

# VALUTAZIONE DEI **RISCHI** DERIVANTI DAGLI IMPATTI DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO PRESSO LE ZONE OMOGENEE DELLA CITTÀ METROPOLITANA DI TORINO

Giuliana Barbato, Marta Ellena, Guglielmo Ricciardi, Paola Mercogliano

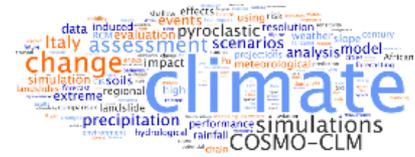
Fondazione CMCC, Divisione REMHI, Modelli regionali and impatti geoidrogeologici



**cmcc**  
Centro Euro-Mediterraneo  
sui Cambiamenti Climatici

# FONDAZIONE CENTRO EURO-MEDITERRANEO sui CC

La Fondazione CMCC è un ente di ricerca no profit, che realizza studi e modelli del sistema climatico e delle sue interazioni con la società e con l'ambiente per garantire risultati affidabili, tempestivi e rigorosi al fine di stimolare una crescita sostenibile, proteggere l'ambiente e sviluppare, nel contesto dei cambiamenti climatici, politiche di adattamento e mitigazione fondate su conoscenze scientifiche.



## Regional Models (REM)

Regionalizzazione del segnale climatico attraverso tecniche di downscaling statistiche e dinamiche

## Impacts (I)

Valutazione qualitativa e quantitativa degli impatti dei cambiamenti del clima e dell'uso del suolo su diverse tipologie di processi

## Coupling Climate with Impact models (CCI)

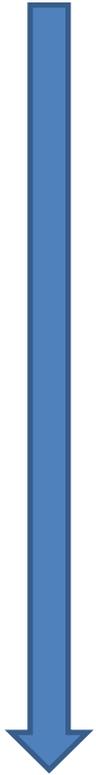
Sviluppo di tool per l'analisi dei dati climatici e per il loro corretto utilizzo come input a modelli di analisi di impatto, per diverse tipologie di utenti.

# ATTIVITA' SVOLTE

- STUDIO METODOLOGICO
- SIMULAZIONE DI SCENARI DI CAMBIAMENTO CLIMATICO (RCP4.5, RCP8.5)
- INTERFACCIA INTERATTIVA
- LINEE GUIDA METODOLOGICHE ED OPERATIVE



# STUDIO METODOLOGICO



**RISK**

- *Identificazione del **Pericolo Climatico***
- *Identificazione dell'**Esposizione***
- *Identificazione della **Sensitività***
- *Identificazione della **Capacità adattiva***
- **Valutazione del rischio** in relazione agli impatti climatici attesi secondo lo scenario considerato



*Past and future hydro-geological risk assessment under climate change conditions over urban settlements and infrastructure systems: the case of a sub-regional area of Piedmont, Italy (2020). Natural Hazard. doi: 10.1007/s11069-020-03925-w*



# STUDIO METODOLOGICO

## Selezione

- i. dell'area da analizzare (e.g. Zona Omogenea 5)
- ii. del pericolo climatico e dei rispettivi indicatori (e.g. alluvioni)
- iii. dello scenario futuro da considerare (e.g. RCP8.5)
- iv. del periodo di riferimento futuro (e.g. 2021-2050)
- v. del campione esposto e dei rispettivi indicatori;
- vi. degli elementi di vulnerabilità e dei rispettivi indicatori;

## OUTPUT

Mappatura del Rischio in base agli elementi considerati



# FRAMEWORK IN ANALISI

- SISTEMA INSEDIATIVO e ALLUVIONI
- SISTEMA INSEDIATIVO e FRANE/VALANGHE
- SISTEMA INSEDIATIVO e INCENDI
- INFRASTRUTTURE e ALLUVIONI
- INFRASTRUTTURE e FRANE/VALANGHE
- INFRASTRUTTURE e INCENDI
- TURISMO INVERNALE
- TURISMO ESTIVO

- AGRICOLTURA e ALLUVIONI
- AGRICOLTURA e SICCAITA'
- FORESTE, BIODIVERSITA' e INCENDI
- BIODIVERSITA' e ALLUVIONI
- BIODIVERSITA' e SICCAITA'



