

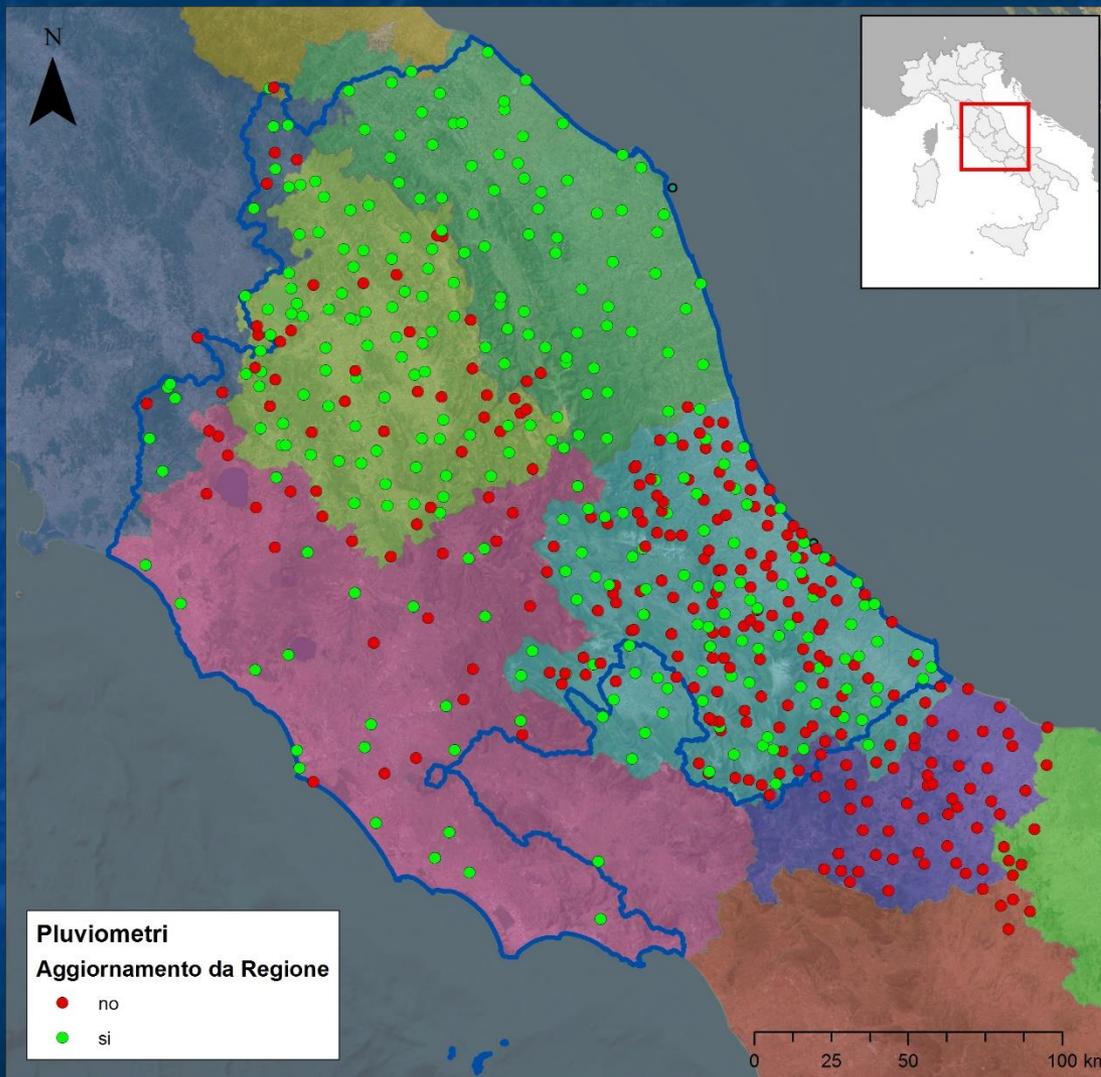
QUADRO D'INSIEME DELLE CONDIZIONI CLIMATICHE E IDROLOGICHE NEI BACINI AFFERENTI AL DISTRETTO DELL'APPENNINO CENTRALE

AGGIORNAMENTO AGOSTO 2023

ISTITUTO DI RICERCA SULLE ACQUE – CNR

E. Romano, N. Guyennon, A.B. Petrangeli
emanuele.romano@irsa.cnr.it

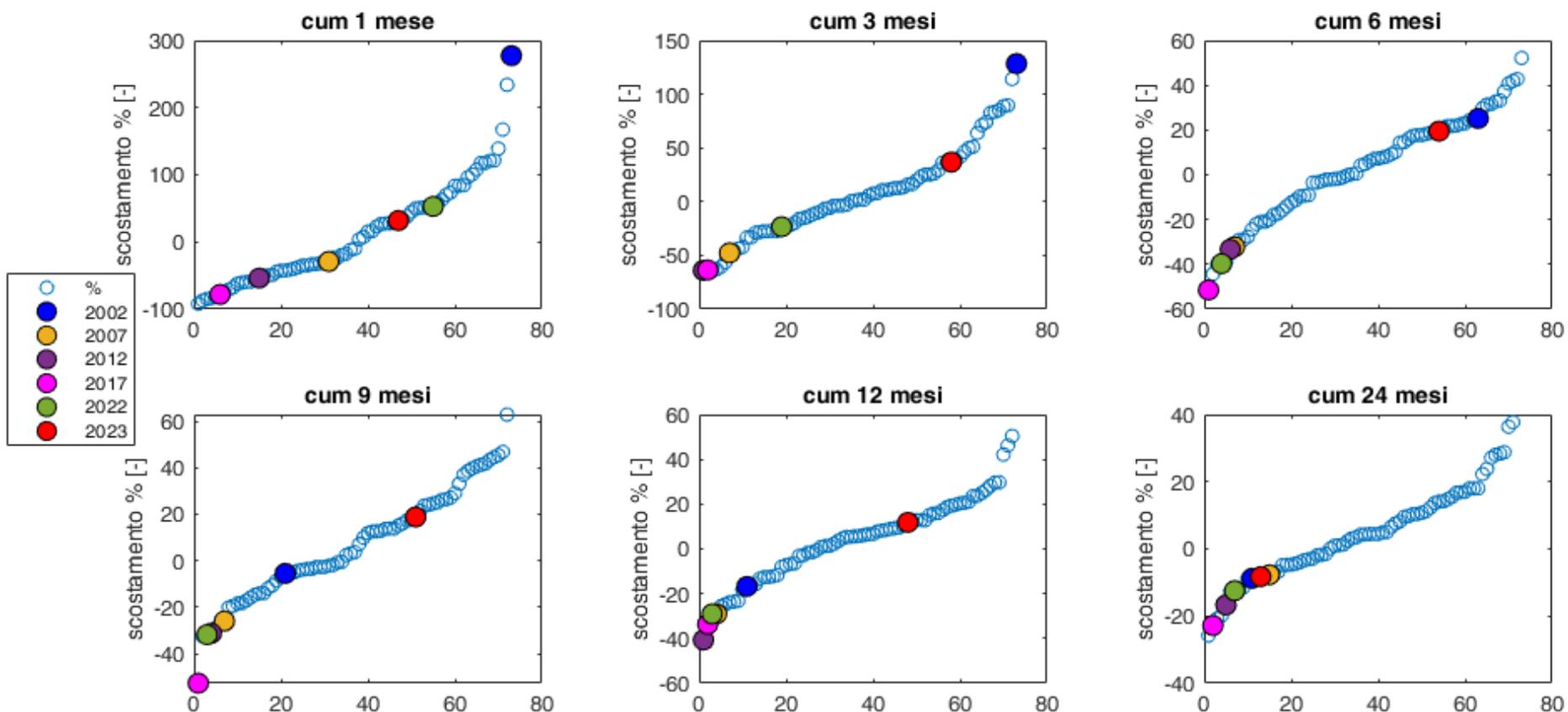
PROSPETTO DEI DATI UTILIZZATI PER L'ANALISI DEL REGIME PLUVIOMETRICO



- Periodo di riferimento: gennaio 1951– agosto 2023
- Dati analizzati: precipitazioni mensili
- Area di analisi: intero distretto
- Metodologia utilizzata per la spazializzazione: kriging

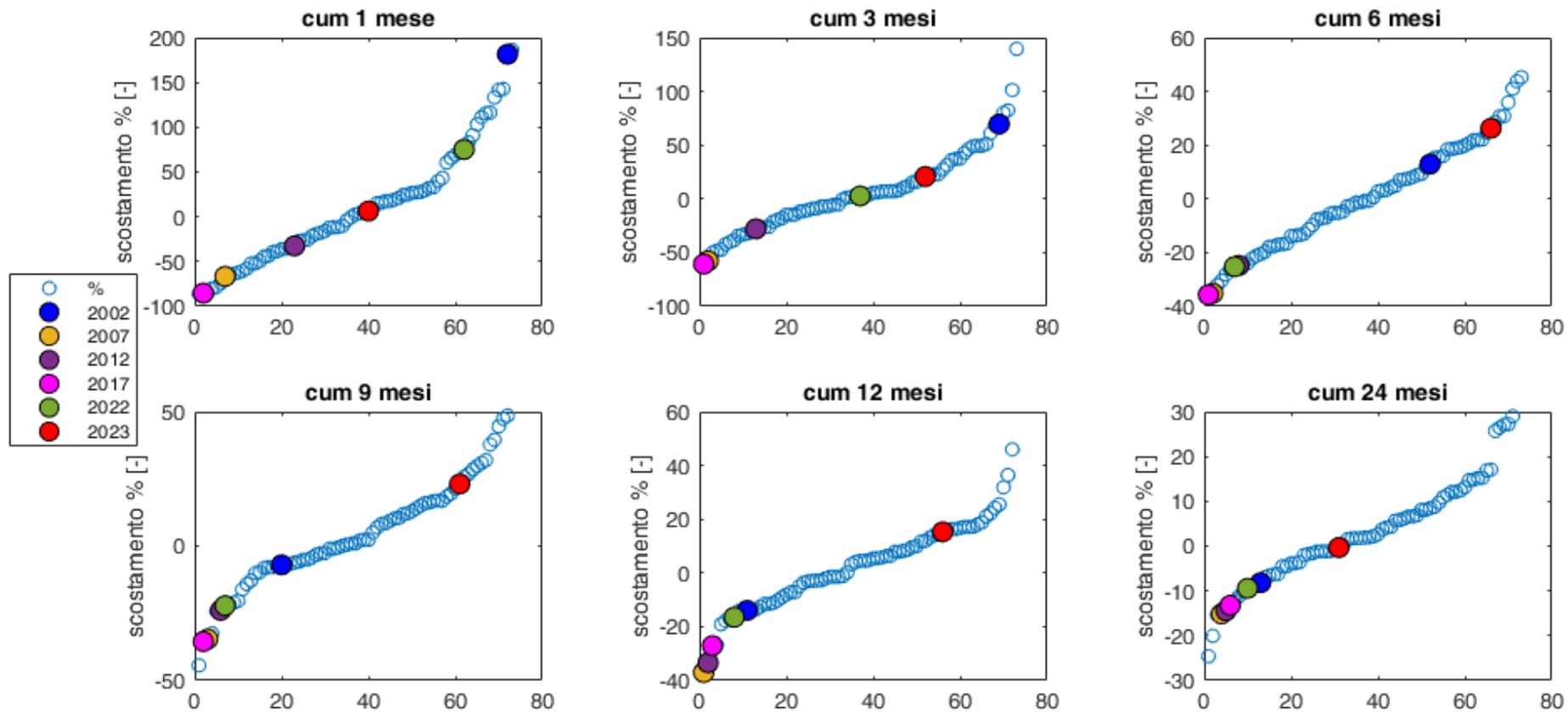
PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

COSTA TIRRENICA – AGOSTO 2023



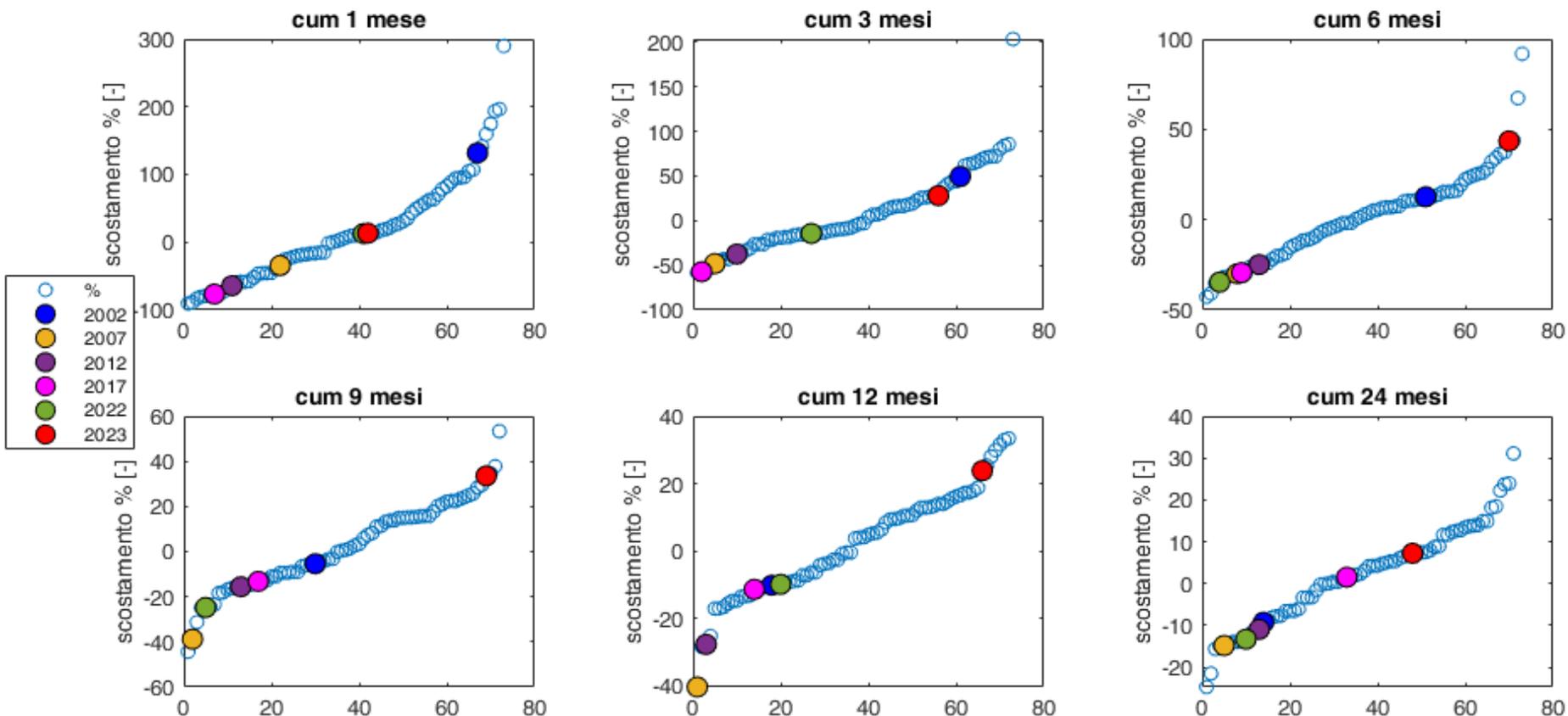
PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

