

# I rischi del cambiamento climatico

Gli effetti dei cambiamenti climatici in  
Italia: strategie di adattamento e  
ruolo delle imprese assicurative

28/10/2022

Jaroslav Mysiak  
Euro-Mediterranean Centre on Climate Change (CMCC)



# Fondazione Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici - **CMCC**

**Centro di competenza** per la ricerca & innovazione multidisciplinare sui cambiamenti climatici.

## **Servizi del programma europeo Copernicus**

Marine Environment Service; Mediterranean Monitoring and Forecasting Center; previsioni climatiche stagionali; riduzione dei disastri.

**Punto focale** del gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico (IPCC).

**Centro tematico europeo** sugli impatti dei cambiamenti climatici, vulnerabilità e adattamento dell'Agencia europea dell'ambiente



- [www.cmcc.it/](http://www.cmcc.it/)
- **Foresight** magazine
- **Analisi del rischio** - cambiamenti climatici in Italia
- YouTube [channel](#)



Landslide



Storm surge



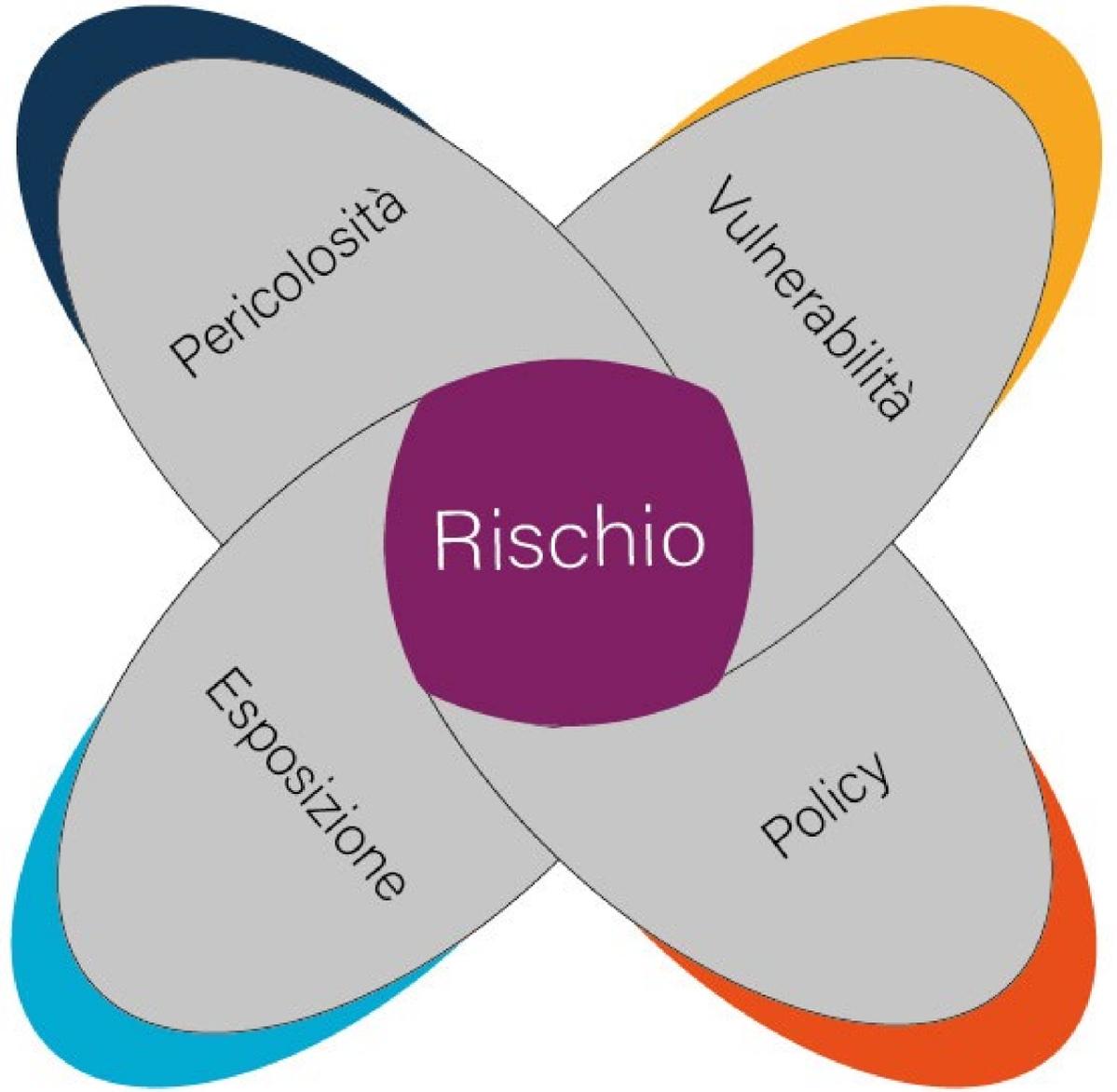
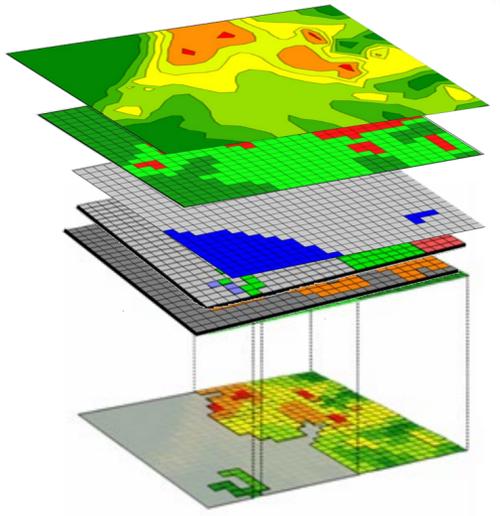
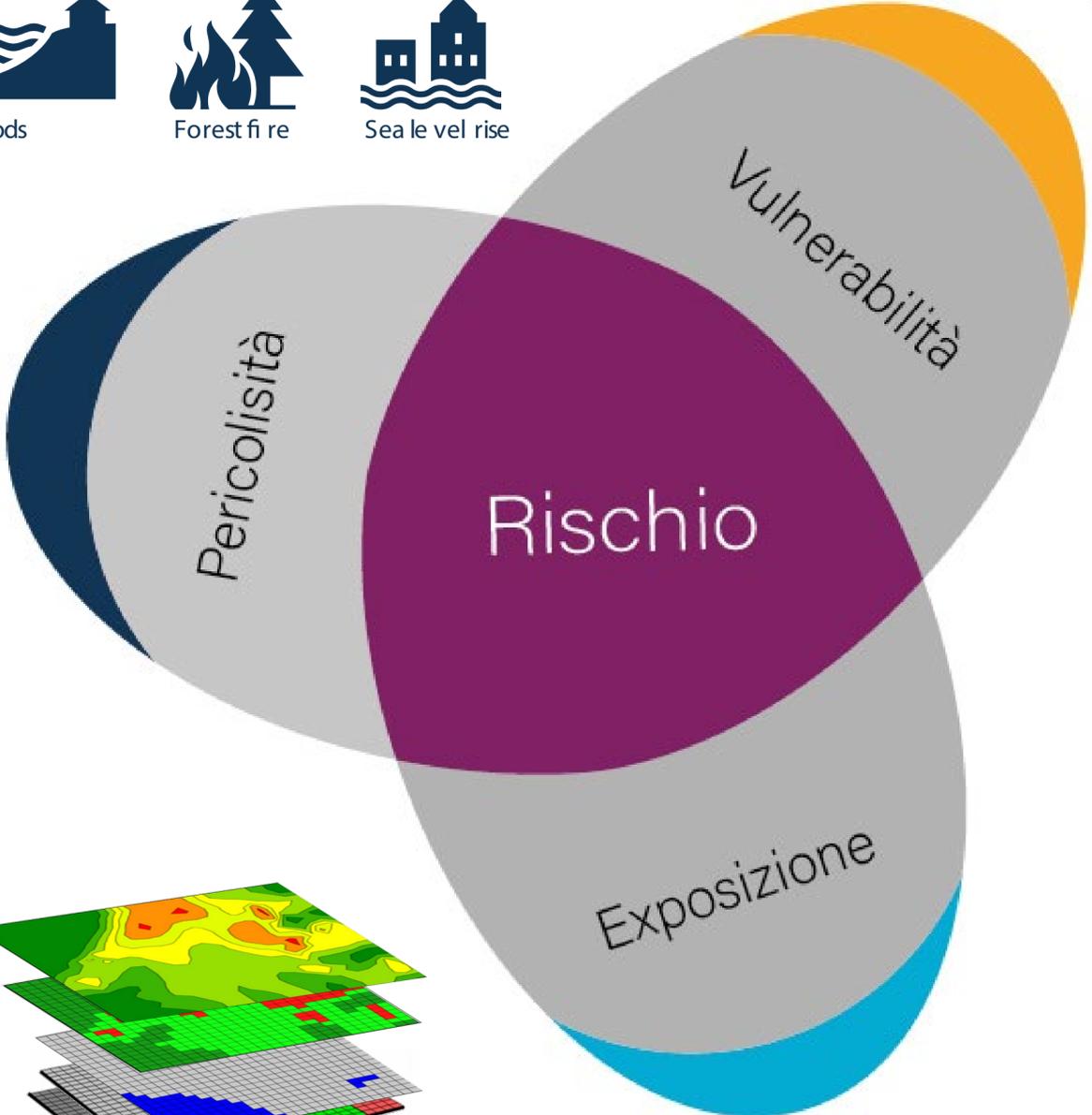
Floods



Forest fire



Sea level rise



2100

(rispetto al periodo 1981-2010)



## TEMPERATURA MEDIA IN ITALIA



Situazione diversa in diverse aree dell'Italia

## FINE XXI SECOLO

(rispetto alla fine del XX secolo)



## PRECIPITAZIONI



### Meno pioggia

in **estate** per Italia Settentrionale

in **primavera** per Centro e Sud

scenario con **contenute emissioni** e significative iniziative di mitigazione



### Più pioggia

in **inverno** soprattutto al Nord e al Centro



### Molta meno pioggia

in **estate**, soprattutto in aree montane

scenario **elevate emissioni** e nessuna iniziativa di mitigazione

### Indicatore climatico

### Nel 2050

(rispetto al periodo 1981-2010)

### Interessano ambiti quali ad esempio



Intensità massima di pioggia in un giorno in cui piove molto



Tendenza all'aumento su tutti gli scenari



Aggravamento rischio geo-idrologico



Notti tropicali (giorni in cui la T non scende mai sotto i 20°C)



Fino a + 18 giorni



Salute Energia elettrica



Giorni consecutivi senza pioggia



Aumento soprattutto in estate



Agricoltura Incendi

La necessità di adattarsi ai cambiamenti climatici è inevitabile e sempre più urgente.

Il mondo è su un percorso che porterà la Terra a **oltre 3°C** di riscaldamento entro 2100.

C'è una probabilità del 50% che la temperatura globale media annuale raggiunga temporaneamente 1,5°C al di sopra del livello preindustriale per almeno uno dei prossimi cinque anni.

Ogni ulteriore grado di riscaldamento porta agli impatti di un nuovo ordine di grandezza, e crea un effetto domino che potrebbe portare la Terra a temperature ancora più elevate.

La strategia europea di adattamento ha favorito lo sviluppo delle strategie e dei piani di adattamento nazionali, e sostenuto l'integrazione all'adattamento climatico in molti settori.