# SOFTWARE: Selezione parametri

ARTACLIM CLIMEAPP

Selezione parametri | Visualizzazione risultati

Area tematica: Sistema insediativo e alluvioni  
Sistema insediativo e frane/valanghe  
Sistema insediativo e incendi  
Infrastrutture e alluvioni  
Infrastrutture e frane/valanghe

Periodi Futuri: 2021-2050  
2071-2100

Scenari IPCC: RCP4.5  
RCP8.5

**INDICI DI PERICOLO CLIMATICO (H)**

Selezione Indici: cdd  
cfd  
csdi  
cwd  
fd  
gd4

Lista Indici: prcptot\_wetday  
r10  
r20  
rr1  
rx1day  
rx5day  
sdii

**INDICI DI ESPOSIZIONE (E)**

Selezione Indici: Abitanti in area P2 e P3 PAI  
Aree a destinazione d'uso agricolturale  
Aree a destinazione d'uso non riconosciuta  
Aree commerciali  
Aree industriali  
Aree residenziali

Lista Indici: Abitanti in area P2 e P3 PAI  
Aree a destinazione d'uso agricolturale  
Aree a destinazione d'uso non riconosciuta  
Aree commerciali  
Aree industriali  
Aree residenziali  
Beni storici ambientali

**INDICI DI SENSITIVITA' (S)**

Selezione Indici: Area Forestale (in rapporto alla superficie comunale)  
Arrivi turistici  
Capacità ricettiva  
Consumo di suolo (nelle fasce PAI)  
Incidenza edifici in pessimo stato di conservazione

Lista Indici: Consumo di suolo (nelle fasce PAI)  
Incidenza edifici in pessimo stato di conservazione  
Popolazione <5 anni  
Popolazione anziana >75 anni  
Reddito imponibile medio/contribuente  
Riduzione servizi ecosistemici dei boschi

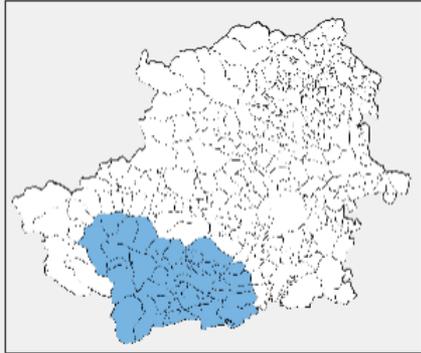
**INDICI DI CAPACITA' ADATTIVA (CA)**

Selezione Indici: Apertura ai temi della sostenibilità ambientale  
Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento  
Campagna Amica  
Copertura banda ultra-larga

Lista Indici: Apertura ai temi della sostenibilità ambientale  
Copertura banda ultra-larga  
Iniziative per l'adattamento cambiamenti climatici  
Istituzioni con volontari