DORSALE APPENNINICA – AGOSTO 2023



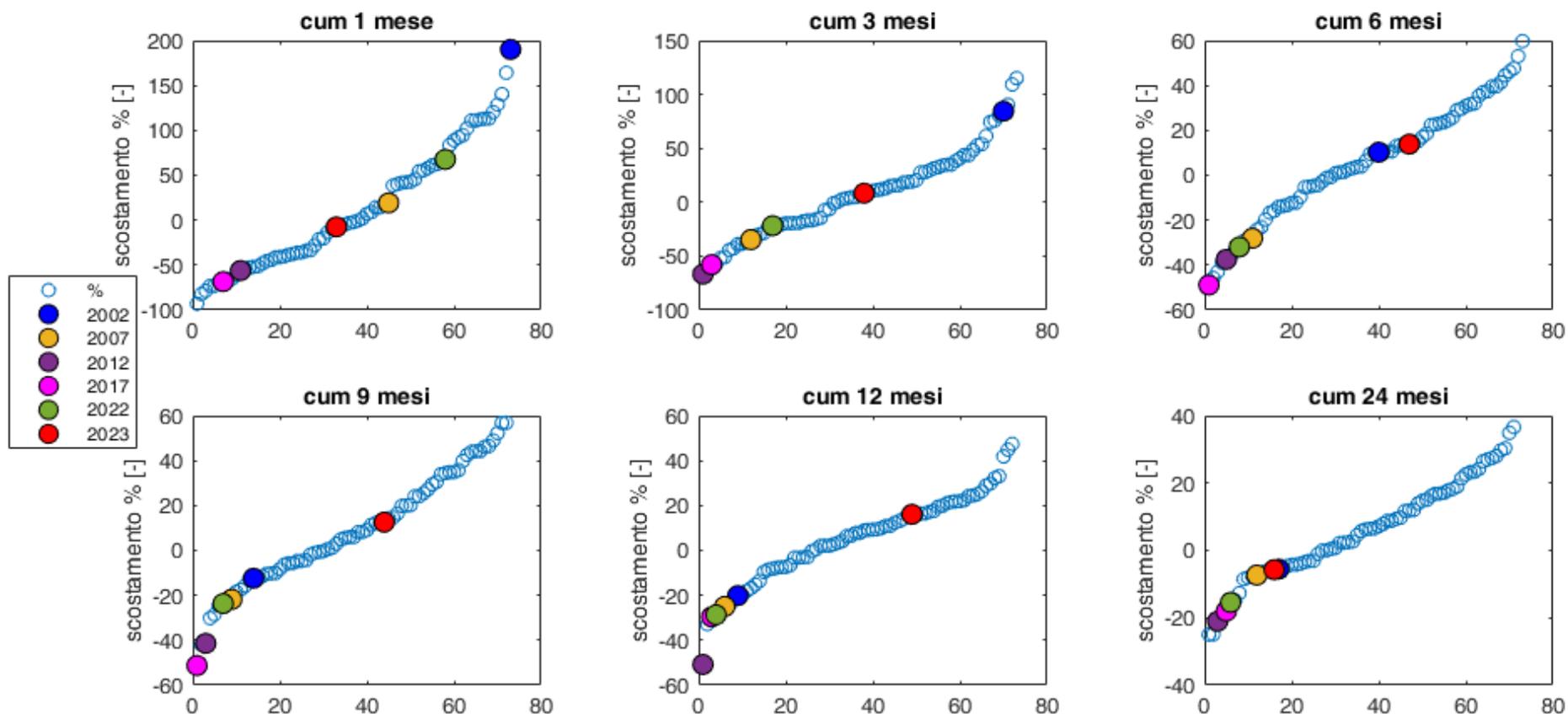
PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

COSTA ADRIATICA – AGOSTO 2023



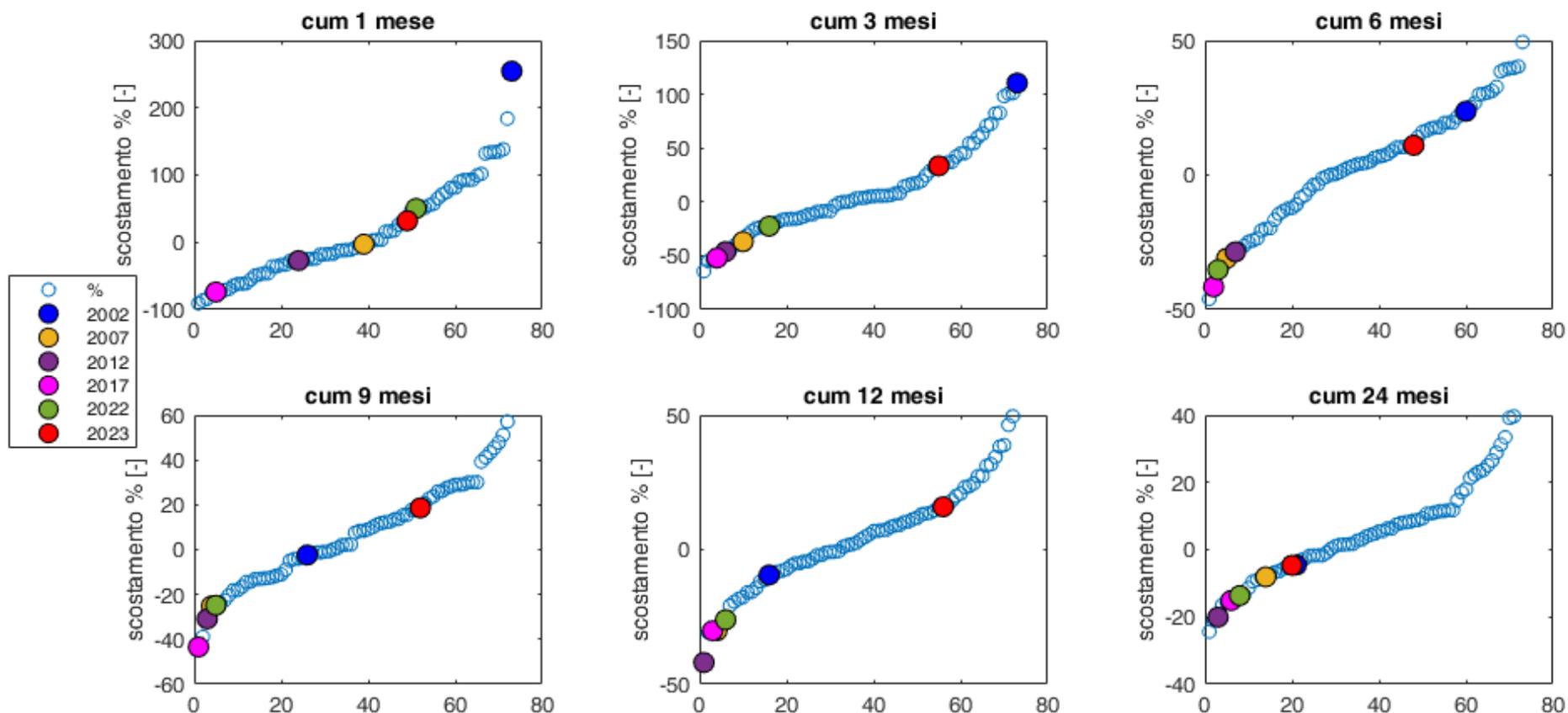
PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

TOSCANA – AGOSTO 2023



PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

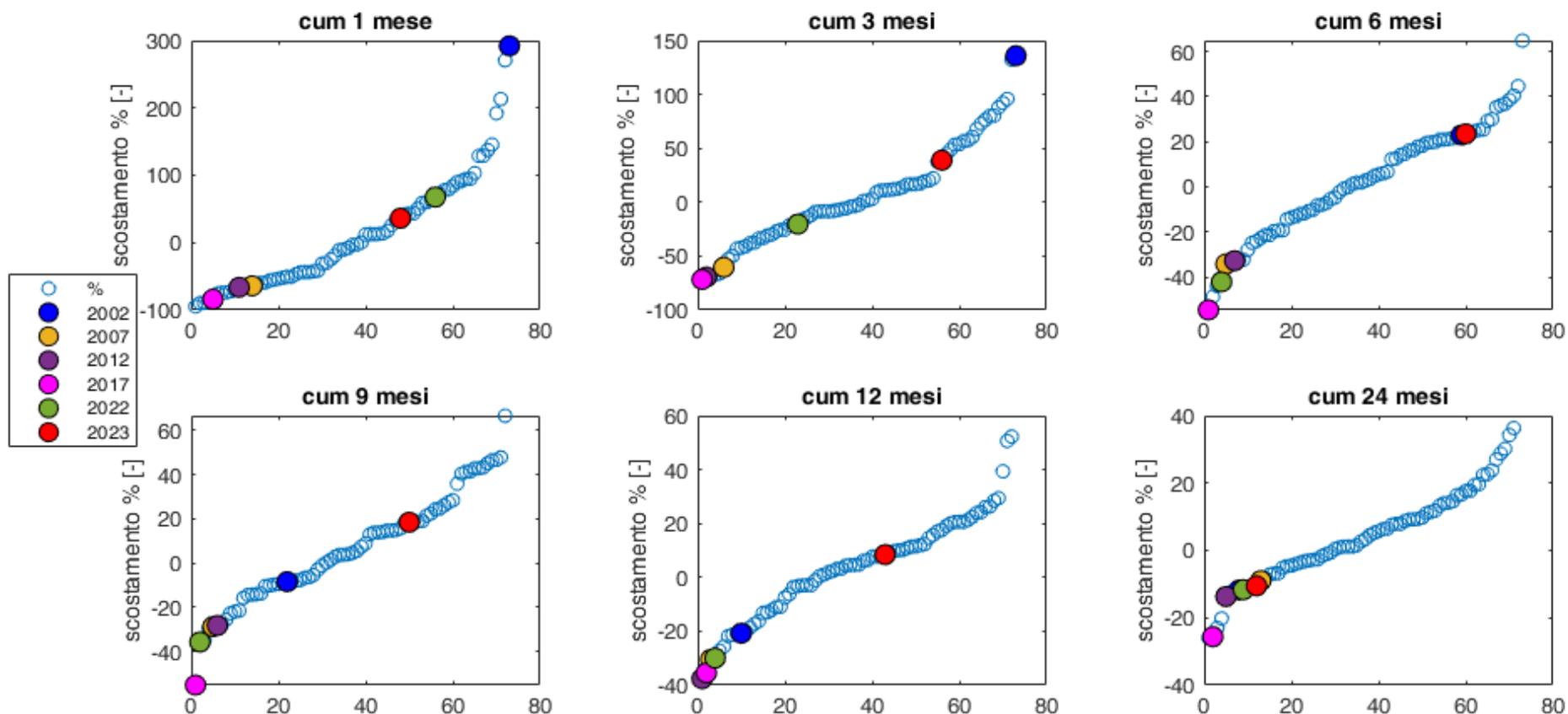
UMBRIA – AGOSTO 2023



Baseline: 1991-2020

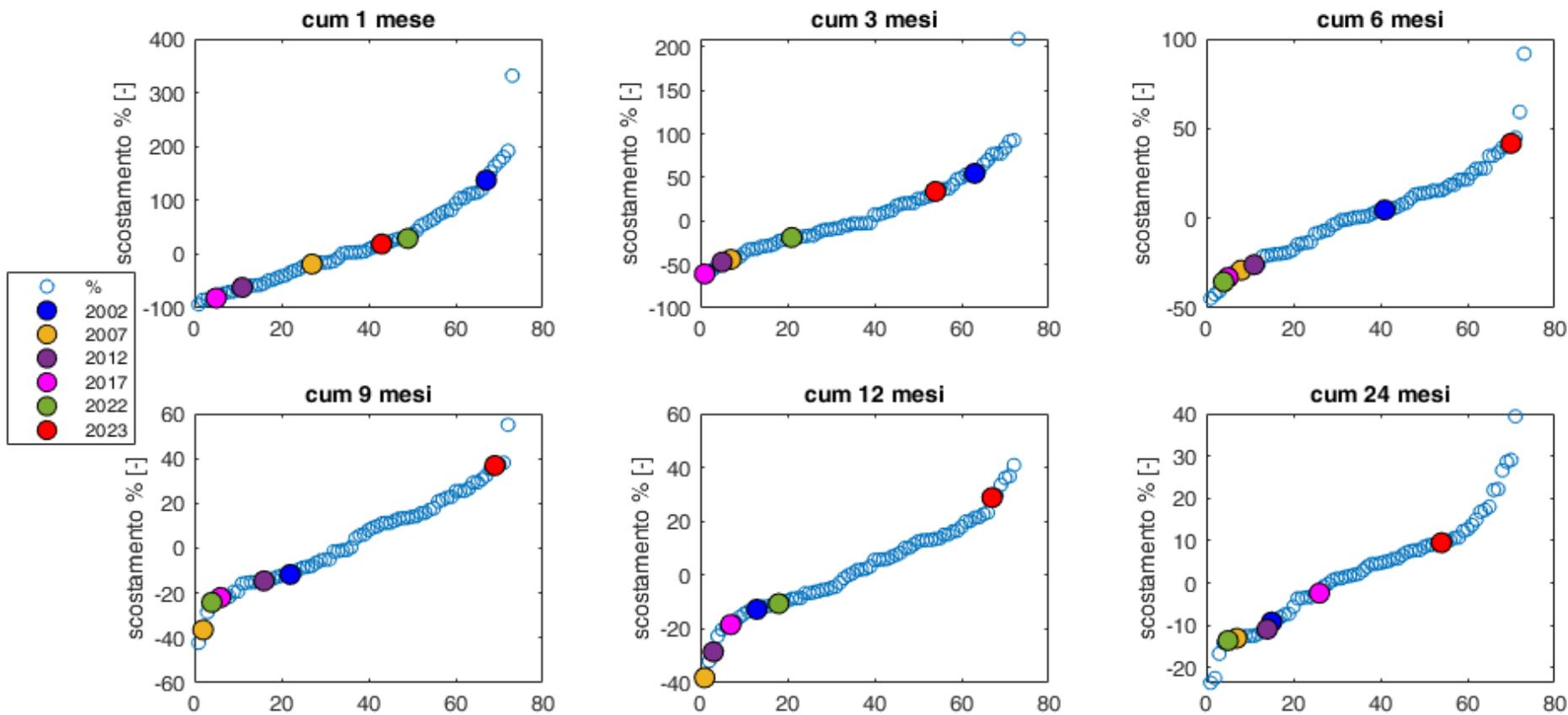
PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

LAZIO – AGOSTO 2023



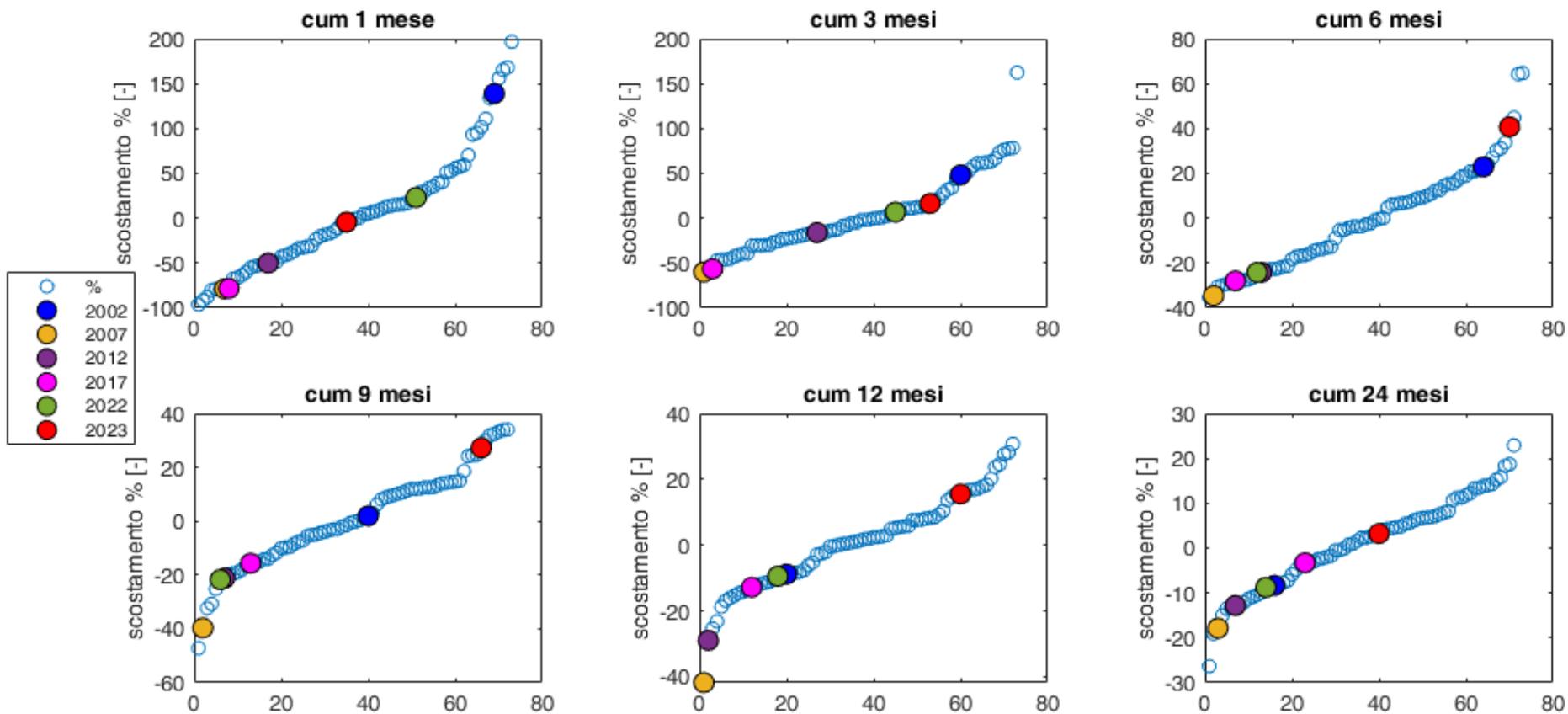
PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

