

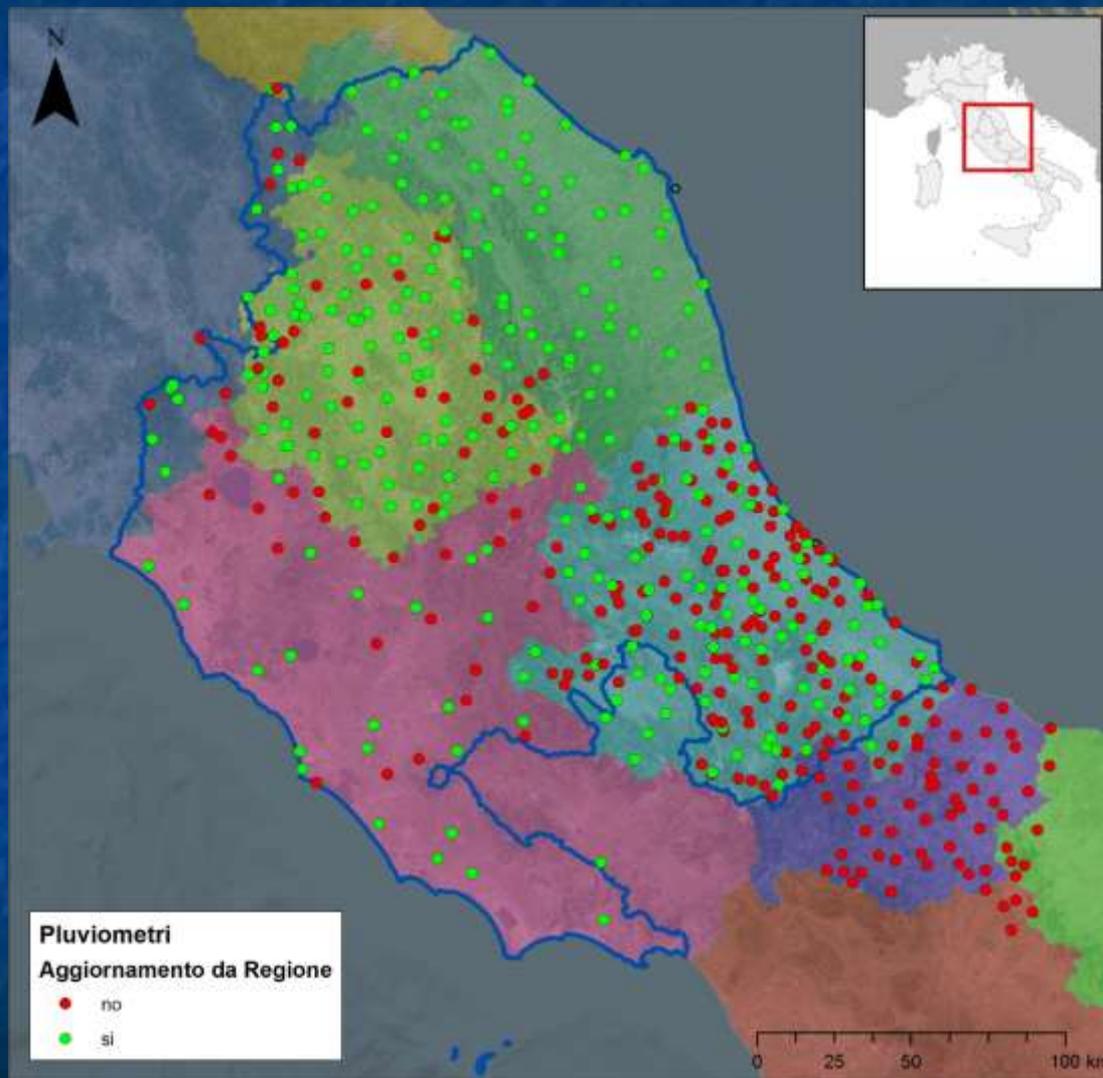
QUADRO D'INSIEME DELLE CONDIZIONI CLIMATICHE E IDROLOGICHE NEI BACINI AFFERENTI AL DISTRETTO DELL'APPENNINO CENTRALE

AGGIORNAMENTO APRILE 2024

ISTITUTO DI RICERCA SULLE ACQUE – CNR

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

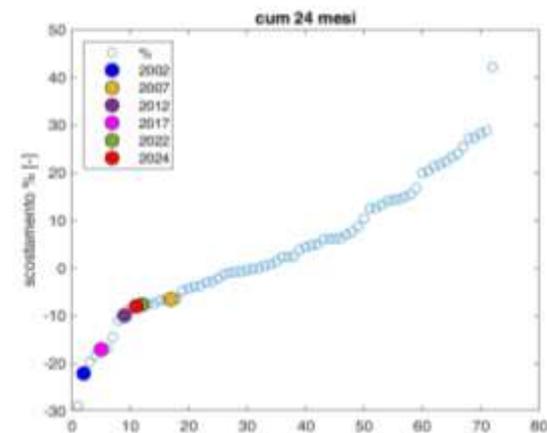
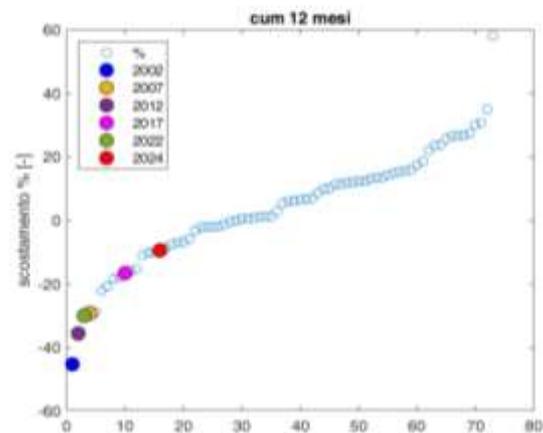
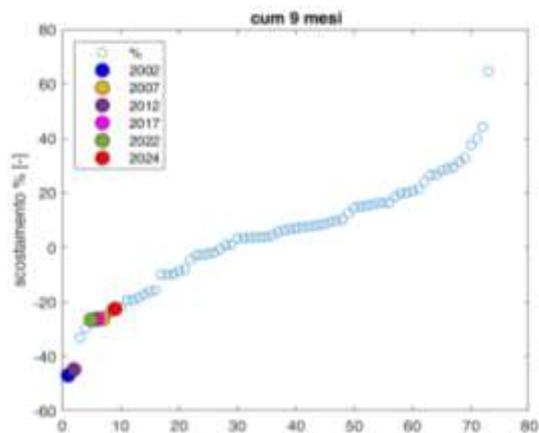
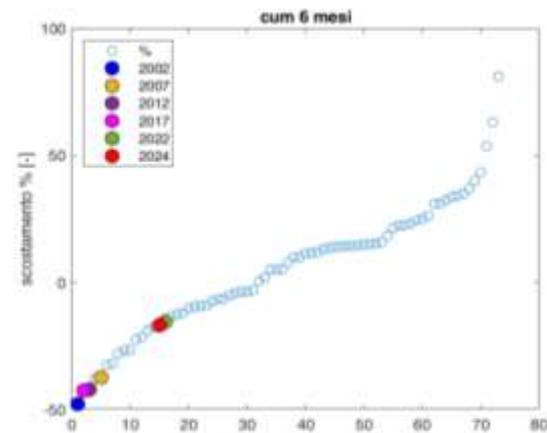
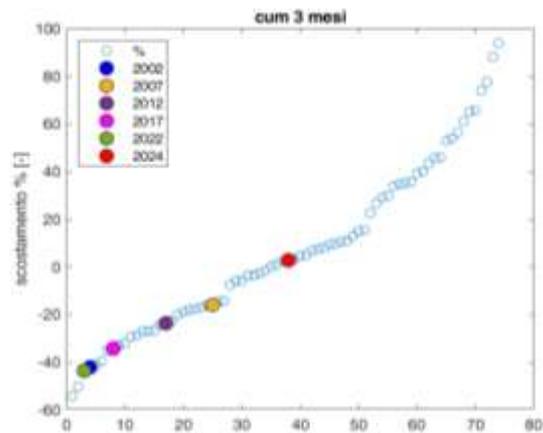
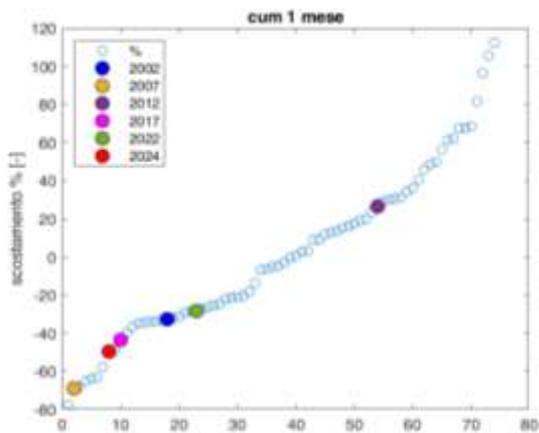
PROSPETTO DEI DATI UTILIZZATI PER L'ANALISI DEL REGIME PLUVIOMETRICO



- Periodo di riferimento: gennaio 1951– aprile 2024
- Dati analizzati: precipitazioni mensili
- Area di analisi: intero distretto
- Metodologia utilizzata per la spazializzazione: kriging

PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

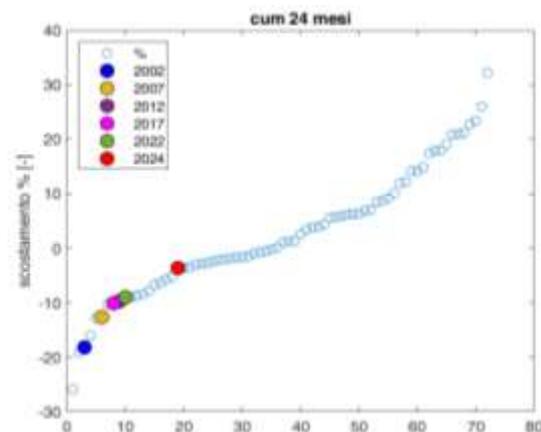
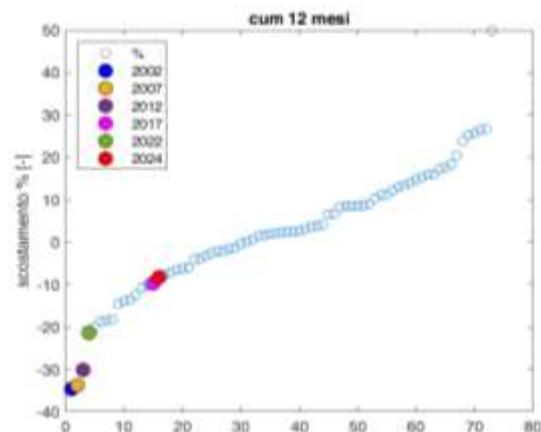
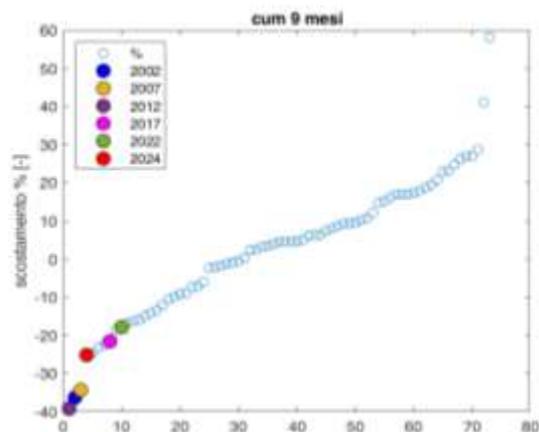
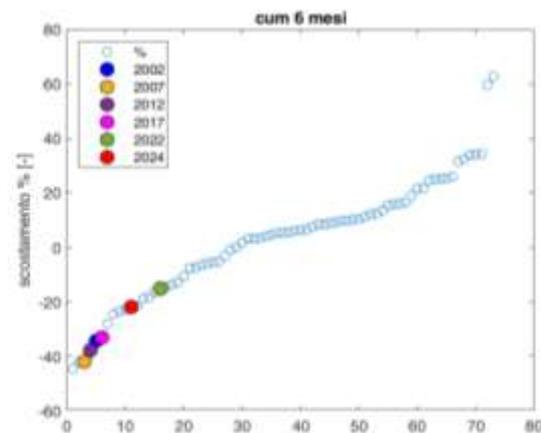
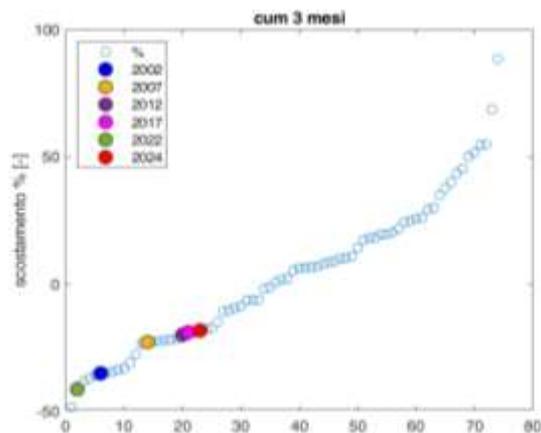
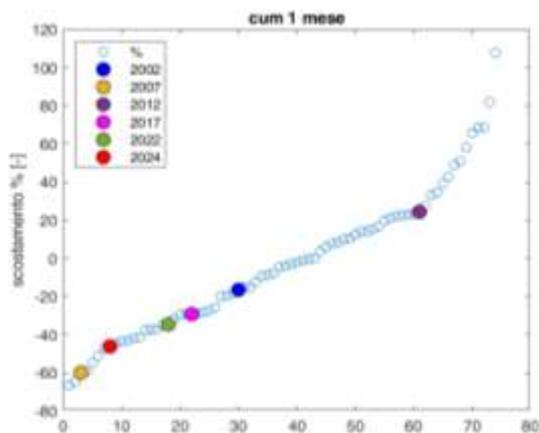
COSTA TIRRENICA – APRILE 2024



Baseline: 1991-2020

PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

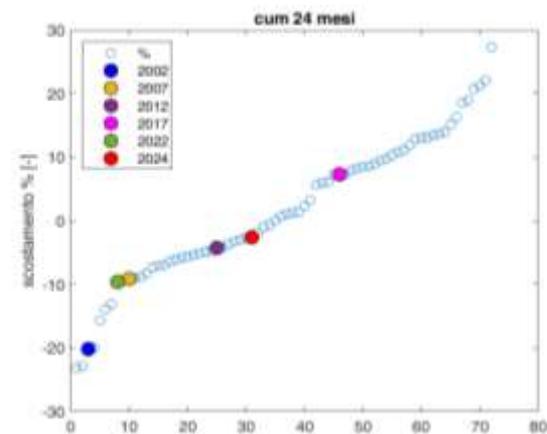
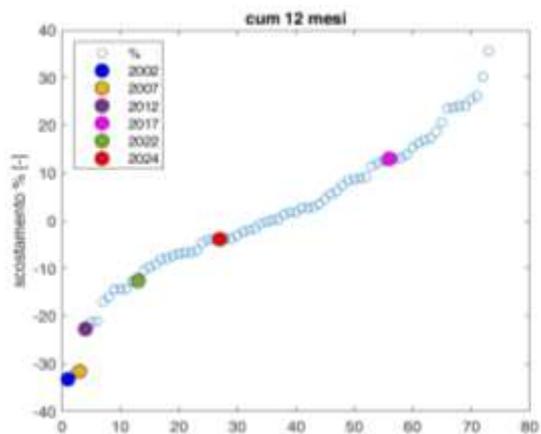
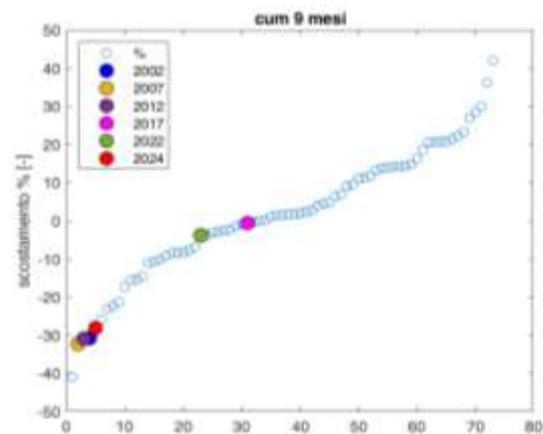
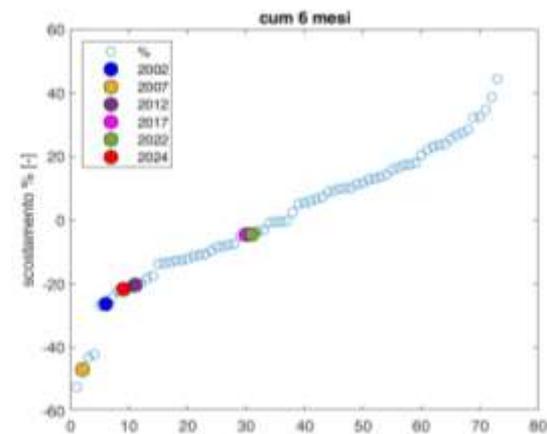
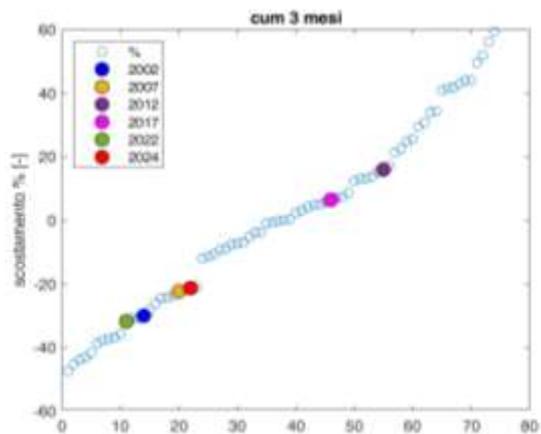
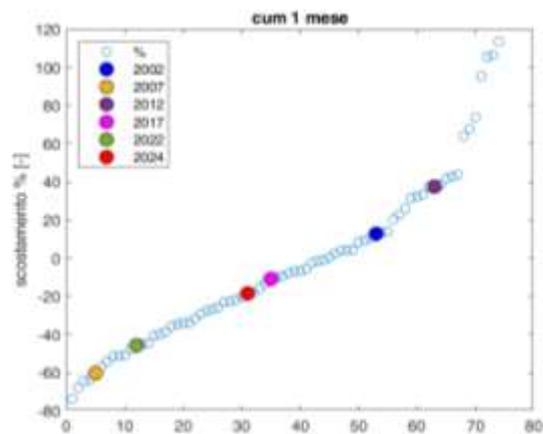
DORSALE APPENNINICA – APRILE 2024