**ZONA OMOGENEA**

Zona: Zona 3  
Zona 4  
Zona 5  
Zona 6



Calcolo indici globali

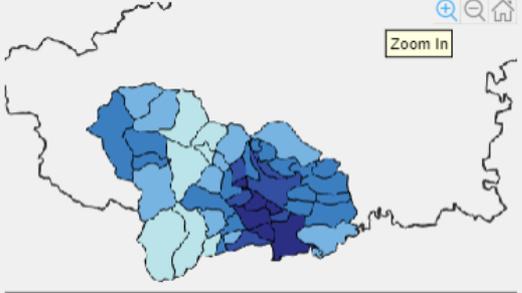
Linee guida applicativo

# SOFTWARE: Visualizzazione risultati

ARTACLIM CLIMEAPP

Selezione parametri | Visualizzazione risultati

### INDICE DI PERICOLO CLIMATICO (H)



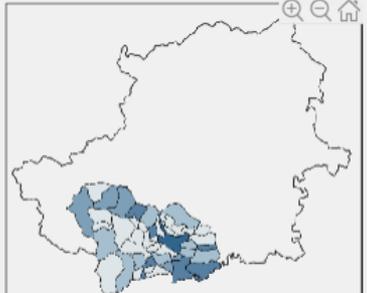
Zoom In

Save image

Save shape

BASSO MEDIO-BASSO MEDIO MEDIO-ALTO ALTO

### INDICE DI ESPOSIZIONE (E)

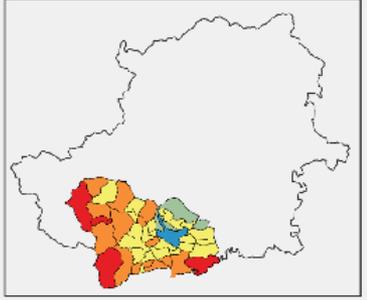


Save image

Save shape

BASSO MEDIO-BASSO MEDIO MEDIO-ALTO ALTO NaN

### INDICE DI VULNERABILITA' (V)

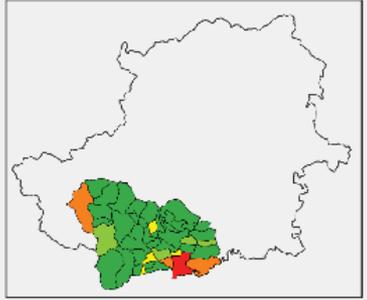


Save image

Save shape

BASSO MEDIO-BASSO MEDIO MEDIO-ALTO ALTO NaN

### INDICE DI RISCHIO (R)



Save image

Save shape

BASSO MEDIO-BASSO MEDIO MEDIO-ALTO ALTO NaN

Workspace Path C:\ARTACLIM\RESULTATI

Scegli path

Linee guida applicativo

# Selezione parametri: PERICOLO CLIMATICO



## PERICOLO (H)

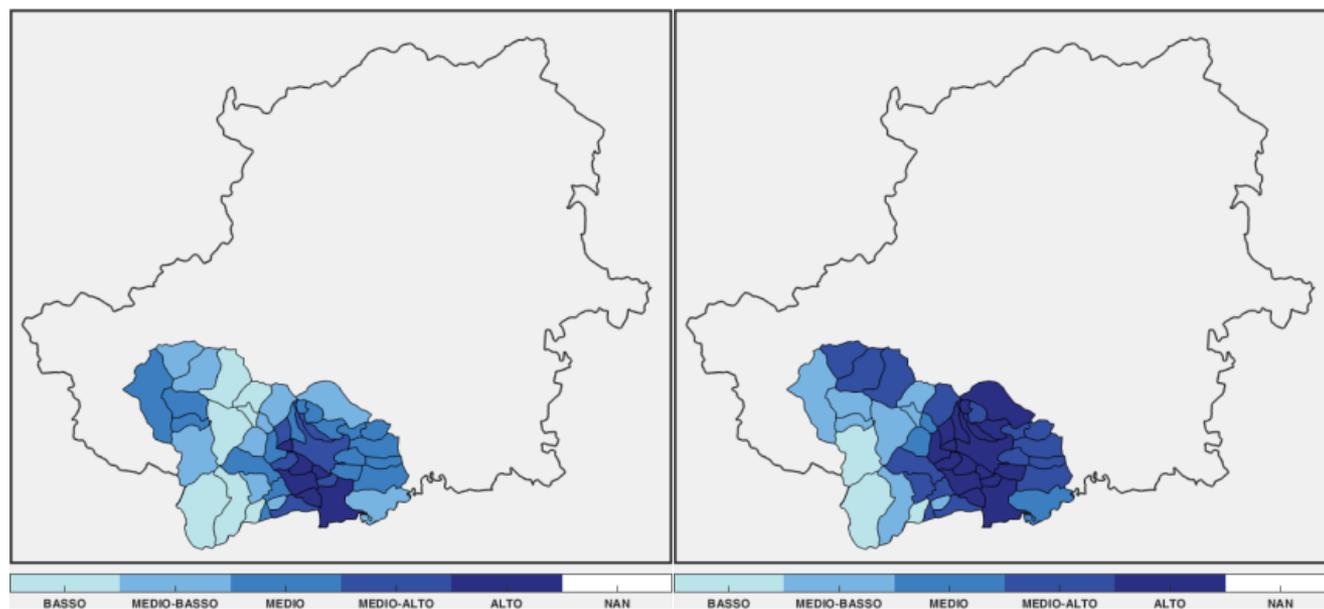
numero di indicatori 7

PERICOLO CLIMATICO	INDICATORI	unità di misura - fonte dato
Aumento nella frequenza delle precipitazioni	R10	giorni/anno - CMCC
	R20	giorni/anno - CMCC
	RR1	giorni/anno - CMCC
Aumento nell'intensità delle precipitazioni	PRCPTOT	mm/anno - CMCC
	SDII	mm - CMCC
	RX1DAY, RX5DAY	mm - CMCC

