

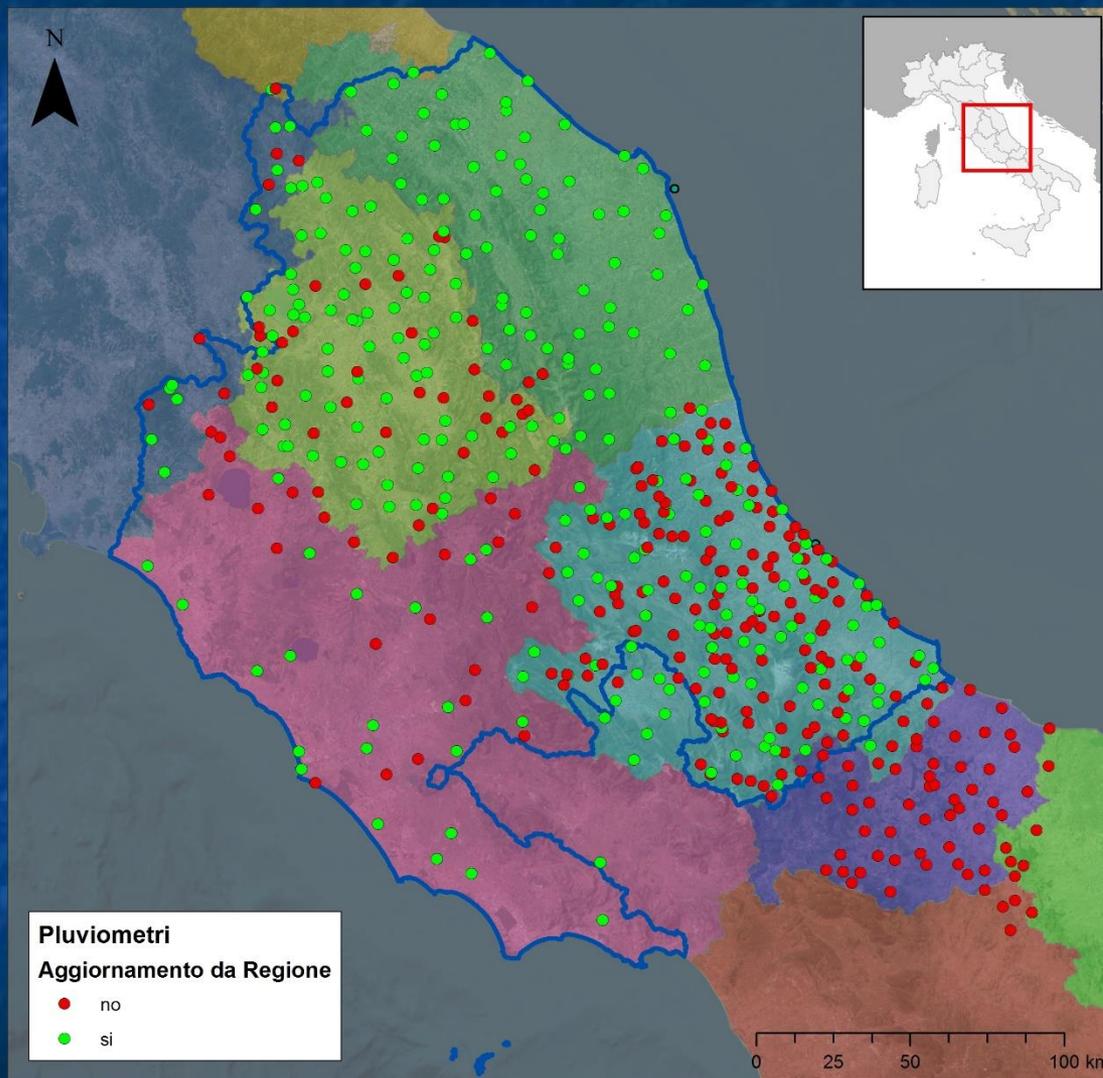
QUADRO D'INSIEME DELLE CONDIZIONI CLIMATICHE E IDROLOGICHE NEI BACINI AFFERENTI AL DISTRETTO DELL'APPENNINO CENTRALE

AGGIORNAMENTO GIUGNO 2023

ISTITUTO DI RICERCA SULLE ACQUE – CNR

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

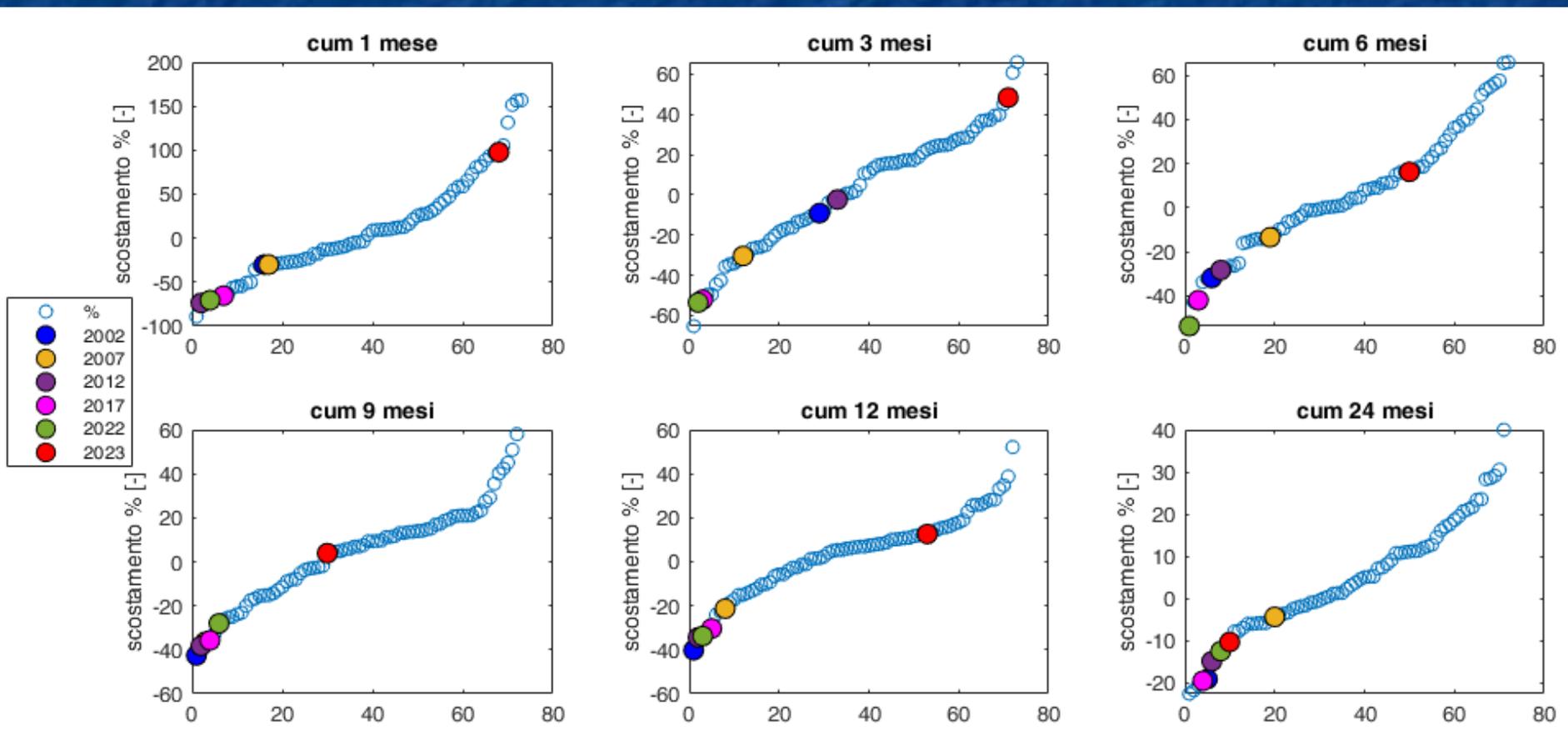
PROSPETTO DEI DATI UTILIZZATI PER L'ANALISI DEL REGIME PLUVIOMETRICO



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

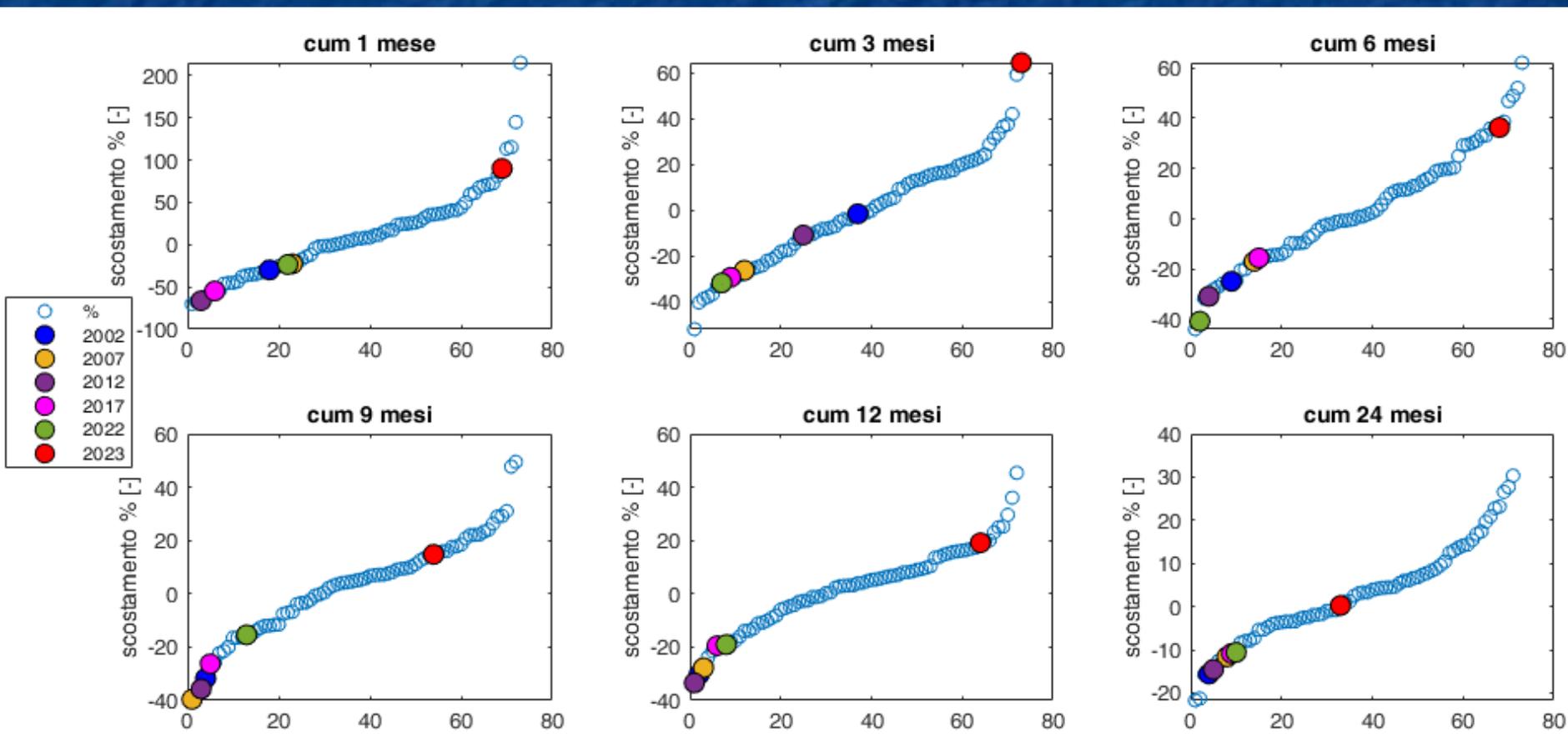
PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

COSTA TIRRENICA – GIUGNO 2023



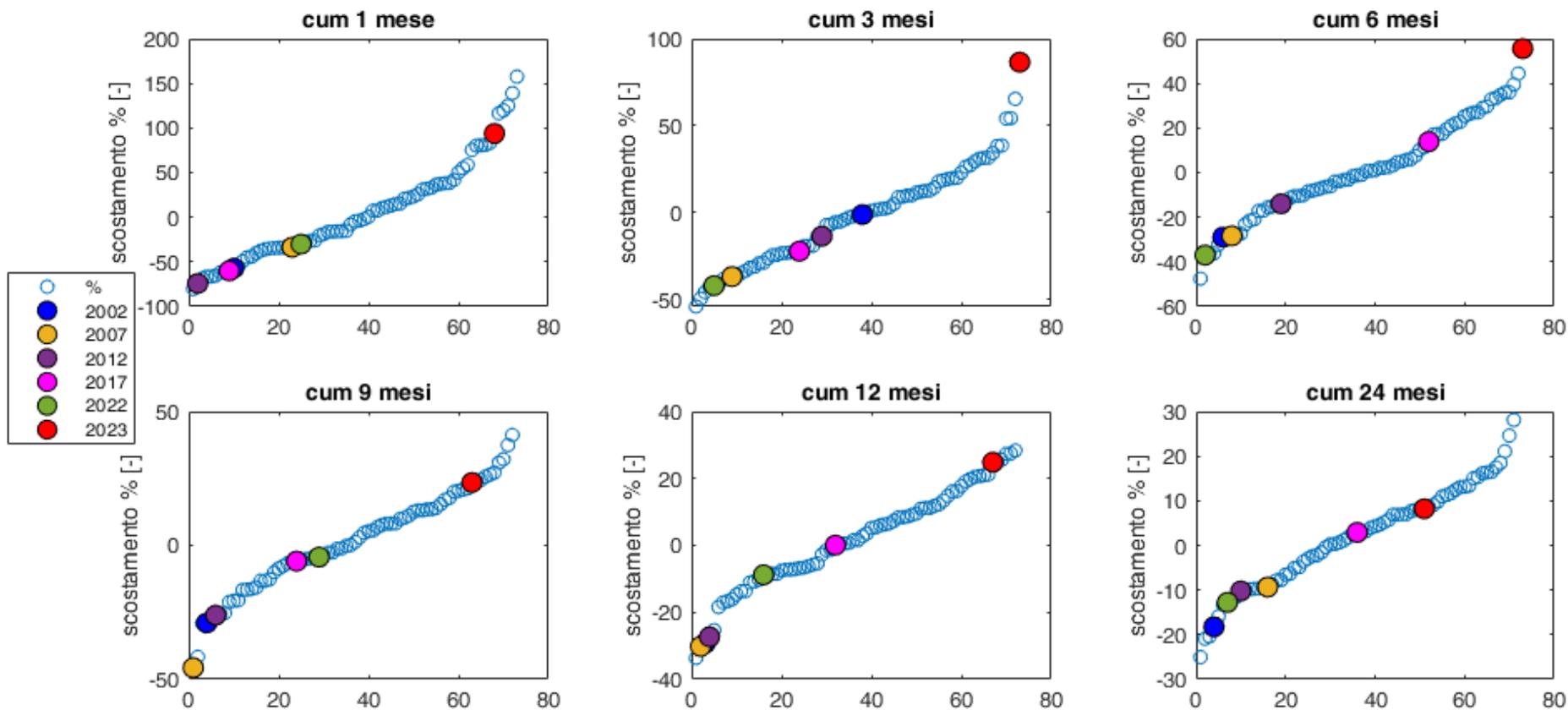
PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

