

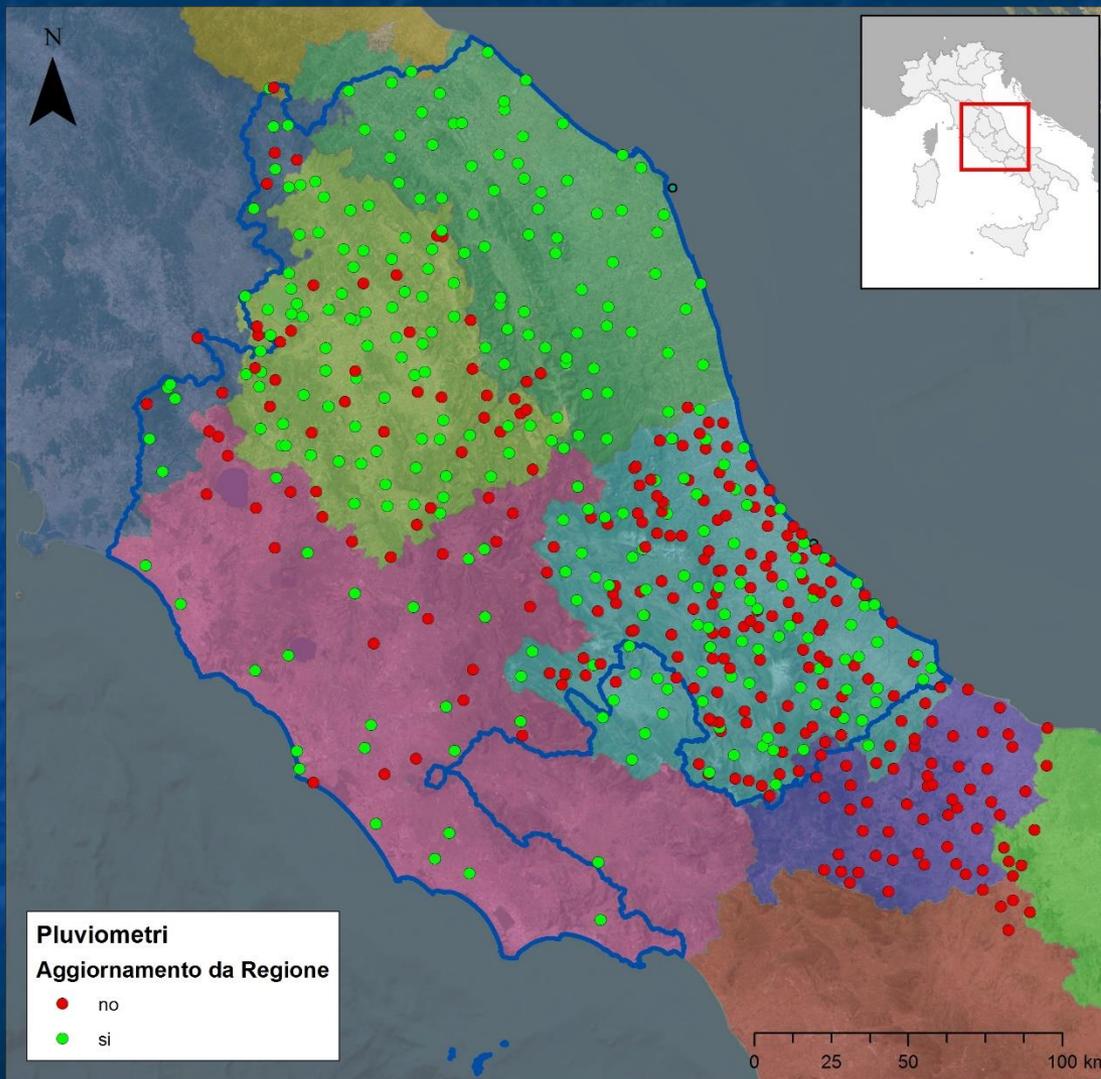
QUADRO D'INSIEME DELLE CONDIZIONI CLIMATICHE E IDROLOGICHE NEI BACINI AFFERENTI AL DISTRETTO DELL'APPENNINO CENTRALE

AGGIORNAMENTO MARZO 2023

ISTITUTO DI RICERCA SULLE ACQUE – CNR

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

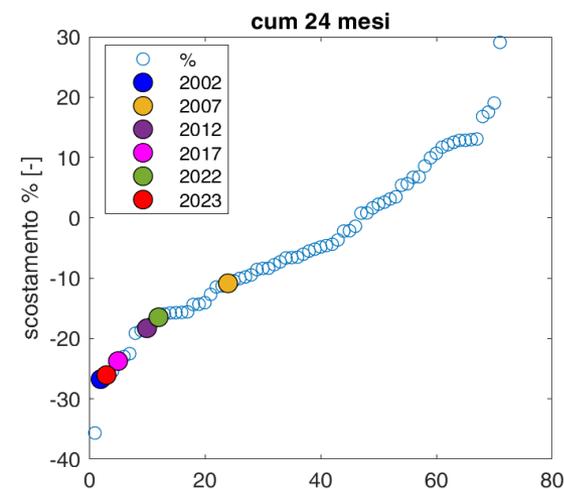
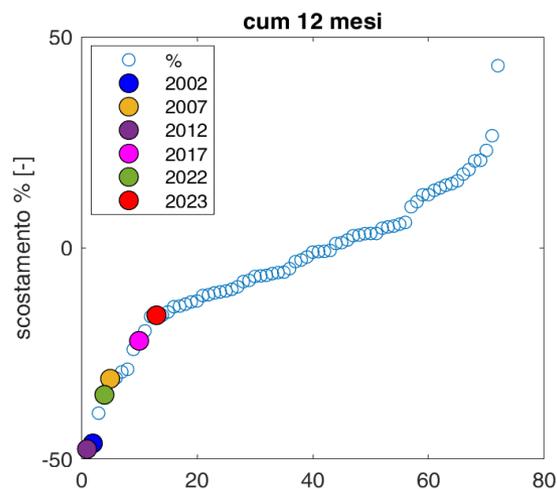
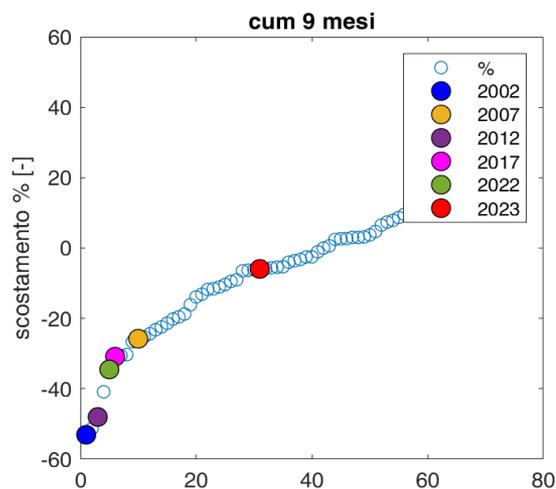
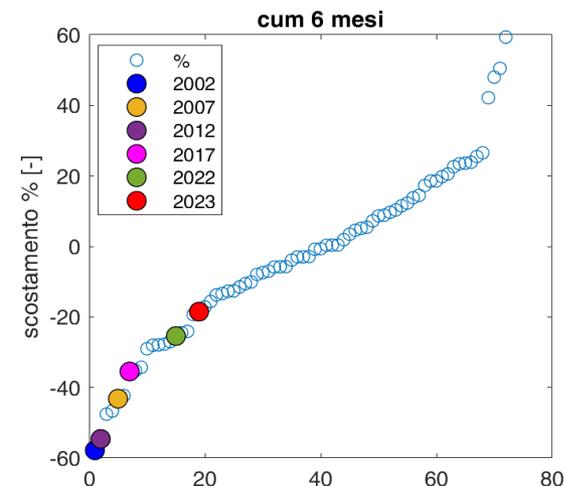
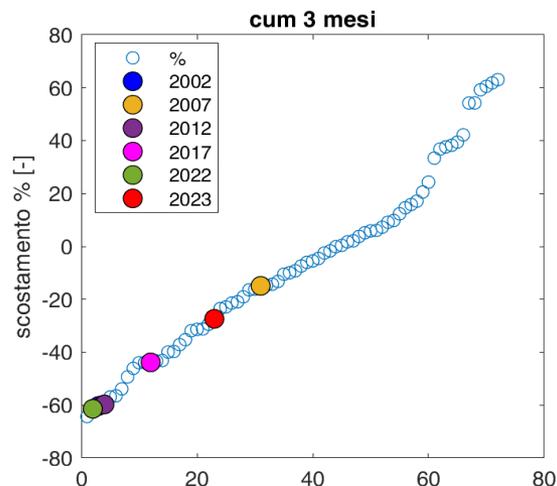
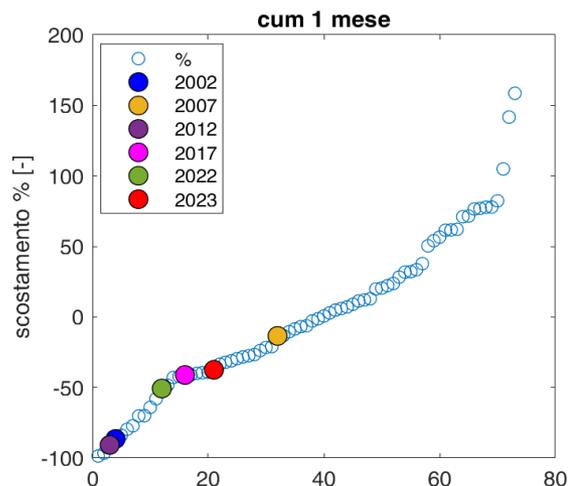
PROSPETTO DEI DATI UTILIZZATI PER L'ANALISI DEL REGIME PLUVIOMETRICO



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

PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

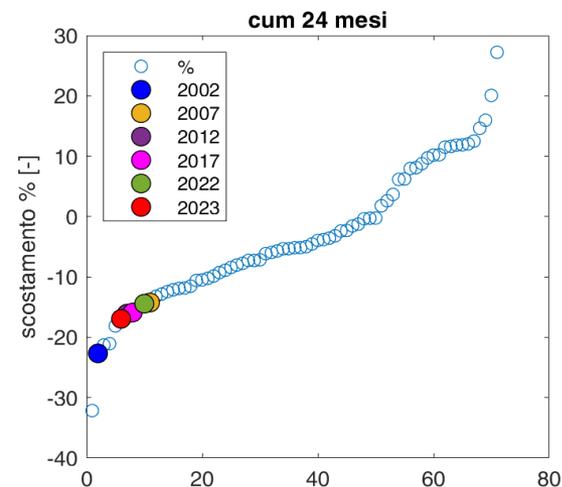
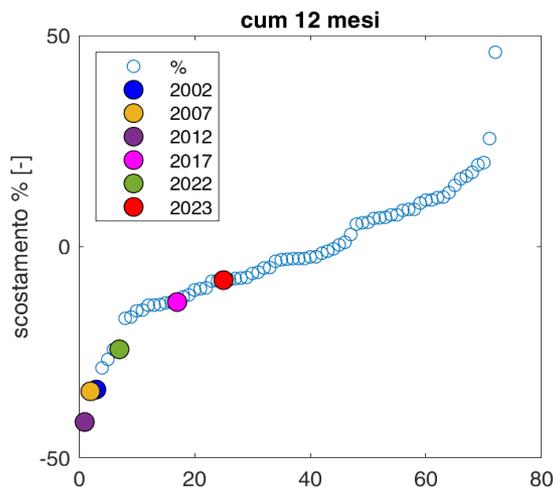
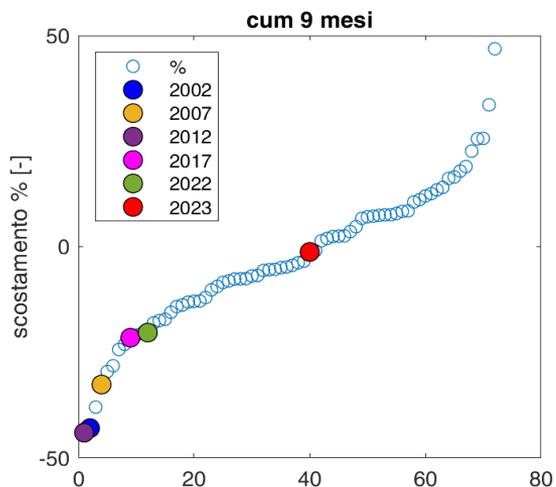
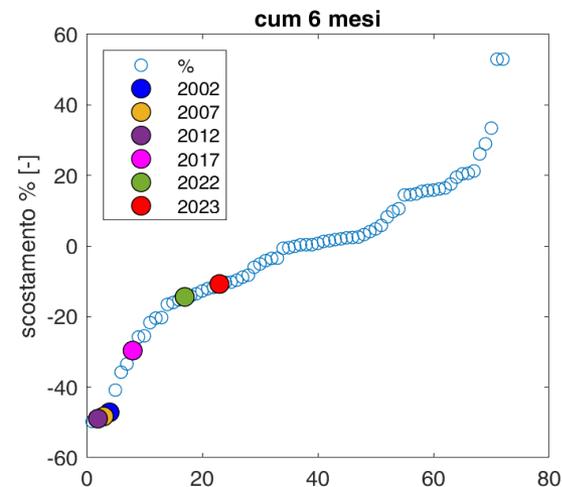
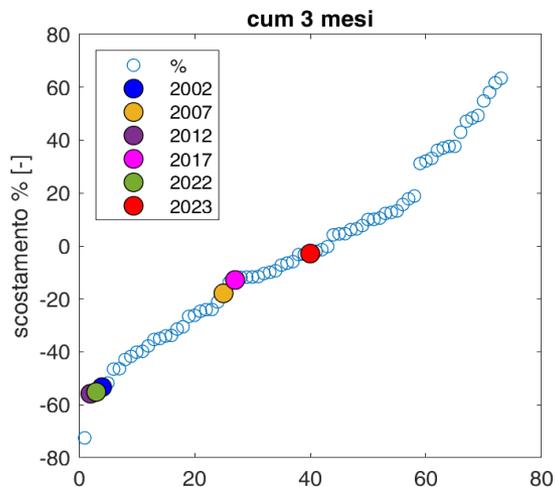
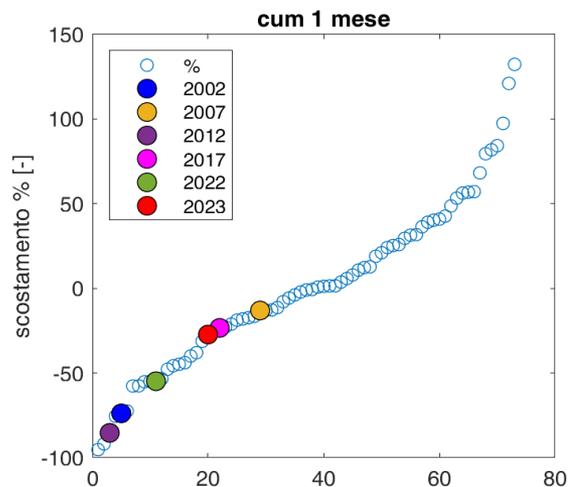
COSTA TIRRENICA – MARZO 2023



Baseline: 1961-1990

PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

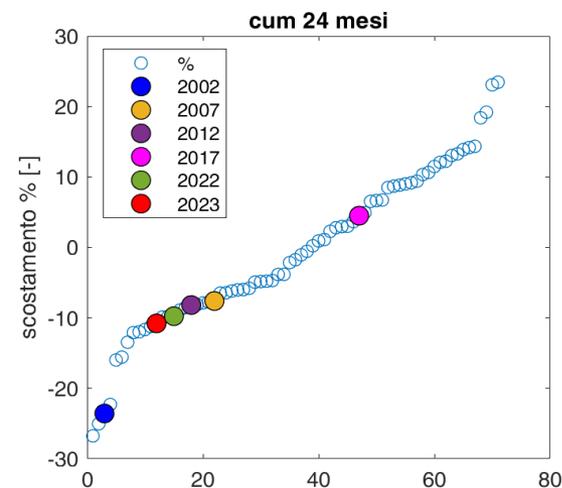
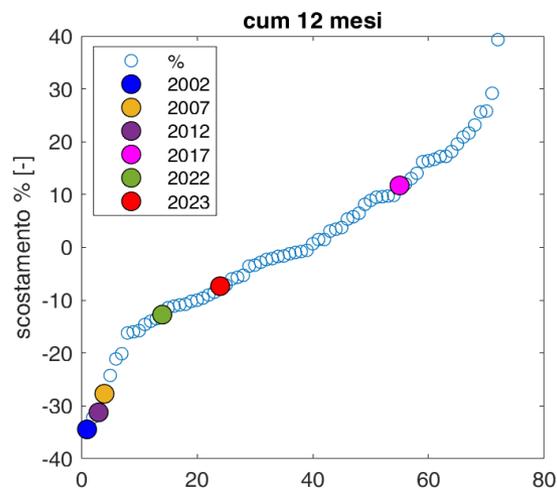
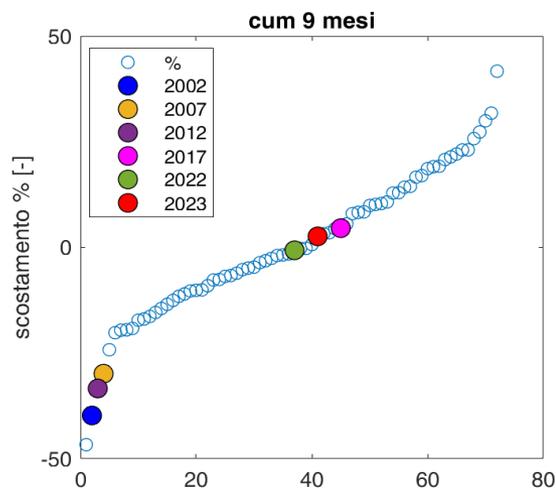
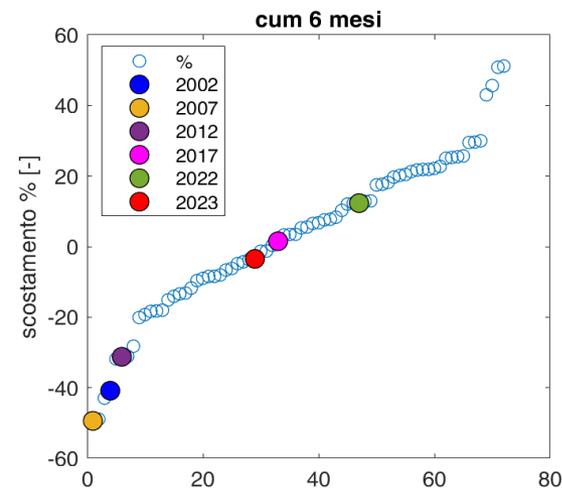
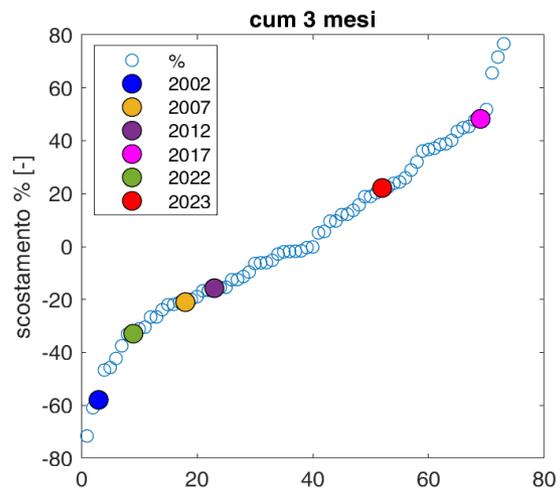
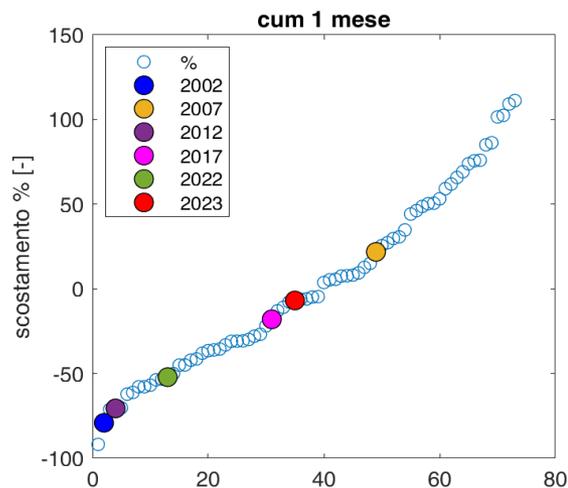
DORSALE APPENNINICA – MARZO 2023