MARCHE – AGOSTO 2023

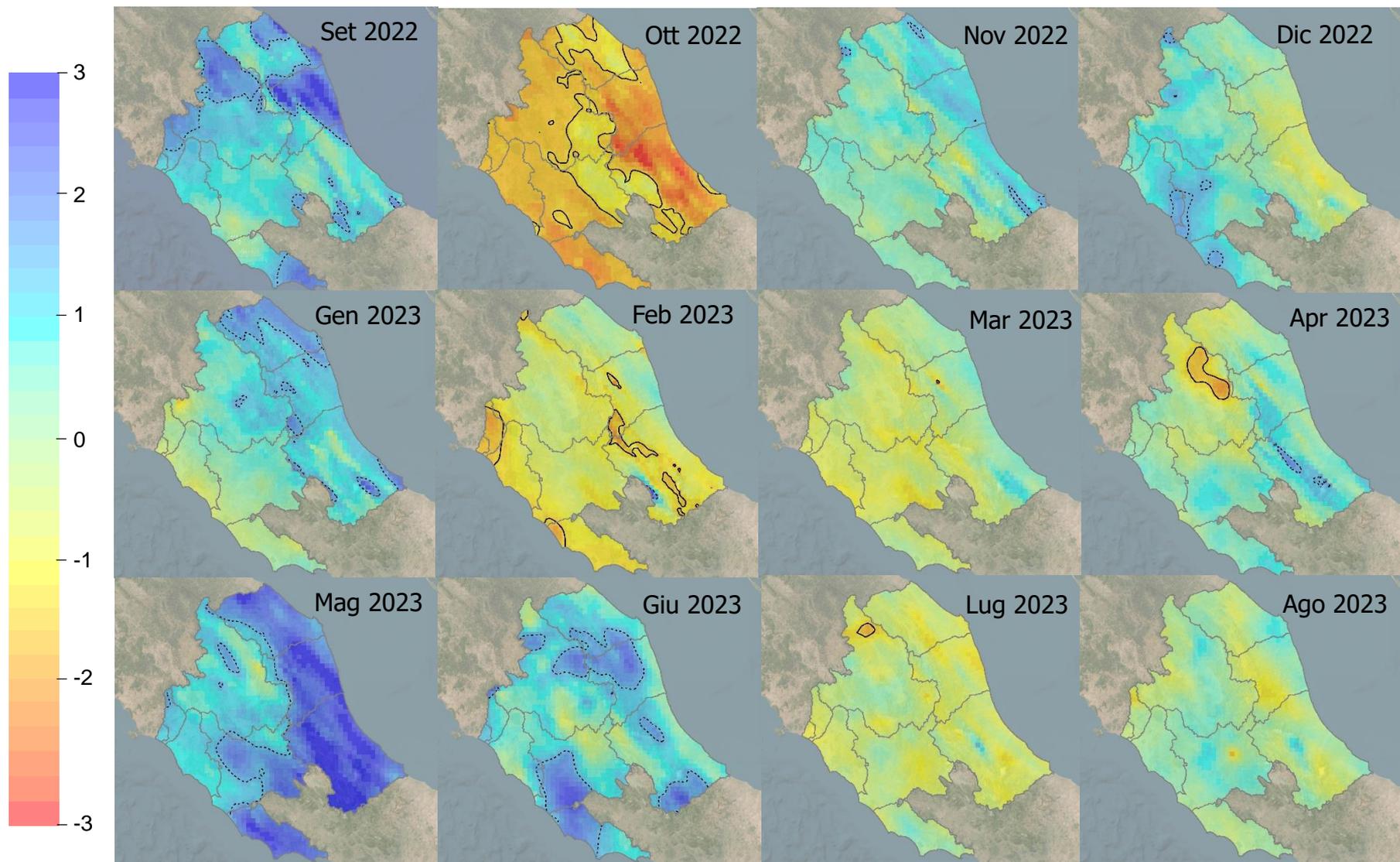


PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

ABRUZZO – AGOSTO 2023

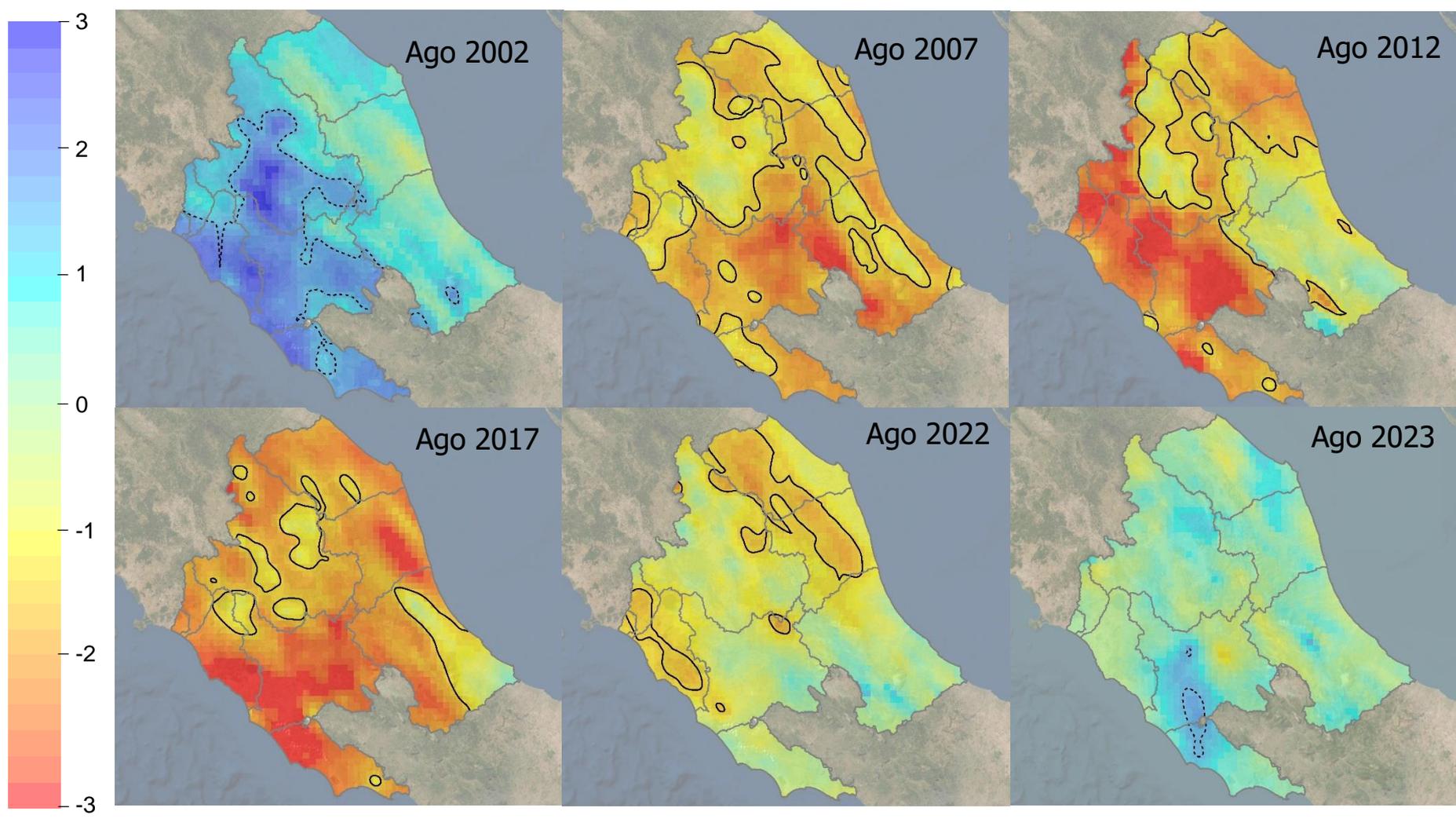


PRECIPITAZIONI MENSILI – SPI1



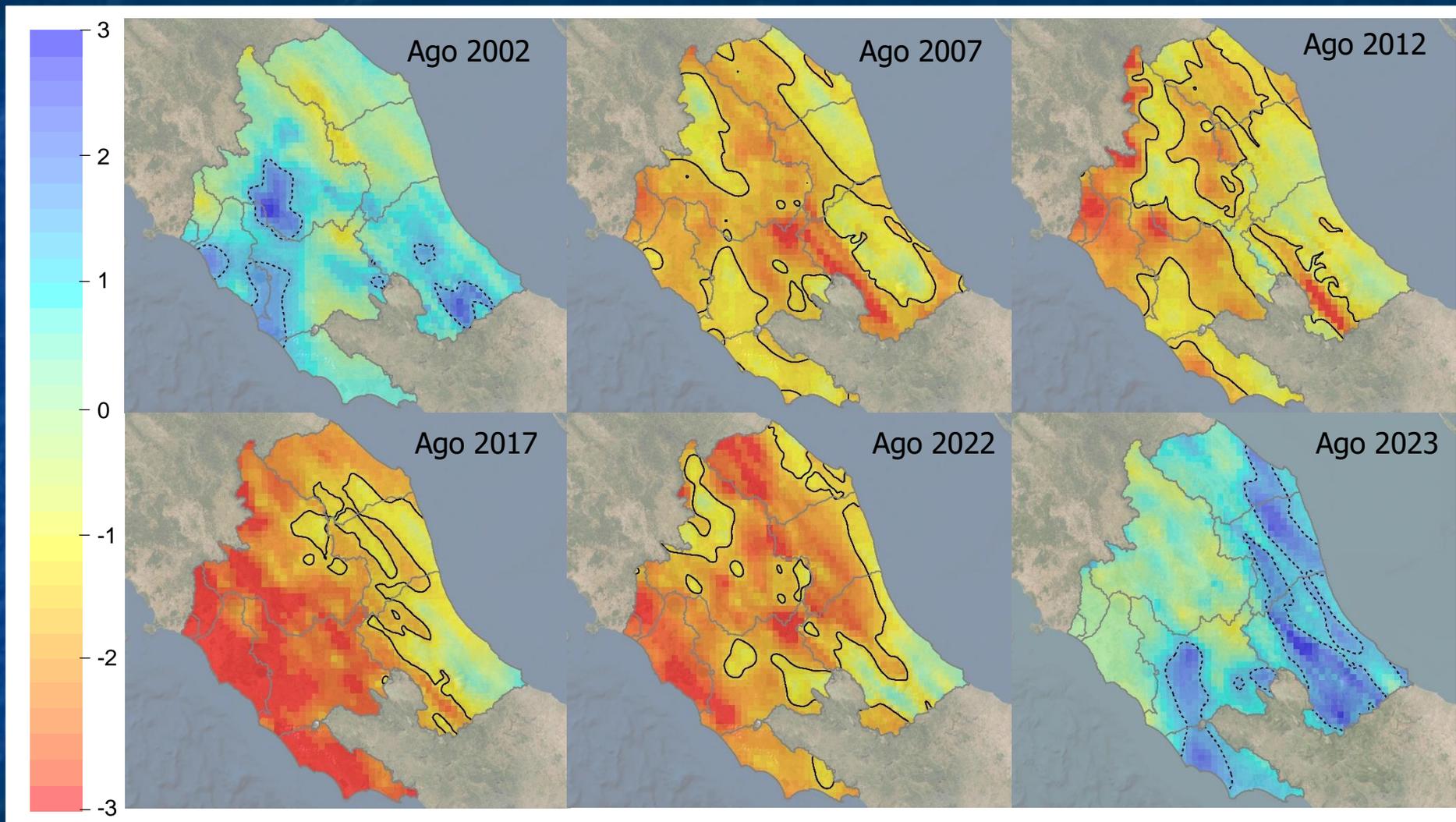
Baseline: 1961-1990

MAPPE SPI3 – AGOSTO