Baseline: 1991-2020

PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

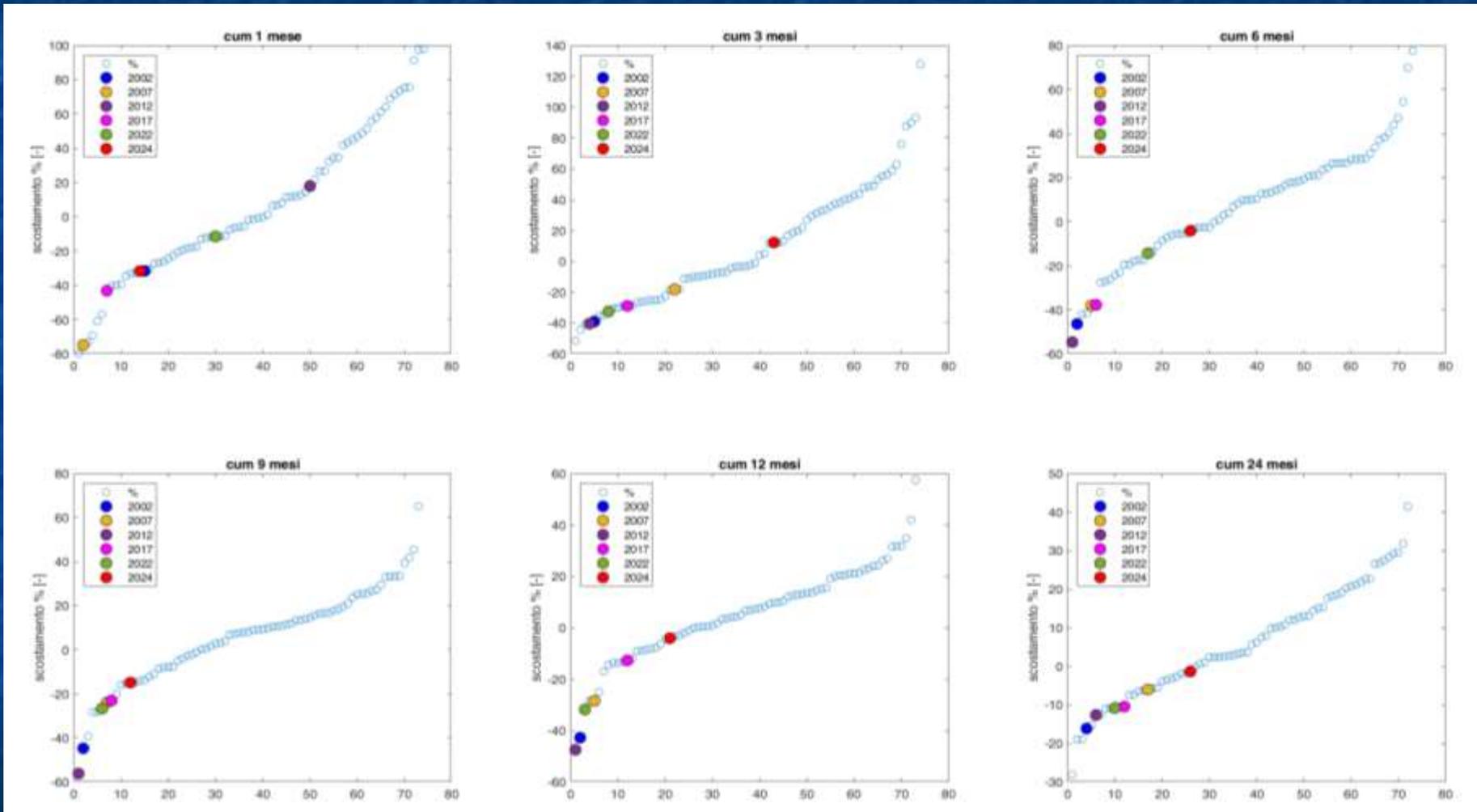
COSTA ADRIATICA – APRILE 2024



Baseline: 1991-2020

PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

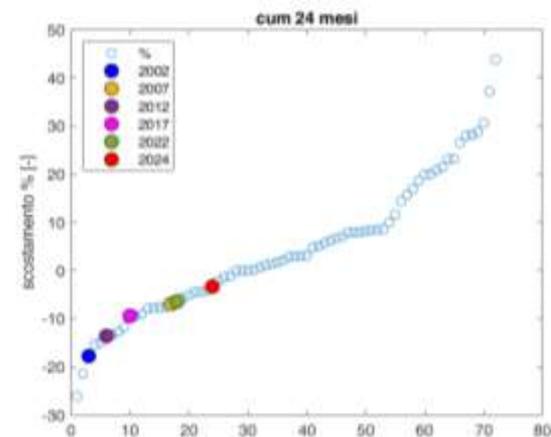
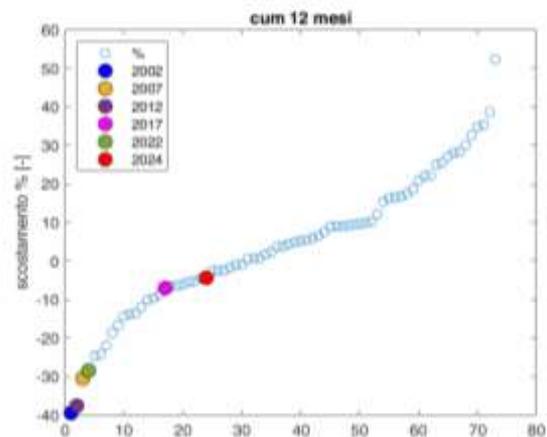
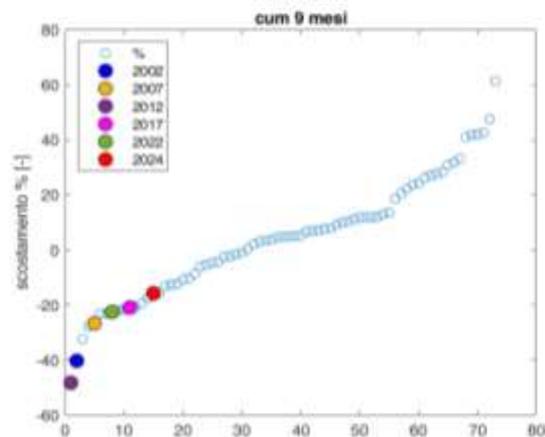
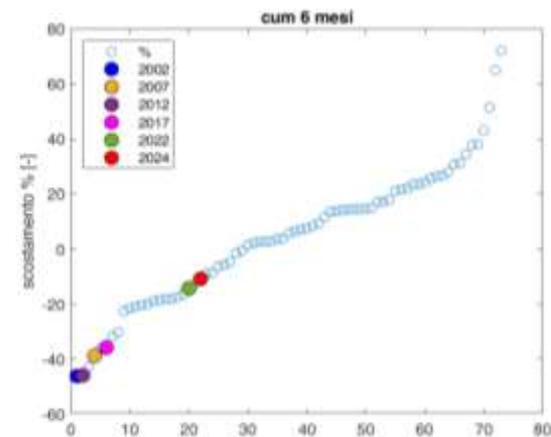
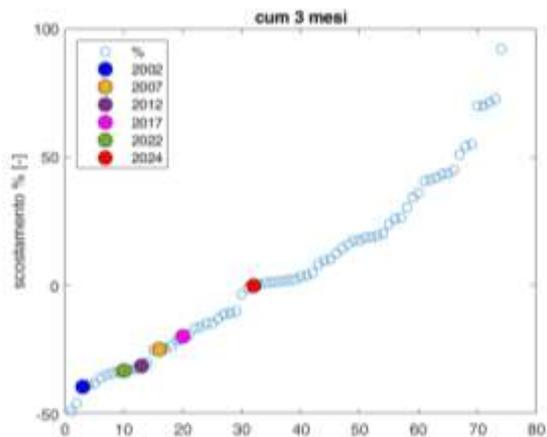
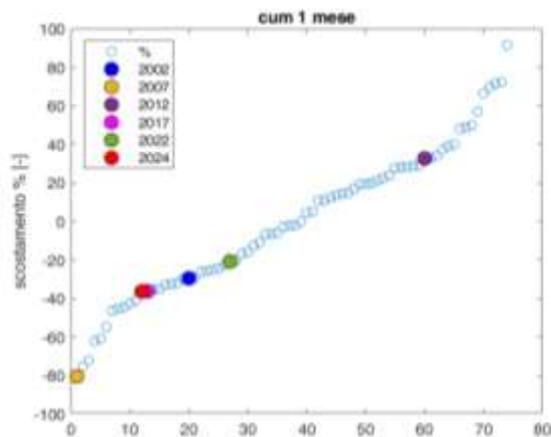
TOSCANA – APRILE 2024



Baseline: 1991-2020

PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

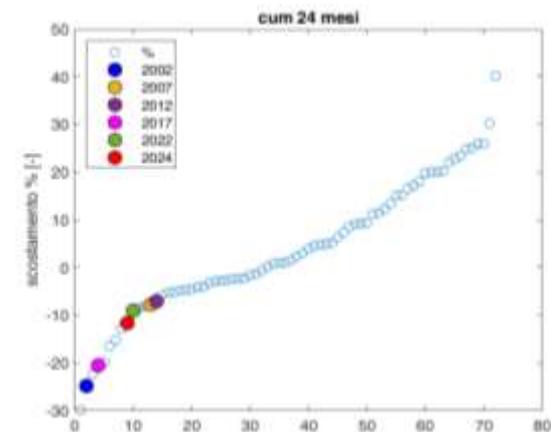
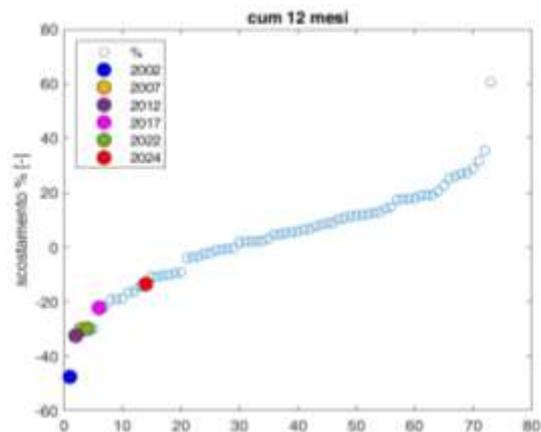
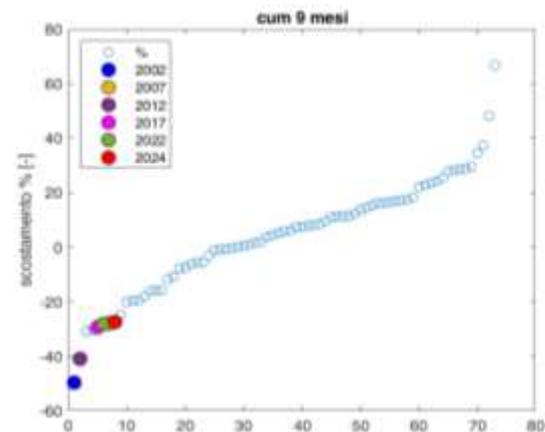
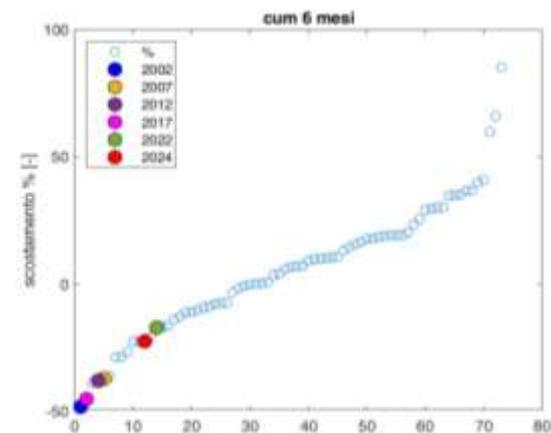
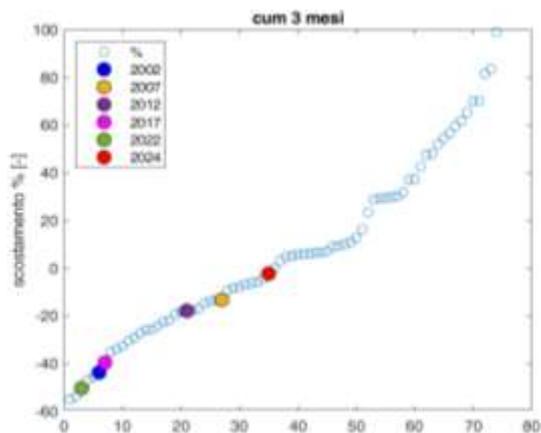
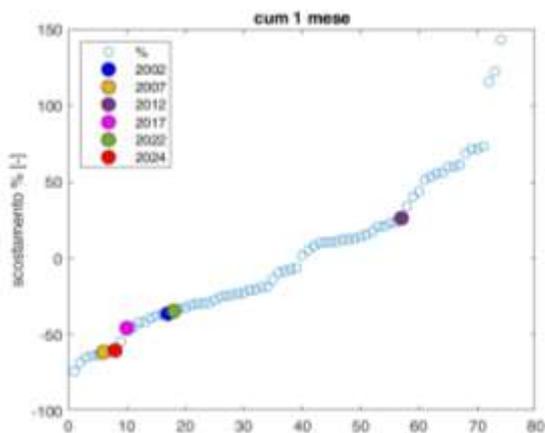
UMBRIA – APRILE 2024



Baseline: 1991-2020

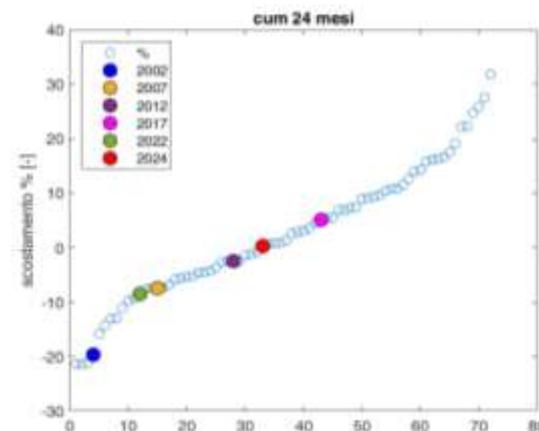
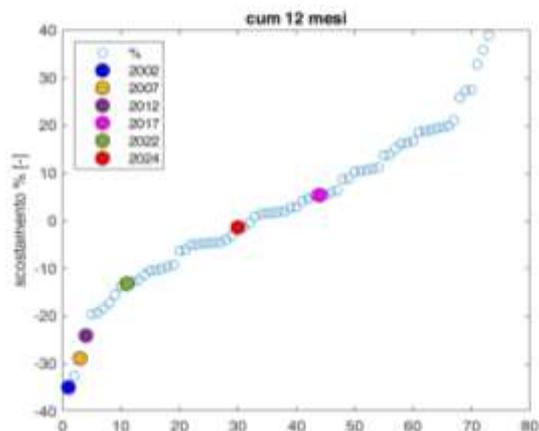
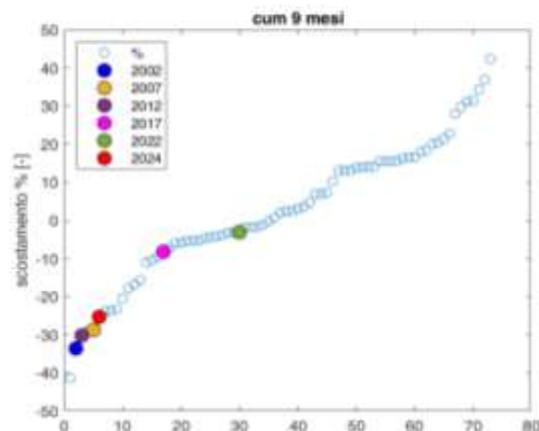
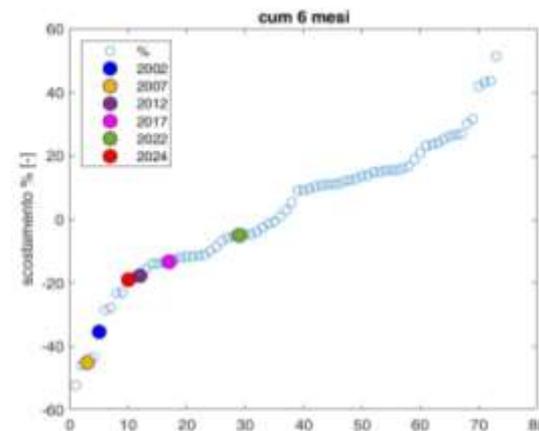
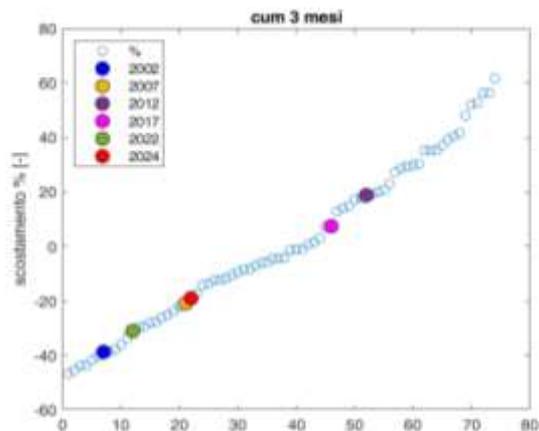
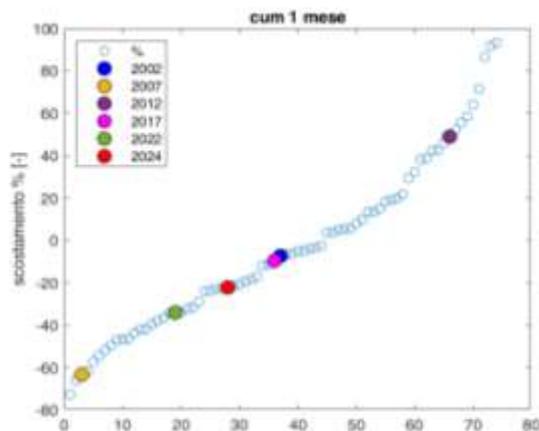
PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

