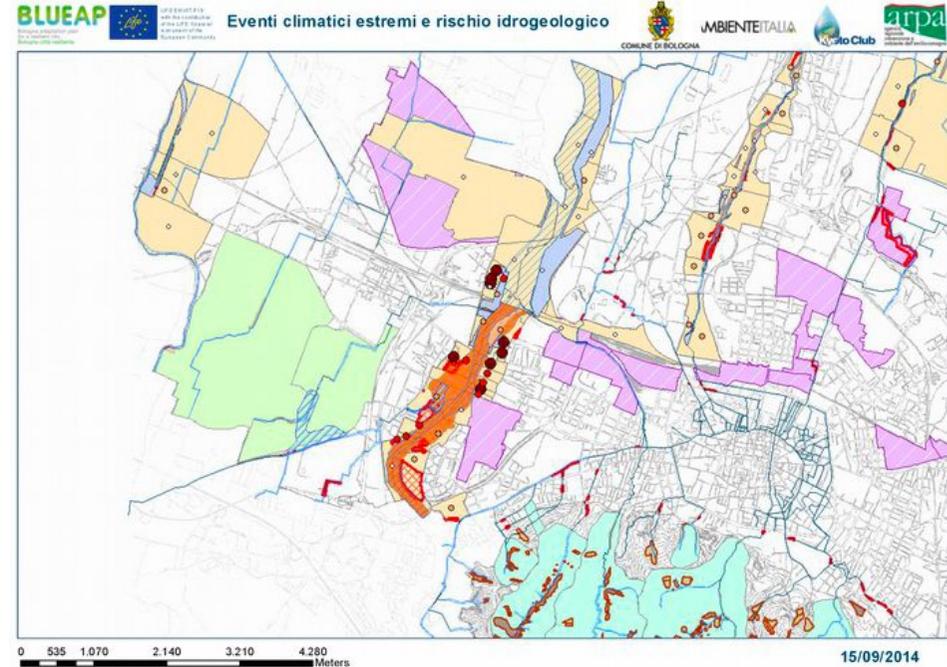
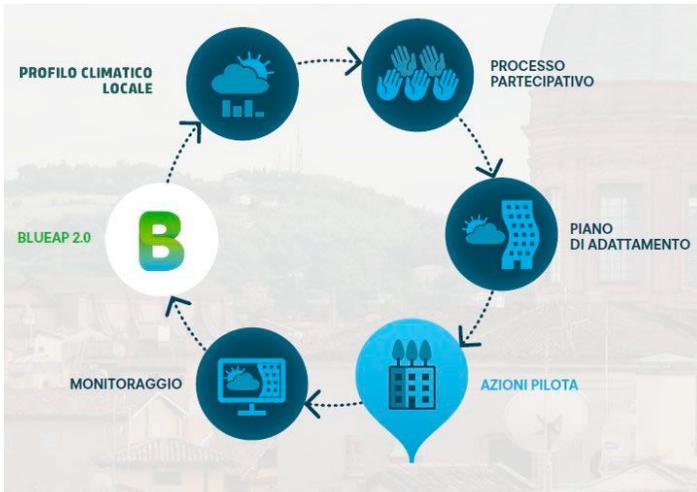


