

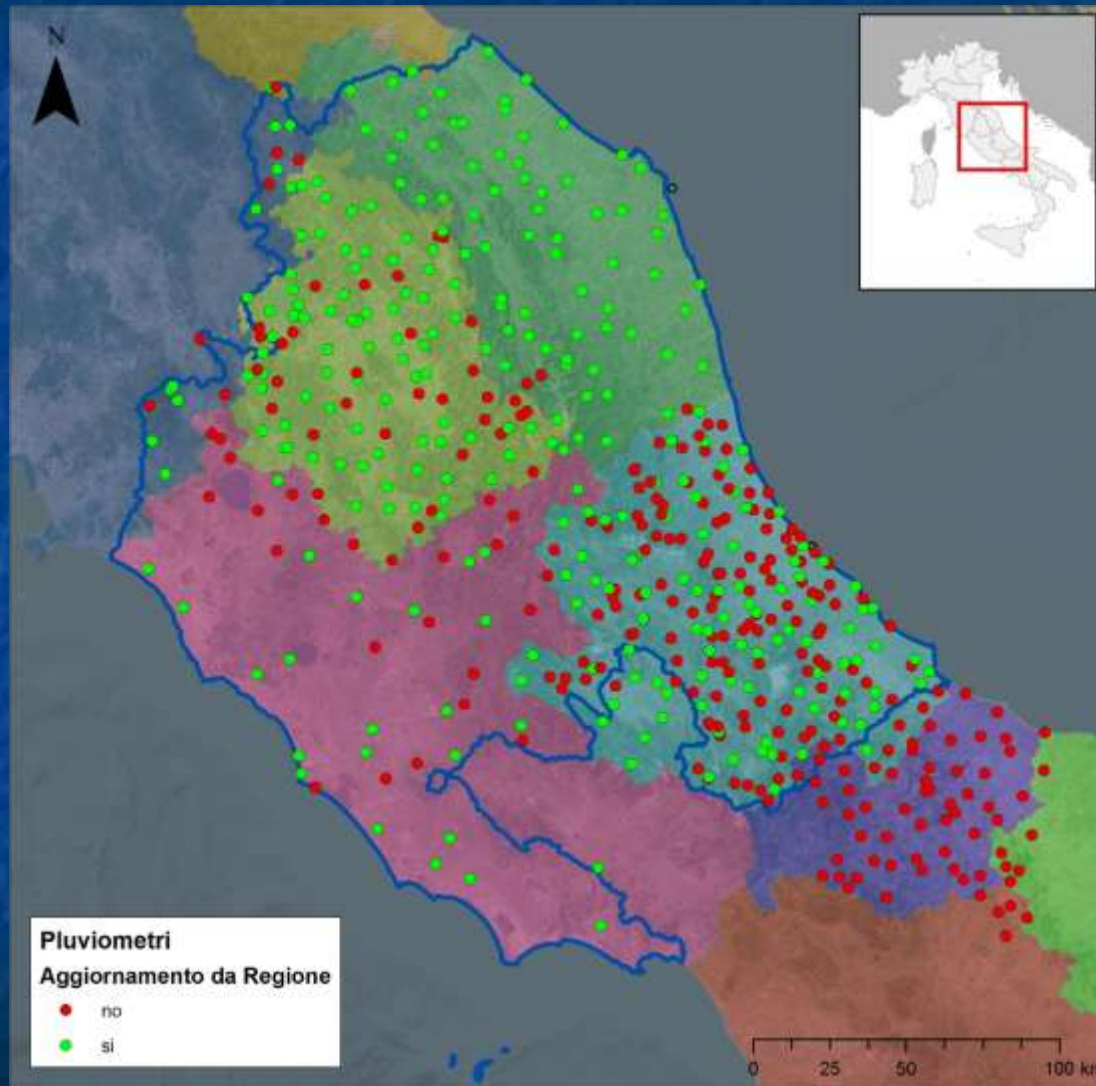
QUADRO D'INSIEME DELLE CONDIZIONI CLIMATICHE E IDROLOGICHE NEI BACINI AFFERENTI AL DISTRETTO DELL'APPENNINO CENTRALE