Baseline: 1961-1990

PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

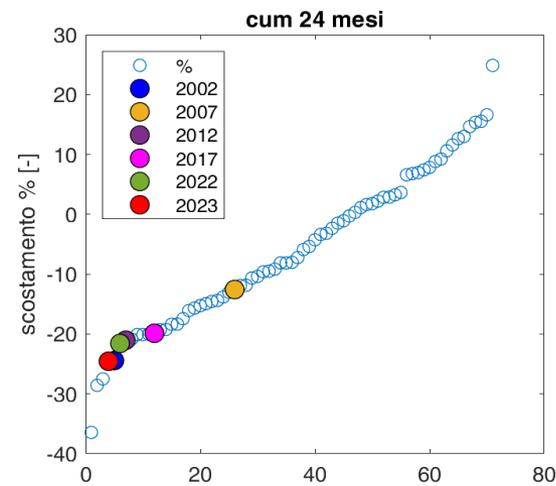
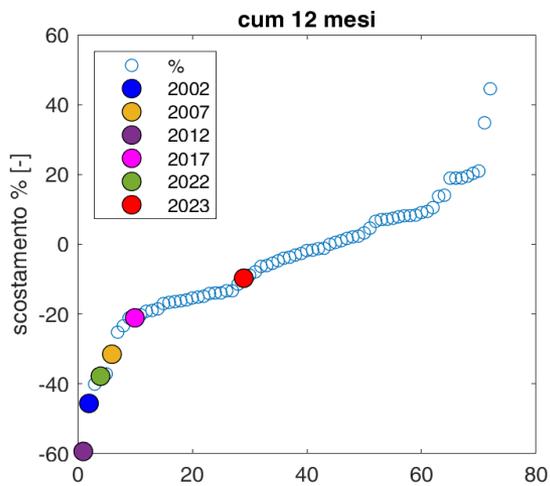
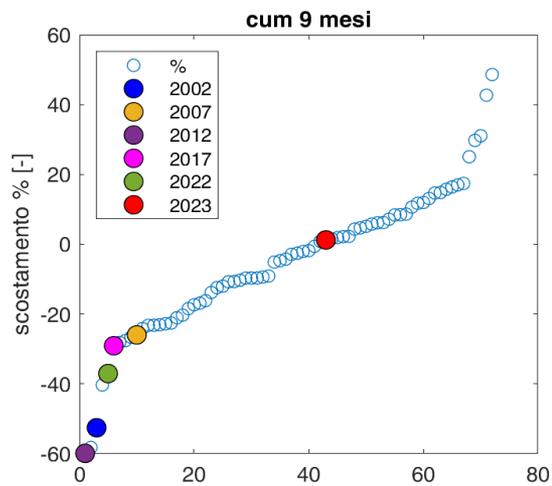
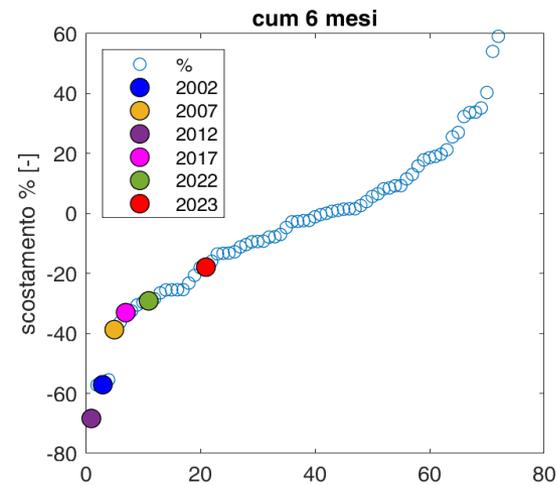
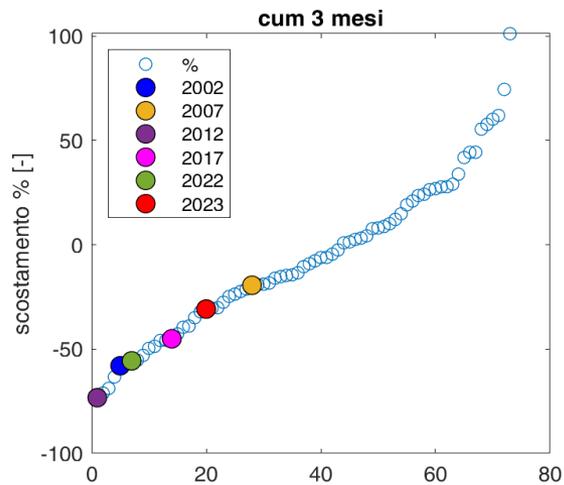
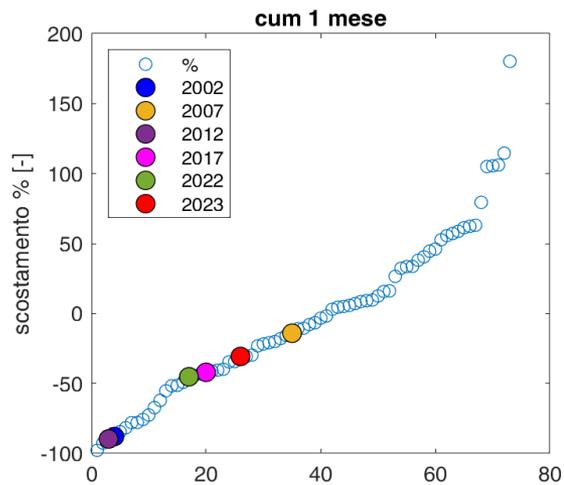
COSTA ADRIATICA – MARZO 2023



Baseline: 1961-1990

PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

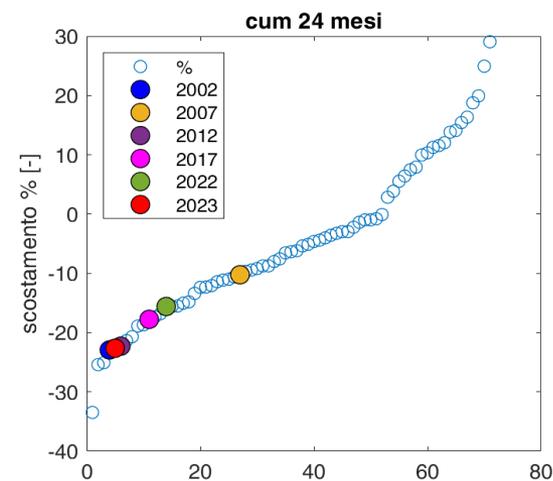
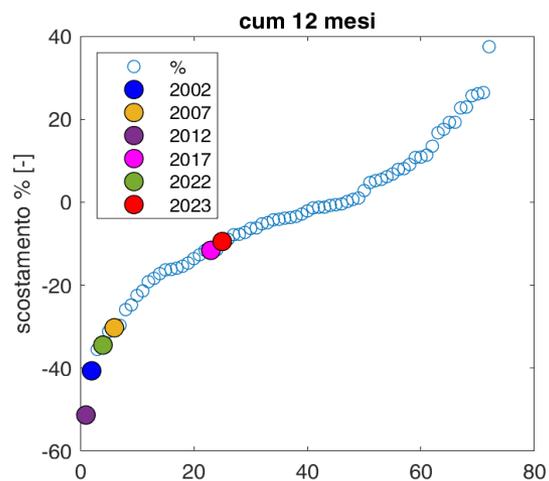
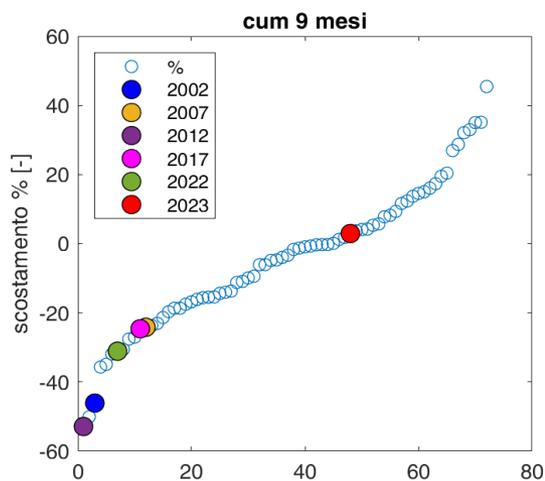
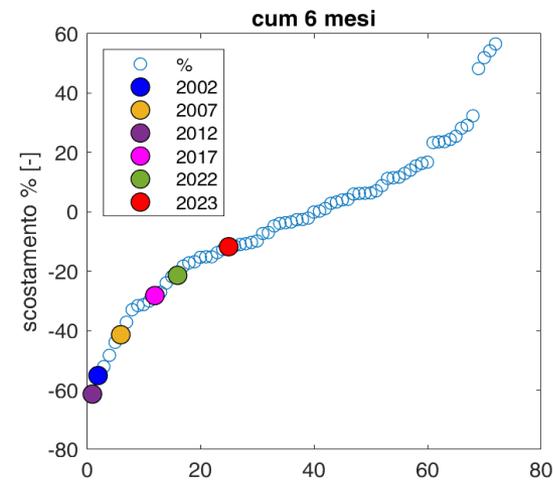
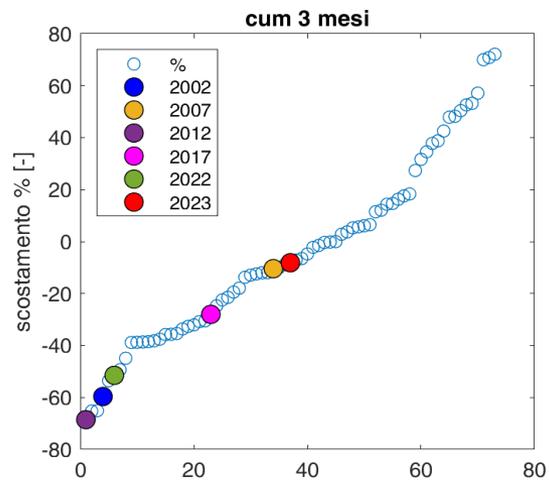
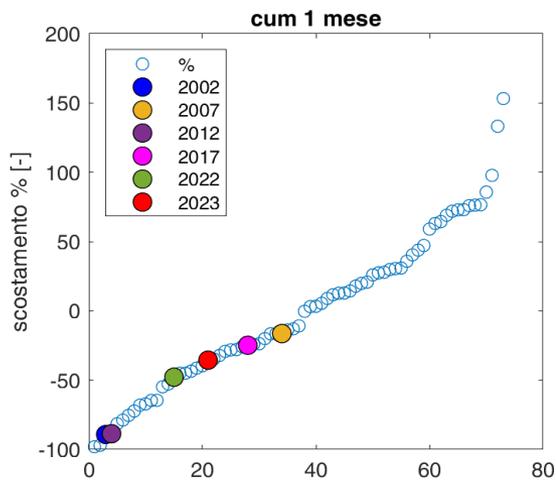
TOSCANA – MARZO 2023



Baseline: 1961-1990

PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

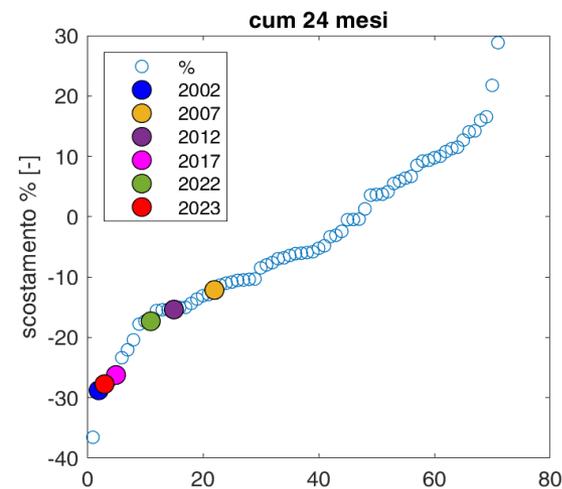
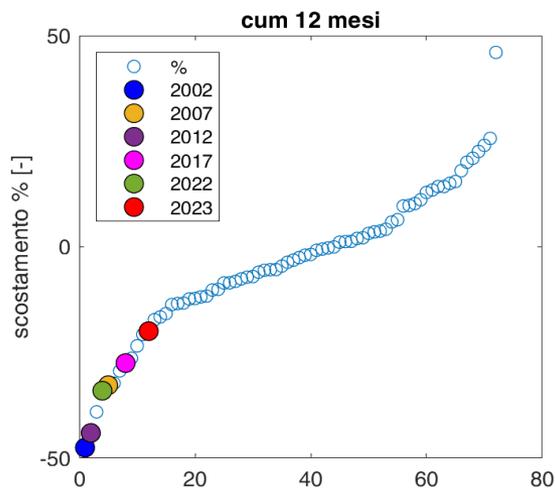
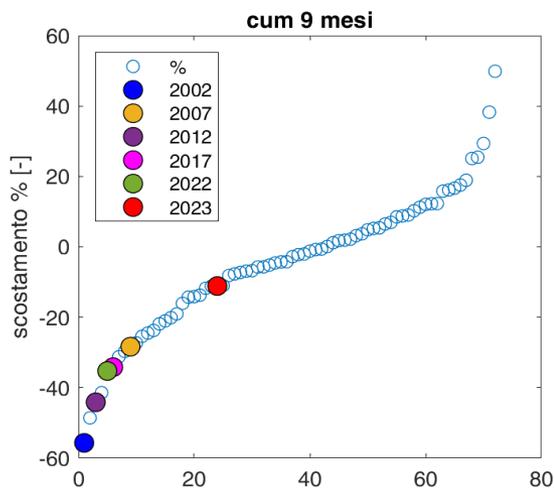
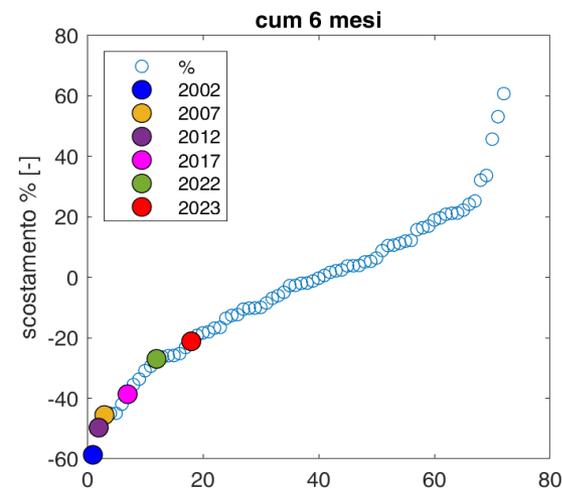
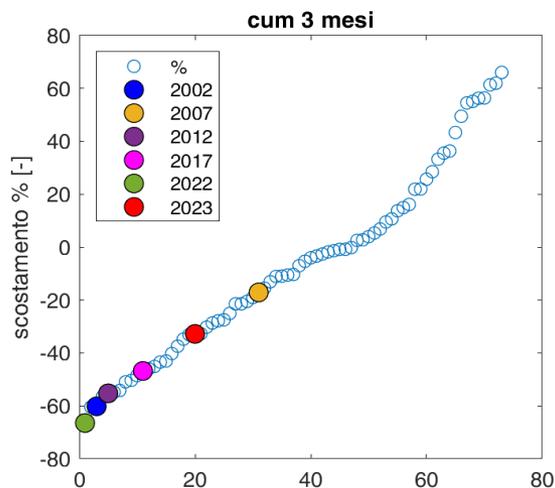
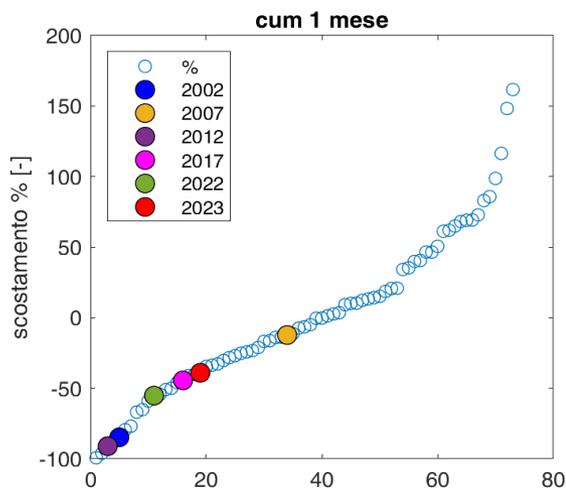
UMBRIA – MARZO 2023