## PERICOLO CLIMATICO: ALLUVIONI

RCP 4.5

RCP 8.5



# Selezione parametri: ESPOSIZIONE



## ESPOSIZIONE (E)

numero di indicatori **7**

Ciascun indicatore sottostante con elementi presenti in aree localizzate nelle fasce P2 e P3 del P.A.I.. Fonte: ISPRA, 2017

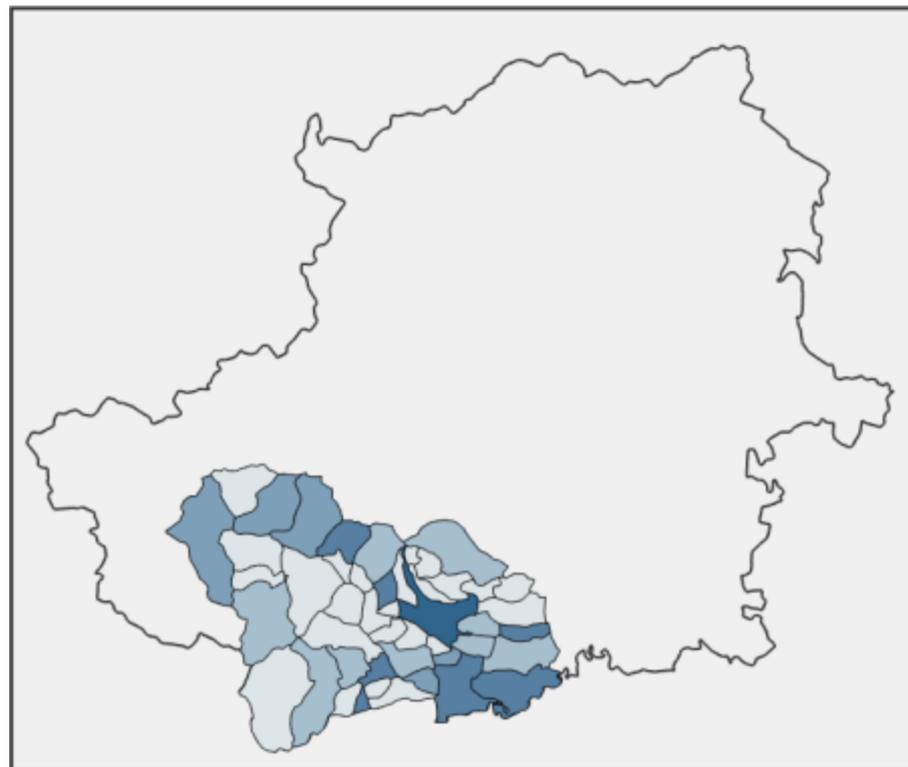
### INDICATORI FISICI

unità di misura - fonte dato

- Aree a destinazione d'uso residenziale superficie - BDTRE, 2016
- Aree a destinazione d'uso industriale e commerciale superficie - BDTRE, 2016
- Servizi di carattere gerarchico sovracomunale superficie - BDTRE, 2016
- Beni storici ambientali superficie - BDTRE, 2016
- Aree a destinazione d'uso non riconosciuta superficie - BDTRE, 2016
- Aree a destinazione d'uso agricolturale superficie - BDTRE, 2016

### INDICATORI SOCIALI

- Popolazione numero - ISPRA, 2017



# Selezione parametri: VULNERABILITA'

## VULNERABILITA' (V)



### SENSITIVITA' (S)

numero di indicatori **6**

Ciascun indicatore sottostante è aggregato a livello comunale per mancanza di dettaglio per le fasce a pericolo inondazioni e piene.