AGGIORNAMENTO FEBBRAIO 2024

ISTITUTO DI RICERCA SULLE ACQUE – CNR

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

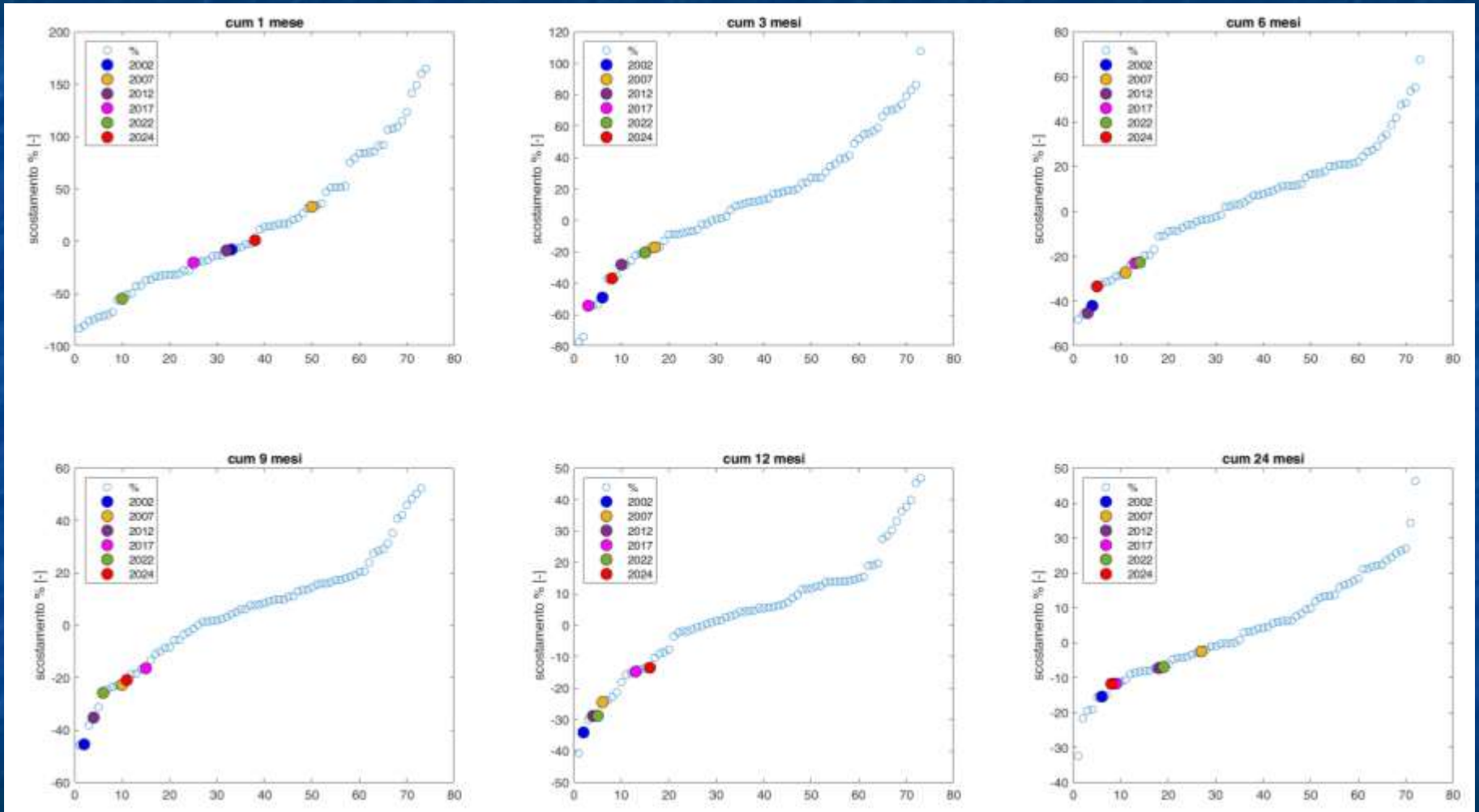
PROSPETTO DEI DATI UTILIZZATI PER L'ANALISI DEL REGIME PLUVIOMETRICO



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

PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

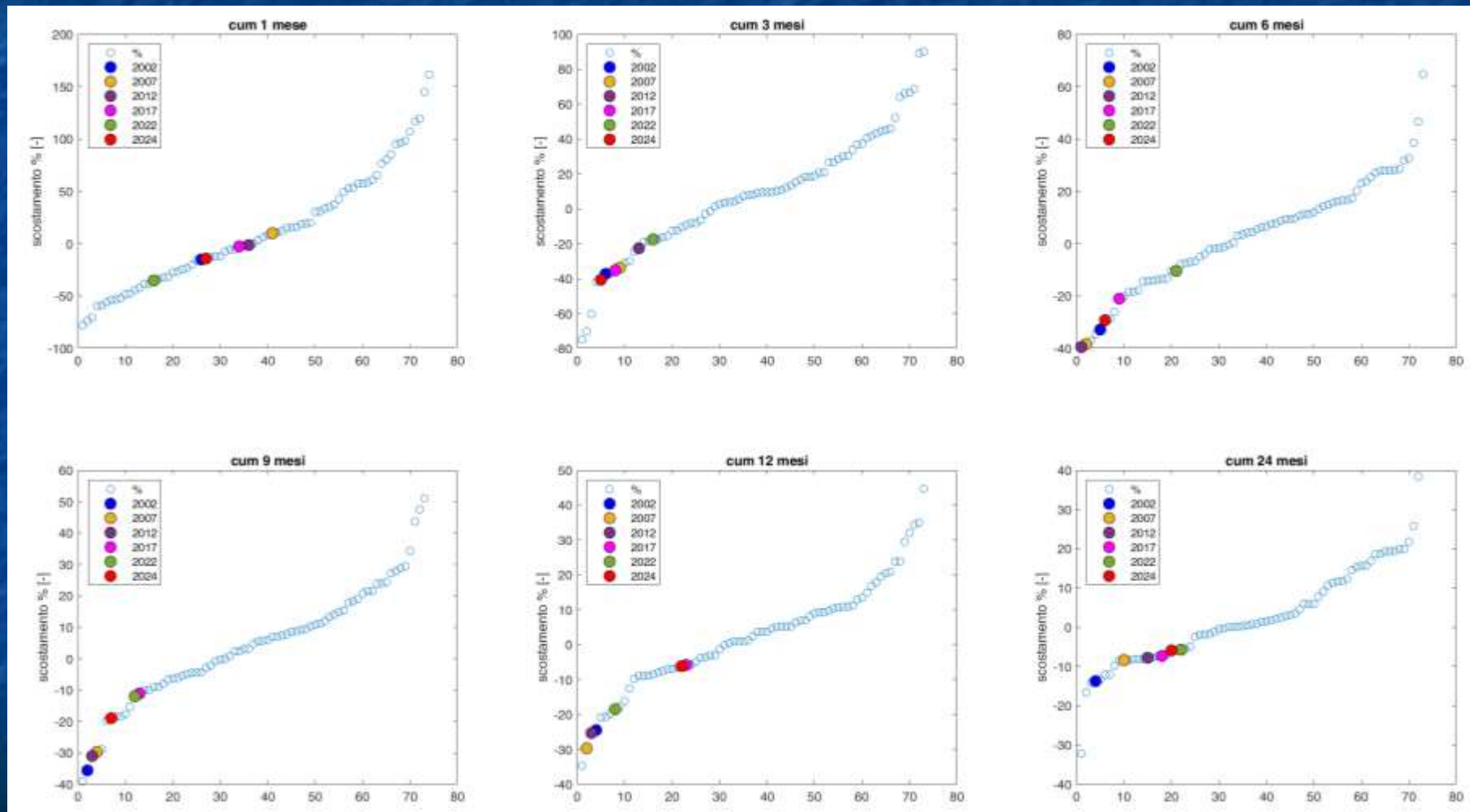
COSTA TIRRENICA – FEBBRAIO 2024



Baseline: 1991-2020

PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

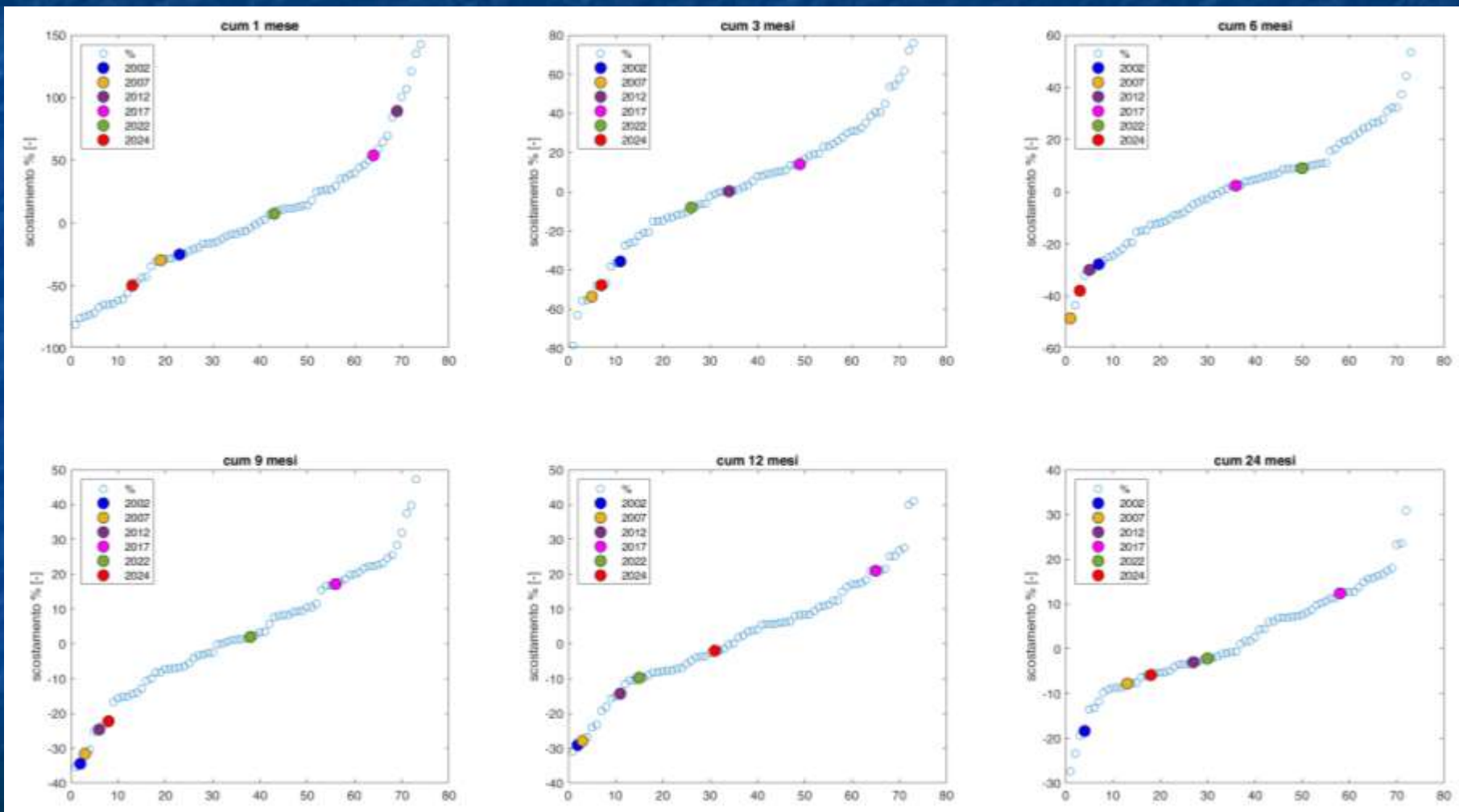
DORSALE APPENNINICA – FEBBRAIO 2024



Baseline: 1991-2020

PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

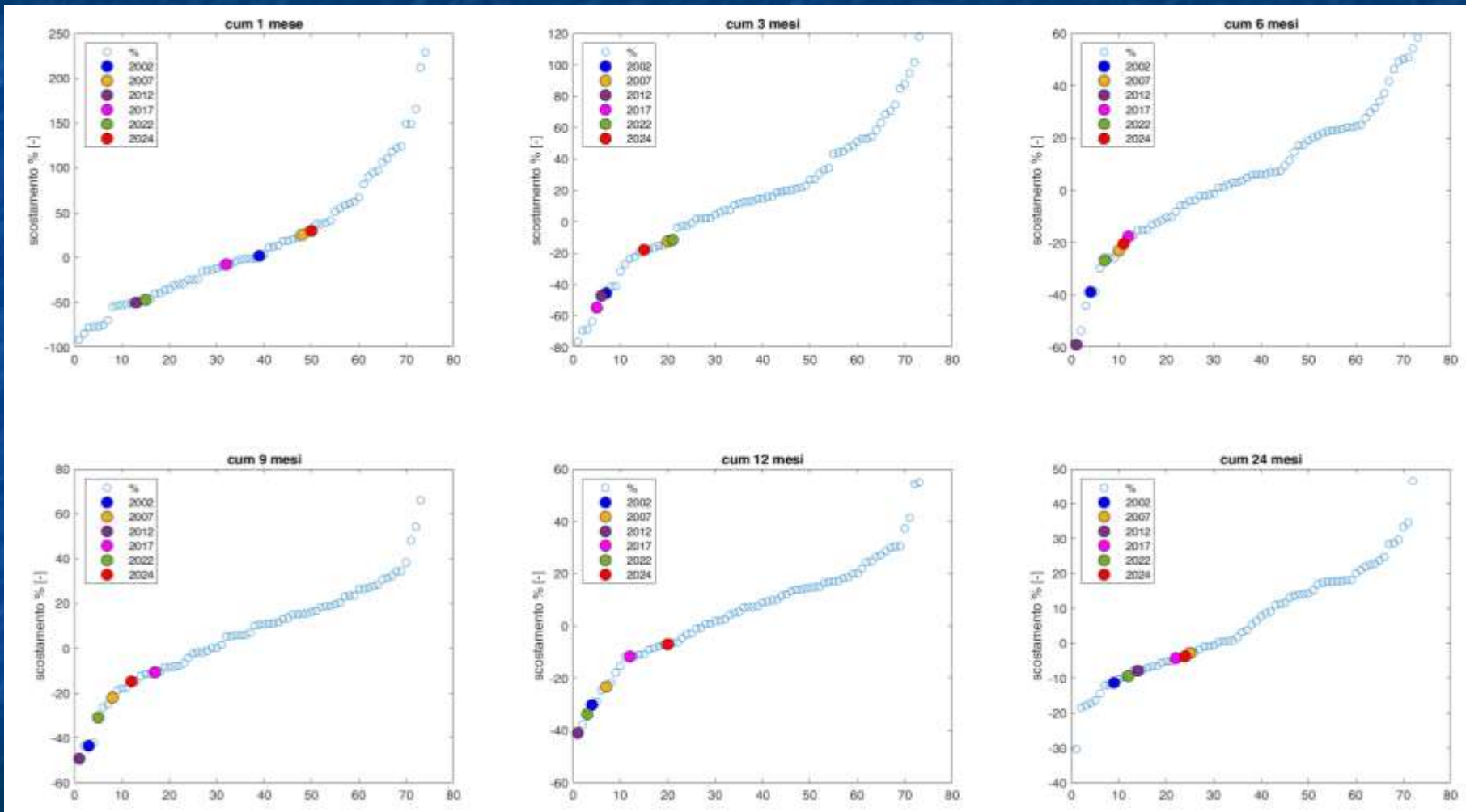