Baseline: 1961-1990

PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

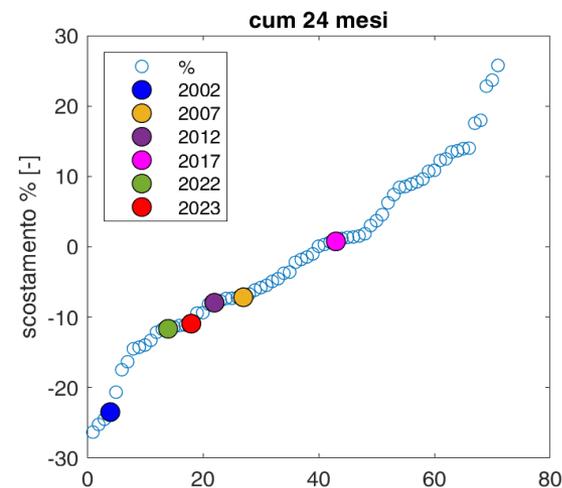
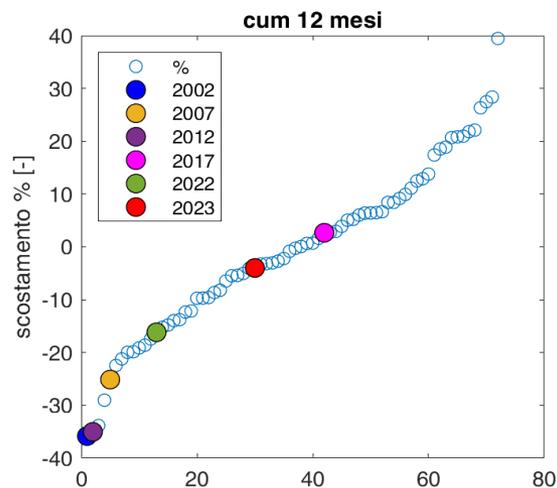
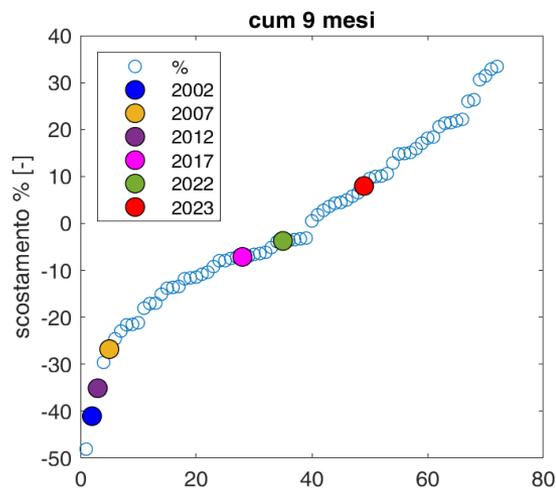
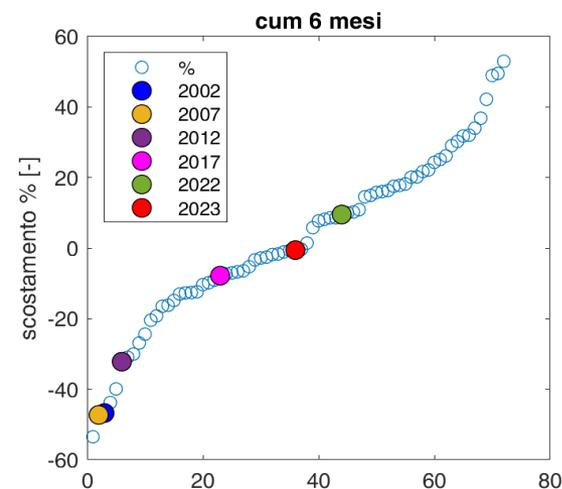
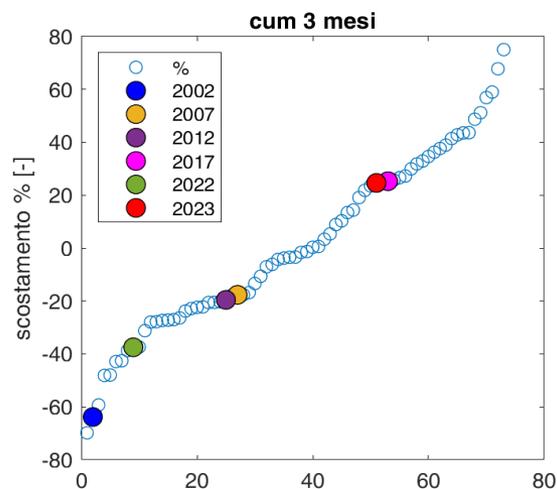
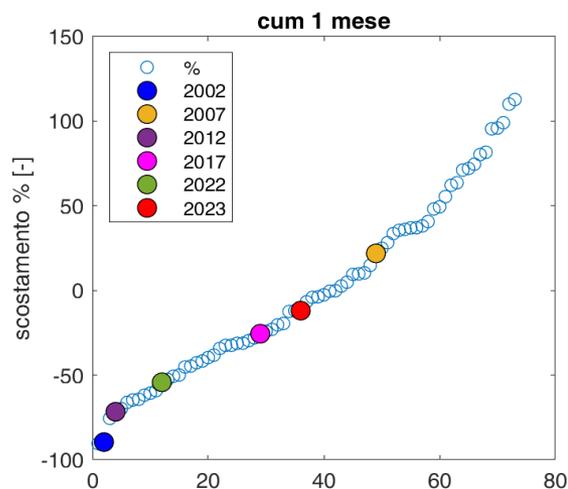
LAZIO – MARZO 2023



Baseline: 1961-1990

PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

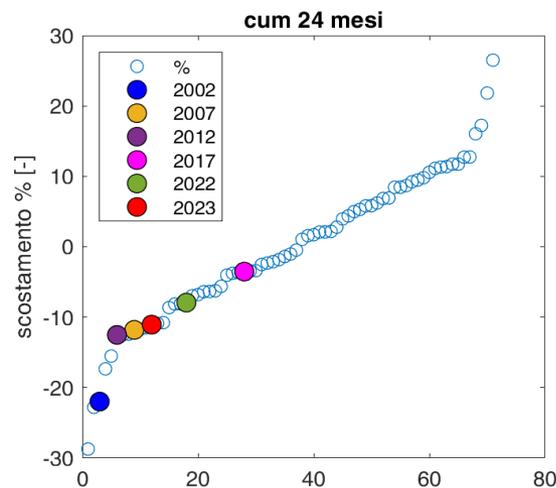
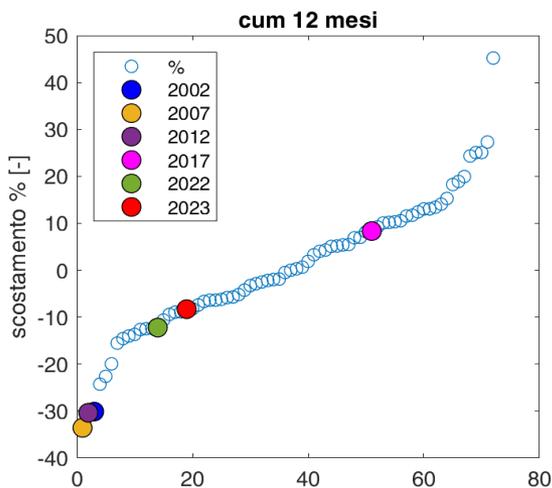
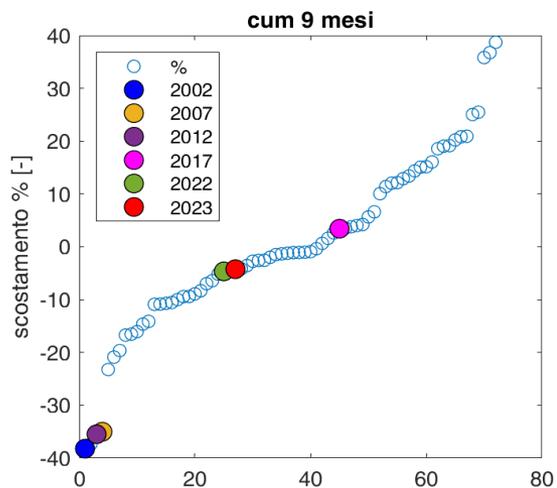
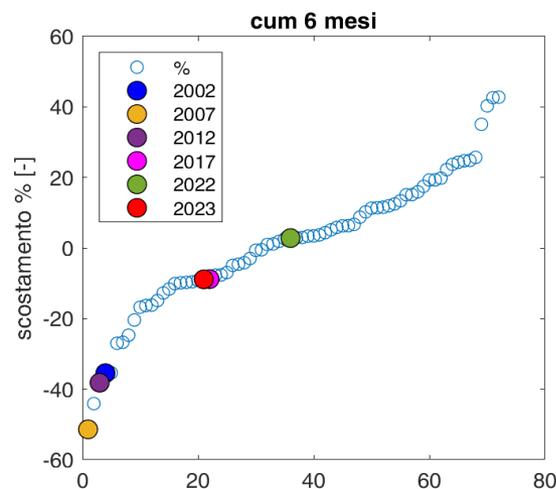
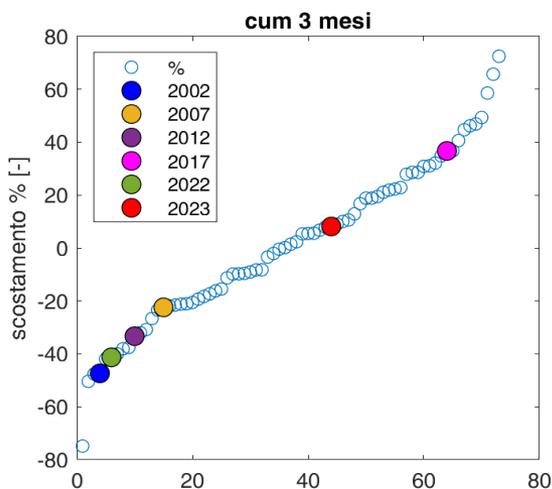
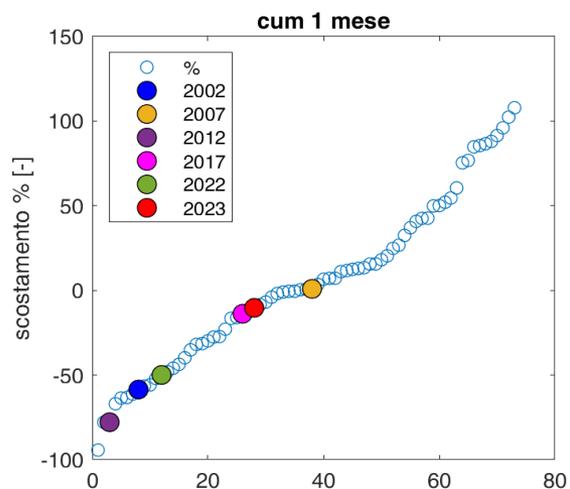
MARCHE – MARZO 2023



Baseline: 1961-1990

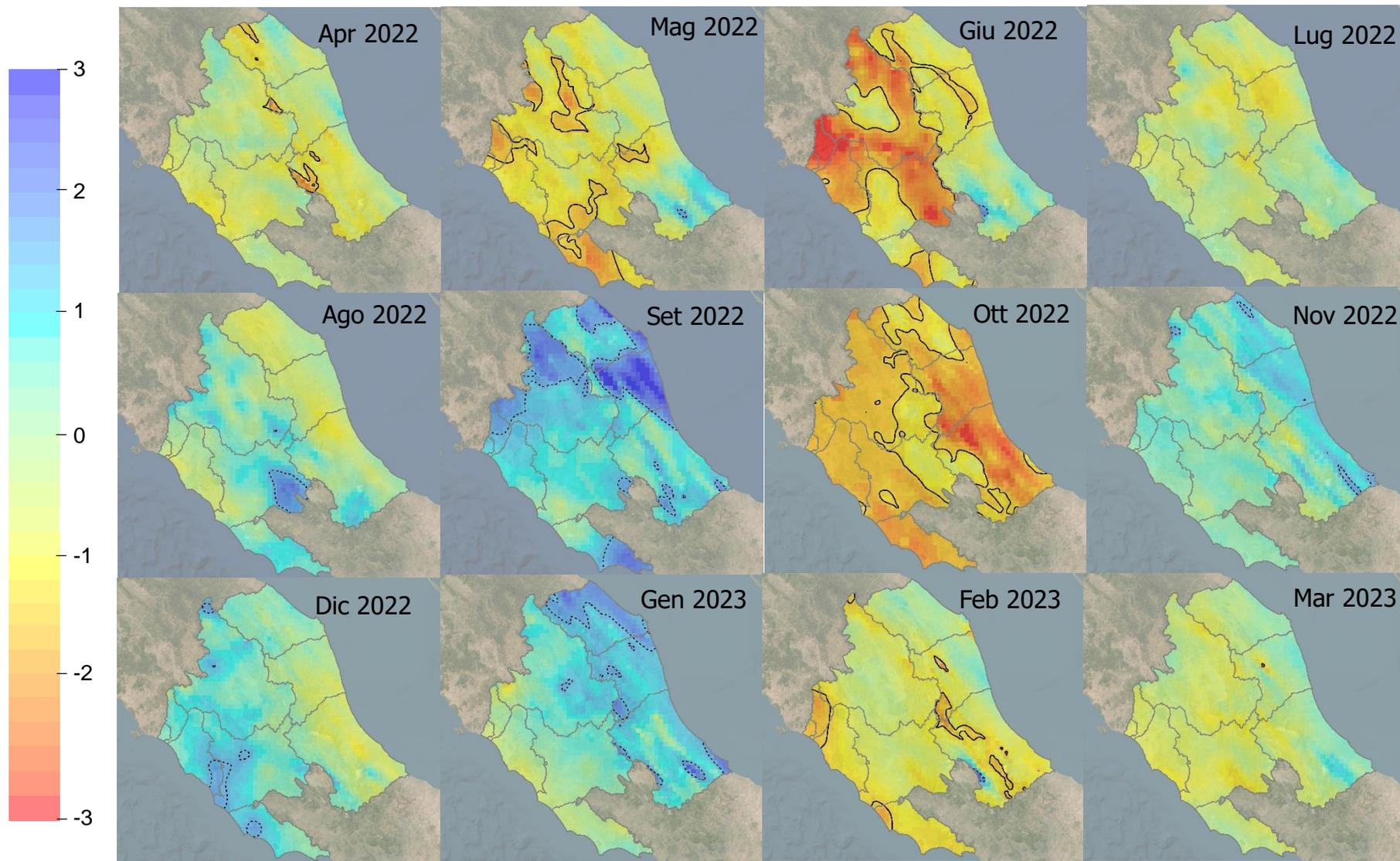
PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