DORSALE APPENNINICA – GIUGNO 2023



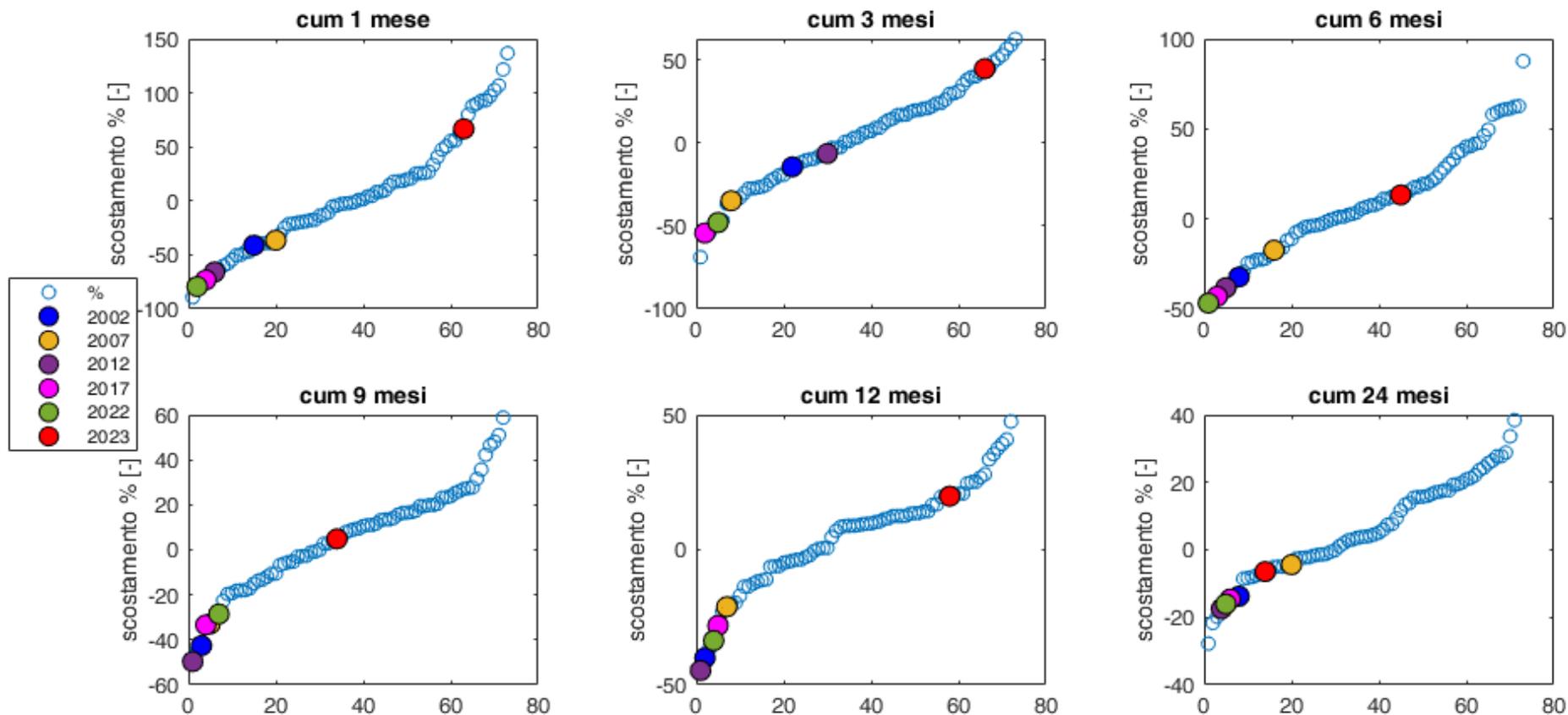
PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

COSTA ADRIATICA – GIUGNO 2023



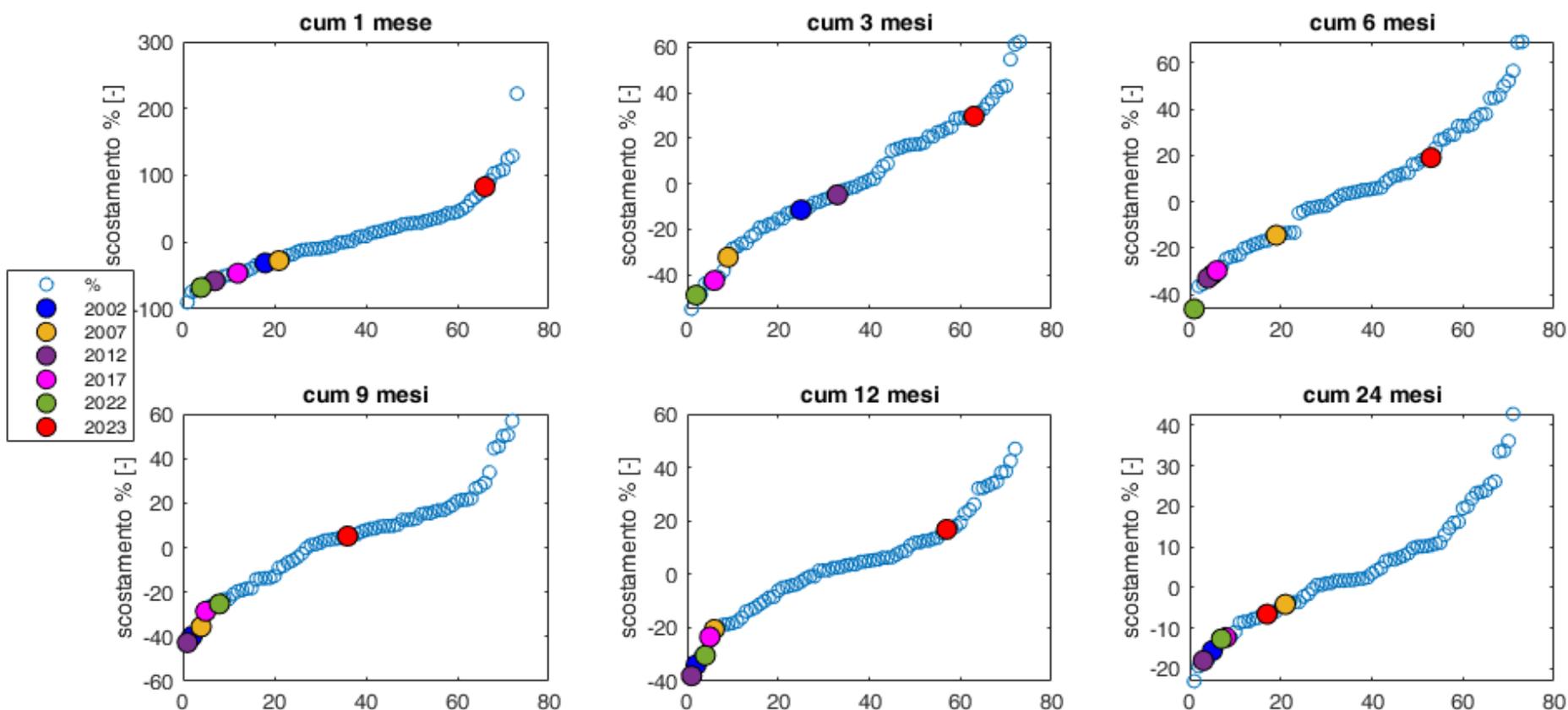
PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

TOSCANA – GIUGNO 2023



PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

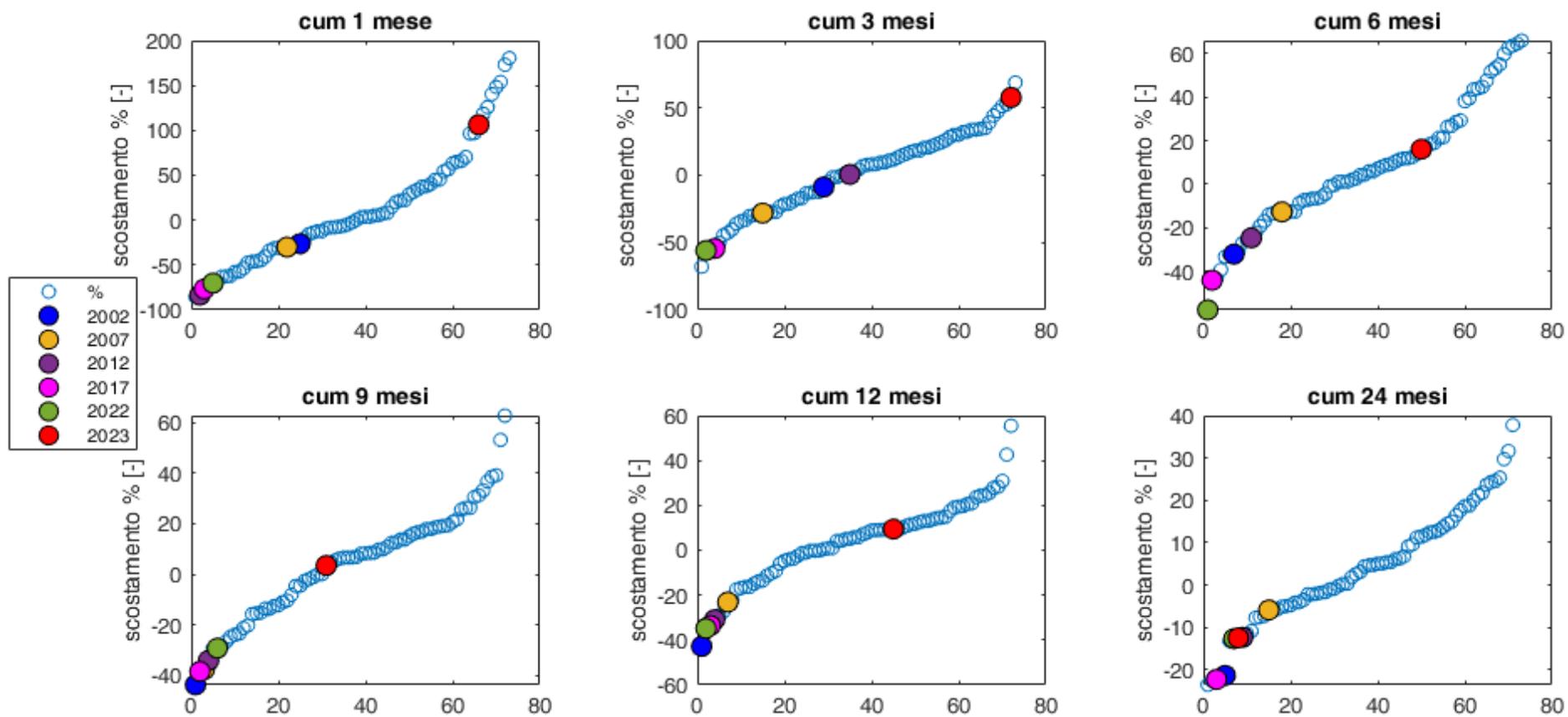
UMBRIA – GIUGNO 2023



Baseline: 1991-2020

PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

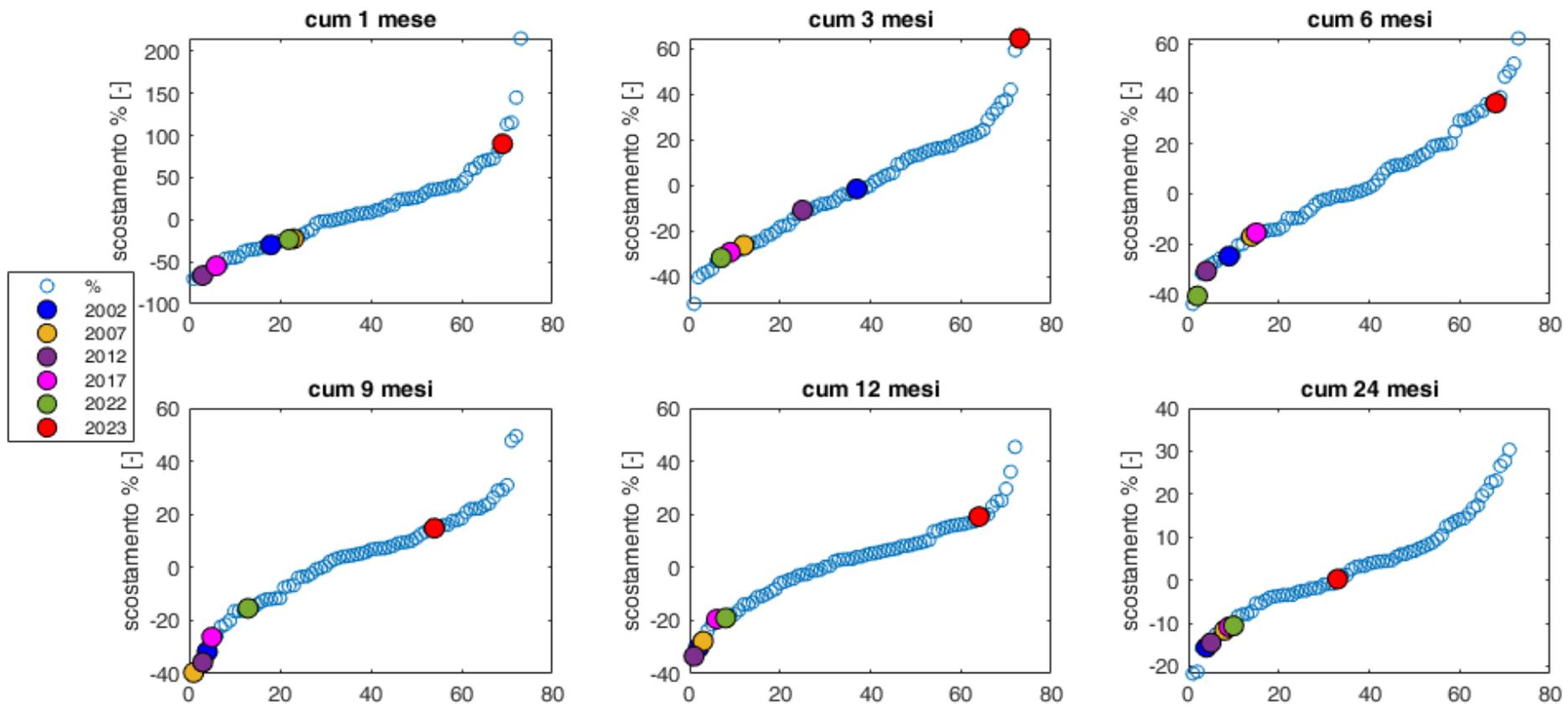
LAZIO – GIUGNO 2023



Baseline: 1991-2020

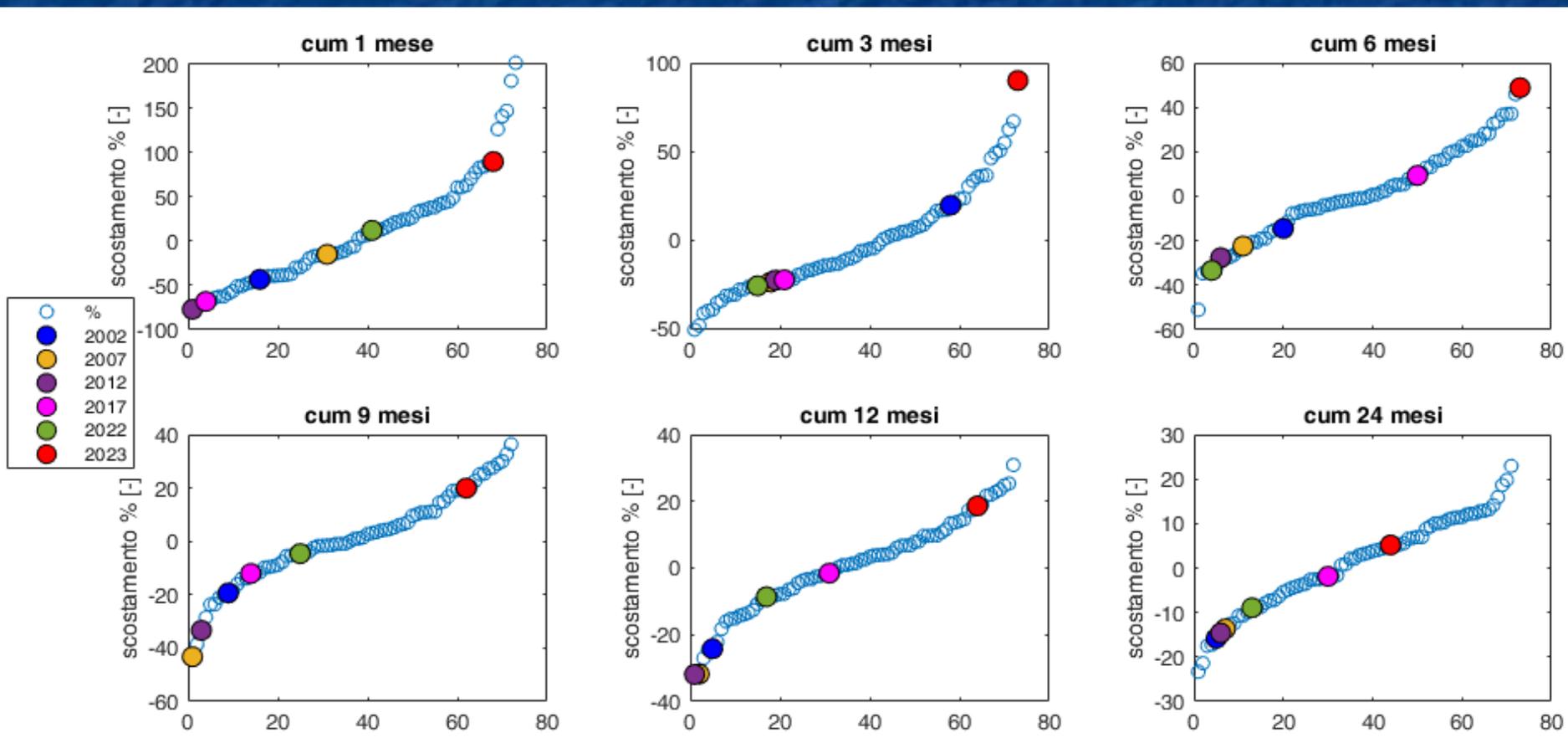
PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