LAZIO – APRILE 2024



PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

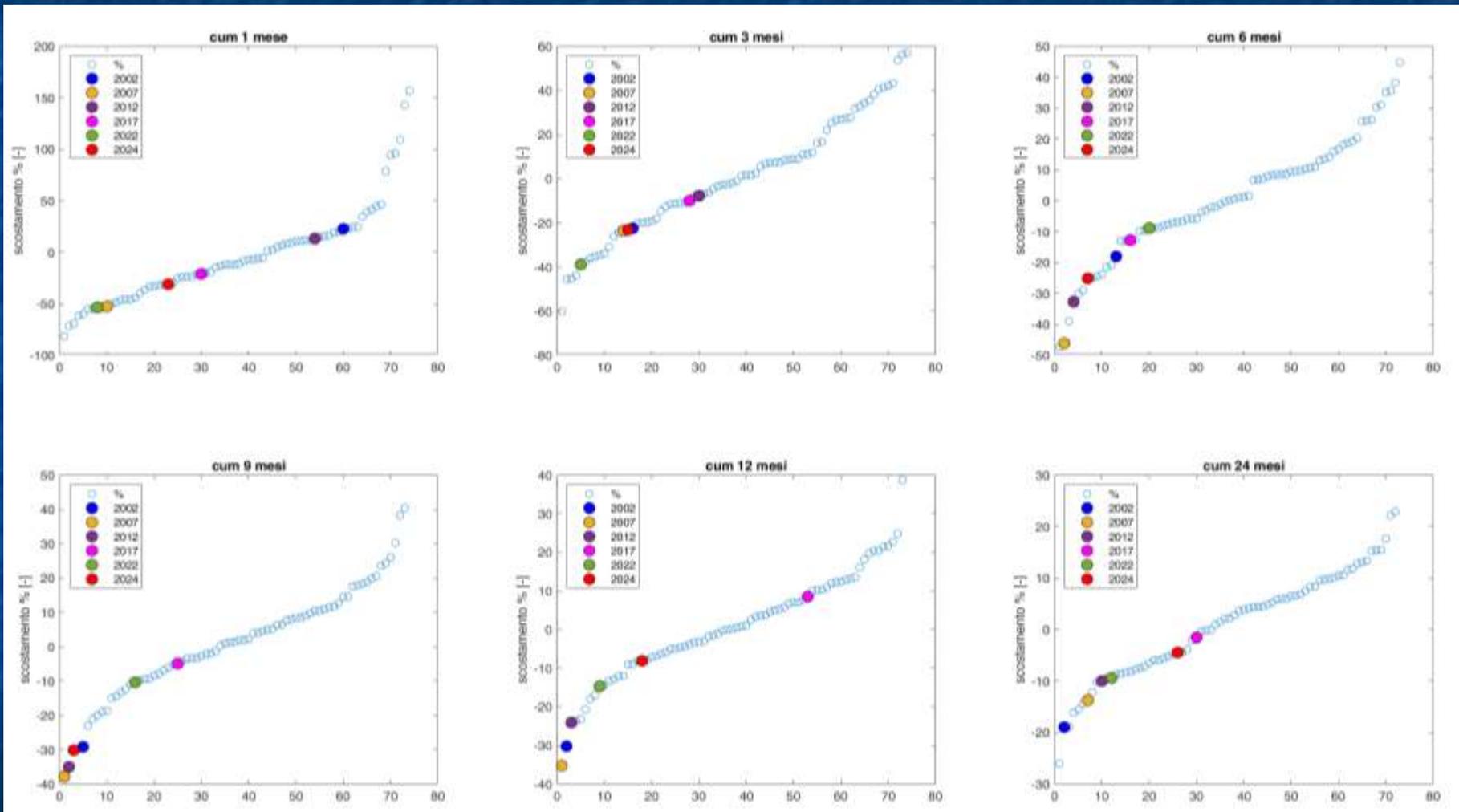
MARCHE – APRILE 2024



Baseline: 1991-2020

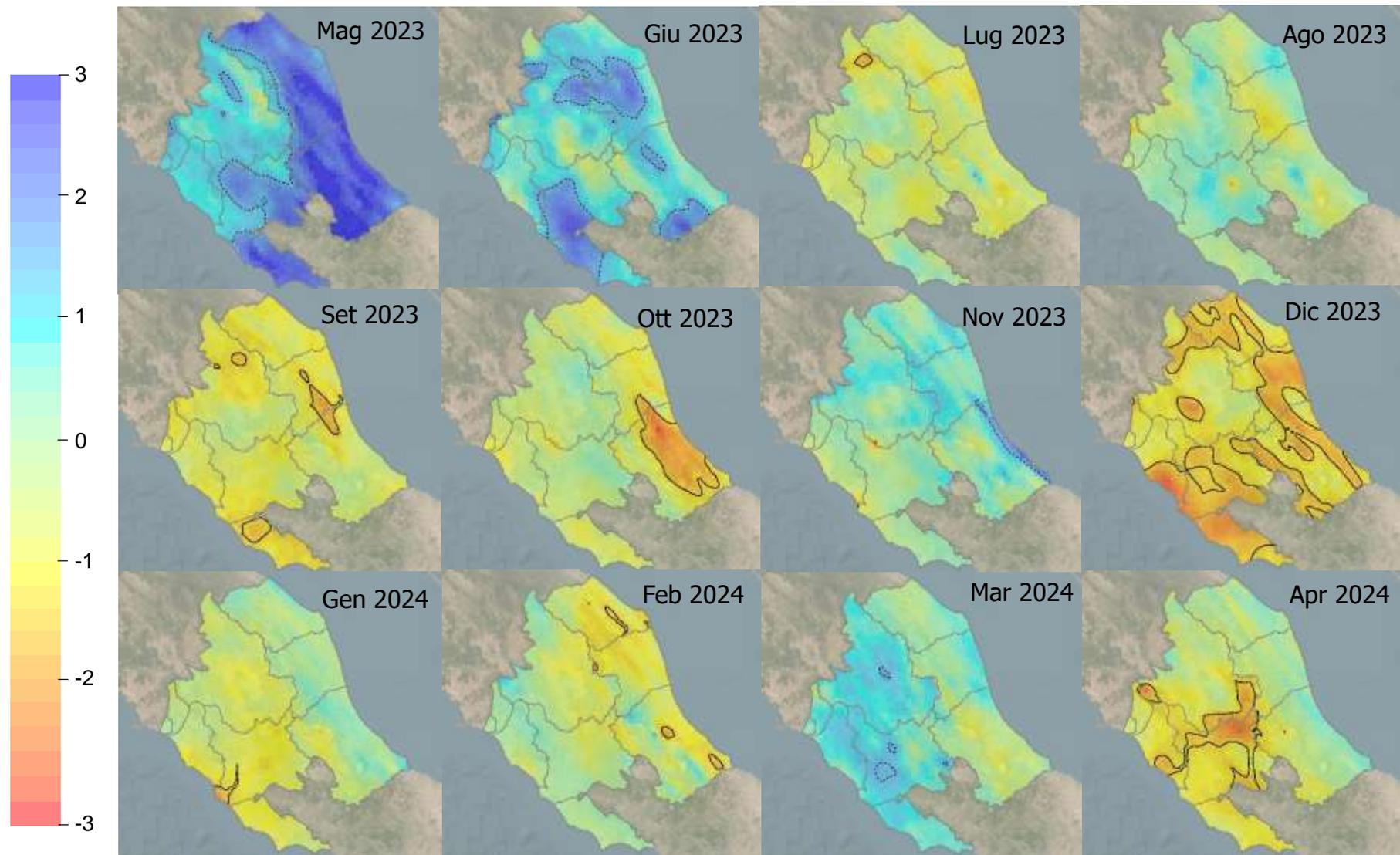
PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