### MODEL DE SUPERILLES



# Innovazioni nella pianificazione urbana

## L'esempio di Bologna: dal piano di adattamento al nuovo piano urbanistico generale



**Vulnerabilità**

**Ondate di calore in area urbana**

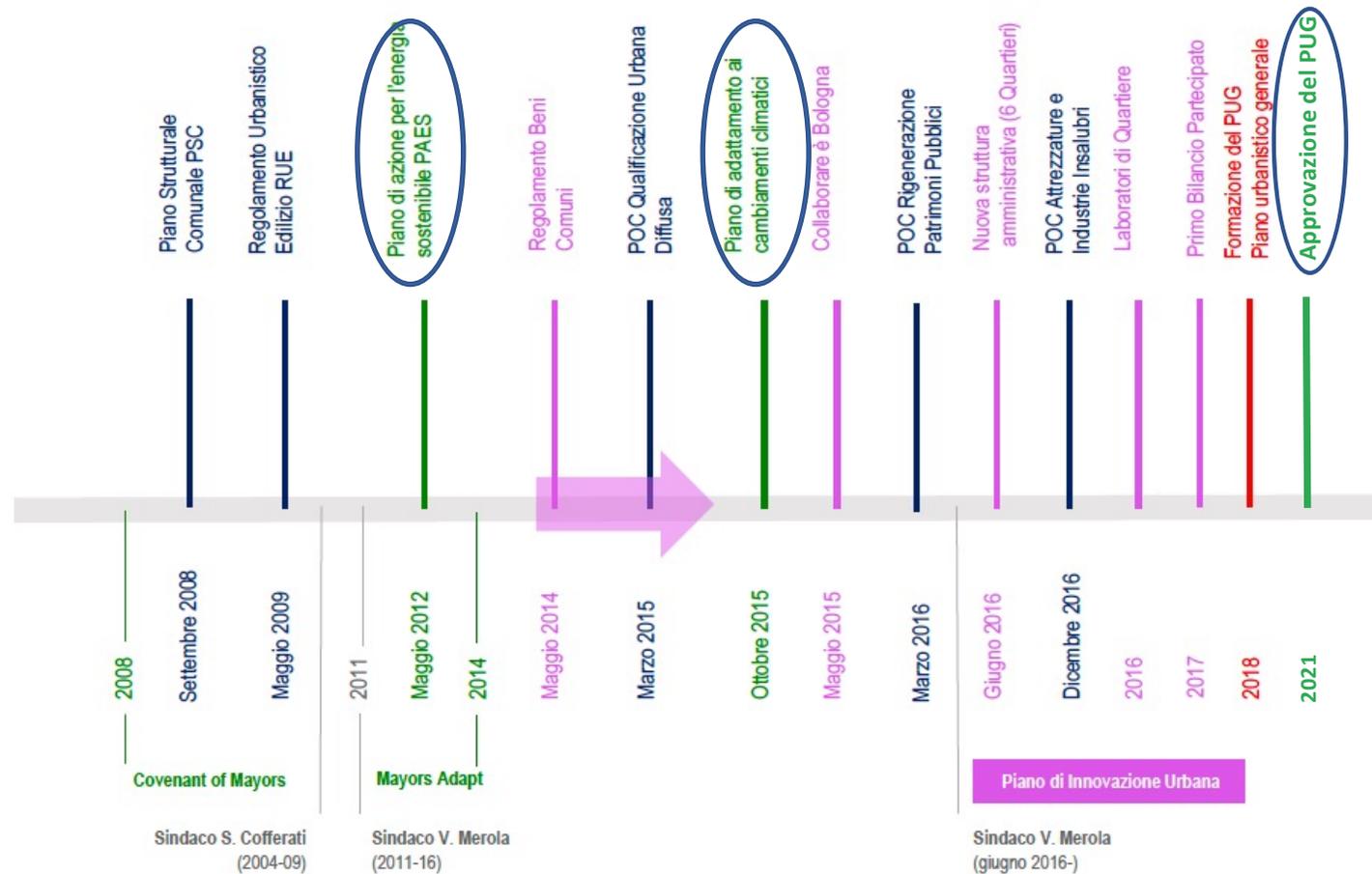
Principali Obiettivi				
+ 5000 alberi 	+ 5 ettari orti urbani 	Interventi <i>greening</i> su 10 edifici pubblici 	<i>Greening</i> in 4 spazi pubblici del centro 	Prevenzione effetti ondate di calore 

Strategia	Azioni (P = pilota)	Responsabile	Dimensione
Tutelare e valorizzare le aree verdi estensive alberate	Parco Lungo Navile (P)	Fondazione Villa Ghigi	Comune di Bologna
	Cunei agricoli Parchi Lungo Fiume	Comune di Bologna	
Incremento delle superfici verdi e delle alberature all'interno del territorio strutturato	Identificazione specie con maggiore capacità di adattamento nel Regolamento Comunale Verde (P)	Comune di Bologna	Comune di Bologna
	Orti urbani comunali (P)		
	Aree verdi collaborative e resilienti		
	GAIA forestazione urbana		
	Greening e ombreggiatura degli spazi urbani		
Migliorare isolamento e <i>greening</i> di edifici pubblici e privati	Orti urbani fuori terra	Università	Comune di Bologna
	Progetto Central Europe BARNs	Università	
	Aumento della vegetazione nel progetto F.I.Co. (P)	CAAB	
	Campagna informativa GreenUP (P)	Comune	
	Isolamento e <i>greening</i> negli edifici universitari	Università	