Fonte: Infografica [Analisi del rischio](#) in Italia

## Variazione della **temperatura** a due metri su scala stagionale sull'Italia

## Variazione della **precipitazione** accumulata stagionale sull'Italia

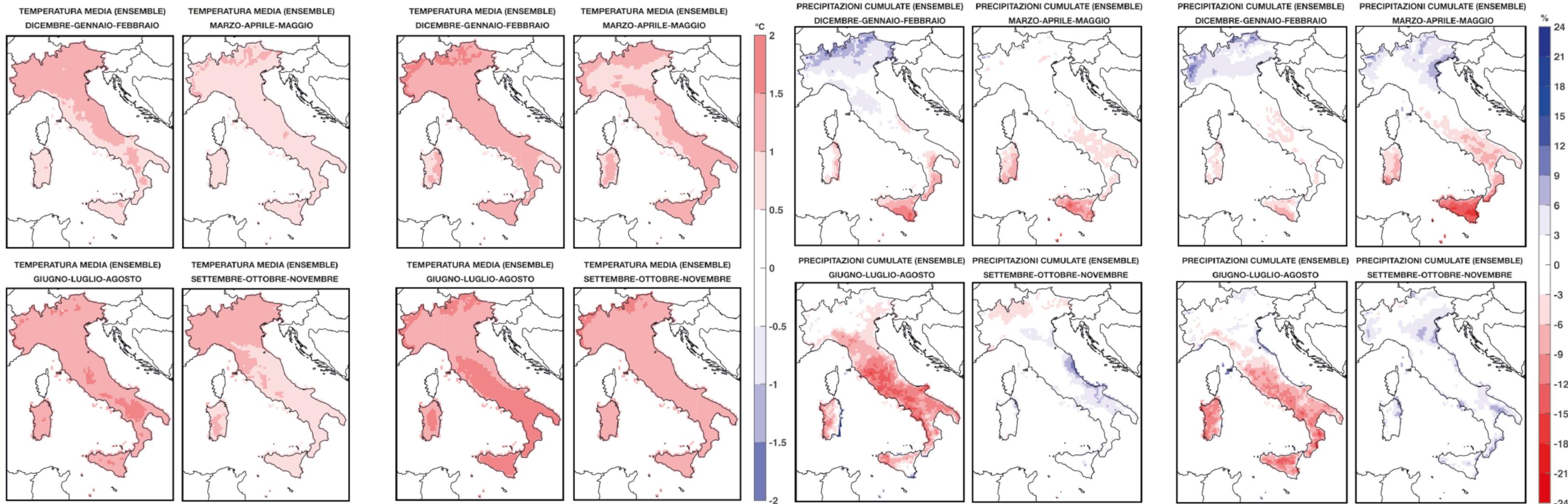
ensemble **EURO-CORDEX** per gli scenari RCP4.5 e RCP8.5 e il periodo **2021-2050** rispetto al periodo di riferimento **1981-2010**

### RCP4.5

### RCP8.5

### RCP4.5

### RCP8.5



Fonte: Infografica [Analisi del rischio](#) in Italia

# RCP4.5

# RCP8.5

RX1DAY (ENSEMBLE)

RX1DAY (ENSEMBLE)

RX1DAY (ENSEMBLE)

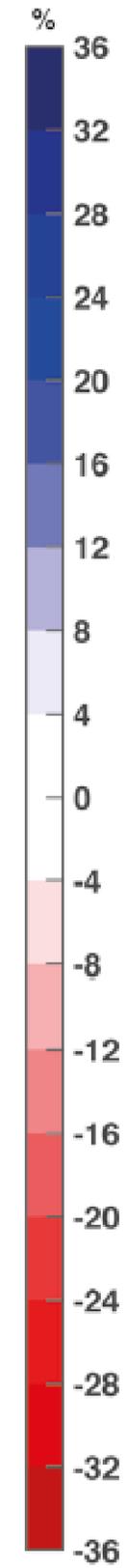
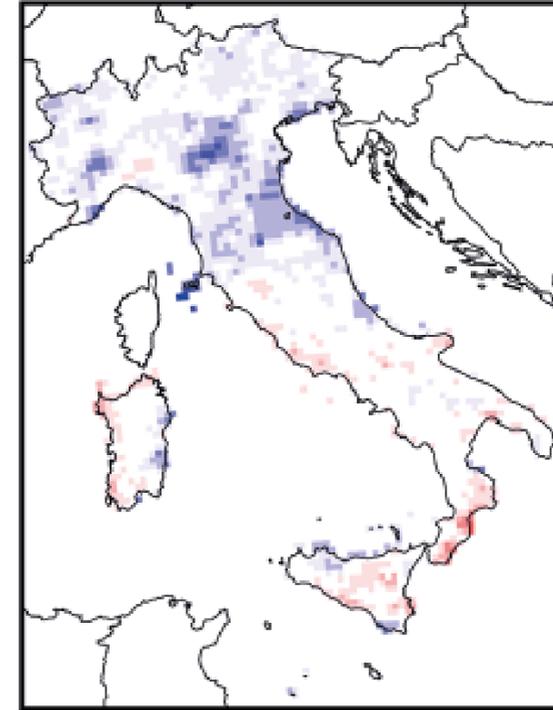
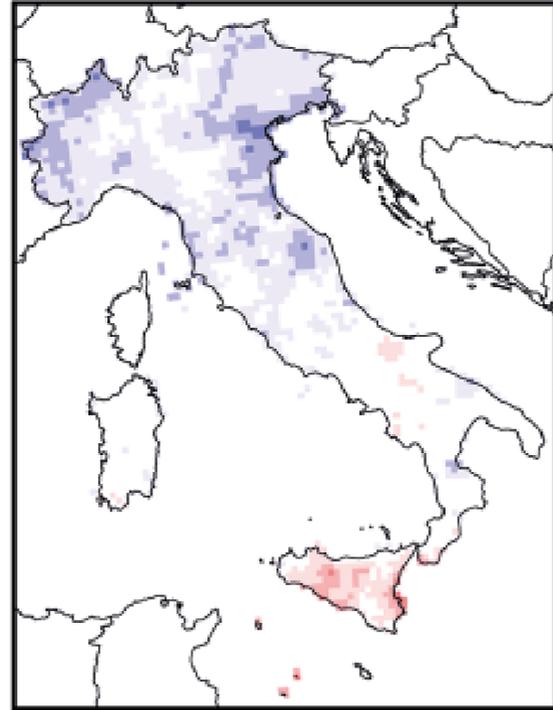
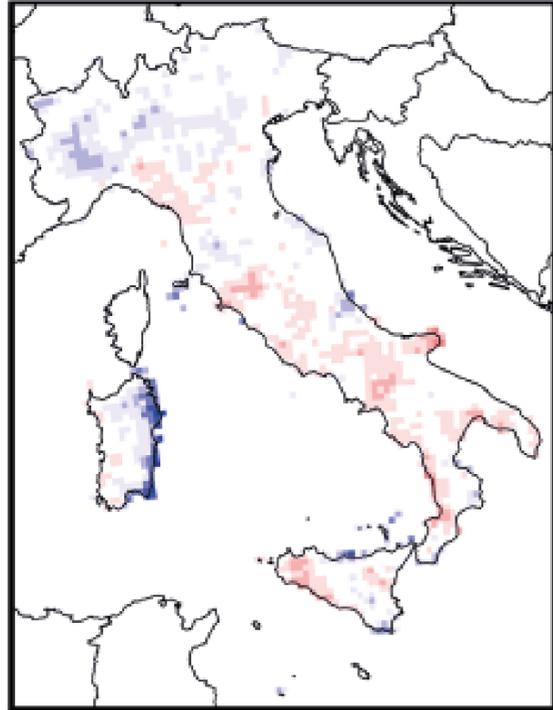
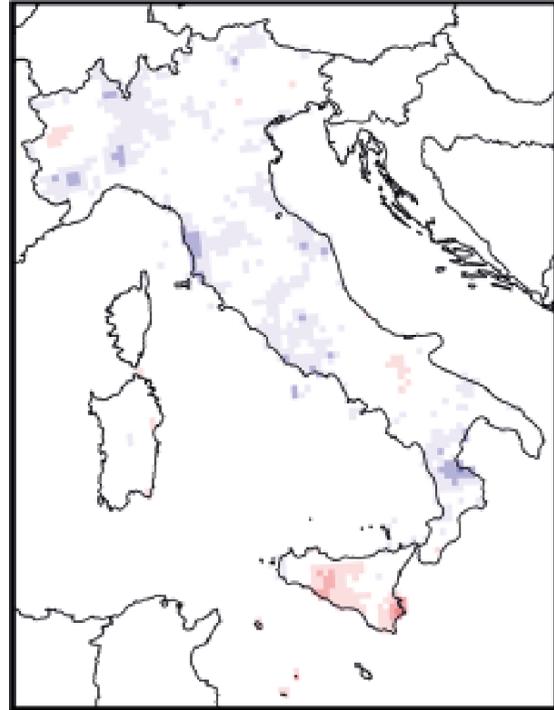
RX1DAY (ENSEMBLE)

DICEMBRE-GENNAIO-FEBBRAIO

MARZO-APRILE-MAGGIO

DICEMBRE-GENNAIO-FEBBRAIO

MARZO-APRILE-MAGGIO



RX1DAY (ENSEMBLE)

RX1DAY (ENSEMBLE)

RX1DAY (ENSEMBLE)

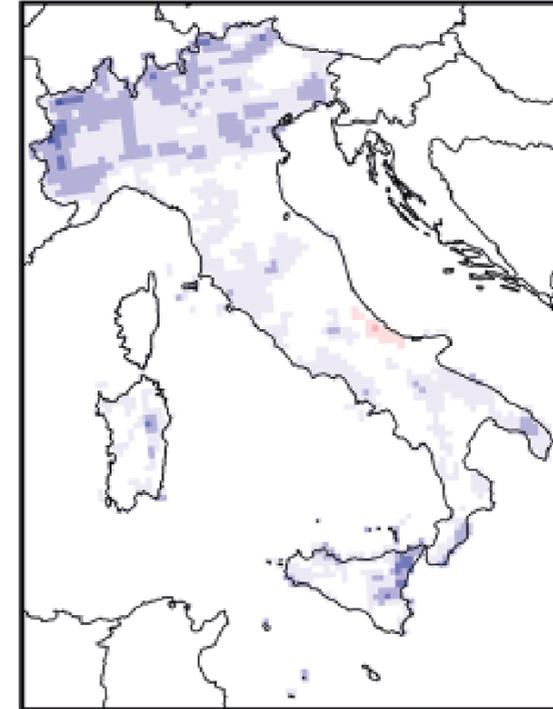
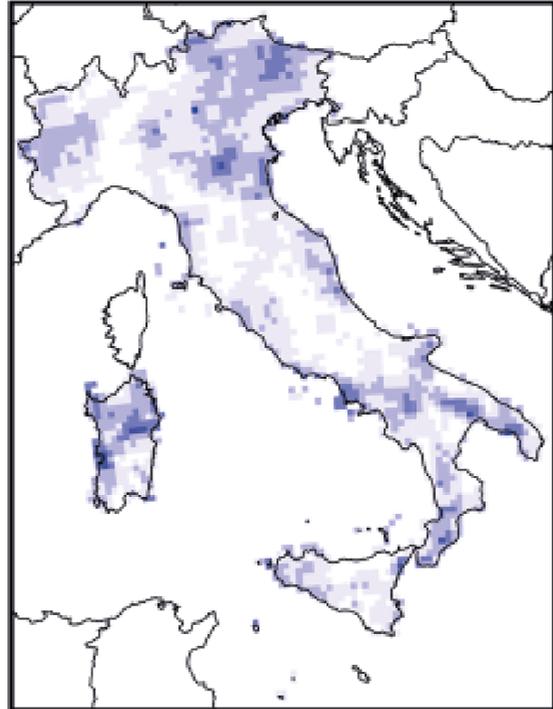
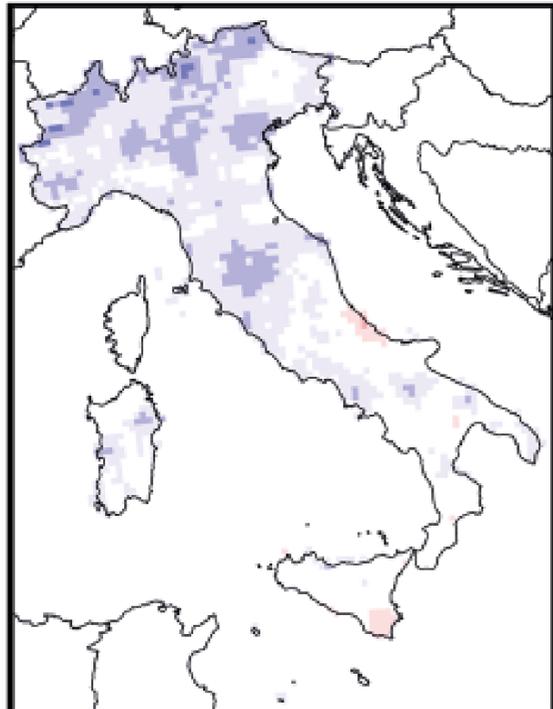
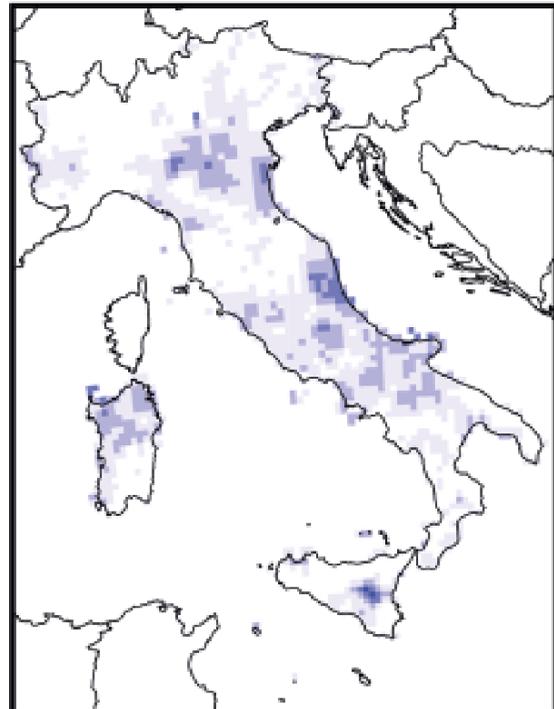
RX1DAY (ENSEMBLE)

