

# FOCUS su SICCITÀ E SEVERITÀ IDRICA

## Lo stato della siccità e della severità idrica: approfondimento a scala nazionale

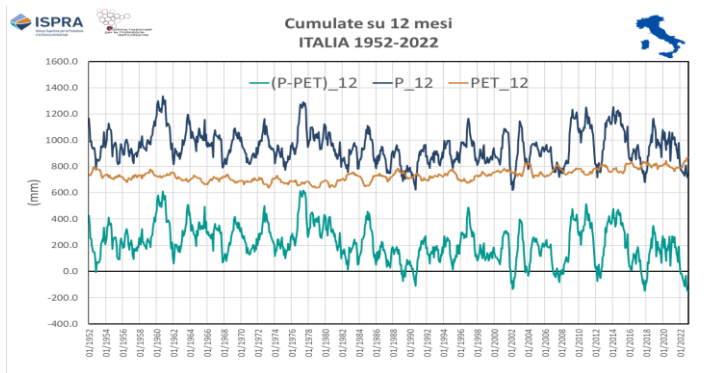
Stefano Mariani, Giovanni Braca, Barbara Lastoria, Robertino Tropeano, Francesca Piva, Martina Bussetti

ISPRA – Dipartimento per il Monitoraggio e la Tutela dell'Ambiente e per la Conservazione della Biodiversità - Area per l'idrologia, l'idrodinamica e l'idromorfologia, lo stato e la dinamica evolutiva degli ecosistemi delle acque interne superficiali

# Indici «standardizzati» SPI e SPEI

SPI = Standardized Precipitation Index

SPEI = Standardized Precipitation Evapotranspiration Index

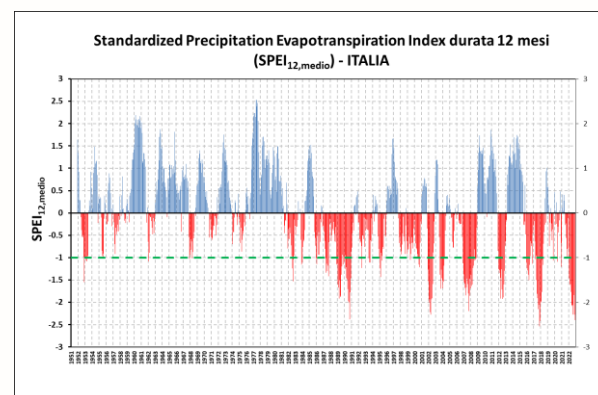
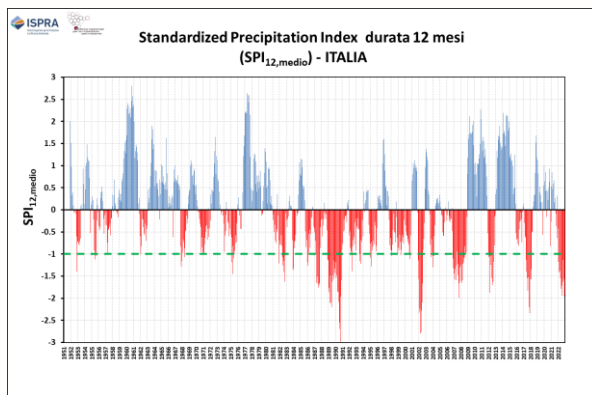


- Serie mensili delle variabili idrologiche P, P-PET, ecc.

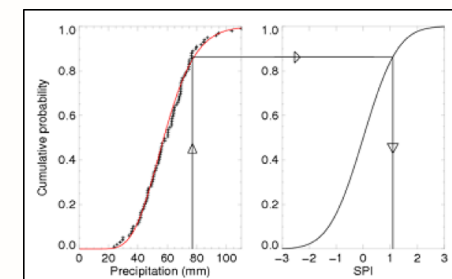
Calcolo delle serie cumulate mensili per durate  $d = 1, 3, 6, 9, 12, 24, 48$  mesi (**SPI: P**; **SPEI: P-ETP**)

Per ciascun mese  $m$  e per ciascuna durata  $d$  si interpolano i dati con una distribuzione di probabilità (es. **SPI: G2**; **SPEI: LL3**)