ABRUZZO – APRILE 2024



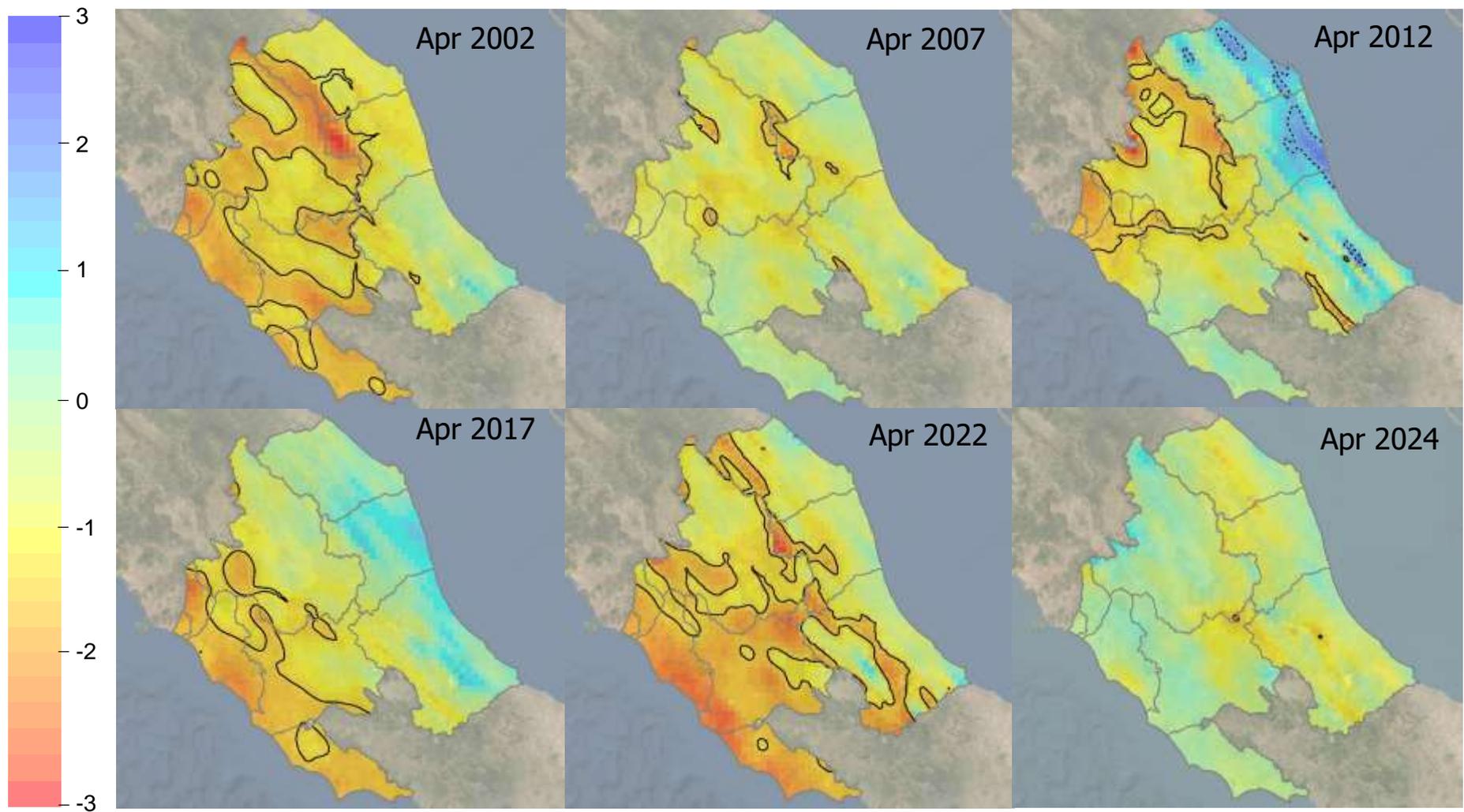
Baseline: 1991-2020

PRECIPITAZIONI MENSILI – SPI1

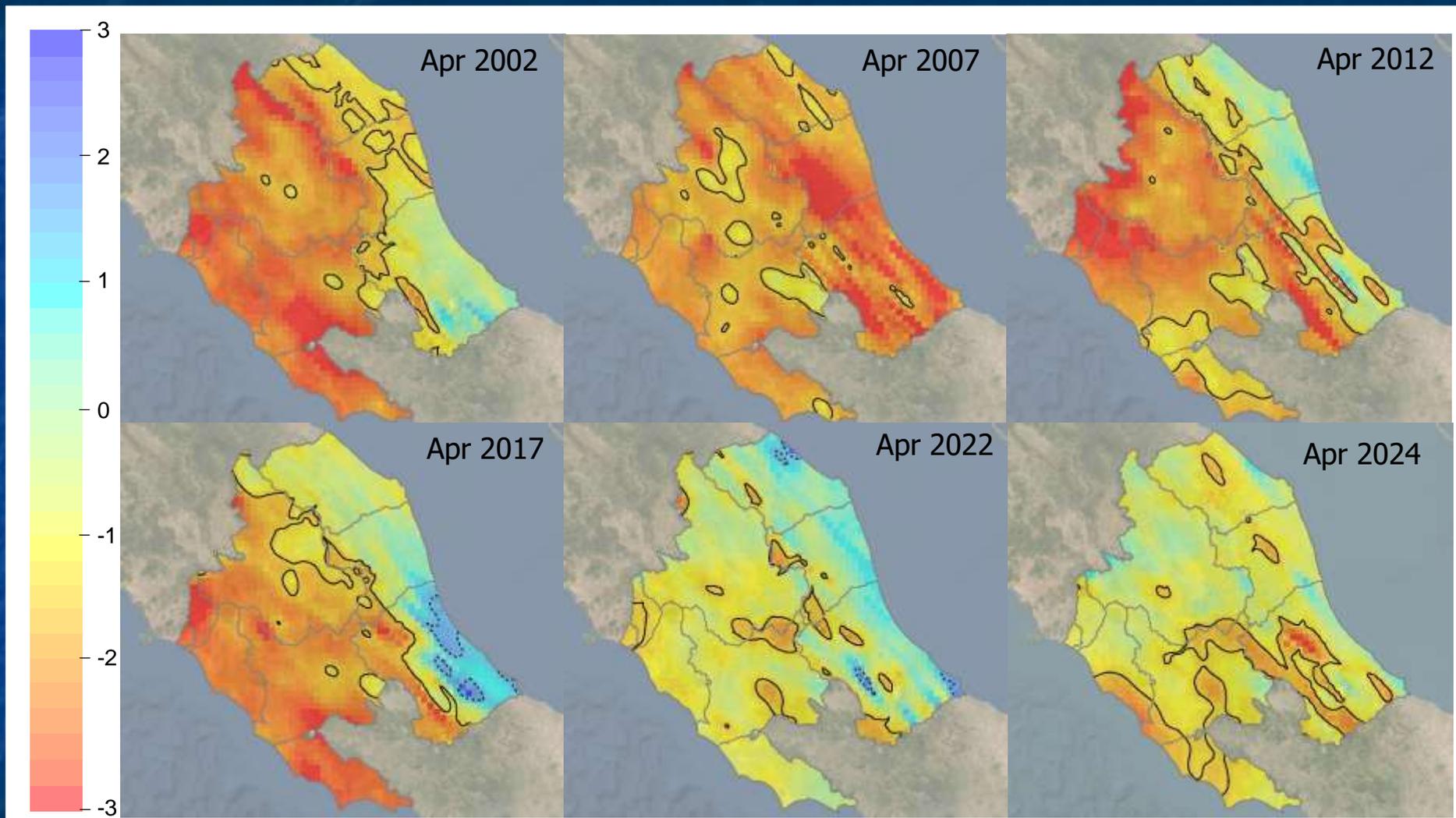


Baseline: 1961-1990

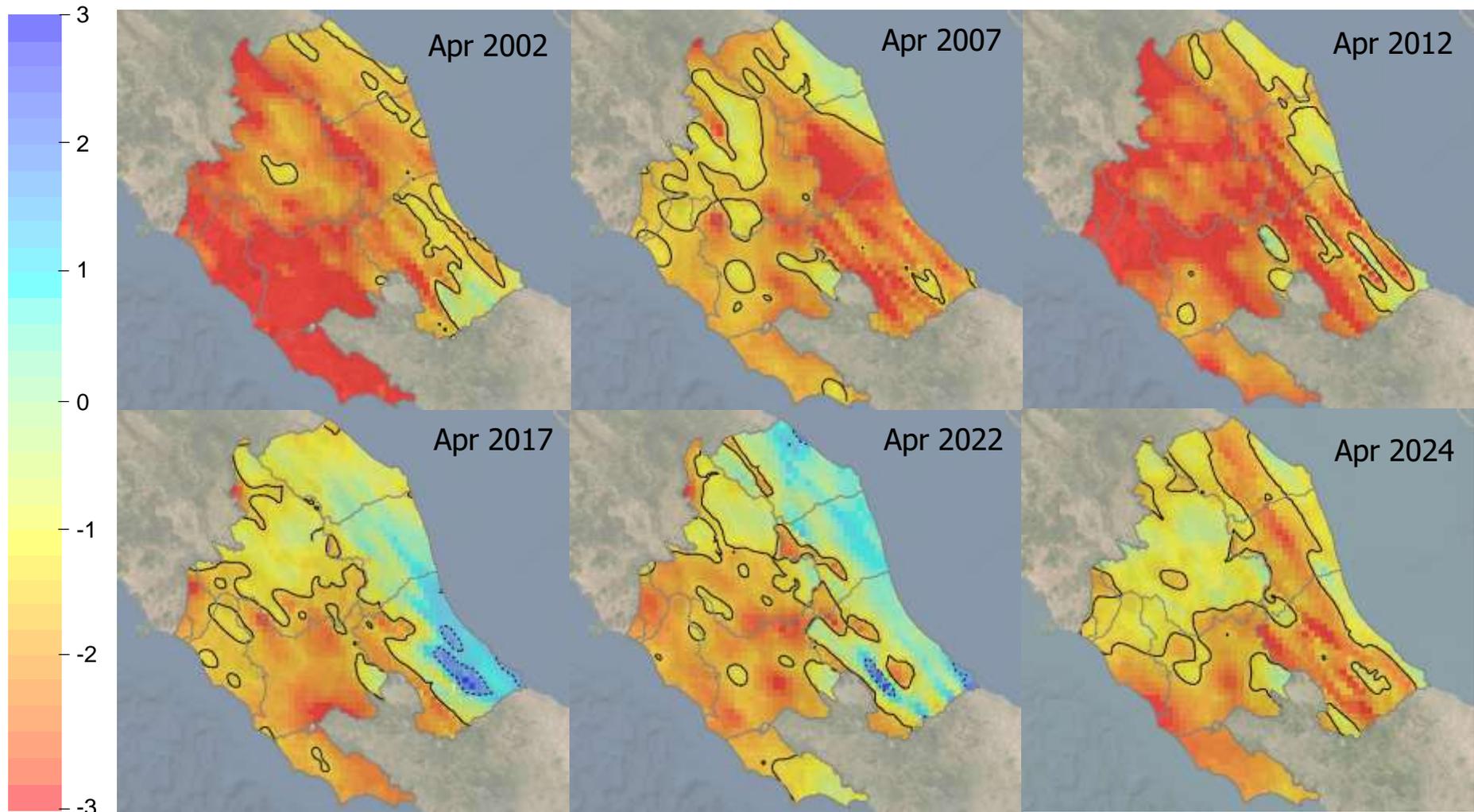
MAPPE SPI3 – APRILE



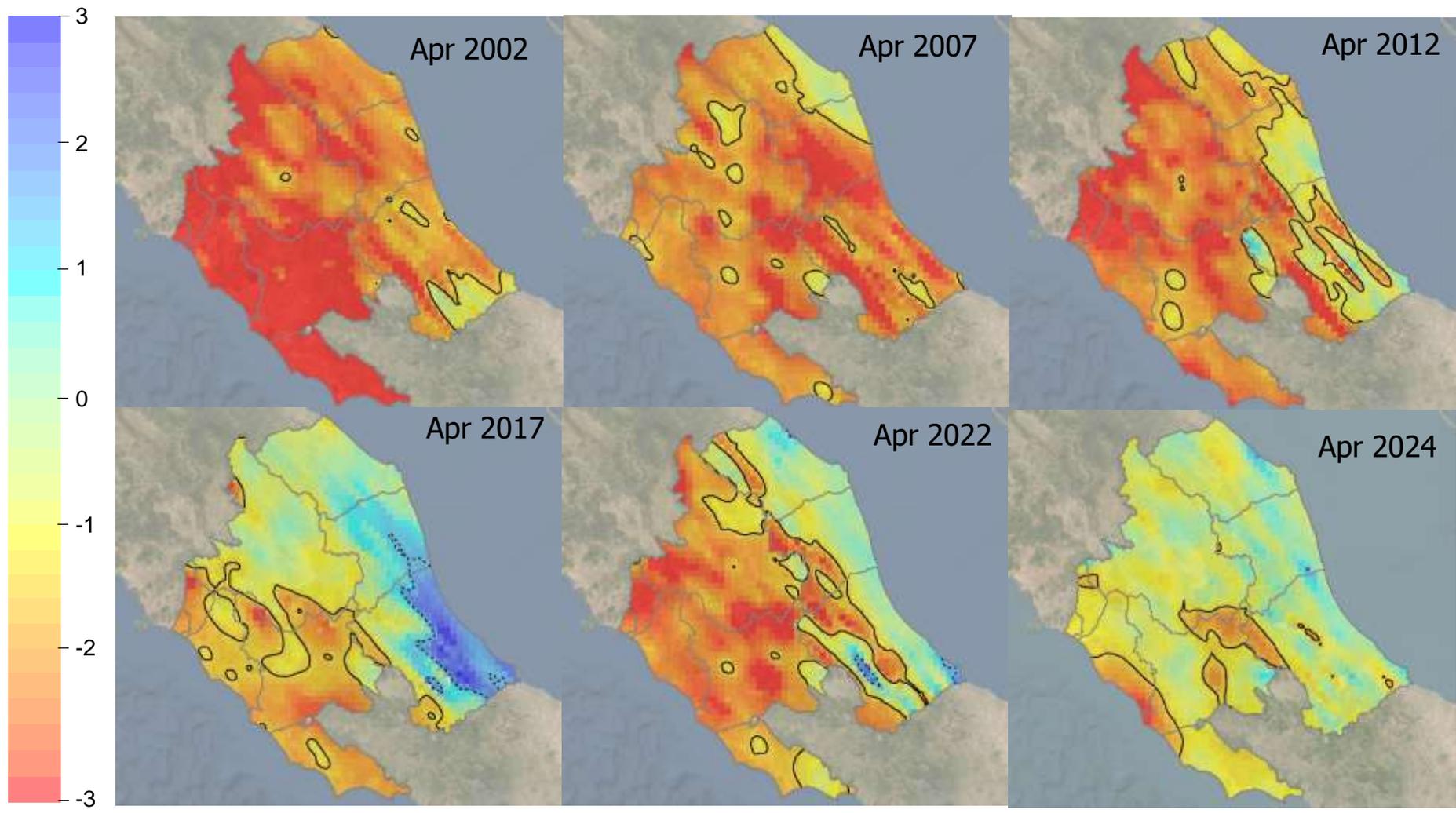
MAPPE SPI6 – APRILE



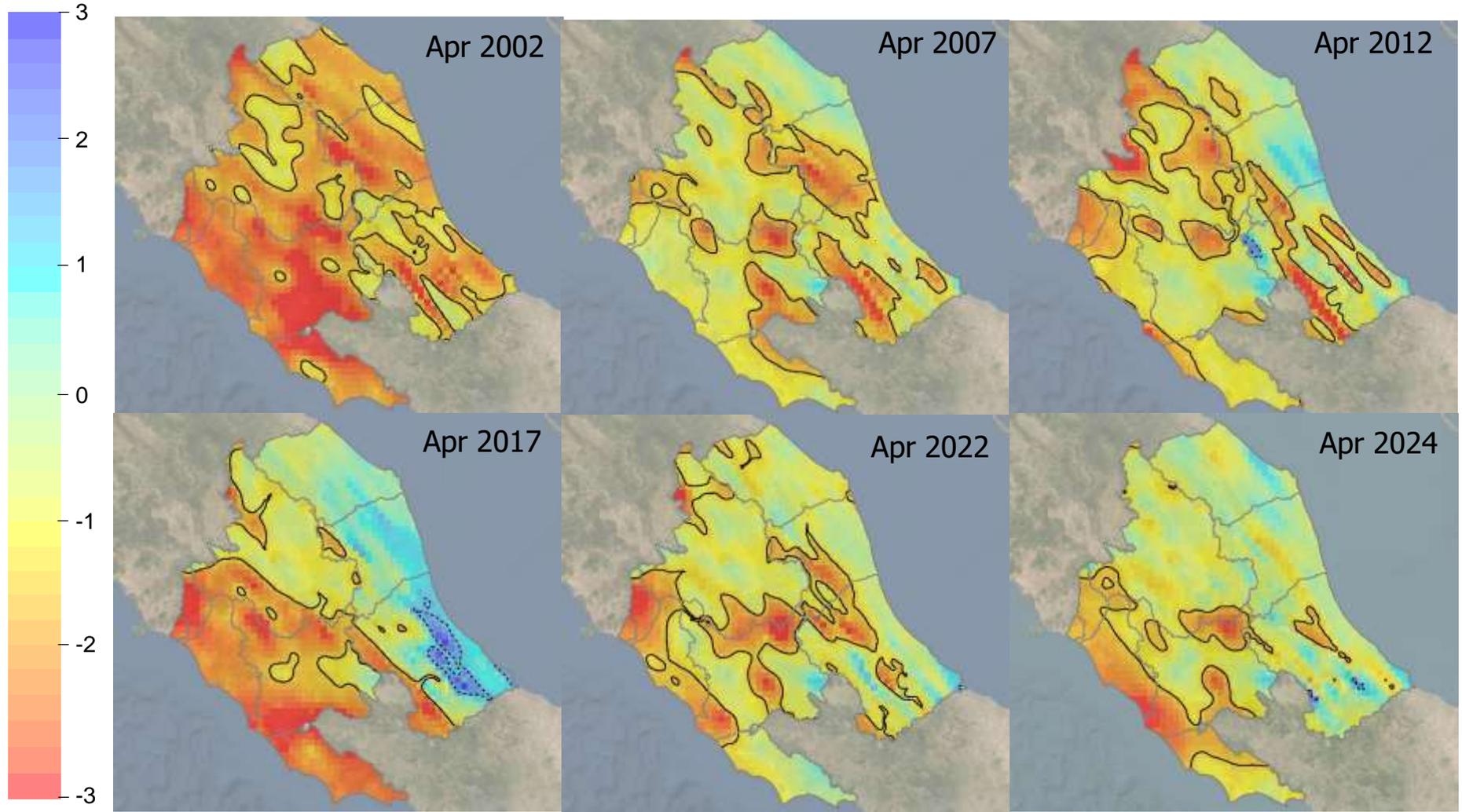
MAPPE SPI9 – APRILE



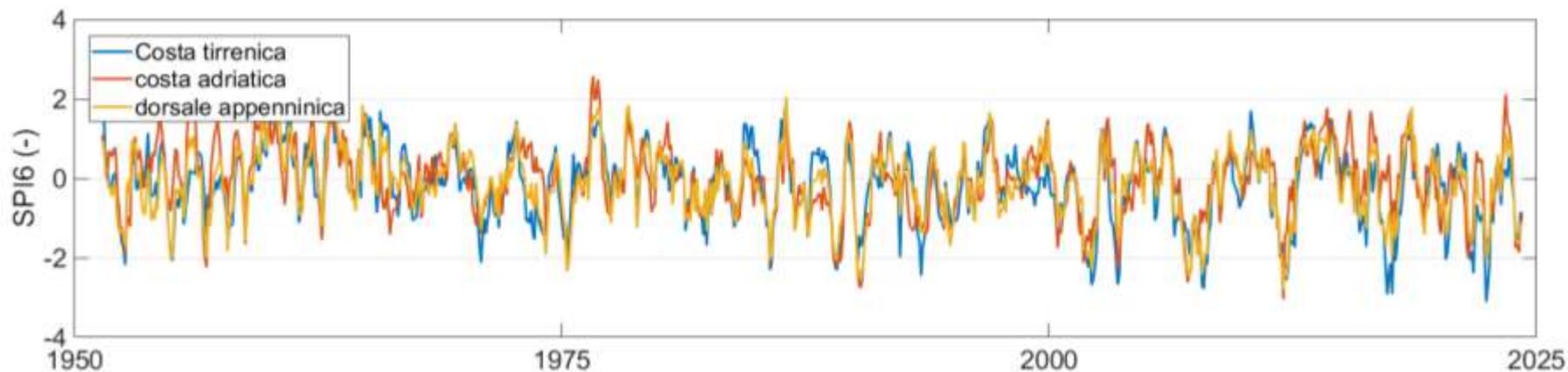
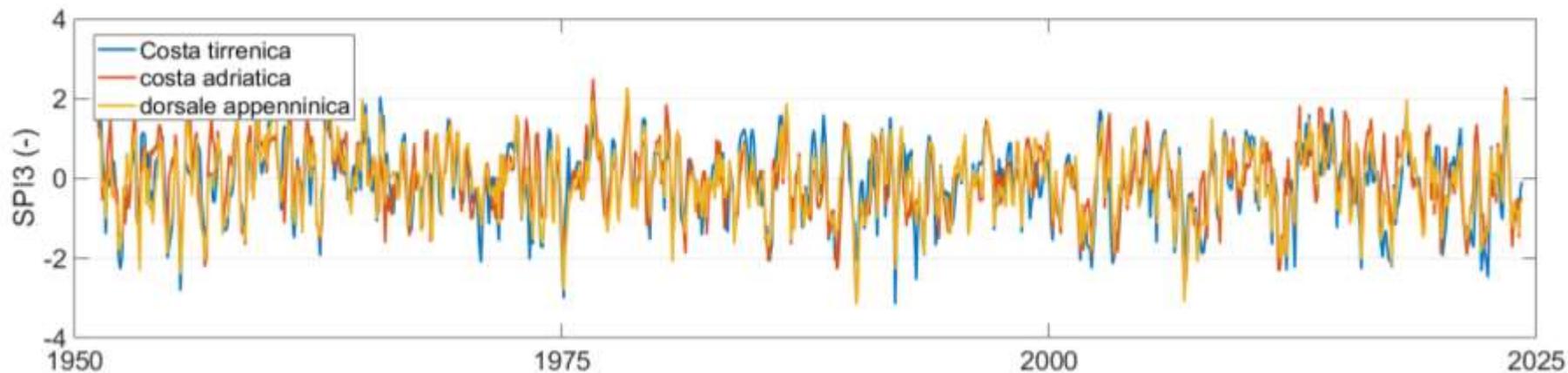
MAPPE SPI12 – APRILE