#### INDICATORI FISICI

unità di misura - fonte dato

- Incidenza edifici in pessimo stato di conservazione % - ISTAT, 2011 (agg. 8milacensus)
- Consumo di suolo (nelle fasce P.A.I.) ha - ISPRA, 2017
- Riduzione servizi ecosistemici dei boschi ha - Regione Piemonte, 2017

#### INDICATORI SOCIALI

- Popolazione anziana >75 anni % - ISTAT, 2011 (agg. 8milacensus)
- Popolazione <5 anni % - ISTAT, 2011 (agg. 8milacensus)
- Reddito imponibile medio/contribuente €/contribuente - MEF, 2017



### CAPACITA' ADATTIVA (CA)

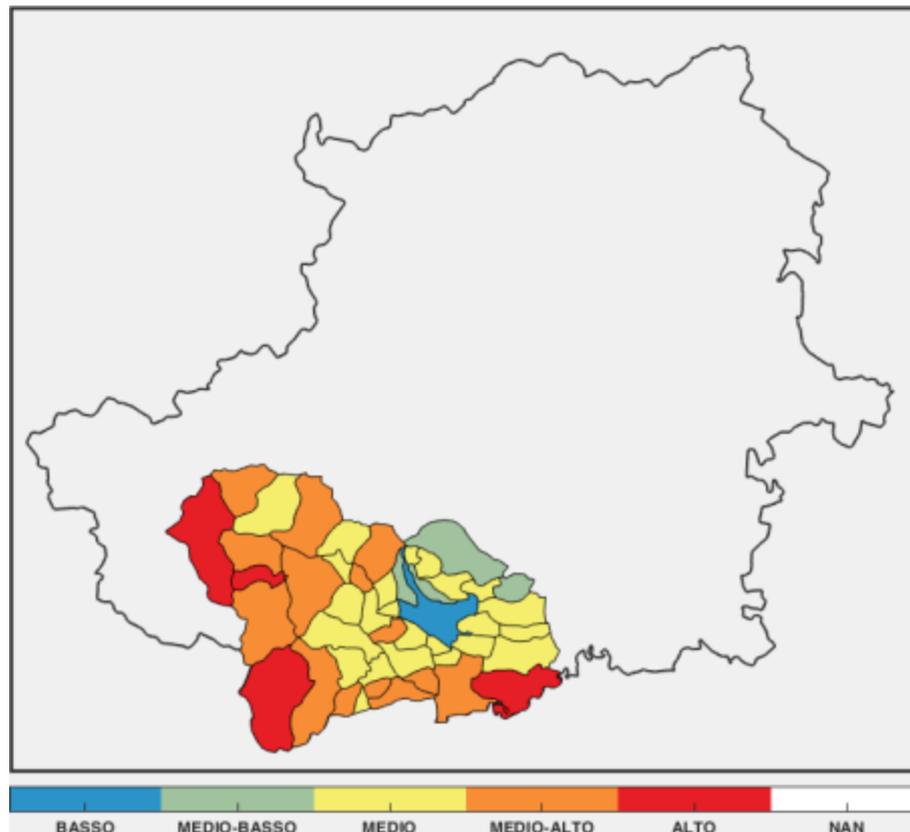
numero di indicatori **5**

Ciascun indicatore sottostante è aggregato a livello comunale per mancanza di dettaglio per le fasce a pericolo inondazioni e piene.