COSTA ADRIATICA – FEBBRAIO 2024



Baseline: 1991-2020

PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

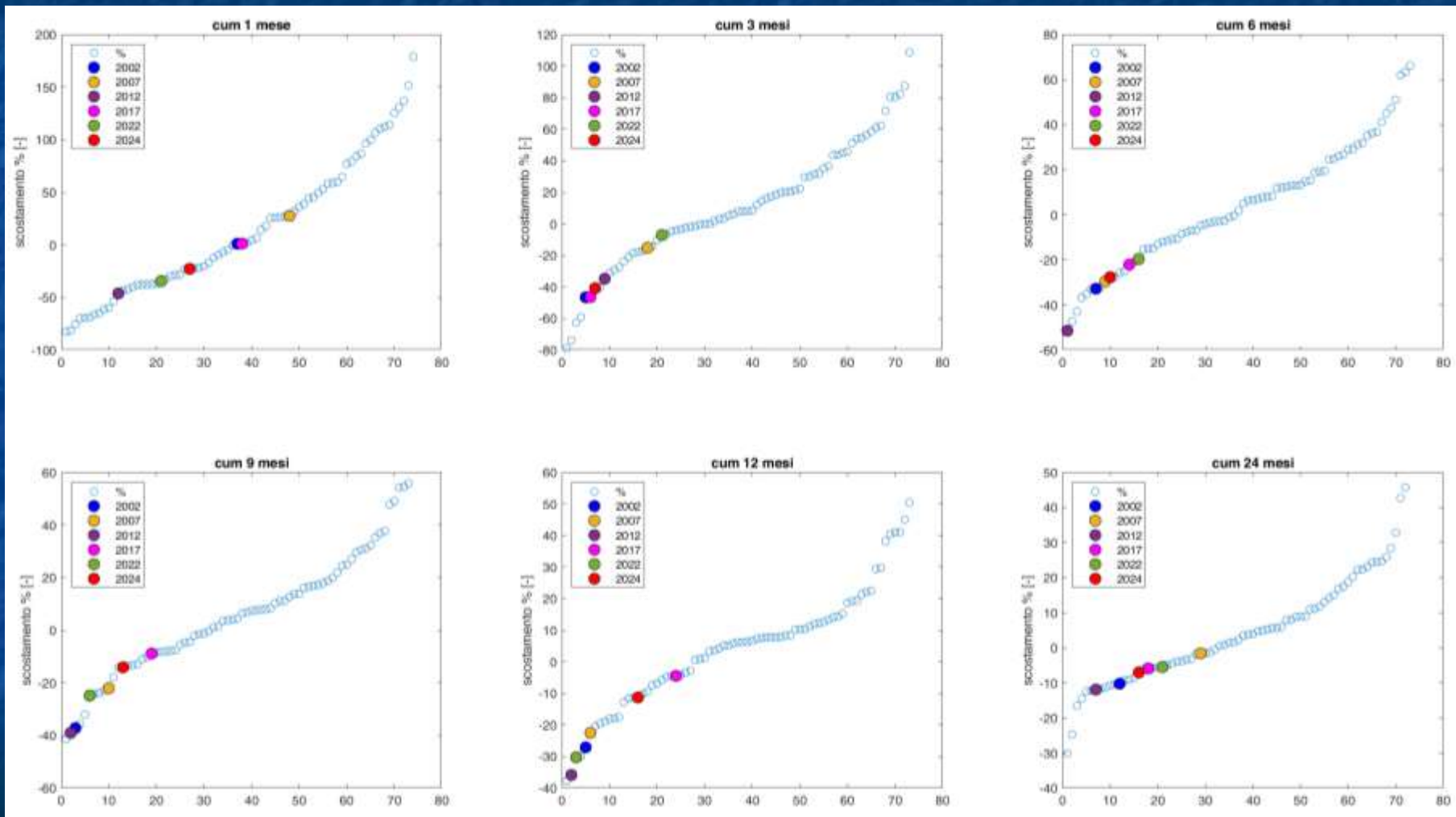
TOSCANA – FEBBRAIO 2024



Baseline: 1991-2020

PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

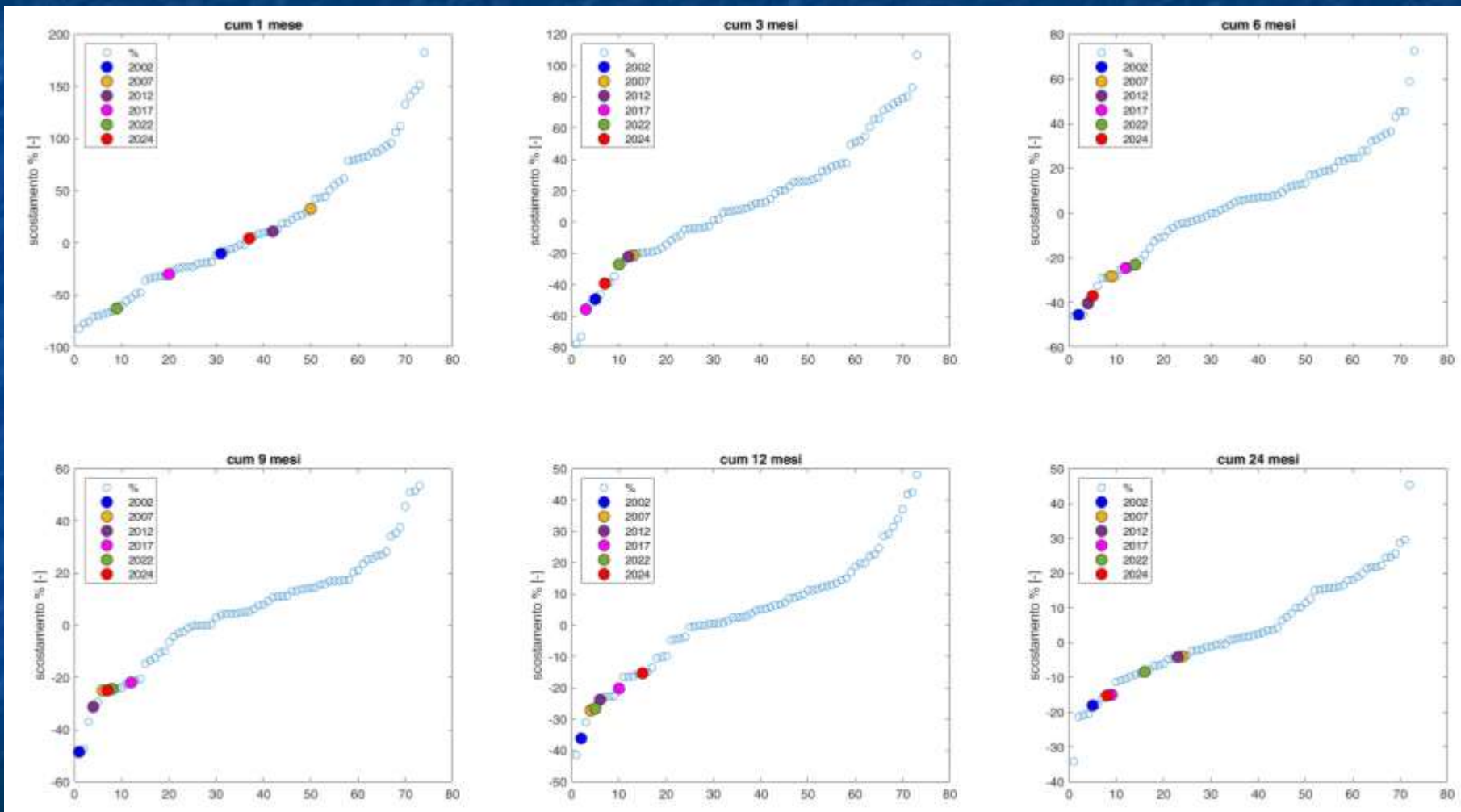
UMBRIA – FEBBRAIO 2024



Baseline: 1991-2020

PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

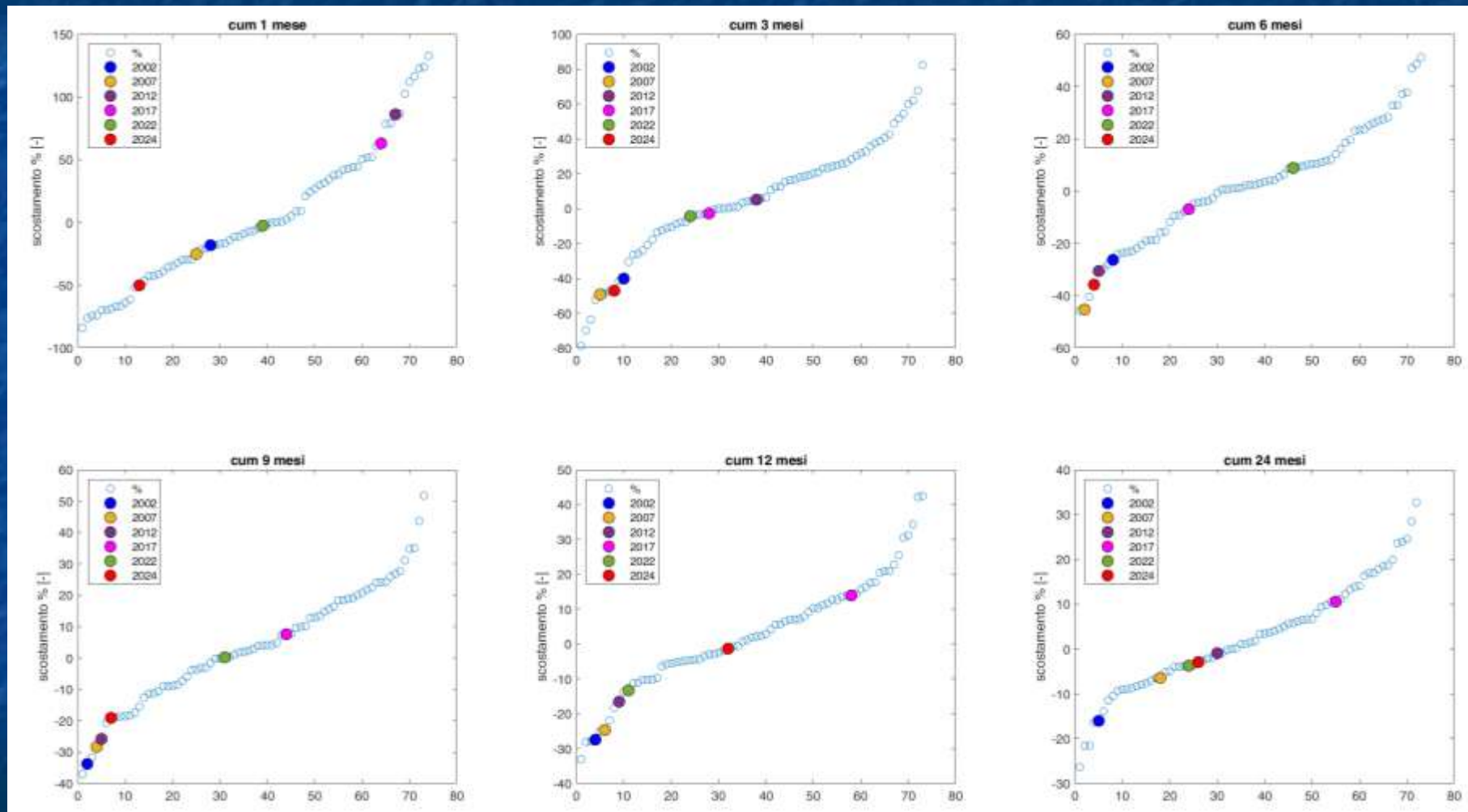
LAZIO – FEBBRAIO 2024



Baseline: 1991-2020

PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

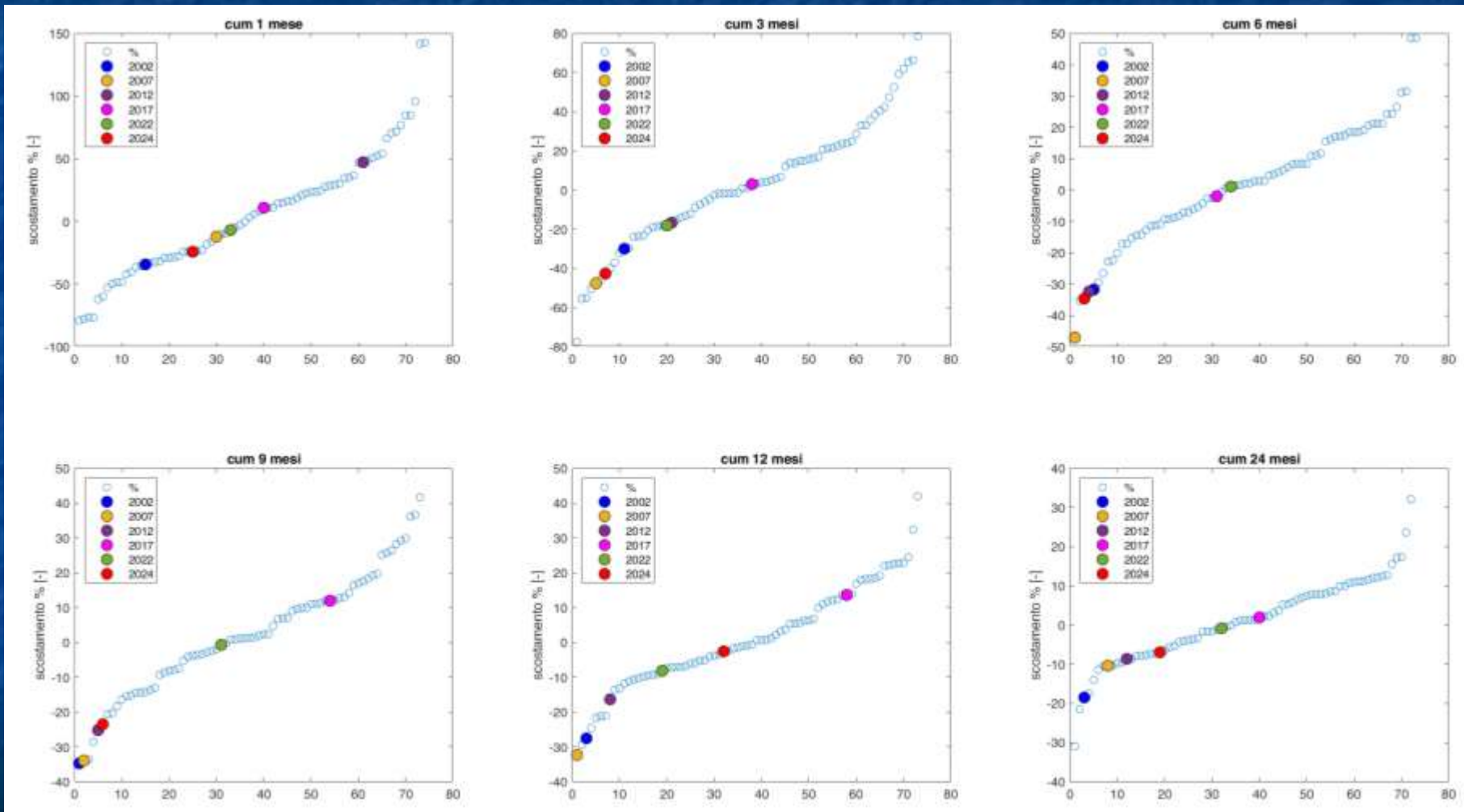
MARCHE – FEBBRAIO 2024



Baseline: 1991-2020

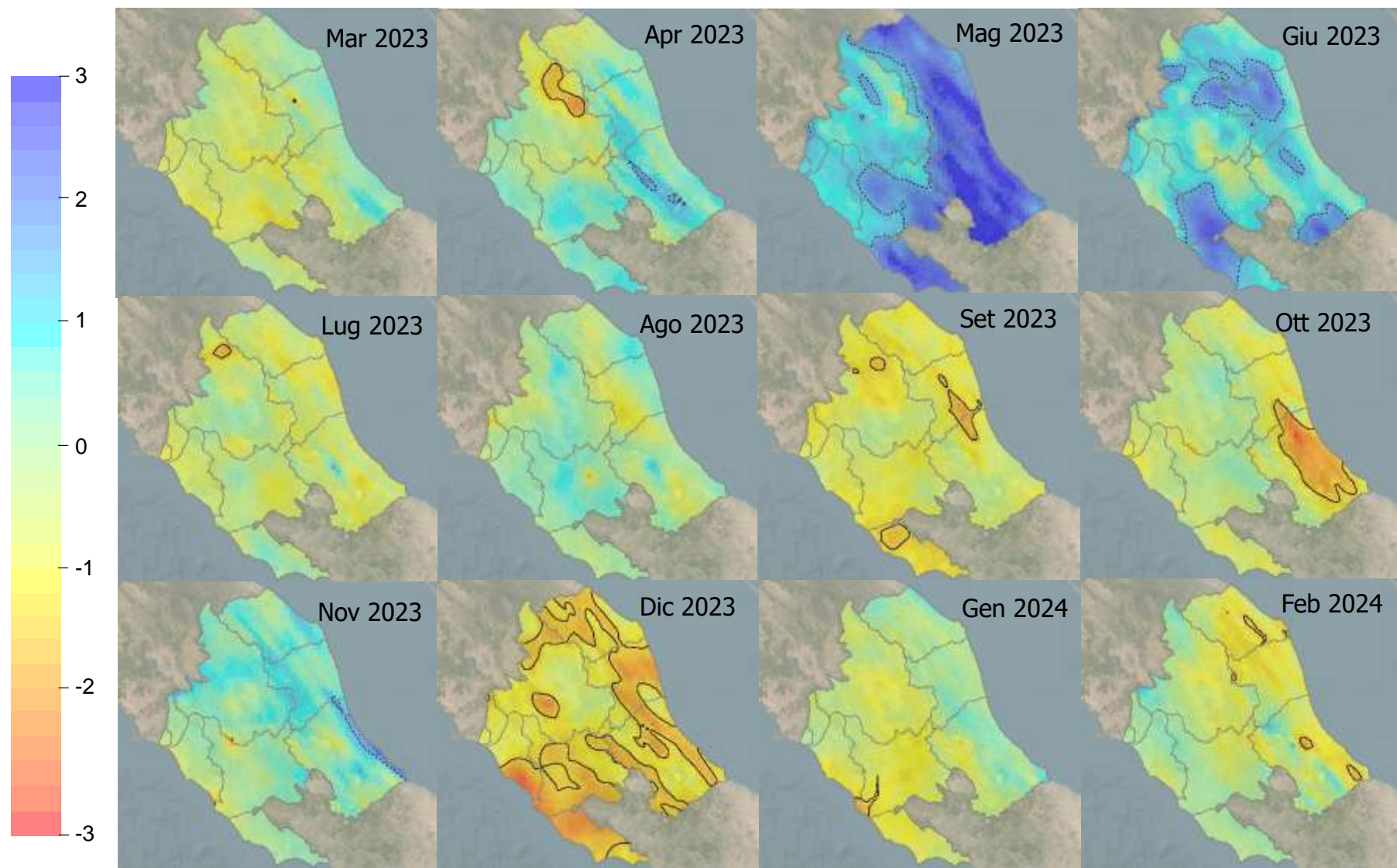
PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