MAPPE SPI24 – APRILE



SERIE TEMPORALI SPI3 – SPI6



Costa Tirrenica

Dorsale Appenninica

Costa Adriatica

SPI3

-0.09

-0.61

-0.50

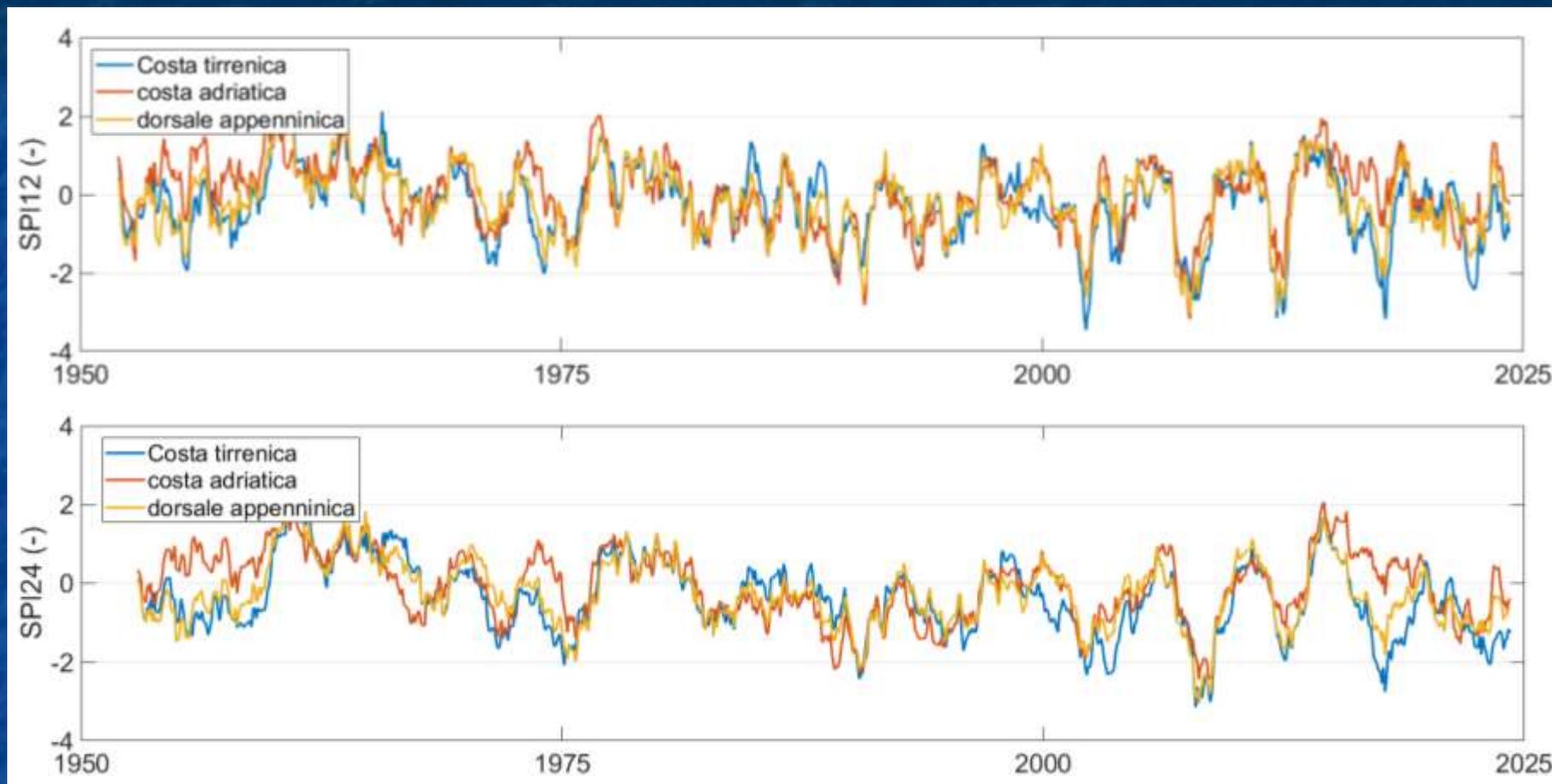
SPI6

-0.95

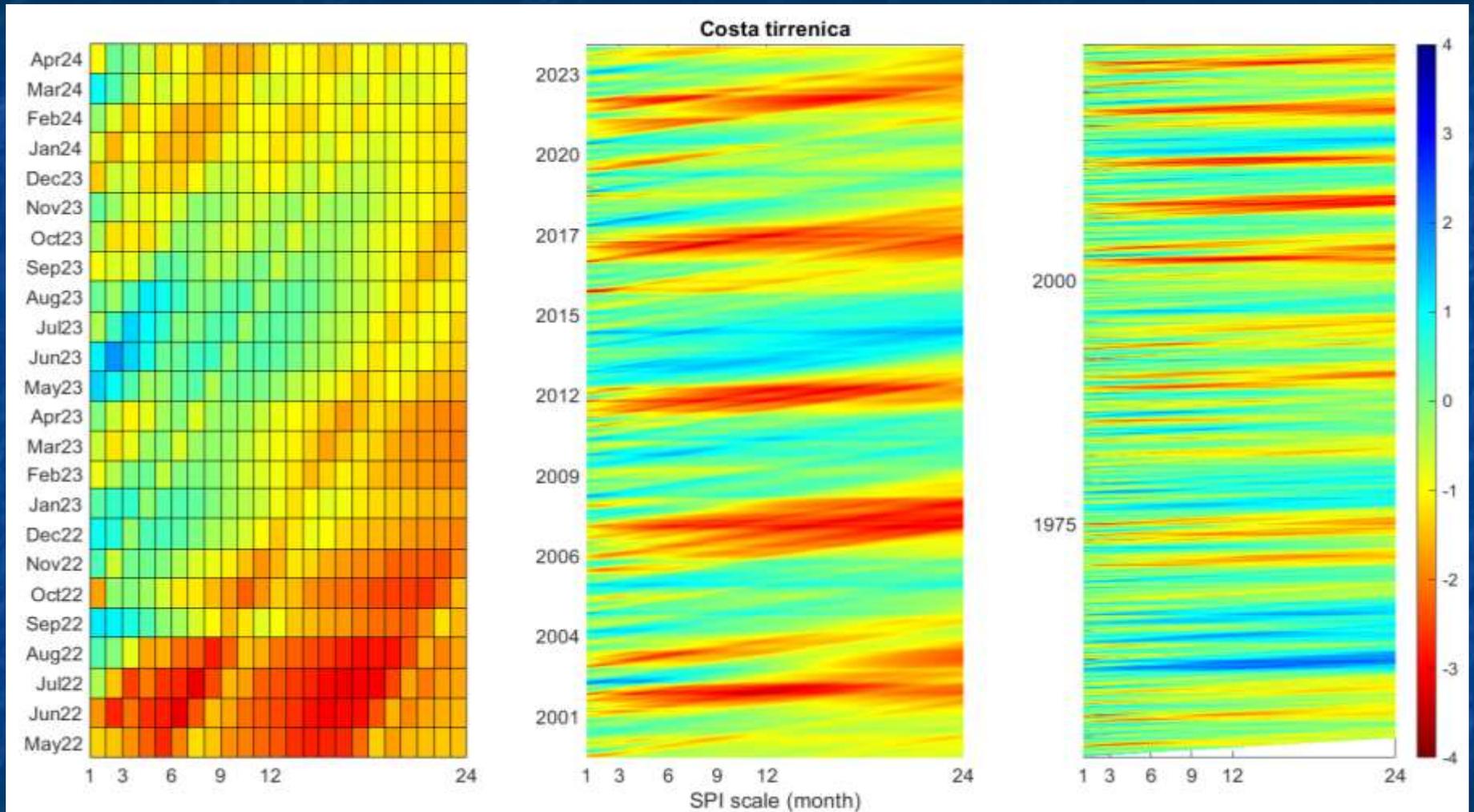
-1.14

-0.90

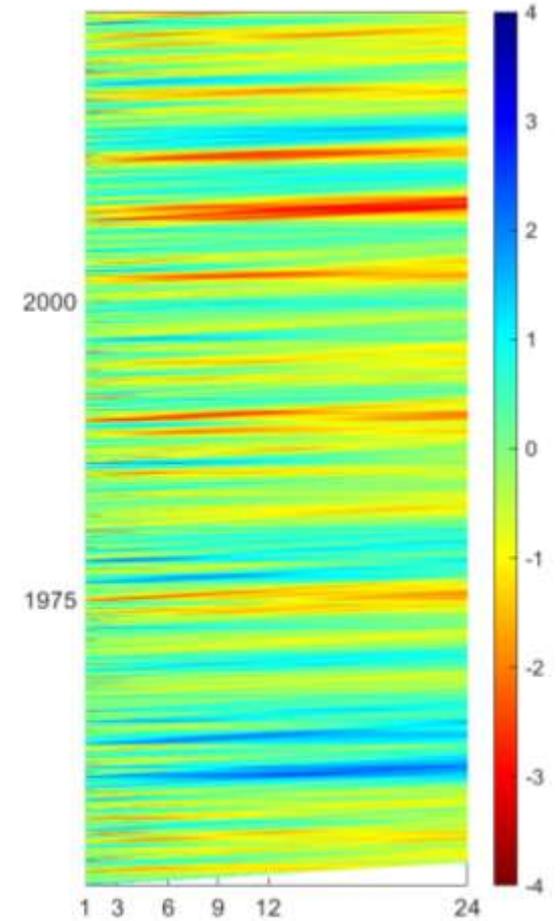
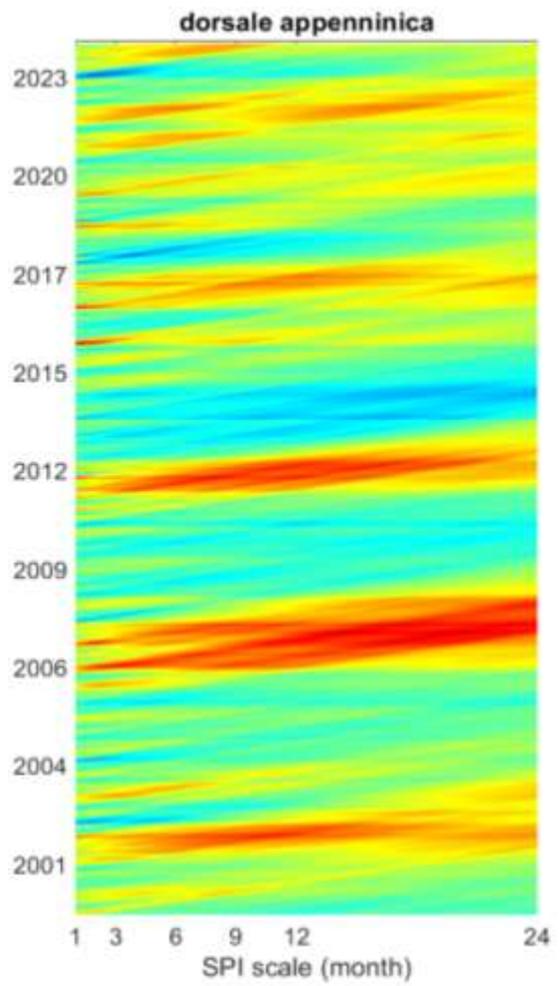
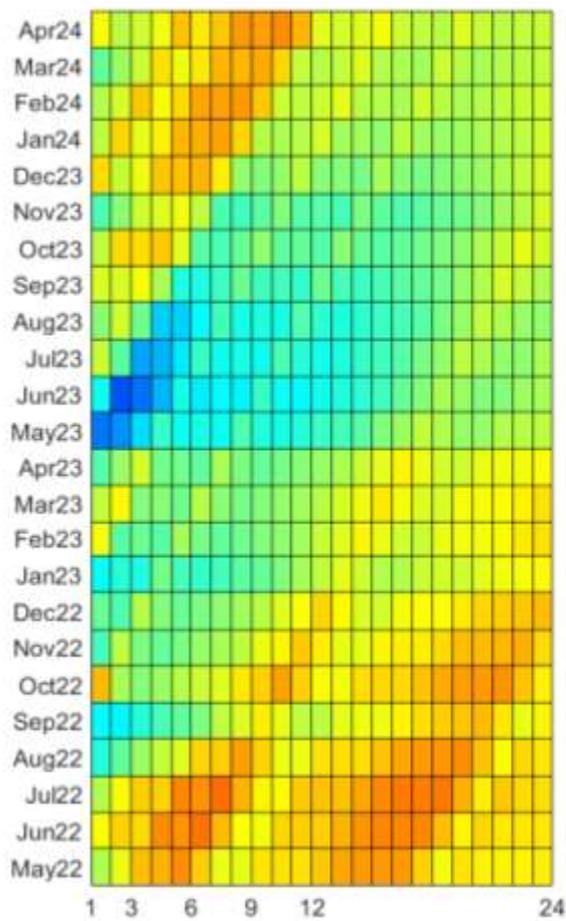
SERIE TEMPORALI SPI12 – SPI24

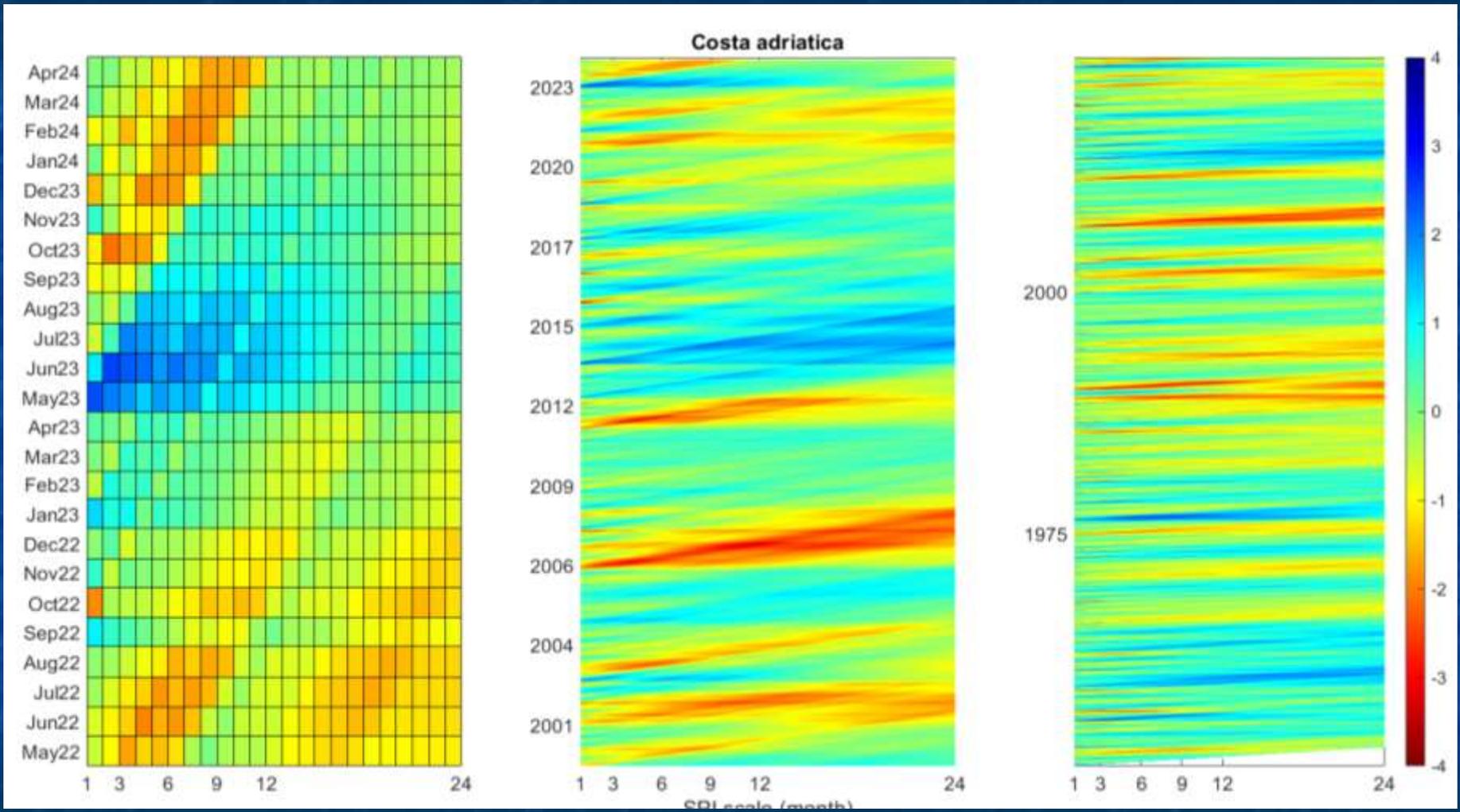


	Costa Tirrenica	Dorsale Appenninica	Costa Adriatica
SPI12	-0.97	-0.76	-0.25
SPI24	-1.26	-0.64	-0.38



Baseline: 1961-1990





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

	NOV23	DIC23	GEN24	FEB24	MAR24	APR24
Toscana	0.46	-1.12	-0.36	0.23	0.57	-0.71
Umbria	0.50	-1.05	-0.63	-0.49	0.97	-0.72
Marche	0.63	-1.45	0.00	-0.97	0.28	-0.12
Lazio	0.05	-1.53	-0.83	-0.11	0.90	-1.25
Abruzzo	0.49	-1.40	-0.11	-0.53	-0.08	-0.31
Costa tirrenica	0.20	-1.36	-0.72	-0.17	0.96	-0.98
Dorsale appenninica	0.43	-1.25	-0.48	-0.38	0.22	-0.94
Costa adriatica	0.61	-1.48	0.05	-0.92	0.13	-0.01



RIASSUNTO SITUAZIONE PLUVIOMETRICA

Baseline: 1961-1990

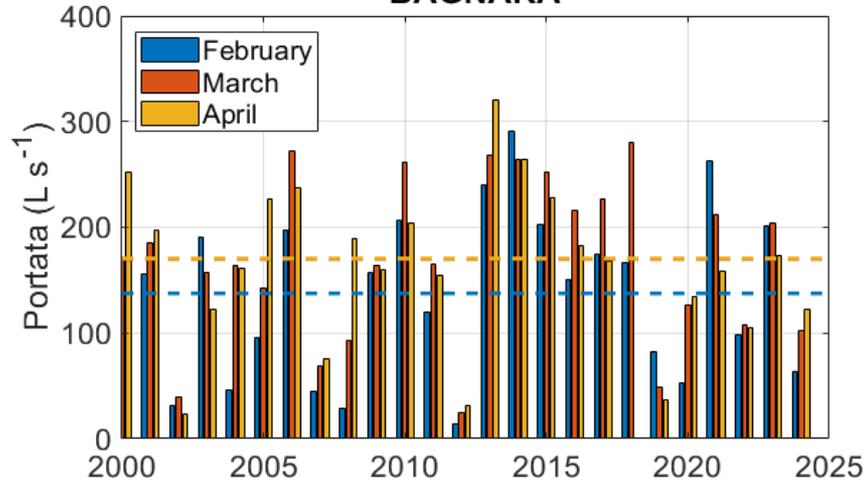
SPI	Classe
≥+2	Estremamente umida
[+1.5 : +2]	Molto umida
[+1 : +1.49]	Moderatamente umida
[-1 : +1]	Normale
[-1.5 : -1]	Moderatamente secca
[-2 / -1.5]	Molto secca
≤ -2	Estremamente secca