## Innovazioni nella pianificazione urbana

### L'esempio di Bologna: dal piano di adattamento ai cambiamenti climatici al nuovo piano urbanistico generale

Pianificazione urbana e ambientale / collaborazione civica

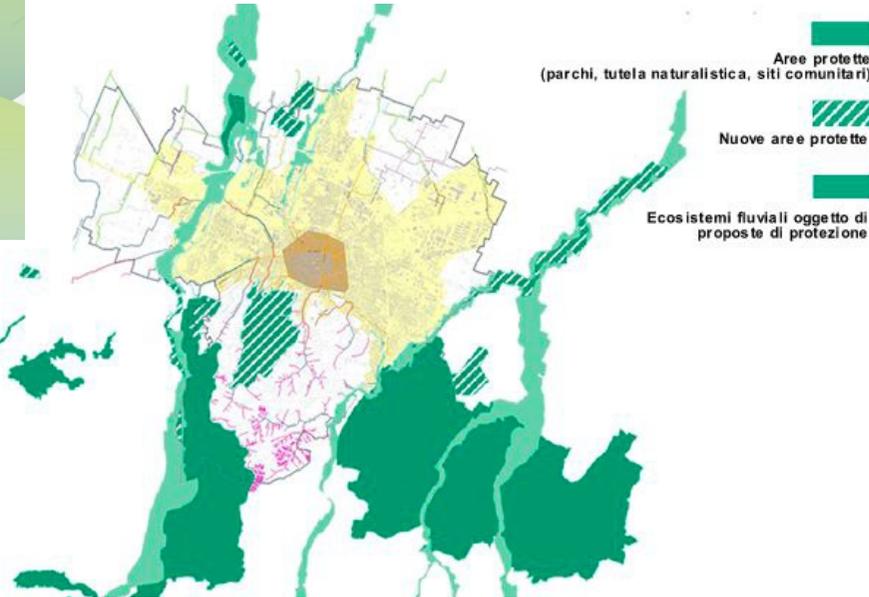


# Innovazioni nella pianificazione urbana

## L'esempio di Bologna: dal piano di adattamento al nuovo piano urbanistico generale



*Integrazione del sistema delle aree protette*



**piano urbanistico generale**

Sindaco  
Virginio Merola  
Assessore Urbanistica e Ambiente  
Valentina Orioli  
Responsabile del procedimento  
Francesco Evangelisti  
Documento firmato digitalmente - 2021