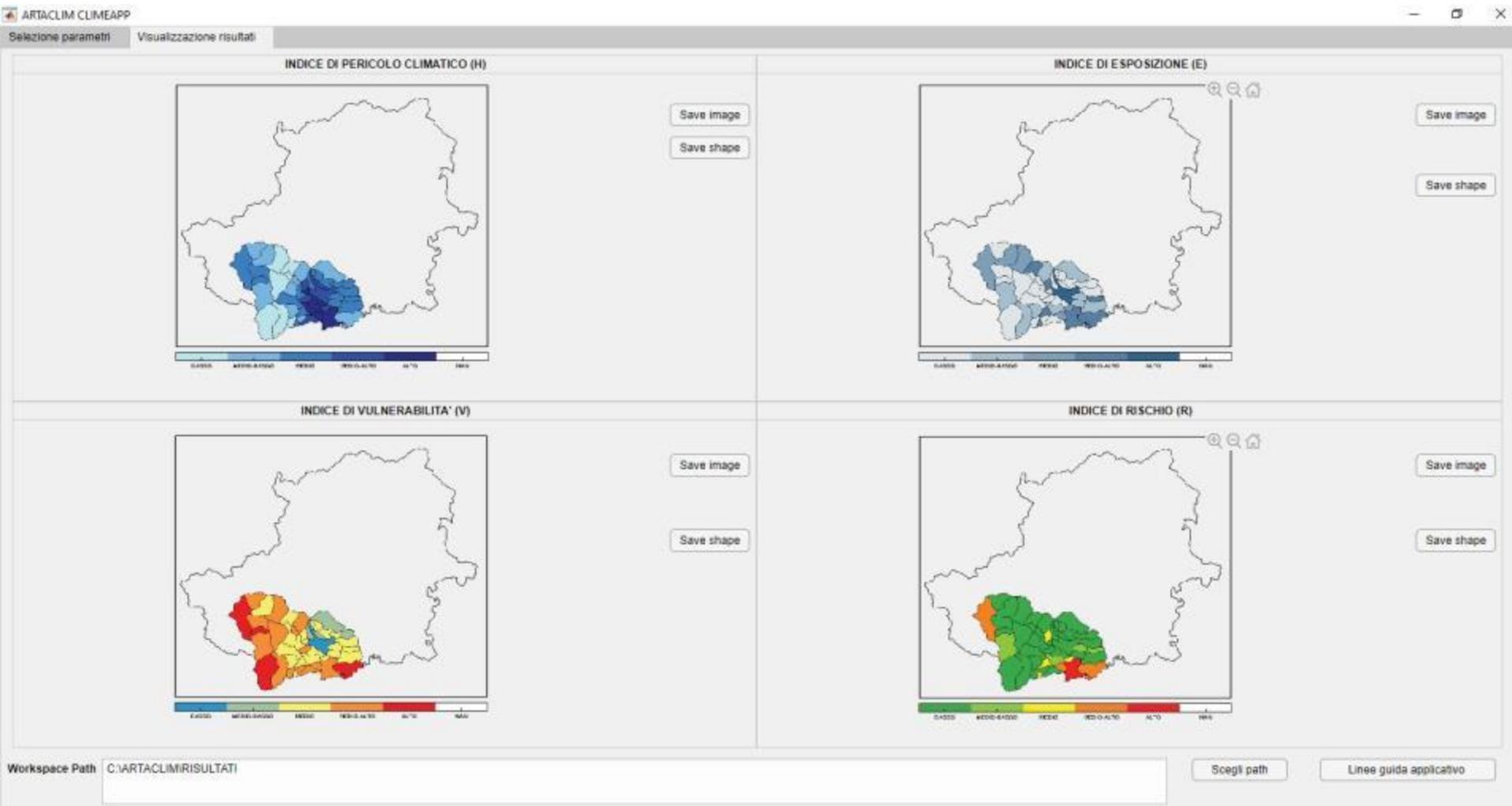
#### INDICATORI FISICI

unità di misura - fonte dato

- Presenza opere idrauliche numero - CMT, 2017
- Iniziative per l'adattamento cambiamenti climatici numero - Mayors Adapt, 2019  
Covenant of Mayors, 2019
- Copertura banda ultra-larga % - MISE, 2019
- Istituzioni con volontari numero - ISTAT 2011
- Apertura ai temi della sostenibilità ambientale numero - ISTAT 2011