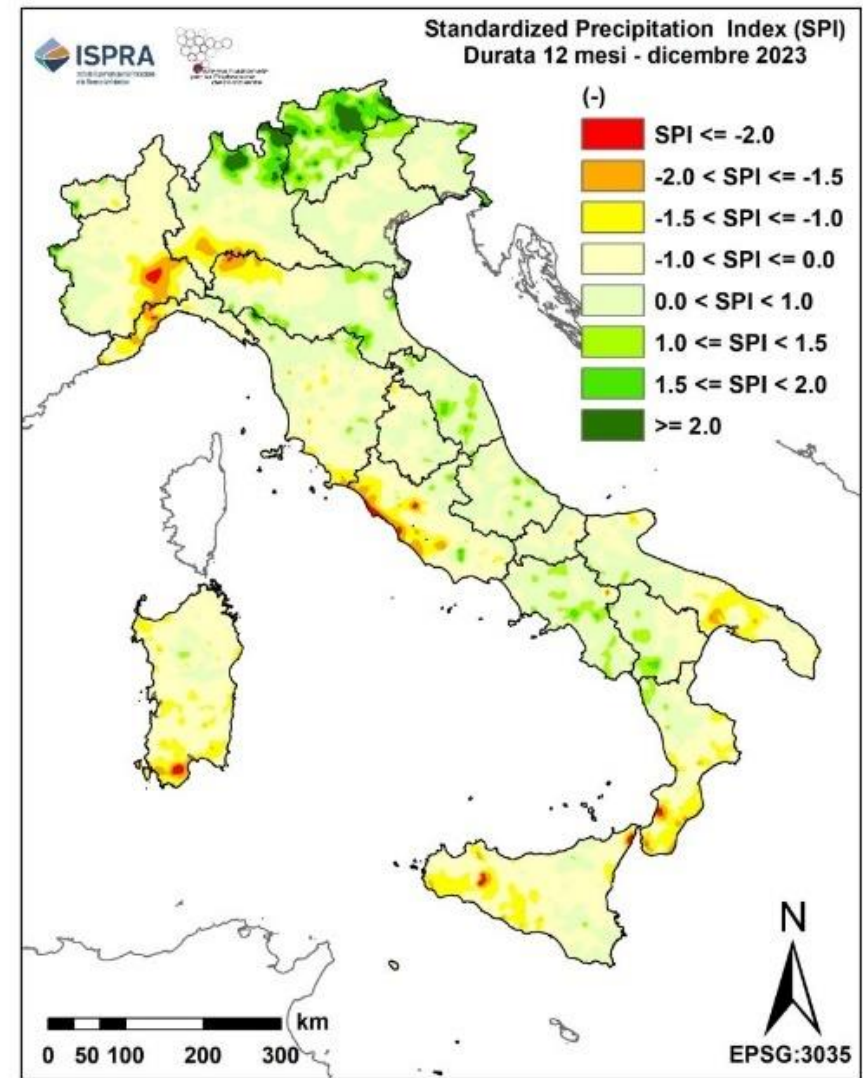
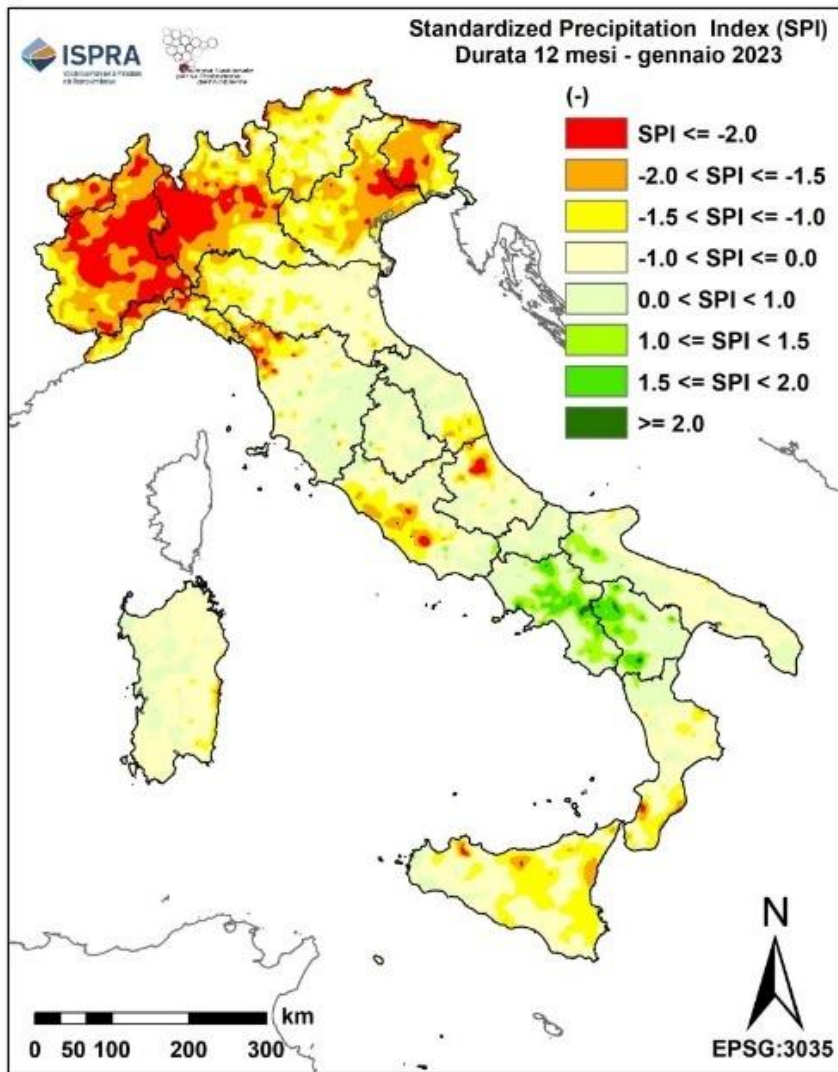
Serie mensile dell'indicatore standardizzato di durata  $d$