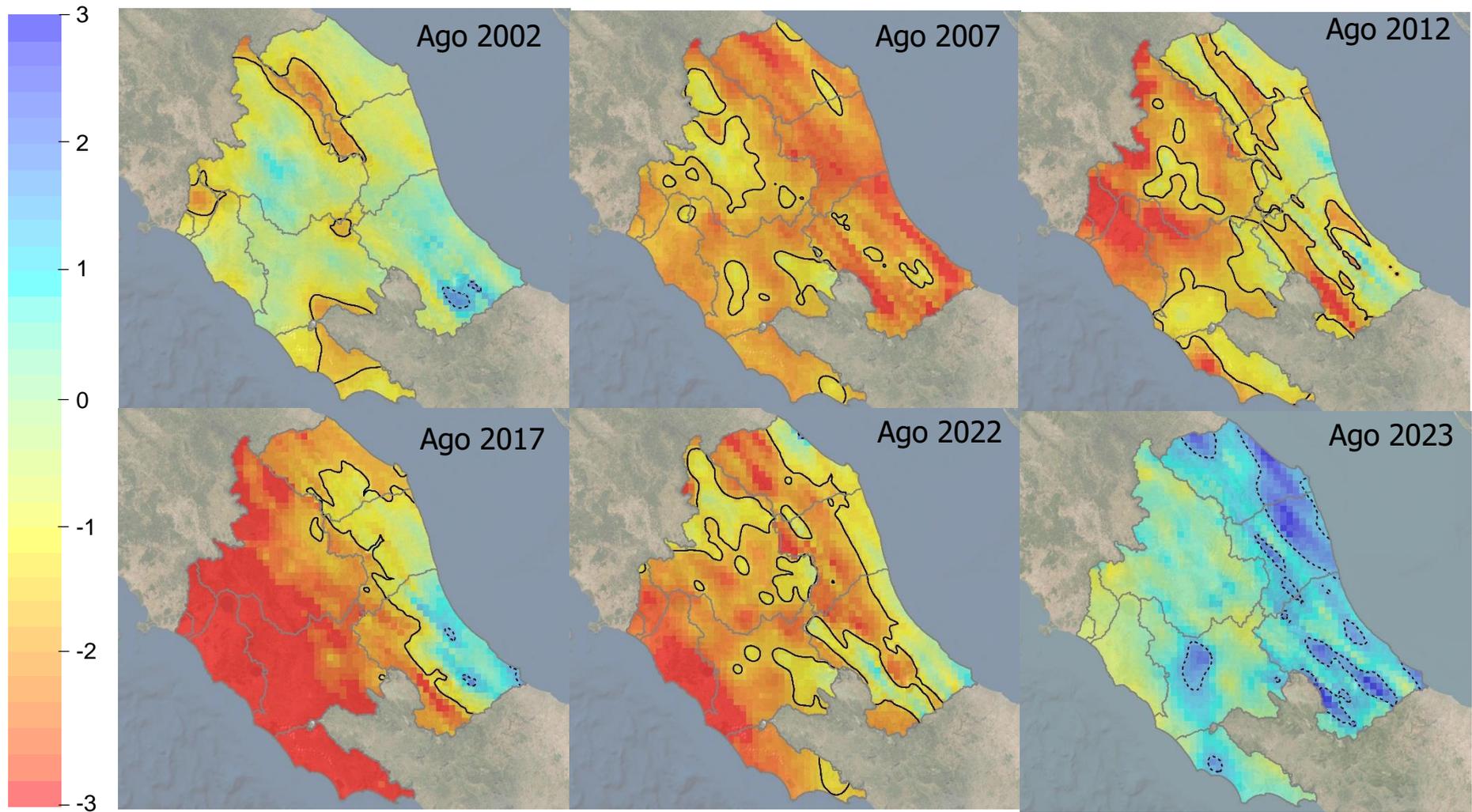
Baseline: 1961-1990

MAPPE SPI6 – AGOSTO

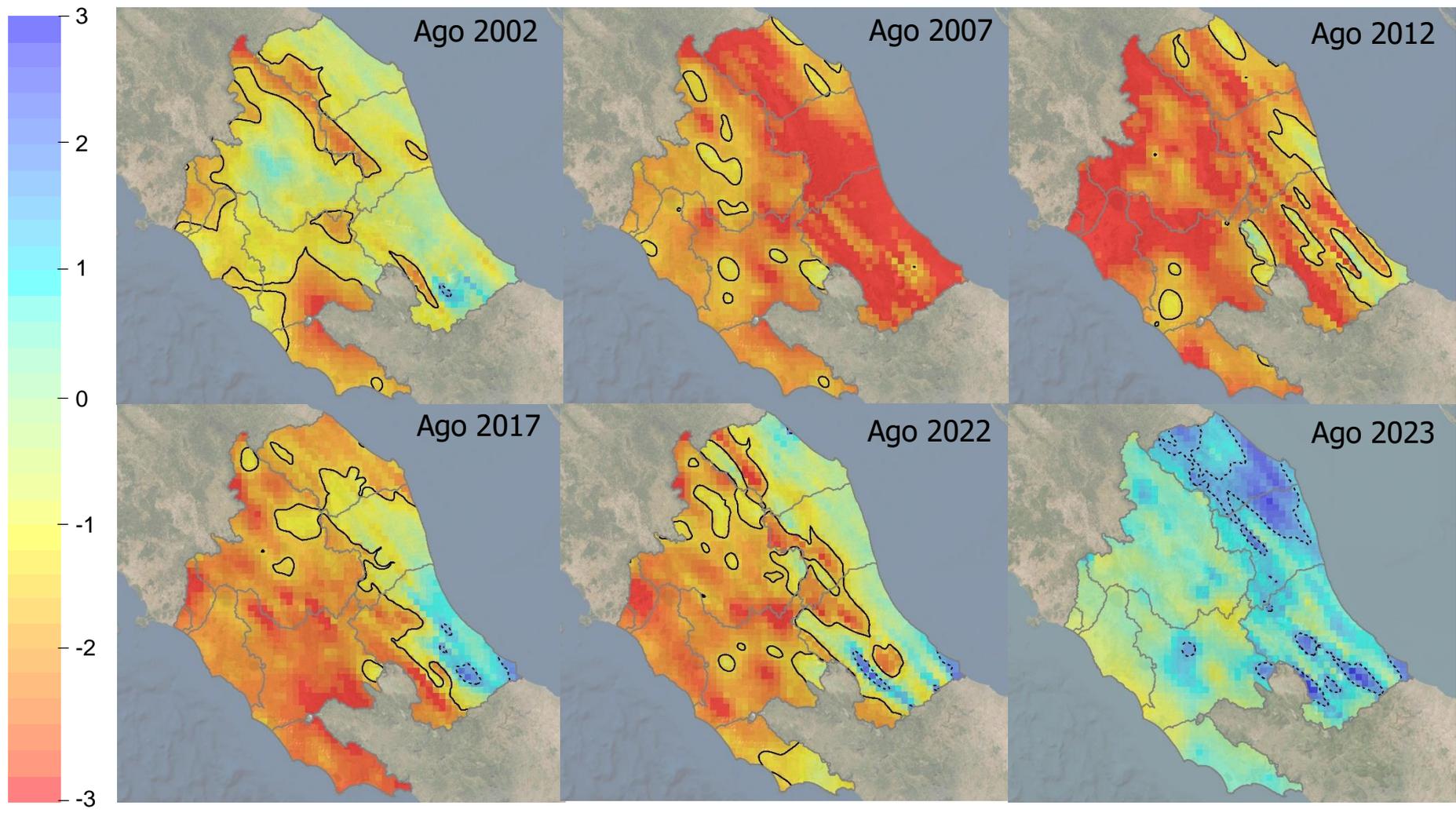


Baseline: 1961-1990

MAPPE SPI9 – AGOSTO

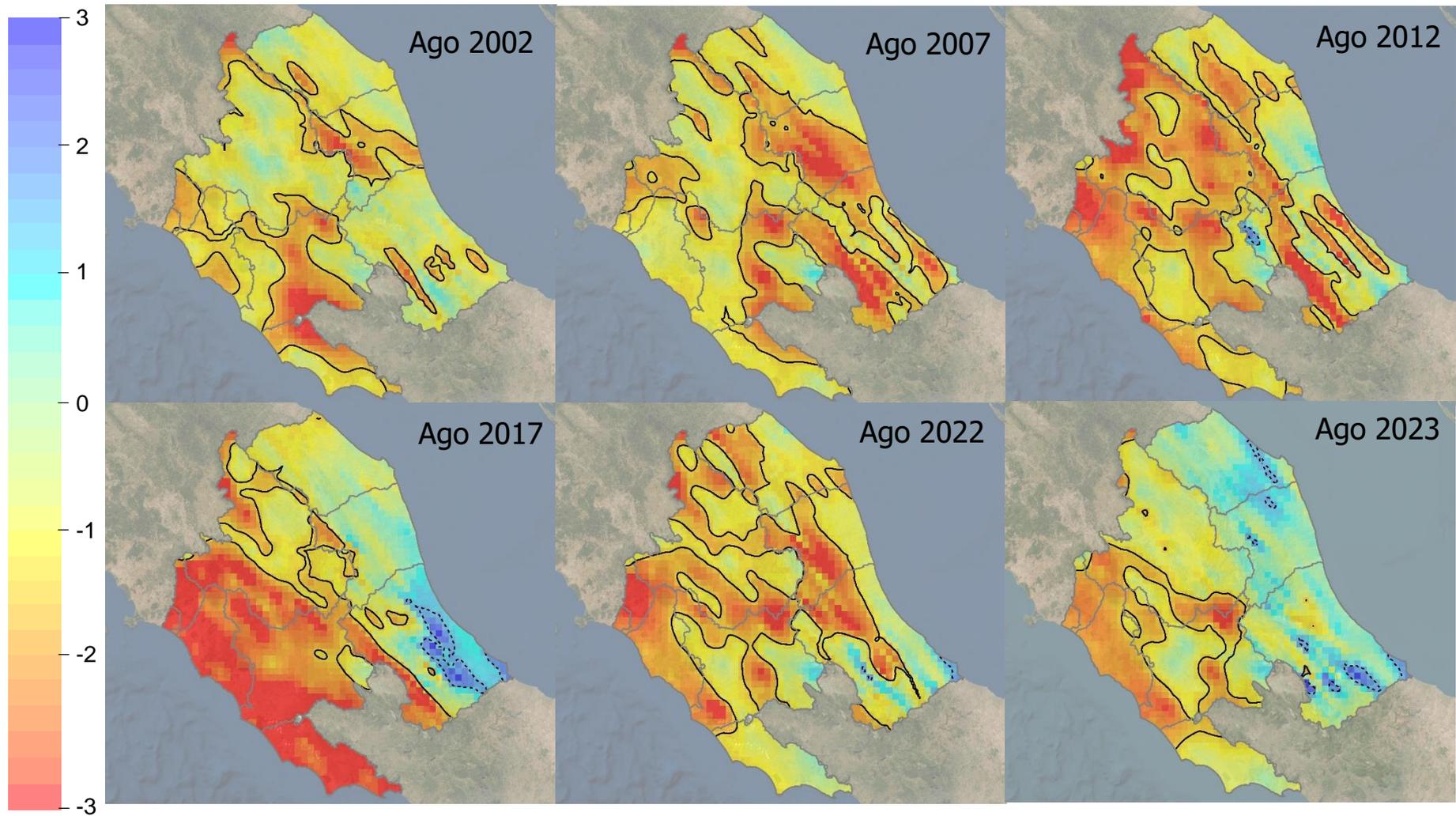


MAPPE SPI12 – AGOSTO



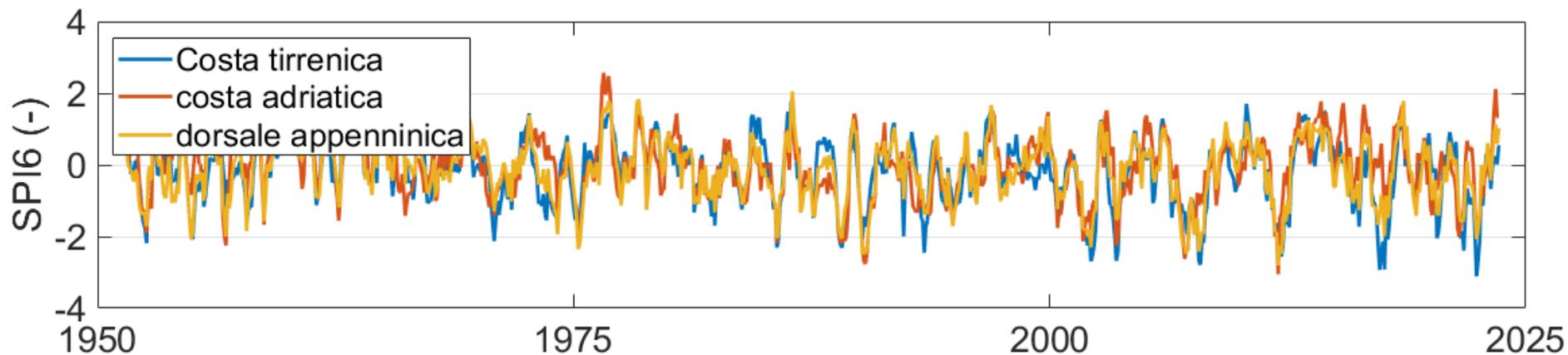
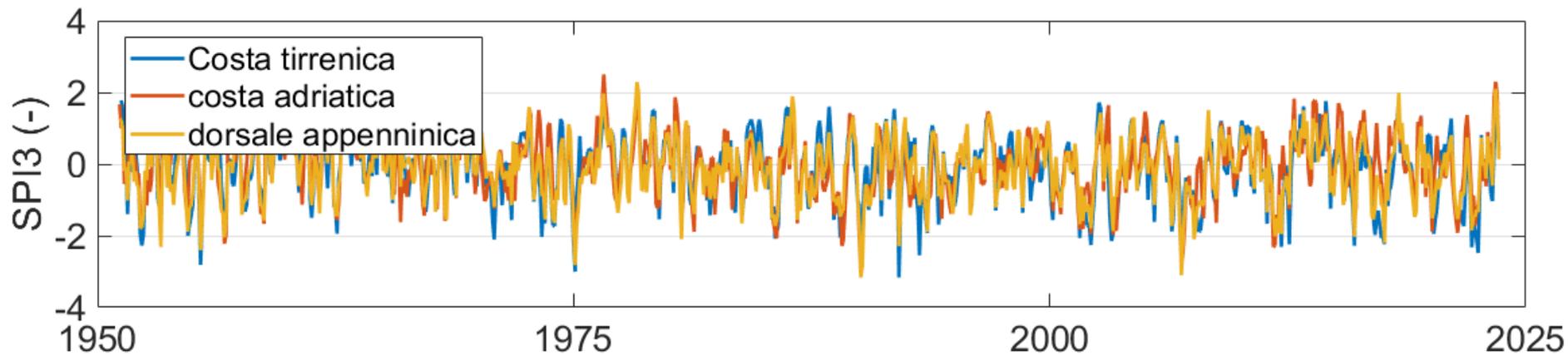
Baseline: 1961-1990