GIUGNO- LUGLIO-AGOSTO

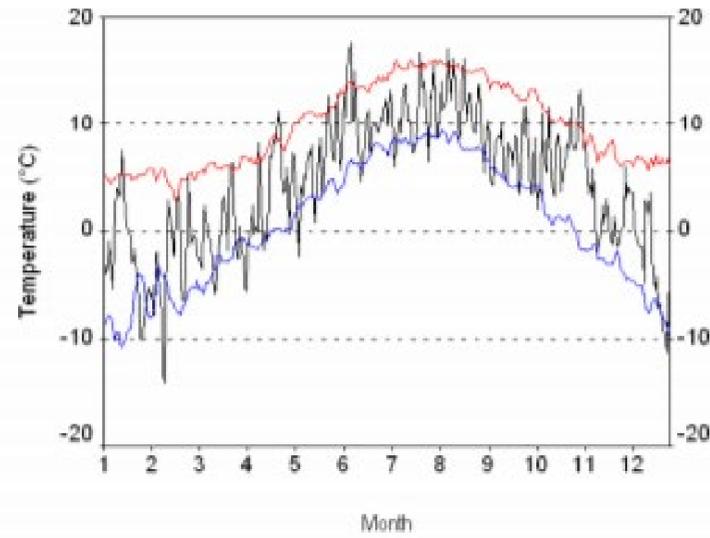
SETTEMBRE-OTTOBRE-NOVEMBRE

GIUGNO-LUGLIO-AGOSTO

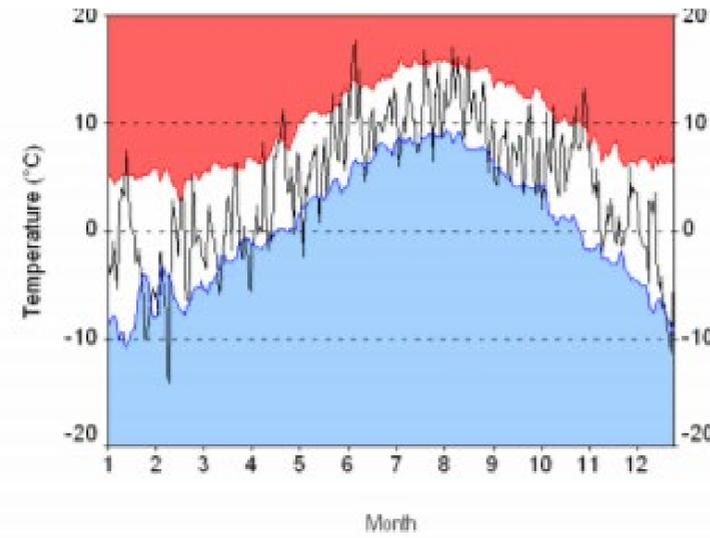
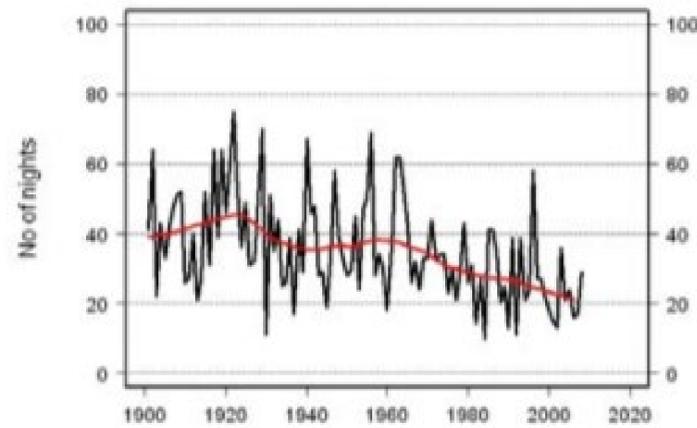
SETTEMBRE-OTTOBRE-NOVEMBRE



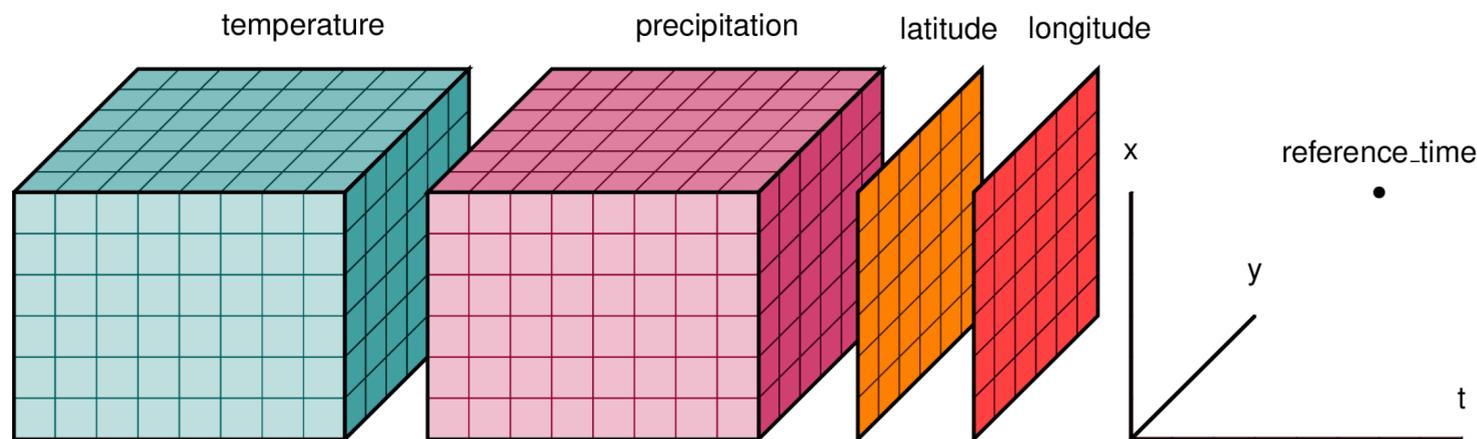
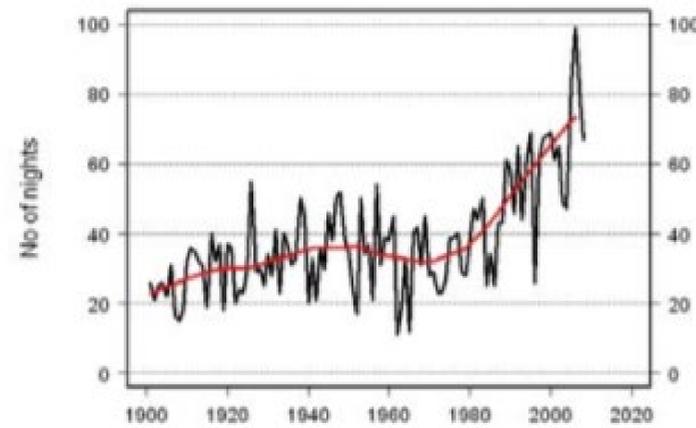
**Fonte:** Infografica  
[Analisi del rischio](#)  
in Italia



(c) TN10p, cold nights



(d) TN90p, warm nights



ID	Indicator name	Definitions
SU25	Summer days	Annual count when TX (daily maximum) > 25°C
ID0	Ice days	Annual count when TX (daily maximum) < 0°C
TR20	Tropical nights	Annual count when TN (daily minimum) > 20°C
FD0	Frost days	Annual count when TN (daily minimum) < 0°C
TXx	Max Tmax	Annual maximum value of daily maximum temp
TXn	Min Tmax	Annual minimum value of daily maximum temp
TNx	Max Tmin	Annual maximum value of daily minimum temp
TNn	Min Tmin	Annual minimum value of daily minimum temp
TX90p	Warm days	Percentage of days when TX > 90th percentile
TX10p	Cool days	Percentage of days when TX < 10th percentile
TN10p	Cool nights	Percentage of days when TN < 10th percentile
TN90p	Warm nights	Percentage of days when TN > 90th percentile
GSL	Growing season length	Annual (1 Jan–31 Dec in NH) count between first span of at least 6 days with TG > 5°C and first span after 1 July of 6 days with TG < 5°C
DTR	Diurnal temperature range	Annual mean difference between TX and TN
WSDI	Warm spell duration indicator	Annual count of days with at least 6 consecutive days when TX > 90th percentile
CSDI	Cold spell duration indicator	Annual count of days with at least 6 consecutive days when TN < 10th percentile
RX1day	Max 1-day precipitation amount	Annual maximum 1-day precipitation
RX5day	Max 5-day precipitation amount	Annual maximum consecutive 5-day precipitation
SDII	Simple daily intensity index	Annual total precipitation divided by the number of wet days (defined as PRCP ≥ 1.0 mm) in the year
R10	Number of heavy precipitation days	Annual count of days when PRCP ≥ 10 mm
R20	Number of very heavy precipitation days	Annual count of days when PRCP ≥ 20 mm
R25	Number of days above 25 mm	Annual count of days when PRCP ≥ 25 mm, 25 is user-defined threshold
CDD	Consecutive dry days	Maximum number of consecutive days with RR < 1 mm
CWD	Consecutive wet days	Maximum number of consecutive days with RR ≥ 1 mm
R95p	Very wet days	Annual total PRCP when RR > 95th percentile
R99p	Extremely wet days	Annual total PRCP when RR > 99th percentile
PRCPTOT	Annual total wet-day precipitation	Annual total PRCP in wet days (RR ≥ 1 mm)