Trasformazione della distribuzione in una  $N(0,1)$



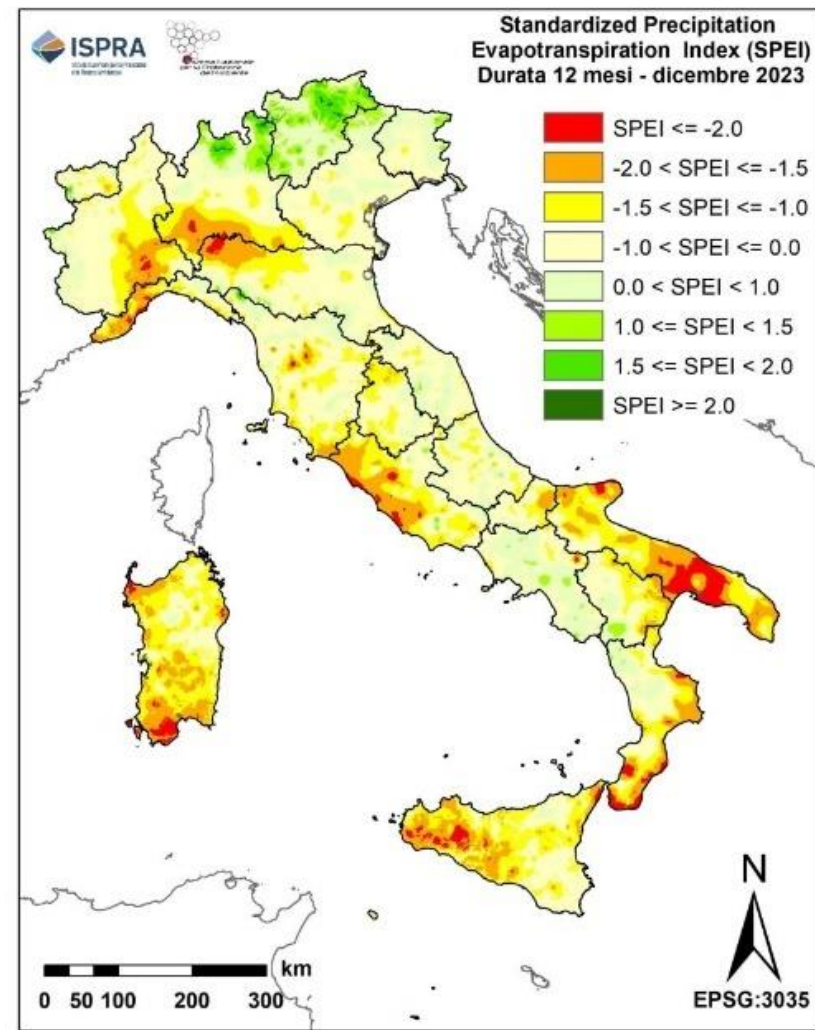
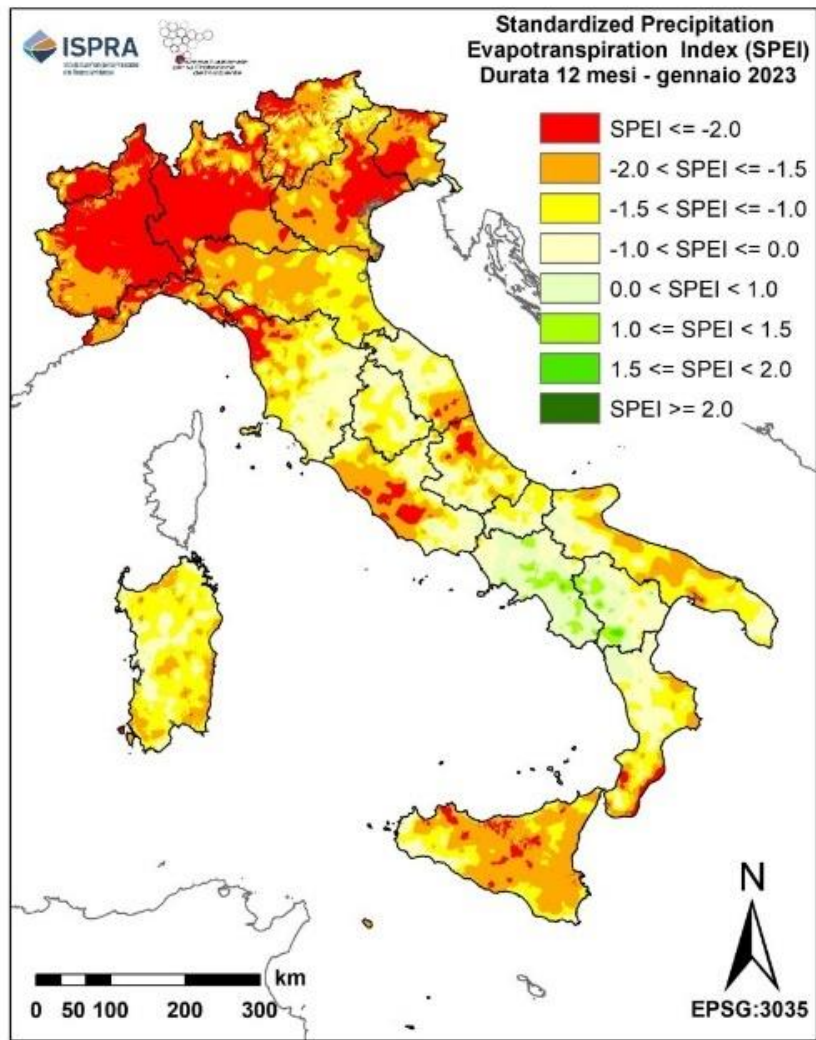
# SPI12 a gennaio e dicembre 2023



Valori SPI	Classe
<span style="color: green;">■</span> SPI $\geq$ 2	umidità estrema
<span style="color: green;">■</span> 1.5 $\leq$ SPI < 2.0	umidità severa
<span style="color: green;">■</span> 1.0 $\leq$ SPI < 1.5	umidità moderata
<span style="color: white;">■</span> -1.0 < SPI < 1.0	nella norma
<span style="color: yellow;">■</span> -1.5 < SPI $\leq$ -1.0	siccità moderata
<span style="color: orange;">■</span> -2.0 < SPI $\leq$ -1.5	siccità severa
<span style="color: red;">■</span> SPI $\leq$ -2.0	siccità estrema