MAPPE SPI24 – GIUGNO



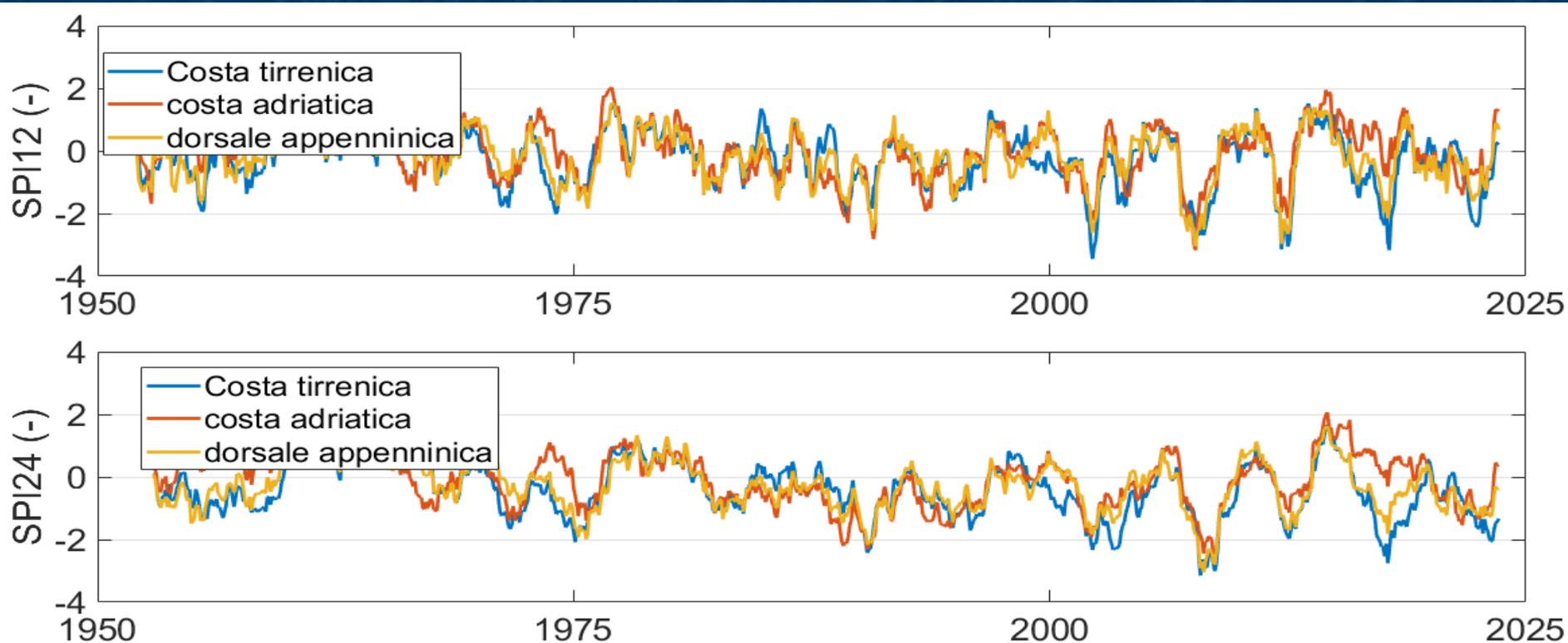
Baseline: 1961-1990

SERIE TEMPORALI SPI3 – SPI6

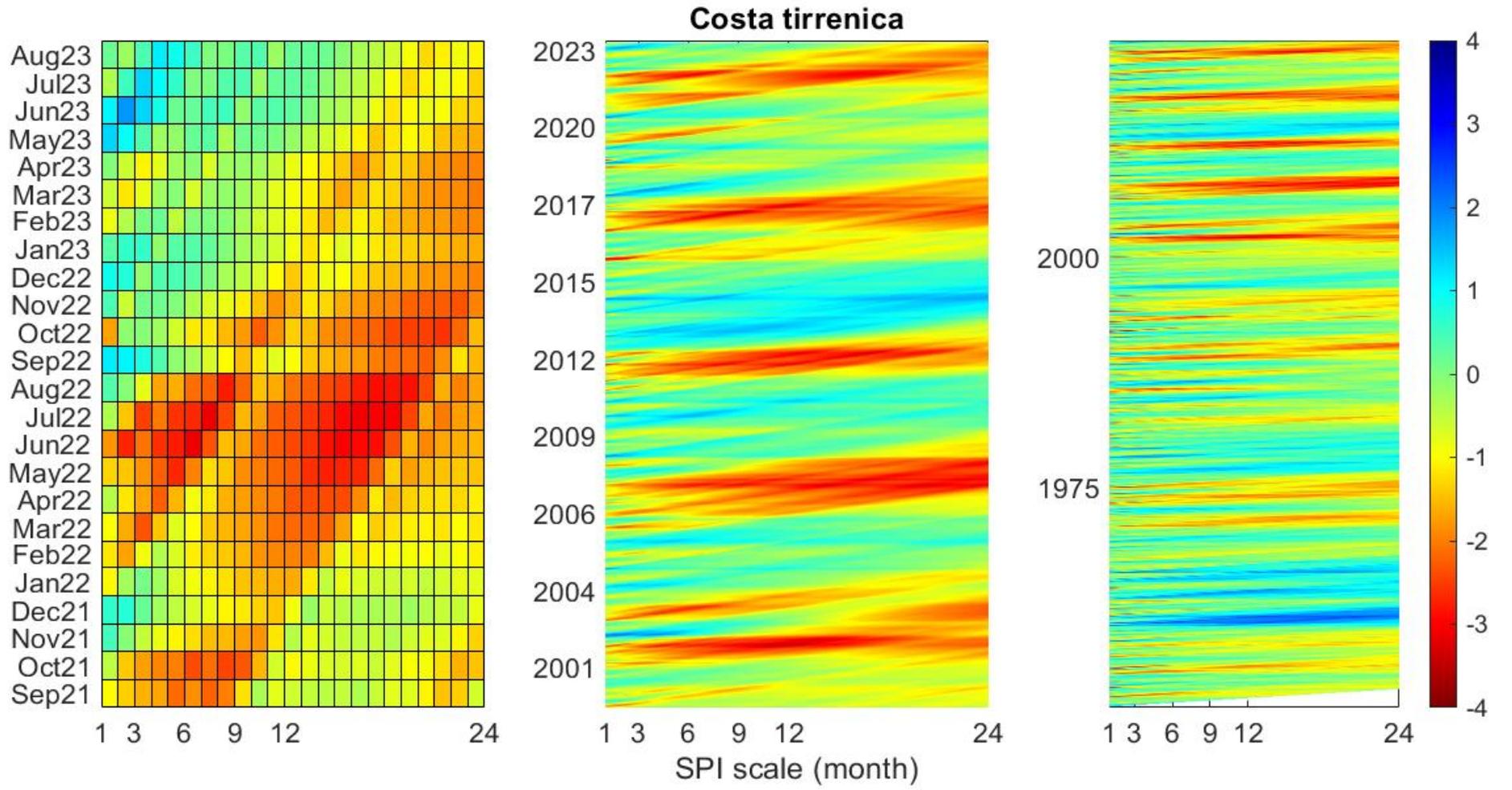


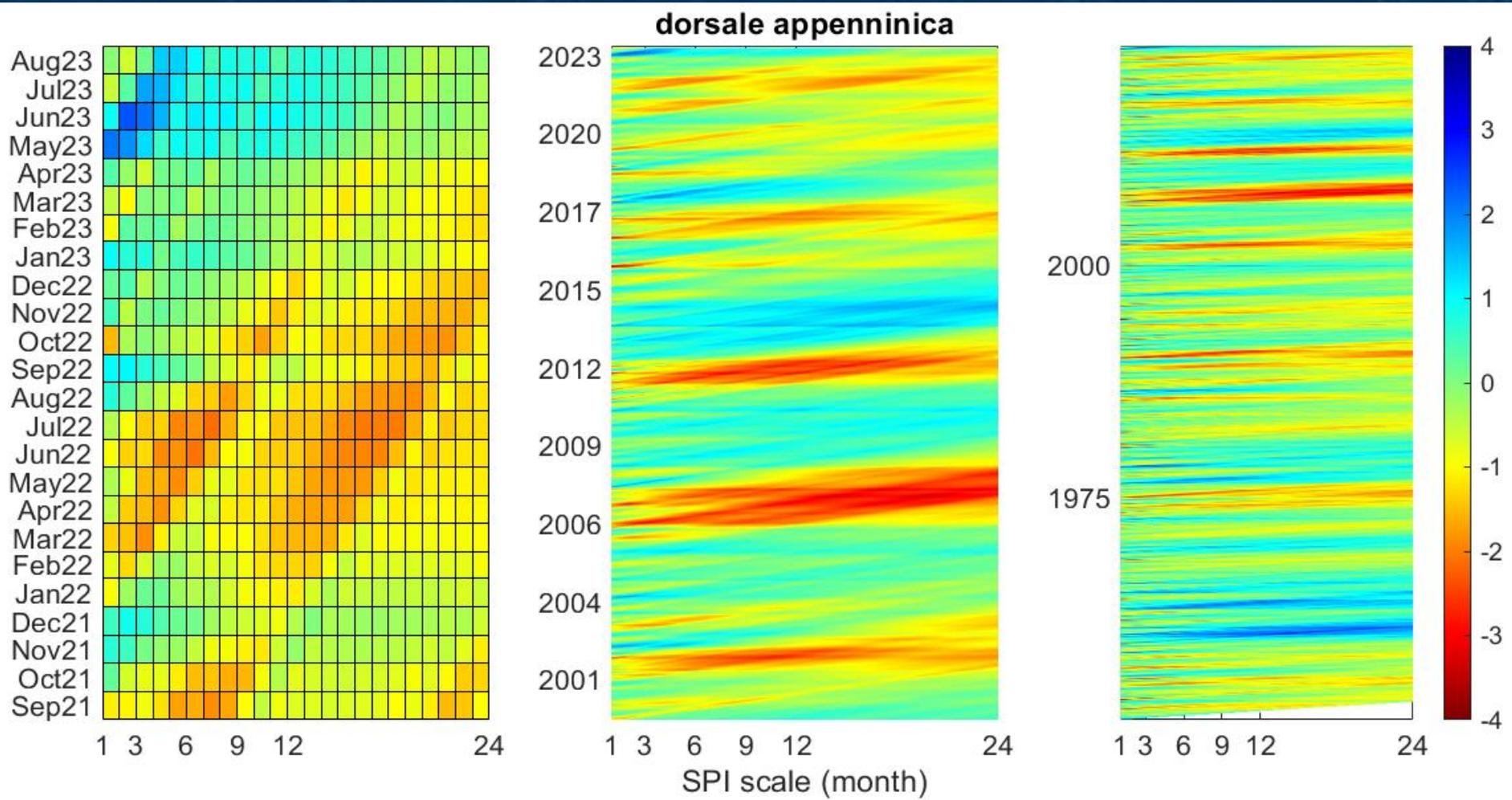
	Costa Tirrenica	Dorsale Appenninica	Costa Adriatica
SPI3	0.41	0.13	0.24
SPI6	0.55	1.02	1.33

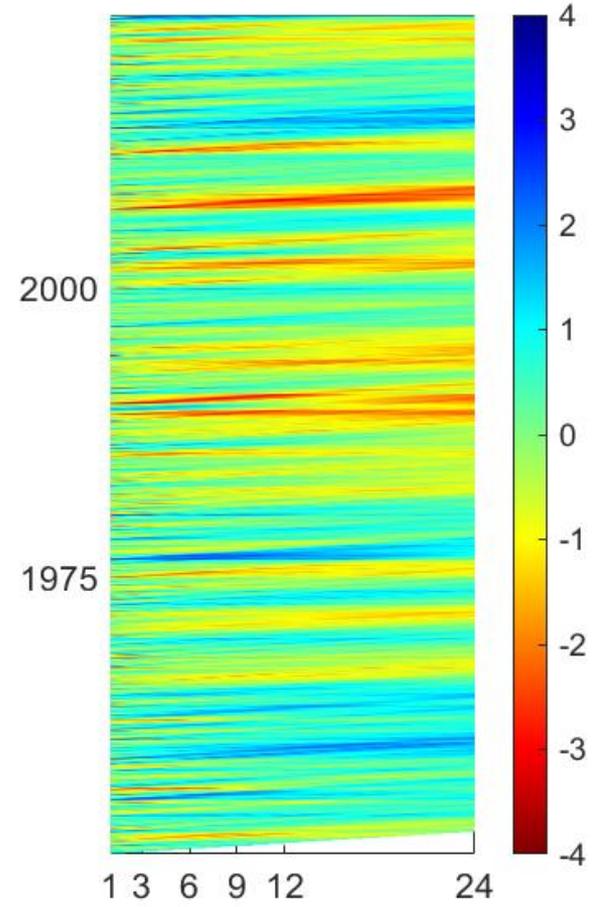
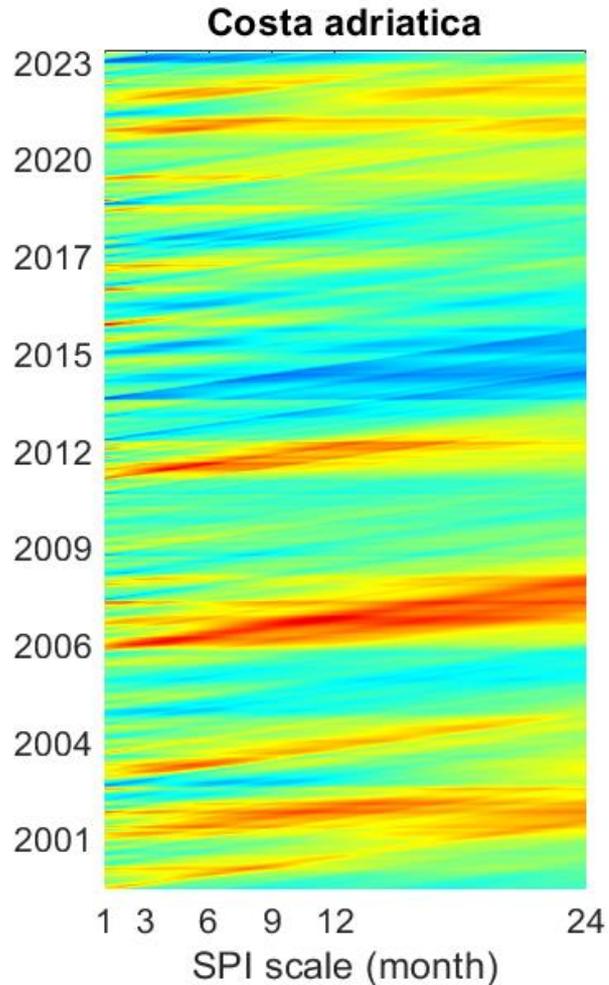
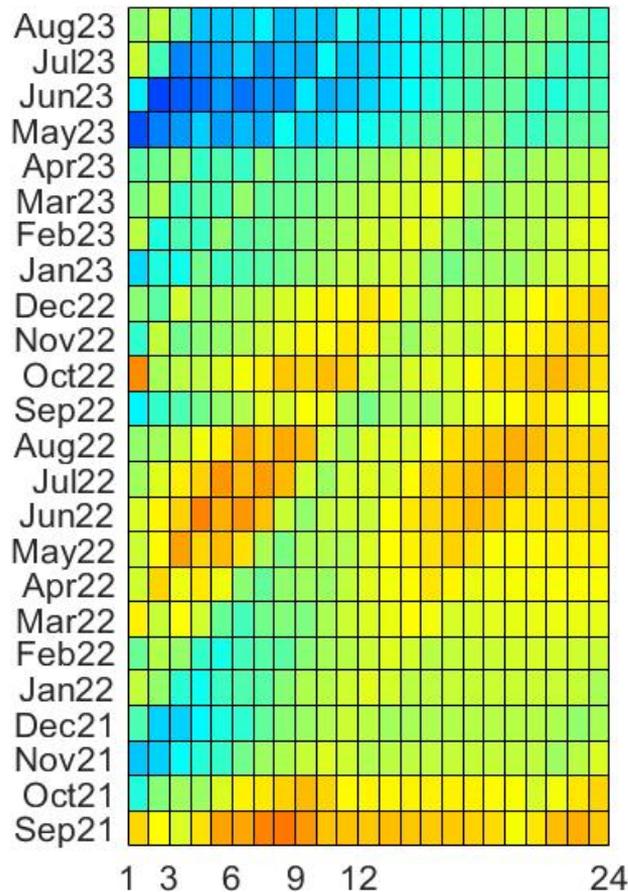
SERIE TEMPORALI SPI12 – SPI24



	Costa Tirrenica	Dorsale Appenninica	Costa Adriatica
SPI12	0.20	0.68	1.27
SPI24	-1.33	-0.37	0.38







RIASSUNTO SITUAZIONE PLUVIOMETRICA

SPI	Classe
$\geq +2$	Estremamente umida
[+1.5 : +2]	Molto umida
[+1 : +1.5]	Moderatamente umida
[-1 : +1]	Normale
[-1.5 : -1]	Moderatamente secca
[-2 / -1.5]	Molto secca
≤ -2	Estremamente secca

PRECIPITAZIONI MENSILI – SPI1

	MAR23	APR23	MAG23	GIU23	LUG23	AGO23
Toscana	-0.45	-0.17	1.21	0.82	-0.60	-0.35
Umbria	-0.54	-0.57	0.96	0.94	-0.36	0.16
Marche	-0.08	0.19	2.21	1.26	-0.62	-0.14
Lazio	-0.66	0.32	1.56	1.10	-0.35	0.21
Abruzzo	-0.09	0.68	2.68	0.98	-0.54	-0.08
Costa tirrenica	-0.59	-0.01	1.32	1.07	-0.35	0.17
Dorsale appenninica	-0.49	0.36	2.09	0.94	-0.55	-0.09
Costa adriatica	0.03	0.32	2.39	1.13	-0.59	-0.09



RIASSUNTO SITUAZIONE PLUVIOMETRICA

Baseline: 1961-1990

SPI	Classe
≥+2	Estremamente umida
[+1.5 : +2]	Molto umida
[+1 : +1.49]	Moderatamente umida
[-1 : +1]	Normale
[-1.5 : -1]	Moderatamente secca
[-2 / -1.5]	Molto secca
≤ -2	Estremamente secca

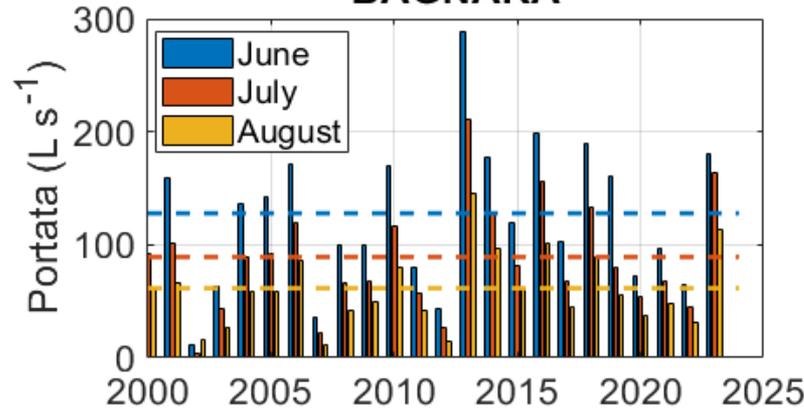
GIUGNO 2023					
	SPI3	SPI6	SPI9	SPI12	SPI24
Toscana	1.12	-0.05	-0.21	0.47	-1.52
Umbria	0.88	0.36	-0.03	0.44	-1.05
Marche	2.32	2.19	1.21	1.51	0.45
Lazio	1.59	0.18	-0.11	0.14	-1.65
Abruzzo	2.49	1.76	1.02	1.10	0.38
Costa tirrenica	1.32	0.19	-0.10	0.26	-1.47
Dorsale appenninica	2.11	1.14	0.60	0.91	-0.29
Costa adriatica	2.28	2.11	1.16	1.32	0.46

AGOSTO 2023					
	SPI3	SPI6	SPI9	SPI12	SPI24
Toscana	-0.18	0.08	-0.15	0.29	-1.50
Umbria	0.33	0.18	0.33	0.38	-0.94
Marche	0.28	1.21	1.43	1.46	0.42
Lazio	0.43	0.76	0.34	0.08	-1.51
Abruzzo	0.19	1.57	1.17	0.94	0.22
Costa tirrenica	0.41	0.55	0.32	0.20	-1.33
Dorsale appenninica	0.13	1.02	0.76	0.68	-0.37
Costa adriatica	0.24	1.33	1.36	1.27	0.38

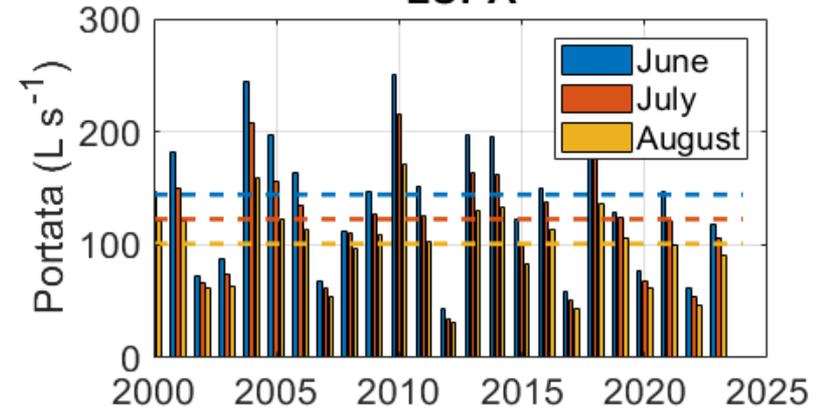
- Le precipitazioni del mese di luglio 2023 sono risultate sotto la media del periodo 1991-2020 su tutto il Distretto, con scostamenti percentuali intorno a -50%. Dal punto di vista climatologico (baseline 1961-1990) le precipitazioni risultano sotto la mediana, pur rientrando in condizioni di «normalità climatica» ($-1 < SPI1 < +1$).
- Le precipitazioni del mese di agosto 2023 sono risultate di poco superiori alla media del periodo 1991-2020 su tutto il Distretto, con scostamenti percentuali pari a +32% sulla costa tirrenica, +6% sulla dorsale appenninica e +13% sulla costa adriatica. Dal punto di vista climatologico (baseline 1961-1990) le precipitazioni risultano in condizioni di «normalità climatica» ($-1 < SPI1 < +1$) su tutto il Distretto.
- Su tutto il Distretto si registrano valori di precipitazione cumulata sulle scale da 3 a 12 mesi intorno o superiori alla media del periodo 1991-2020. Per le precipitazioni cumulate su 12 mesi, in particolare, si registrano scarti percentuali pari a +12%, +15% e +45% su costa tirrenica, dorsale appenninica e costa adriatica, rispettivamente
- Dal punto di vista climatologico (baseline 1961-1990) tutti gli indici SPI da 3 a 12 mesi sono positivi e riferibili a condizioni di «normalità climatica» o a condizioni da «moderatamente umide» a «estremamente umide»
- Permangono condizioni di deficit pluviometrico, in linea con quanto osservato a giugno 2023, per le cumulate a 24 mesi sulla costa tirrenica (-8% rispetto alla baseline 1991-2020). Appare invece totalmente recuperato il deficit a 24 mesi sulla dorsale appenninica (+0%) e sulla costa adriatica (+7%)
- Dal punto di vista climatologico (baseline 1961-1990), l'SPI24 sulla costa tirrenica indica ancora condizioni «moderatamente siccitose» ($-1.5 < SPI24 < -1$), mentre sulla dorsale appenninica l'SPI24, seppur ancora negativo, è riconducibile a condizioni di «normalità climatica» ($-1 < SPI24 < +1$). L'SPI24 sulla costa adriatica è positivo: qui appare dunque anche da un punto di vista climatologico totalmente recuperato il deficit pluviometrico sulla scala di 2 anni.