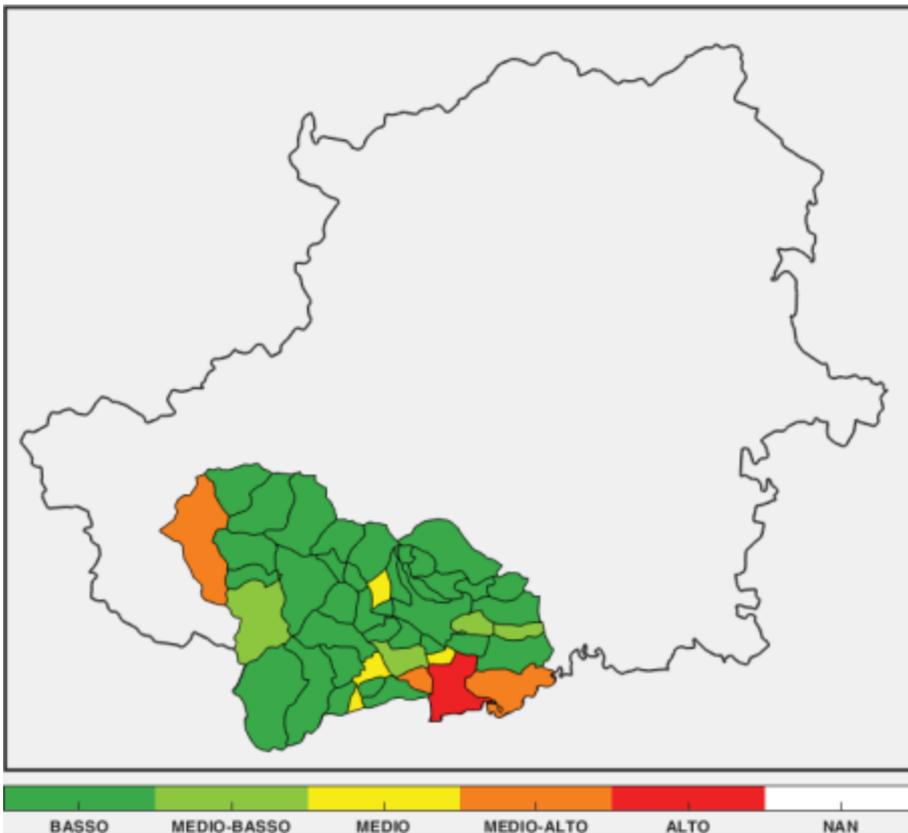


# VALUTAZIONE DEL RISCHIO

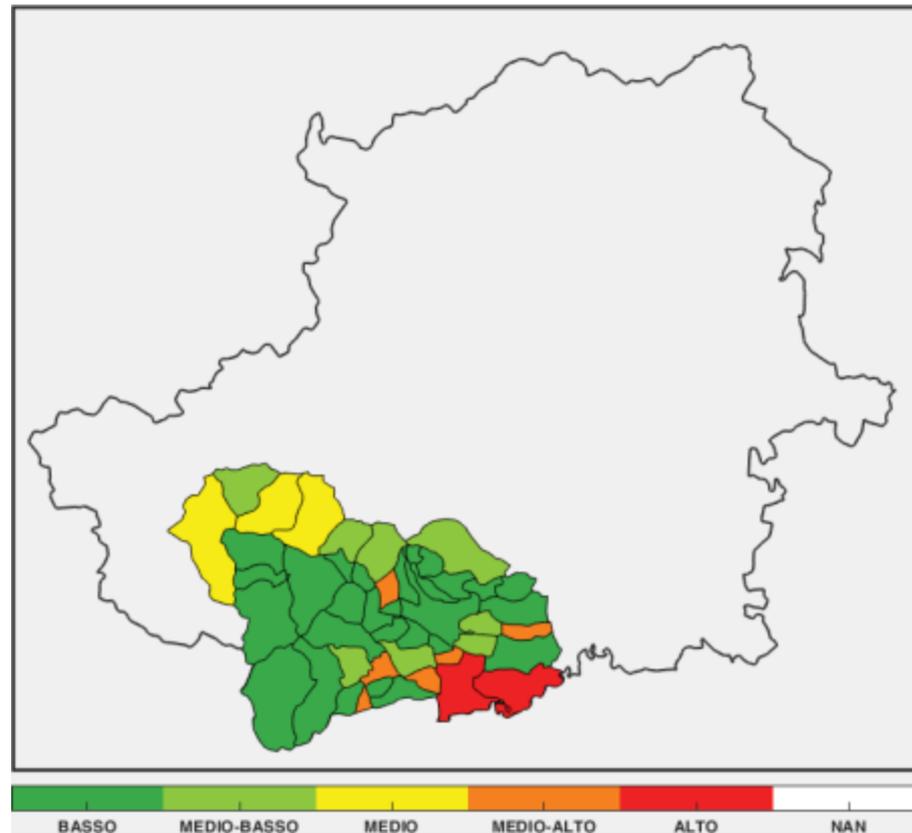


# VALUTAZIONE DEL RISCHIO

## RISCHIO RCP4.5



## RISCHIO RCP8.5



Giuliana Barbato  
[giuliana.barbato@cmcc.it](mailto:giuliana.barbato@cmcc.it)

Marta Ellena  
[marta.ellena@cmcc.it](mailto:marta.ellena@cmcc.it)

Guglielmo Ricciardi  
[guglielmoriciardi@gmail.com](mailto:guglielmoriciardi@gmail.com)

Paola Mercogliano  
[paola.mercogliano@cmcc.it](mailto:paola.mercogliano@cmcc.it)