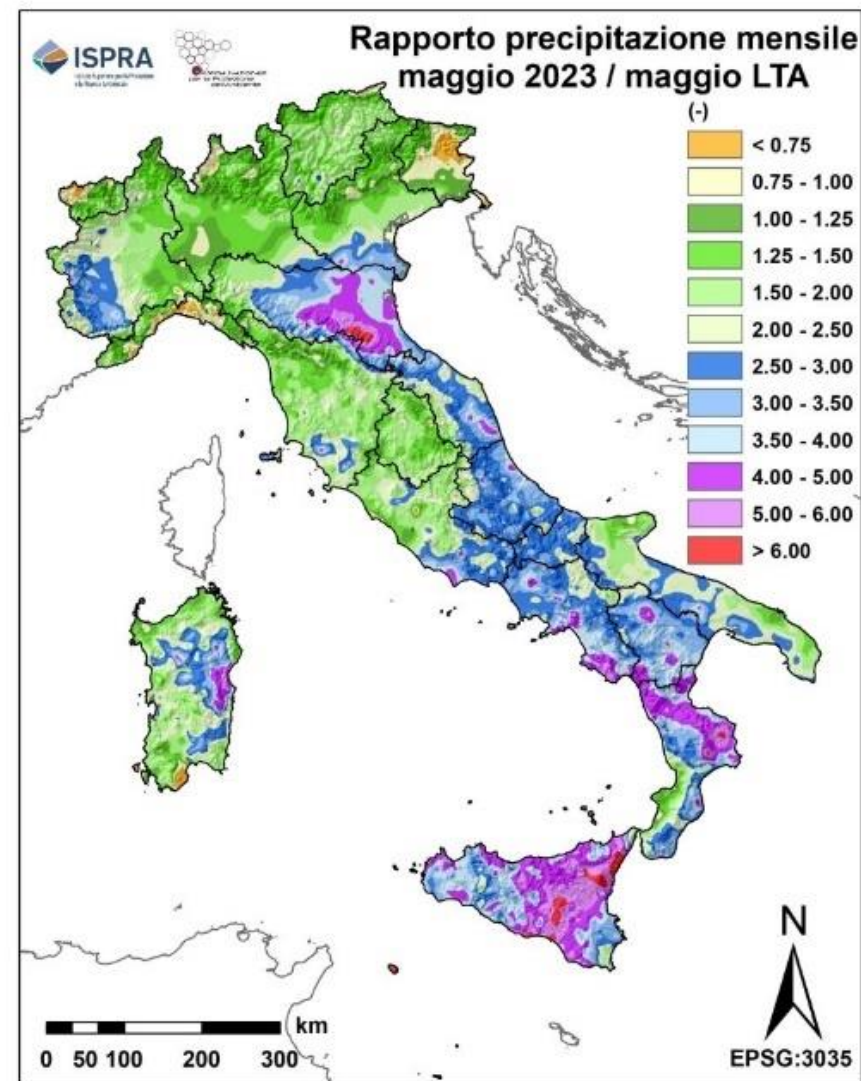
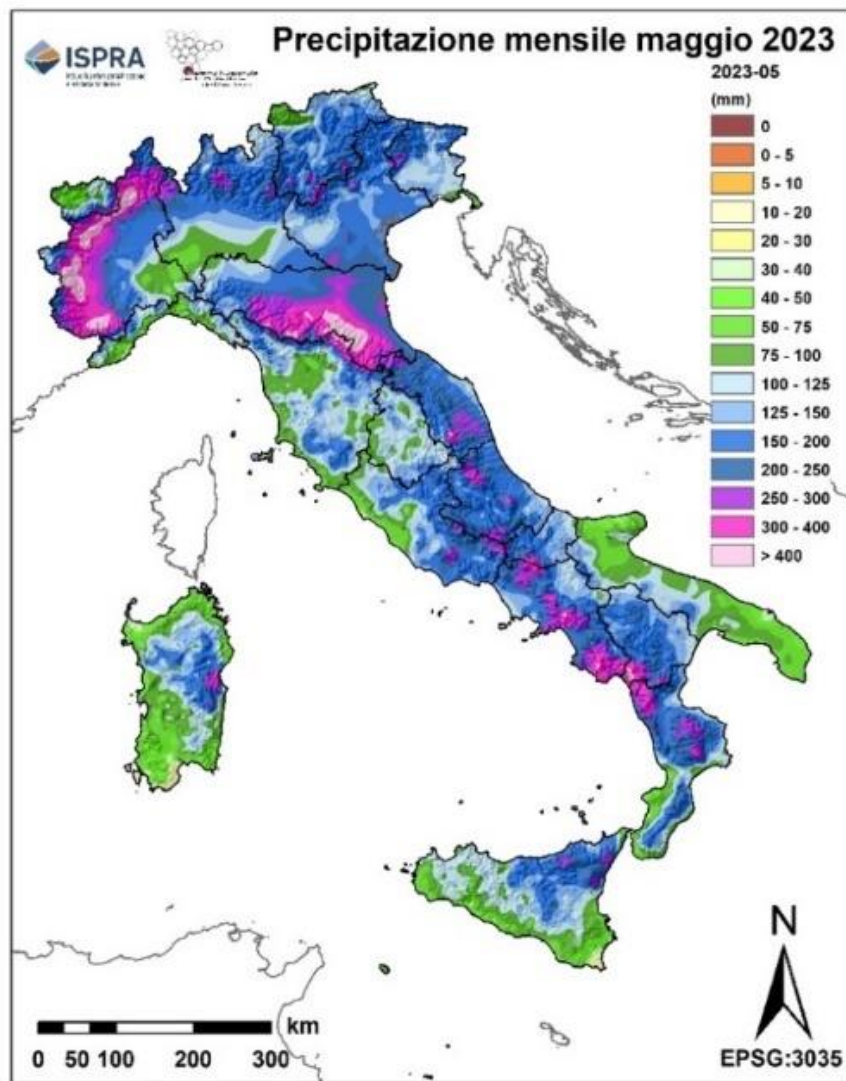