ABRUZZO – MARZO 2023

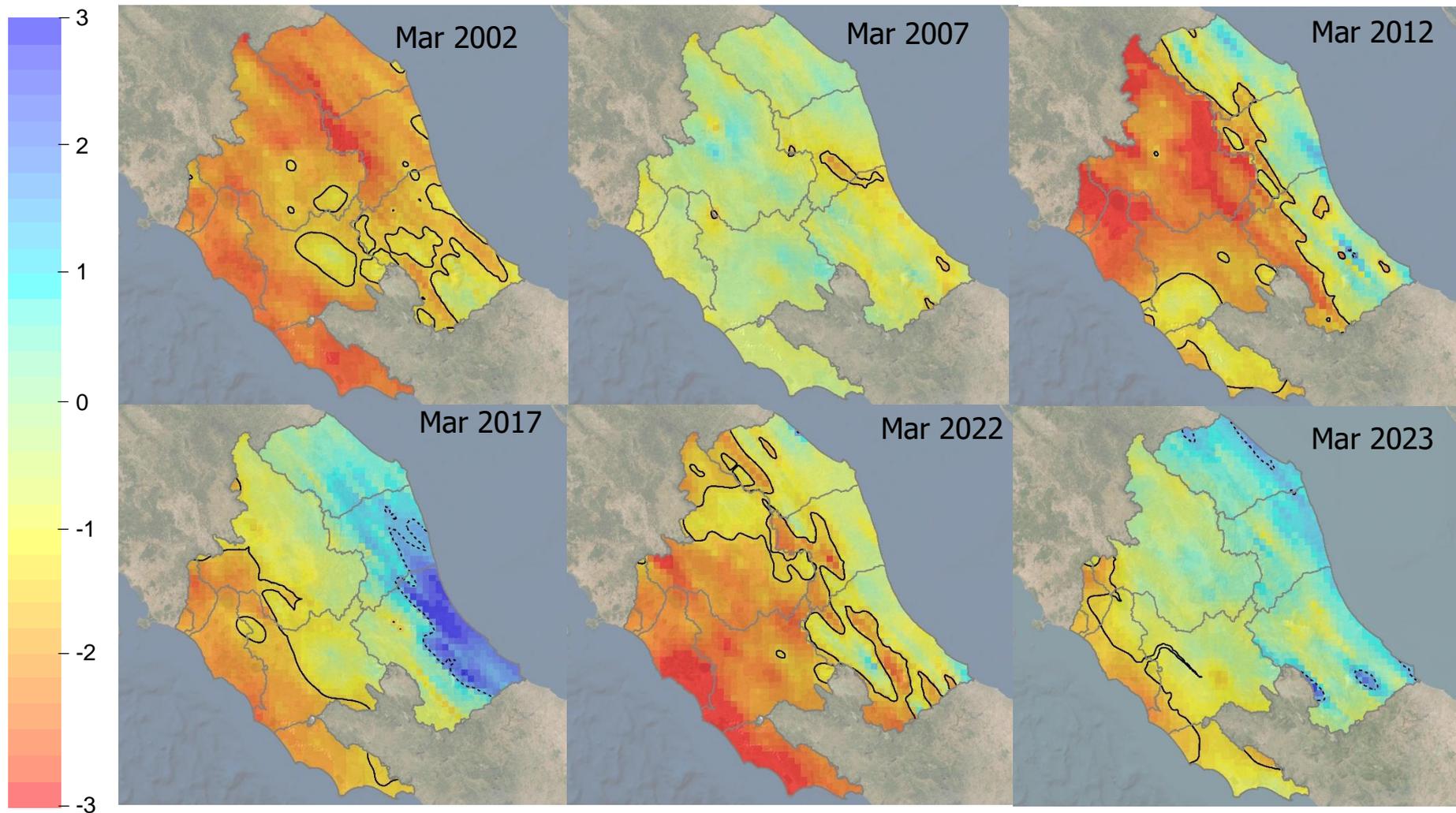


Baseline: 1961-1990

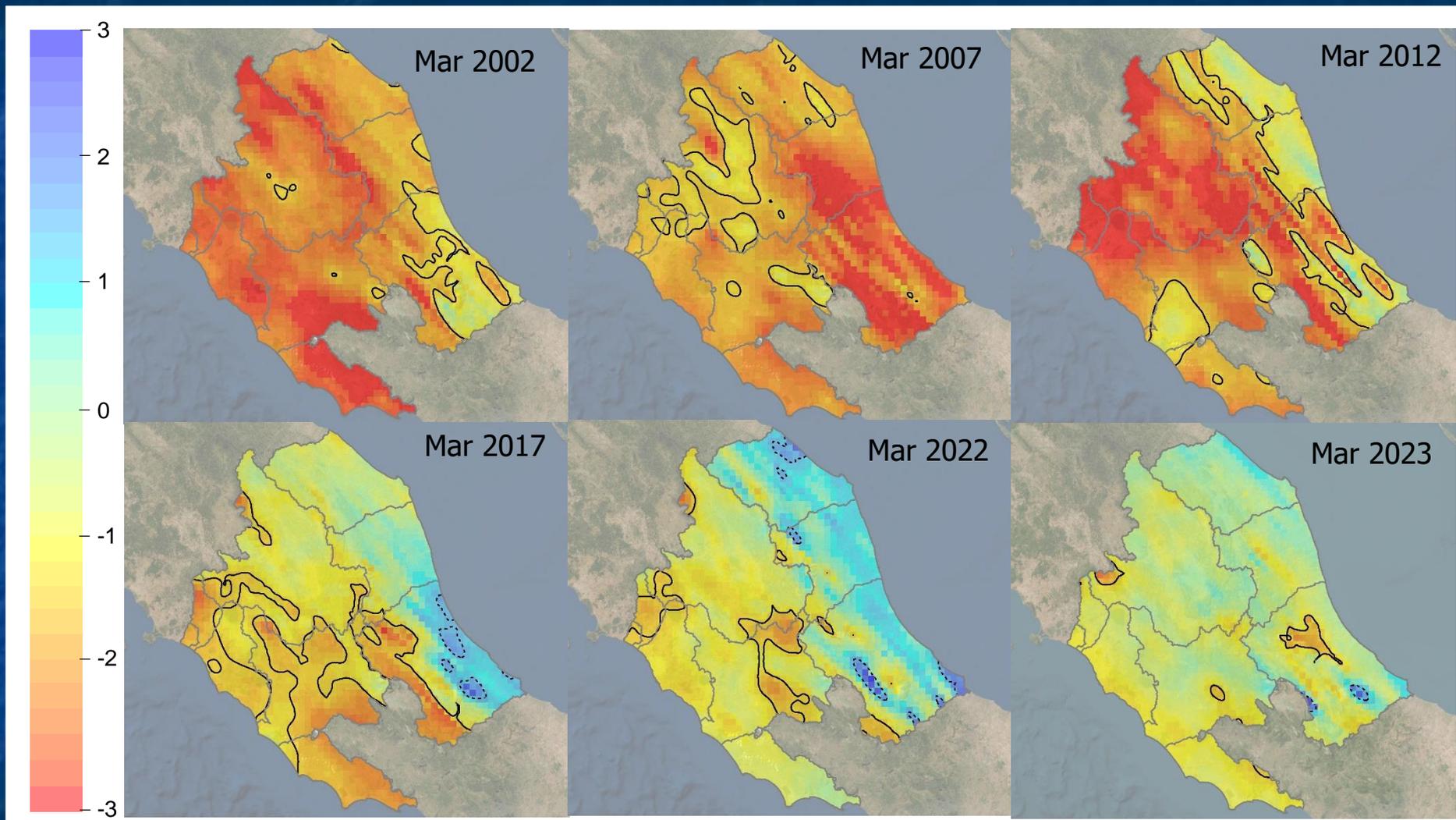
PRECIPITAZIONI MENSILI – SPI1



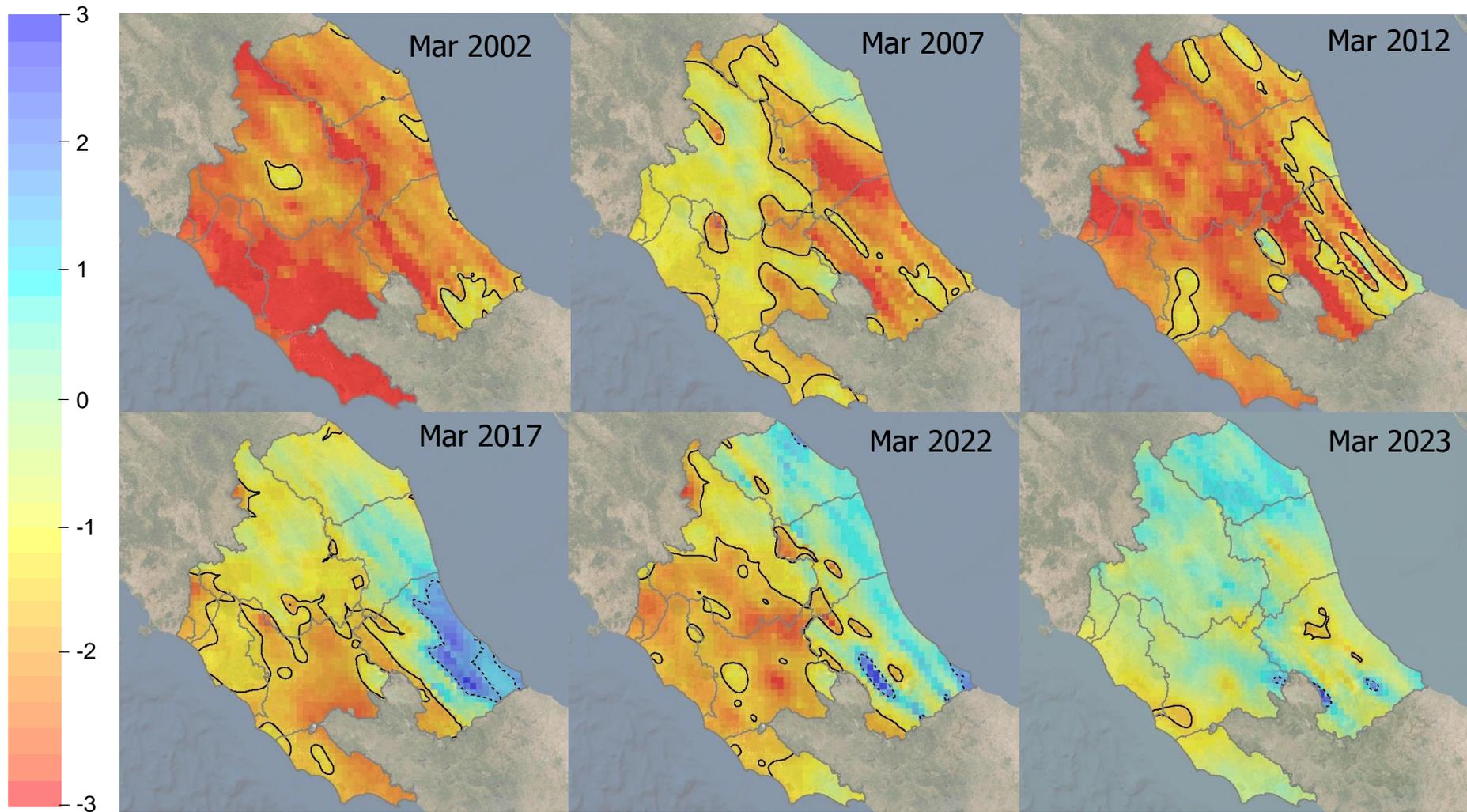
MAPPE SPI3 – MARZO



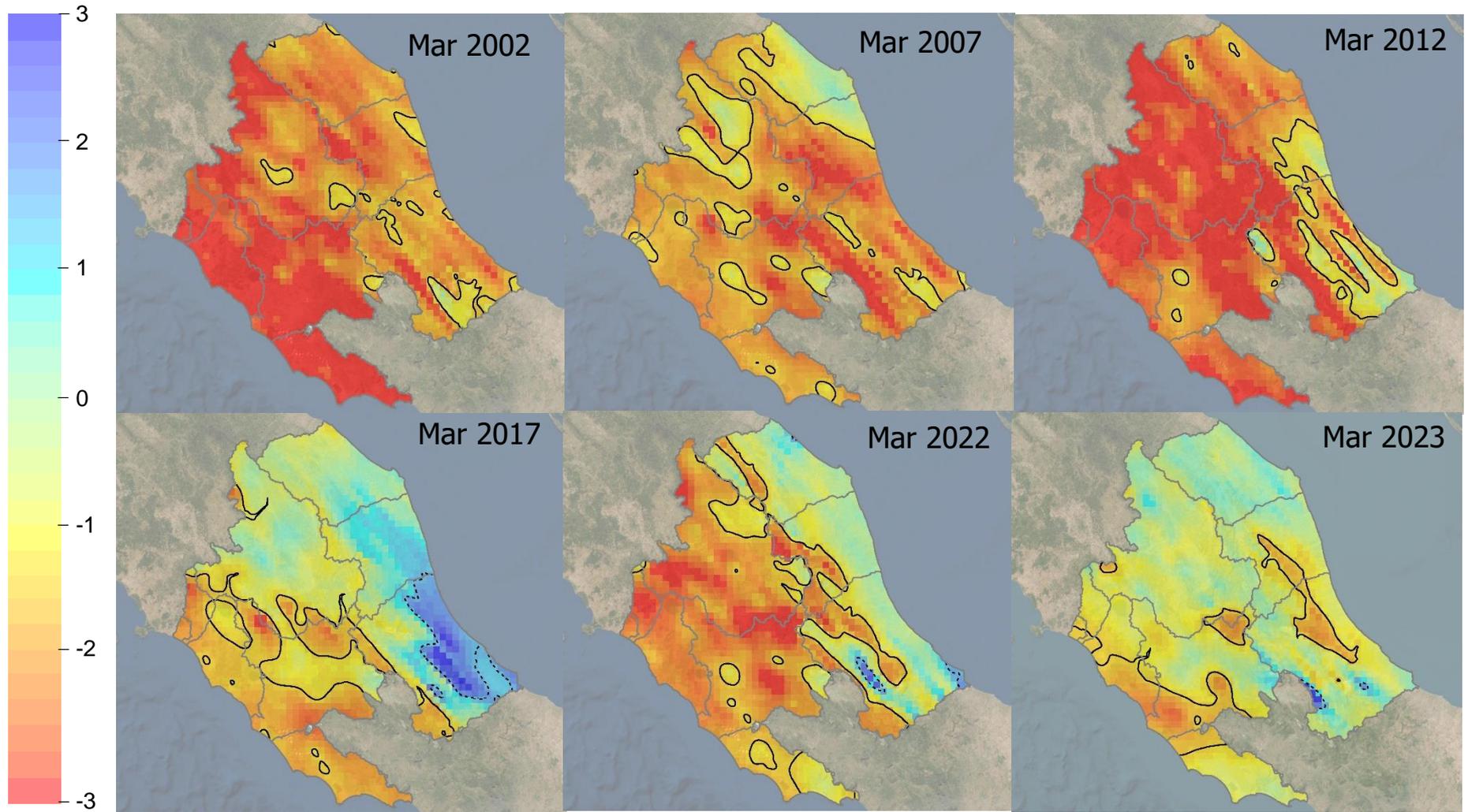
MAPPE SPI6 – MARZO



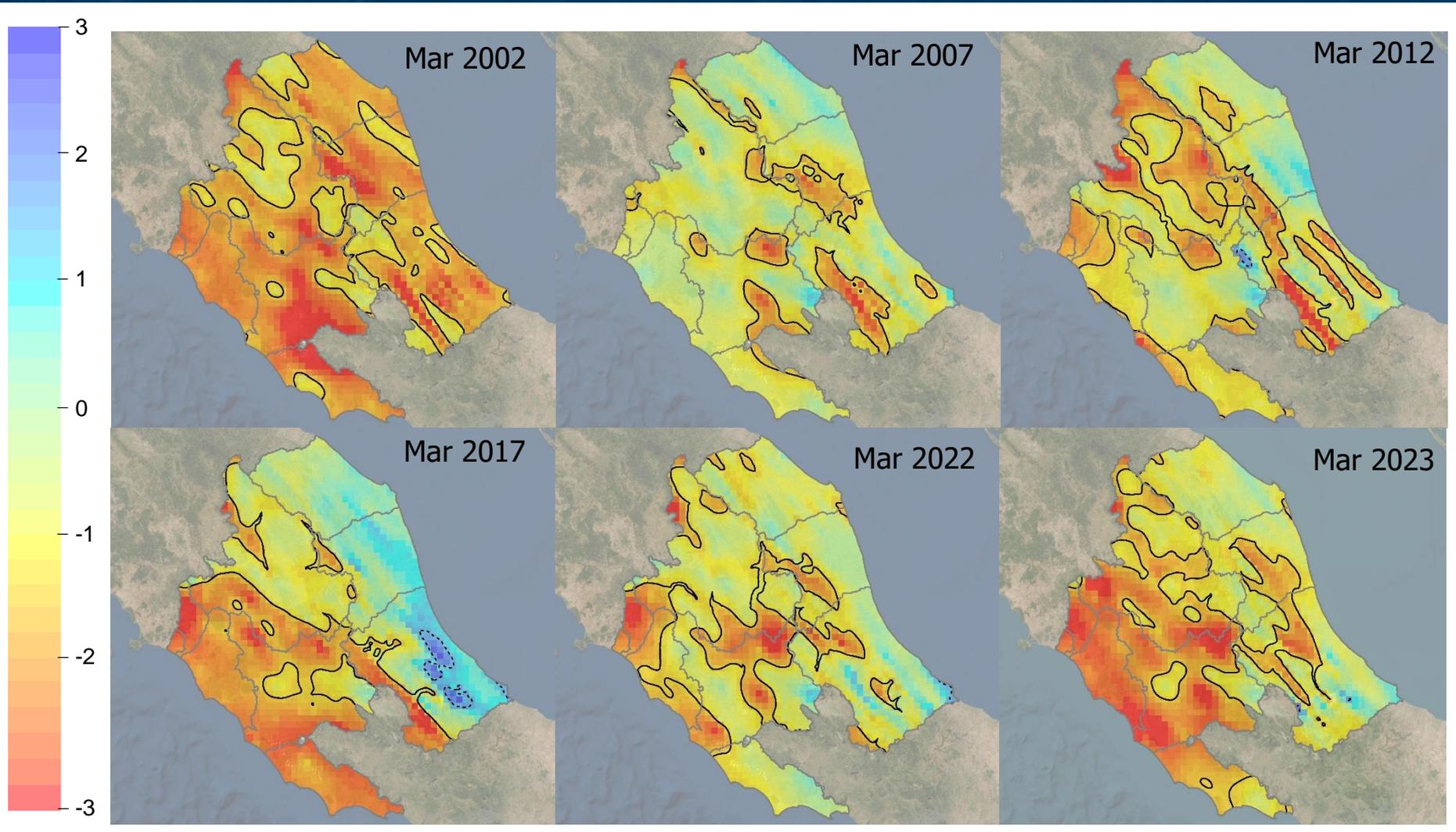
MAPPE SPI9 – MARZO



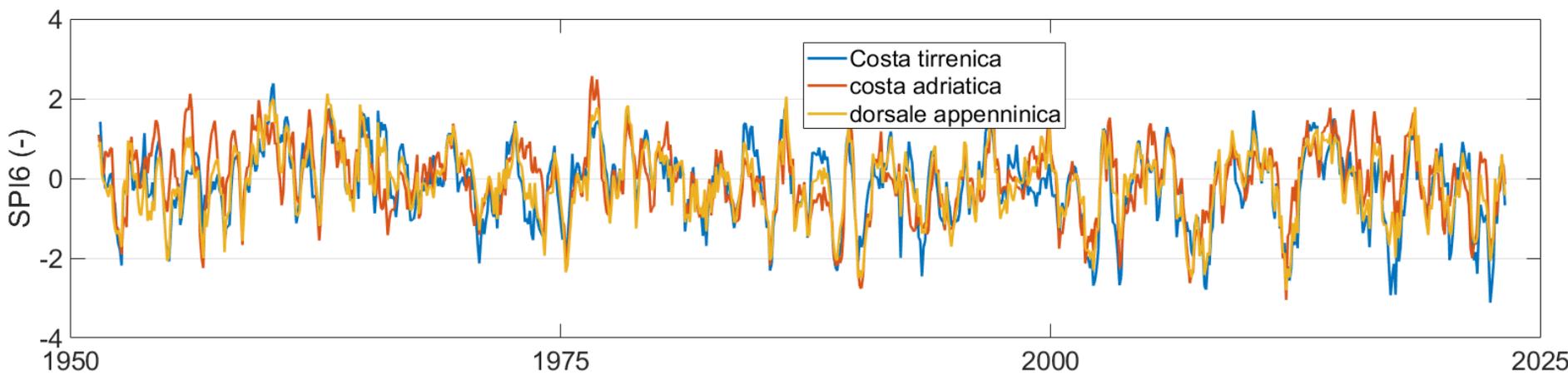
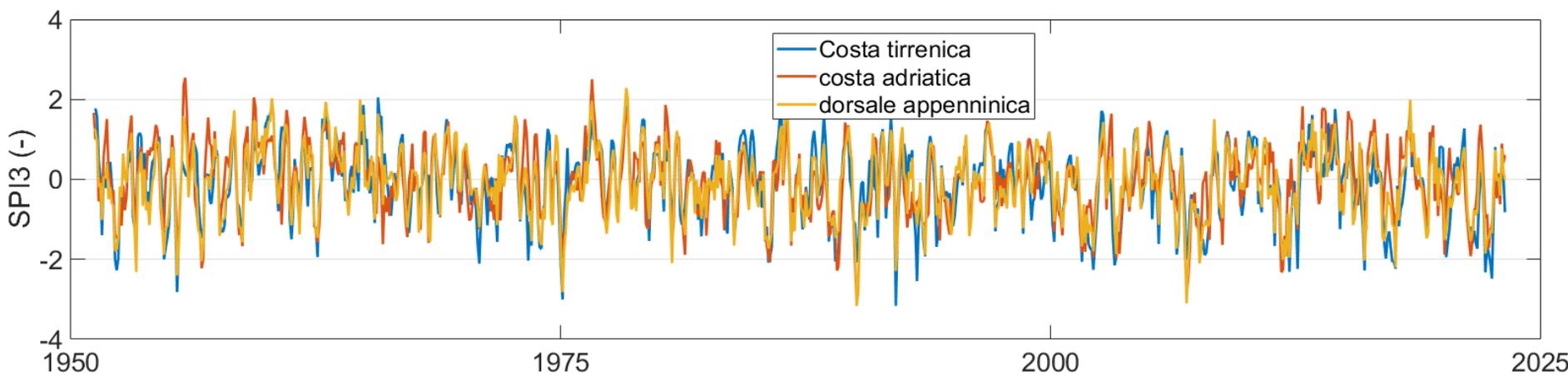
MAPPE SPI12 – MARZO