MARCHE – GIUGNO 2023

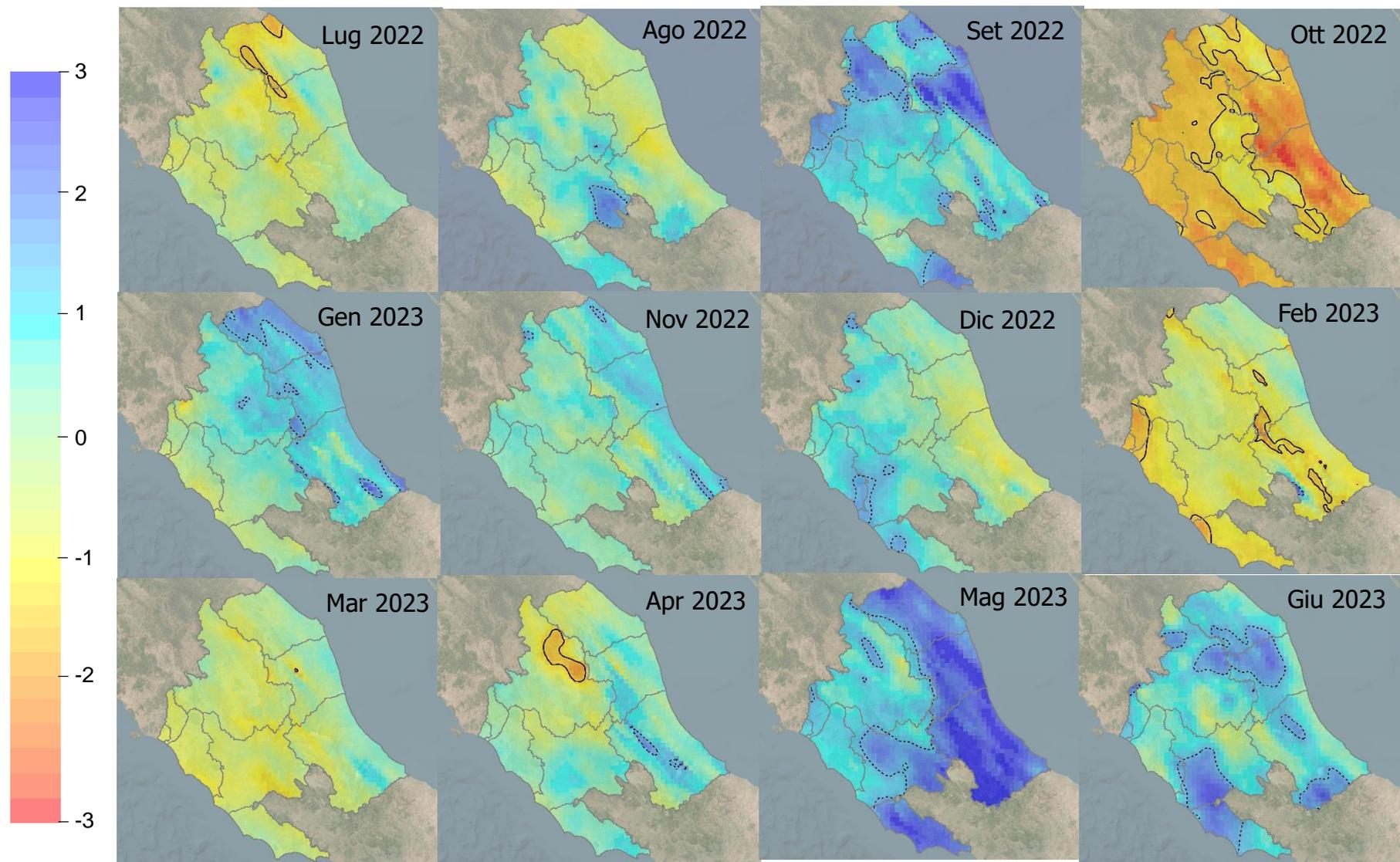


PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

ABRUZZO – GIUGNO 2023

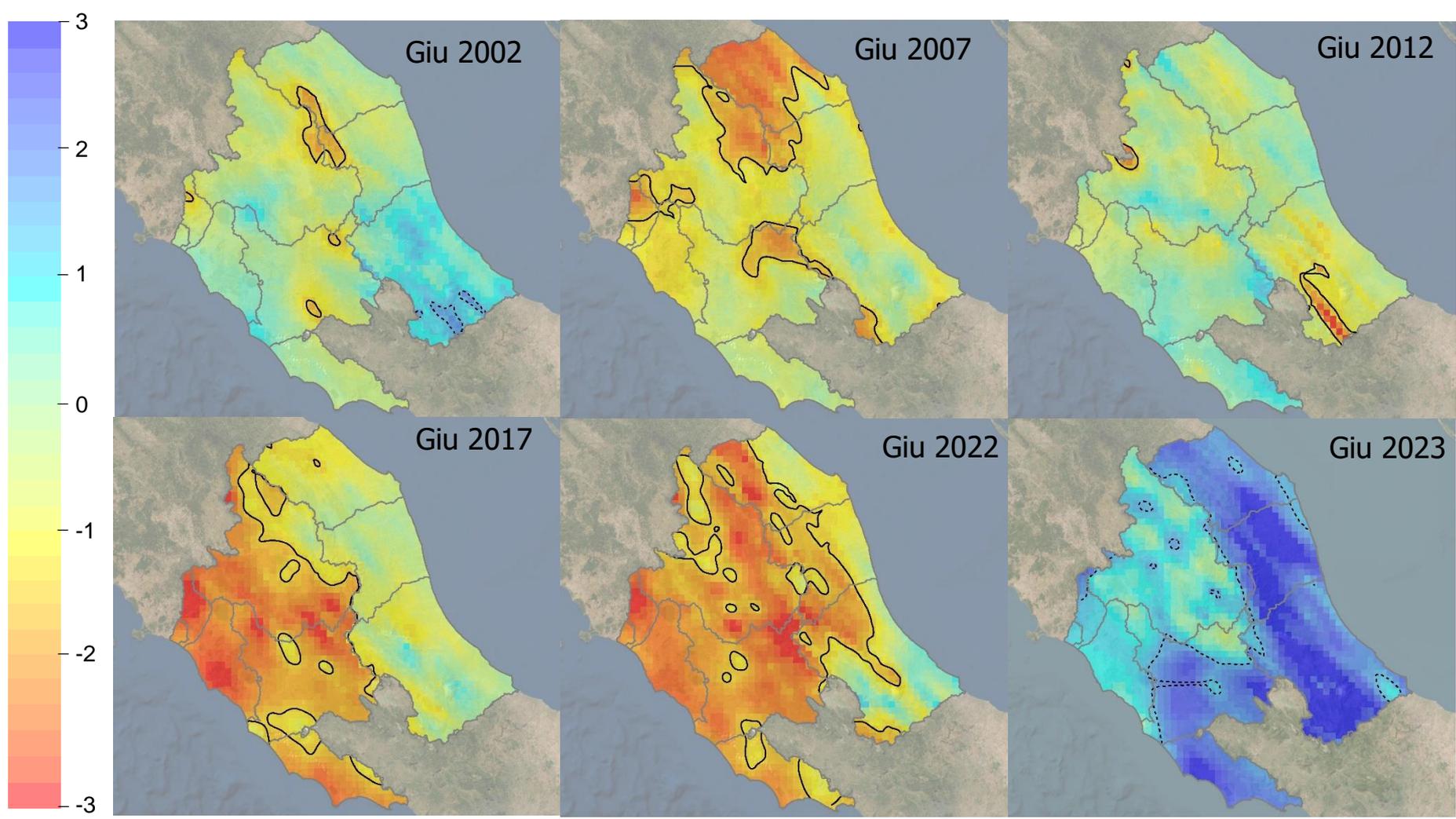


PRECIPITAZIONI MENSILI – SPI1



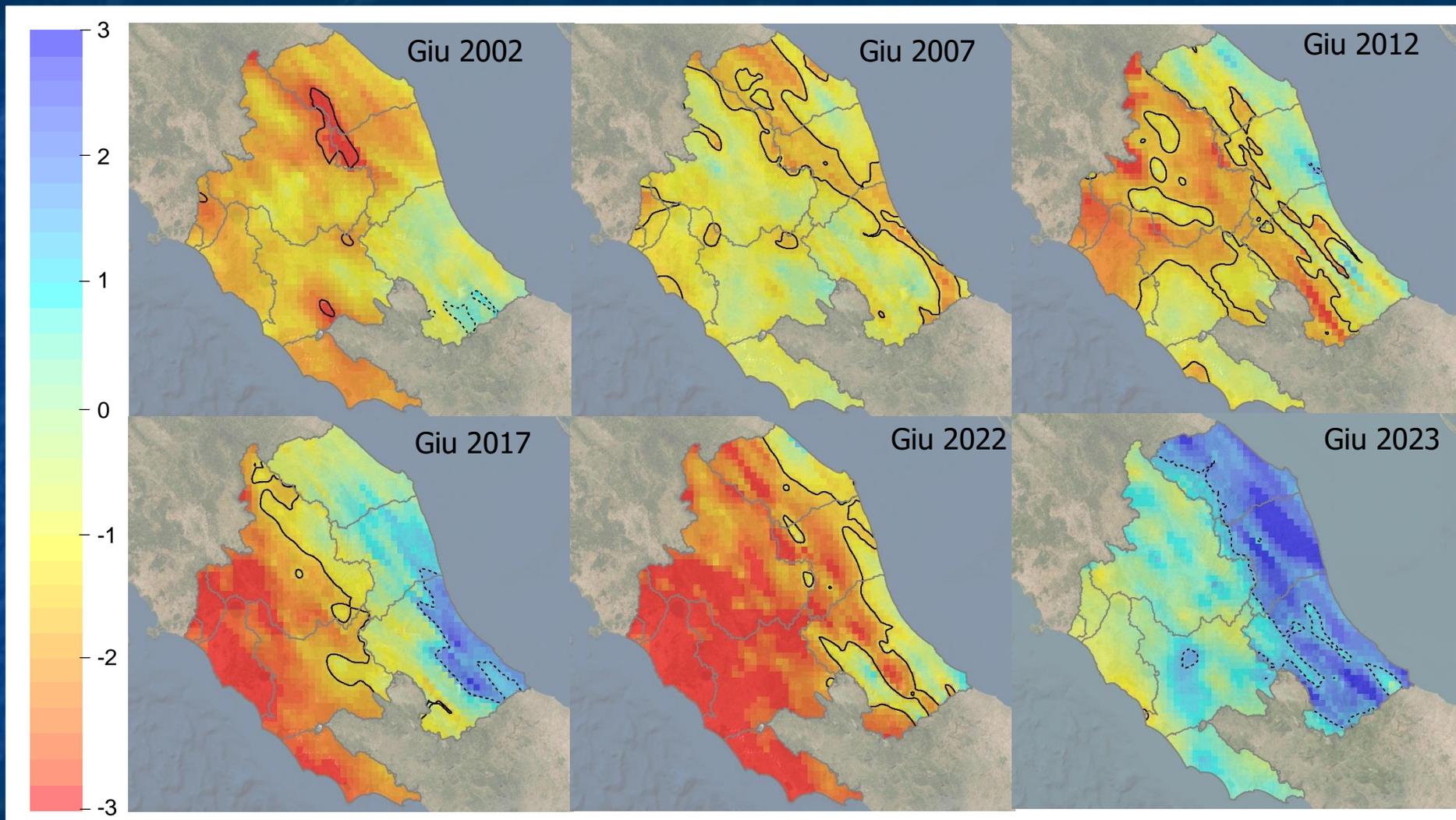
Baseline: 1961-1990

MAPPE SPI3 – GIUGNO

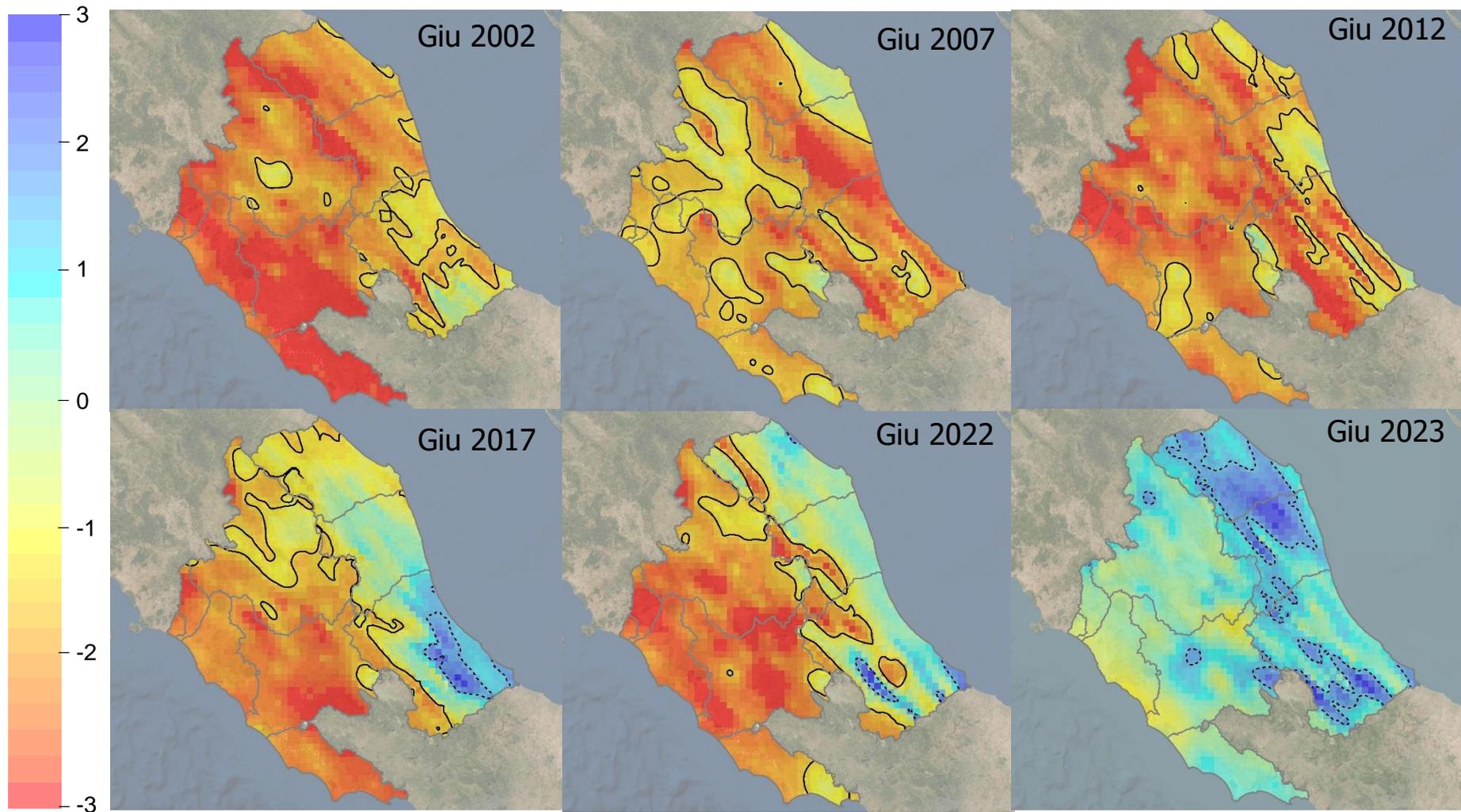


Baseline: 1961-1990

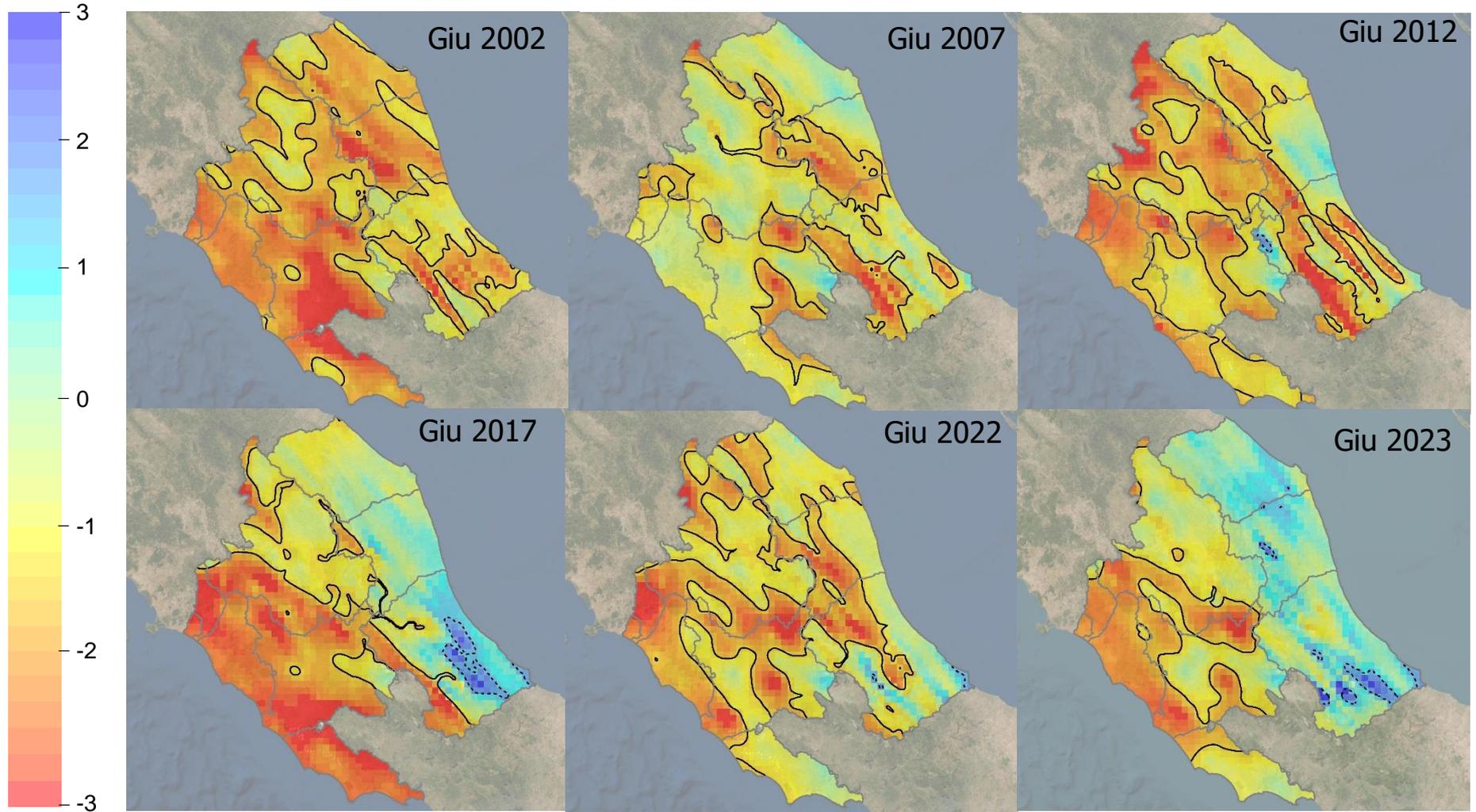
MAPPE SPI6 – GIUGNO



Baseline: 1961-1990

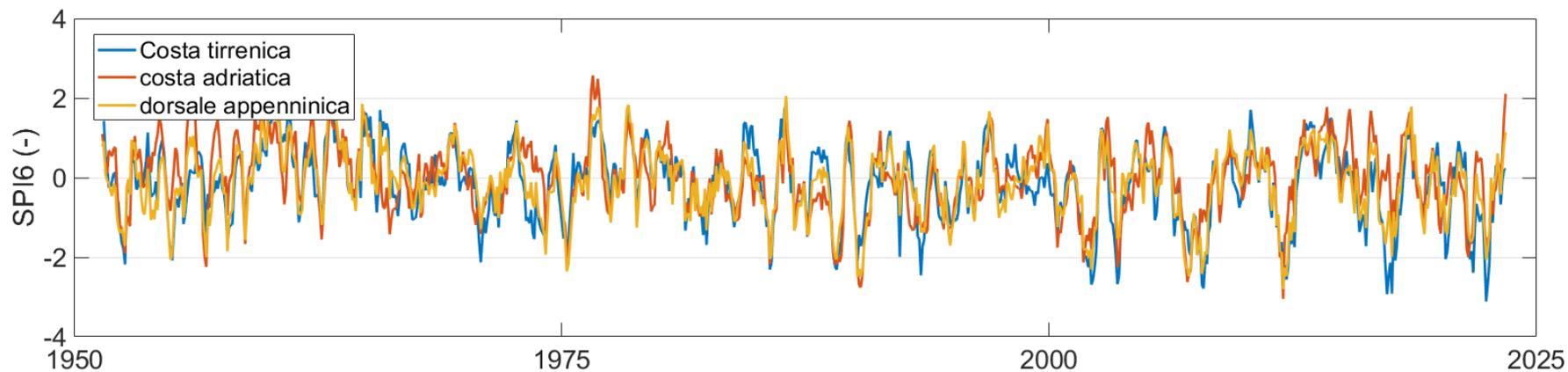
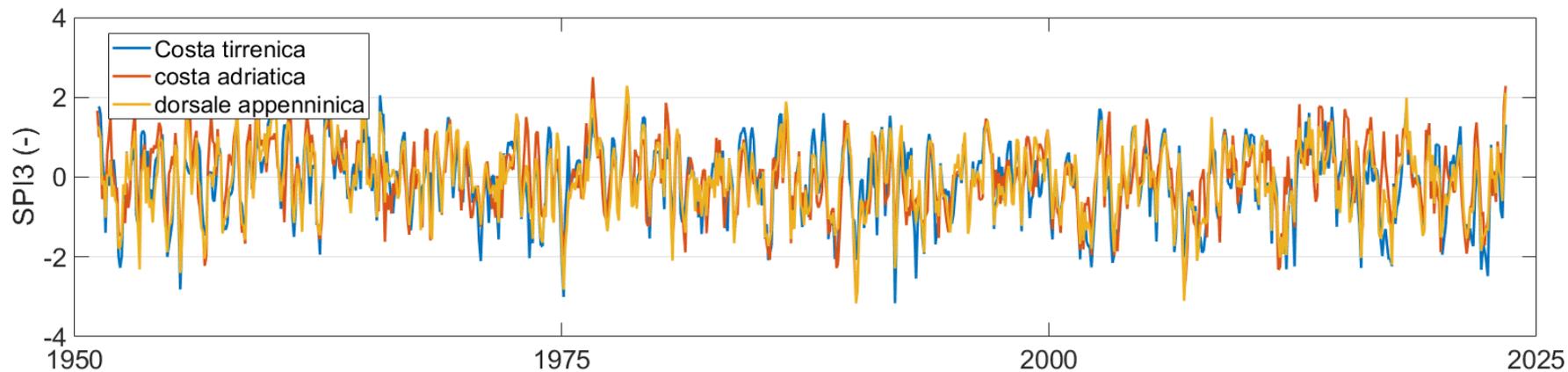