# SPEI12 a gennaio e dicembre 2023



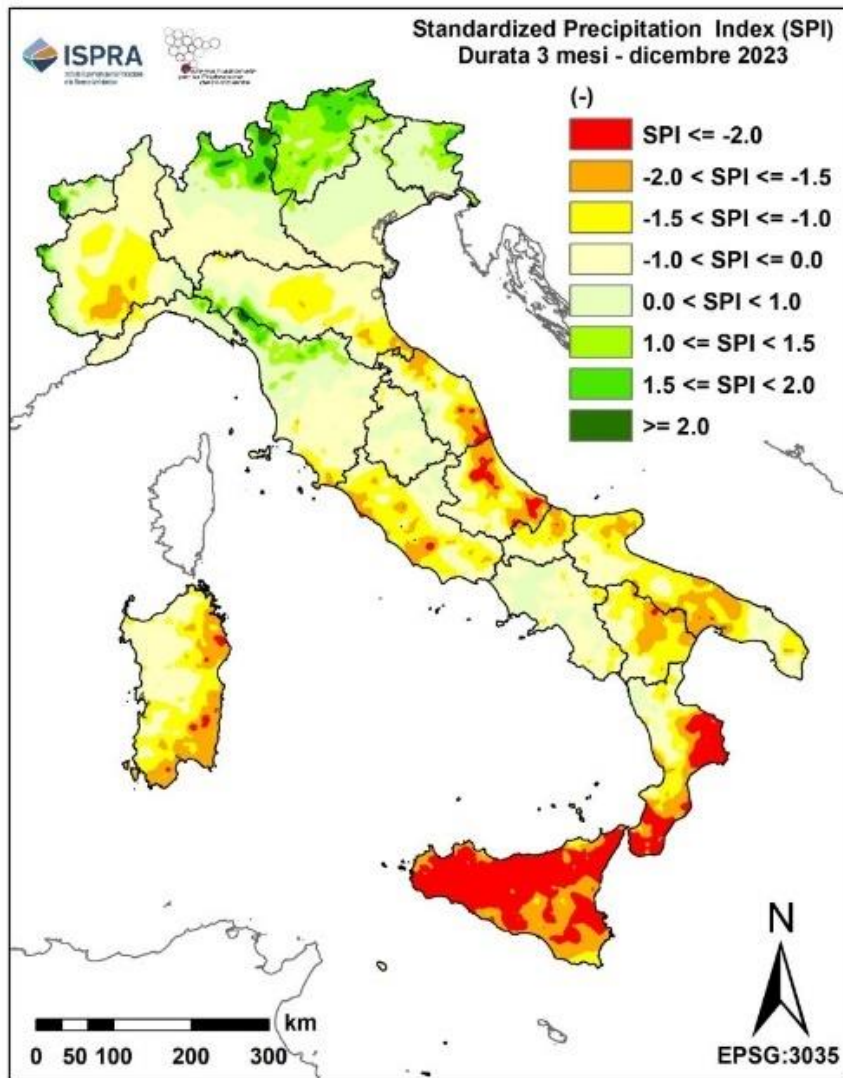
Valori SPEI	Classe
$\text{SPEI} \geq 2$	umidità estrema
$1.5 \leq \text{SPEI} < 2.0$	umidità severa
$1.0 \leq \text{SPEI} < 1.5$	umidità moderata
$-1.0 < \text{SPEI} < 1.0$	nella norma
$-1.5 < \text{SPEI} \leq -1.0$	siccità moderata
$-2.0 < \text{SPEI} \leq -1.5$	siccità severa
$\text{SPEI} \leq -2.0$	siccità estrema

# Precipitazioni a maggio 2023



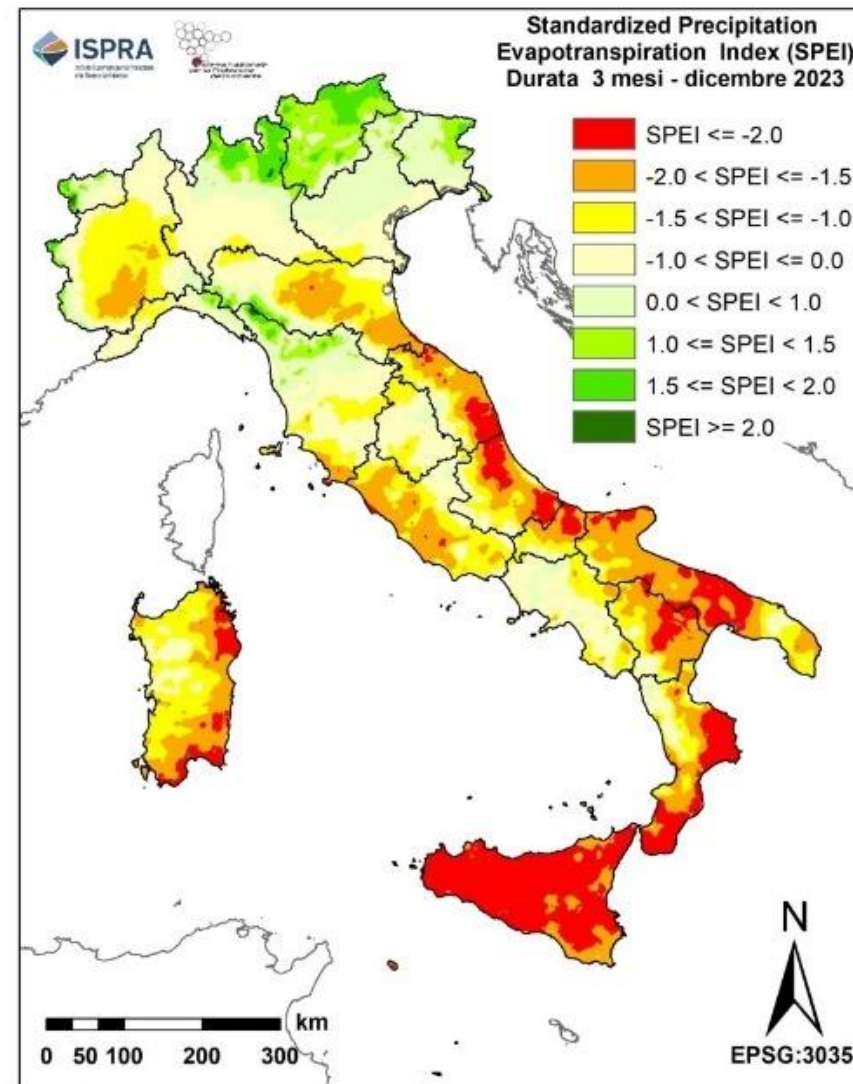


# SPI e SPEI 3 mesi a dicembre 2023



Valori SPEI	Classe
<span style="color: green;">■</span> SPEI ≥ 2	umidità estrema
<span style="color: lightgreen;">■</span> 1.5 ≤ SPEI < 2.0	umidità severa
<span style="color: yellowgreen;">■</span> 1.0 ≤ SPEI < 1.5	umidità moderata
<span style="color: yellow;">■</span> -1.0 < SPEI < 1.0	nella norma
<span style="color: orangeyellow;">■</span> -1.5 < SPEI ≤ -1.0	siccità moderata
<span style="color: orange;">■</span> -2.0 < SPEI ≤ -1.5	siccità severa
<span style="color: red;">■</span> SPEI ≤ -2.0	siccità estrema