SORGENTI UMBRE – PORTATE GIU-LUG-AGO

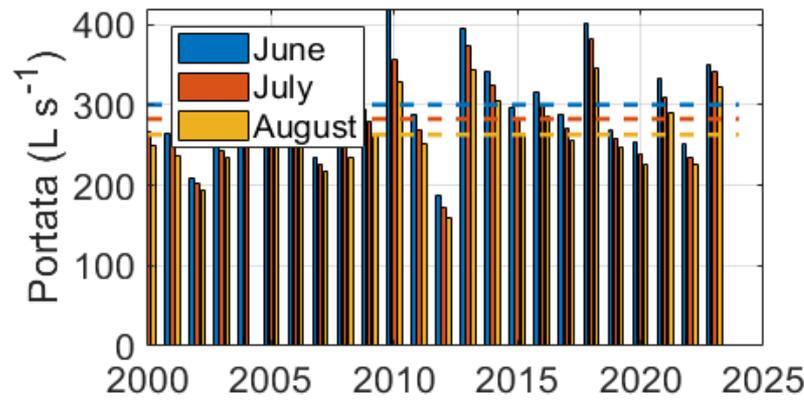
BAGNARA



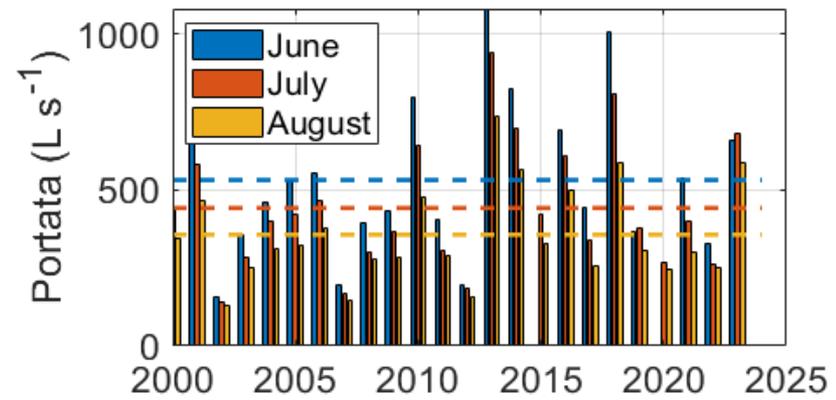
LUPA



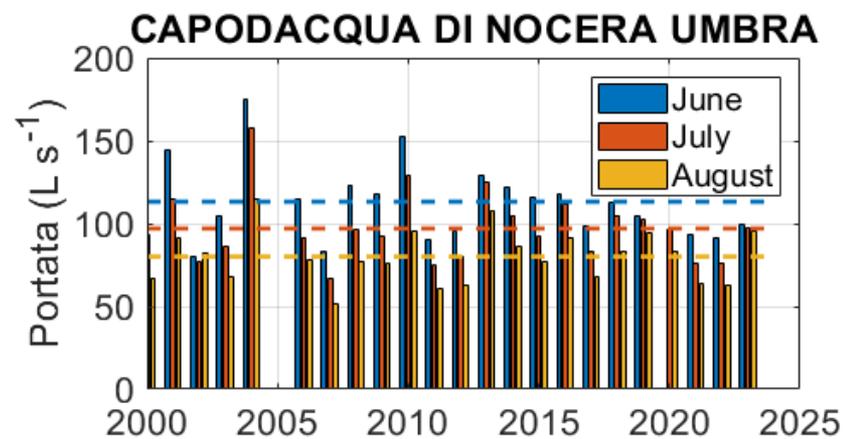
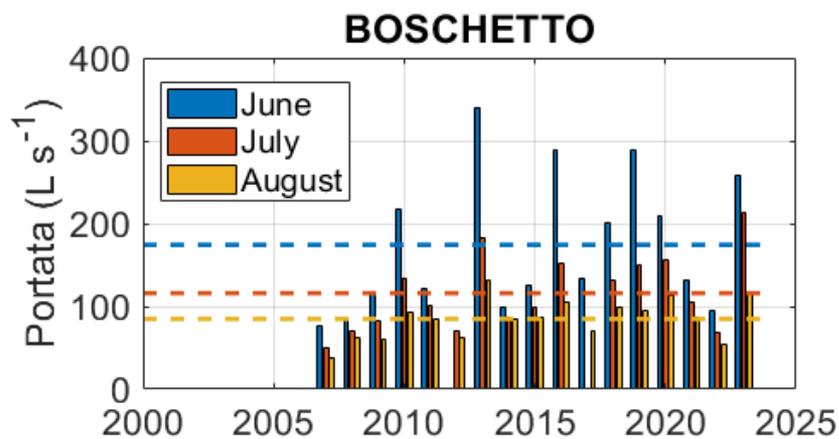
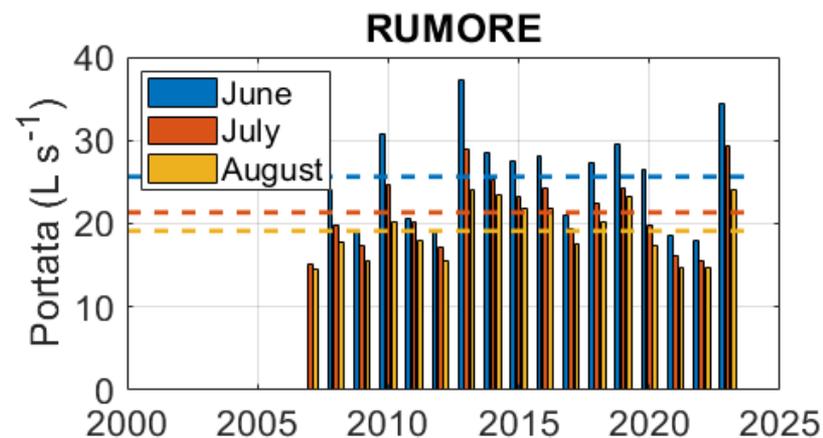
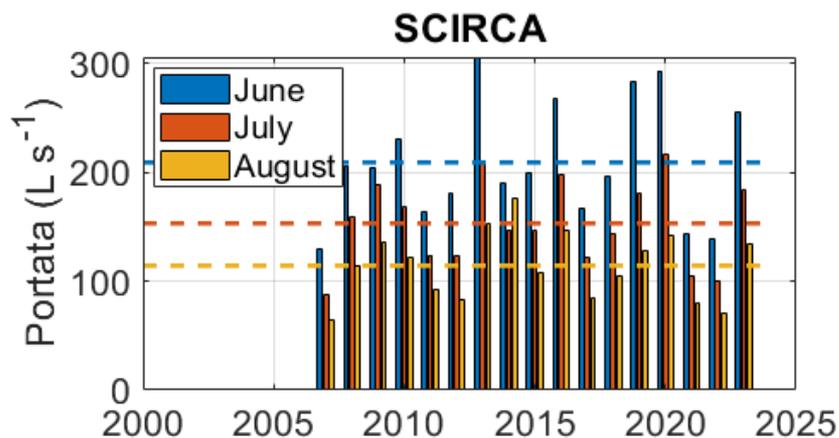
RASIGLIA ALZABOVE



SAN GIOVENALE



SORGENTI UMBRE – PORTATE GIU-LUG-AGO



SORGENTI UMBRE – PORTATE

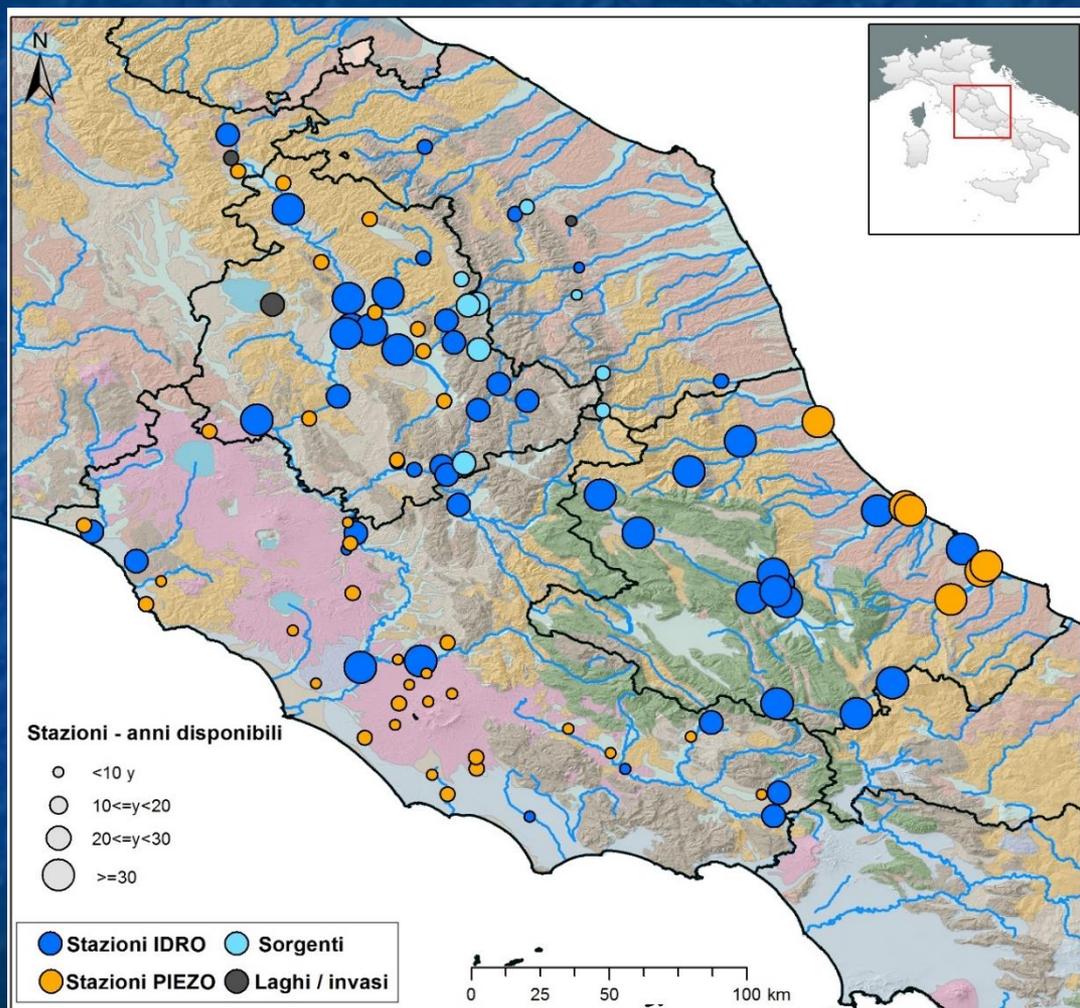
* La media mensile riferita ad agosto 2023 è stata calcolata solo sui primi 10 giorni del mese (a causa dell'indisponibilità dei dati successivi). Il valore di anomalia percentuale può dunque essere sovrastimato

	BAGNARA	LUPA	RASIGLIA ALZABOVE	SAN GIOVENALE	SCIRCA	RUMORE	BOSCHETTO	CAPODACQUA
Giu-2007	-72%	-53%	-22%	-64%	-38%		-56%	-27%
Giu-2012	-67%	-70%	-37%	-63%	-14%	-26%		-16%
Giu-2017	-20%	-60%	-4%	-17%	-20%	-18%	-23%	-13%
Giu -2022	-50%	-58%	-16%	-38%	-33%	-30%	-46%	-19%
Giu - 2023	+41%	-18%	+17%	+24%	+23%	+35%	+50%	-12%

	BAGNARA	LUPA	RASIGLIA ALZABOVE	SAN GIOVENALE	SCIRCA	RUMORE	BOSCHETTO	CAPODACQUA
Ago-2007	-80%	-46%	-17%	-60%	-44%	-24%	-56%	-35%
Ago-2012	-77%	-69%	-39%	-55%	-27%	-19%	-25%	-21%
Ago-2017	-27%	-57%	-3%	-28%	-26%	-8%	-16%	-15%
Ago- 2022	-50%	-54%	-14%	-30%	-39%	-23%	-36%	-21%
Ago-2023	+84%	-10%	+22%	+64%	+17%	+26%	+37%	+20%*

- Gli idrogrammi medi stimati sulla base delle serie temporali disponibili mostrano storicamente tra giugno e agosto una diminuzione progressiva delle portate (fase di recessione) per tutte le sorgenti umbre analizzate.
- Le portate osservate a giugno, luglio e agosto 2023 mostrano una progressiva diminuzione dei volumi erogati, in coerenza con le serie storiche.
- In termini di scarto percentuale rispetto alla media di lungo periodo, ad agosto 2023 6 sorgenti su 8 mostrano un surplus variabile tra +17% e +84%. Per la sorgente Lupa sono registrate portate inferiori alla media intorno a -10%, in miglioramento rispetto a giugno 2023. In relazione alla sorgente Capodacqua di Nocera Umbra, si precisa che la media mensile riferita ad agosto 2023 è stata calcolata solo sui primi 10 giorni del mese (a causa dell'indisponibilità dei dati successivi). Il valore di surplus calcolato (+20%) può dunque essere sovrastimato.

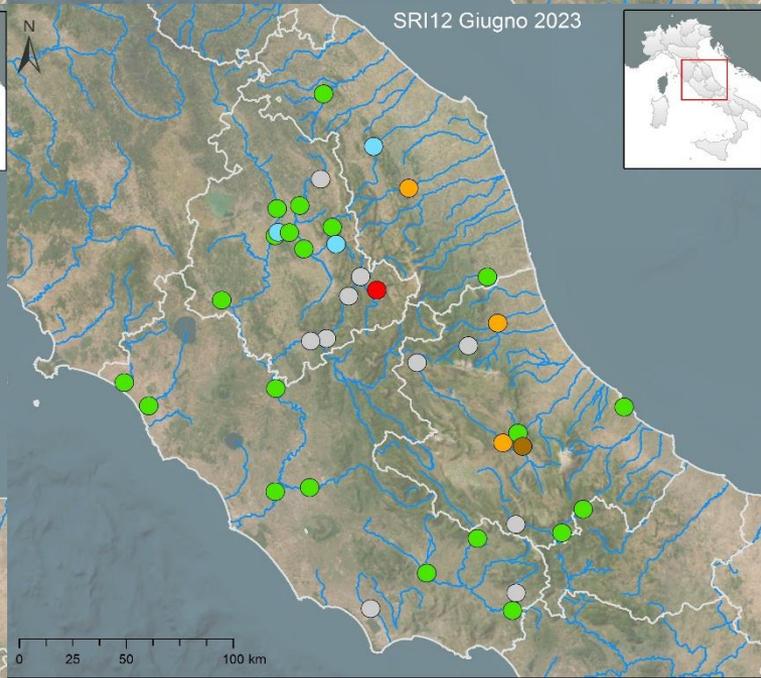
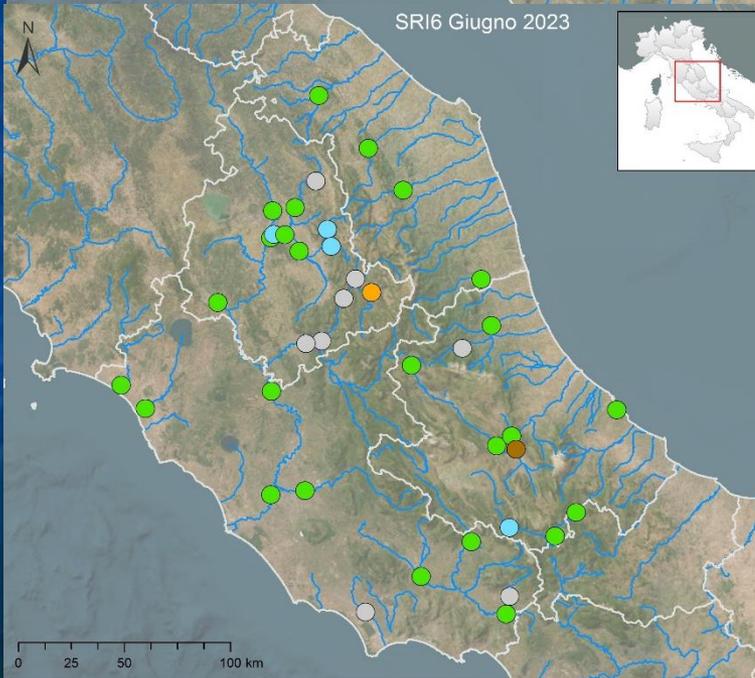
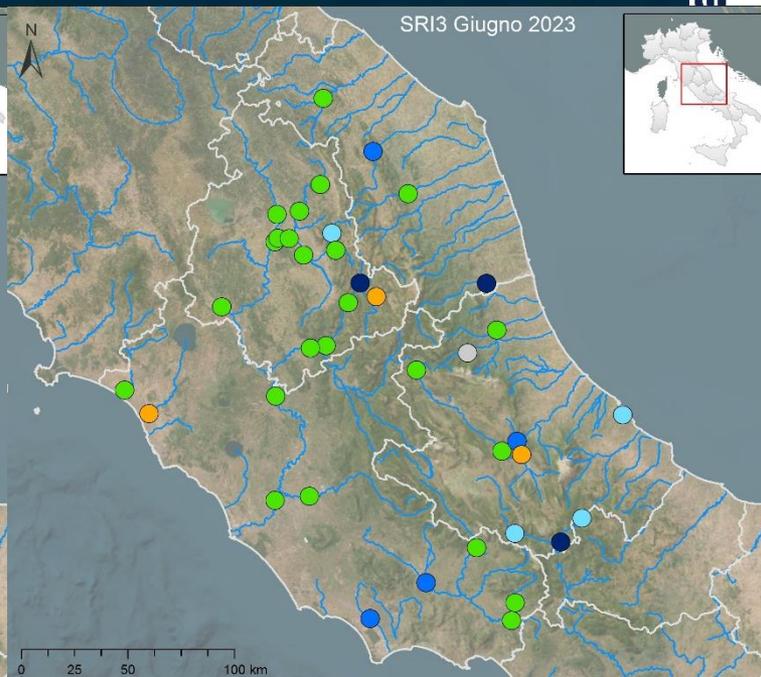
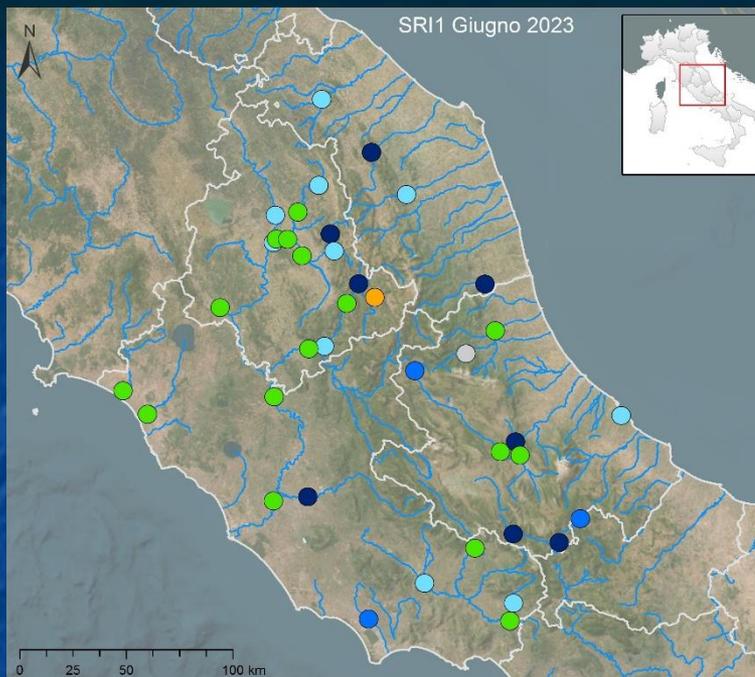
PROSPETTO DEI DATI UTILIZZATI PER L'ANALISI DEL REGIME IDROLOGICO (acque superficiali)