### Resilienza e ambiente



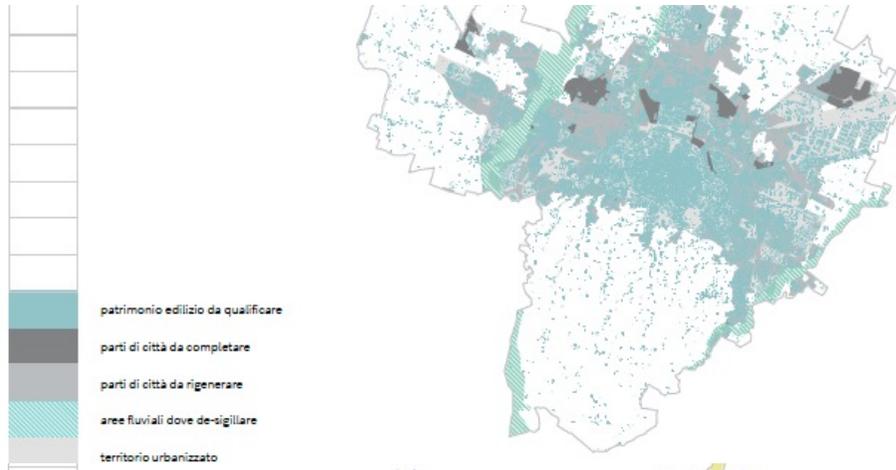
### Azioni pilota



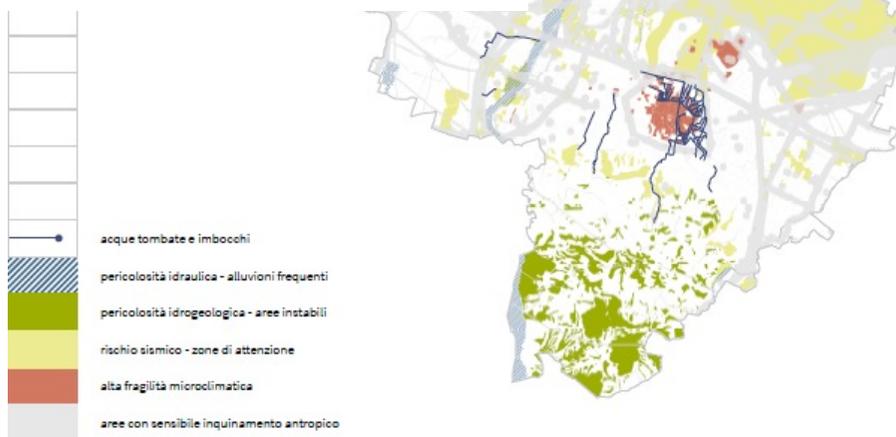
# Innovazioni nella pianificazione urbana

## L'esempio di Bologna: il nuovo piano urbanistico generale

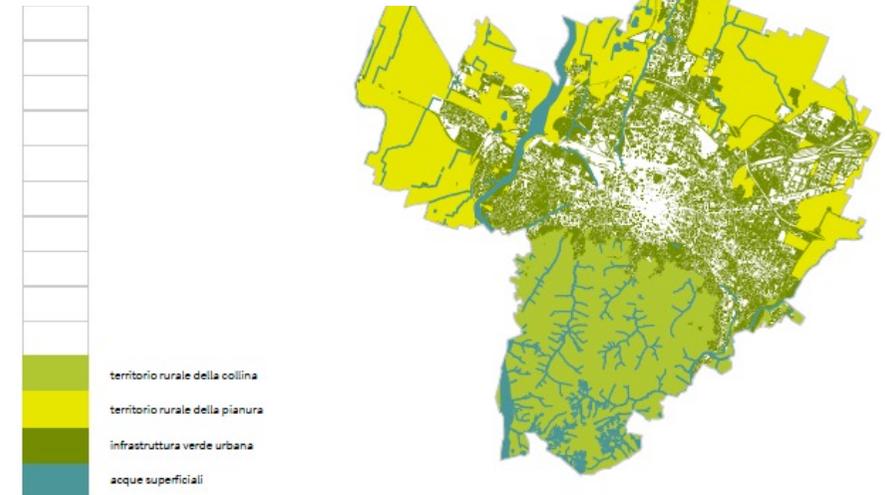
### Favorire la rigenerazione di suoli antropizzati e contrastare il consumo di suolo



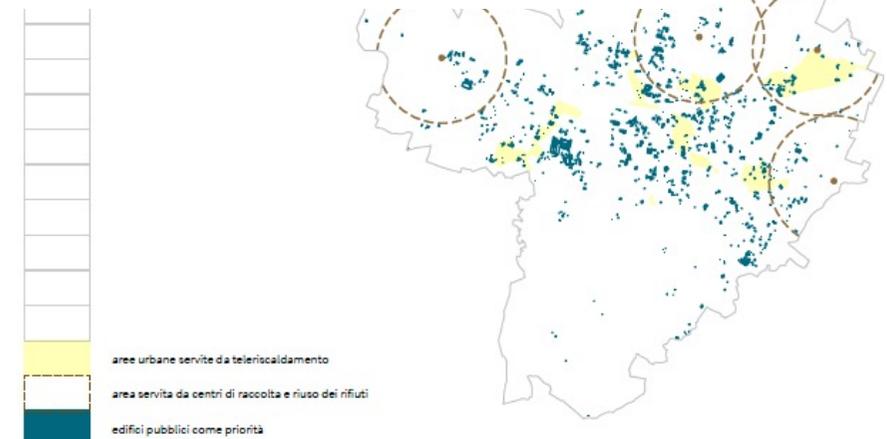
### Prevenire e mitigare i rischi ambientali