Valori SPI	Classe
<span style="color: green;">■</span> SPI ≥ 2	umidità estrema
<span style="color: lightgreen;">■</span> 1.5 ≤ SPI < 2.0	umidità severa
<span style="color: yellowgreen;">■</span> 1.0 ≤ SPI < 1.5	umidità moderata
<span style="color: yellow;">■</span> -1.0 < SPI < 1.0	nella norma
<span style="color: orangeyellow;">■</span> -1.5 < SPI ≤ -1.0	siccità moderata
<span style="color: orange;">■</span> -2.0 < SPI ≤ -1.5	siccità severa
<span style="color: red;">■</span> SPI ≤ -2.0	siccità estrema

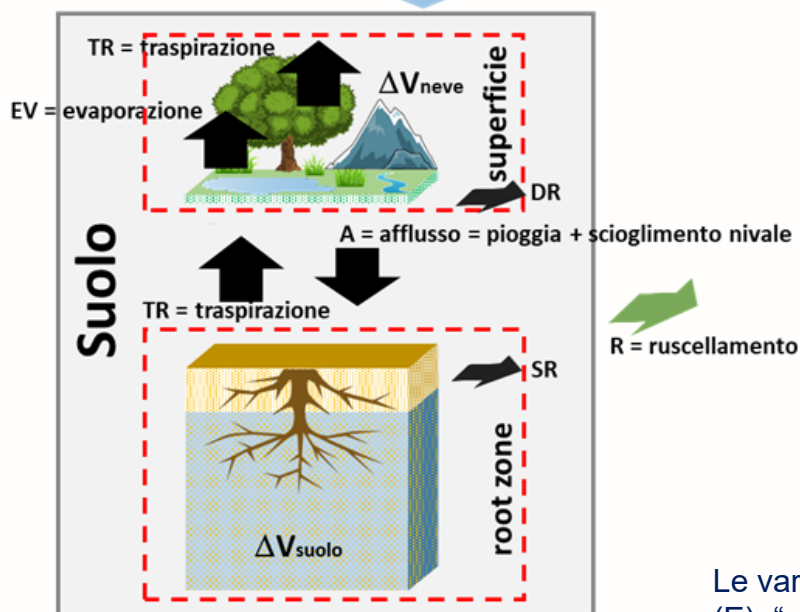


# Modello di bilancio BIGBANG

Bilancio Idrologico Gis BAsed a scala Nazionale su Griglia regolare



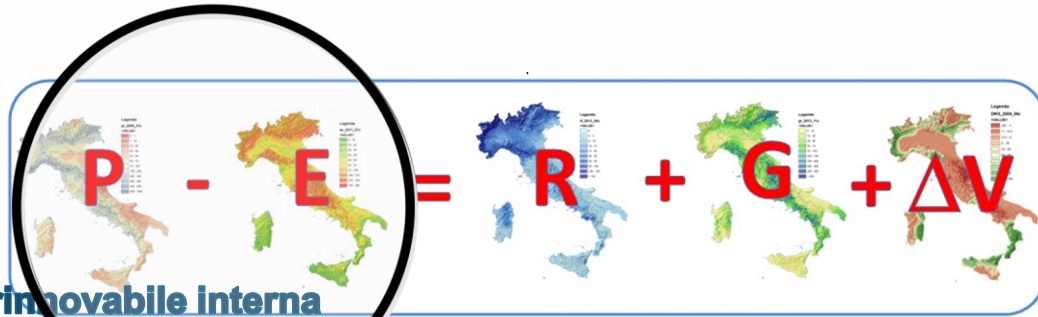
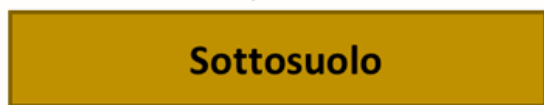
E = evapotraspirazione  
P = precipitazione totale (liquida + solida)



R = ruscellamento

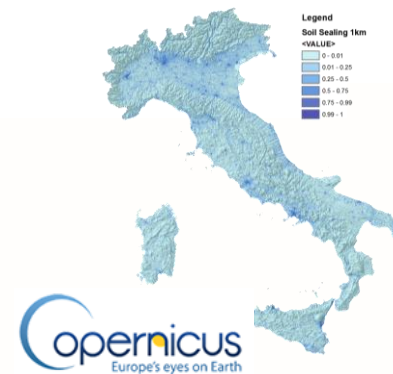
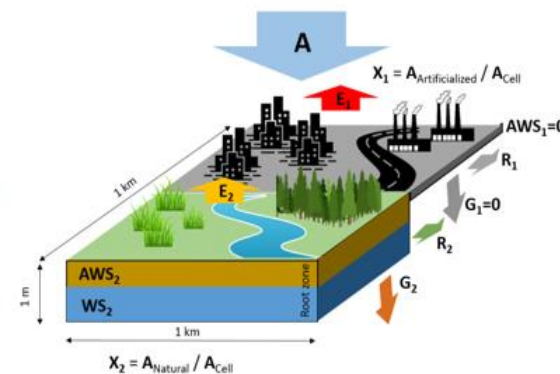
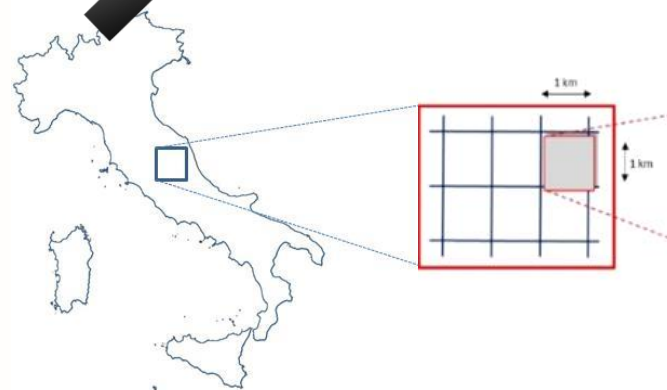
**Reticolo idrografico**