MAPPE SPI24 – GIUGNO



Baseline: 1961-1990

SERIE TEMPORALI SPI3 – SPI6



Costa Tirrenica

Dorsale Appenninica

Costa Adriatica

SPI3

1.32

2.11

2.28

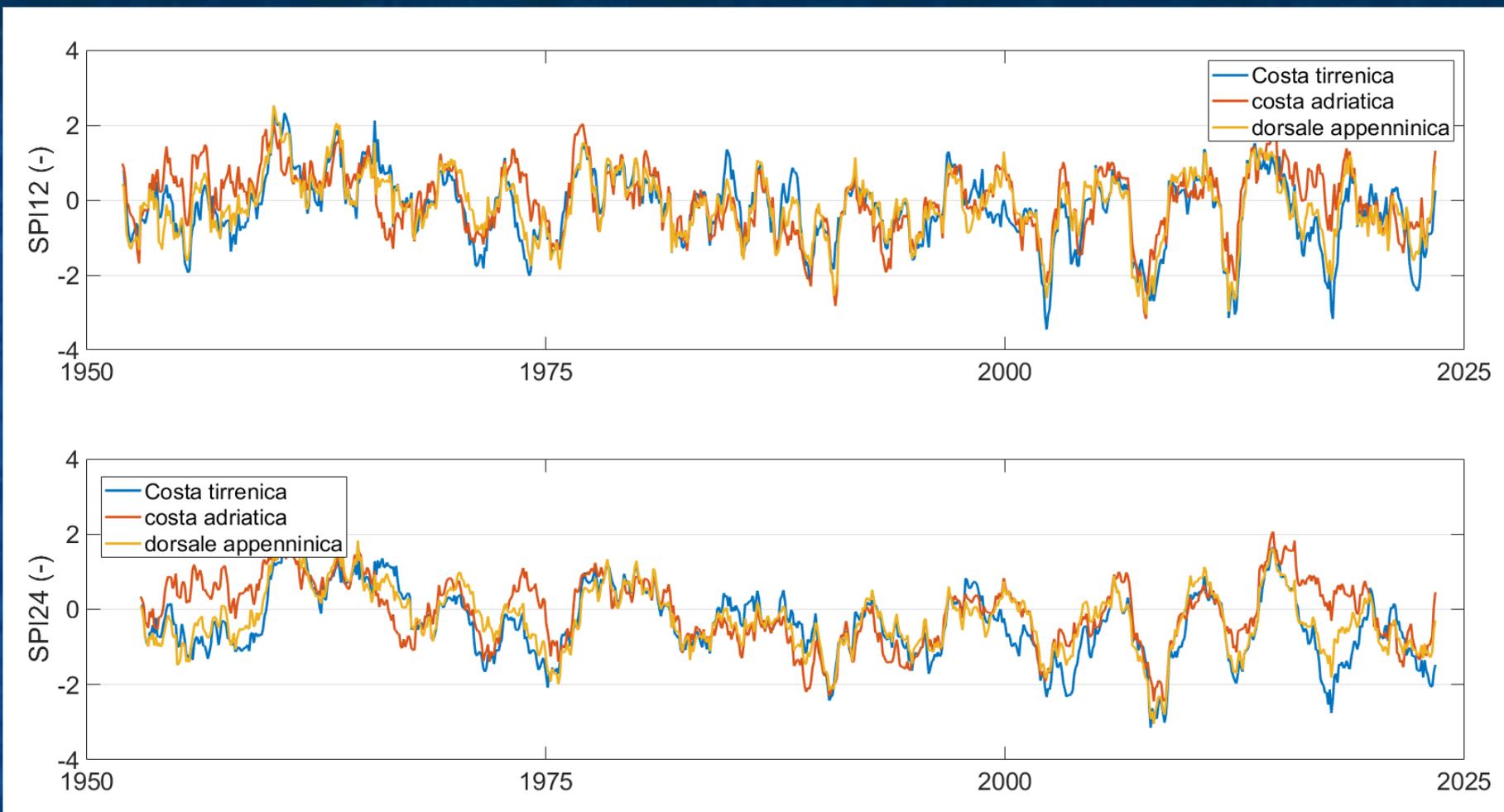
SPI6

0.19

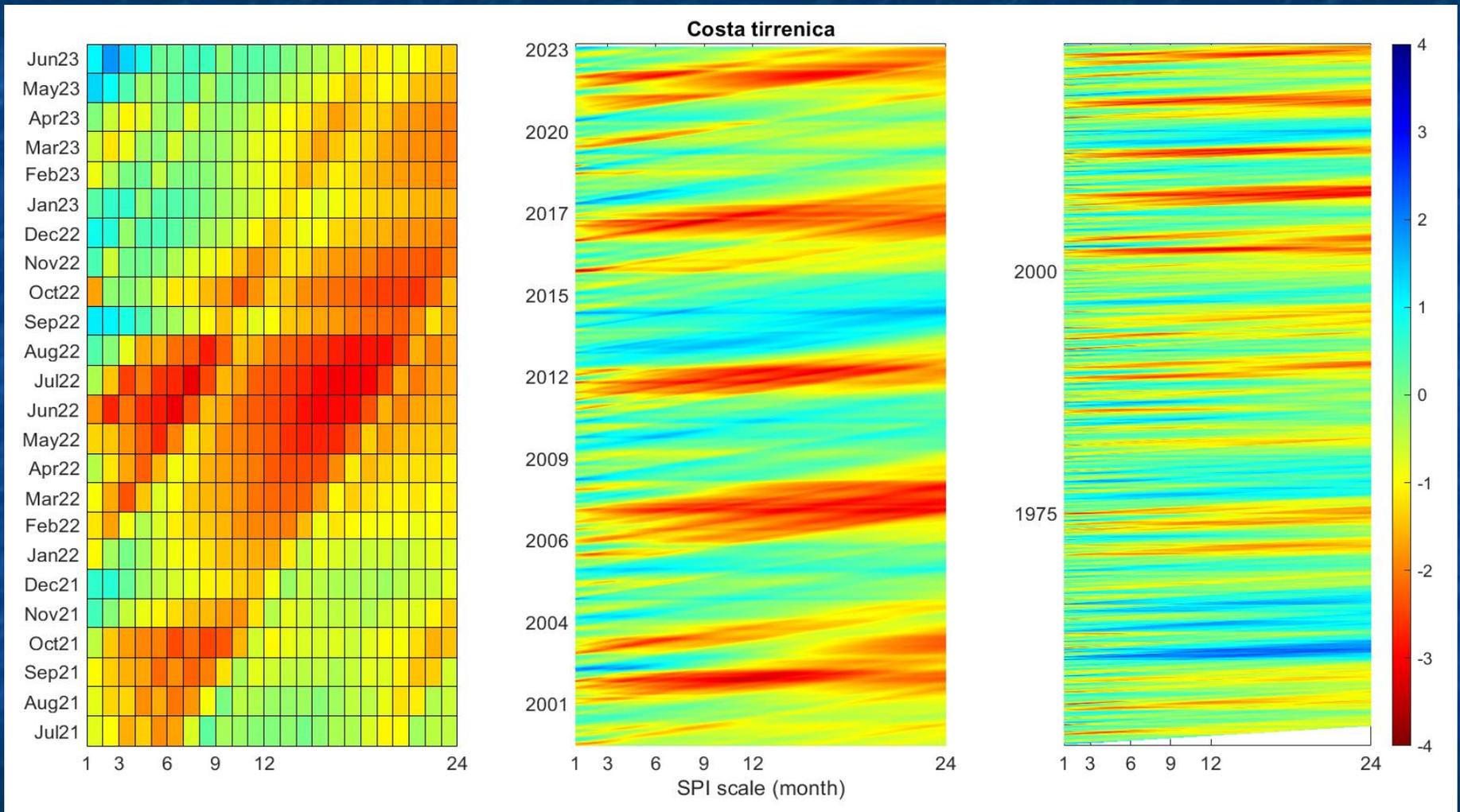
1.11

1.16

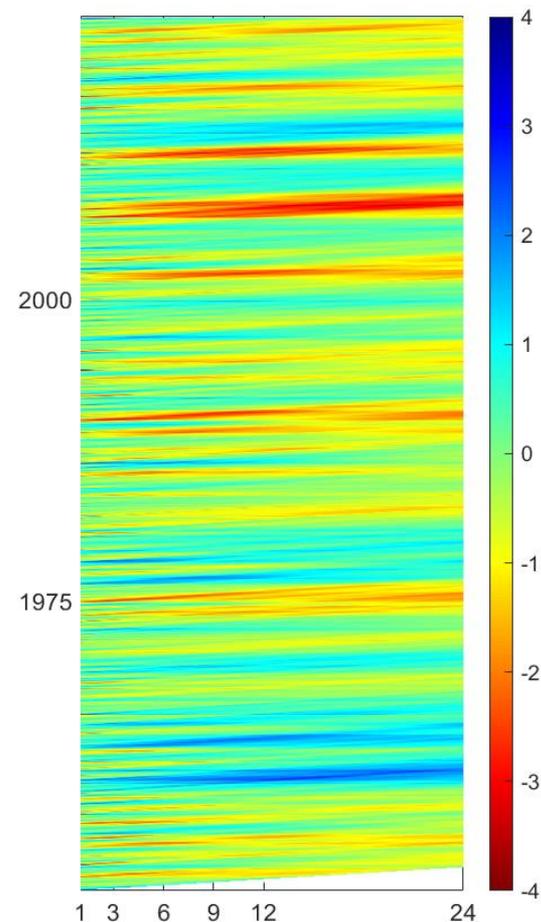
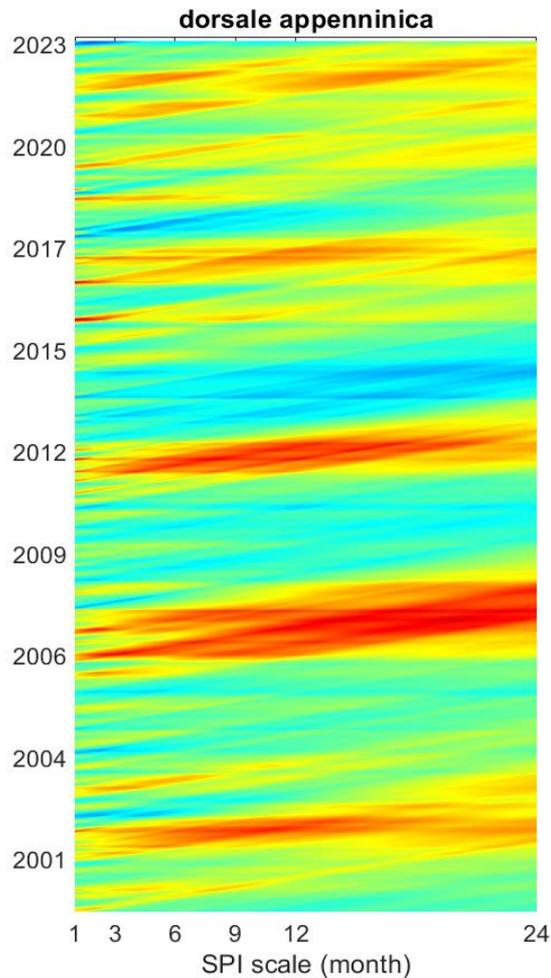
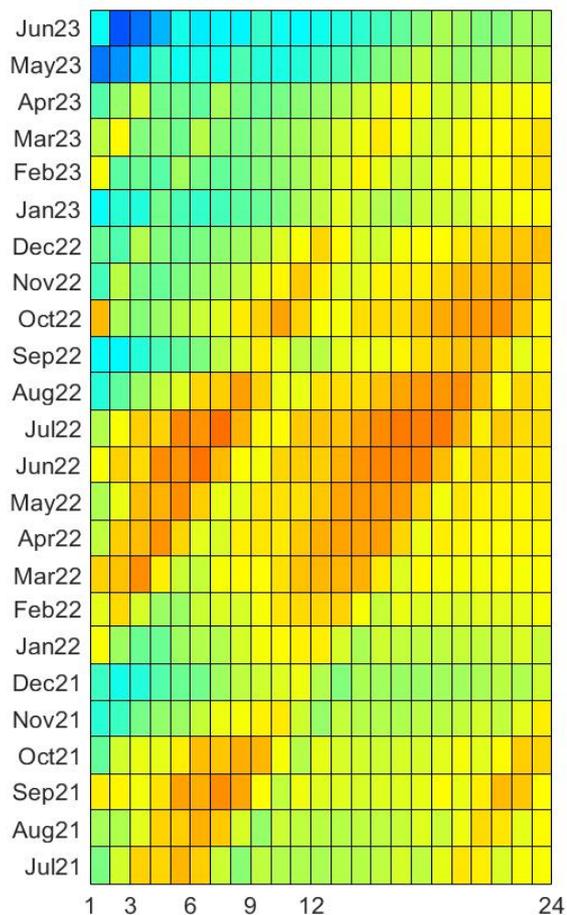
SERIE TEMPORALI SPI12 – SPI24



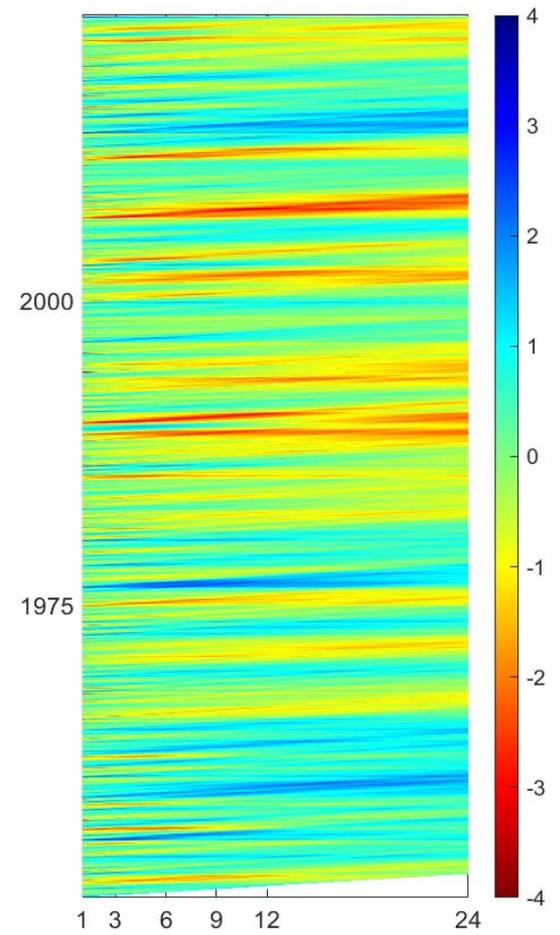
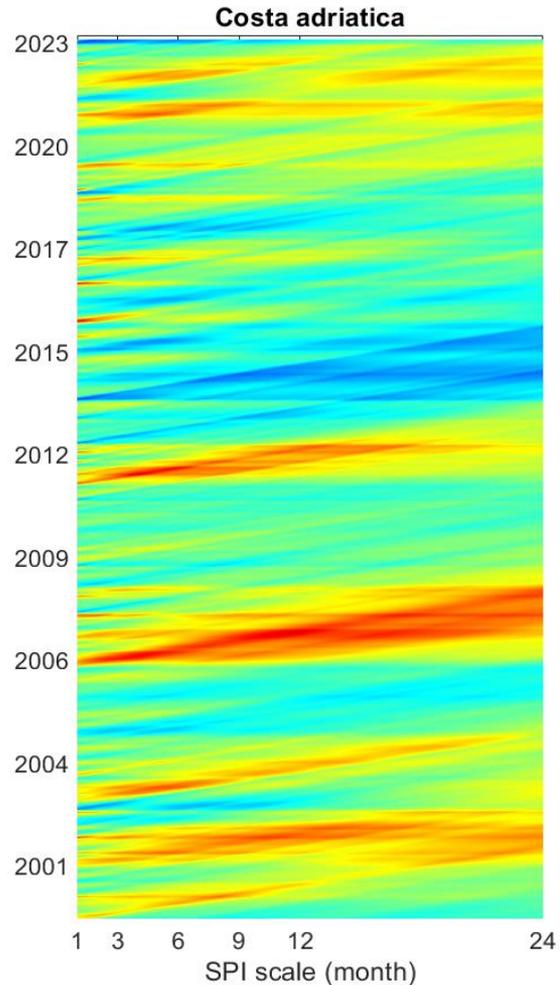
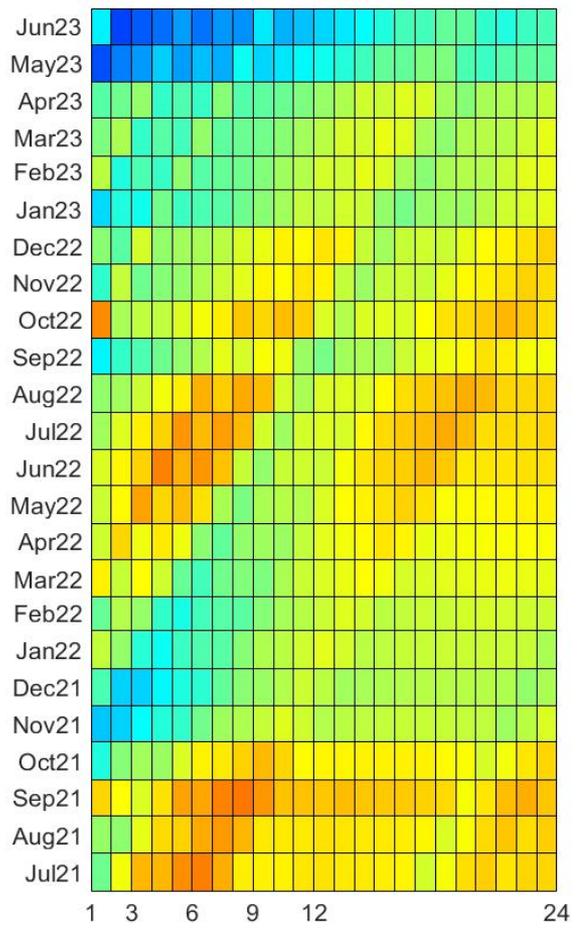
	Costa Tirrenica	Dorsale Appenninica	Costa Adriatica
SPI12	0.26	0.91	1.32
SPI24	-1.47	-0.29	0.46



Baseline: 1961-1990



ANALISI CICLICITA' – COSTA ADRIATICA



Baseline: 1961-1990

RIASSUNTO SITUAZIONE PLUVIOMETRICA

SPI	Classe
≥+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

	GEN23	FEB23	MAR23	APR23	MAG23	GIU23
Toscana	0.19	-1.12	-0.45	-0.17	1.21	0.83
Umbria	0.82	-0.56	-0.54	-0.57	0.96	0.94
Marche	1.43	-0.29	-0.08	0.19	2.21	1.26
Lazio	0.18	-1.05	-0.66	0.32	1.56	1.07
Abruzzo	1.01	-0.85	-0.09	0.68	2.68	0.94
Costa tirrenica	0.33	-0.87	-0.59	-0.01	1.32	1.06
Dorsale appenninica	0.96	-0.92	-0.49	0.36	2.09	0.95
Costa adriatica	1.29	-0.44	0.03	0.32	2.39	1.10

RIASSUNTO SITUAZIONE PLUVIOMETRICA

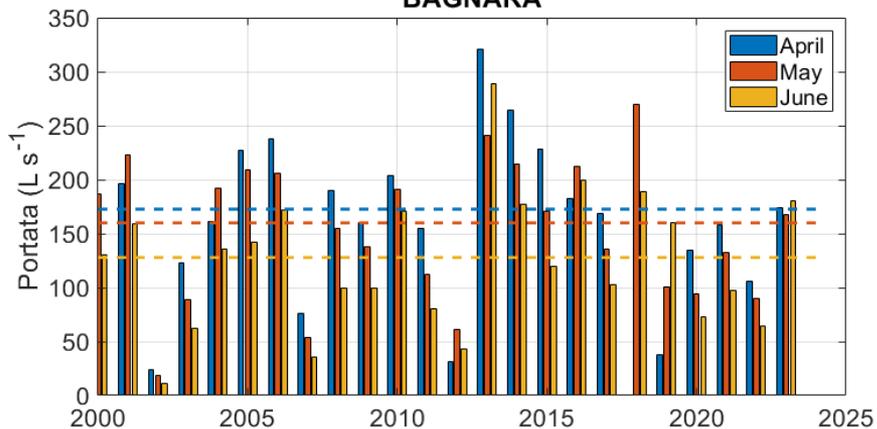
Baseline: 1961-1990

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

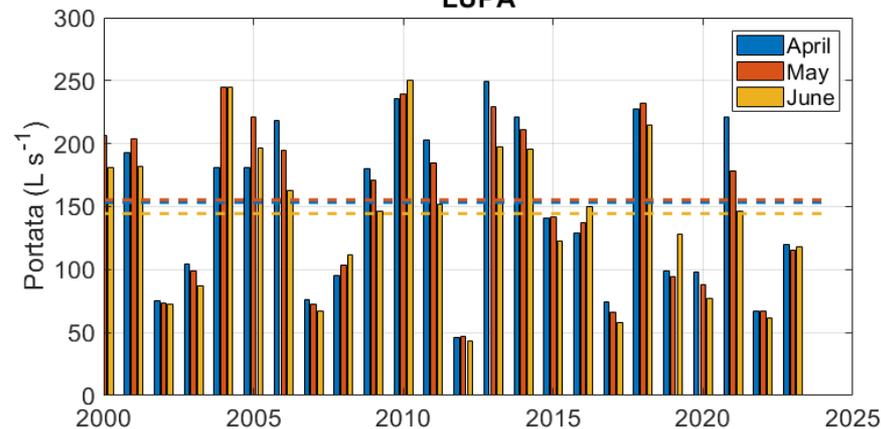
MAGGIO 2023					
	SPI3	SPI6	SPI9	SPI12	SPI24
Toscana	0.40	-0.01	0.40	0.07	-1.79
Umbria	-0.06	0.27	0.33	0.00	-1.32
Marche	1.72	1.61	1.55	0.97	0.00
Lazio	0.67	0.22	-0.04	-0.30	-1.81