Calcolati due indicatori relativi alle portate di corsi d'acqua superficiali e dunque rappresentativi di condizioni di siccità idrologica:

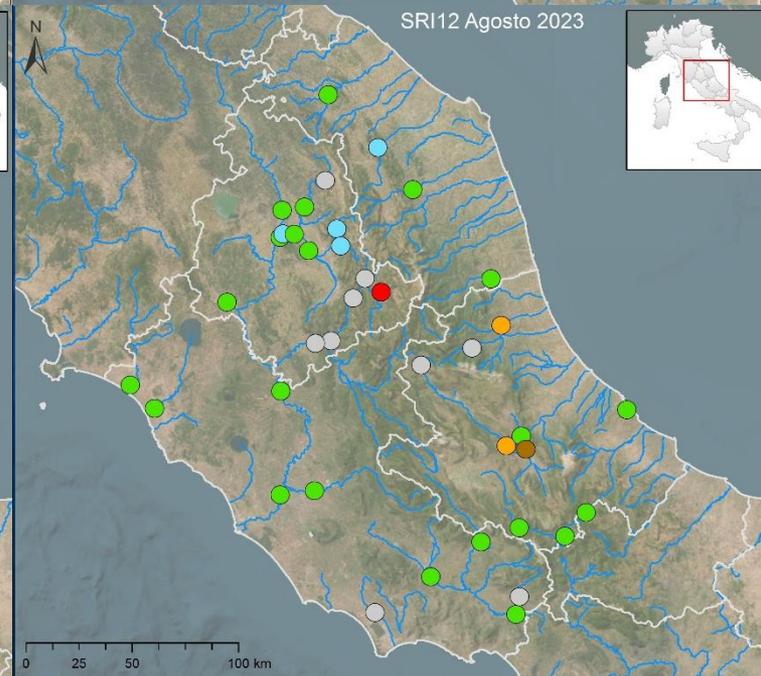
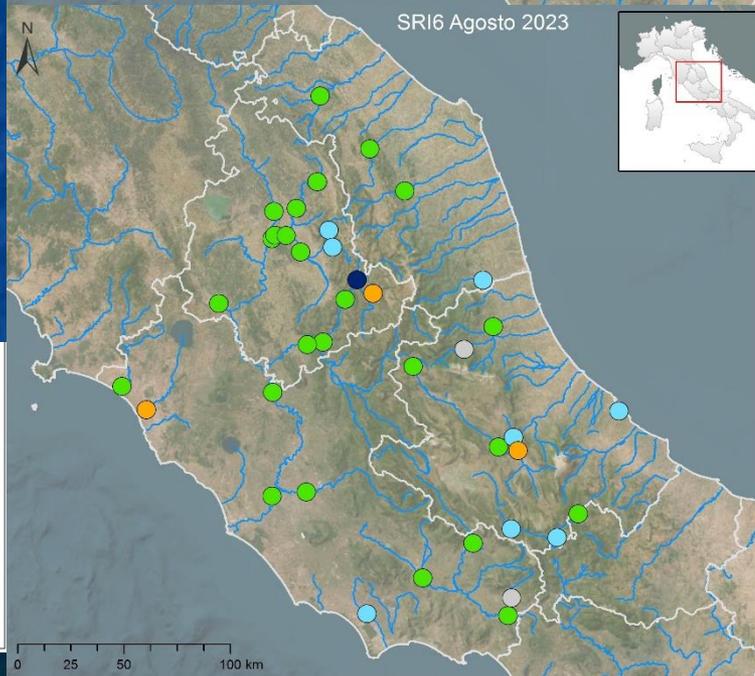
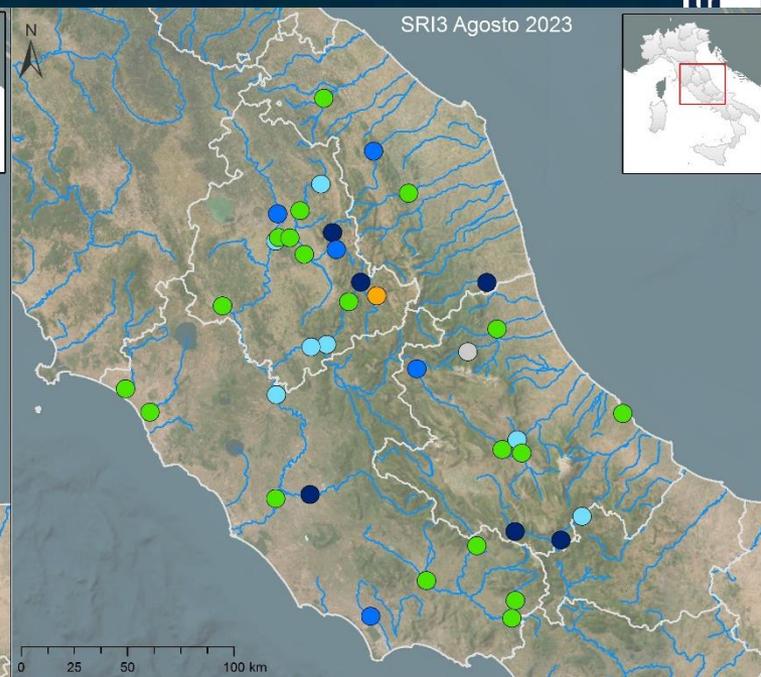
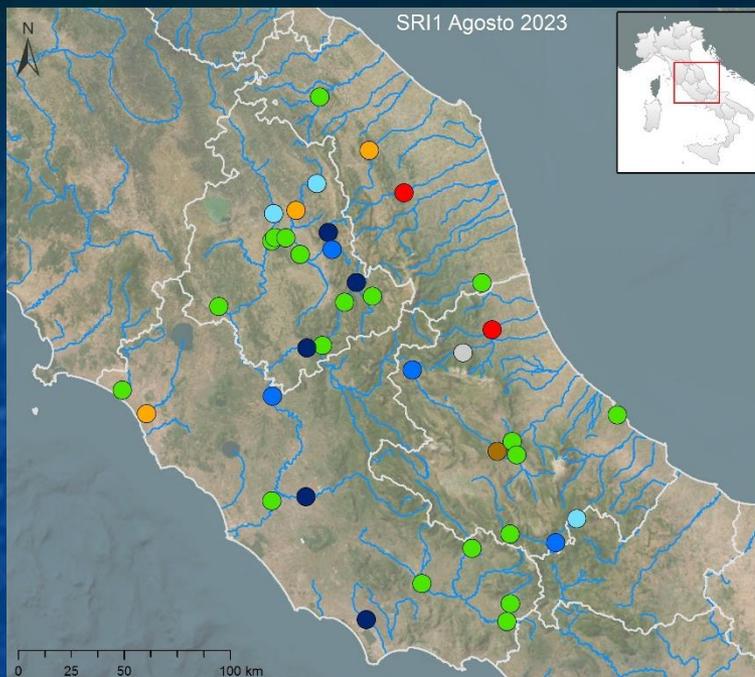
- Standardized run-off index, il cui metodo di calcolo è identico allo standardized precipitation index
- Indice di anomalia percentuale, calcolato come scostamento percentuale rispetto alla media delle portate del periodo disponibile per ogni stazione

STANDARDIZED RUNOFF INDEX – GIUGNO 2023



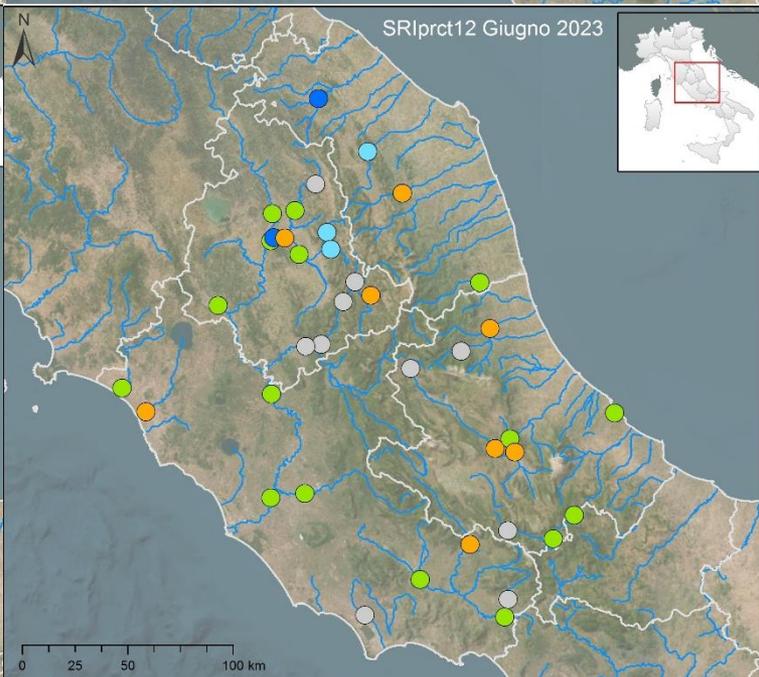
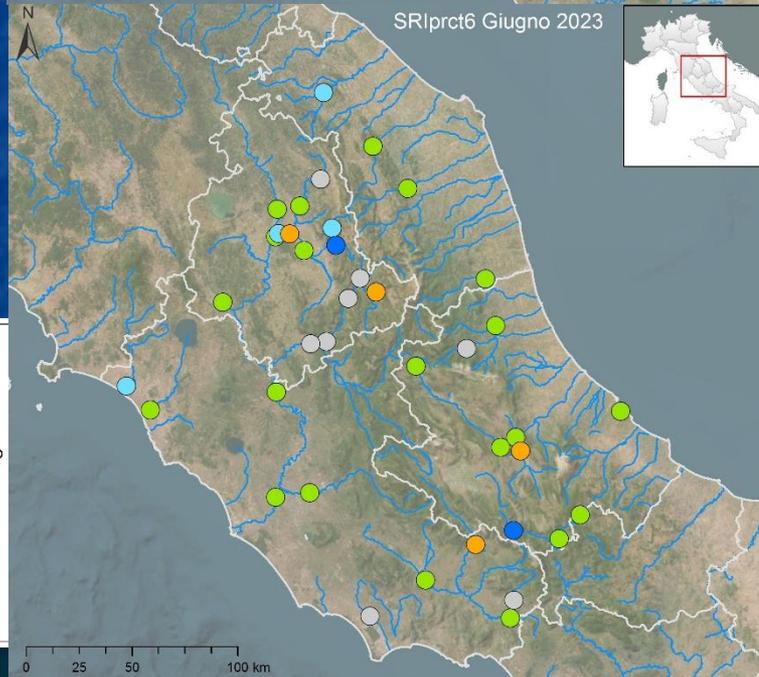
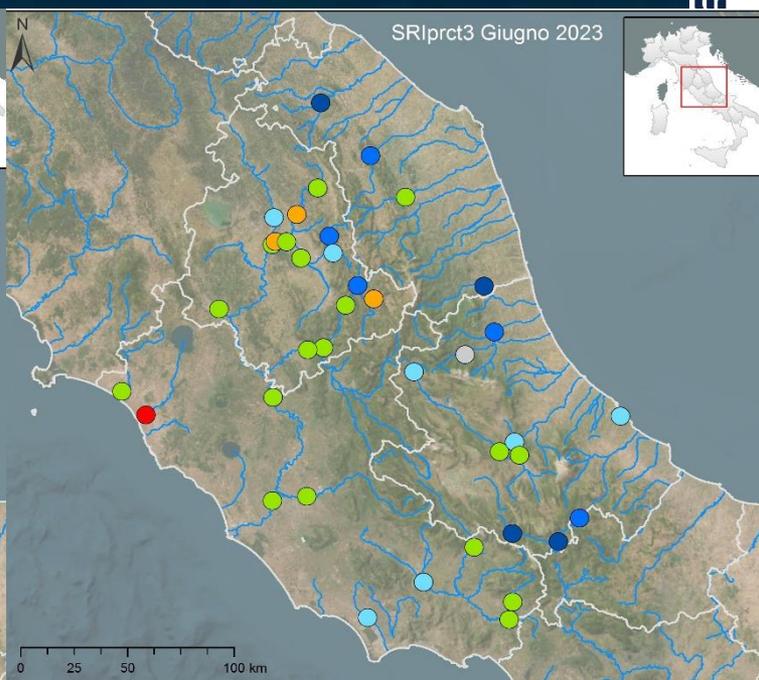
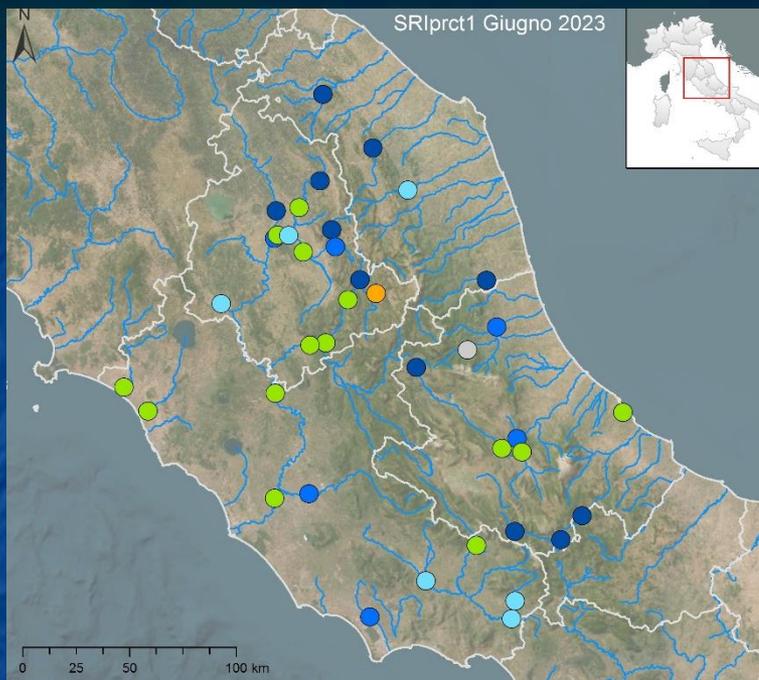
SRI	Classe
● SRI ≥ 1.65	Estremamente umido
● $1.65 > \text{SRI} \geq 1.28$	Molto umido
● $1.28 > \text{SRI} \geq 0.84$	Moderatamente umido
● $0.84 > \text{SRI} > -0.84$	Vicino alla norma
● $-0.84 \Rightarrow \text{SRI} > -1.28$	Siccità moderata
● $-1.28 \Rightarrow \text{SRI} > -1.65$	Siccità severa
● SRI ≤ -1.65	Siccità estrema
●	Dato non pervenuto