G = ricarica degli acquiferi



risorsa idrica rinnovabile interna (internal flow)

quantificazione dei termini del ciclo idrologico attraverso il principio di conservazione della massa (o volume)



Le variabili idrologiche “precipitazione totale” (P), “evapotranspiration reale” (E), “scorrimento superficiale” (R) e “ricarica degli acquiferi” (G) e la “variazione del contenuto d’acqua nel suolo e nella neve” ( $\Delta V$ ) sono valutati su una griglia di 1 km risoluzione, nel DATUM ETRS89 proiezione LAEA (Lambert Azimuthal Equal Area) La griglia è definita dall’EEA, (European Environmental Agency, <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/eea-reference-grids-2>)



# Bilancio idrologico annuo 2023 vs LTAA

LTAA →

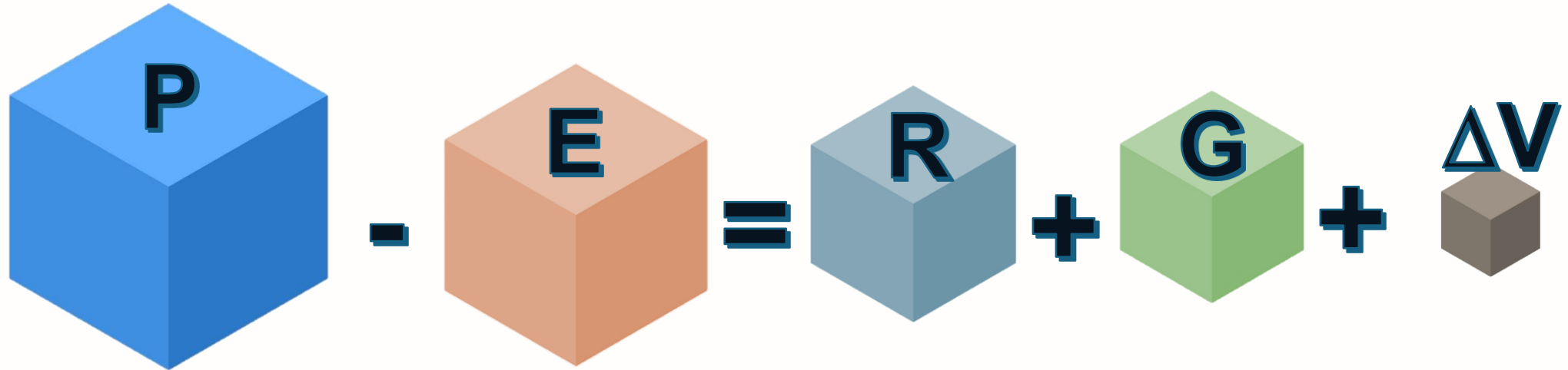
Precipitazione totale  
286.8 km<sup>3</sup>  
(100.0%)

Evapotraspirazione  
149.0 km<sup>3</sup>  
(51.9%)

Ruscaldamento  
72.8 km<sup>3</sup>  
(25.4%)

Ricarica della falda  
65.2 km<sup>3</sup>  
(22.7%)

Accumulo  
0.2 km<sup>3</sup>  
(0.1%)



≈ -18%

2023 →

Precipitazione totale  
279.1 km<sup>3</sup>  
(100.0%)

Evapotraspirazione  
165.6 km<sup>3</sup>  
(59.4%)

Ruscaldamento  
66.1 km<sup>3</sup>  
(23.7%)

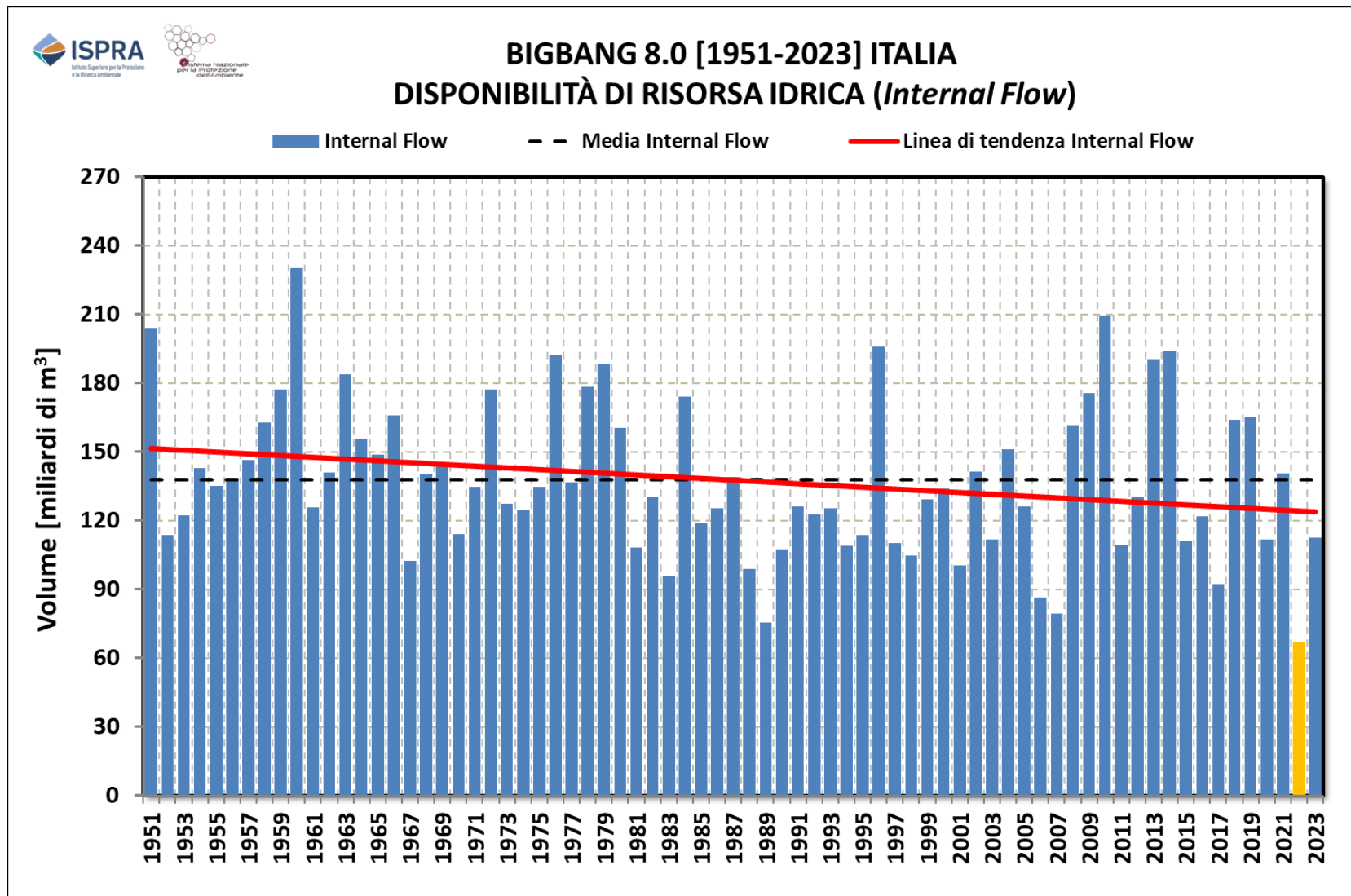
Ricarica della falda  
53.0 km<sup>3</sup>  
(19.0%)