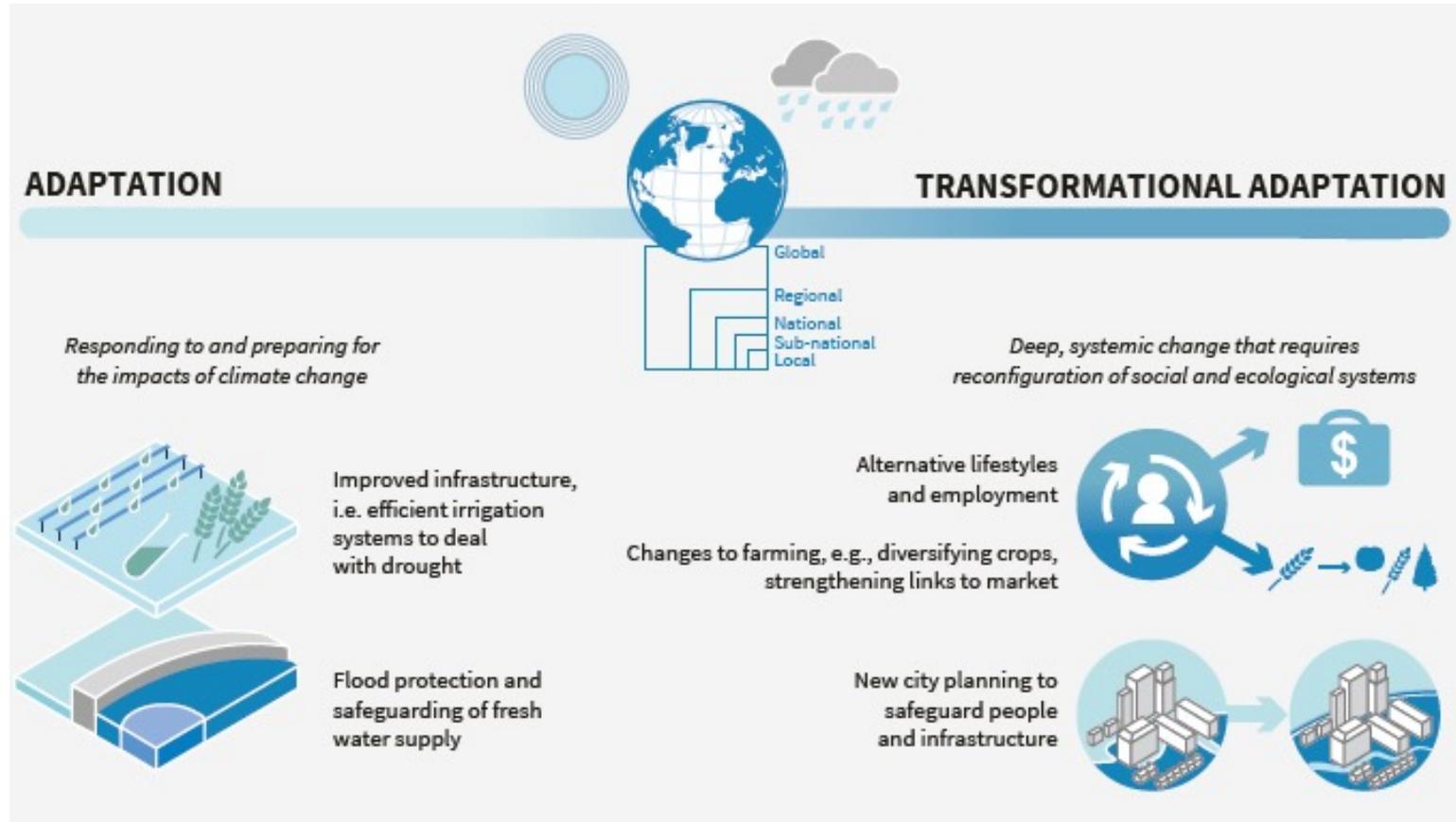
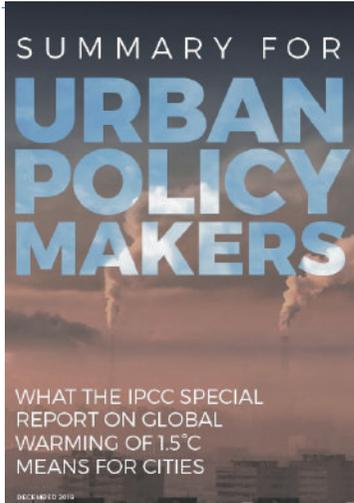