ABRUZZO – FEBBRAIO 2024



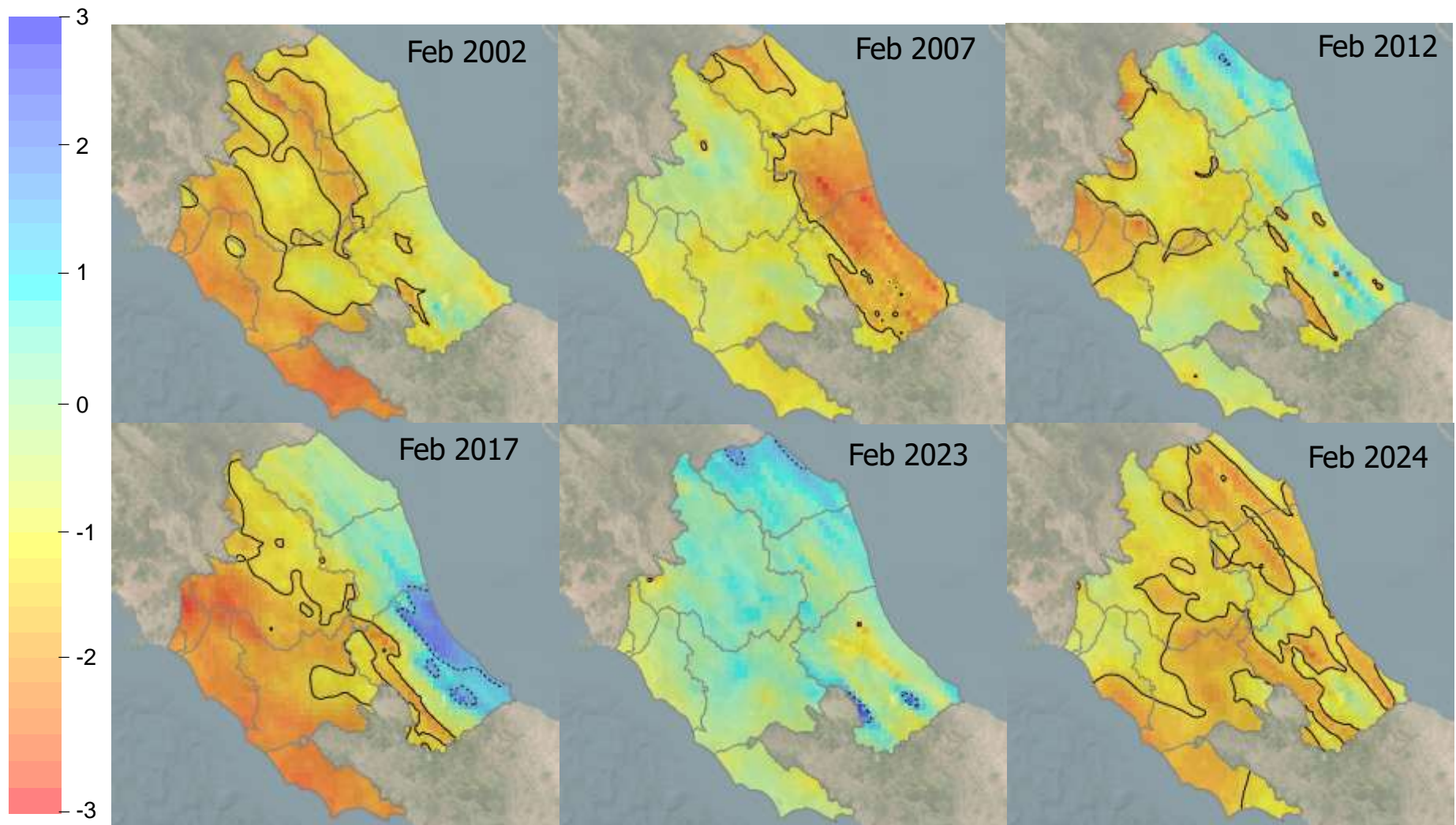
Baseline: 1991-2020

PRECIPITAZIONI MENSILI – SPI1

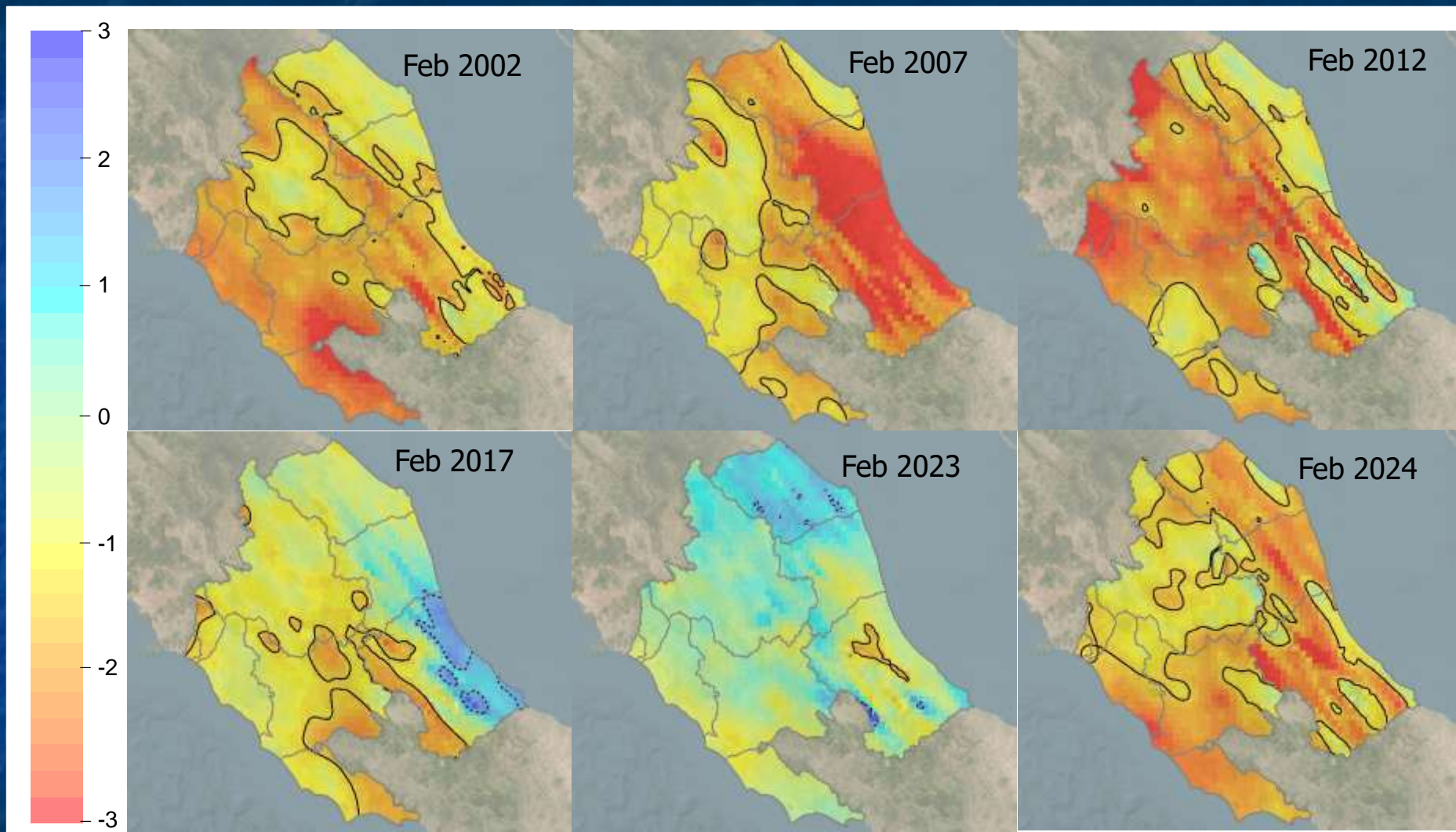


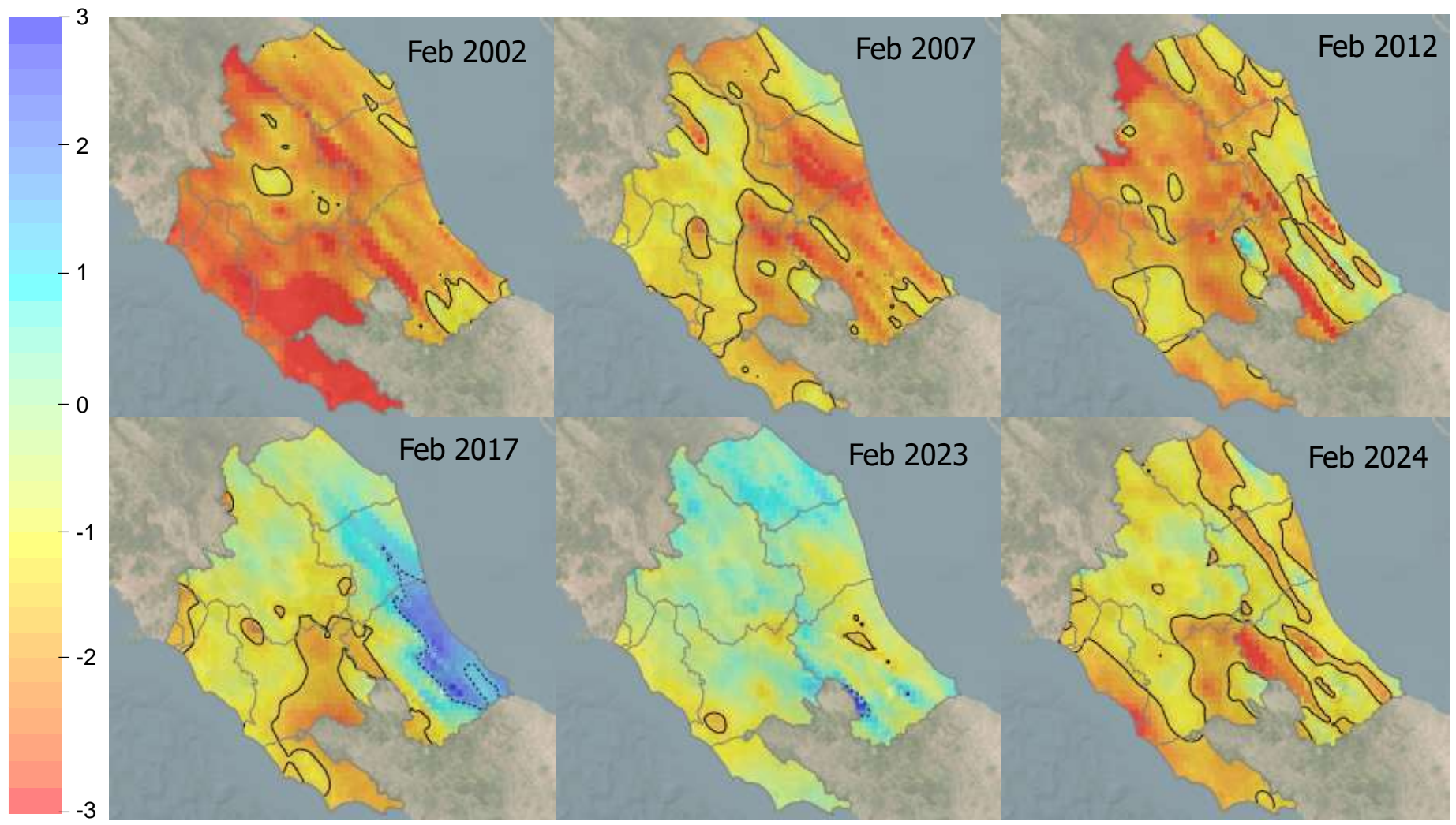
Baseline: 1961-1990

MAPPE SPI3 – FEBBRAIO

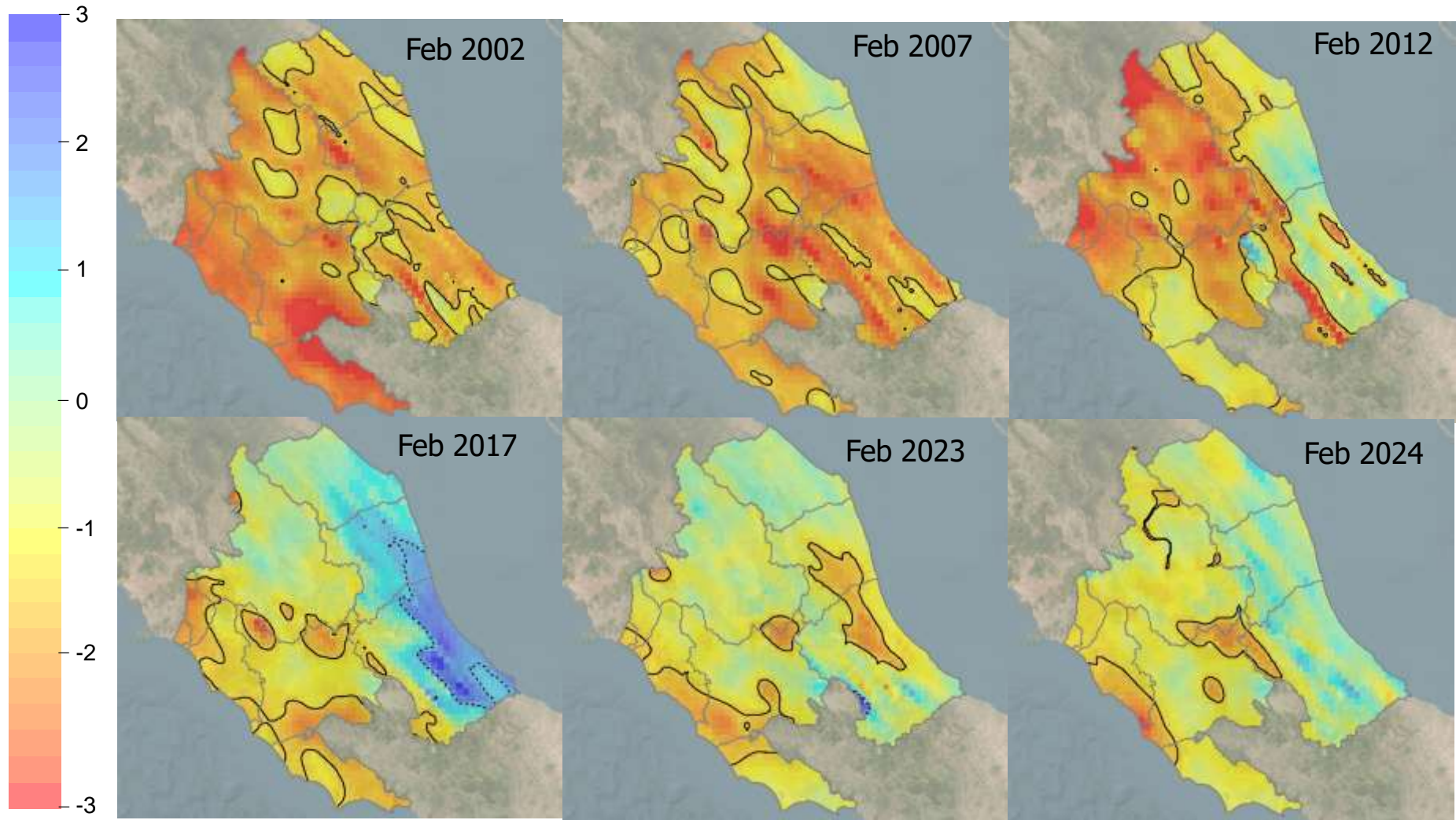


MAPPE SPI6 – FEBBRAIO

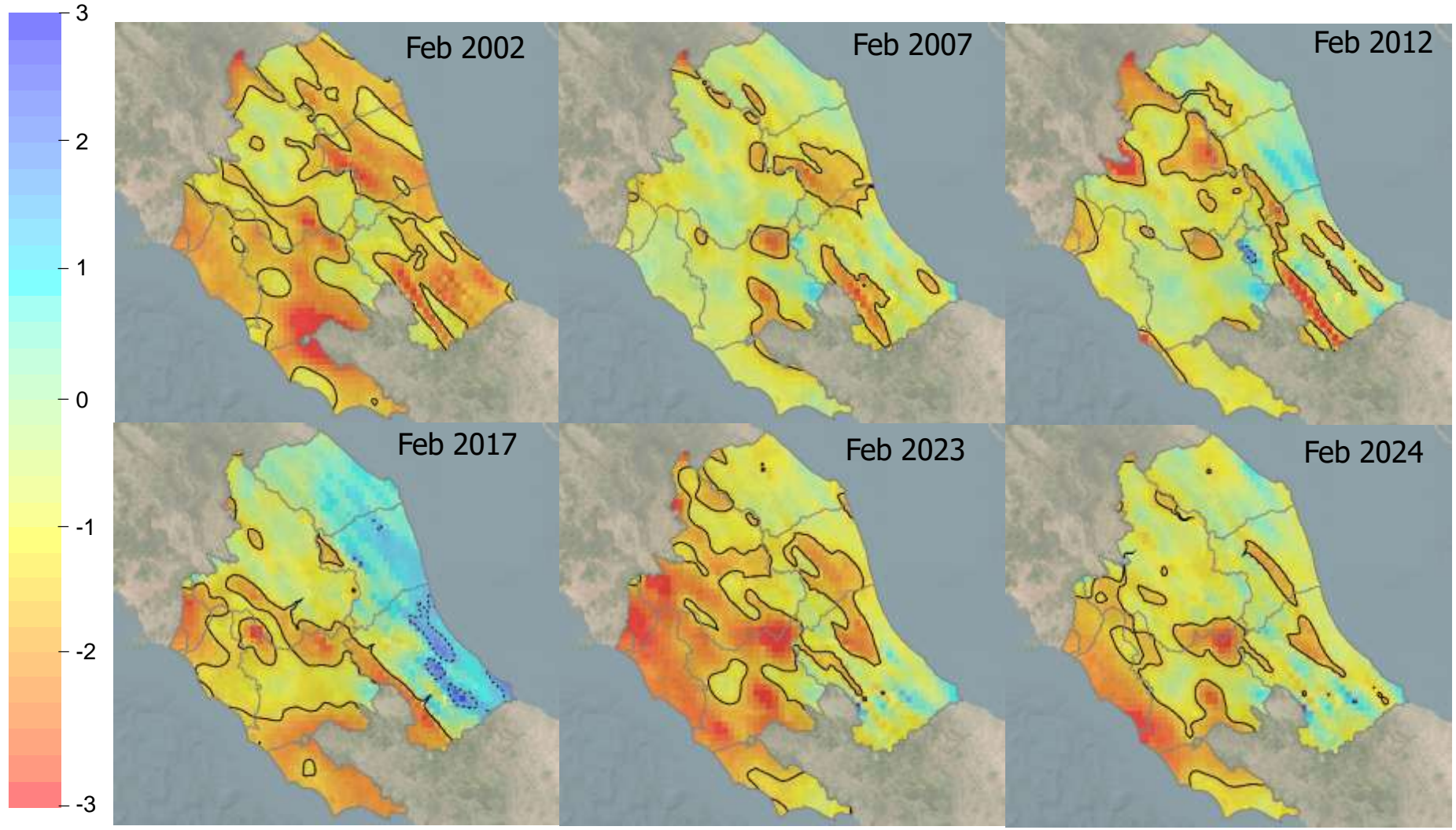




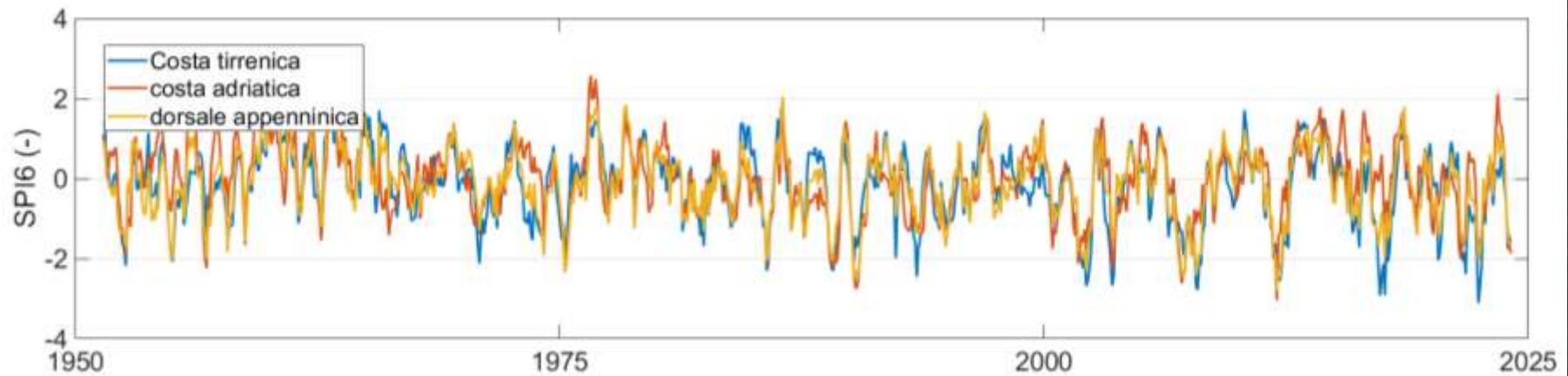
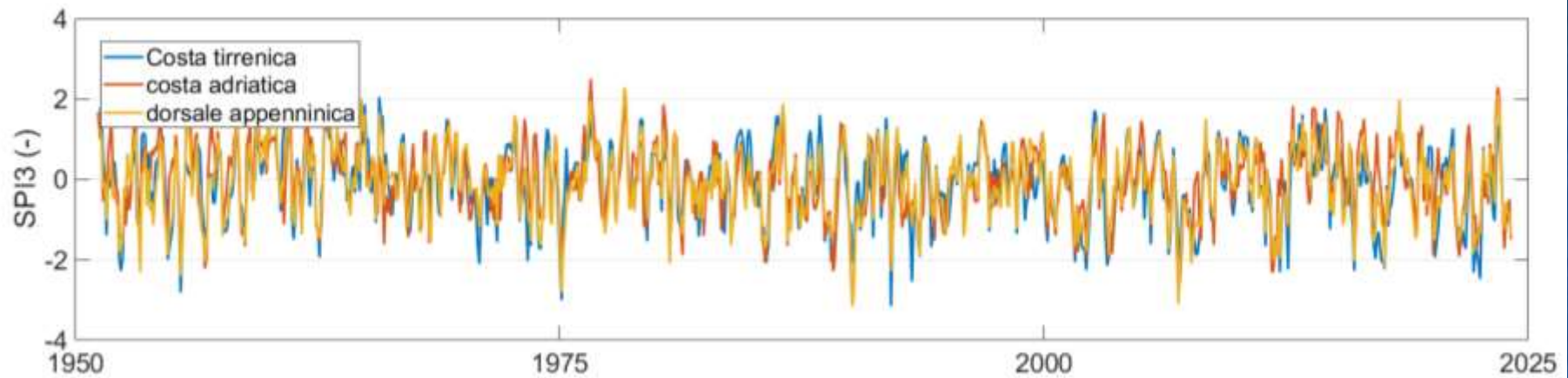
MAPPE SPI12 – FEBBRAIO