Abruzzo	1.91	1.26	0.97	0.85	0.07
Costa tirrenica	0.39	0.21	0.11	-0.18	-1.68
Dorsale appenninica	1.26	0.84	0.73	0.56	-0.56
Costa adriatica	1.81	1.52	1.34	0.88	0.06
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

- Le precipitazioni del mese di giugno 2023 sono risultate significativamente sopra la media del periodo 1991-2020 su tutto il Distretto, con scostamenti percentuali intorno a +97% sulla costa tirrenica, +90% sulla dorsale appenninica e +93% sulla costa adriatica. Dal punto di vista climatologico (baseline 1961-1990) le precipitazioni registrate rientrano in condizioni classificabili come «moderatamente umide» ($+1 < SPI1 < +1.5$) sulla costa tirrenica e sulla costa adriatica e di «normalità climatica» ($-1 < SPI1 < +1$) sulla dorsale appenninica.
- Le precipitazioni di giugno 2023, associate alle precipitazioni di maggio 2023, hanno permesso un ulteriore, significativo recupero del deficit pluviometrico pregresso su scale temporali di 3, 6, 9 e 12 mesi. Su tutto il Distretto si registrano valori di precipitazione cumulata sulle scale indicate 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%, +19% e +25% 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»
- Seppure generalmente in netto miglioramento, permangono condizioni di deficit pluviometrico per le cumulate a 24 mesi sulla costa tirrenica (-10% rispetto alla baseline 1991-2020). Appare invece totalmente recuperato il deficit a 24 mesi sulla dorsale appenninica (+0.3%) e sulla costa adriatica (+8%)
- 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