MAPPE SPI24 – MARZO

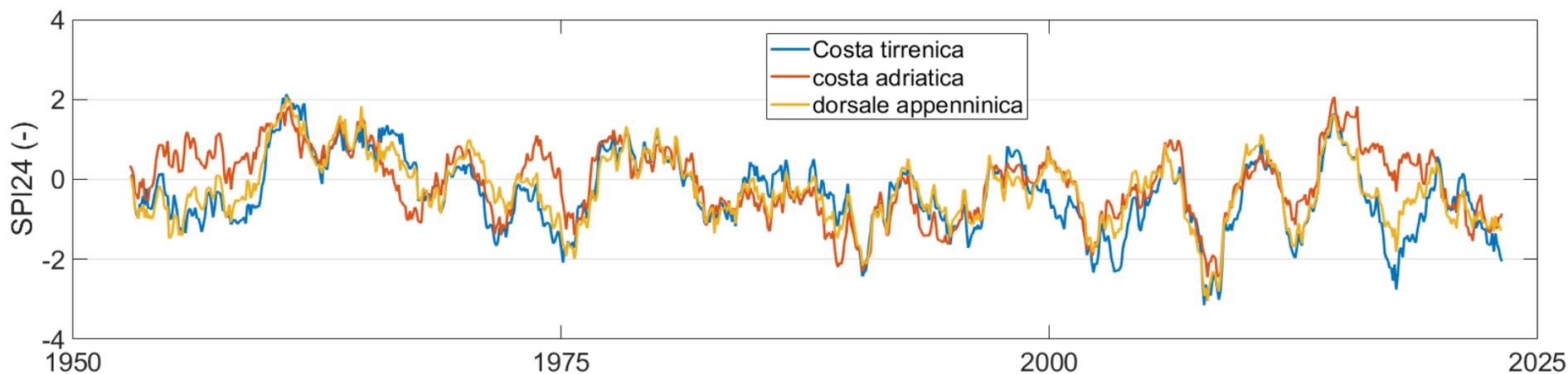
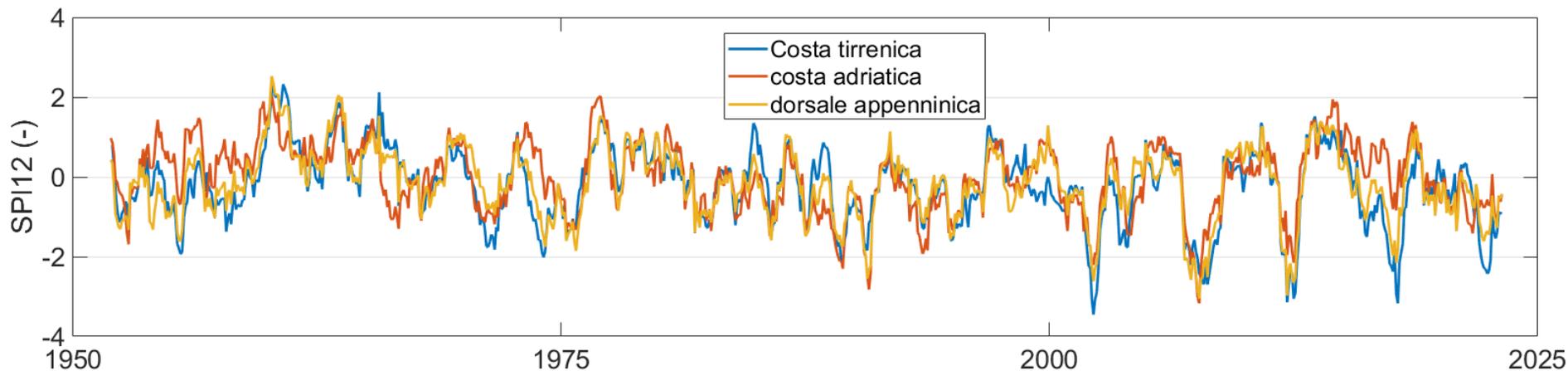


SERIE TEMPORALI SPI3 – SPI6



	Costa Tirrenica	Dorsale Appenninica	Costa Adriatica
SPI3	-0.82	-0.01	0.60
SPI6	-0.68	-0.43	-0.15

SERIE TEMPORALI SPI12 – SPI24



Costa Tirrenica

Dorsale Appenninica

Costa Adriatica

SPI12

-0.92

-0.42

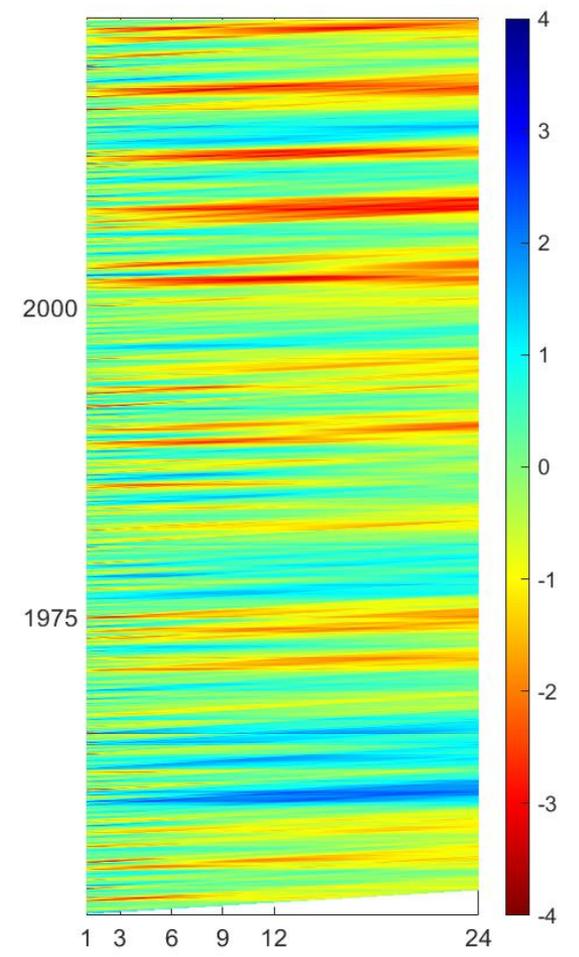
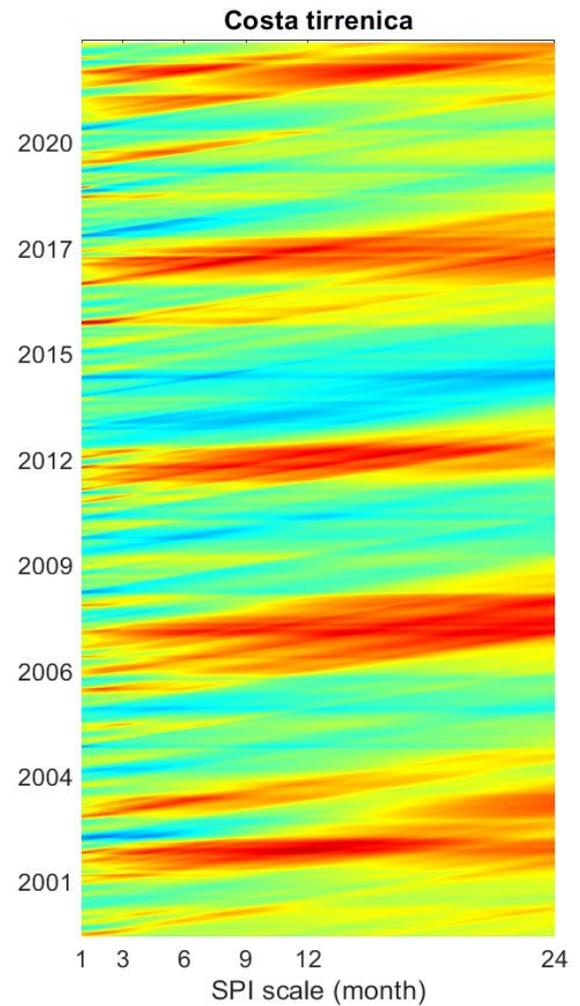
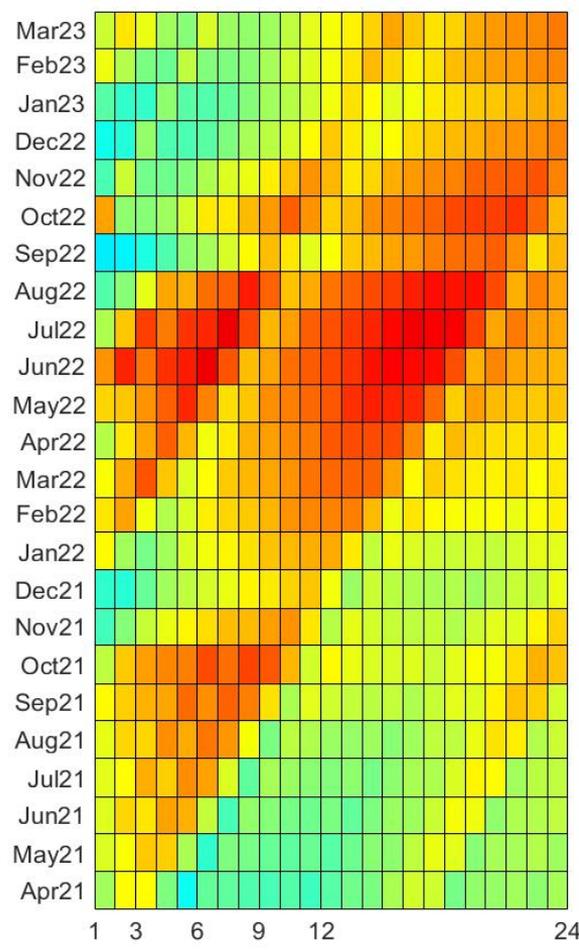
-0.44

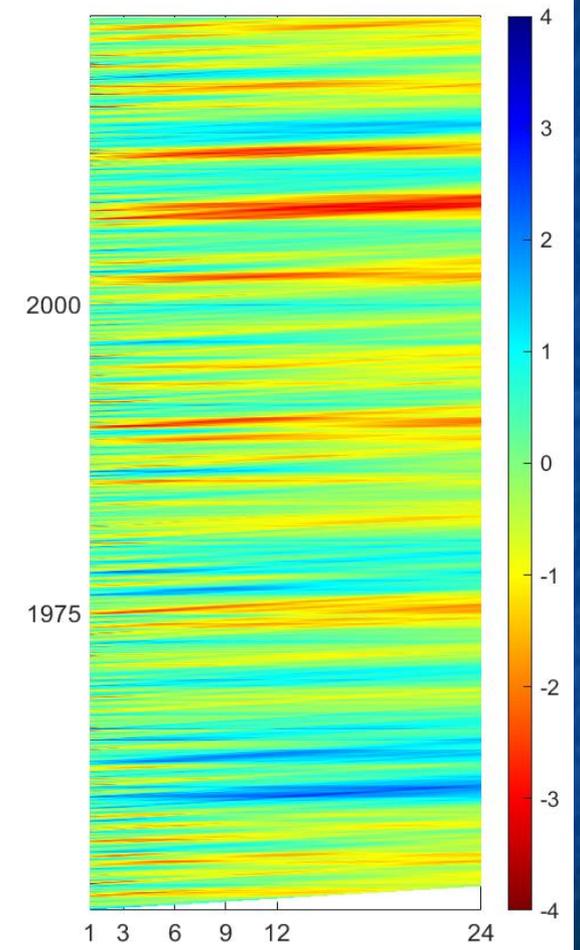
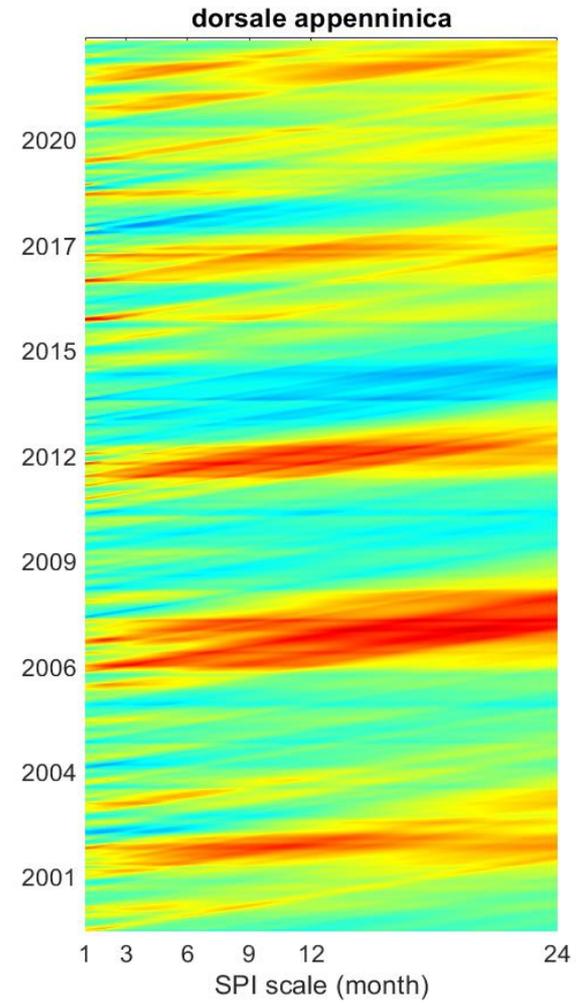
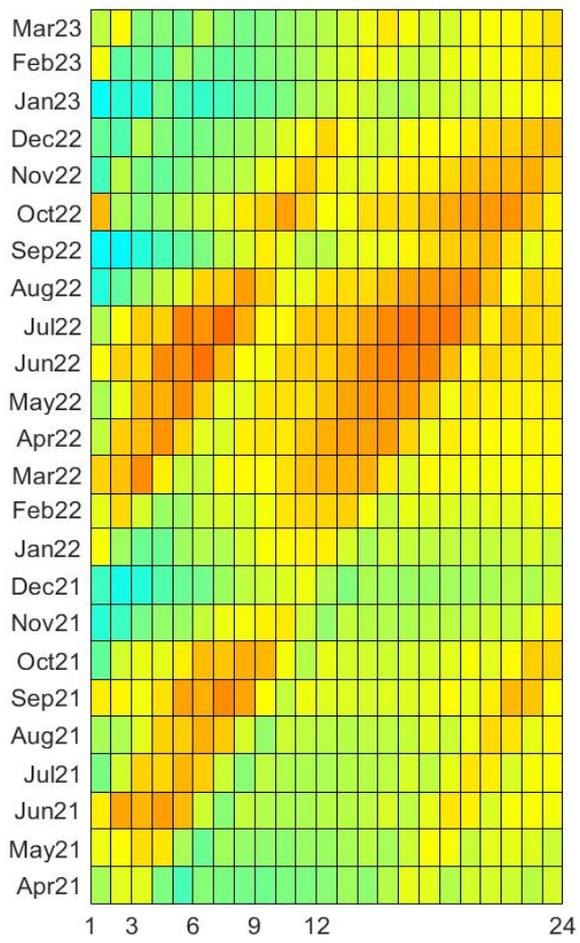
SPI24