MAPPE SPI24 – FEBBRAIO



SERIE TEMPORALI SPI3 – SPI6



Costa Tirrenica

Dorsale Appenninica

Costa Adriatica

SPI3

-1.36

-1.41

-1.49

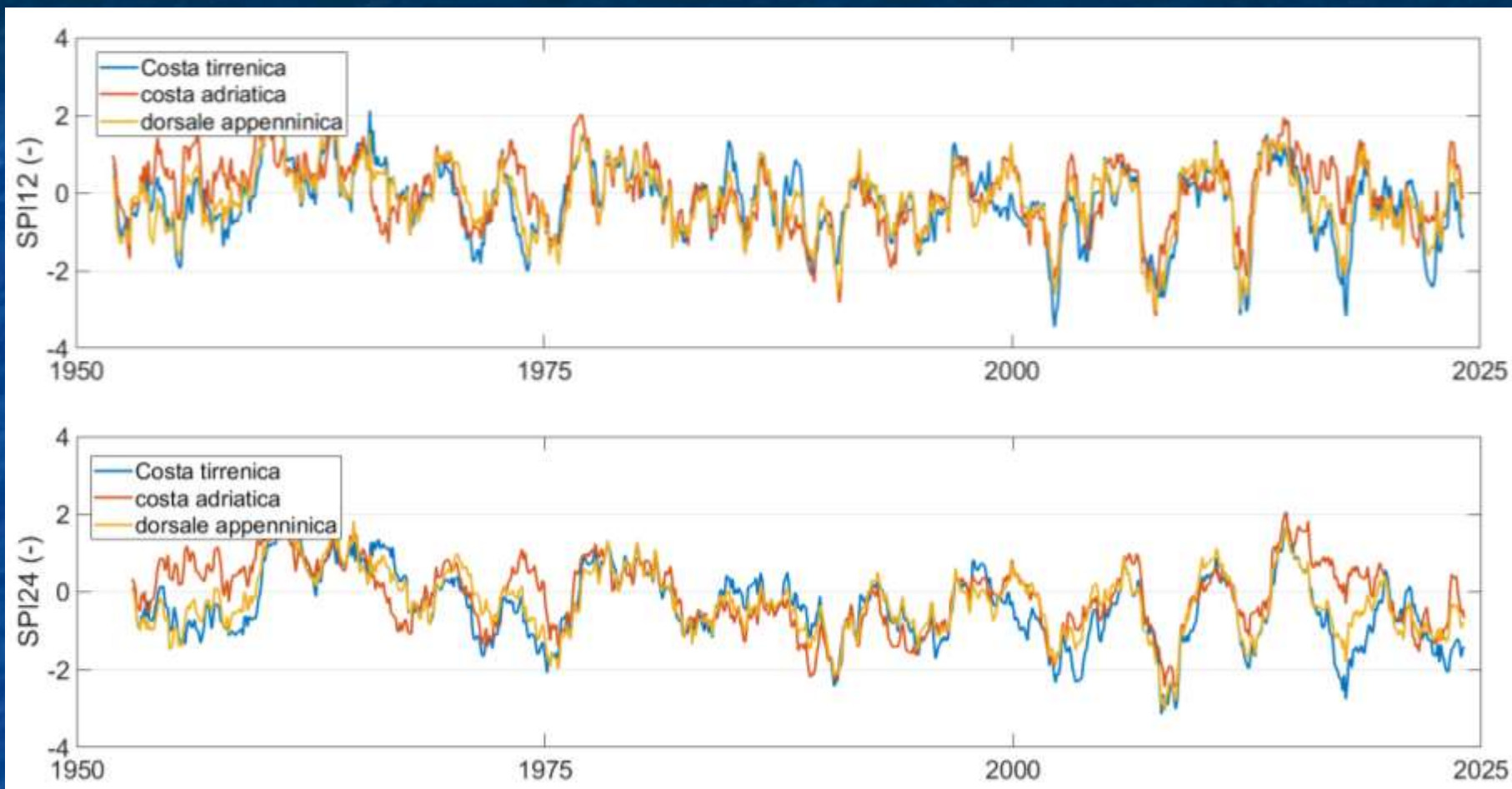
SPI6

-1.59

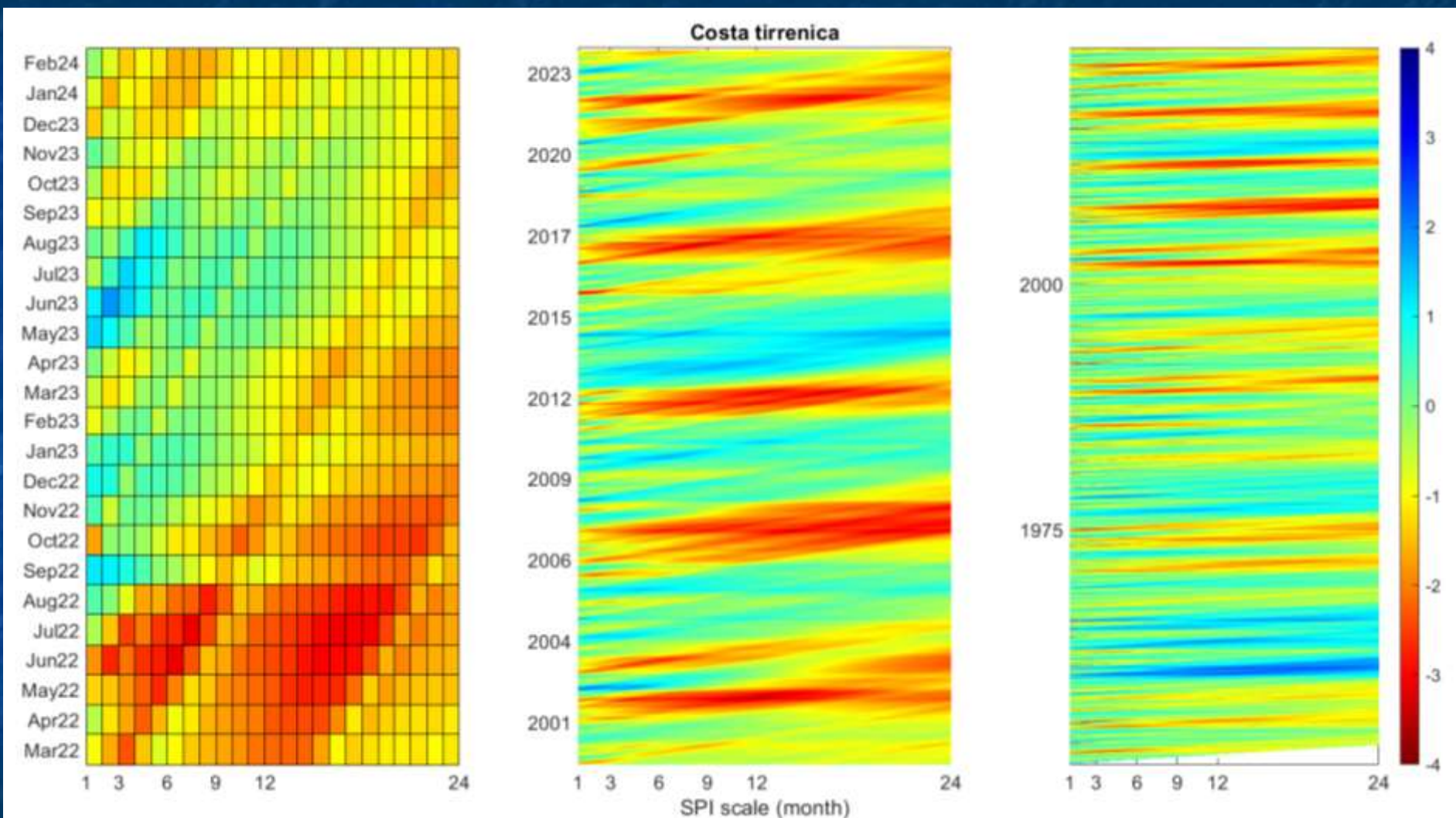
-1.67

-1.88

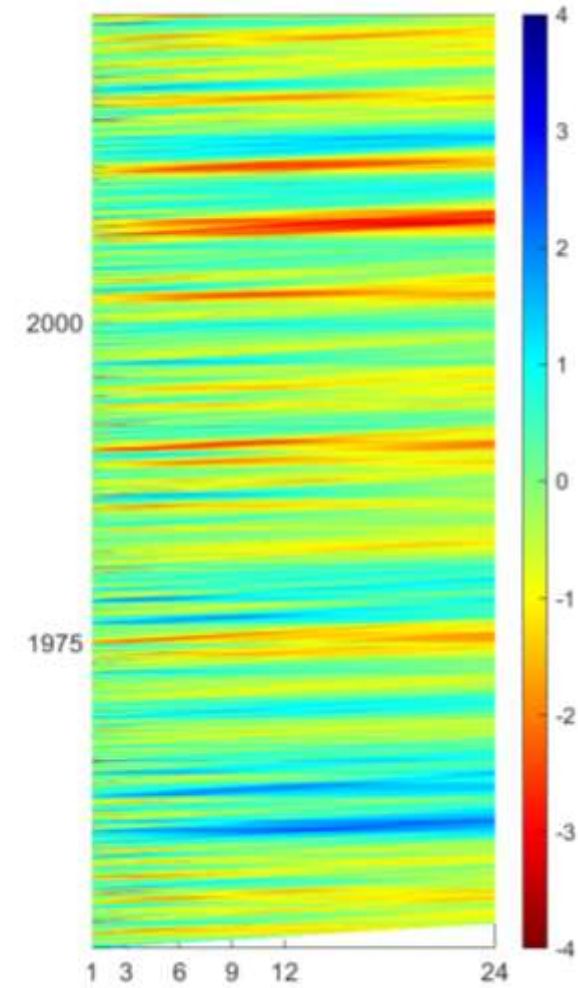
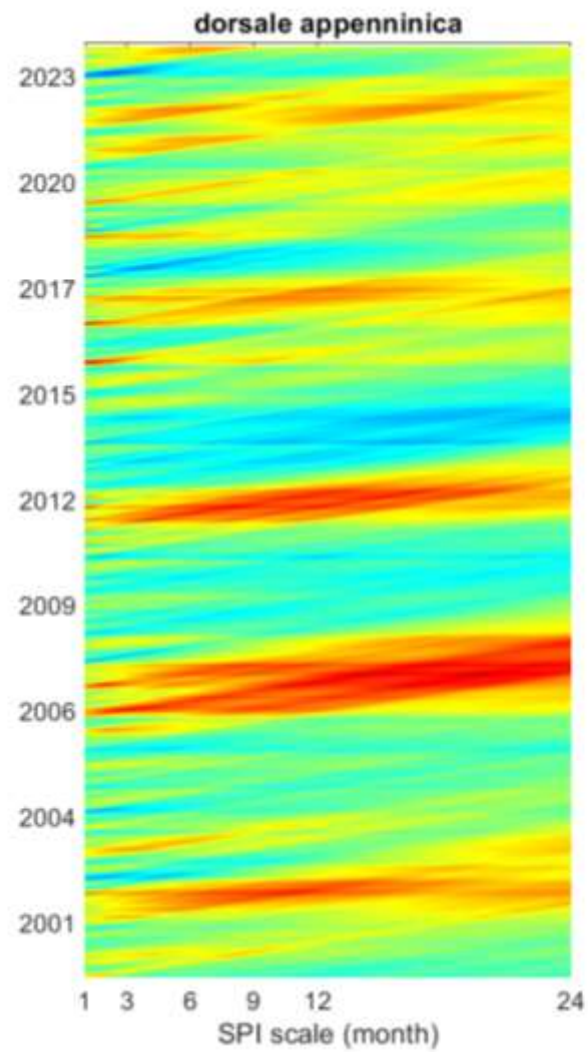
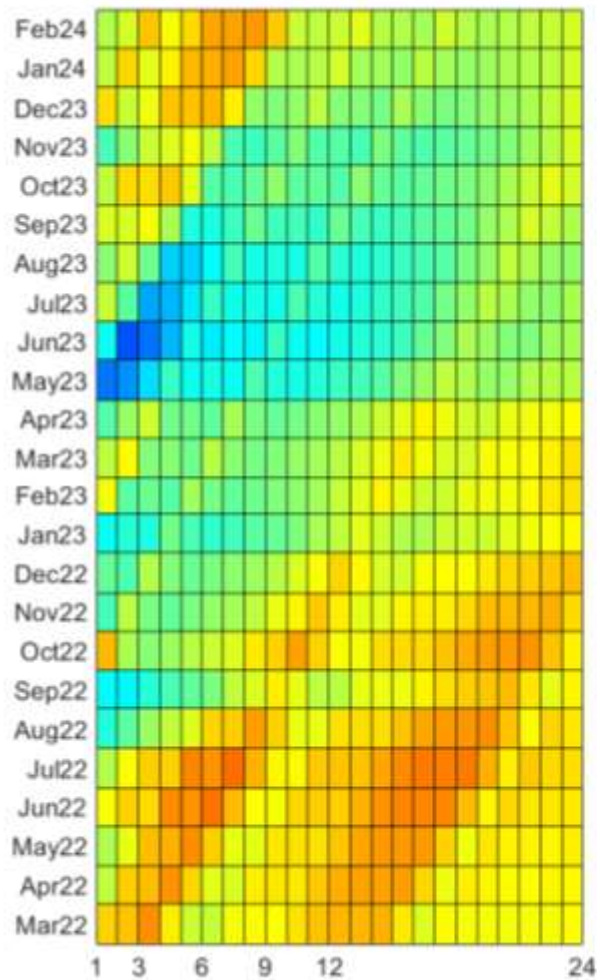
SERIE TEMPORALI SPI12 – SPI24

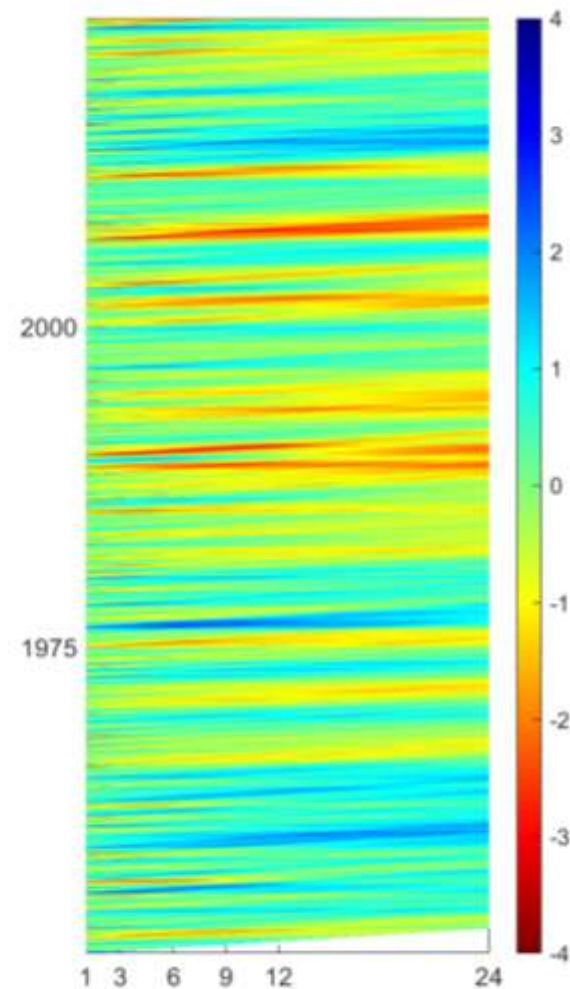
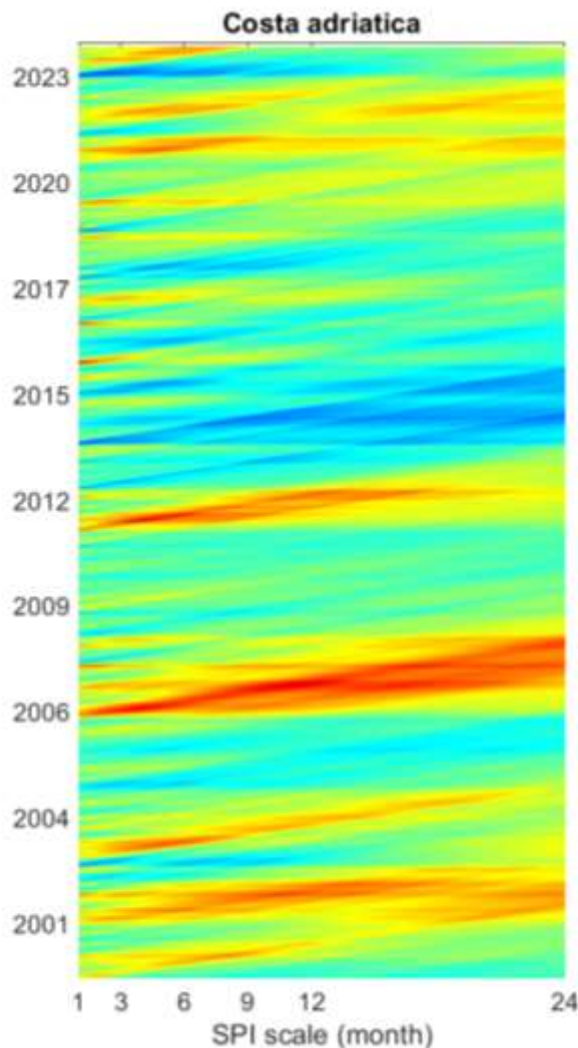
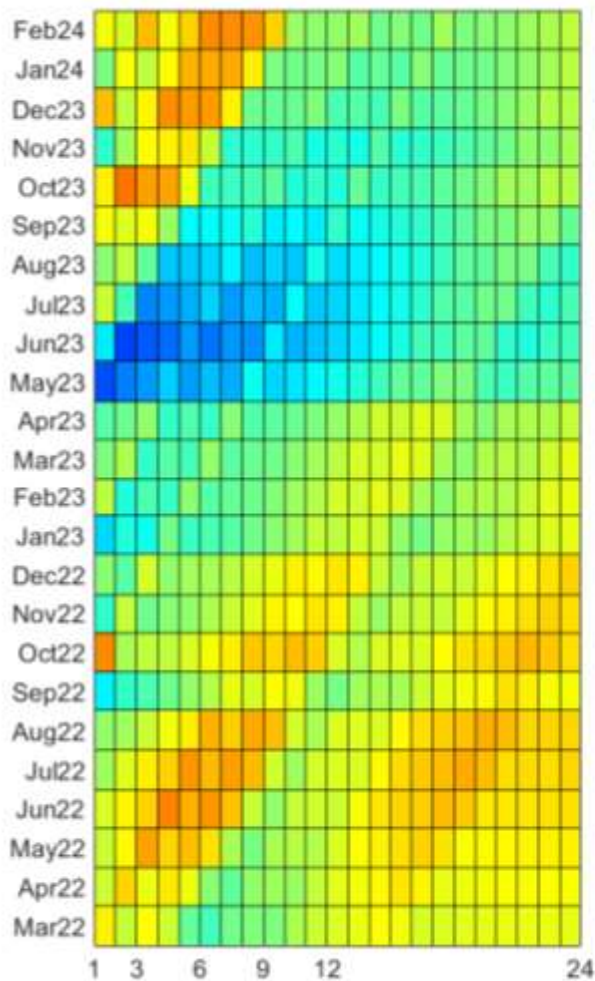


	Costa Tirrenica	Dorsale Appenninica	Costa Adriatica
SPI12	-1.06	-0.58	-0.15
SPI24	-1.41	-0.80	-0.67



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

	SET23	OTT23	NOV23	DIC23	GEN24	FEB24
Toscana	-1.04	-0.33	0.46	-1.12	-0.36	0.23
Umbria	-0.82	-0.18	0.50	-1.05	-0.63	-0.49
Marche	-1.00	-0.69	0.63	-1.45	0.00	-0.97
Lazio	-0.98	-0.40	0.05	-1.53	-0.83	-0.11
Abruzzo	-0.64	-1.22	0.49	-1.40	-0.11	-0.53
Costa tirrenica	-0.94	-0.34	0.20	-1.36	-0.72	-0.17
Dorsale appenninica	-0.70	-0.47	0.43	-1.25	-0.48	-0.38
Costa adriatica	-0.91	-1.06	0.61	-1.48	0.05	-0.92



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

DICEMBRE 2023

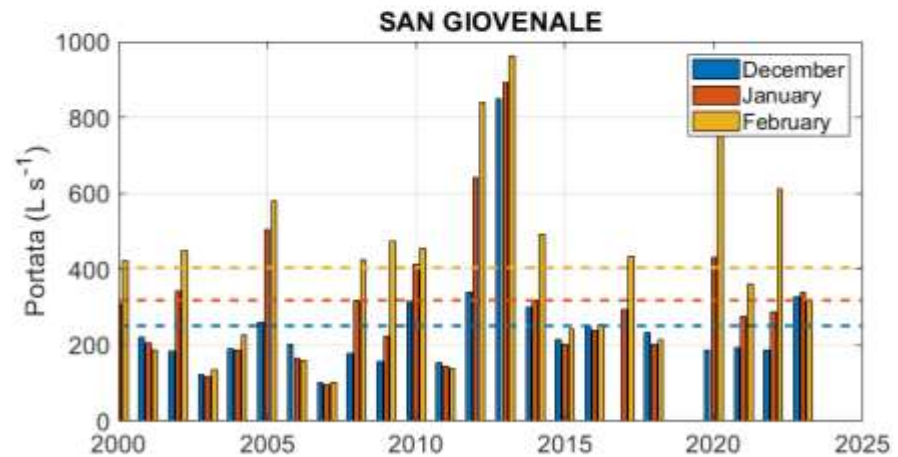
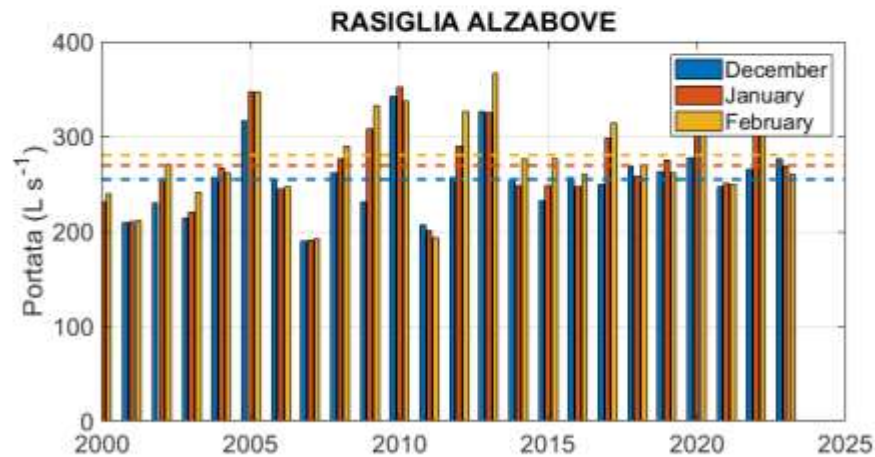
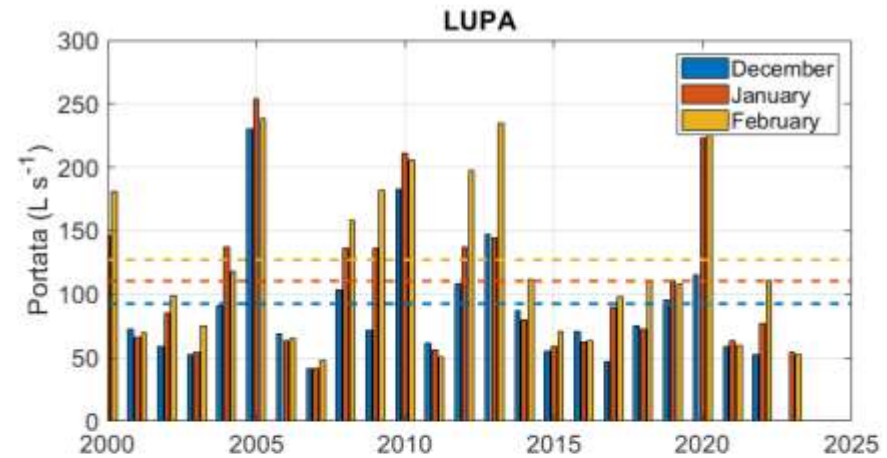
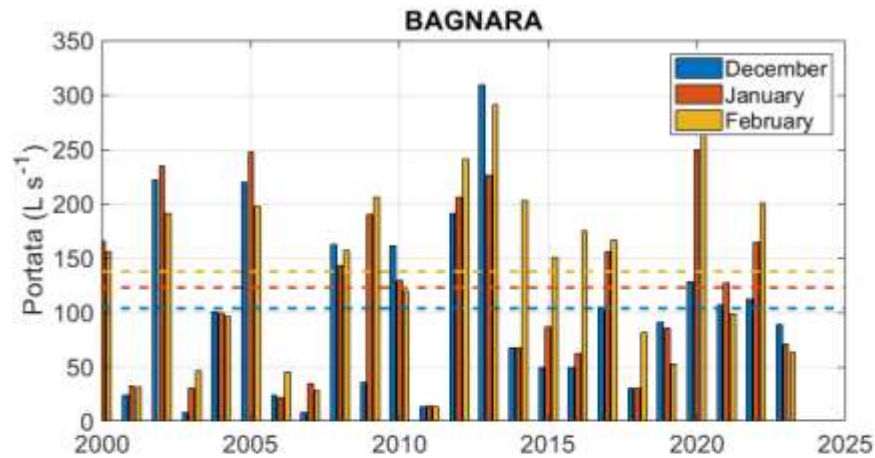
	SPI3	SPI6	SPI9	SPI12	SPI24
Toscana	-0.47	-1.21	-0.61	-1.01	-1.46
Umbria	-0.35	-0.83	-0.39	-0.48	-1.06
Marche	-0.84	-1.61	0.22	0.48	-0.46
Lazio	-0.93	-1.64	-0.60	-1.09	-2.02
Abruzzo	-1.27	-1.94	0.25	0.30	-0.67
Costa tirrenica	-0.72	-1.34	-0.54	-0.92	-1.68
Dorsale appenninica	-0.85	-1.55	-0.02	-0.06	-0.93
Costa adriatica	-1.05	-1.77	0.22	0.43	-0.55