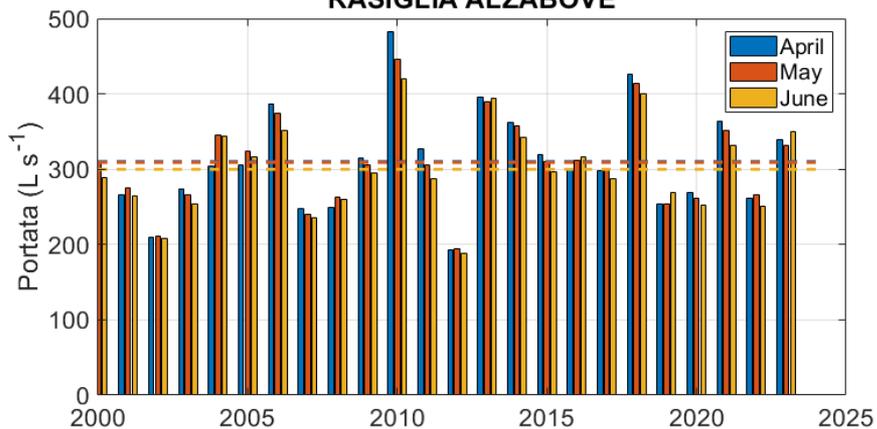
BAGNARA



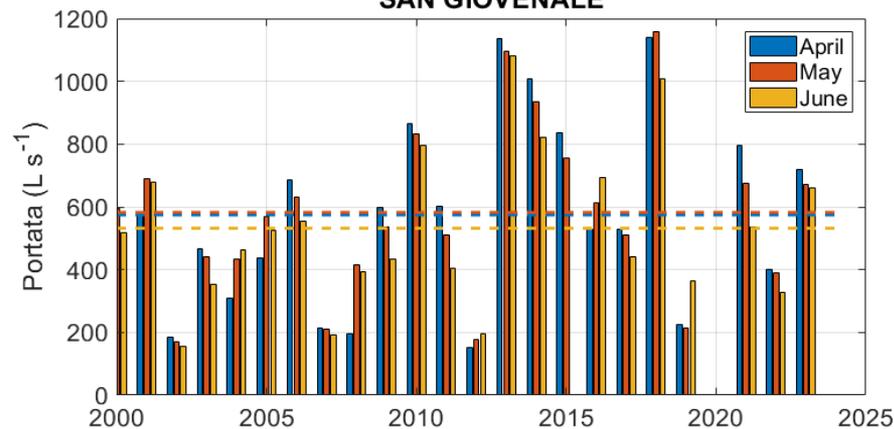
LUPA



RASIGLIA ALZABOVE

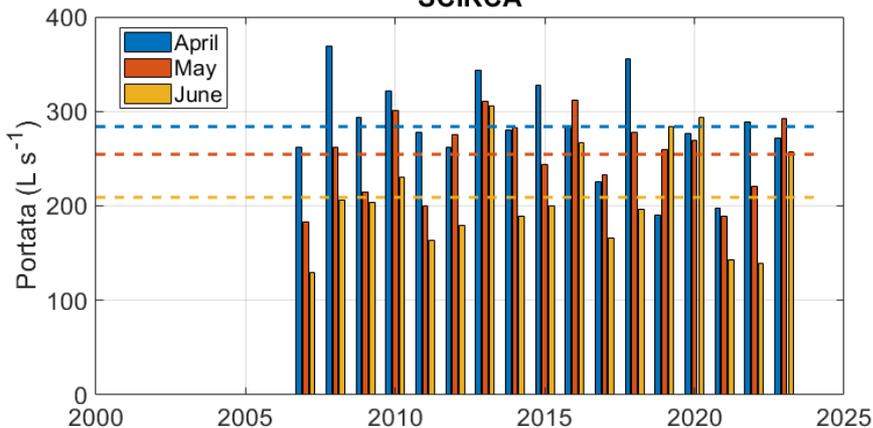


SAN GIOVENALE

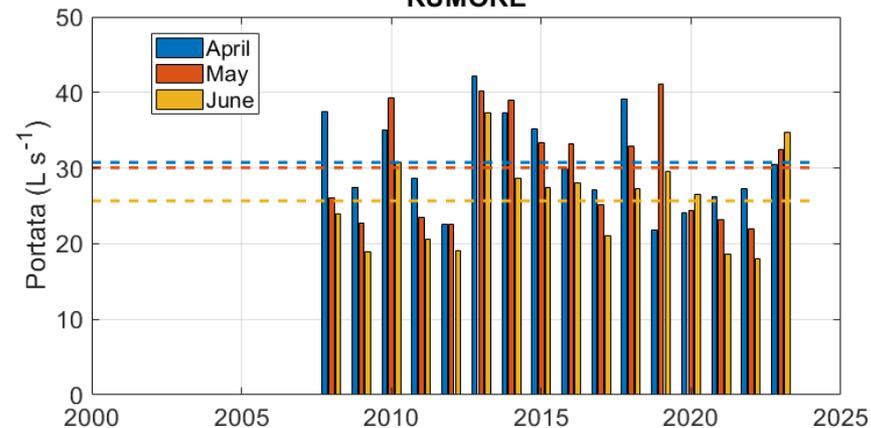


SORGENTI UMBRE – PORTATE APR-MAG-GIU

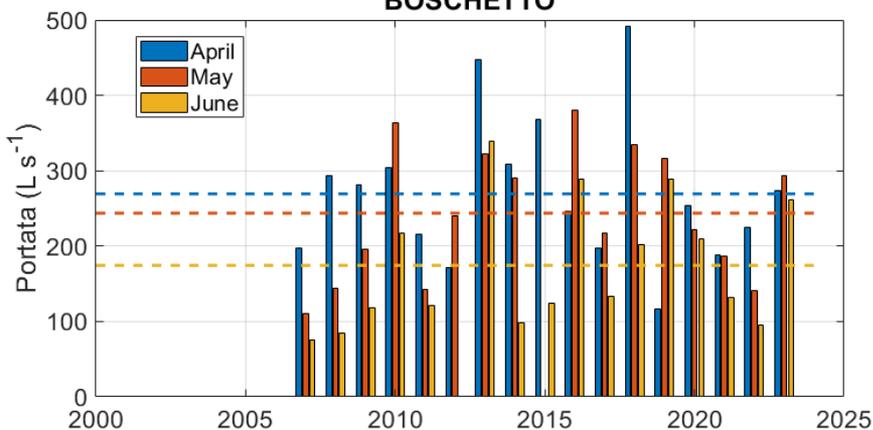
SCIRCA



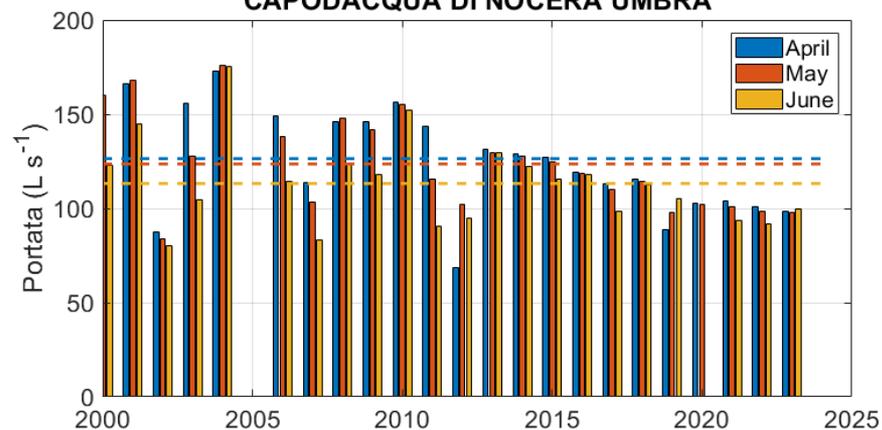
RUMORE



BOSCHETTO



CAPODACQUA DI NOCERA UMBRA



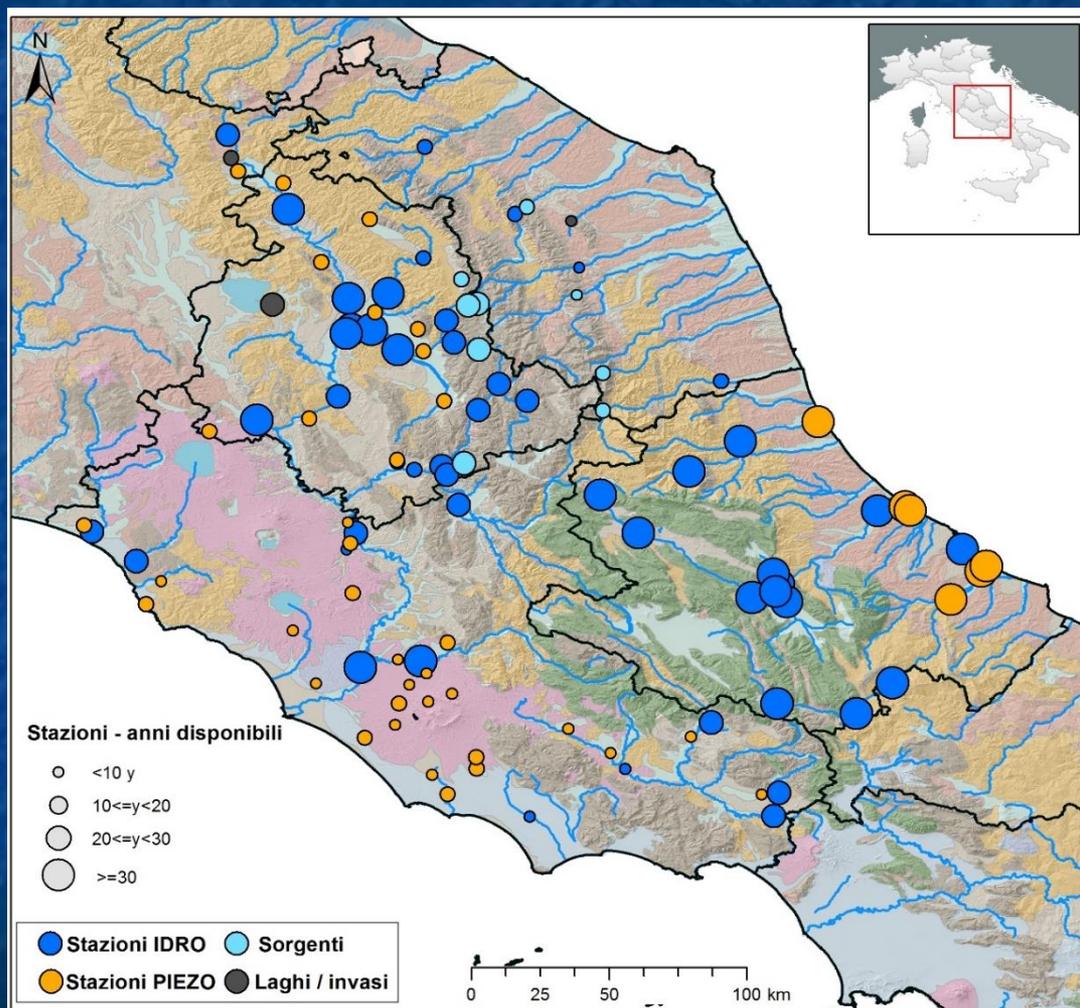
SORGENTI UMBRE – PORTATE

	BAGNARA	LUPA	RASIGLIA ALZABOVE	SAN GIOVENALE	SCIRCA	RUMORE	BOSCHETTO	CAPODACQUA
Mag-2007	-67%	-53%	-22%	-64%	-28%		-55%	-17%
Mag-2012	-61%	-70%	-37%	-70%	8%	-25%	-2%	-17%
Mag-2017	-15%	-57%	-3%	-12%	-8%	-16%	-11%	-11%
Mag- 2022	-44%	-57%	-14%	-33%	-13%	-27%	-42%	-20%
Mag-2023	+5%	-26%	+7%	+15%	+15%	+8%	+20%	-21%

	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%

- Gli idrogrammi medi stimati sulla base delle serie temporali disponibili mostrano storicamente tra maggio e giugno l'inizio della fase di recessione per tutte le sorgenti umbre analizzate.
- A giugno 2023 si osserva una generalizzata costanza delle portate erogate rispetto a maggio 2023 (dunque in controtendenza rispetto agli idrogrammi medi).
- In termini di scarto percentuale rispetto alla media di lungo periodo, si osserva un miglioramento significativo di tale indice rispetto al medesimo indicatore calcolato a maggio 2023. Attualmente 6 sorgenti su 8 mostrano un surplus variabile tra +23% e +50%. In 2 sorgenti (Lupa e Capodacqua di Nocera Umbra) sono registrate portate inferiori alla media, con scarti percentuali intorno a pari a -18% e -12%, in miglioramento rispetto a maggio 2023

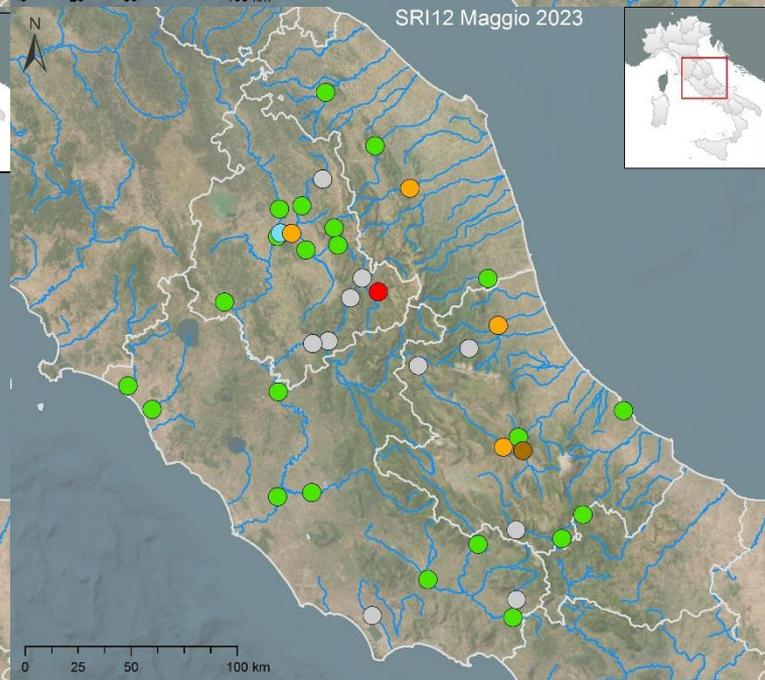
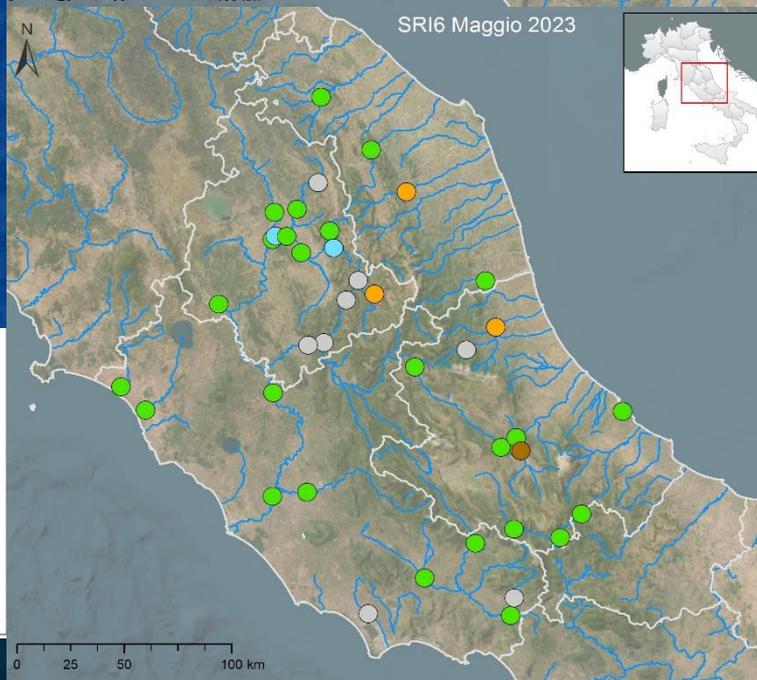
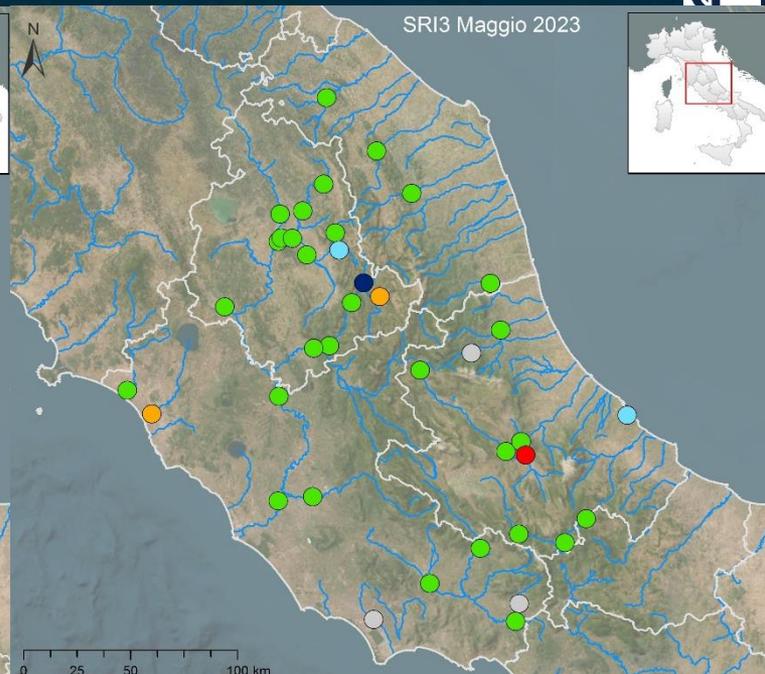
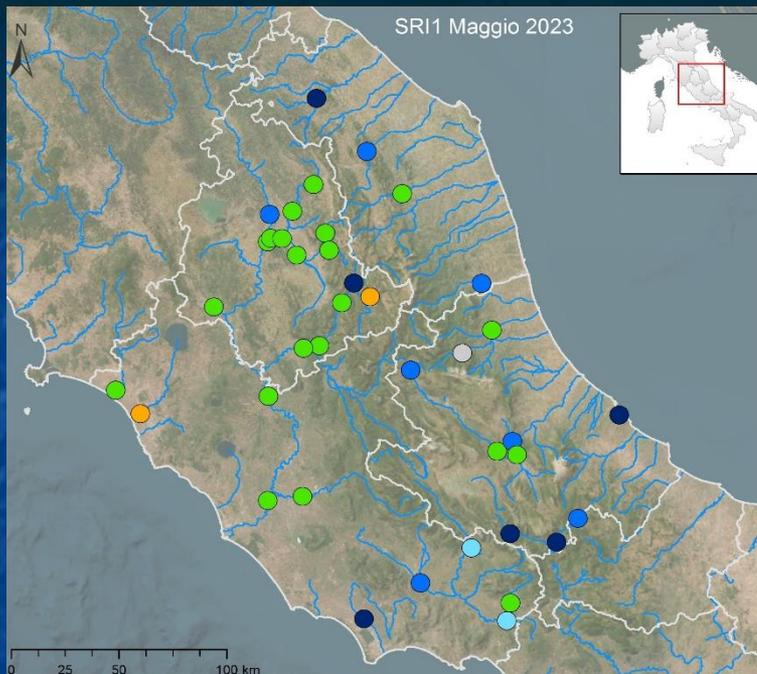
PROSPETTO DEI DATI UTILIZZATI PER L'ANALISI DEL REGIME IDROLOGICO (acque superficiali)