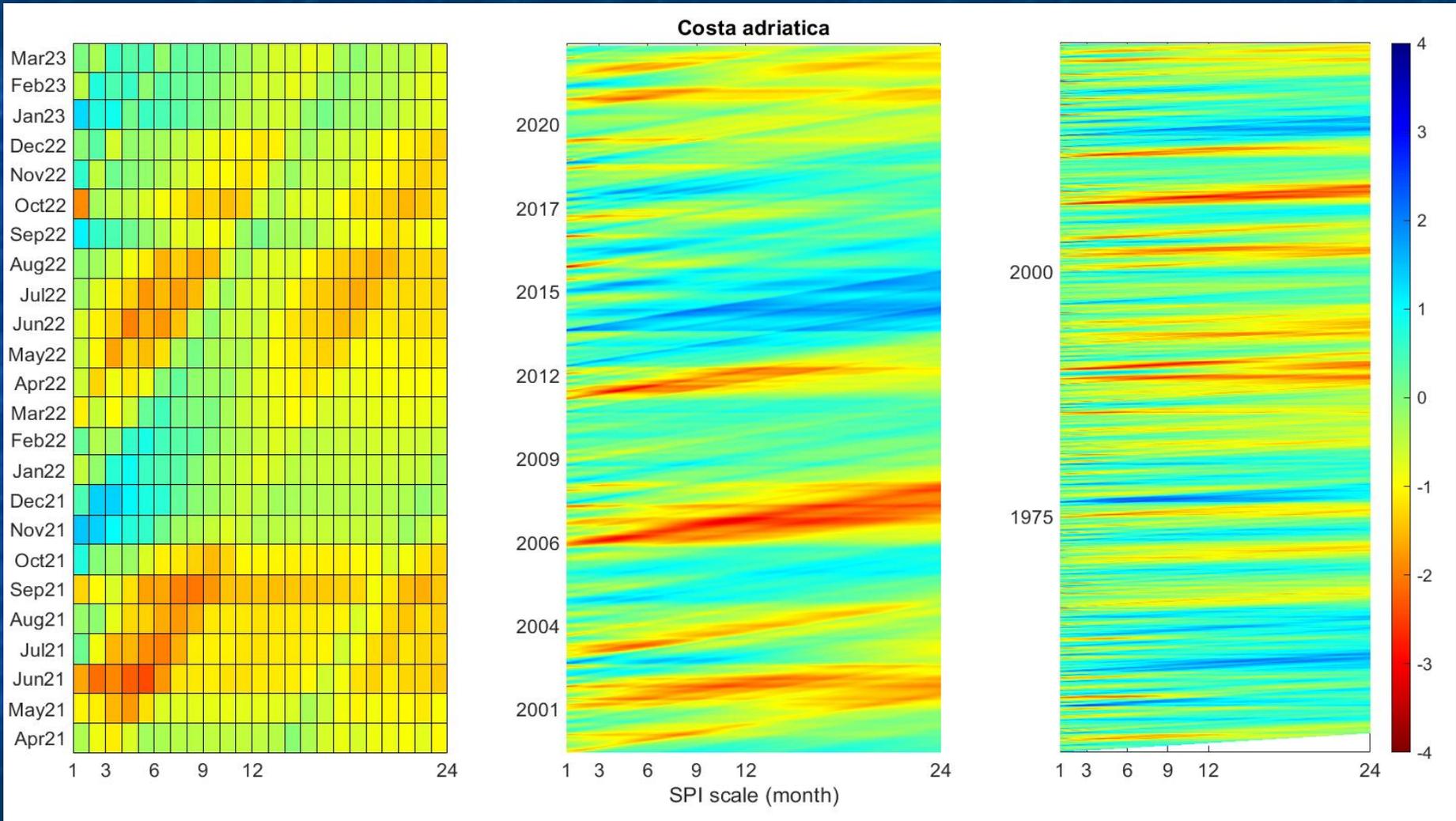
-2.05

-1.27

-0.86







RIASSUNTO SITUAZIONE PLUVIOMETRICA

SPI	Classe	Probabilità di accadimento
$\geq +2$	Estremamente umida	2.3%
[+1.5 : +2]	Molto umida	4.4%
[+1 : +1.49]	Moderatamente umida	9.2%
[-1 : +1]	Normale	68.3%
[-1.5 : -1]	Moderatamente secca	9.2%
[-2 / -1.5]	Molto secca	4.4%
≤ -2	Estremamente secca	2.3%

PRECIPITAZIONI MENSILI – SPI1

	OTT22	NOV22	DIC22	GEN23	FEB23	MAR23
Toscana	-1.81	0.62	0.67	0.19	-1.12	-0.45
Umbria	-1.61	0.45	0.70	0.82	-0.56	-0.54
Marche	-1.87	0.63	0.12	1.43	-0.29	-0.08
Lazio	-1.69	0.38	0.89	0.18	-1.05	-0.66
Abruzzo	-1.70	0.61	-0.15	1.01	-0.85	-0.09
Costa tirrenica	-1.71	0.42	0.88	0.33	-0.87	-0.59
Dorsale appenninica	-1.50	0.50	0.22	0.96	-0.92	-0.49
Costa adriatica	-1.89	0.65	-0.07	1.29	-0.44	0.03

RIASSUNTO SITUAZIONE PLUVIOMETRICA

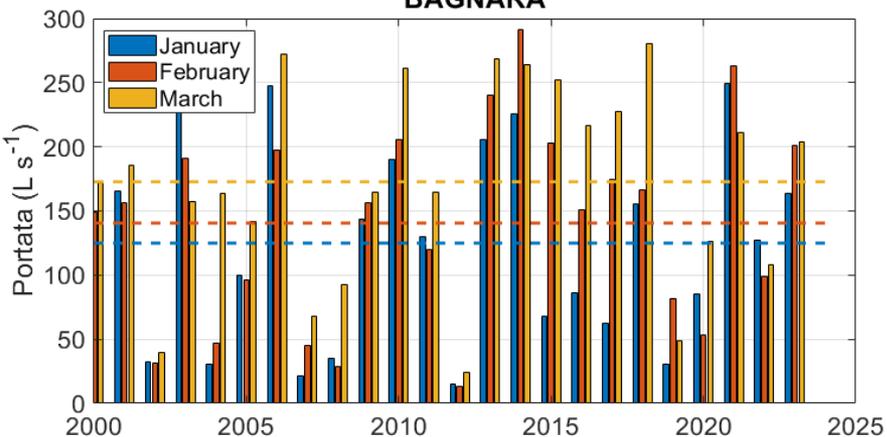
SPI	Classe
≥+2	Estremamente umida
[+1.5 : +2]	Molto umida
[+1 : +1.49]	Moderatamente umida
[-1 : +1]	Normale
[-1.5 : -1]	Moderatamente secca
[-2 / -1.5]	Molto secca
	secca

GENNAIO 2023					
	SPI3	SPI6	SPI9	SPI12	SPI24
Alto Tevere	0.79	0.66	-0.04	-0.56	-1.64
Basso Tevere	0.51	0.22	-0.40	-1.10	-1.77
Marche N-S	1.05	0.87	0.11	-0.34	-1.01
Abruzzo – Molise	0.68	0.04	0.01	-0.53	-0.76
Costa tirrenica	0.61	0.36	-0.28	-0.89	-1.74
Dorsale appenninica	0.77	0.61	0.20	-0.50	-1.11
Costa adriatica	0.89	0.43	-0.07	-0.47	-0.94
MARZO 2023					
	SPI3	SPI6	SPI9	SPI12	SPI24
Toscana	-0.96	-0.72	0.10	-0.56	-2.18
Umbria	-0.19	-0.40	0.17	-0.46	-1.61
Marche	0.70	-0.01	0.37	-0.24	-0.89
Lazio	-1.06	-0.81	-0.50	-1.21	-2.25
Abruzzo	0.25	-0.41	-0.22	-0.51	-0.85
Costa tirrenica	-0.82	-0.68	-0.24	-0.92	-2.05
Dorsale appenninica	-0.01	-0.43	-0.03	-0.42	-1.27
Costa adriatica	0.60	-0.15	0.10	-0.44	-0.86

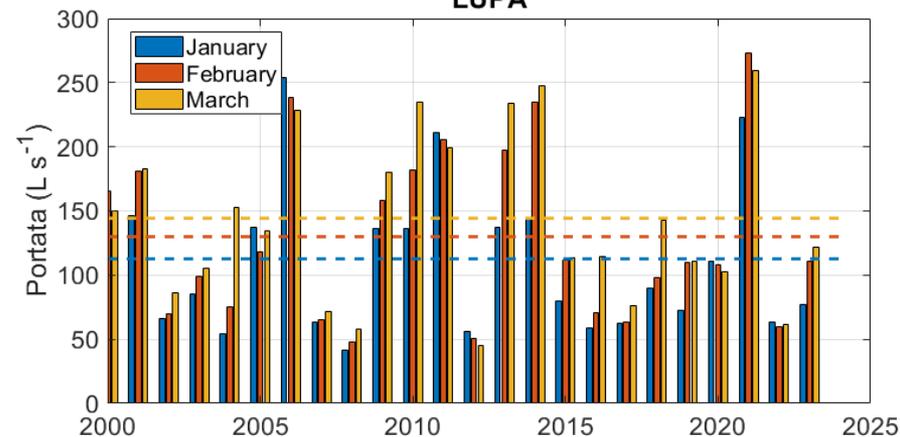
PRECIPITAZIONI – SOMMARIO

- Le precipitazioni del mese di febbraio 2023 sono risultate sotto la media su tutto il distretto con scostamenti intorno al 50% rispetto alla media 1961-1990 su costa tirrenica e dorsale appenninica, e intorno al 30% sulla costa adriatica. Tutti gli scostamenti rientrano in una condizione di «normalità statistica» ($-1 < SPI1 < +1$).
- Le precipitazioni del mese di marzo 2023 sono risultate sotto la media su costa tirrenica e dorsale appenninica, con scostamenti rispettivamente di -37% e -27%, e intorno alla media del periodo sulla costa adriatica. Tutti gli scostamenti rientrano in una condizione di «normalità statistica» ($-1 < SPI1 < +1$).
- Le anomalie di precipitazione sulle cumulate a 3, 6, 9 e 12 mesi risultano sulla dorsale appenninica e sulla costa adriatica intorno alla media 1961-1990. Più significativo appare il deficit pluviometrico sulla costa tirrenica che nel mese di marzo 2023 si attesta intorno a -30% su 3 mesi e intorno a -20% su 6 e 12 mesi. In ogni caso, tutti gli indici SPI alle scale temporali citate rientrano in una condizione di «normalità statistica» ($-1 < SPI1 < +1$), con l'eccezione della regione Lazio che mostra condizioni «moderatamente siccitose».
- Occorre sottolineare che tutti gli indici fino alla scala annuale (12 mesi) mostrano per il 2023 condizioni pluviometriche migliori rispetto agli anni storicamente riconosciuti come «siccitosi» (2002, 2007, 2012, 2017, 2022).
- Permangono condizioni critiche per quanto riguarda l'SPI24 che mostra condizioni pluviometriche classificabili come «estremamente secche» ($SPI24 < -2$) sulla costa tirrenica e «molto secche» ($-2 < SPI24 < -1.5$) sulla dorsale appenninica. L'SPI24 sulla costa adriatica, pur rientrando nei limiti della «normalità statistica», presenta comunque un valore significativamente sotto la mediana (-0.86).