FEBBRAIO 2024

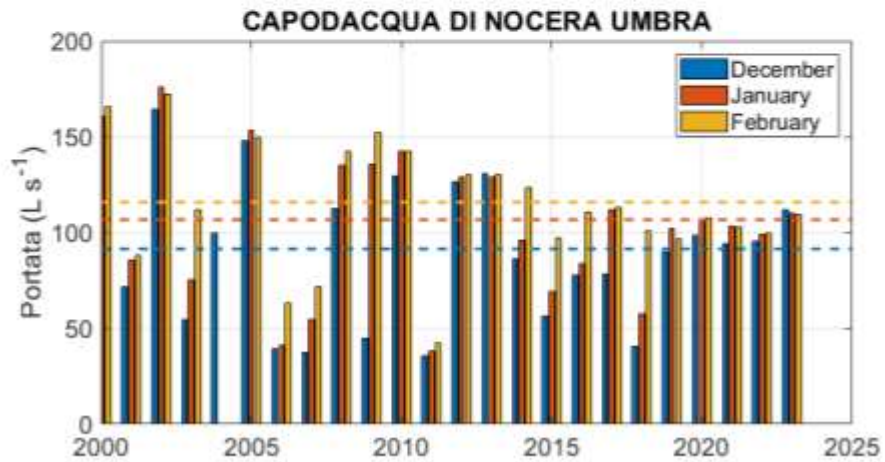
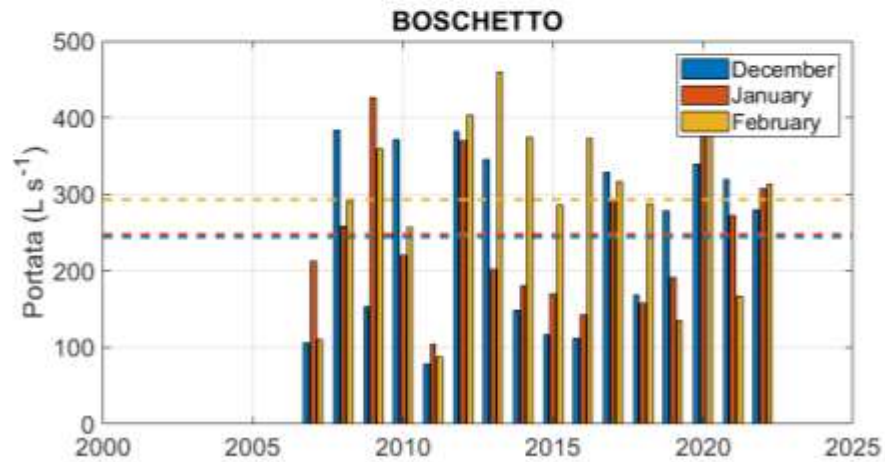
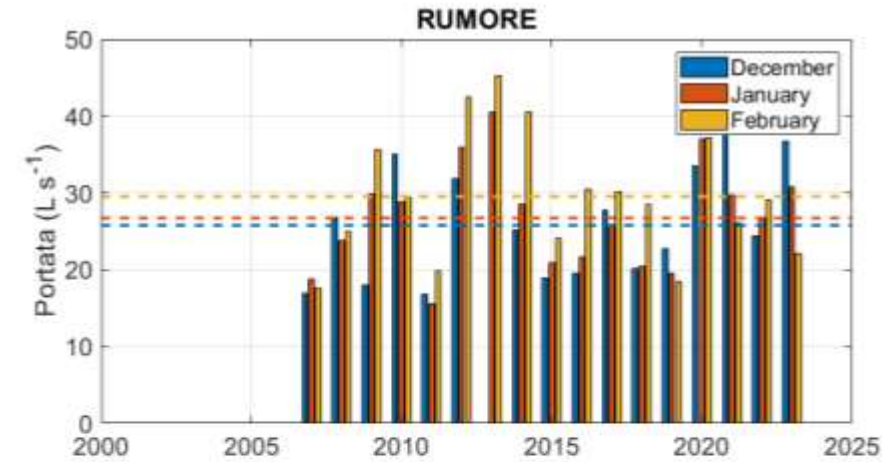
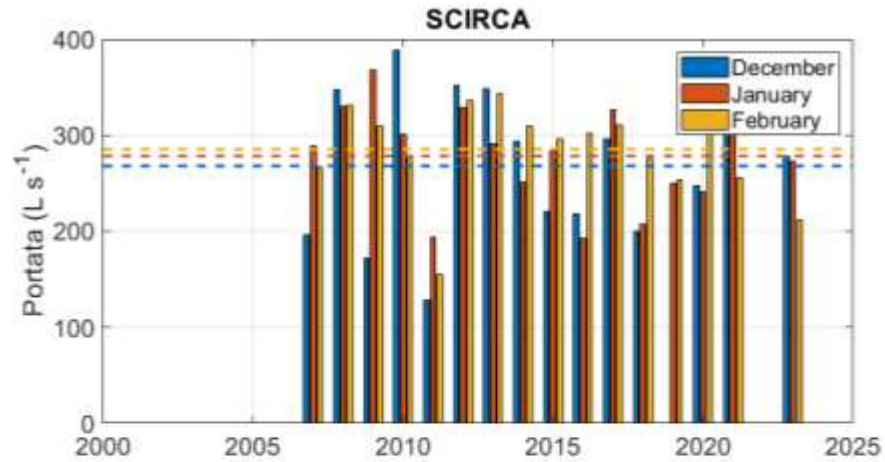
	SPI3	SPI6	SPI9	SPI12	SPI24
Toscana	-0.82	-1.13	-1.13	-0.92	-1.19
Umbria	-1.33	-1.24	-0.97	-0.92	-0.98
Marche	-1.53	-1.82	-1.26	-0.21	-0.60
Lazio	-1.49	-1.85	-1.60	-1.16	-1.67
Abruzzo	-1.38	-1.88	-1.41	-0.16	-0.64
Costa tirrenica	-1.36	-1.59	-1.33	-1.06	-1.41
Dorsale appenninica	-1.41	-1.67	-1.39	-0.58	-0.80
Costa adriatica	-1.49	-1.88	-1.32	-0.15	-0.67

- Le precipitazioni del mese di gennaio 2024 sono risultate significativamente sotto la media del periodo 1991-2020 su tutto il Distretto, con scostamenti percentuali negativi compresi tra il 15% e il 45%. Dal punto di vista climatologico (baseline 1961-1990) le precipitazioni risultano sotto la mediana su quasi tutto il distretto, con valori dell'SPI1 compresi tra -0.83 e 0.00. Gli SPI1 risultano comunque compresi all'interno della «normalità statistica» ($-1 < \text{SPI1} < +1$).
- Le precipitazioni del mese di febbraio 2024 sono risultate intorno alla media storica del periodo 1991-2020 sulla costa tirrenica, e sotto la media sulla dorsale appenninica (-15%) e sulla costa adriatica (-50%). Dal punto di vista climatologico (baseline 1961-1990) le precipitazioni risultano sotto la mediana su quasi tutto il distretto (con l'eccezione della Toscana), con valori dell'SPI1 prossimi a condizioni classificabili come «moderatamente secche» ($-1.5 < \text{SPI1} < -1$) nelle Marche. Gli SPI1 risultano comunque compresi all'interno della «normalità statistica» ($-1 < \text{SPI1} < +1$).
- Rispetto alla situazione registrata a dicembre 2023, le scarse precipitazioni del bimestre gennaio-febbraio 2024 hanno determinato un peggioramento su tutto il Distretto degli indici di precipitazione su scale temporali da 3 a 9 mesi sia in termini di scostamenti percentuali rispetto alla baseline 1991-2020, sia in termini climatologici (baseline 1961-1990)

- L'SPI3 di febbraio 2024 risulta negativo su tutto il Distretto, con valori riconducibili a condizioni di «moderatamente secche» ($-1.5 < SPI3 < -1$), in deciso peggioramento rispetto a dicembre 2023.
- L'SPI6 di febbraio 2024 risulta fortemente negativo su tutto il Distretto, con valori riconducibili a condizioni «molto secche» ($-2 < SPI6 < -1.5$), particolarmente accentuate sulla costa adriatica ($SPI6 = -1.88$)
- Le precipitazioni cumulate su scale temporali maggiori (1 e 2 anni) appaiono significativamente sotto la mediana, sebbene sostanzialmente stabili rispetto a dicembre 2023. Particolarmente gravoso appare il deficit pluviometrico sulla costa tirrenica, con valori di SPI12 e SPI24 riconducibili a condizioni «moderatamente secche»



SORGENTI UMBRE – PORTATE DIC-GEN-FEB



SORGENTI UMBRE – PORTATE

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

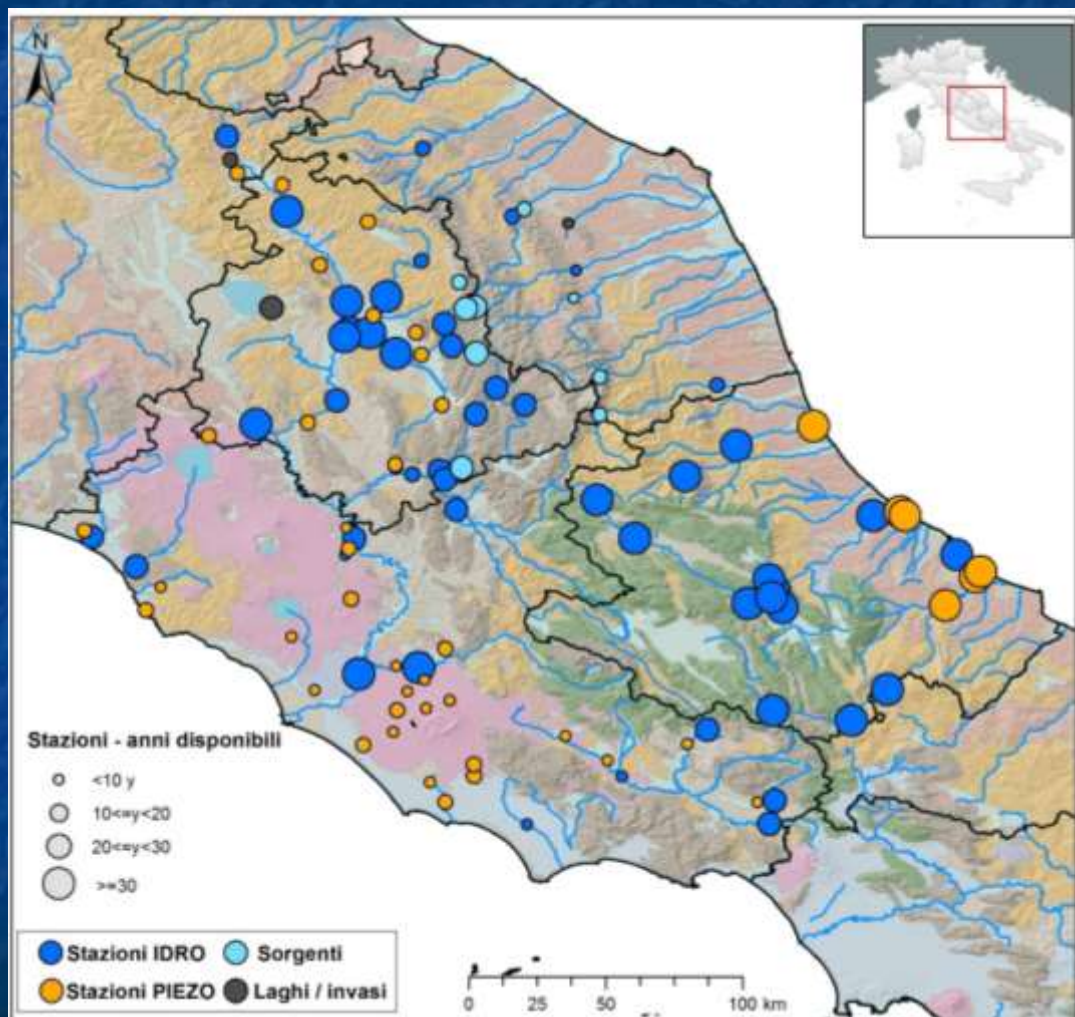
	BAGNARA	LUPA	RASIGLIA ALZABOVE	SAN GIOVENALE	SCIRCA	RUMORE	BOSCHETTO	CAPODACQUA
Dic-2007	-92%	-55%	-26%	-60%	-27%	-34%	-57%	-59%
Dic-2012	+84%	+17%	+1%	+35%	+32%	+23%	+56%	+38%
Dic-2017	+1%	-49%	-2%		+11%	+8%	+35%	-14%
Dic- 2022	+8%	-44%	+4%	-25%		-5%	+14%	+4%
Dic-2023	-14%	*	+9%	+30%	+4%	+43%	*	+22%

	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%

SORGENTI UMBRE – PORTATE DIC-GEN-FEB 2024

- Gli idrogrammi medi stimati sulla base delle serie temporali disponibili mostrano storicamente tra dicembre e febbraio un incremento significativo delle portate per tutte le sorgenti umbre analizzate.
- Le portate osservate a dicembre 2023, gennaio e febbraio 2024 mostrano andamenti differenti rispetto alla media delle serie storiche: 4 sorgenti su 8 (Bagnara, Rasiglia, Scirca e Rumore) presentano una diminuzione significativa della portata, 3 su 8 (Lupa, San Giovenale e Capodacqua di Nocera Umbra) una costanza della portata erogata. I dati della sorgente Boschetto non sono disponibili.
- In termini di scarto percentuale rispetto alla media di lungo periodo, a febbraio 2024 tutte le sorgenti analizzate mostrano portate inferiori alla media storica, con scarti percentuali variabili tra -6% e -58%, confermando il trend negativo di tale indice già osservato a dicembre 2023.
- I valori significativamente negativi dello scarto percentuale rispetto alla media di lungo periodo sono da mettere in relazione con gli indici negativi di precipitazione osservati nei mesi di autunno 2023 e inverno 2023-2024