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

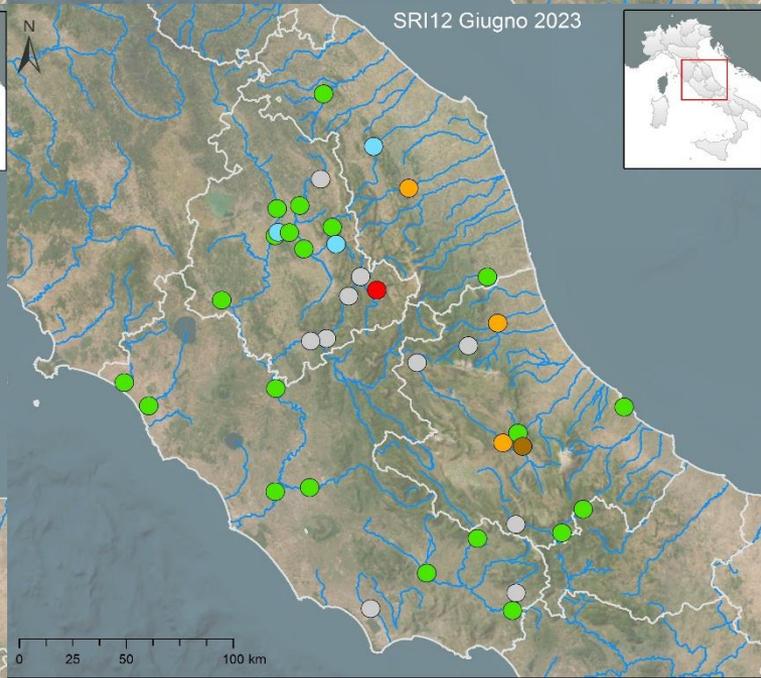
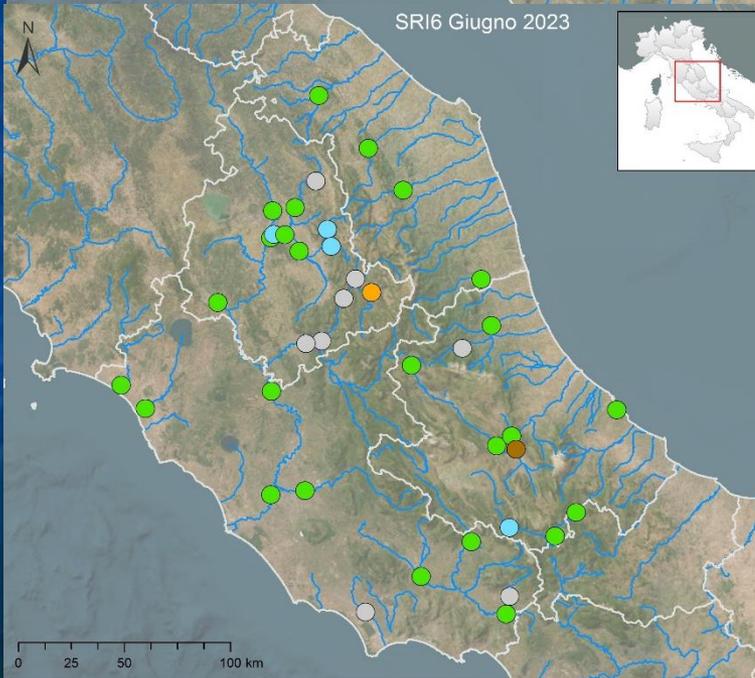
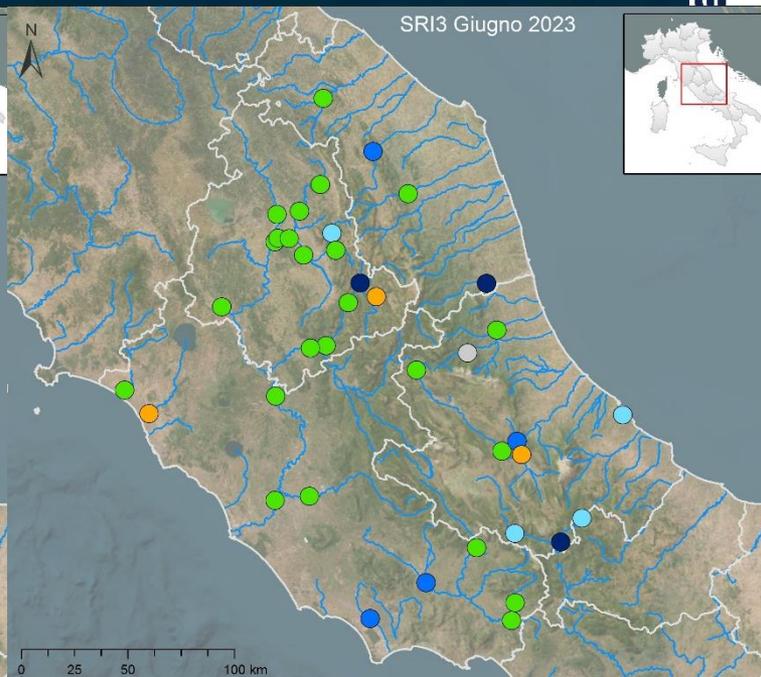
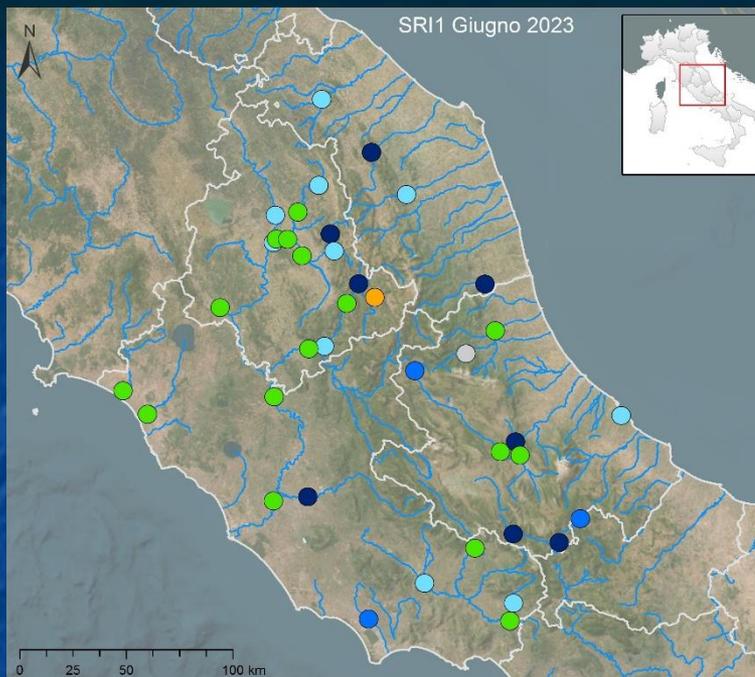
- Standardized run-off index, il cui metodo di calcolo è identico allo standardized precipitation index
- Indice di anomalia percentuale, calcolato come scostamento percentuale rispetto alla media delle portate del periodo disponibile per ogni stazione

STANDARDIZED RUNOFF INDEX – MAGGIO 2023



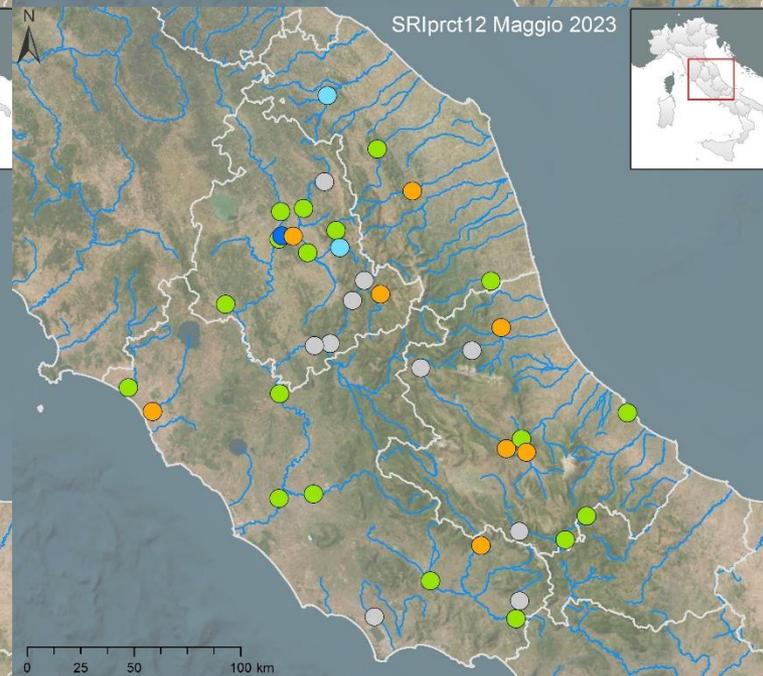
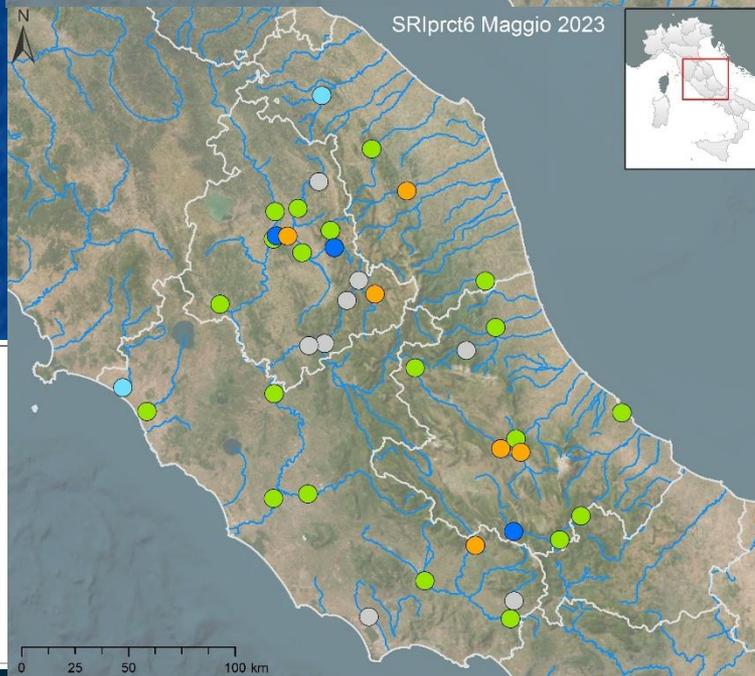
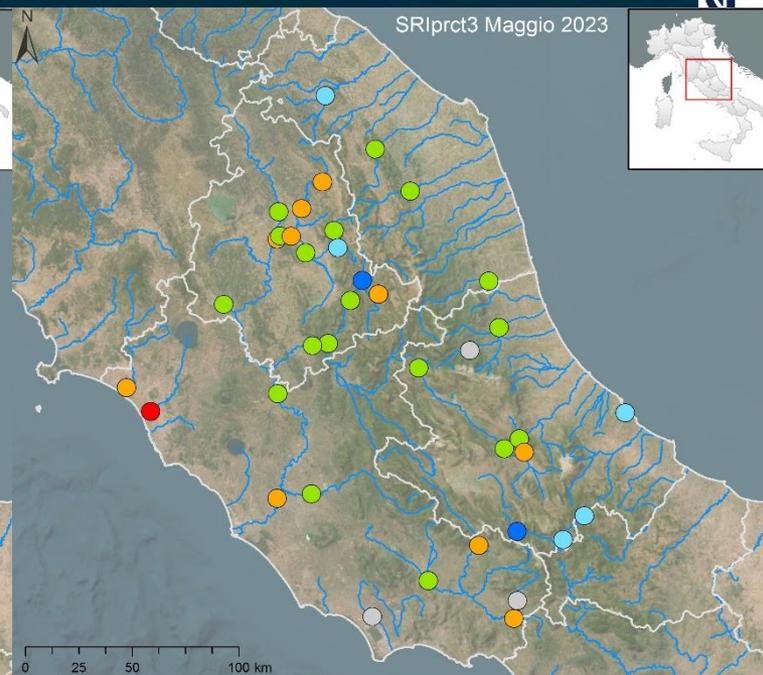
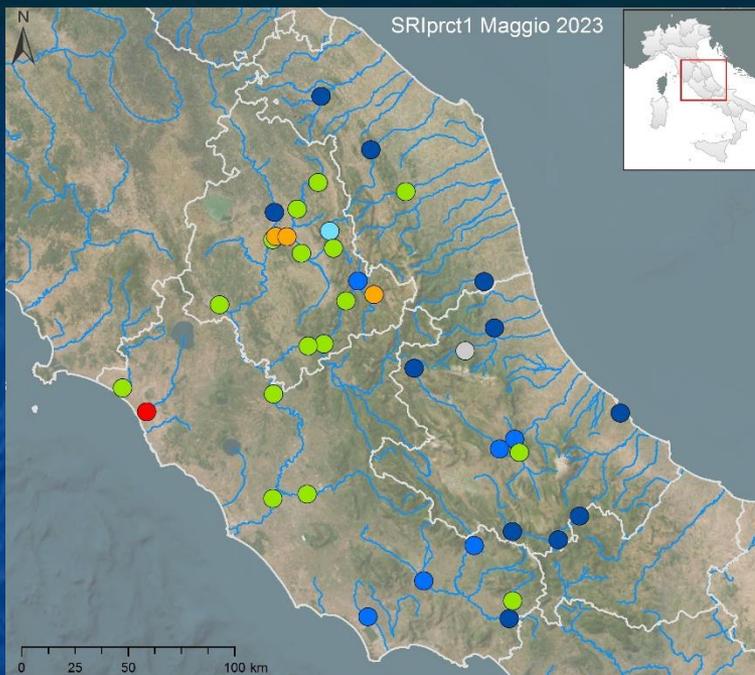
SRI	Classe
● SRI ≥ 1.65	Estremamente umido
● $1.65 > \text{SRI} \geq 1.28$	Molto umido
● $1.28 > \text{SRI} \geq 0.84$	Moderatamente umido
● $0.84 > \text{SRI} > -0.84$	Vicino alla norma
● $-0.84 \Rightarrow \text{SRI} > -1.28$	Siccità moderata
● $-1.28 \Rightarrow \text{SRI} > -1.65$	Siccità severa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