FEBBRAIO 2024					
	SPI3	SPI6	SPI9	SPI12	SPI24
Toscana	-0.82	-1.13	-1.13	-0.92	-1.19
Umbria	-1.33	-1.24	-0.97	-0.92	-0.98
Marche	-1.53	-1.82	-1.26	-0.21	-0.60
Lazio	-1.49	-1.85	-1.60	-1.16	-1.67
Abruzzo	-1.38	-1.88	-1.41	-0.16	-0.64
Costa tirrenica	-1.36	-1.59	-1.33	-1.06	-1.41
Dorsale appenninica	-1.41	-1.67	-1.39	-0.58	-0.80
Costa adriatica	-1.49	-1.88	-1.32	-0.15	-0.67
APRILE 2024					
	SPI3	SPI6	SPI9	SPI12	SPI24
Toscana	0.04	-0.55	-1.24	-0.82	-1.07
Umbria	-0.13	-0.60	-1.04	-0.63	-0.79
Marche	-0.51	-0.85	-1.59	-0.21	-0.30
Lazio	-0.21	-1.25	-1.88	-1.22	-1.54
Abruzzo	-0.55	-1.11	-1.83	-0.47	-0.42
Costa tirrenica	-0.09	-0.95	-1.53	-0.97	-1.26
Dorsale appenninica	-0.61	-1.14	-1.73	-0.76	-0.64
Costa adriatica	-0.50	-0.90	-1.65	-0.25	-0.38

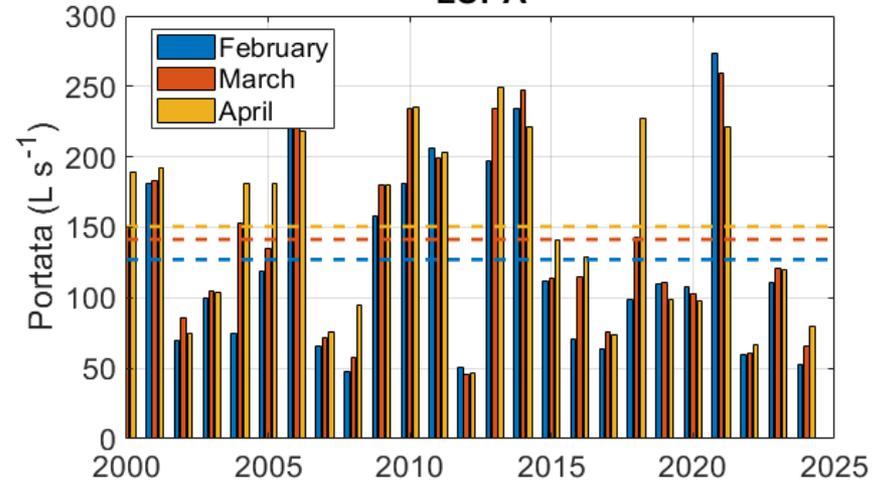
- Le precipitazioni del mese di marzo 2024 sono risultate sopra la media del periodo 1991-2020 sulla costa tirrenica (+58%) e sulla dorsale appenninica (+8%) e nella media sulla costa adriatica. Dal punto di vista climatologico (baseline 1961-1990) le precipitazioni risultano sopra la mediana (o molto prossime ad essa) su tutto il Distretto, con valori dell'SPI1 compresi tra 0 e 0.97 (quindi ascrivibili a condizioni di «normalità statistica», $-1 < \text{SPI1} < +1$).
- Le precipitazioni del mese di aprile 2024 sono risultate significativamente inferiori alla media storica del periodo 1991-2020 su tutto il Distretto (costa tirrenica: -50%; dorsale appenninica: -46%; costa adriatica -18%). Dal punto di vista climatologico (baseline 1961-1990) le precipitazioni risultano sotto la mediana su tutto il Distretto (con l'eccezione della Toscana), con valori dell'SPI1 comunque compresi all'interno della «normalità statistica» ($-1 < \text{SPI1} < +1$).
- Rispetto alla situazione registrata a febbraio 2024, le precipitazioni sopra la media di marzo 2024 hanno determinato su tutto il Distretto un leggero miglioramento degli indici di precipitazione su scale temporali da 3 a 6 mesi sia in termini di scostamenti percentuali rispetto alla baseline 1991-2020, sia in termini climatologici (baseline 1961-1990). Nonostante il miglioramento registrato, l'SPI6 mostra comunque condizioni classificabili come «moderatamente secche» o prossime ad esse su tutto il Distretto, ed in particolare sulla dorsale appenninica ($\text{SPI6} = -1.14$)

- L'SPI9 di aprile 2024 risulta fortemente negativo su tutto il Distretto, con valori riconducibili a condizioni «molto secche» ($-2 < \text{SPI9} < -1.5$). Occorre sottolineare che la scala temporale di 9 mesi fa riferimento nel mese di aprile al periodo agosto 2023 – aprile 2024, includendo dunque tutto il periodo di ricarica delle sorgenti appenniniche
- Le precipitazioni cumulate su scale di 1 e 2 anni appaiono significativamente sotto la mediana, sebbene in leggero miglioramento rispetto a febbraio 2024. Particolarmente gravoso appare il deficit pluviometrico sulla costa tirrenica, con valori di SPI12 e SPI24 riconducibili a condizioni «moderatamente secche»

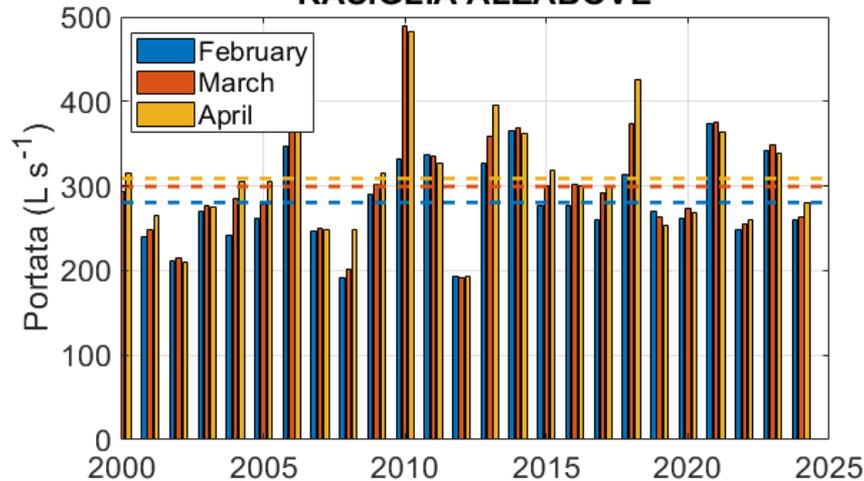
BAGNARA



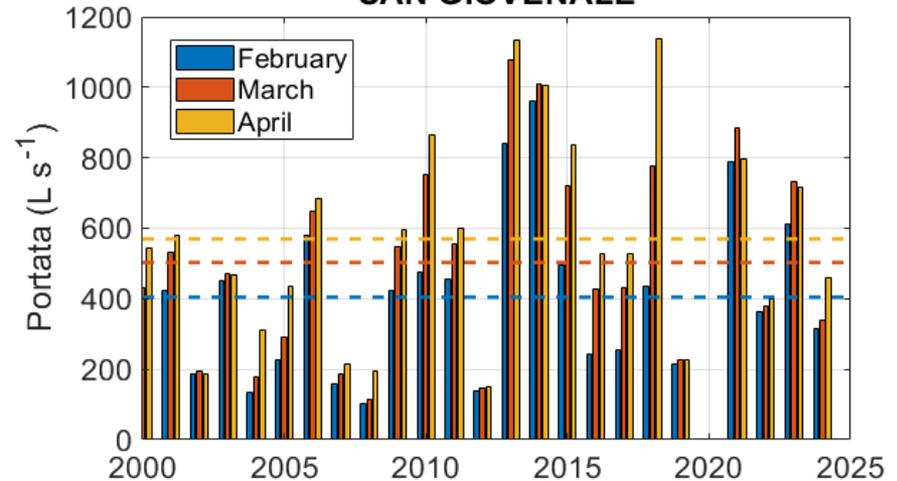
LUPA



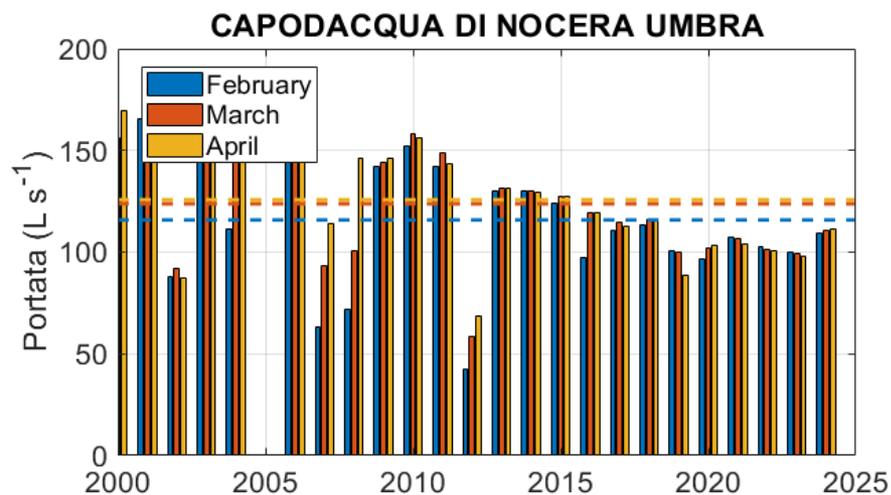
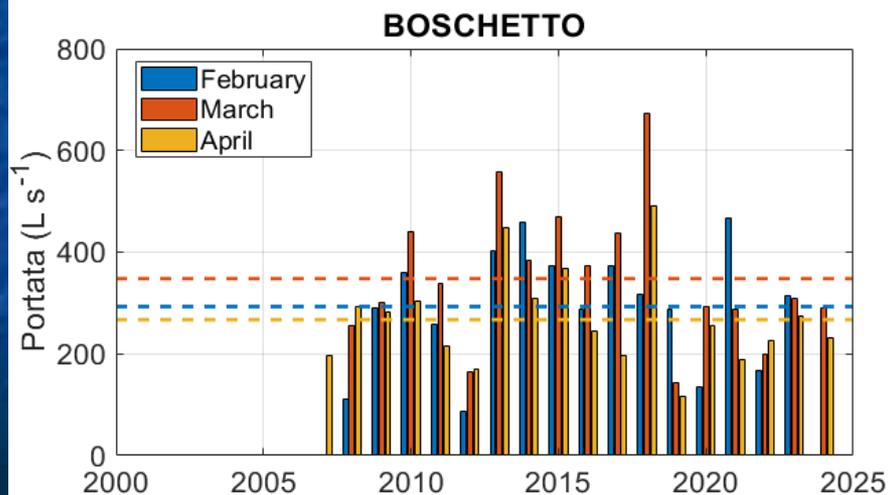
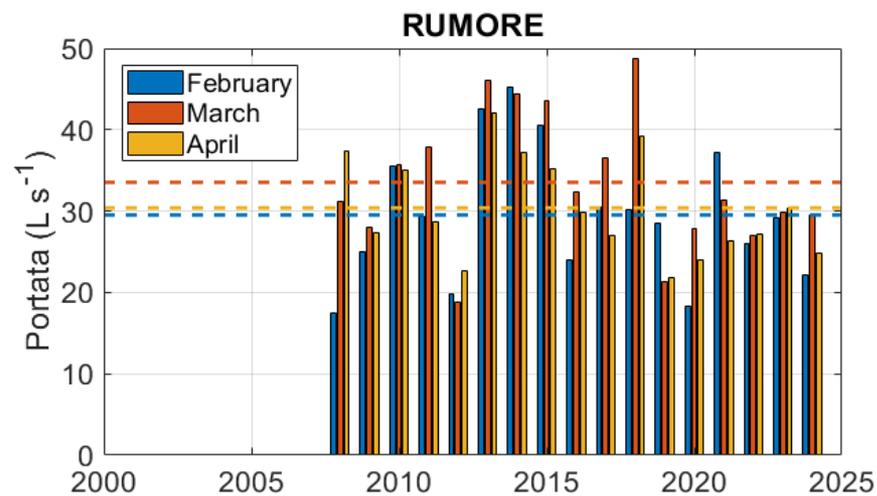
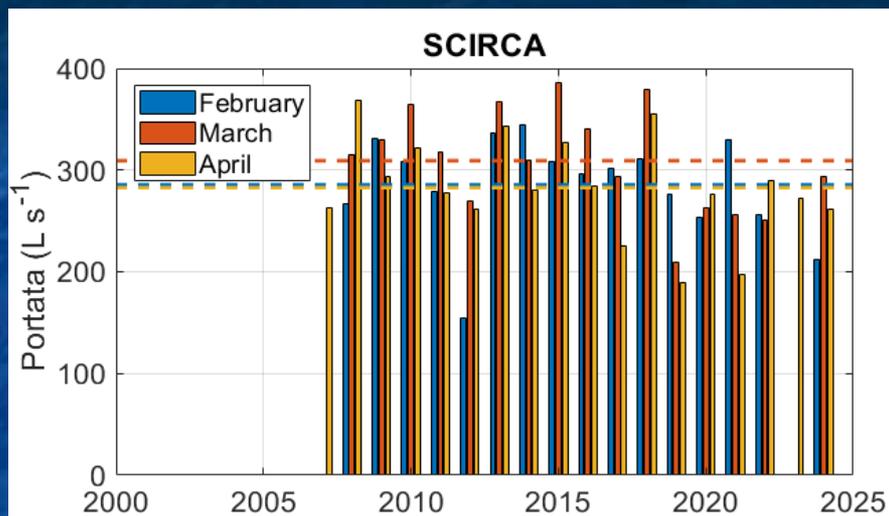
RASIGLIA ALZABOVE



SAN GIOVENALE



SORGENTI UMBRE – PORTATE FEB-MAR-APR



SORGENTI UMBRE – PORTATE

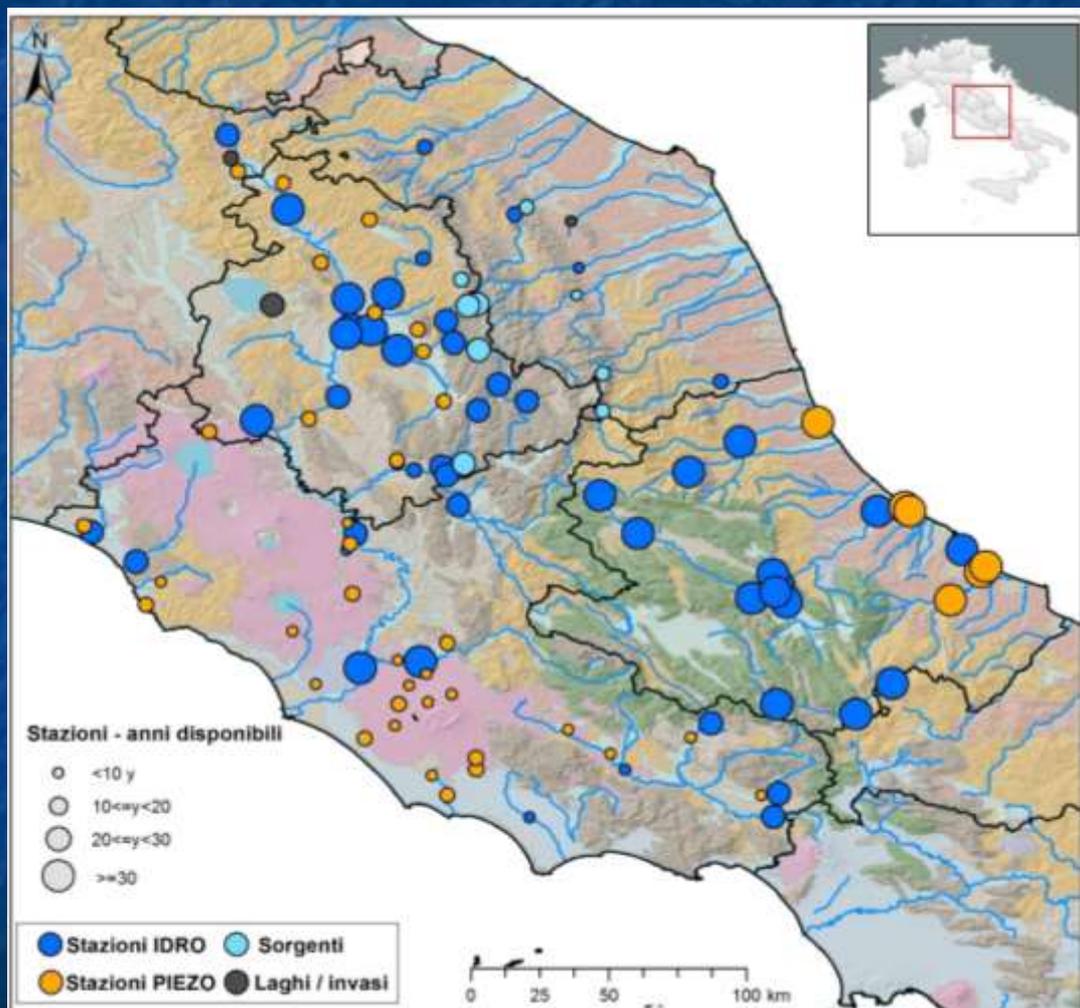
* Nei mesi di novembre e dicembre 2023 non sono disponibili i dati di portata per le sorgenti Lupa e Boschetto

	BAGNARA	LUPA	RASIGLIA ALZABOVE	SAN GIOVENALE	SCIRCA	RUMORE	BOSCHETTO	CAPODACQUA
Feb-2007	-67%	-49%	-12%	-61%				-45%
Feb-2012	-90%	-60%	-31%	-66%	-46%	-33%	-70%	-63%
Feb-2017	27%	-50%	-7%	-37%	6%	3%	27%	-5%
Feb-2022	-28%	-53%	-11%	-11%	-10%	-12%	-43%	-12%
Feb-2024	-54%	-58%	-7%	-22%	-26%	-25%		-6%