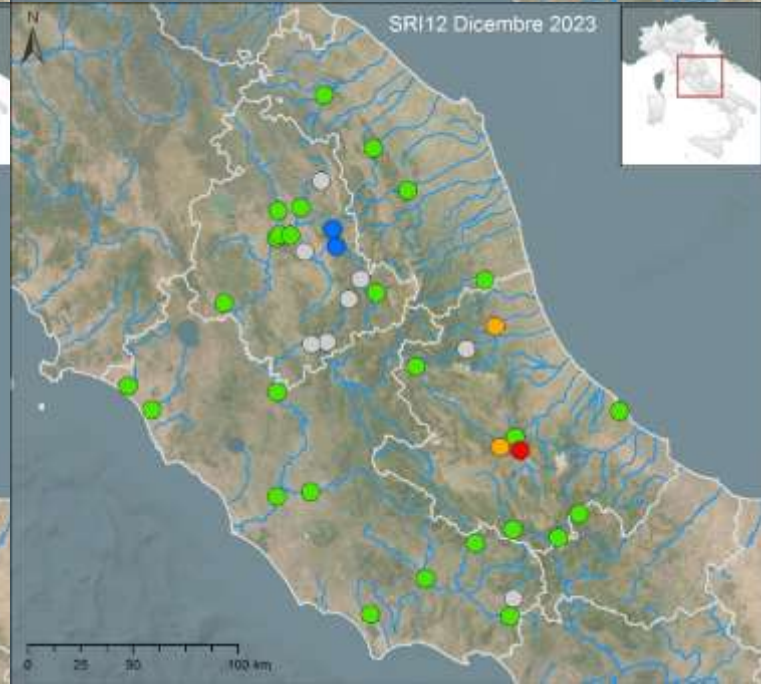
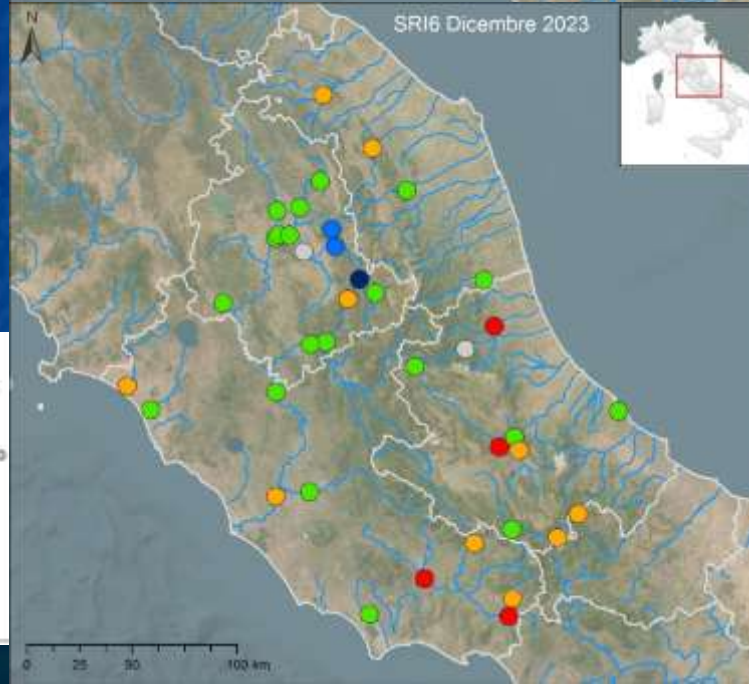
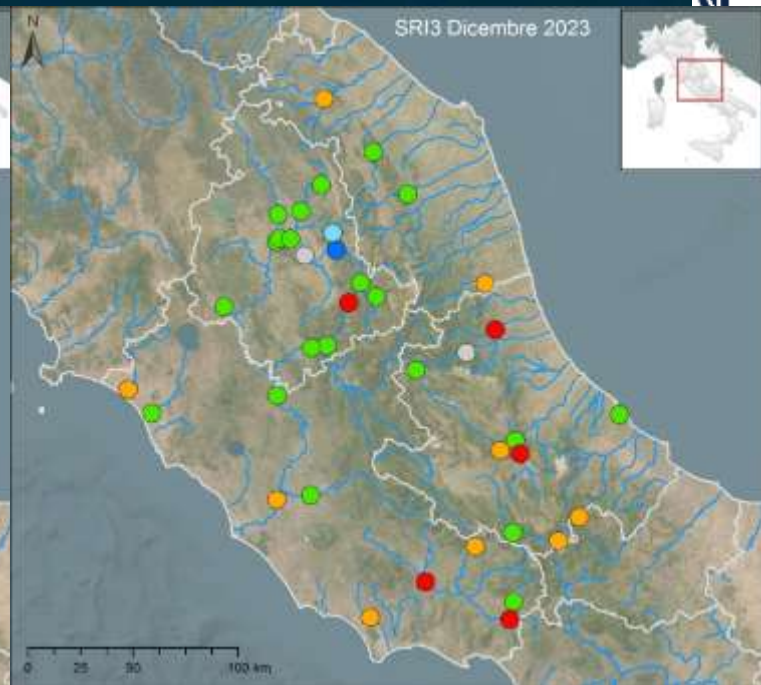
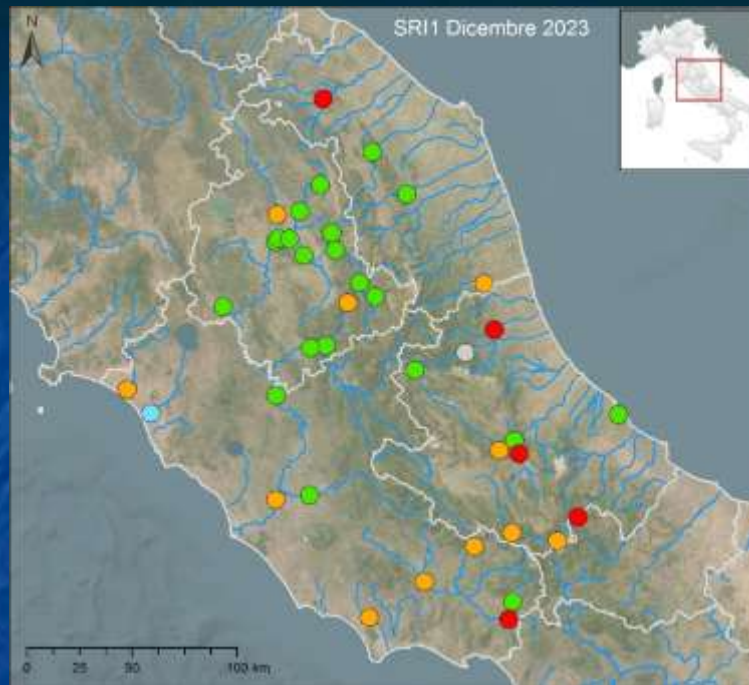
PROSPETTO DEI DATI UTILIZZATI PER L'ANALISI DEL REGIME IDROLOGICO (acque superficiali)



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

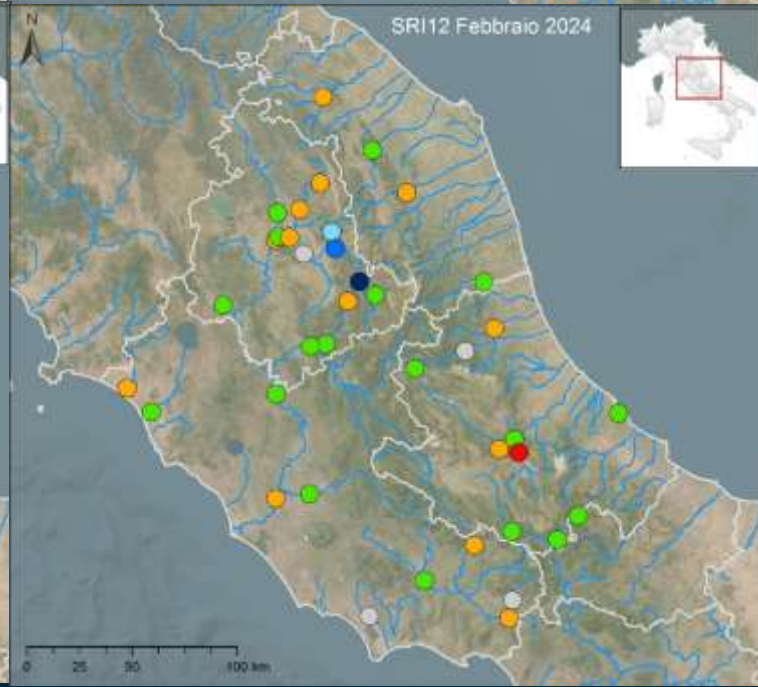
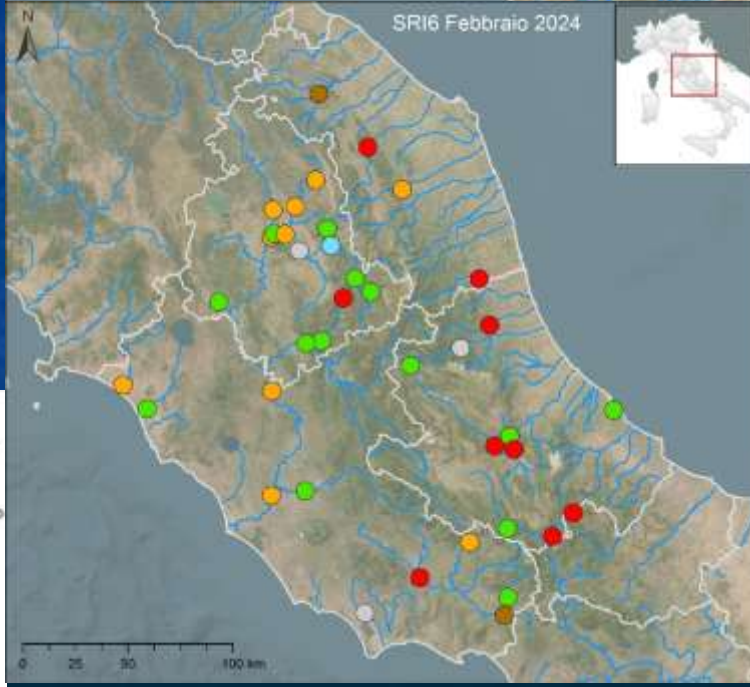
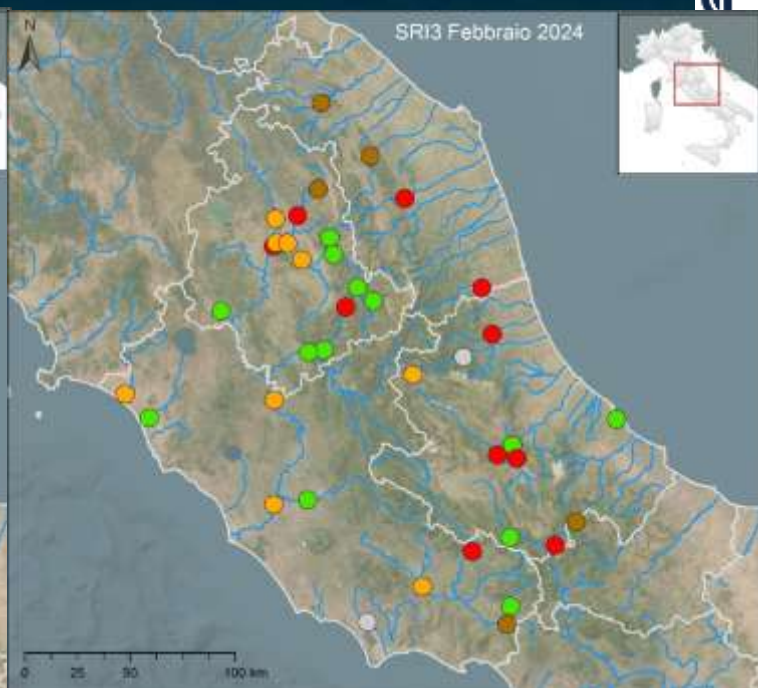
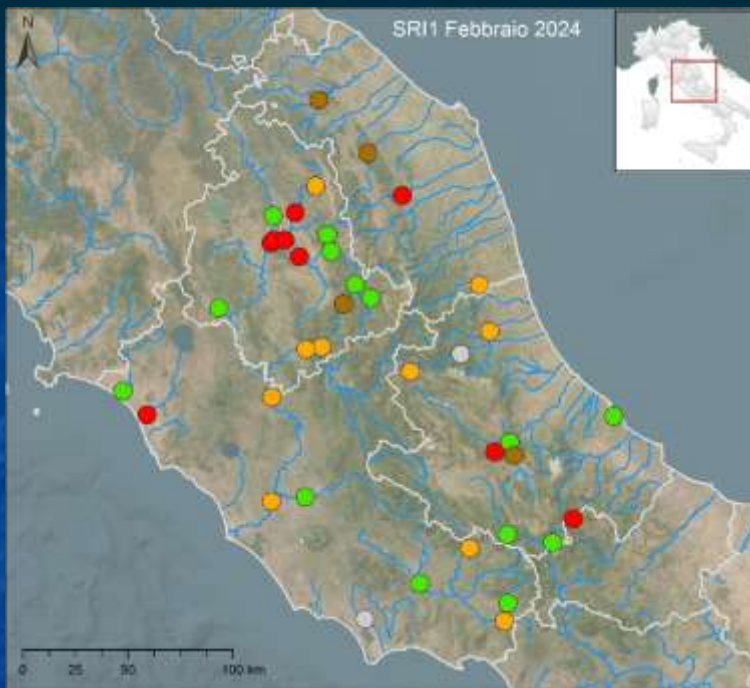
- Standardized run-off index, il cui metodo di calcolo è identico allo standardized precipitation index
- Indice di anomalia percentuale, calcolato come scostamento percentuale rispetto alla media delle portate del periodo disponibile per ogni stazione

STANDARDIZED RUNOFF INDEX – DICEMBRE 2023



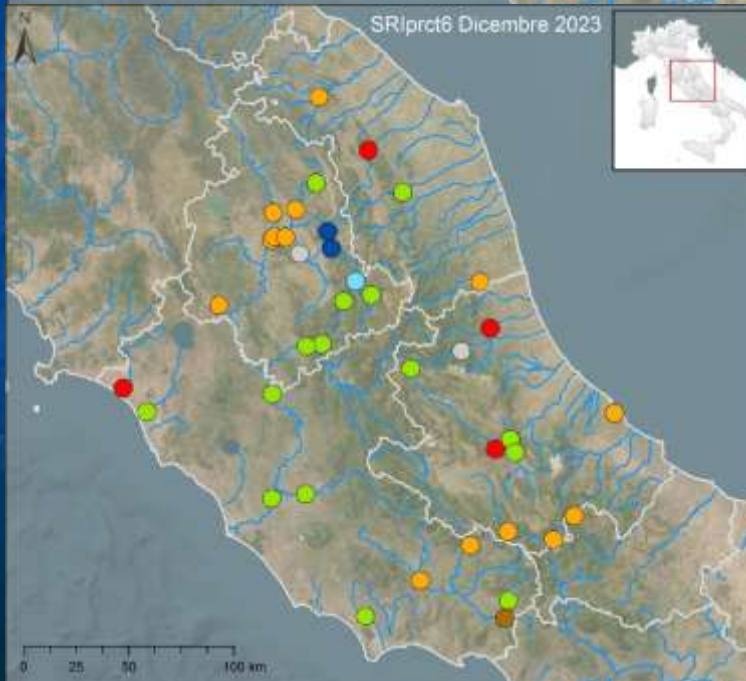
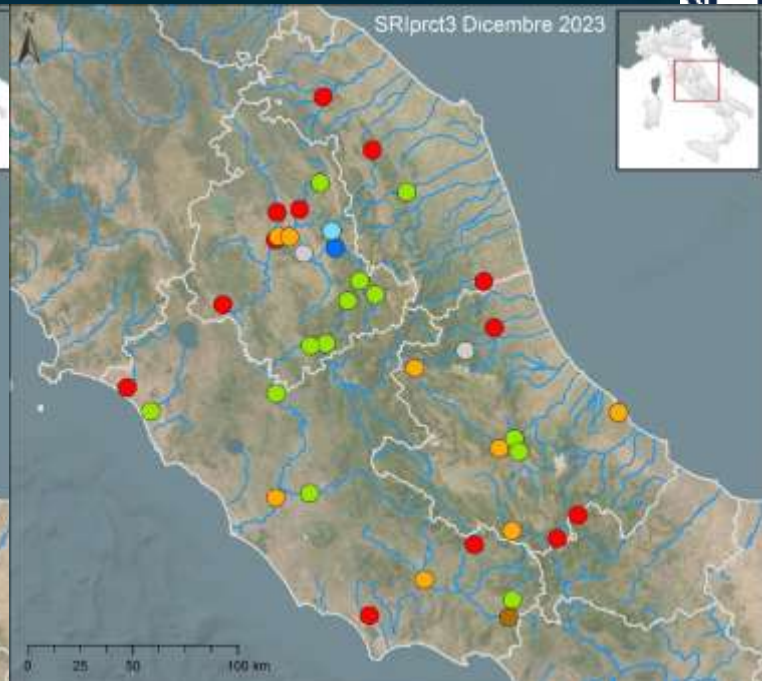
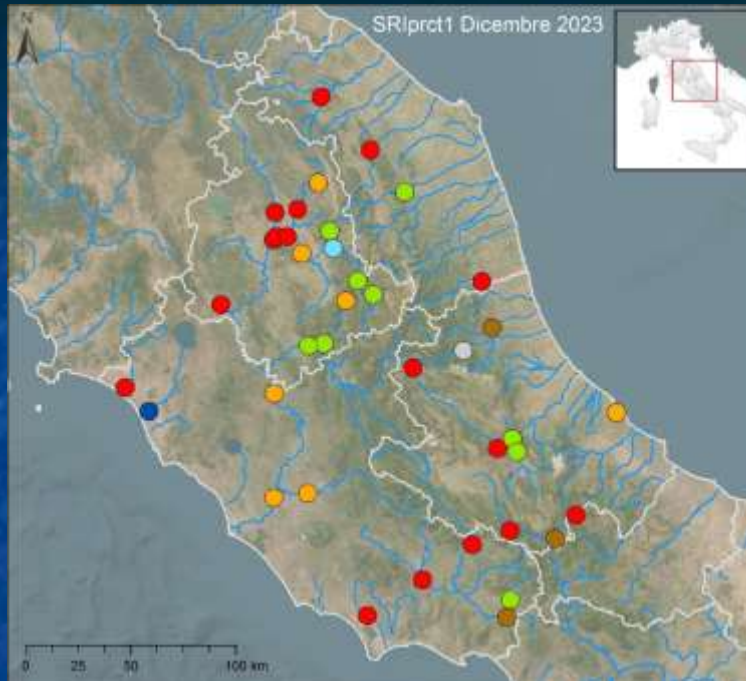
SRI	Classe
● SRI ≥ 1.65	Estremamente umido
● $1.65 > \text{SRI} \geq 1.28$	Molto umido
● $1.28 > \text{SRI} \geq 0.84$	Moderatamente umido
● $0.84 > \text{SRI} > -0.84$	Vicino alla norma
● $-0.84 \geq \text{SRI} > -1.28$	Siccità moderata
● $-1.28 \geq \text{SRI} > -1.65$	Siccità severa
● SRI ≤ -1.65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