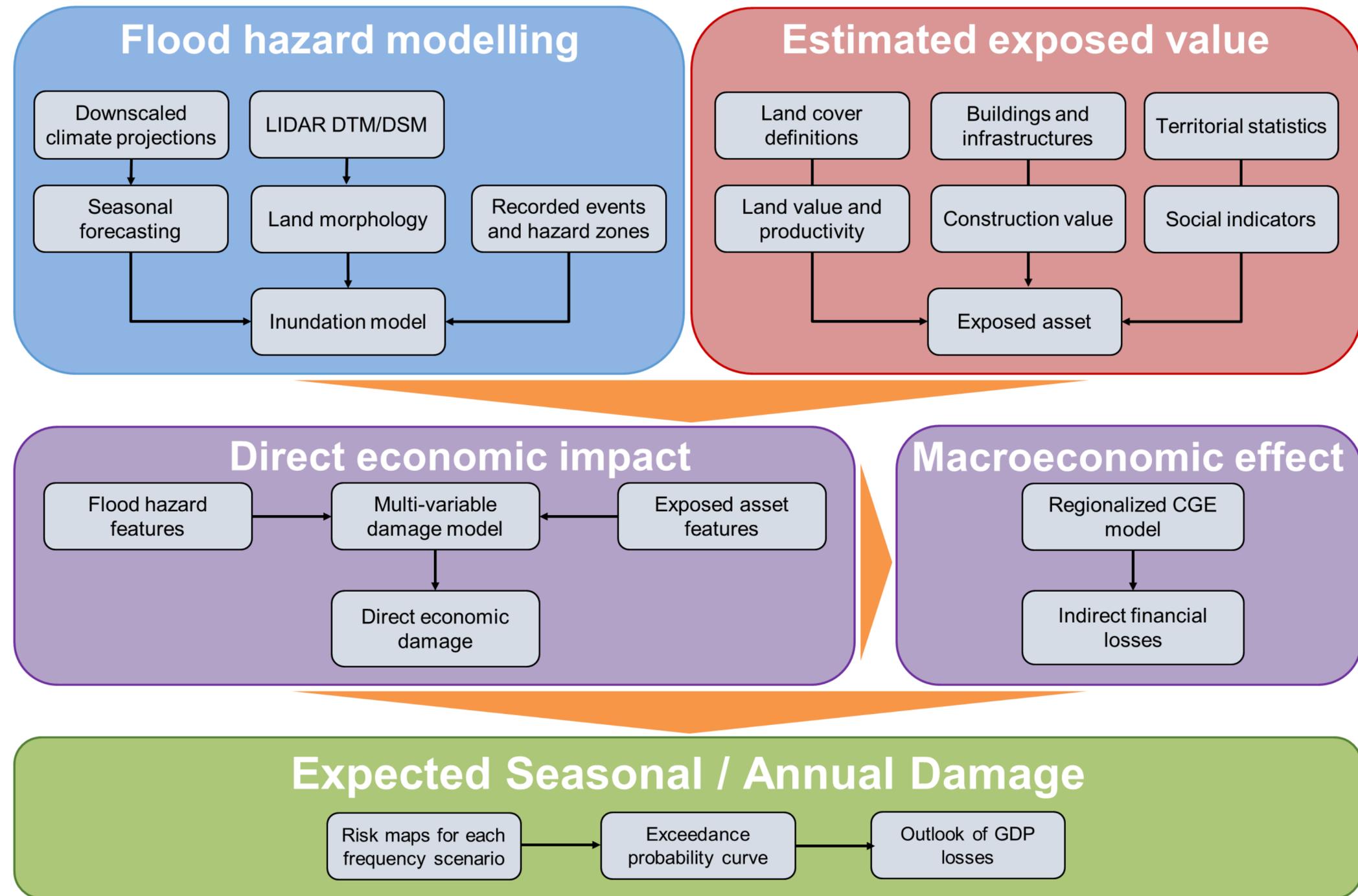
# FLOODMAGE

Analisi forense dei fattori di rischio ai benefici economici e sociali di una migliore valutazione del rischio climatico.

Dal livello degli asset alle valutazioni del rischio regionali a nazionali.

Esempi di applicazioni:

- Valutazione costi benefici delle dune naturali ripristinate a protezione delle aree residenziali costiere,
- Valutazione e gestione del rischio e della pericolosità urbana pluviale attraverso il verde urbano



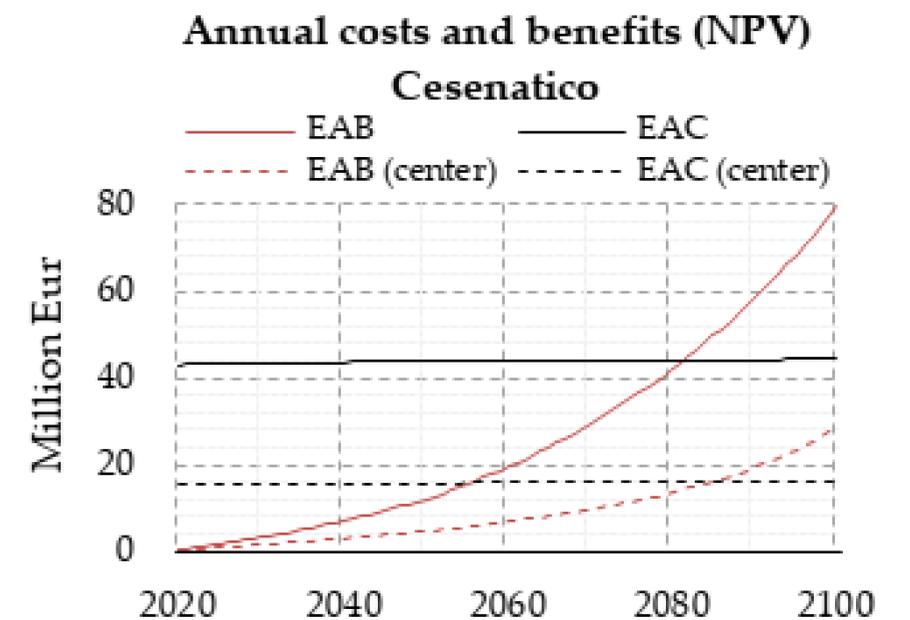
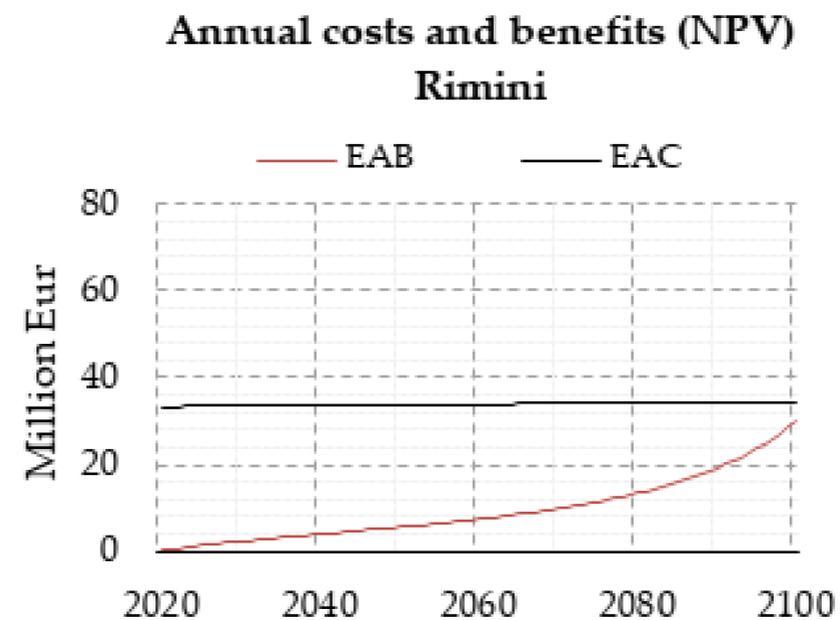
## FLOODMAGE ([web](#), [leaflet](#))

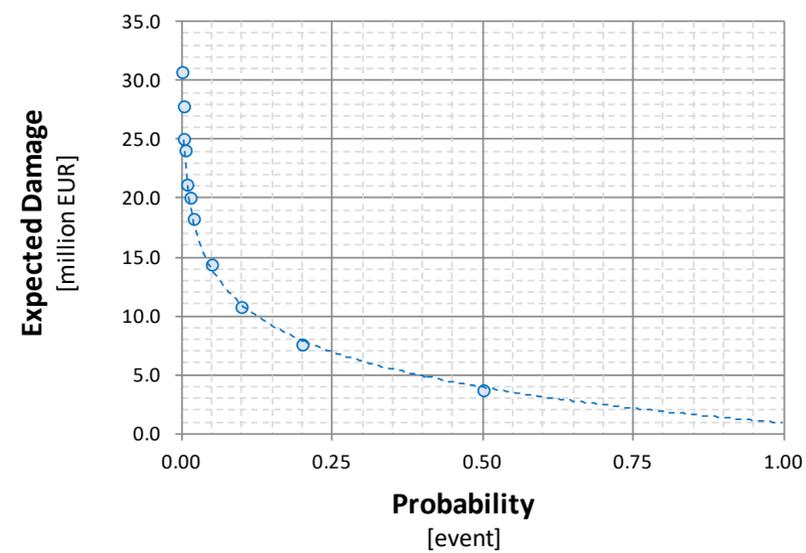
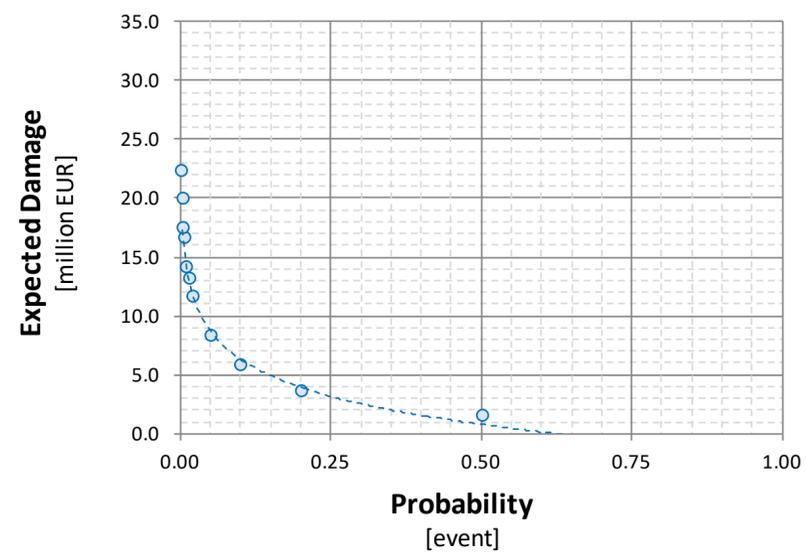
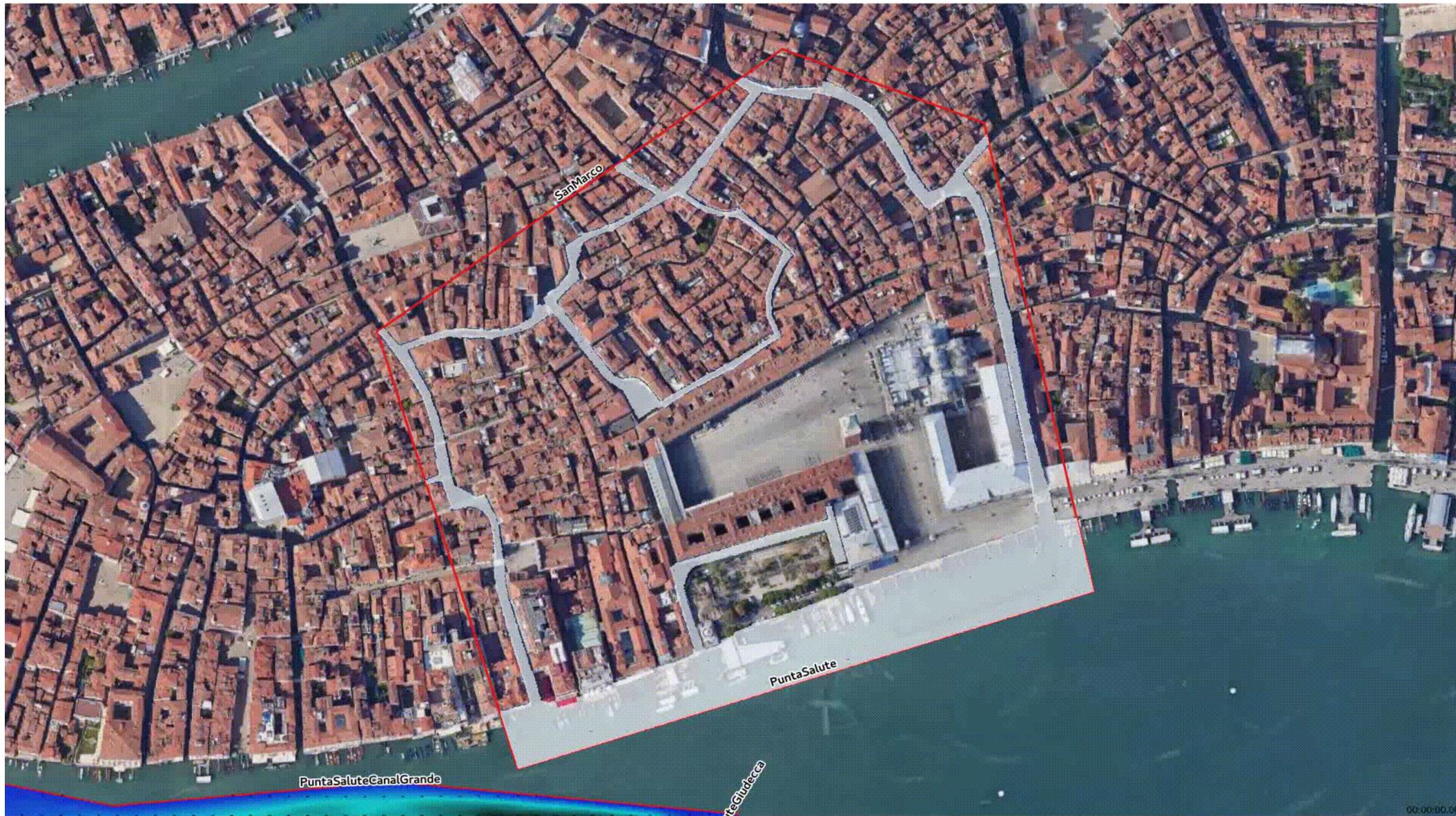
Analisi forense dei fattori di rischio ai benefici economici e sociali di una migliore valutazione del rischio climatico.