	BAGNARA	LUPA	RASIGLIA ALZABOVE	SAN GIOVENALE	SCIRCA	RUMORE	BOSCHETTO	CAPODACQUA
Apr-2007	-56%	-50%	-20%	-62%	-7%		-26%	-10%
Apr-2012	-82%	-69%	-38%	-73%	-7%	-26%	-36%	-45%
Apr-2017	-1%	-51%	-4%	-7%	-20%	-11%	-26%	-10%
Apr-2022	-38%	-55%	-16%	-30%	2%	-10%	-16%	-20%
Apr-2024	-29%	-47%	-9%	-20%	-7%	-18%	-13%	-11%

- Gli idrogrammi medi stimati sulla base delle serie temporali disponibili mostrano storicamente tra febbraio e aprile un incremento significativo delle portate per quattro delle otto sorgenti umbre analizzate (Bagnara, Lupa, Rasiglia Alzabove e Sangiovenale). Per le rimanenti, gli idrogrammi medi mostrano il picco di portata a marzo (Scirca, Rumore, Boschetto) o una costanza della portata tra marzo e aprile (Capodacqua di Nocera Umbra)
- Le portate osservate a febbraio marzo e aprile 2024 mostrano andamenti analoghi a quelli mostrati dagli idrogrammi medi.
- In termini di scarto percentuale rispetto alla media di lungo periodo, ad aprile 2024 tutte le sorgenti analizzate mostrano portate inferiori alla media storica, con scarti percentuali variabili tra -9% e -47%. La situazione appare analoga a quella registrata a febbraio 2024, con l'eccezione della sorgente Bagnara sulla quale si registra una significativa riduzione del deficit.
- Le precipitazioni degli ultimi due mesi hanno dunque impedito un peggioramento ulteriore della situazione rispetto i primi mesi dell'anno 2024, ma in generale non un recupero della situazione di deficit idrologico, dal momento che le portate permangono sotto la media

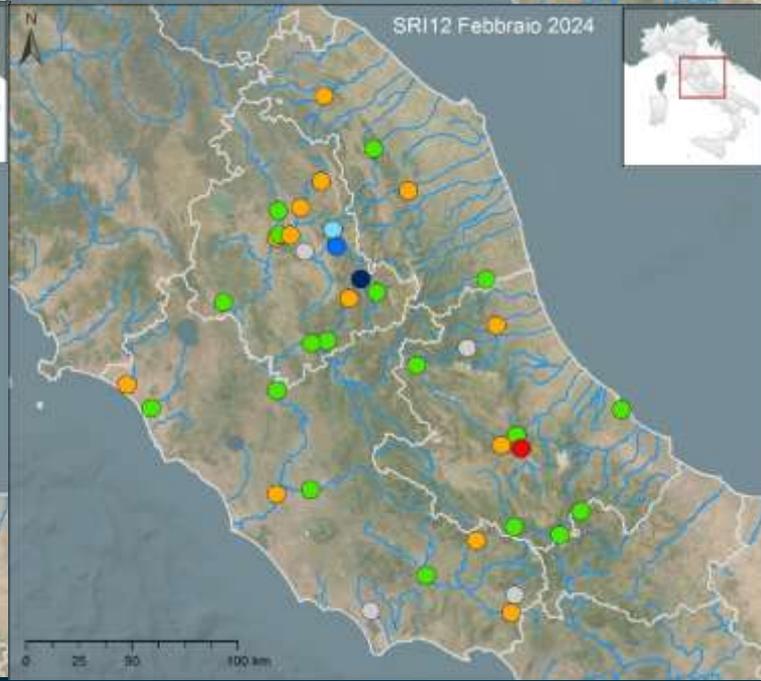
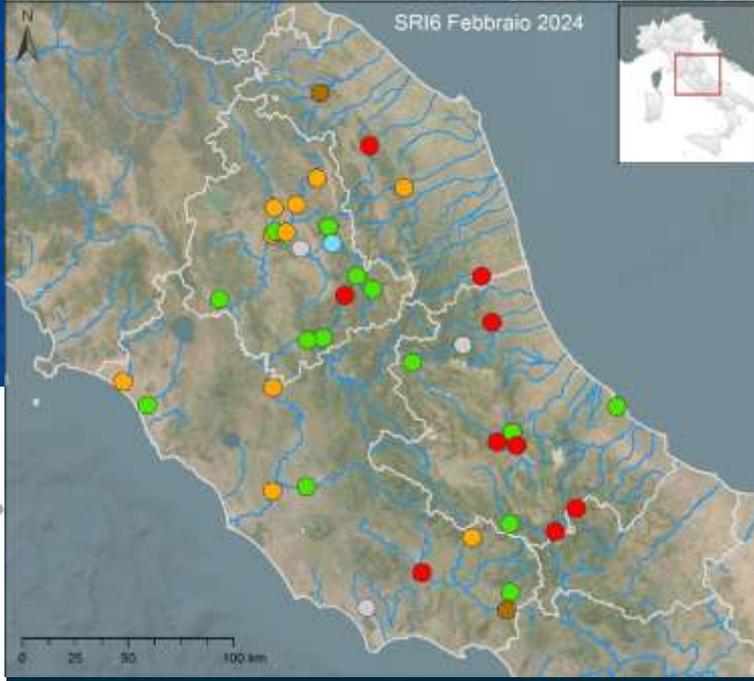
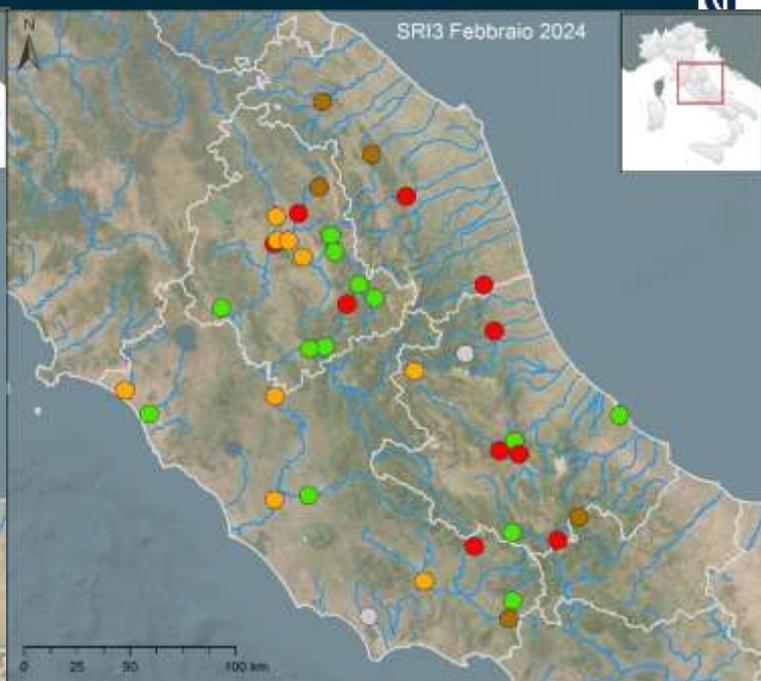
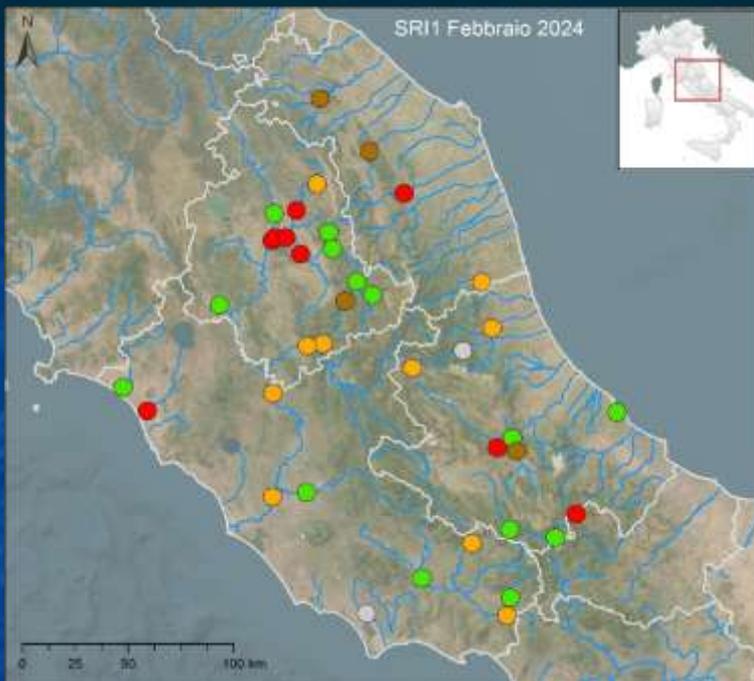
PROSPETTO DEI DATI UTILIZZATI PER L'ANALISI DEL REGIME IDROLOGICO (acque superficiali)



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

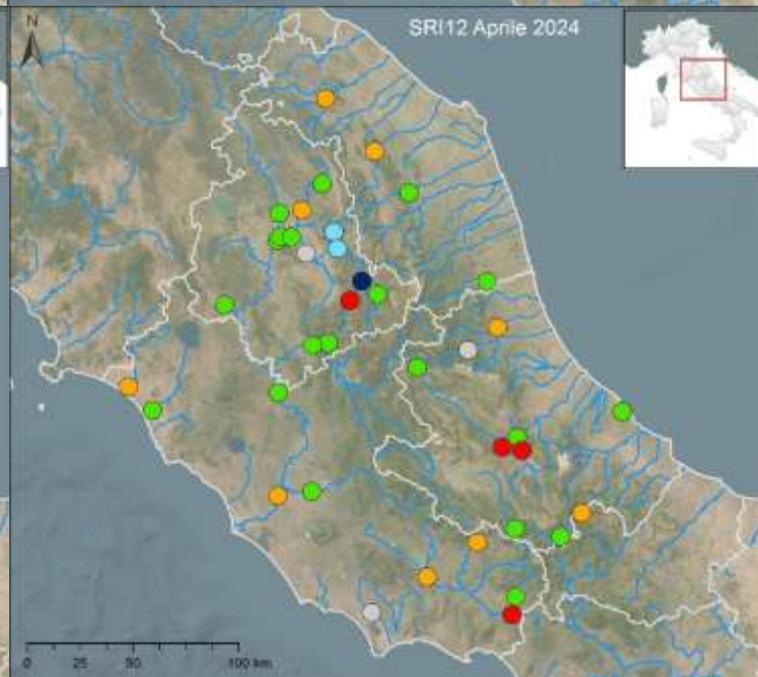
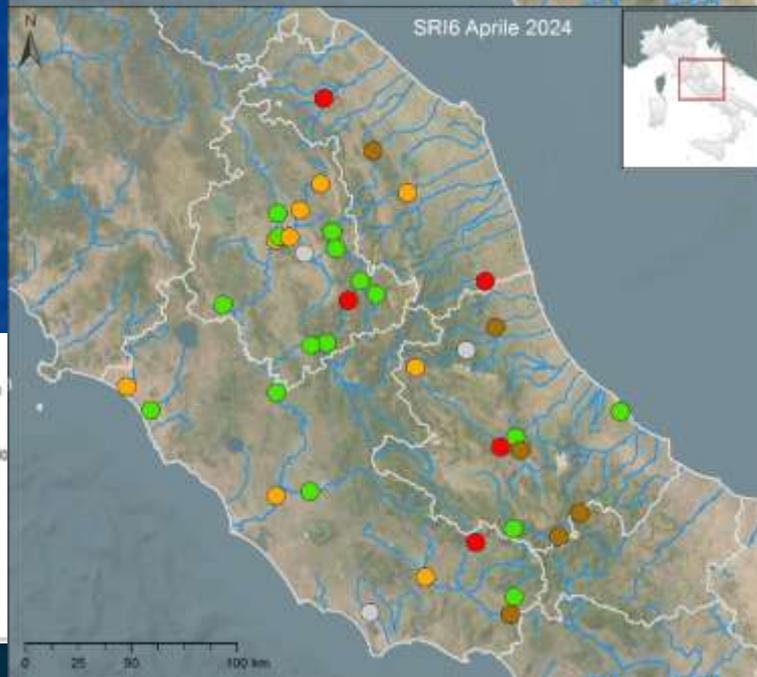
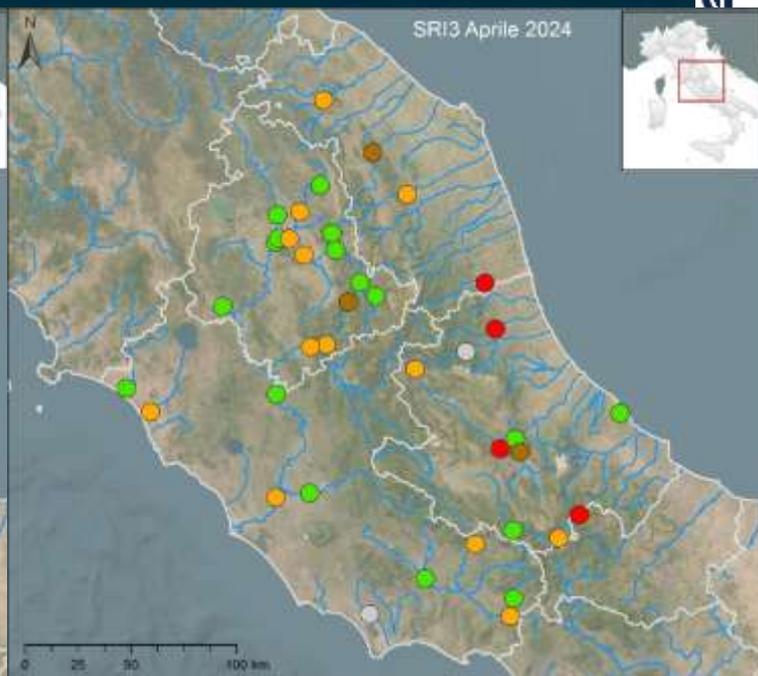
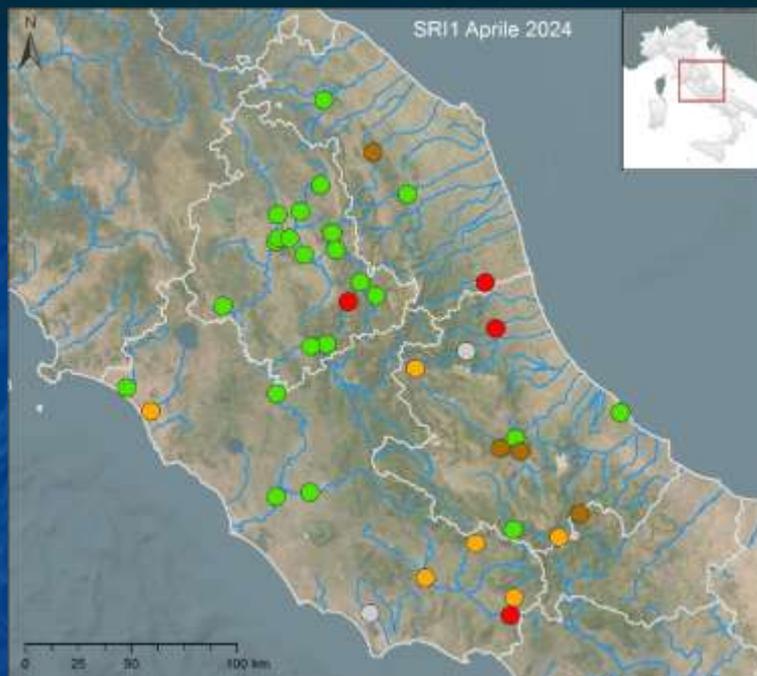
- Standardized run-off index, il cui metodo di calcolo è identico allo standardized precipitation index
- Indice di anomalia percentuale, calcolato come scostamento percentuale rispetto alla media delle portate del periodo disponibile per ogni stazione