### Sviluppare l'eco rete urbana



### Sostenere la transizione energetica e i processi di economia circolare





Promuovere la transizione in quattro sistemi: **energia, terra ed ecosistemi, città e infrastrutture, industria**. Sistema urbano e processi di urbanizzazione incidono su ciascuna delle altre transizioni



Necessità di **competenze, governance** multilivello e comprensione delle **interdipendenze critiche** tra aree urbane, periurbane e rurali



**Approccio multiscalare**  
Non solo adattamento, ma **adattamento trasformativo**

### Opportunità aperte dai nuovi Piani Paesaggistici Territoriali e dalla nuova Pianificazione della Città Metropolitana

- **Nuova dimensione geografica dell'abitare** e delle sue **relazioni multiscale nei territori metropolitani**
  - scala della «regione urbana»: diverse relazioni fra spazio fisico dei luoghi (limitato, concreto, storico, locale) e spazio astratto delle reti (illimitato, virtuale, istantaneo, globale)
- La «**bioregione urbana**» come nuovo orizzonte di pianificazione e progettazione
  - per riequilibrare i rapporti fra insediamento umano e ambiente alla 'scala geografica' del territorio dell'abitare contemporaneo
  - per ricostruire l'«urbanità» dei luoghi in forma plurale e multicentrica
  - per stabilire nuove relazioni sinergiche fra mondi di vita urbani e rurali a partire dai tessuti più densi delle aree metropolitane, fino a quelli più radi della naturalità e seminaturalità e della campagna profonda
- **Obiettivi di rigenerazione** della «bioregione urbana»
  - ridefinire i rapporti fra sistema insediativo storico (urbano e rurale) e fra spazi aperti e costruiti, fra spazi pubblici e loro tessuti connettivi
  - sviluppare relazioni sinergiche fra la città e il suo territorio, fra la città e le sue reti
  - moltiplicare le centralità

### La Città Metropolitana di Bari interpretata come bioregione urbana

#### Obiettivo

Trasformare le vecchie marginalità in nuove centralità territoriali-paesaggistiche

Valorizzare i servizi ecosistemici per la parte più intensamente urbanizzata della Città metropolitana di Bari

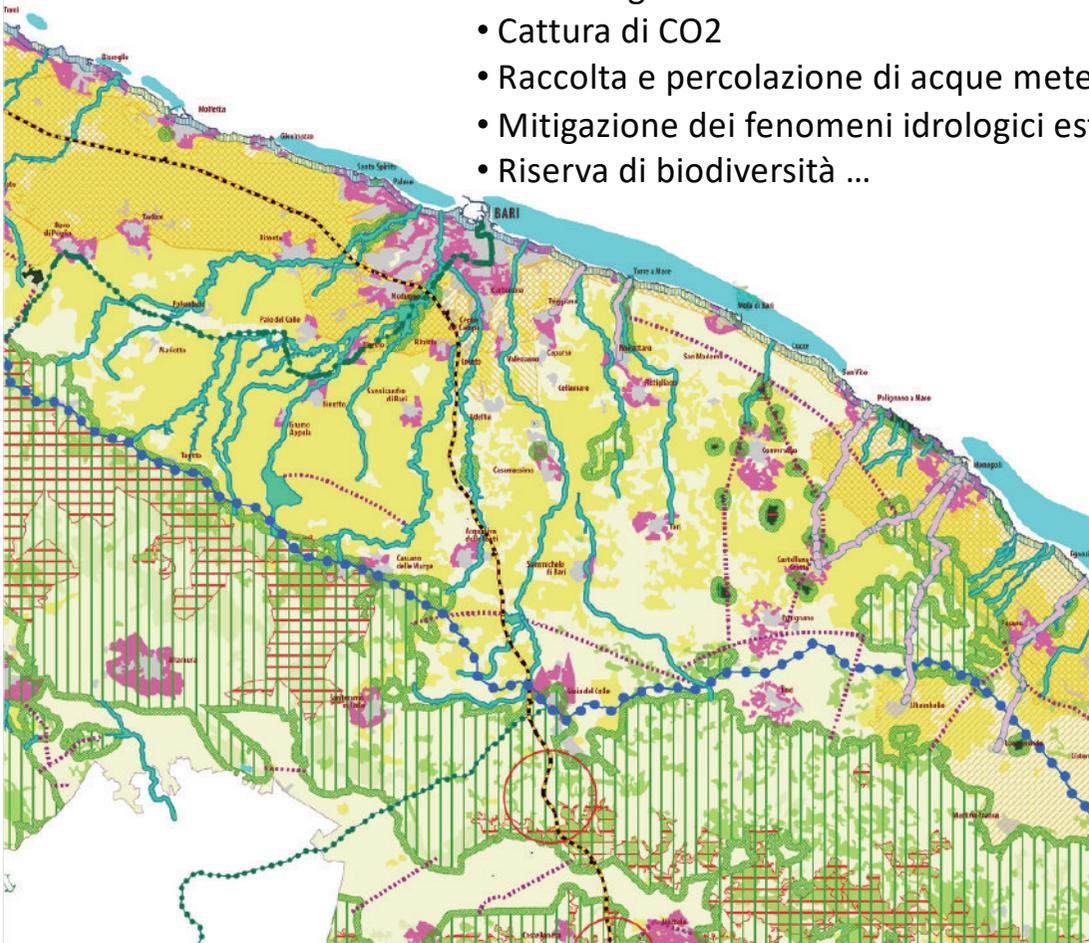
- *Servizi di approvvigionamento*
- *Servizi di protezione e regolazione*
- *Servizi culturali*