Dal livello degli asset alle valutazioni del rischio regionali a nazionali.

Esempi di applicazioni:

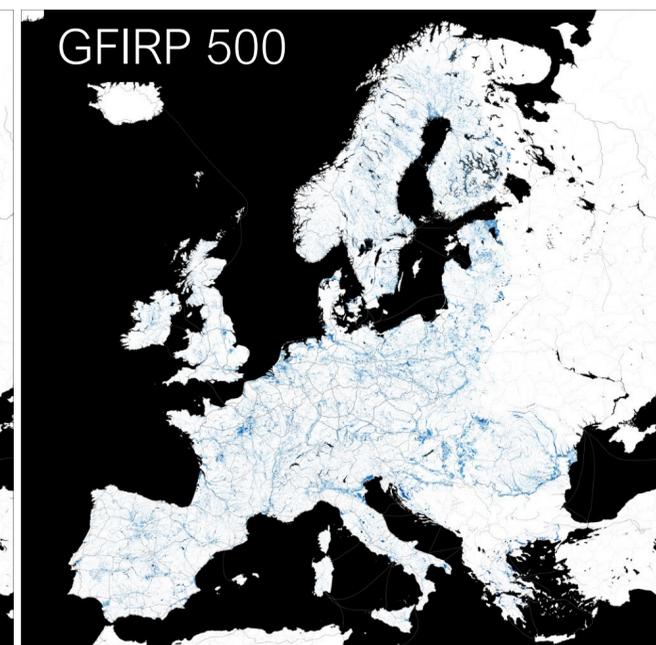
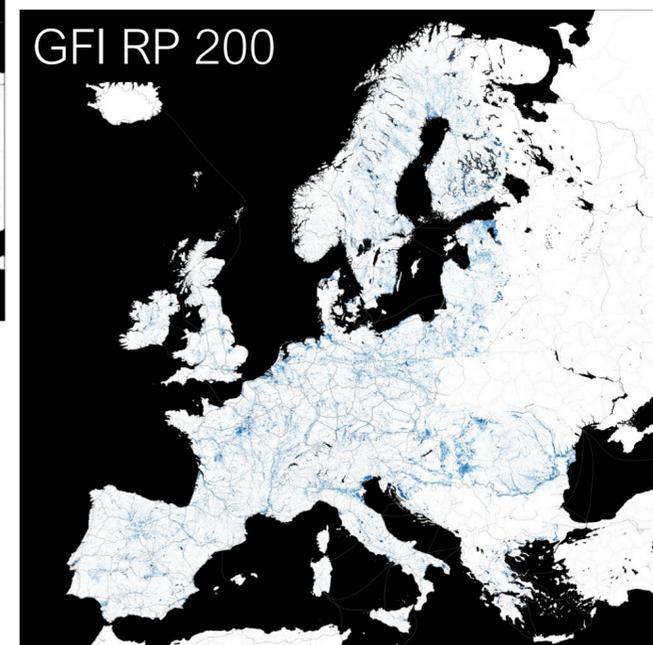
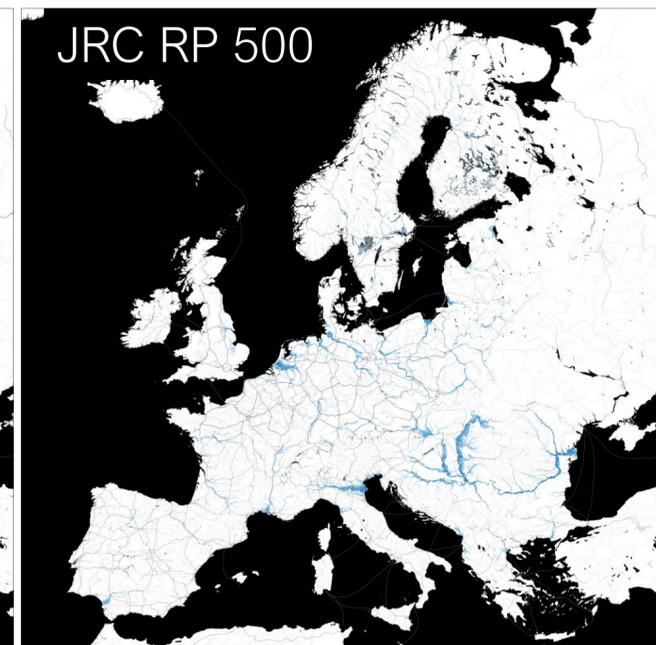
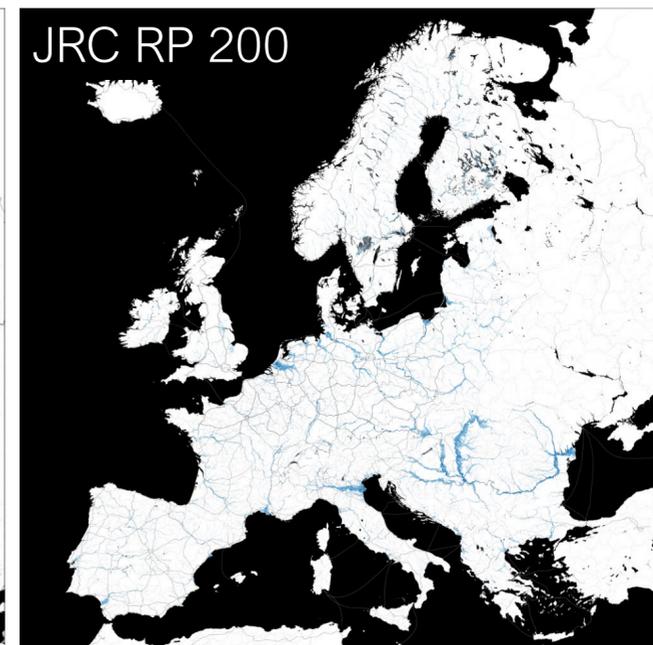
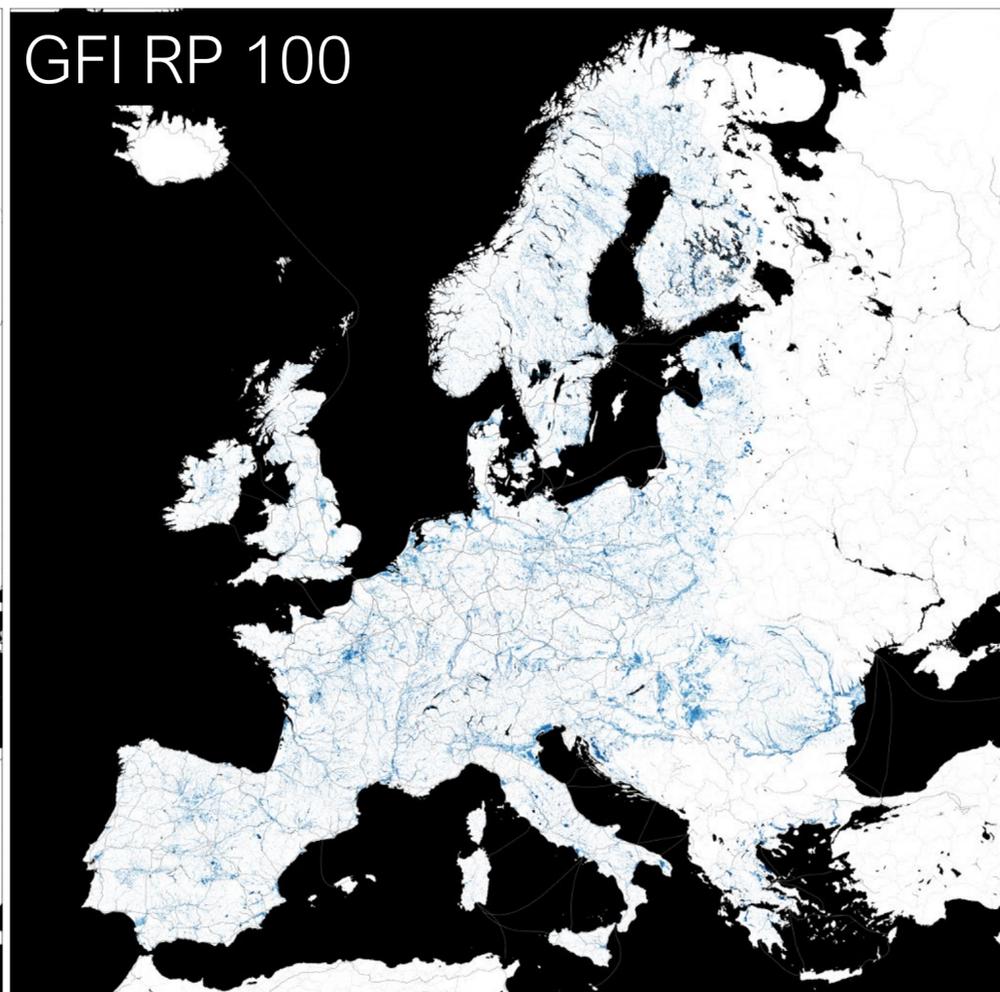
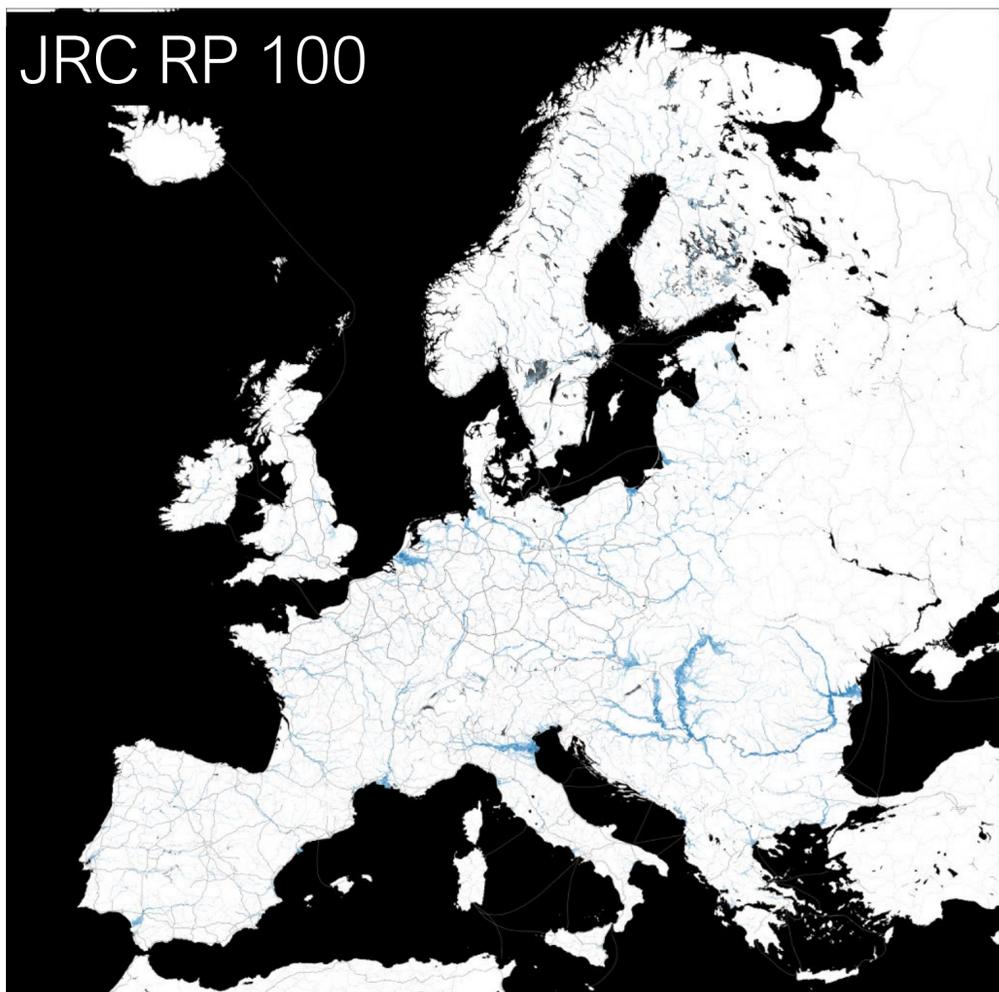
- Valutazione costi benefici delle dune naturali ripristinate a protezione delle aree residenziali costiere,
- Valutazione e gestione del rischio e della pericolosità urbana pluviale attraverso il verde urbano