STANDARDIZED RUNOFF INDEX – AGOSTO 2023



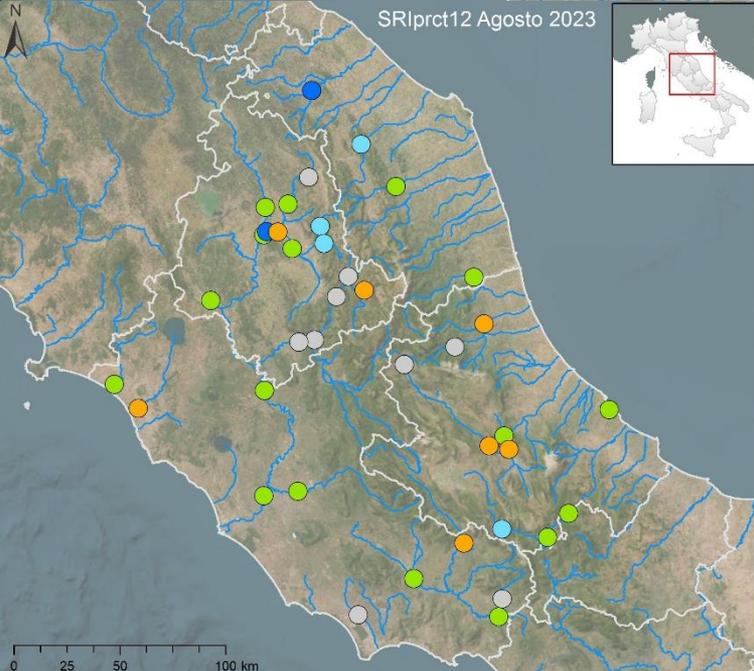
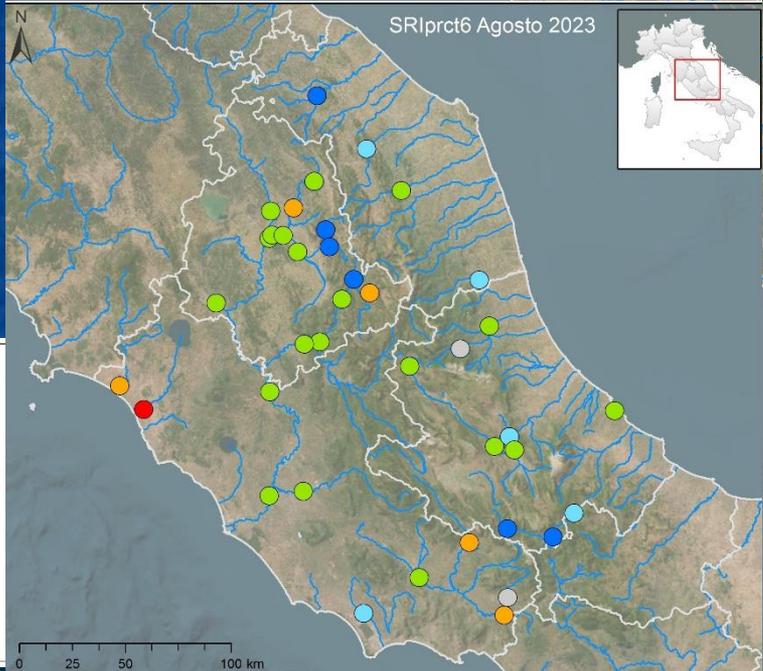
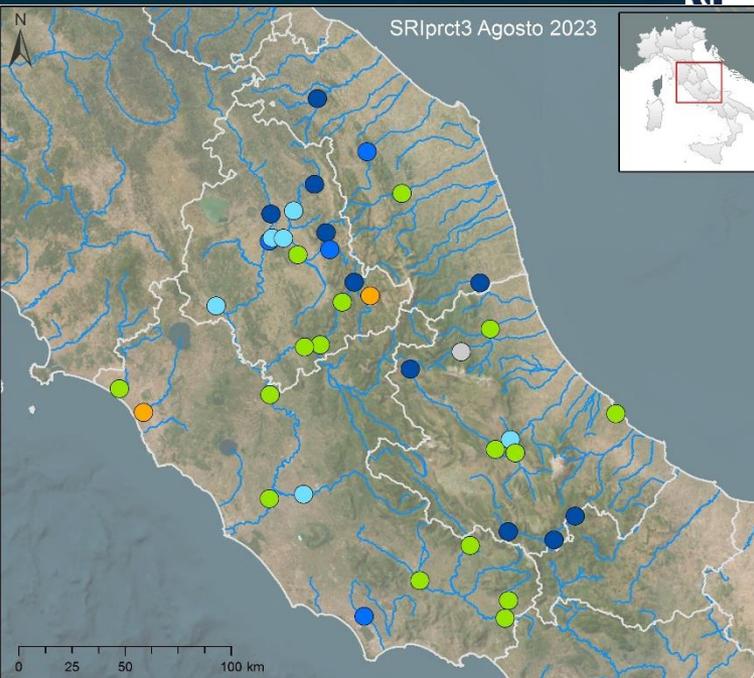
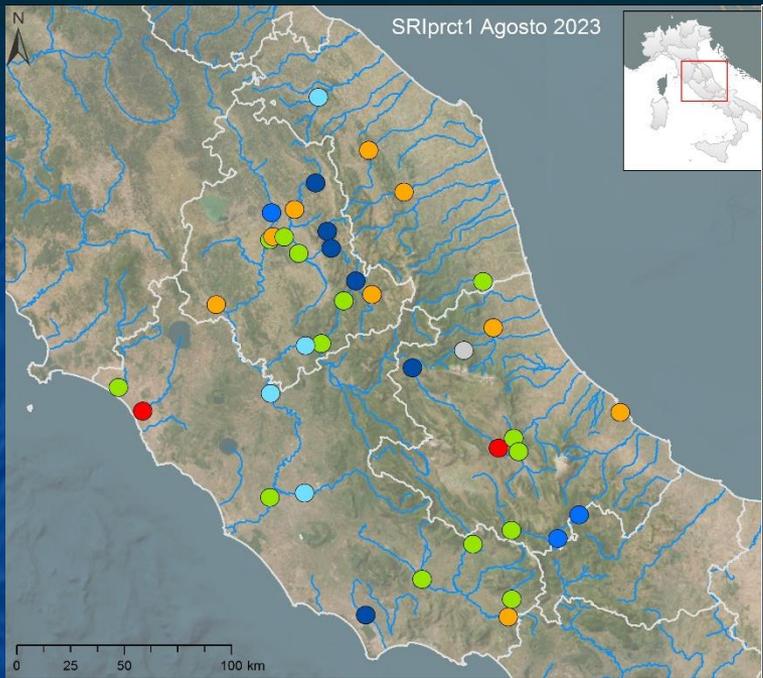
SRI	Classe
● SRI ≥ 1.65	Estremamente umido
● $1.65 > \text{SRI} \geq 1.28$	Molto umido
● $1.28 > \text{SRI} \geq 0.84$	Moderatamente umido
● $0.84 > \text{SRI} > -0.84$	Vicino alla norma
● $-0.84 \Rightarrow \text{SRI} > -1.28$	Siccità moderata
● $-1.28 \Rightarrow \text{SRI} > -1.65$	Siccità severa
● SRI ≤ -1.65	Siccità estrema
●	Dato non pervenuto

ANOMALIA PERCENTUALE DI PORTATA – GIUGNO 2023



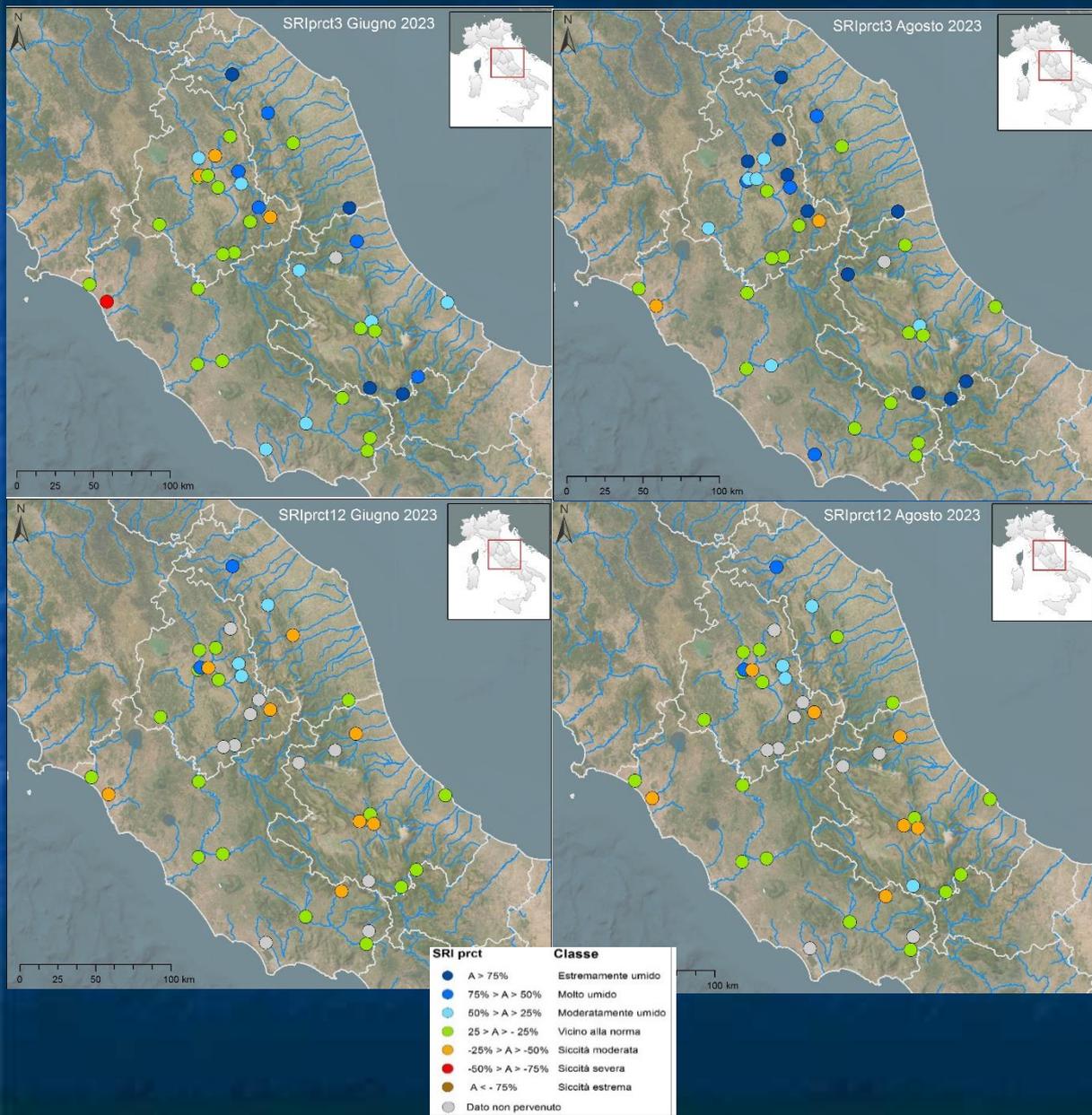
SRI prct	Classe
● $A > 75\%$	Estremamente umido
● $75\% > A > 50\%$	Molto umido
● $50\% > A > 25\%$	Moderatamente umido
● $25\% > A > -25\%$	Vicino alla norma
● $-25\% > A > -50\%$	Siccità moderata
● $-50\% > A > -75\%$	Siccità severa
● $A < -75\%$	Siccità estrema
●	Dato non pervenuto

ANOMALIA PERCENTUALE DI PORTATA – AGOSTO 2023



SRI prct	Classe
● A > 75%	Estremamente umido
● 75% > A > 50%	Molto umido
● 50% > A > 25%	Moderatamente umido
● 25 > A > -25%	Vicino alla norma
● -25% > A > -50%	Siccità moderata
● -50% > A > -75%	Siccità severa
● A < -75%	Siccità estrema
●	Dato non pervenuto

SRIprct3 – SRIprct12



Gli indici standardizzati di deflusso (SRI) e gli indici di anomalia di portata percentuale (SRIprct) a 1 mese calcolati ad agosto 2023 risultano nella media o sopra la media per la maggior parte delle stazioni analizzate nel distretto. Tale dato è da mettere in relazione con le precipitazioni significativamente sopra la media di maggio e giugno 2023. Occorre tuttavia sottolineare che, a differenza di quanto osservato a giugno 2023, circa 1/5 delle stazioni mostra ad agosto una portata media mensile inferiore a -25% rispetto alla media di lungo periodo.

I medesimi indici su scale temporali più lunghe (SRI3, SRI6 e SRI12) mostrano un mantenimento del trend positivo cominciato a maggio 2023. In particolare appare completamente recuperato il deficit idrologico alle scale di 3 e 6 mesi.

L'indice SRI12 mostra condizioni di «normalità statistica» ($-0.84 < SRI12 < +0.84$) o condizioni «moderatamente umide» ($+0.84 < SRI12 < +1.28$) per circa l'80% delle stazioni analizzate, in linea con quanto osservato a giugno 2023.

- Le precipitazioni del mese di luglio 2023 sono risultate sotto la media del periodo 1991-2020 su tutto il Distretto, con scostamenti percentuali intorno a -50%. Dal punto di vista climatologico (baseline 1961-1990) le precipitazioni risultano sotto la mediana, pur rientrando in condizioni di «normalità climatica» ($-1 < SPI1 < +1$).
- Le precipitazioni del mese di agosto 2023 sono risultate di poco superiori alla media del periodo 1991-2020 su tutto il Distretto, con scostamenti percentuali pari a +32% sulla costa tirrenica, +6% sulla dorsale appenninica e +13% sulla costa adriatica. Dal punto di vista climatologico (baseline 1961-1990) le precipitazioni risultano in condizioni di «normalità climatica» ($-1 < SPI1 < +1$) su tutto il Distretto.
- Su tutto il Distretto si registrano valori di precipitazione cumulata sulle scale da 3 a 12 mesi intorno o superiori alla media del periodo 1991-2020. Per le precipitazioni cumulate su 12 mesi, in particolare, si registrano scarti percentuali pari a +12%, +15% e +45% su costa tirrenica, dorsale appenninica e costa adriatica, rispettivamente
- Dal punto di vista climatologico (baseline 1961-1990) tutti gli indici SPI da 3 a 12 mesi sono positivi e riferibili a condizioni di «normalità climatica» o a condizioni da «moderatamente umide» a «estremamente umide»
- Permangono condizioni di deficit pluviometrico, in linea con quanto osservato a giugno 2023, per le cumulate a 24 mesi sulla costa tirrenica (-8% rispetto alla baseline 1991-2020). Appare invece totalmente recuperato il deficit a 24 mesi sulla dorsale appenninica (+0%) e sulla costa adriatica (+7%)
- Dal punto di vista climatologico (baseline 1961-1990), l'SPI24 sulla costa tirrenica indica ancora condizioni «moderatamente siccitose» ($-1.5 < SPI24 < -1$), mentre sulla dorsale appenninica l'SPI24, seppur ancora negativo, è riconducibile a condizioni di «normalità climatica» ($-1 < SPI24 < +1$). L'SPI24 sulla costa adriatica è positivo: qui appare dunque anche da un punto di vista climatologico totalmente recuperato il deficit pluviometrico sulla scala di 2 anni.

- Gli idrogrammi medi stimati sulla base delle serie temporali disponibili mostrano storicamente tra giugno e agosto una diminuzione progressiva delle portate (fase di recessione) per tutte le sorgenti umbre analizzate.
- Le portate osservate a giugno, luglio e agosto 2023 mostrano una progressiva diminuzione dei volumi erogati, in coerenza con le serie storiche.
- In termini di scarto percentuale rispetto alla media di lungo periodo, ad agosto 2023 6 sorgenti su 8 mostrano un surplus variabile tra +17% e +84%. Per la sorgente Lupa sono registrate portate inferiori alla media intorno a -10%, in miglioramento rispetto a giugno 2023. In relazione alla sorgente Capodacqua di Nocera Umbra, si precisa che la media mensile riferita ad agosto 2023 è stata calcolata solo sui primi 10 giorni del mese (a causa dell'indisponibilità dei dati successivi). Il valore di surplus calcolato (+20%) può dunque essere sovrastimato.

- Gli indici standardizzati di deflusso (SRI) e gli indici di anomalia di portata percentuale (SRIprct) a 1 mese calcolati ad agosto 2023 risultano nella media o sopra la media per la maggior parte delle stazioni analizzate nel distretto. Tale dato è da mettere in relazione con le precipitazioni significativamente sopra la media di maggio e giugno 2023. Occorre tuttavia sottolineare che, a differenza di quanto osservato a giugno 2023, circa 1/5 delle stazioni mostra ad agosto una portata media mensile inferiore a -25% rispetto alla media di lungo periodo.
- I medesimi indici su scale temporali più lunghe (SRI3, SRI6 e SRI12) mostrano un mantenimento del trend positivo cominciato a maggio 2023. In particolare appare completamente recuperato il deficit idrologico alle scale di 3 e 6 mesi.
- L'indice SRI12 mostra condizioni di «normalità statistica» ($-0.84 < \text{SRI12} < +0.84$) o condizioni «moderatamente umide» ($+0.84 < \text{SRI12} < +1.28$) per circa l'80% delle stazioni analizzate, in linea con quanto osservato a giugno 2023.