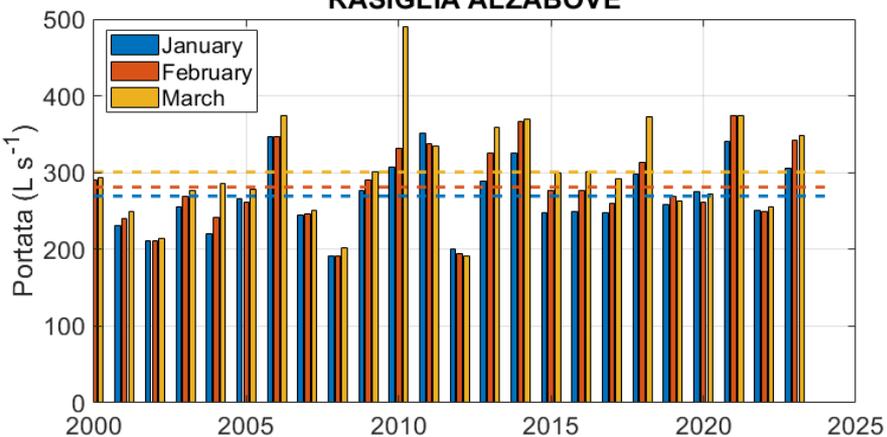
BAGNARA



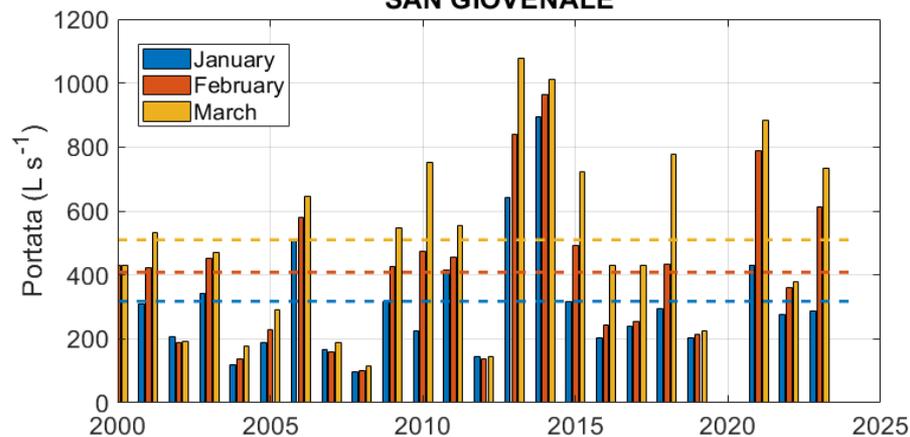
LUPA



RASIGLIA ALZABOVE

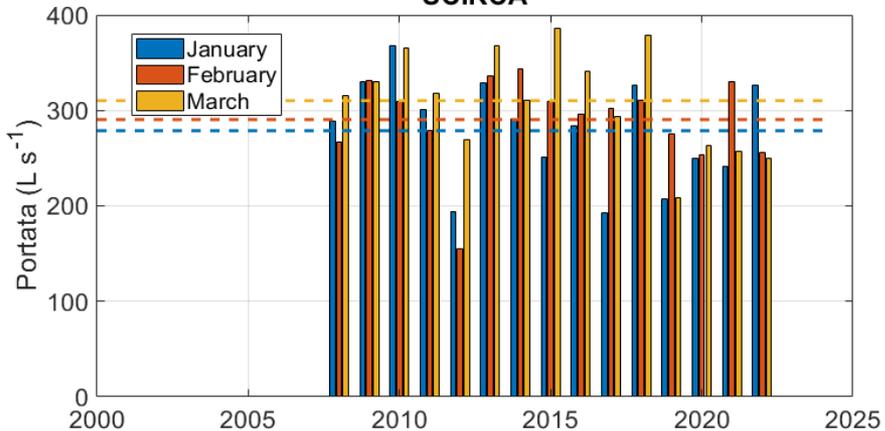


SAN GIOVENALE

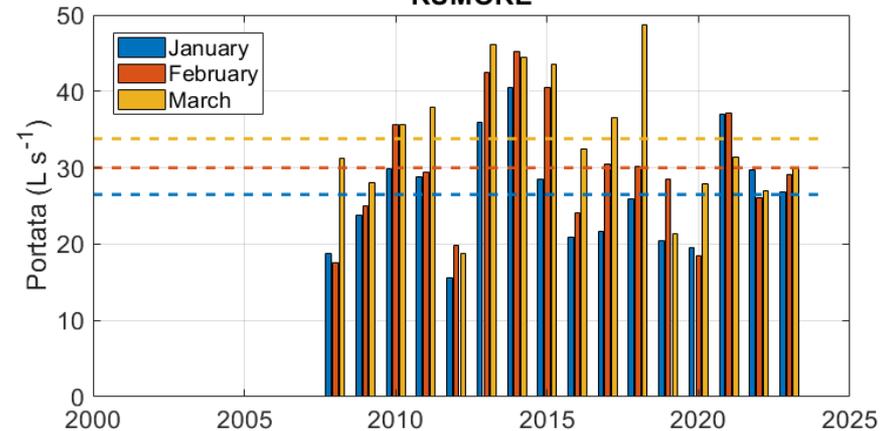


SORGENTI UMBRE – PORTATE GEN-FEB-MAR

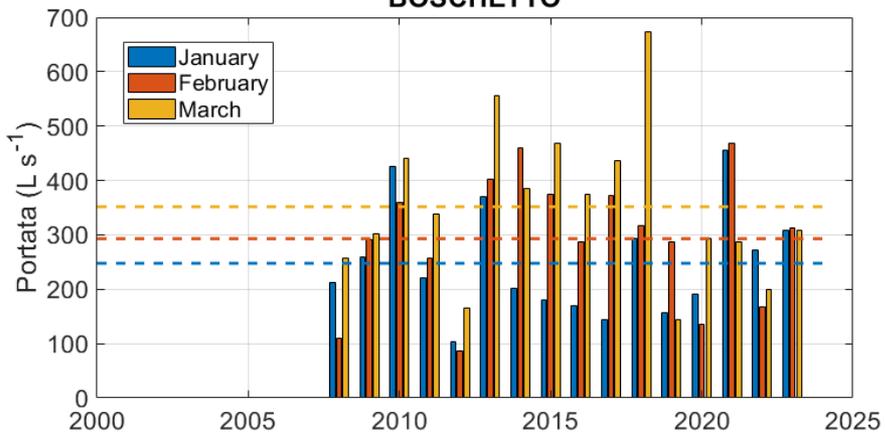
SCIRCA



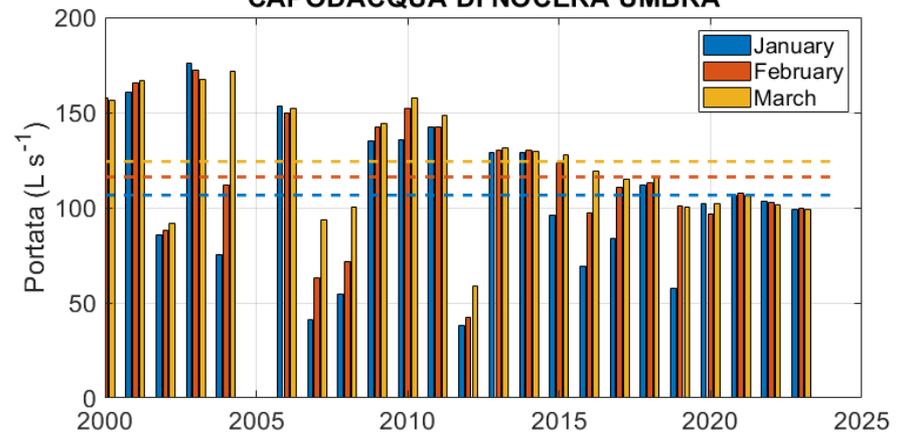
RUMORE



BOSCHETTO



CAPODACQUA DI NOCERA UMBRA



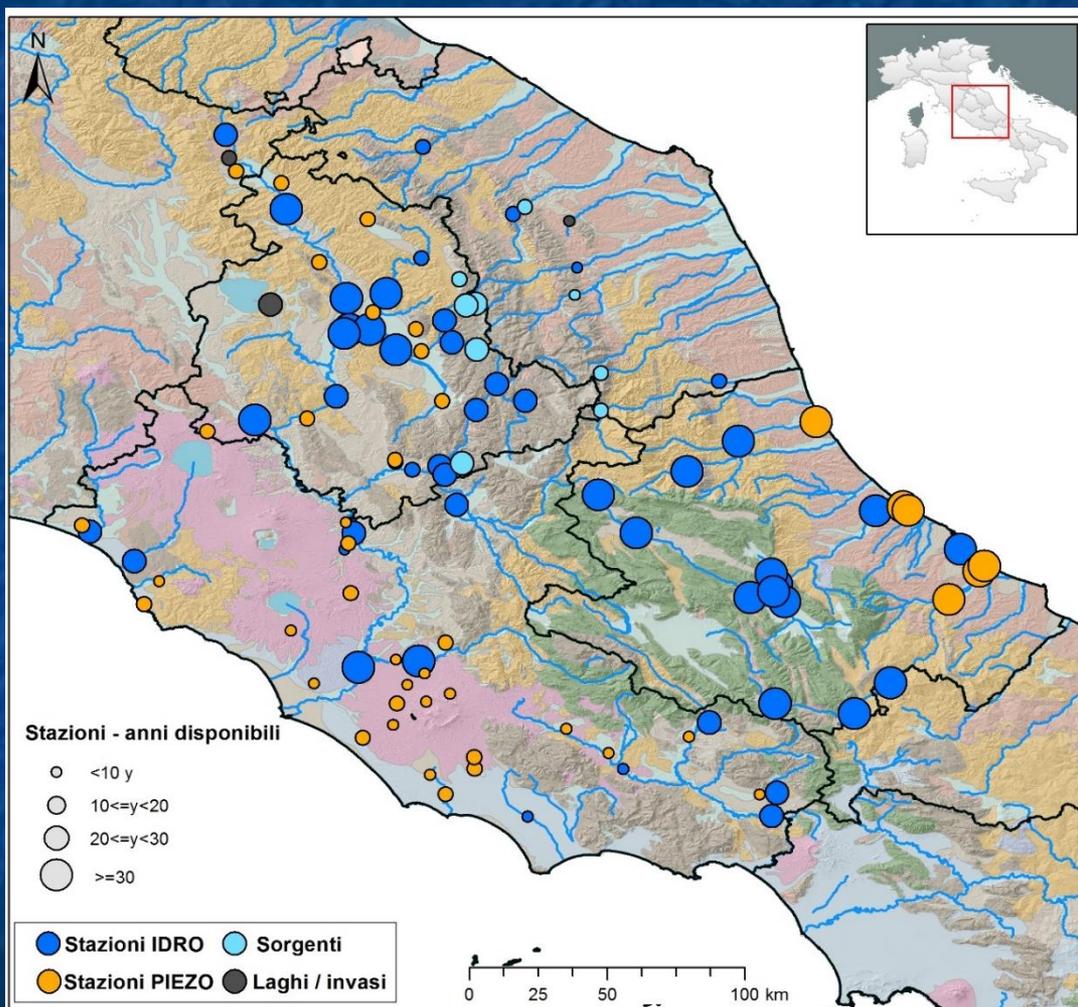
SORGENTI UMBRE – PORTATE

	BAGNARA	LUPA	RASIGLIA ALZABOVE	SAN GIOVENALE	SCIRCA	RUMORE	BOSCHETTO	CAPODACQUA
Gen-2007	-83%	-44%	-9%	-47%				-61%
Gen-2012	-88%	-50%	-26%	-54%	-30%	-41%	-58%	-64%
Gen -2017	-50%	-45%	-8%	-25%	-31%	-18%	-42%	-22%
Gen -2022	2%	-44%	-7%	-13%	17%	12%	10%	-3%
Gen - 2023	31%	-31%	14%	-10%		1%	24%	-7%

	BAGNARA	LUPA	RASIGLIA ALZABOVE	SAN GIOVENALE	SCIRCA	RUMORE	BOSCHETTO	CAPODACQUA
Mar-2007	-60%	-50%	-17%	-63%				-25%
Mar-2012	-86%	-69%	-36%	-71%	-13%	-44%	-53%	-53%
Mar -2017	32%	-47%	-3%	-16%	-5%	8%	24%	-8%
Mar -2022	-37%	-58%	-15%	-26%	-19%	-20%	-43%	-18%
Mar - 2023	+18%	-16%	+16%	+44%		-12%	-12%	-20%

- Gli idrogrammi di quasi tutte le sorgenti umbre analizzate mostrano nel marzo 2023 portate sostanzialmente uguali a quelle osservate in febbraio 2023 (con l'eccezione della sorgente Sangiovenale).
- La sostanziale stazionarietà delle portate tra i mesi di febbraio e marzo 2023 appare anomala rispetto agli idrogrammi medi stimati sulla base delle serie temporali disponibili che invece mostrano storicamente tra gennaio e marzo un progressivo aumento delle portate.
- In termini di scarto percentuale rispetto alla media di lungo periodo tutte le sorgenti mostrano deficit variabili tra il -20% e il 20%, con l'eccezione della sorgente Sangiovenale che presenta una portata significativamente sopra la media (+44%). Si segnala altresì come la sorgente Lupa abbia ridotto in maniera significativa il deficit percentuale rispetto a gennaio 2023.

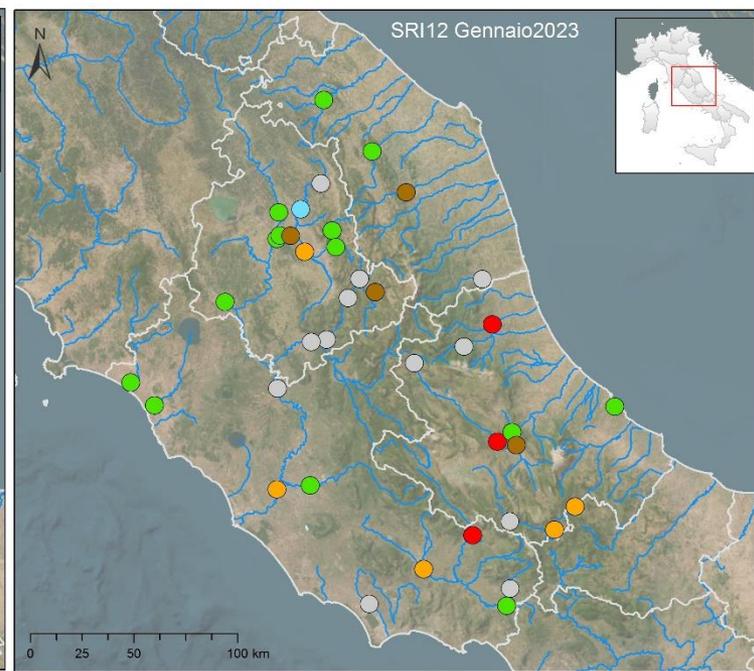
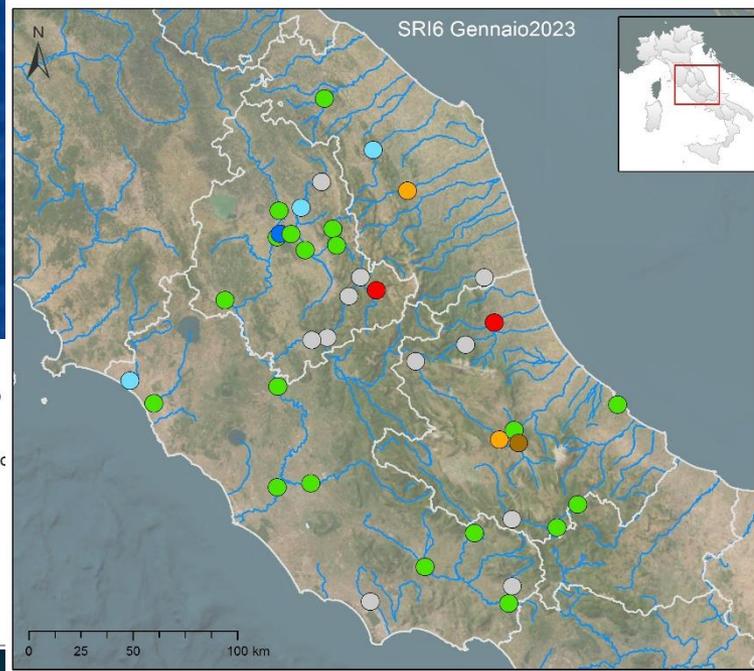
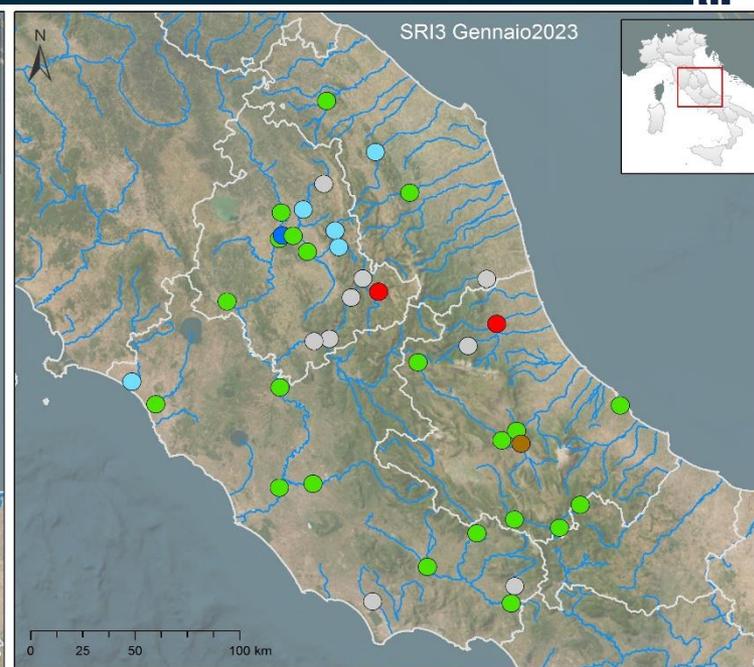
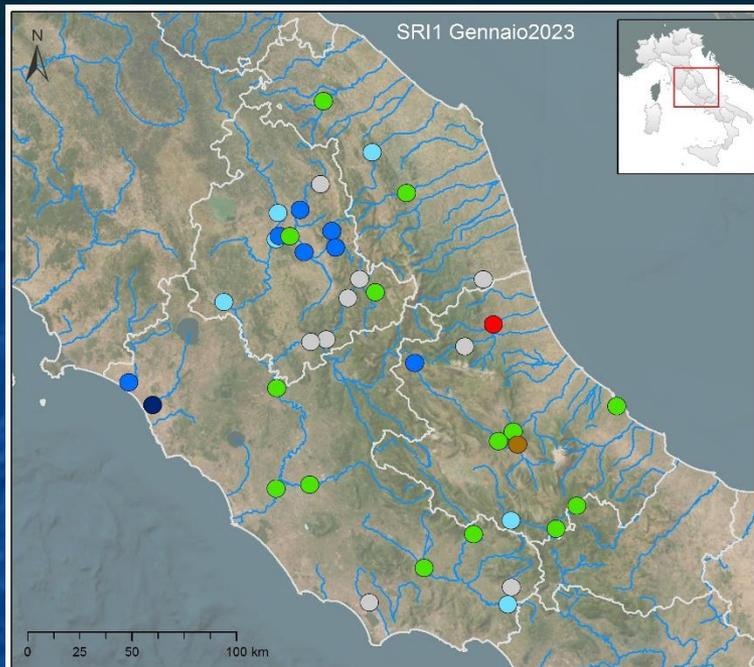
PROSPETTO DEI DATI UTILIZZATI PER L'ANALISI DEL REGIME IDROLOGICO (acque superficiali)



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

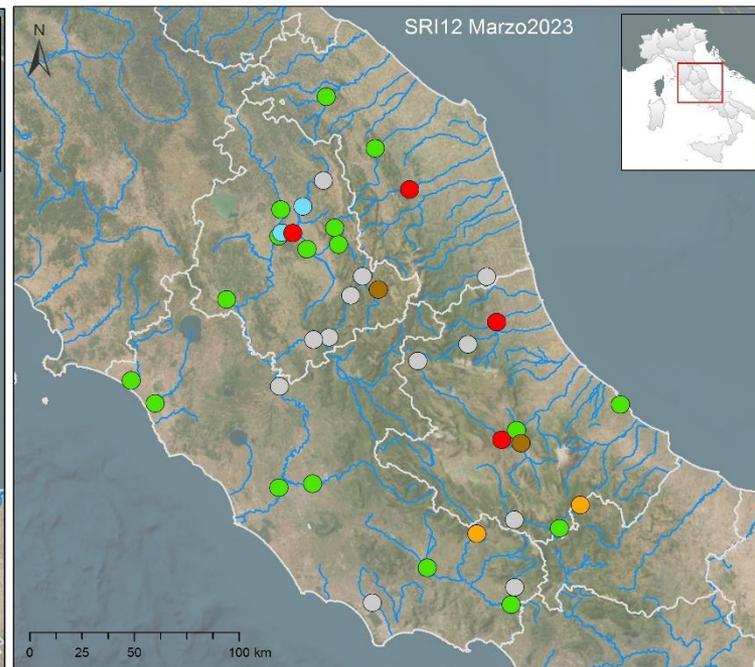
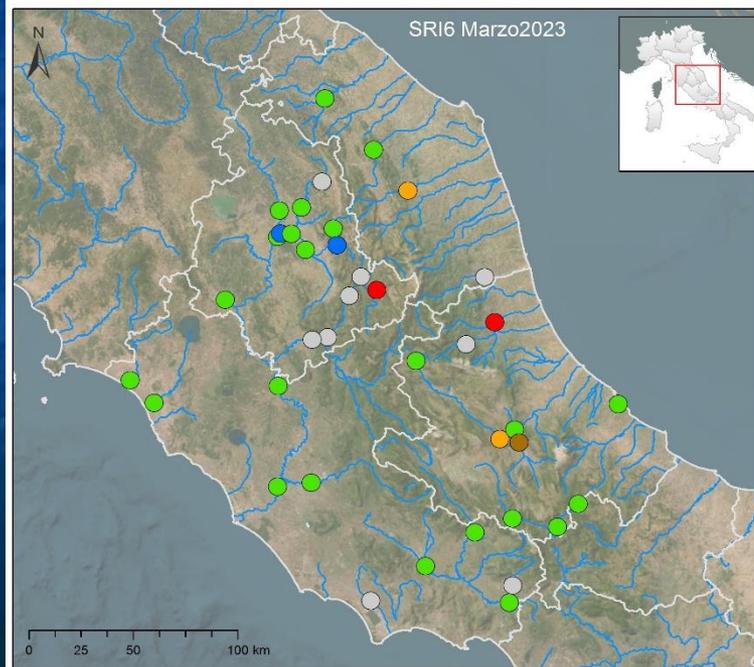
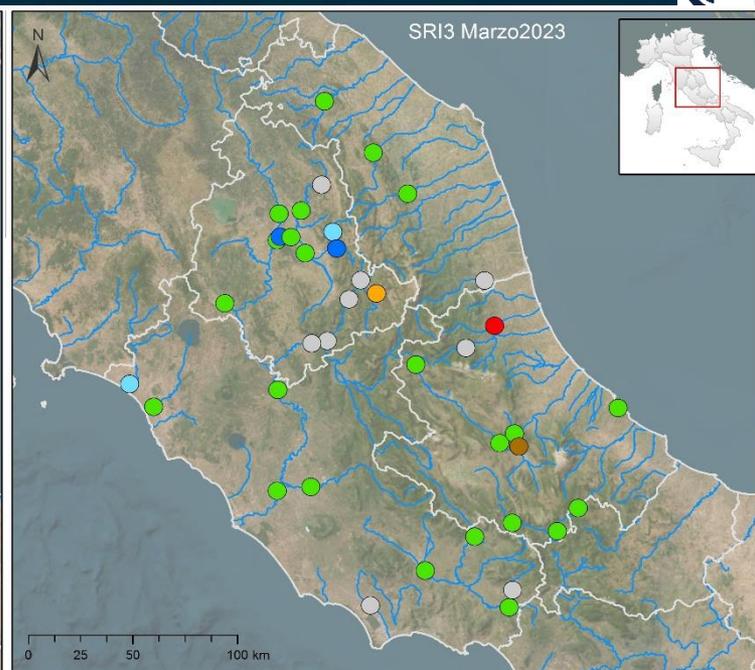
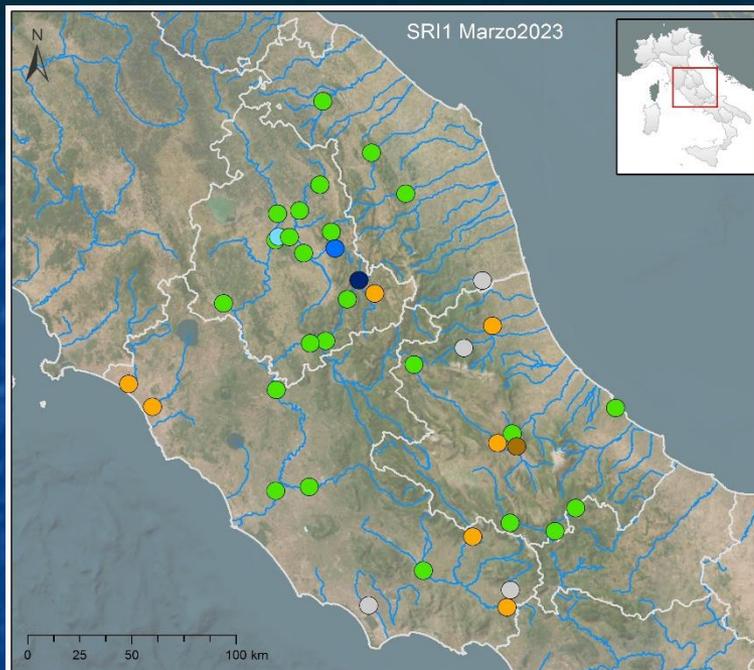
- Standardized run-off index, il cui metodo di calcolo è identico allo standardized precipitation index
- Indice di anomalia percentuale, calcolato come scostamento percentuale rispetto alla media delle portate del periodo disponibile per ogni stazione