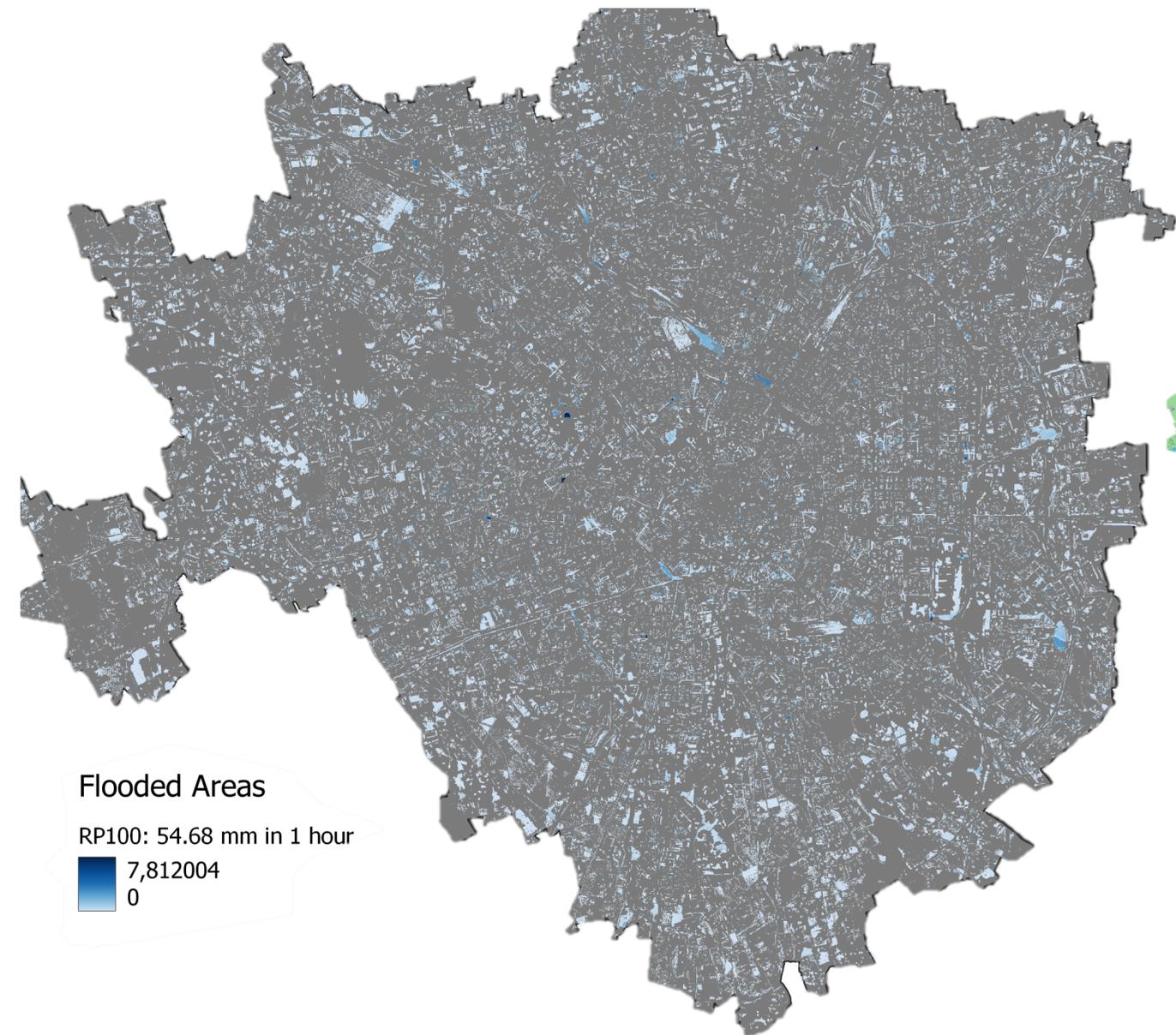
Fonte: Essenfelder et al 2022  
Venezia2021

## Confronto dei modelli idrodinamici (LISFLOOD) e idrostatici (GFI, basato su indici geomorfici)

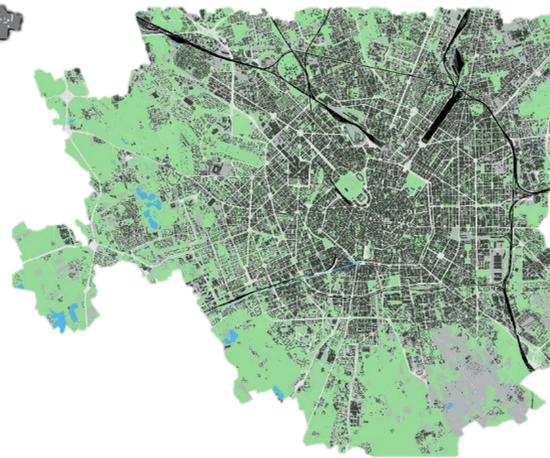


JRC/LISFLOOD [Datasets] Dottori et al, 2016 PID:  
[http://data.europa.eu/89h/jrc-floods-floodmap.eu\\_rp10\[...\].tif](http://data.europa.eu/89h/jrc-floods-floodmap.eu_rp10[...].tif)

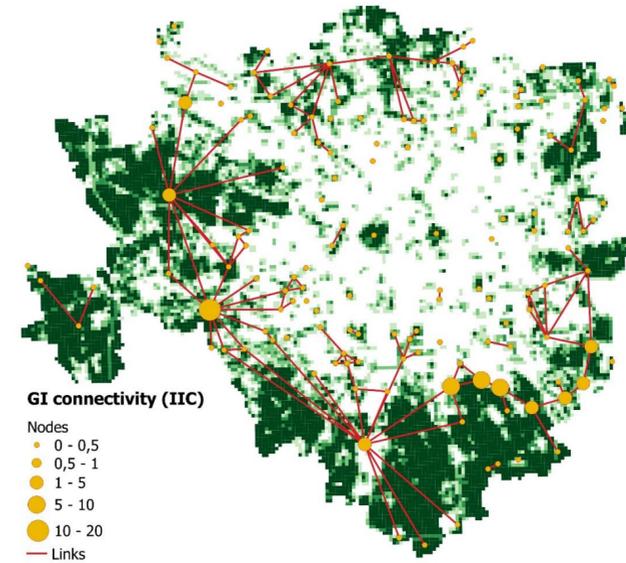
Fonte: Mysiak et al 2022, EGU 2019



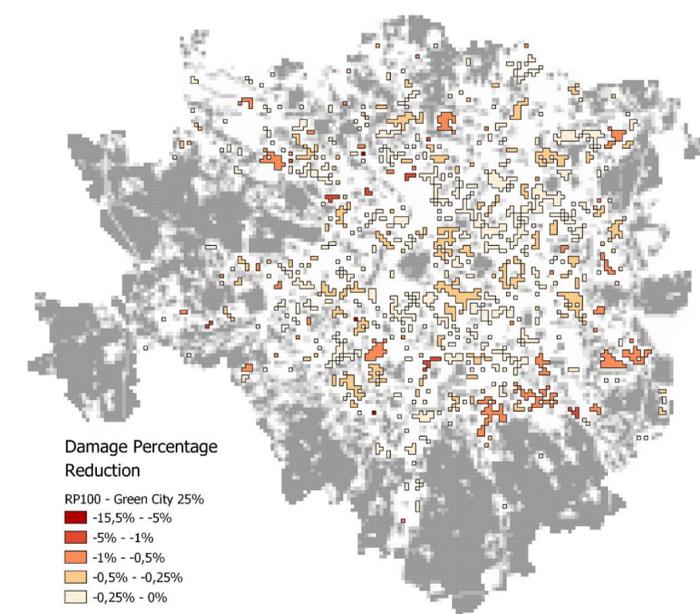
Aree verdi Milano



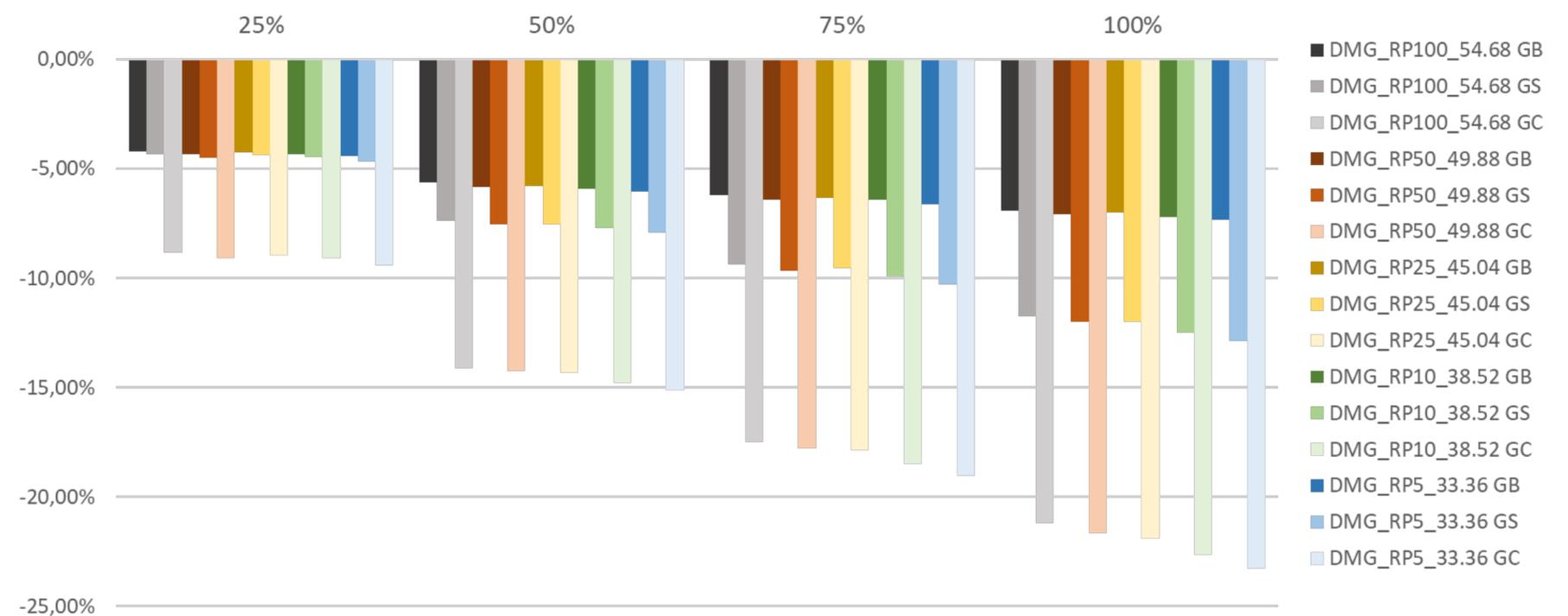
Infrastruttura verde



Danno evitato



Analisi complessiva



La valutazione delle misure ecosistemiche (nature-based solutions) per la rigenerazione urbana a Milano. L'obiettivo è di ridurre pericolosità idraulica aumentando la ritenzione idrica naturale.