STANDARDIZED RUNOFF INDEX – GIUGNO 2023



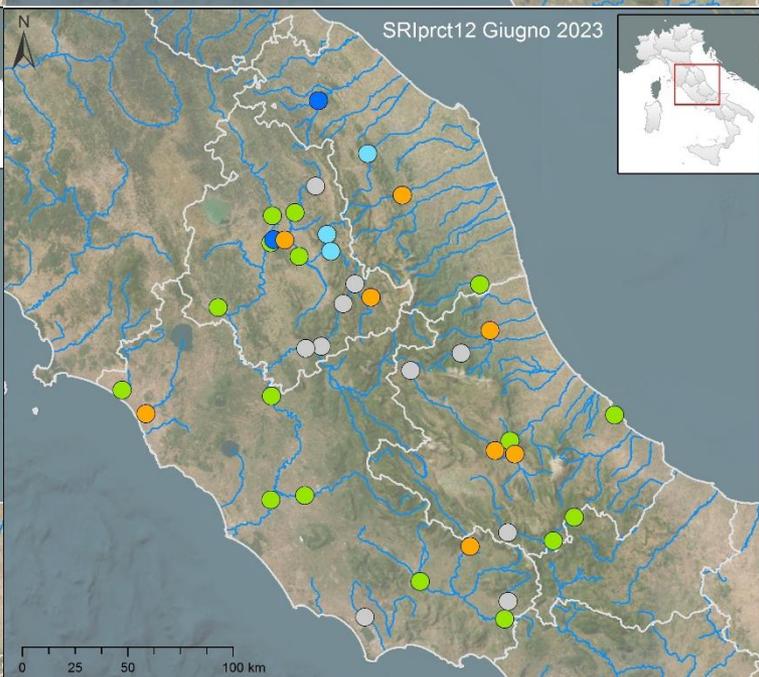
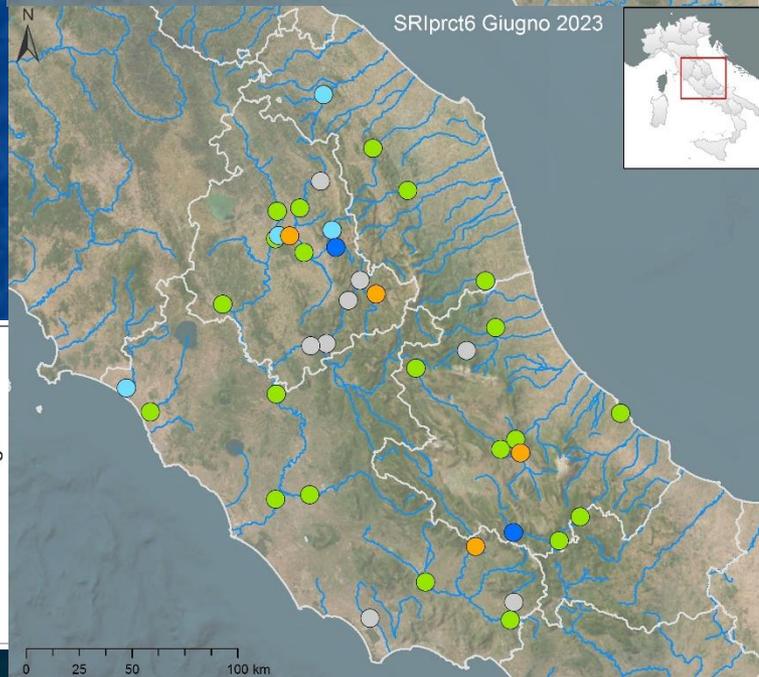
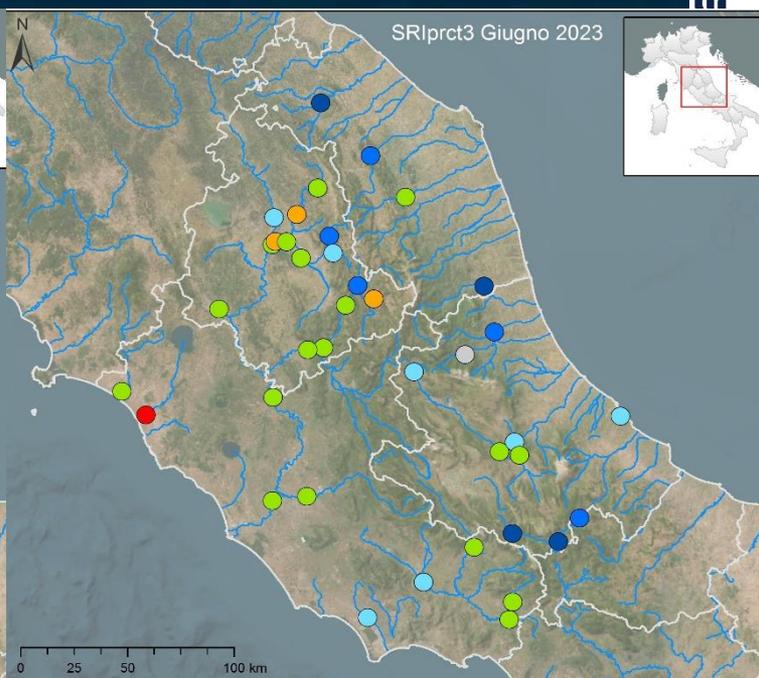
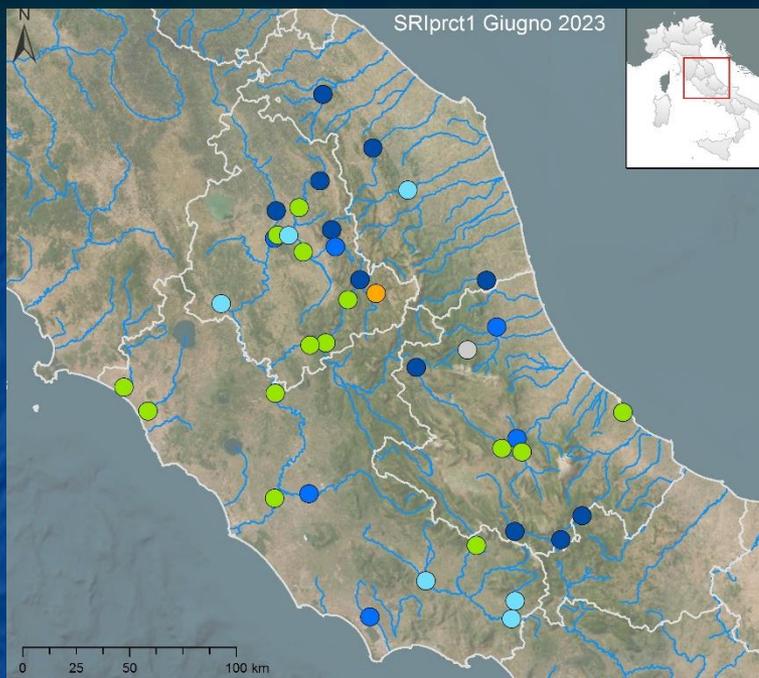
SRI	Classe
● SRI ≥ 1.65	Estremamente umido
● $1.65 > \text{SRI} \geq 1.28$	Molto umido
● $1.28 > \text{SRI} \geq 0.84$	Moderatamente umido
● $0.84 > \text{SRI} > -0.84$	Vicino alla norma
● $-0.84 \Rightarrow \text{SRI} > -1.28$	Siccità moderata
● $-1.28 \Rightarrow \text{SRI} > -1.65$	Siccità severa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

ANOMALIA PERCENTUALE DI PORTATA – MAGGIO 2023



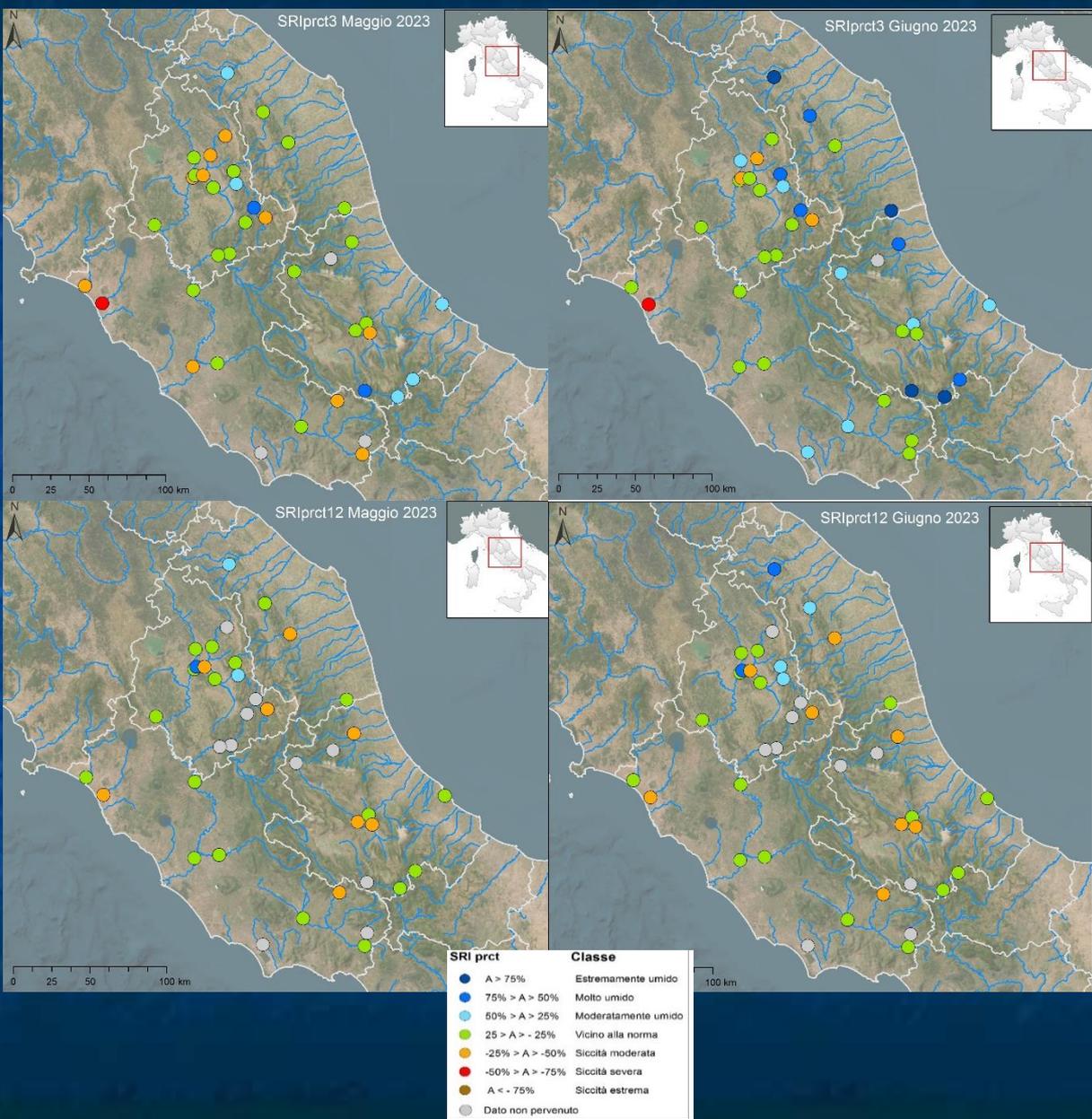
SRI prct	Classe
● A > 75%	Estremamente umido
● 75% > A > 50%	Molto umido
● 50% > A > 25%	Moderatamente umido
● 25 > A > -25%	Vicino alla norma
● -25% > A > -50%	Siccità moderata
● -50% > A > -75%	Siccità severa
● A < -75%	Siccità estrema
●	Dato non pervenuto

ANOMALIA PERCENTUALE DI PORTATA – 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

SRIprct3 – SRIprct12



Gli indici standardizzati di deflusso (SRI) e gli indici di anomalia di portata percentuale (SRIprct) a 1 mese calcolati a giugno 2023 (sostanzialmente legati al deflusso superficiale e quindi all'SPI su scale temporali brevi) risultano nella media o sopra la media per la quasi totalità delle stazioni analizzate nel distretto. Tale dato è da mettere in relazione con le precipitazioni significativamente sopra la media di maggio e giugno 2023.

I medesimi indici su scale temporali più lunghe (SRI3, SRI6 e SRI12) mostrano un proseguimento 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. Anche su scale temporali lunghe appare dunque recuperato il deficit idrologico progressivo

- Le precipitazioni del mese di giugno 2023 sono risultate significativamente sopra la media del periodo 1991-2020 su tutto il Distretto, con scostamenti percentuali intorno a +97% sulla costa tirrenica, +90% sulla dorsale appenninica e +93% sulla costa adriatica. Dal punto di vista climatologico (baseline 1961-1990) le precipitazioni registrate rientrano in condizioni classificabili come «moderatamente umide» ($+1 < SPI1 < +1.5$) sulla costa tirrenica e sulla costa adriatica e di «normalità climatica» ($-1 < SPI1 < +1$) sulla dorsale appenninica.
- Le precipitazioni di giugno 2023, associate alle precipitazioni di maggio 2023, hanno permesso un ulteriore, significativo recupero del deficit pluviometrico pregresso su scale temporali di 3, 6, 9 e 12 mesi. Su tutto il Distretto si registrano valori di precipitazione cumulata sulle scale indicate 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%, +19% e +25% 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»
- Seppure generalmente in netto miglioramento, permangono condizioni di deficit pluviometrico per le cumulate a 24 mesi sulla costa tirrenica (-10% rispetto alla baseline 1991-2020). Appare invece totalmente recuperato il deficit a 24 mesi sulla dorsale appenninica (+0.3%) e sulla costa adriatica (+8%)
- 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 – CONCLUSIONI

- Gli idrogrammi medi stimati sulla base delle serie temporali disponibili mostrano storicamente tra maggio e giugno l'inizio della fase di recessione per tutte le sorgenti umbre analizzate.
- A giugno 2023 si osserva una generalizzata costanza delle portate erogate rispetto a maggio 2023 (dunque in controtendenza rispetto agli idrogrammi medi).
- In termini di scarto percentuale rispetto alla media di lungo periodo, si osserva un miglioramento significativo di tale indice rispetto al medesimo indicatore calcolato a maggio 2023. Attualmente 6 sorgenti su 8 mostrano un surplus variabile tra +23% e +50%. In 2 sorgenti (Lupa e Capodacqua di Nocera Umbra) sono registrate portate inferiori alla media, con scarti percentuali intorno a pari a -18% e -12%, in miglioramento rispetto a maggio 2023

PORTATE – CONCLUSIONI

- Gli indici standardizzati di deflusso (SRI) e gli indici di anomalia di portata percentuale (SRIprct) a 1 mese calcolati a giugno 2023 (sostanzialmente legati al deflusso superficiale e quindi all'SPI su scale temporali brevi) risultano nella media o sopra la media per la quasi totalità delle stazioni analizzate nel distretto. Tale dato è da mettere in relazione con le precipitazioni significativamente sopra la media di maggio e giugno 2023.
- I medesimi indici su scale temporali più lunghe (SRI3, SRI6 e SRI12) mostrano un proseguimento del trend positivo cominciato a maggio 2023. In particolare appare completamente superato 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 il 90% delle stazioni analizzate. Anche su scale temporali lunghe appare dunque superato il deficit idrologico pregresso