Accumulo  
6.7 km<sup>3</sup>  
(2.4%)

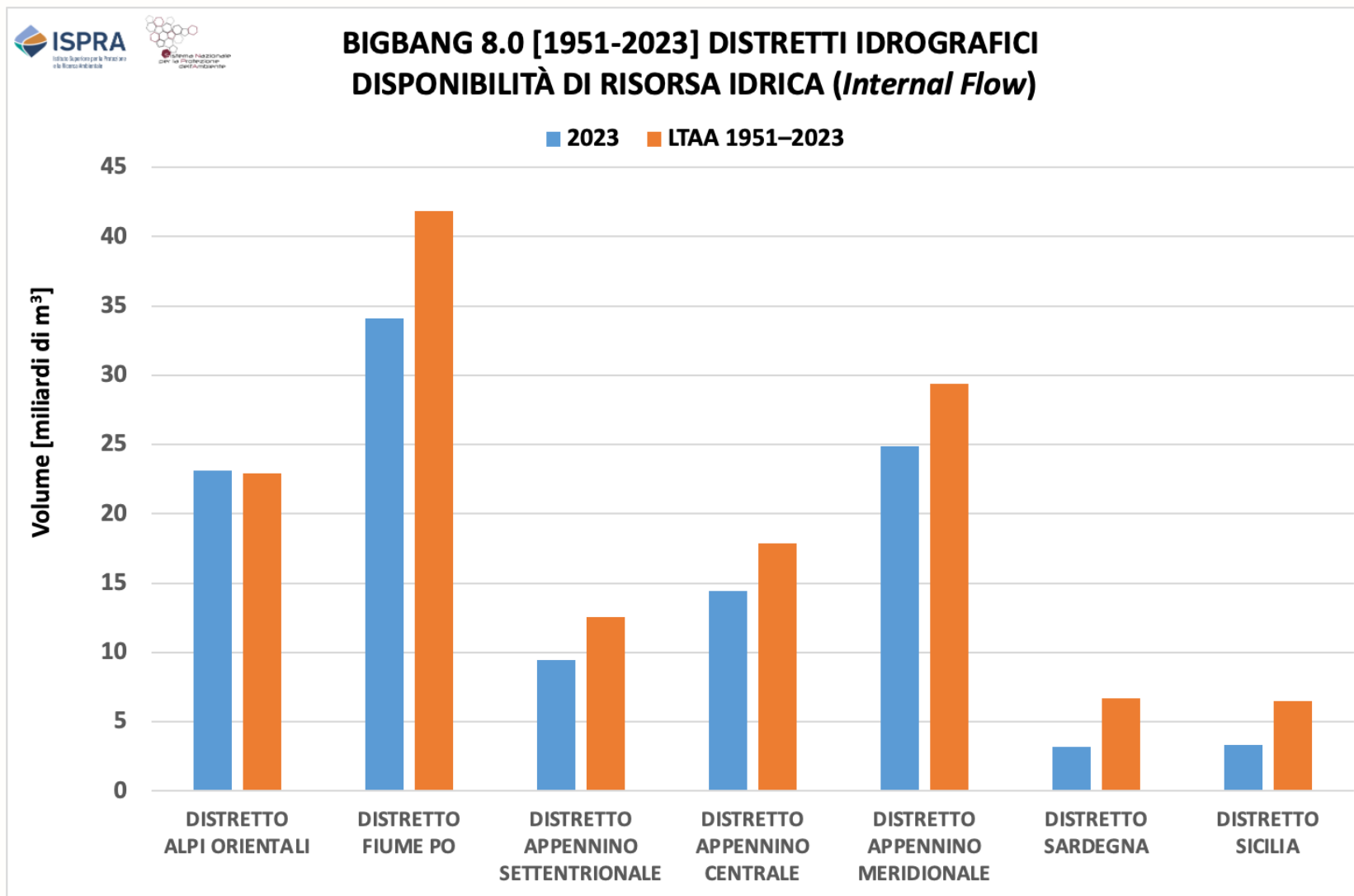
\* In rosso: percentuali rispetto alla precipitazione



# Serie storica della disponibilità di risorsa idrica



# Disponibilità di risorsa idrica per distretto



# Approfondimenti



(Mariani et al., 2018)



Braca G. et al., 2021



Braca G. et al., 2023



Braca G. et al., 2024



# Disponibilità dei risultati del BIGBANG

[https://groupware.sinanet.isprambiente.it/bigbang-data/library/bigbang\\_80](https://groupware.sinanet.isprambiente.it/bigbang-data/library/bigbang_80)

**grazie per l'attenzione**

**[giovanni.braca@isprambiente.it](mailto:giovanni.braca@isprambiente.it)**