**SOURCE SCENARIOS**

**DASHBOARD RESULTS**

**CONTROL PANEL**

**LAYERS**

**SOURCE SCENARIOS**

Historical  RCP4.5\_2050  RCP4.5\_2100

**RAINFALL SCENARIO**

Tag	RT(y)	D(h)	Precipitation(mm)	Add
RAIN1	100	1	90	+ [trash]

New Scenario

**EXTREME SEA LEVEL SCENARIO**

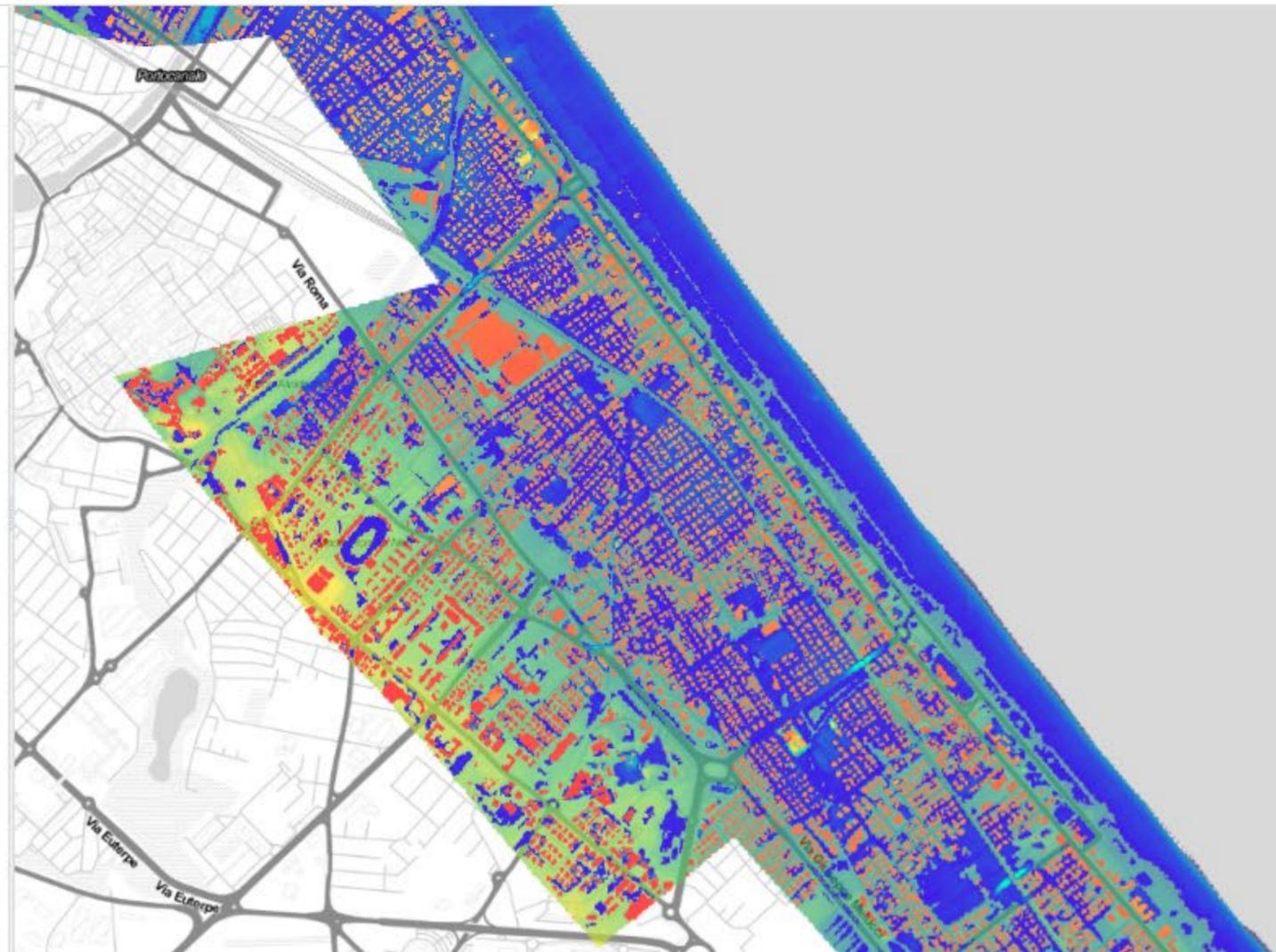
Tag	RT(y)	ESL(m)	R	Tan(a)	Add
COAST1	100	1.8	<input type="checkbox"/>	0.002	+ [trash]

New Scenario

**CONTROL PANEL**

**LAYERS**

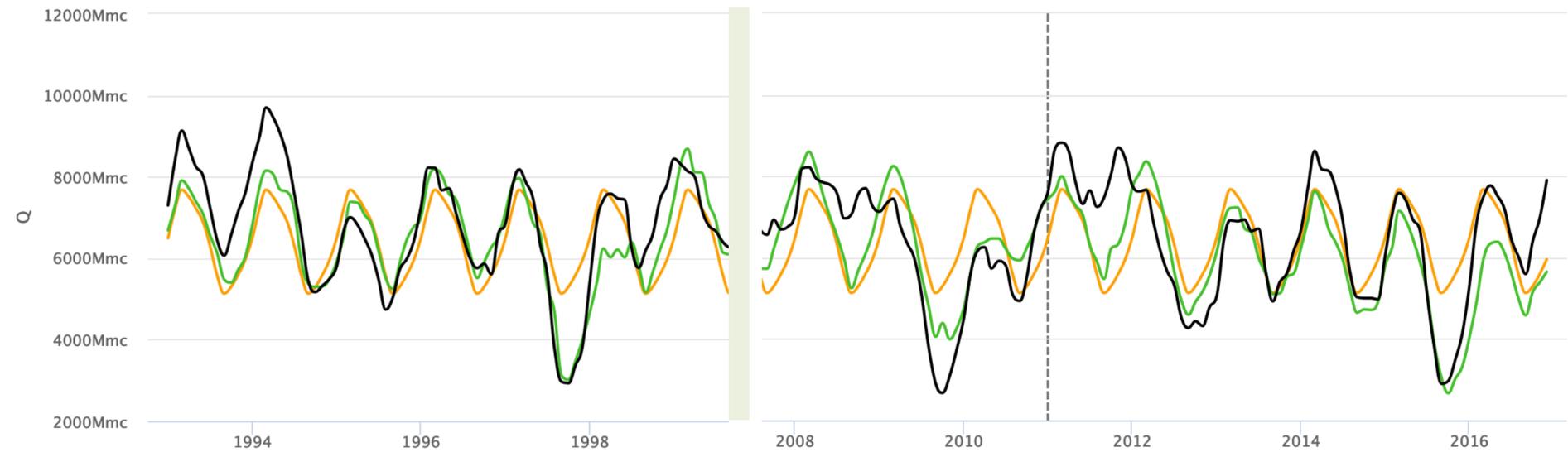
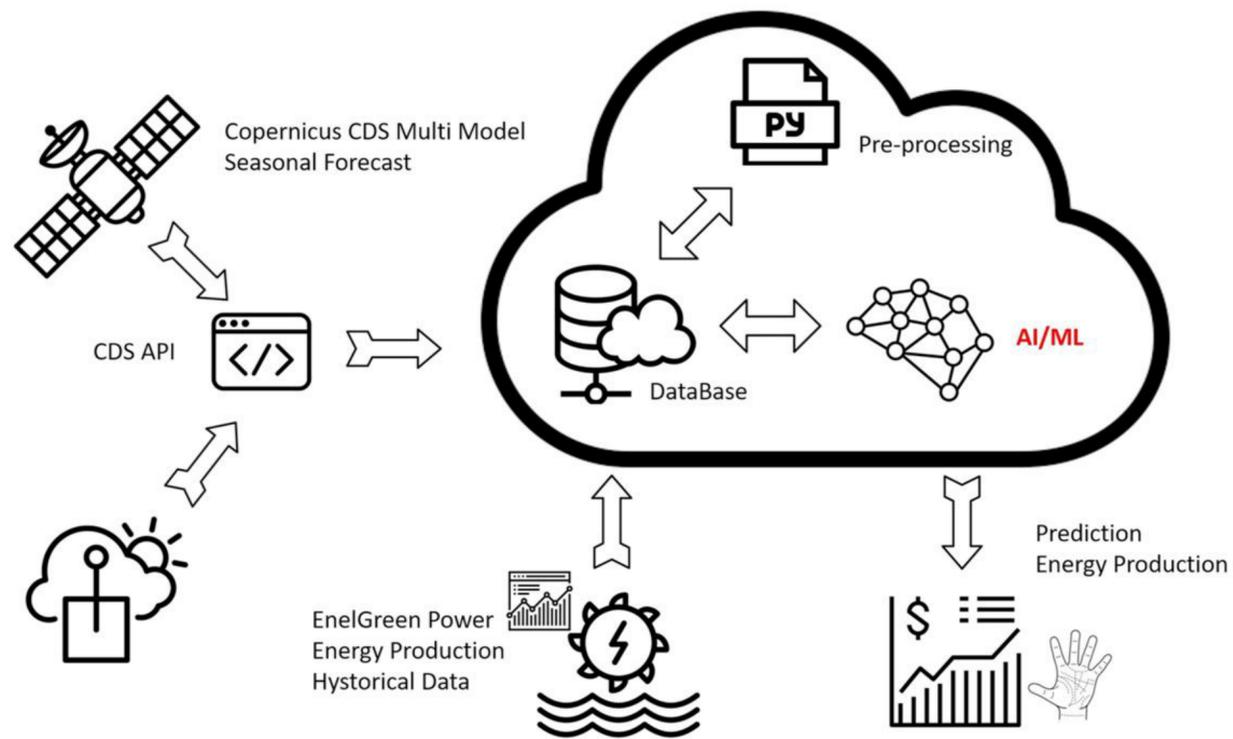
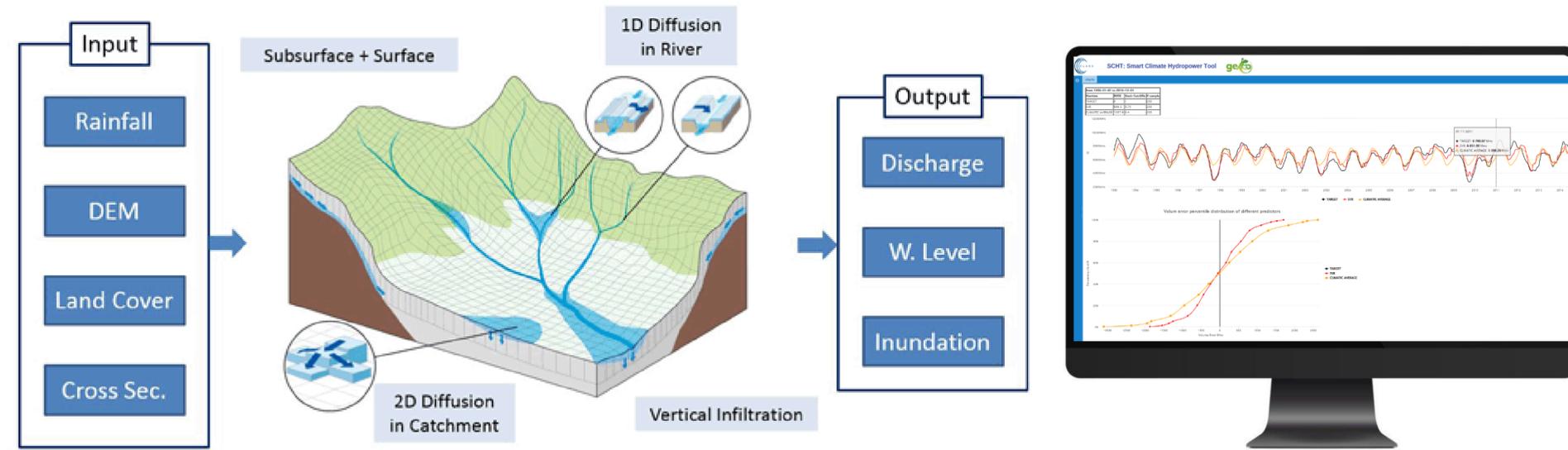
- Digital Elevation Model
  - dem
- rain
  - WD\_RAIN1\_100\_90.0.1
    - 0m
    - 0.75m
    - 1.5m
    - 2.25m
    - 3m
- coast
  - WD\_COAST1\_100\_1.8
    - 0m
    - 0.75m
    - 1.5m
    - 2.25m
    - 3m
- Background



**Piattaforma globale sui rischi di alluvione (flood risk intelligence) basata AI/ML**  
<https://saferplaces.co>

## SCH – Smart river ([web](#), [leaflet](#))

Servizio climatico per la previsione di portata cumulata stagionale per stimare la differenza tra la produzione idroelettrica programmata e realizzabile. Usato per scegliere le vendite correttive o l'acquisto di energia.