STANDARDIZED RUNOFF INDEX – GENNAIO 2023



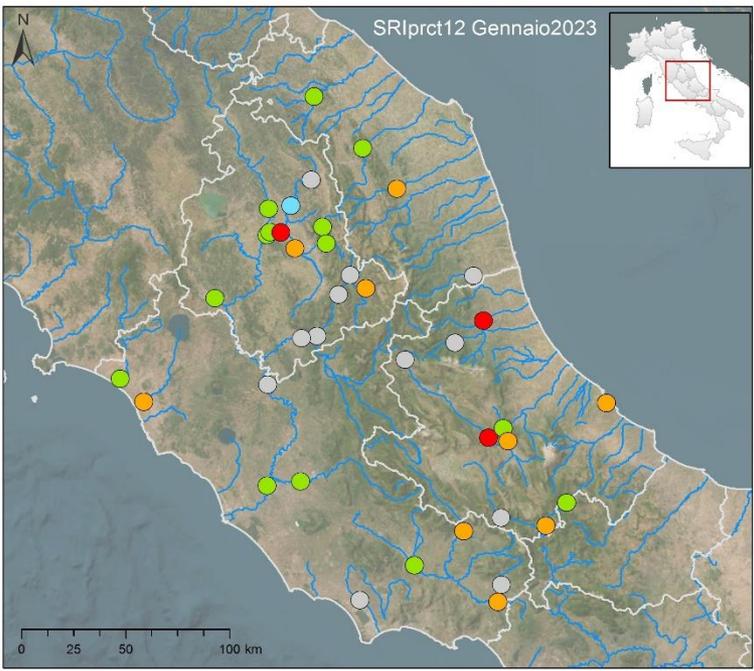
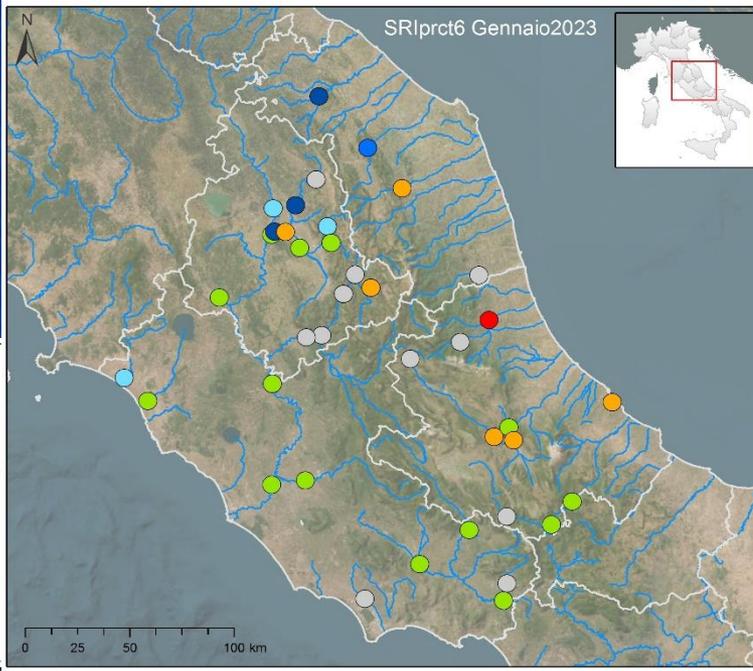
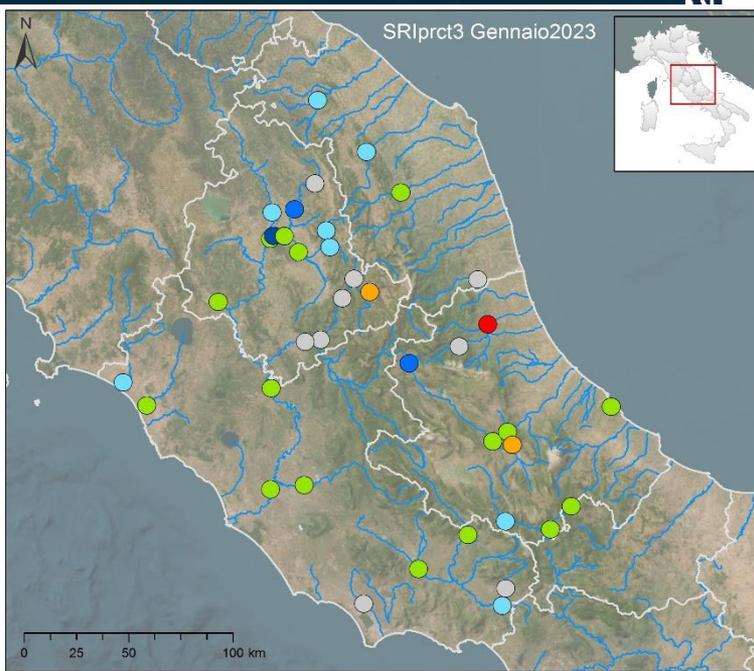
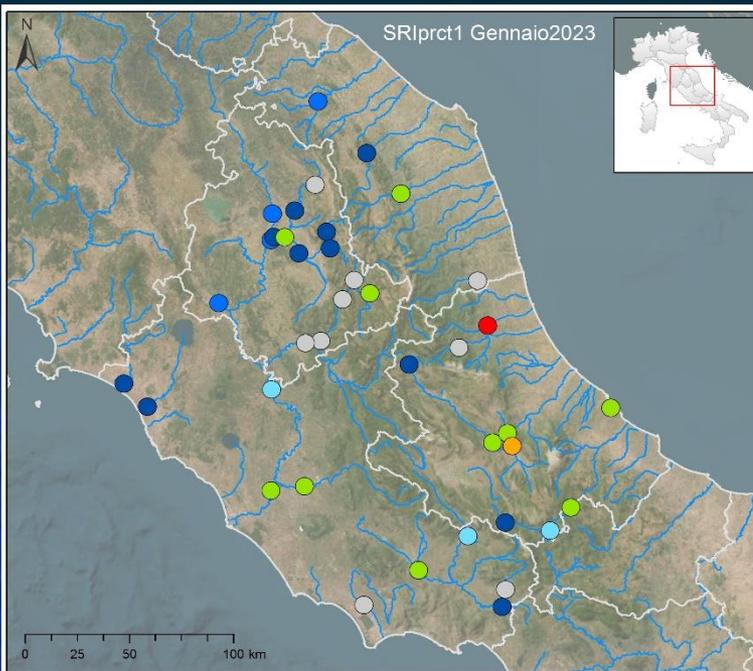
SRI	Classe
● SRI ≥ 1.65	Estremamente umido
● $1.65 > \text{SRI} \geq 1.28$	Molto umido
● $1.28 > \text{SRI} \geq 0.84$	Moderatamente umido
● $0.84 > \text{SRI} > -0.84$	Vicino alla norma
● $-0.84 \Rightarrow \text{SRI} > -1.28$	Siccità moderata
● $-1.28 \Rightarrow \text{SRI} > -1.65$	Siccità severa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

STANDARDIZED RUNOFF INDEX - MARZO 2023



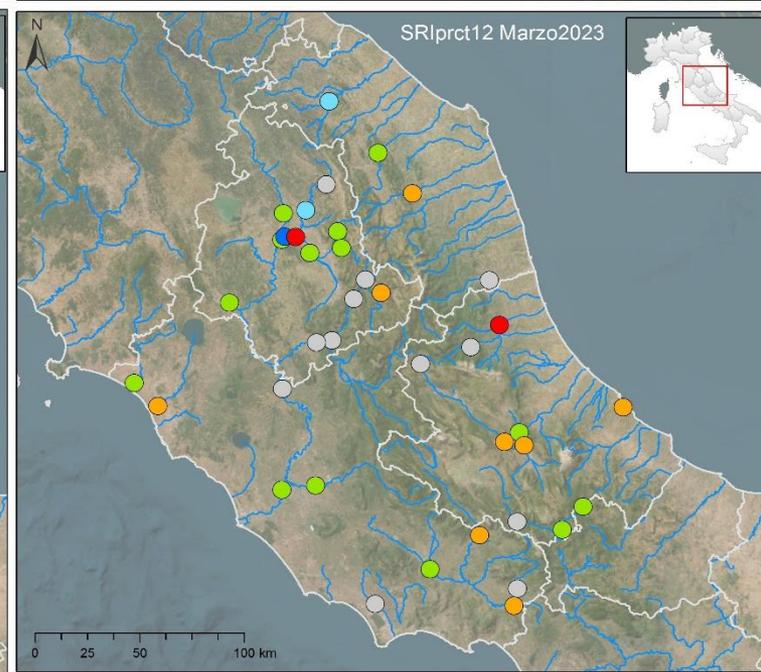
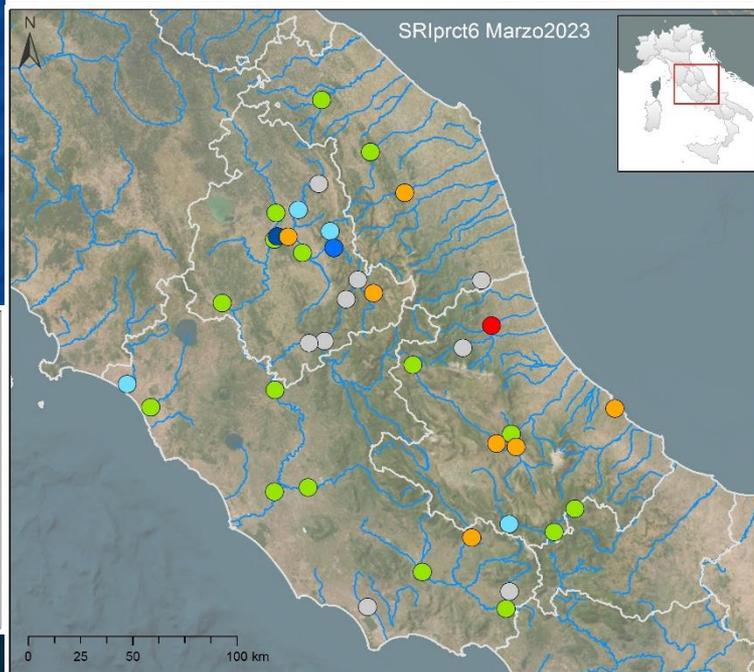
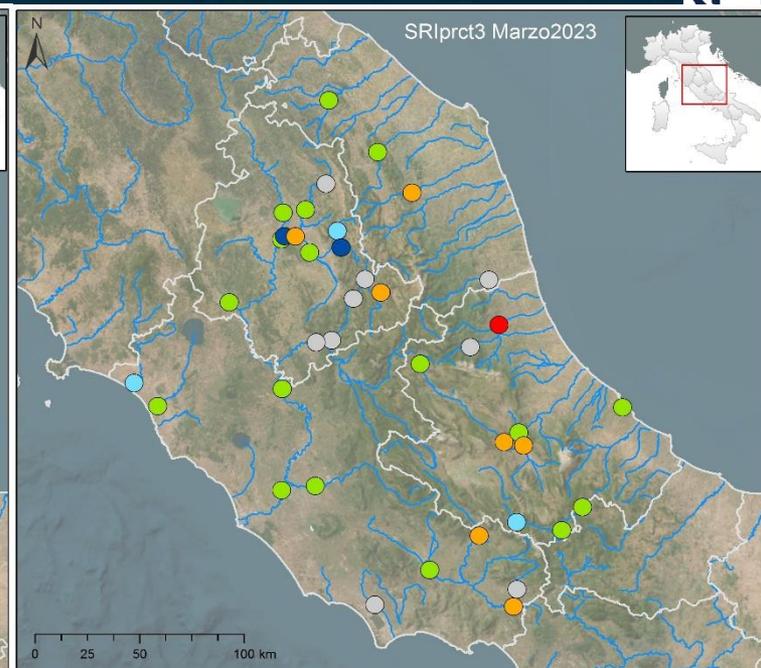
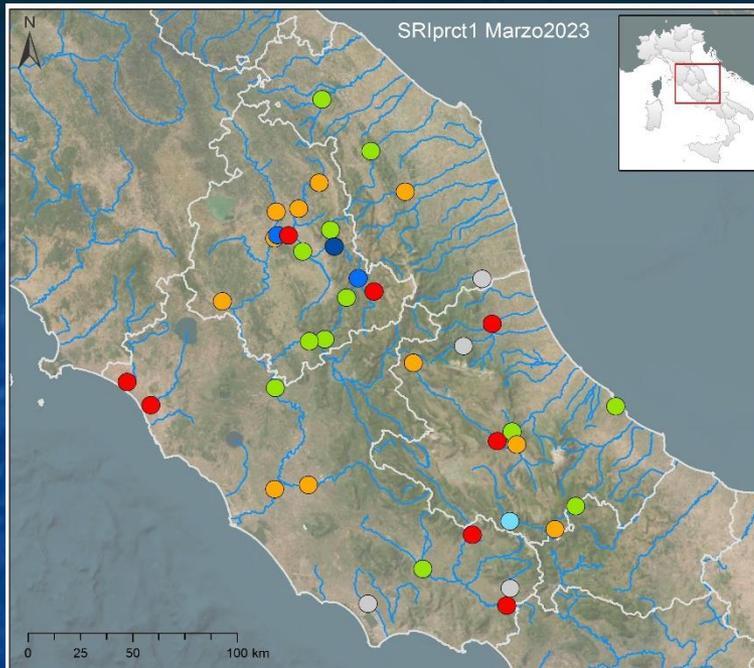
SRI	Classe
● SRI ≥ 1.65	Estremamente umido
● $1.65 > \text{SRI} \geq 1.28$	Molto umido
● $1.28 > \text{SRI} \geq 0.84$	Moderatamente umido
● $0.84 > \text{SRI} > -0.84$	Vicino alla norma
● $-0.84 \geq \text{SRI} > -1.28$	Siccità moderata
● $-1.28 \geq \text{SRI} > -1.65$	Siccità severa
● SRI ≤ -1.65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

ANOMALIA PERCENTUALE DI PORTATA – GENNAIO 2023



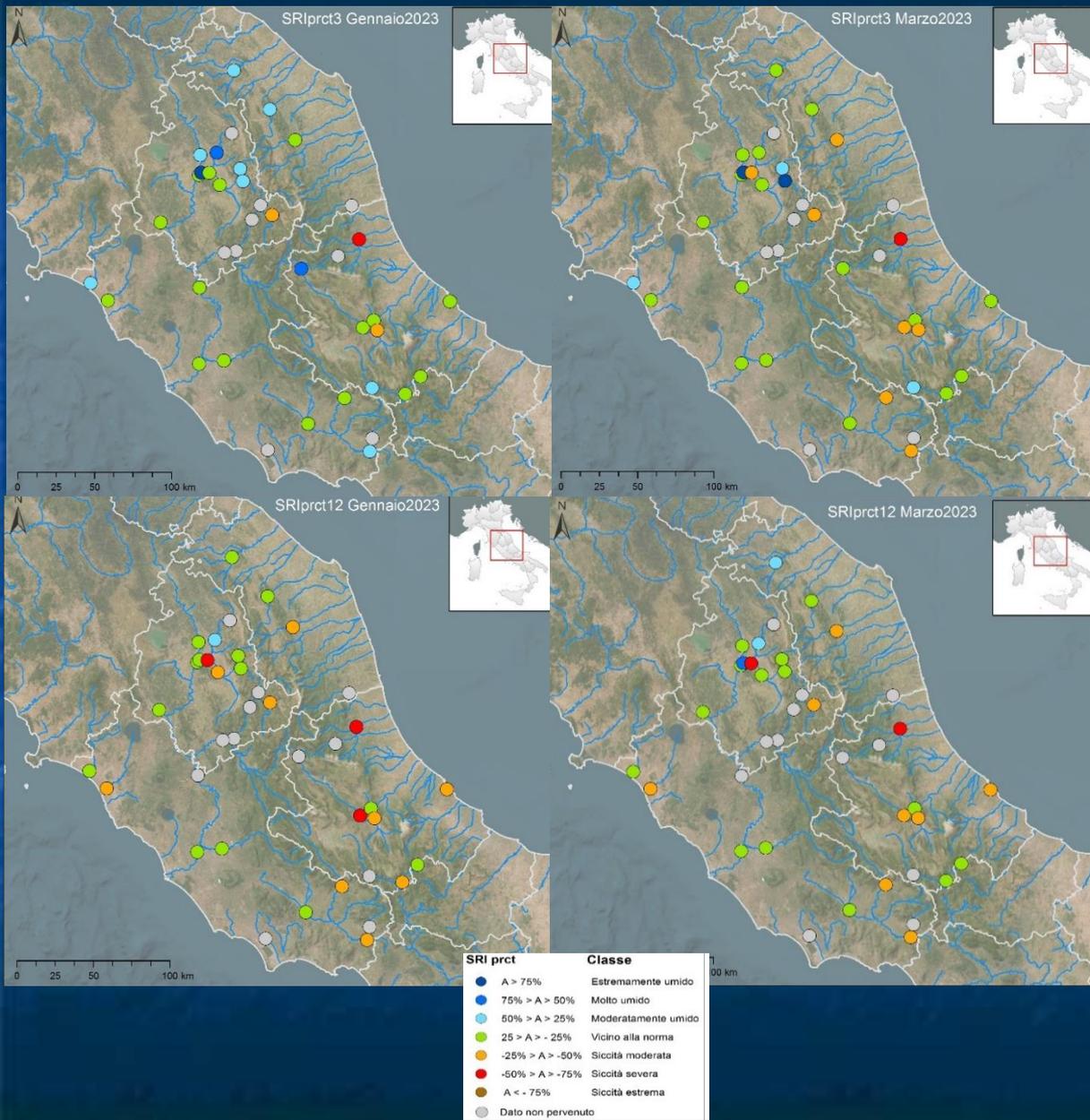
SRI prct	Classe
● A > 75%	Estremamente umido
● 75% > A > 50%	Molto umido
● 50% > A > 25%	Moderatamente umido
● 25% > A > -25%	Vicino alla norma
● -25% > A > -50%	Siccità moderata
● -50% > A > -75%	Siccità severa
● A < -75%	Siccità estrema
● Dato non pervenuto	

ANOMALIA PERCENTUALE DI PORTATA – MARZO 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 marzo 2023 (sostanzialmente legati al deflusso superficiale e quindi all'SPI su scale temporali brevi) risultano significativamente al di sotto della media (da -25% a -50%) in circa metà delle stazioni analizzate. Tale dato è da mettere in relazione con le precipitazioni sotto la media dei mesi di febbraio e marzo 2023. Dal punto di vista dell'analisi in frequenza, l'SRI1 risulta comunque entro condizioni di normalità statistica ($-0.84 < SRI1 < +0.84$) per la maggior parte delle stazioni. I medesimi indici su scale temporali più lunghe (SRI3, SRI6 e SRI12) risultano sostanzialmente invariati rispetto a quelli calcolati a gennaio 2023 ed entro condizioni di normalità statistica, nonostante le scarse precipitazioni di febbraio e marzo 2023. Seppure la situazione appare migliorata rispetto a novembre 2022, permane qualche segno di siccità idrologica per le scale temporali più lunghe (6 e 12 mesi) in alcune stazioni, nelle quali il deflusso superficiale è probabilmente sostenuto in misura maggiore dai deflussi sotterranei.