## Città Metropolitana di Bari

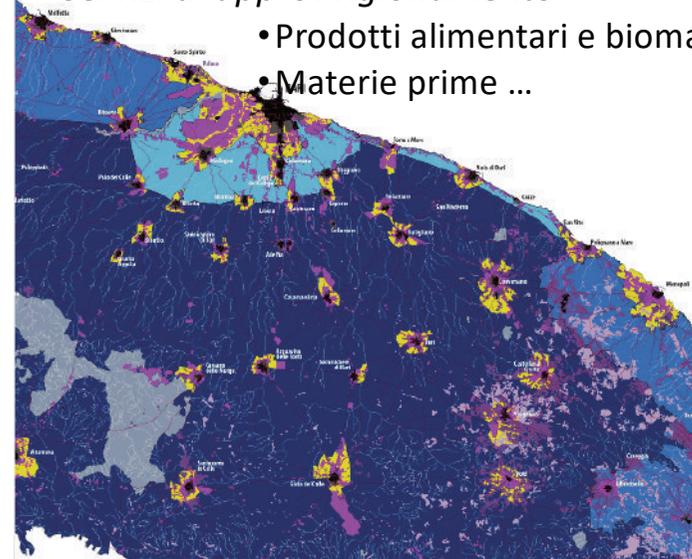
### *Servizi di protezione e regolazione*

- Termoregolazione climatica
- Cattura di CO2
- Raccolta e percolazione di acque meteoriche
- Mitigazione dei fenomeni idrologici estremi
- Riserva di biodiversità ...



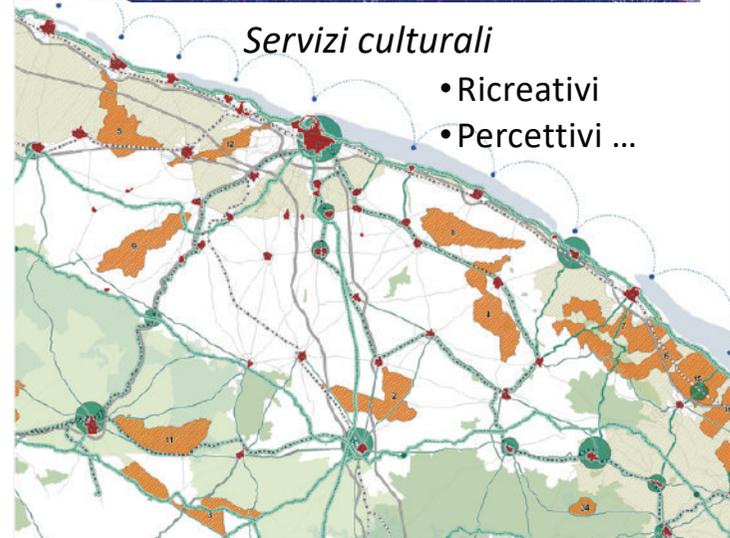
### *Servizi di approvvigionamento*

- Prodotti alimentari e biomassa
- Materie prime ...