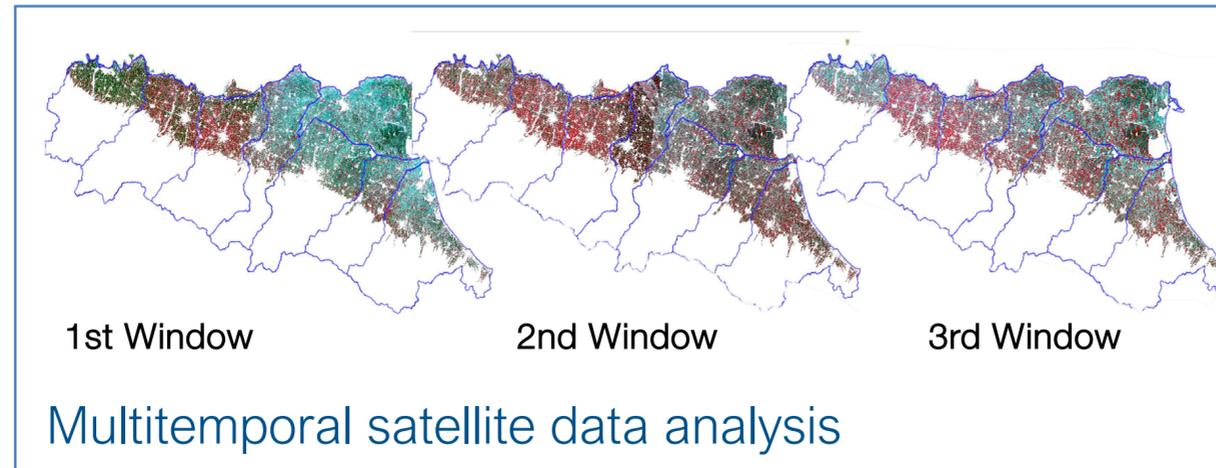
## WRI ([web](#), [leaflet](#))

Disponibilità d'acqua e domanda di irrigazione durante la stagione irrigua.

Domanda di irrigazione idrica durante la stagione irrigua da aprile a settembre.

Le previsioni forniscono anomalie del fabbisogno idrico delle colture rispetto al clima di riferimento.

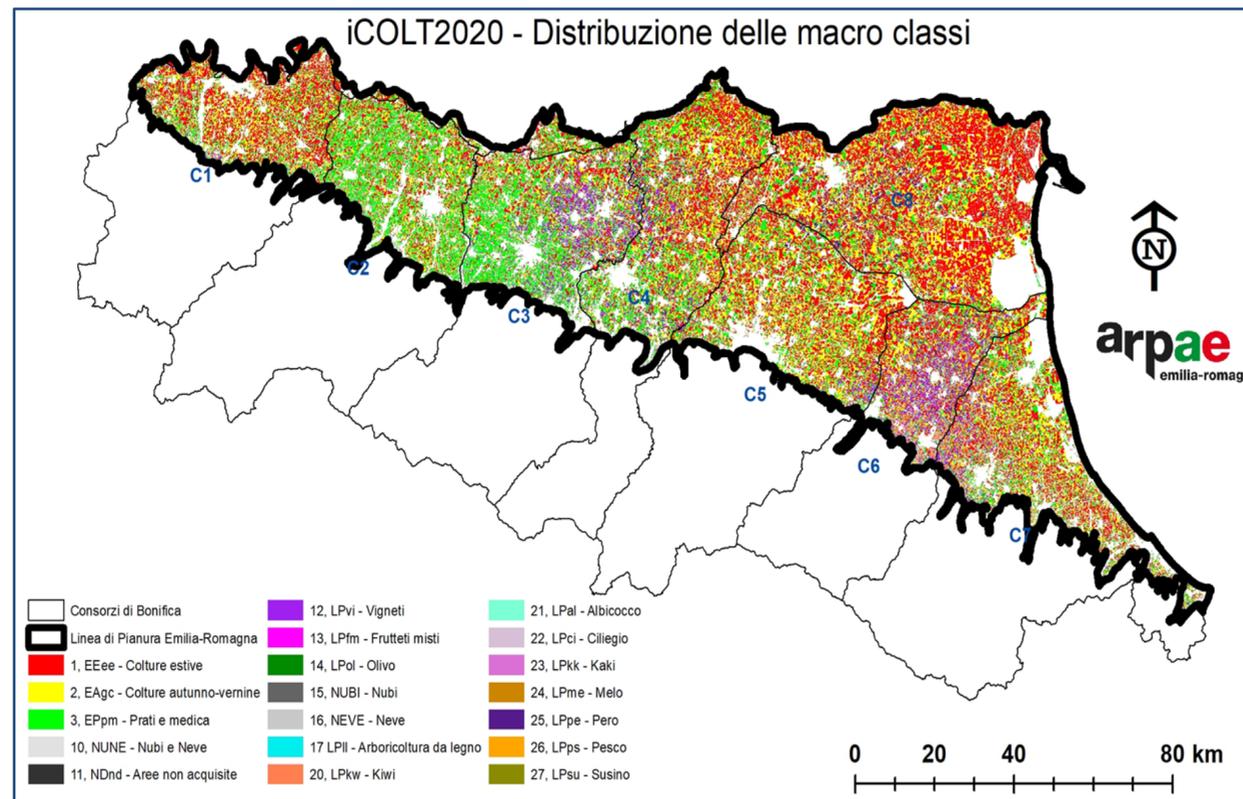
Ogni mese vengono prodotte previsioni stagionali (+3 mesi) e giornalmente vengono fornite previsioni settimanali (+7 giorni).



Sep-Oct-Nov

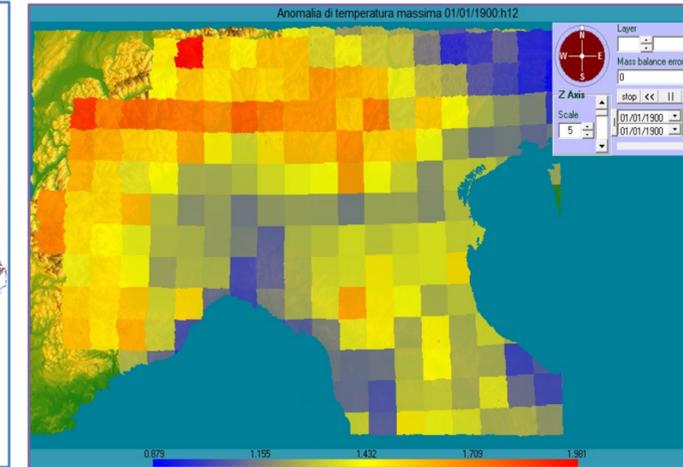
Feb

Mar/Apr

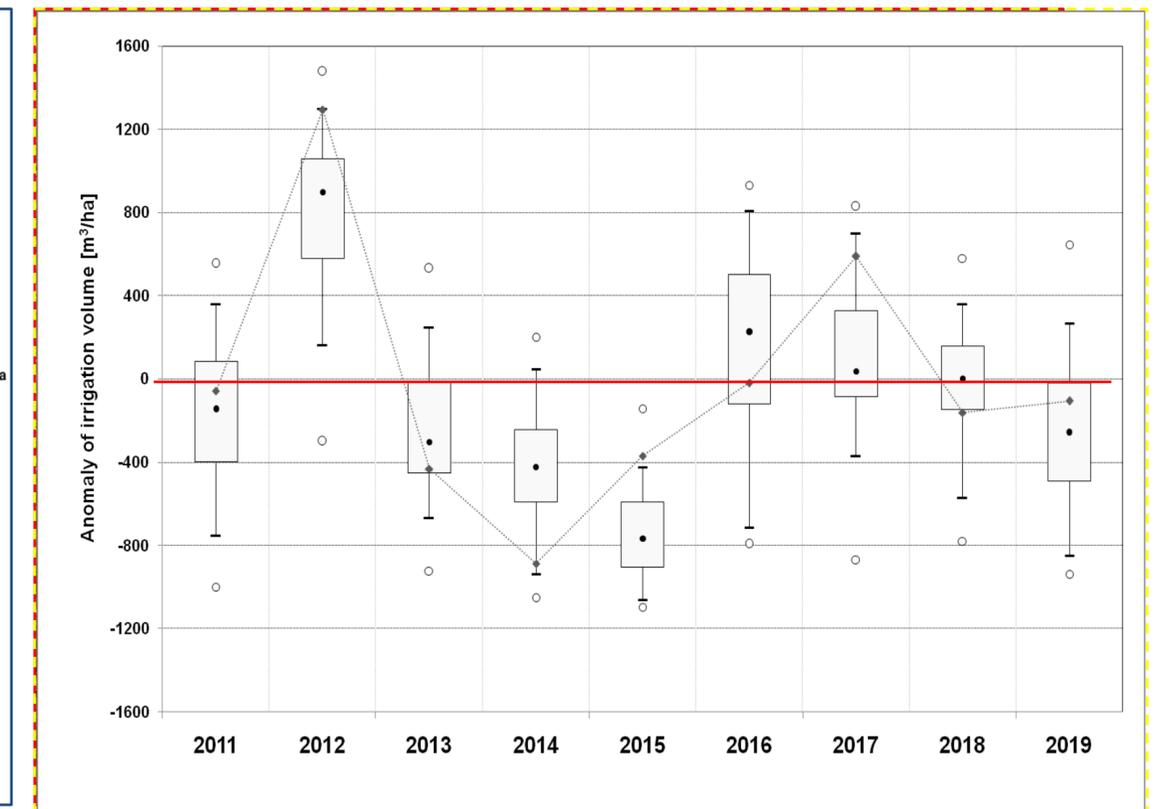
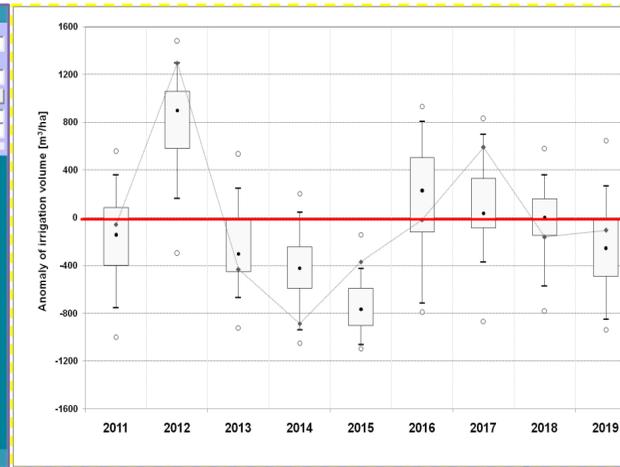


Early crop classification map

Downscaled, bias-corrected seasonal forecasts



Validation of irrigation forecast



Villani et al <https://doi.org/10.1002/met.2007>

**Thank you for your attention**

[jaroslav.mysiak@cmcc.it](mailto:jaroslav.mysiak@cmcc.it)