STANDARDIZED RUNOFF INDEX - FEBBRAIO 2024



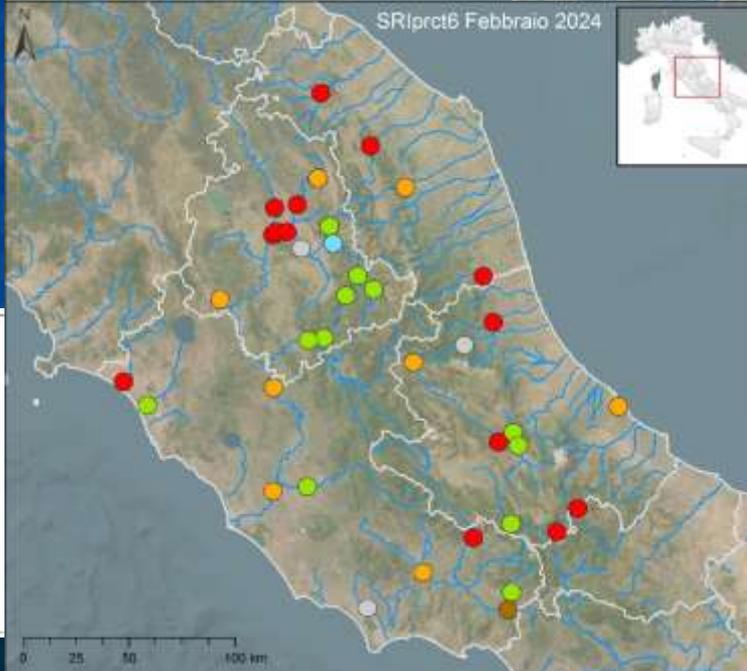
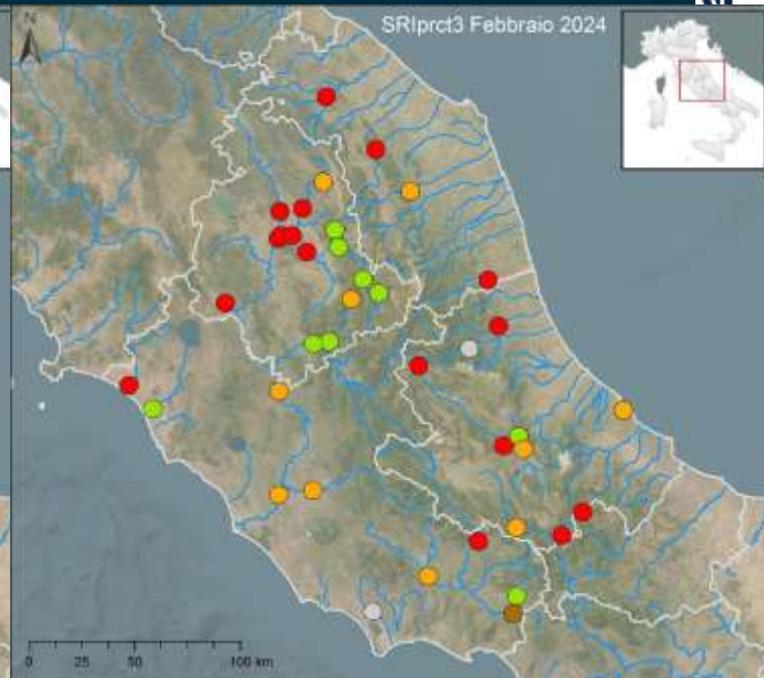
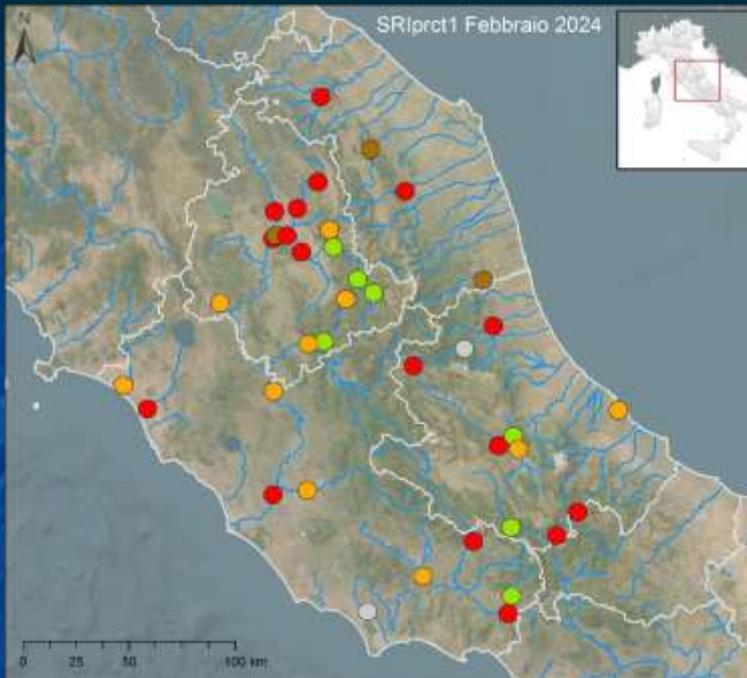
SRI	Classe
● $SRI \geq 1.65$	Estremamente umido
● $1.65 > SRI \geq 1.28$	Molto umido
● $1.28 > SRI \geq 0.84$	Moderatamente umido
● $0.84 > SRI > -0.84$	Vicino alla norma
● $-0.84 \geq SRI > -1.28$	Siccità moderata
● $-1.28 \geq SRI > -1.65$	Siccità severa
● $SRI \leq -1.65$	Siccità estrema
●	Dato non pervenuto

STANDARDIZED RUNOFF INDEX - APRILE 2024



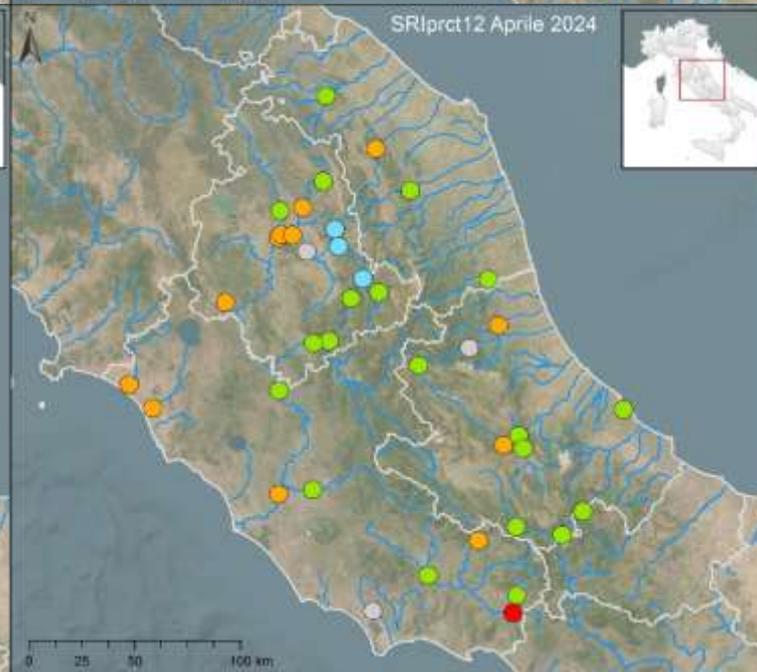
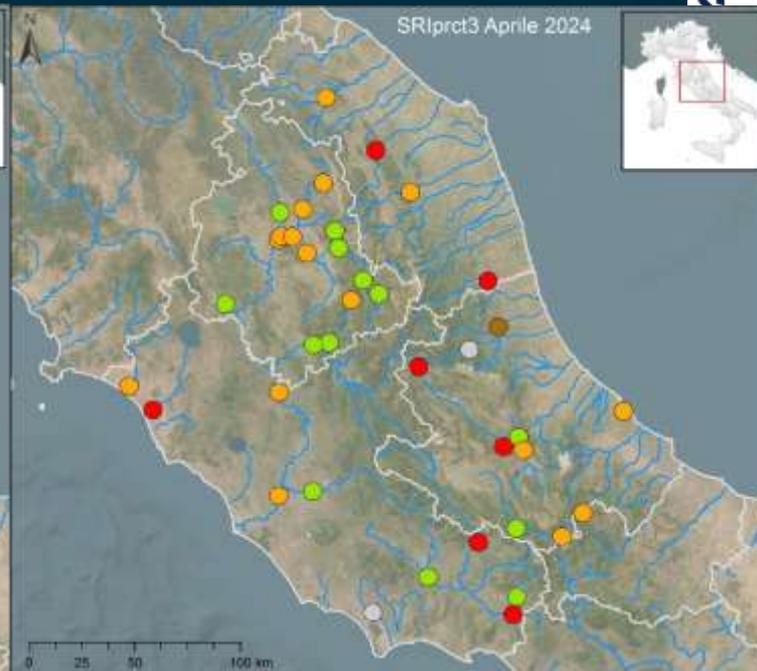
SRI	Classe
$SRI \geq 1.65$	Estremamente umido
$1.65 > SRI \geq 1.28$	Molto umido
$1.28 > SRI \geq 0.84$	Moderatamente umido
$0.84 > SRI > -0.84$	Vicino alla norma
$-0.84 \geq SRI > -1.28$	Siccità moderata
$-1.28 \geq SRI > -1.65$	Siccità severa
$SRI \leq -1.65$	Siccità estrema
	Dato non pervenuto

ANOMALIA PERCENTUALE DI PORTATA – FEBBRAIO 2024



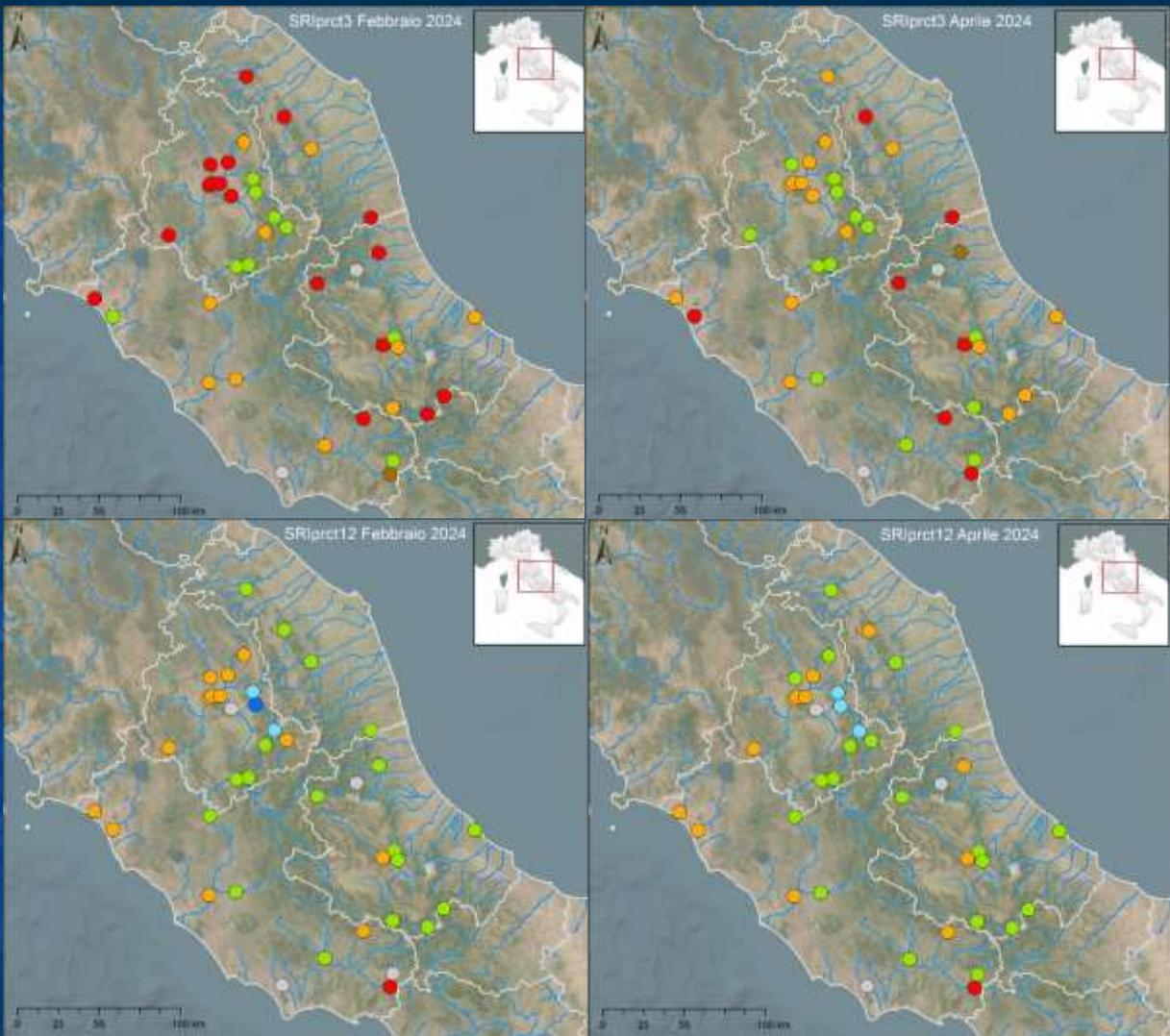
SRI prct	Classe
● $A > 75\%$	Estremamente umido
● $75\% > A > 50\%$	Molto umido
● $50\% > A > 25\%$	Moderatamente umido
● $25\% > A > -25\%$	Vicino alla norma
● $-25\% > A > -50\%$	Siccità moderata
● $-50\% > A > -75\%$	Siccità severa
● $A < -75\%$	Siccità estrema
●	Dato non pervenuto

ANOMALIA PERCENTUALE DI PORTATA - APRILE 2024



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



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

Le precipitazioni sopra la media che hanno caratterizzato il mese di marzo 2024 hanno determinato un miglioramento delle condizioni idrologiche dei corsi d'acqua superficiali ad aprile 2024 rispetto a febbraio 2024, con un aumento generalizzato del valore degli indici di deflusso a tutte le scale. Nonostante tale miglioramento l'SRIprct3 e l'SRIprct6 risultano significativamente sotto la media in più di 2/3 delle stazioni del Distretto, sebbene in molte di esse si sia passati da condizioni di «siccità idrologica severa» ($SRIprct3 < -50\%$) a condizioni di «siccità idrologica moderata» ($-50\% < SRIprct3 < -25\%$). Sostanzialmente invariato rispetto a febbraio 2024 risulta l'indice di anomalia percentuale di portata SRIprct12, che registra condizioni «vicino alla norma» ($-25\% < SRIprct12 < +25\%$) in circa 2/3 delle stazioni del Distretto. Le rimanenti mostrano condizioni di «siccità idrologica moderata» ($-50\% < SRIprct3 < -25\%$).

- Le precipitazioni del mese di marzo 2024 sono risultate sopra la media del periodo 1991-2020 sulla costa tirrenica (+58%) e sulla dorsale appenninica (+8%) e nella media sulla costa adriatica. Dal punto di vista climatologico (baseline 1961-1990) le precipitazioni risultano sopra la mediana (o molto prossime ad essa) su tutto il Distretto, con valori dell'SPI1 compresi tra 0 e 0.97 (quindi ascrivibili a condizioni di «normalità statistica», $-1 < SPI1 < +1$).
- Le precipitazioni del mese di aprile 2024 sono risultate significativamente inferiori alla media storica del periodo 1991-2020 su tutto il Distretto (costa tirrenica: -50%; dorsale appenninica: -46%; costa adriatica -18%). Dal punto di vista climatologico (baseline 1961-1990) le precipitazioni risultano sotto la mediana su tutto il Distretto (con l'eccezione della Toscana), con valori dell'SPI1 comunque compresi all'interno della «normalità statistica» ($-1 < SPI1 < +1$).
- Rispetto alla situazione registrata a febbraio 2024, le precipitazioni sopra la media di marzo 2024 hanno determinato su tutto il Distretto un leggero miglioramento degli indici di precipitazione su scale temporali da 3 a 6 mesi sia in termini di scostamenti percentuali rispetto alla baseline 1991-2020, sia in termini climatologici (baseline 1961-1990). Nonostante il miglioramento registrato, l'SPI6 mostra comunque condizioni classificabili come «moderatamente secche» o prossime ad esse su tutto il Distretto, ed in particolare sulla dorsale appenninica ($SPI6 = -1.14$)
- L'SPI9 di aprile 2024 risulta fortemente negativo su tutto il Distretto, con valori riconducibili a condizioni «molto secche» ($-2 < SPI9 < -1.5$). Occorre sottolineare che la scala temporale di 9 mesi fa riferimento nel mese di aprile al periodo agosto 2023 – aprile 2024, includendo dunque tutto il periodo di ricarica delle sorgenti appenniniche
- Le precipitazioni cumulate su scale di 1 e 2 anni appaiono significativamente sotto la mediana, sebbene in leggero miglioramento rispetto a febbraio 2024. Particolarmente gravoso appare il deficit pluviometrico sulla costa tirrenica, con valori di SPI12 e SPI24 riconducibili a condizioni «moderatamente secche»

- Gli idrogrammi medi stimati sulla base delle serie temporali disponibili mostrano storicamente tra febbraio e aprile un incremento significativo delle portate per quattro delle otto sorgenti umbre analizzate (Bagnara, Lupa, Rasiglia Alzabove e Sangiovenale). Per le rimanenti, gli idrogrammi medi mostrano il picco di portata a marzo (Scirca, Rumore, Boschetto) o una costanza della portata tra marzo e aprile (Capodacqua di Nocera Umbra)
- Le portate osservate a febbraio marzo e aprile 2024 mostrano andamenti analoghi a quelli mostrati dagli idrogrammi medi.
- In termini di scarto percentuale rispetto alla media di lungo periodo, ad aprile 2024 tutte le sorgenti analizzate mostrano portate inferiori alla media storica, con scarti percentuali variabili tra -9% e -47%. La situazione appare analoga a quella registrata a febbraio 2024, con l'eccezione della sorgente Bagnara sulla quale si registra una significativa riduzione del deficit.
- Le precipitazioni degli ultimi due mesi hanno dunque impedito un peggioramento ulteriore della situazione rispetto i primi mesi dell'anno 2024, ma in generale non un recupero della situazione di deficit idrologico, dal momento che le portate permangono sotto la media

- Le precipitazioni sopra la media che hanno caratterizzato il mese di marzo 2024 hanno determinato un miglioramento delle condizioni idrologiche dei corsi d'acqua superficiali nei mesi di marzo e aprile 2024 rispetto a febbraio 2024, con un aumento generalizzato del valore degli indici di deflusso su tutte le scale.
- Nonostante tale miglioramento l'SRIPrct3 e l'SRIPrct6 risultano significativamente sotto la media in più di 2/3 delle stazioni del Distretto, sebbene in molte di esse si sia passati da condizioni di «siccatà idrologica severa» ($\text{SRIPrct3} < -50\%$) a condizioni di «siccatà idrologica moderata» ($-50\% < \text{SRIPrct3} < -25\%$).
- Sostanzialmente invariato rispetto a febbraio 2024 risulta l'indice di anomalia percentuale di portata SRIPrct12, che registra condizioni «vicino alla norma» ($-25\% < \text{SRIPrct12} < +25\%$) in circa 2/3 delle stazioni del Distretto. Le rimanenti mostrano condizioni di «siccatà idrologica moderata» ($-50\% < \text{SRIPrct3} < -25\%$).