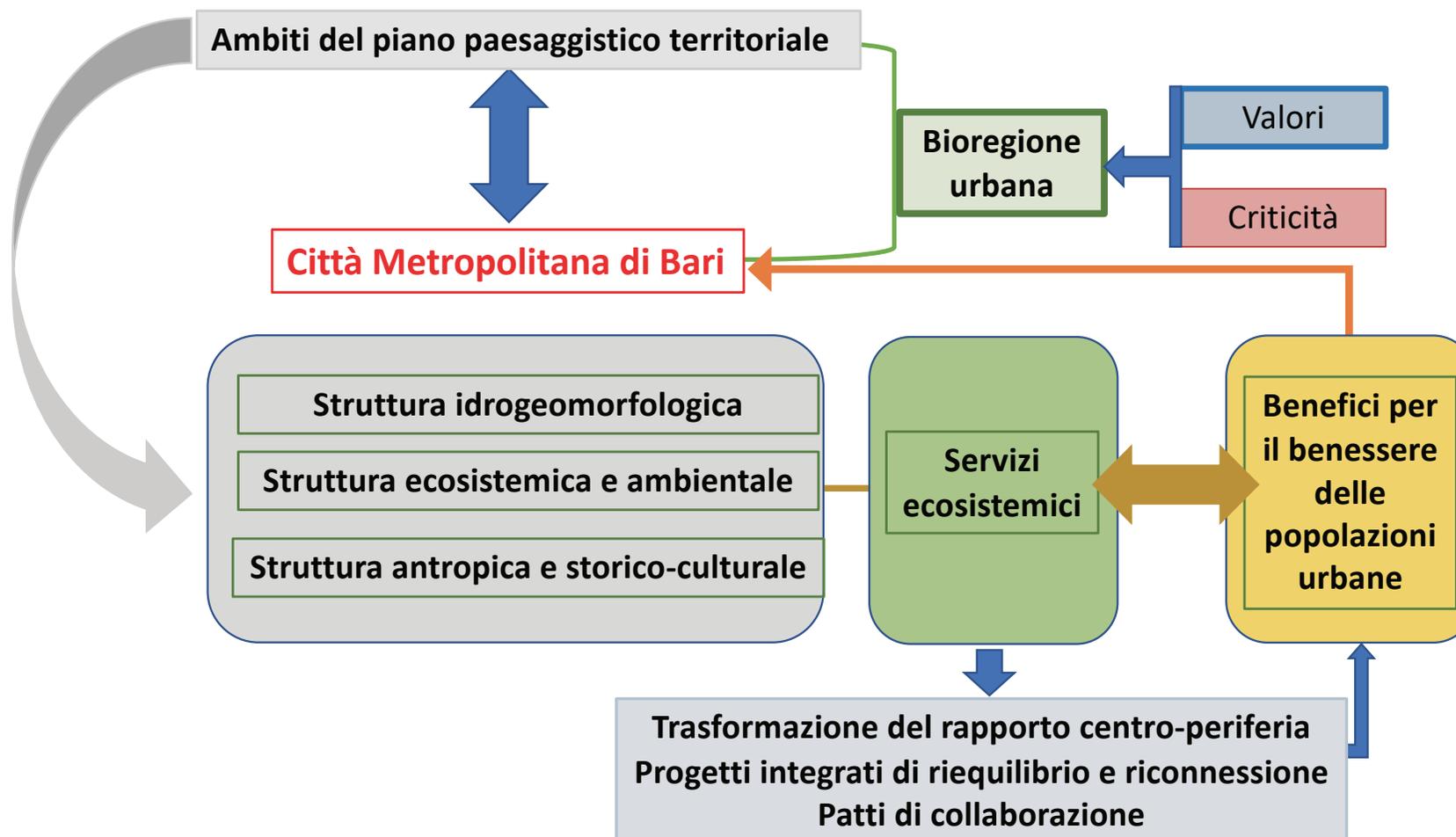
### *Servizi culturali*

- Ricreativi
- Percettivi ...



## CONOSCENZE, VISIONE, STRATEGIE

Oltre il livello municipale: dalla scala regionale alla bioregione urbana, ai progetti integrati



**GRAZIE**

---