STANDARDIZED RUNOFF INDEX – FEBBRAIO 2024



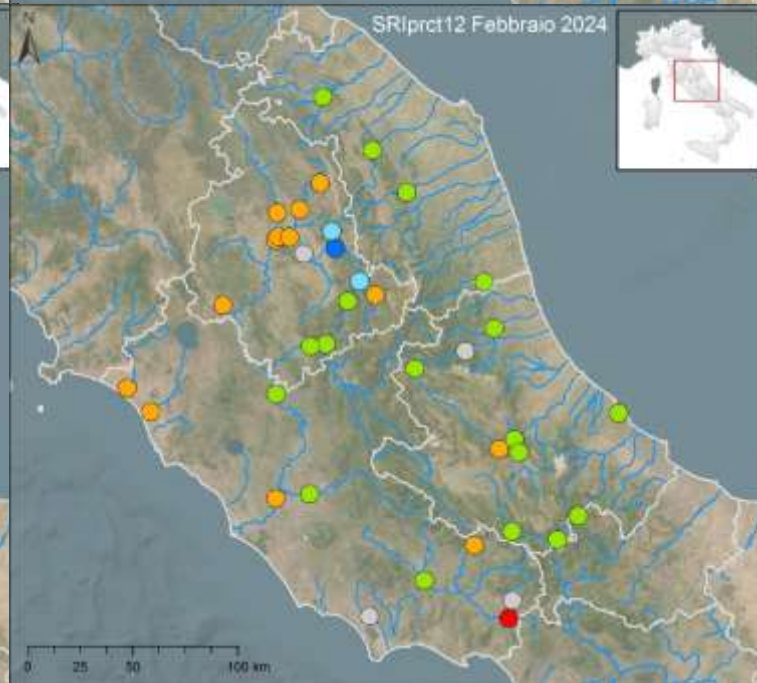
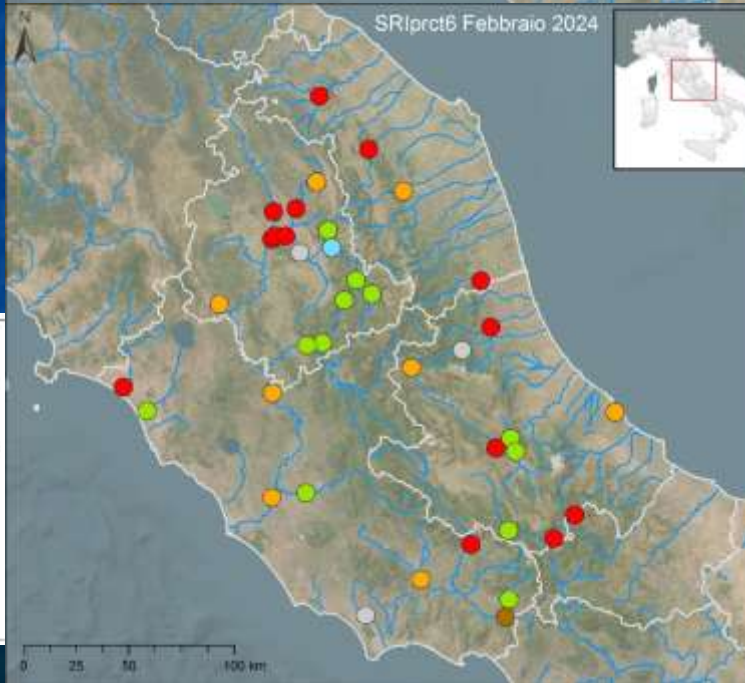
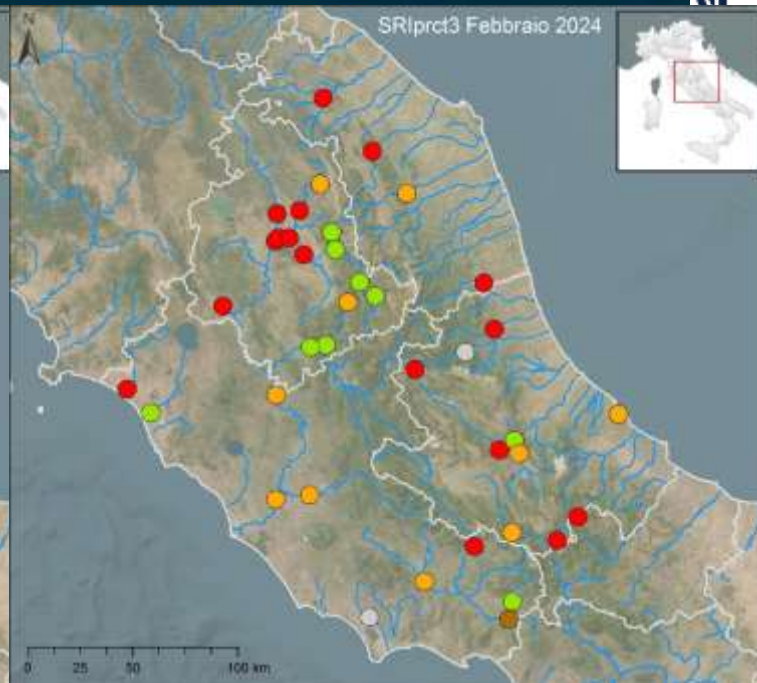
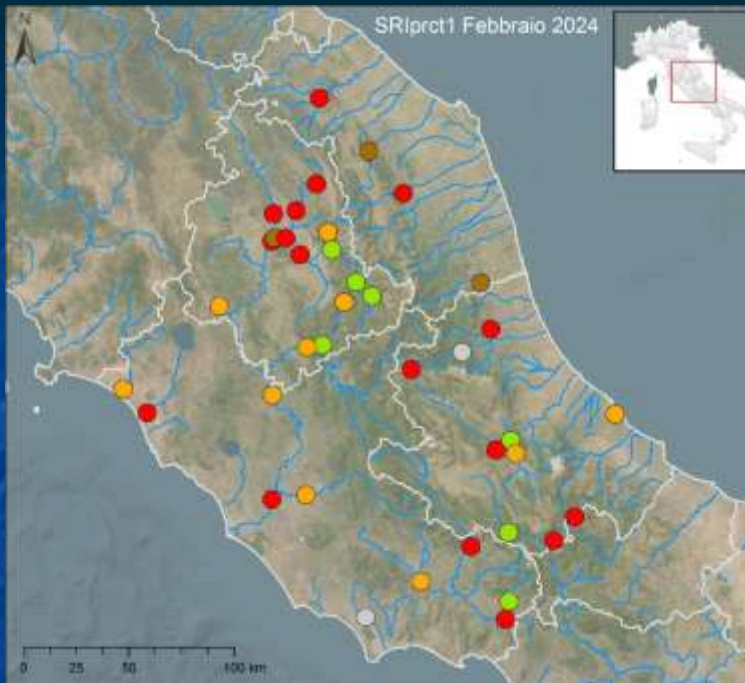
SRI	Classe
● SRI ≥ 1.65	Estremamente umido
● $1.65 > \text{SRI} \geq 1.28$	Molto umido
● $1.28 > \text{SRI} \geq 0.84$	Moderatamente umido
● $0.84 > \text{SRI} > -0.84$	Vicino alla norma
● $-0.84 \geq \text{SRI} > -1.28$	Siccità moderata
● $-1.28 \geq \text{SRI} > -1.65$	Siccità severa
● SRI ≤ -1.65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

ANOMALIA PERCENTUALE DI PORTATA – DICEMBRE 2023



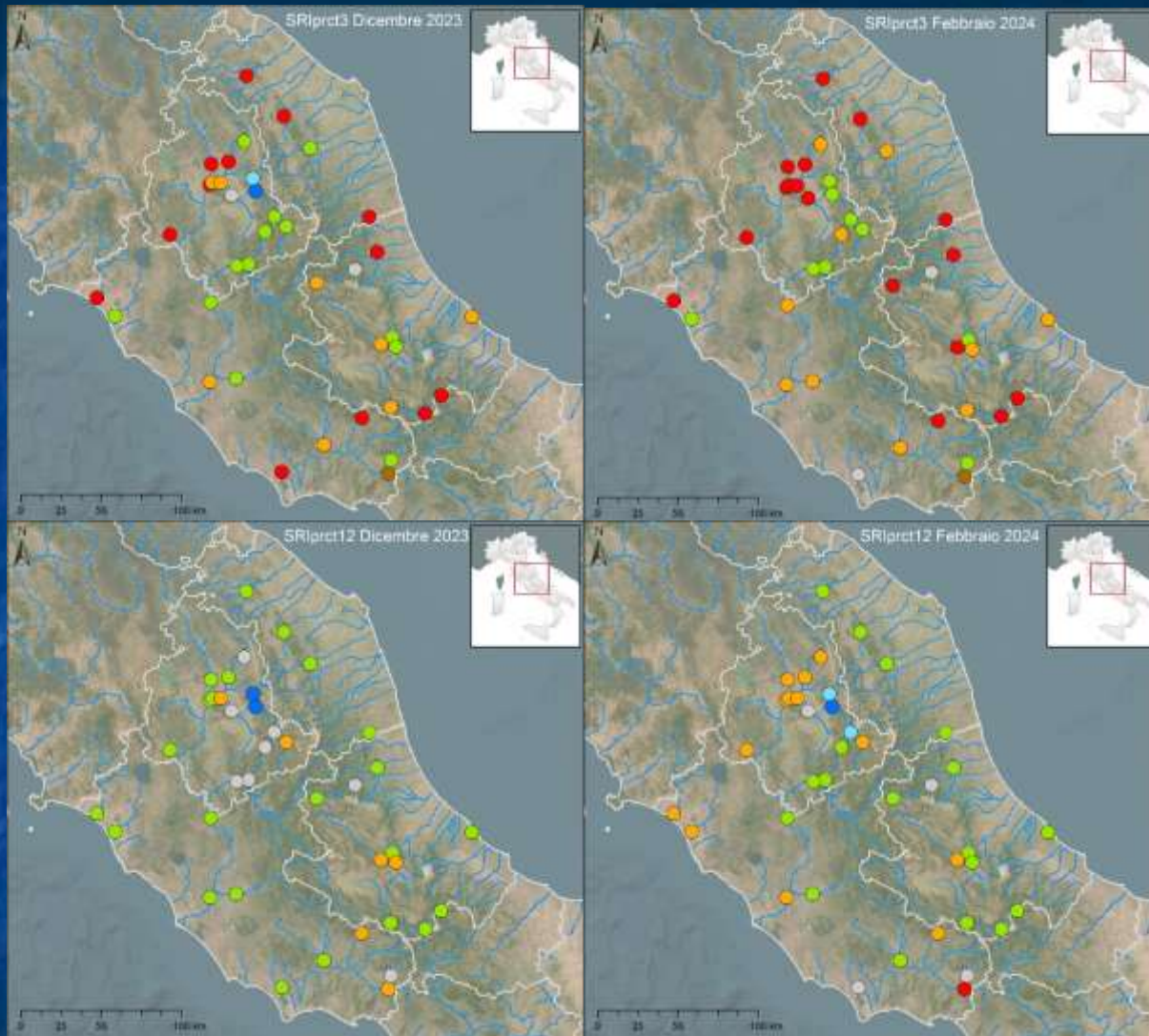
SRI prct	Classe
● A > 75%	Estremamente umido
● 75% > A > 50%	Molto umido
● 50% > A > 25%	Moderatamente umido
● 25 > A > -25%	Vicino alla norma
● -25% > A > -50%	Siccità moderata
● -50% > A > -75%	Siccità severa
● A < -75%	Siccità estrema
●	Dato non pervenuto

ANOMALIA PERCENTUALE DI PORTATA – 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

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 scarse precipitazioni che hanno caratterizzato i mesi di gennaio e febbraio 2024 e, più in generale, l'autunno e l'inverno 2023-2024 hanno determinato un ulteriore peggioramento delle condizioni idrologiche dei corsi d'acqua superficiali rispetto a dicembre 2023. Si osserva infatti una diminuzione generalizzata del valore degli indici di deflusso alle scale di 1 e 3 mesi, con gli indici di anomalia percentuale che risultano significativamente sotto la media in più di 2/3 delle stazioni del distretto. La maggior parte di queste registra deficit di portata superiori al 50%. Alla scala temporale di 6 mesi, l'indice SRIprct6 mostra a febbraio 2024 un significativo peggioramento rispetto a dicembre 2023: circa il 60% delle stazioni disponibili presenta condizioni di deficit superiori al 25% e per metà di queste il deficit supera il 50%.

Un progressivo peggioramento rispetto a dicembre 2023 si registra anche per gli indici a 12 mesi: sebbene l'indice di anomalia percentuale di portata SRIprct12 risulti in poco più della metà delle stazioni del distretto in condizioni «vicino alla norma» ($-25% < \text{SRIprct12} < +25%$), tutte le stazioni registrano portate sotto la media di lungo periodo e per poco meno della metà di esse il deficit è superiore a -25%

- Le precipitazioni del mese di gennaio 2024 sono risultate significativamente sotto la media del periodo 1991-2020 su tutto il Distretto, con scostamenti percentuali negativi compresi tra il 15% e il 45%. Dal punto di vista climatologico (baseline 1961-1990) le precipitazioni risultano sotto la mediana su quasi tutto il distretto, con valori dell'SPI1 compresi tra -0.83 e 0.00. Gli SPI1 risultano comunque compresi all'interno della «normalità statistica» ($-1 < \text{SPI1} < +1$).
- Le precipitazioni del mese di febbraio 2024 sono risultate intorno alla media storica del periodo 1991-2020 sulla costa tirrenica, e sotto la media sulla dorsale appenninica (-15%) e sulla costa adriatica (-50%). Dal punto di vista climatologico (baseline 1961-1990) le precipitazioni risultano sotto la mediana su quasi tutto il distretto (con l'eccezione della Toscana), con valori dell'SPI1 prossimi a condizioni classificabili come «moderatamente secche» ($-1.5 < \text{SPI1} < -1$) nelle Marche. Gli SPI1 risultano comunque compresi all'interno della «normalità statistica» ($-1 < \text{SPI1} < +1$).
- Rispetto alla situazione registrata a dicembre 2023, le scarse precipitazioni del bimestre gennaio-febbraio 2024 hanno determinato un peggioramento su tutto il Distretto degli indici di precipitazione su scale temporali da 3 a 9 mesi sia in termini di scostamenti percentuali rispetto alla baseline 1991-2020, sia in termini climatologici (baseline 1961-1990)

- L'SPI3 di febbraio 2024 risulta negativo su tutto il Distretto, con valori riconducibili a condizioni di «moderatamente secche» ($-1.5 < SPI3 < -1$), in deciso peggioramento rispetto a dicembre 2023.
- L'SPI6 di febbraio 2024 risulta fortemente negativo su tutto il Distretto, con valori riconducibili a condizioni «molto secche» ($-2 < SPI6 < -1.5$), particolarmente accentuate sulla costa adriatica ($SPI6 = -1.88$)
- Le precipitazioni cumulate su scale temporali maggiori (1 e 2 anni) appaiono significativamente sotto la mediana, sebbene sostanzialmente stabili rispetto a dicembre 2023. Particolarmente gravoso appare il deficit pluviometrico sulla costa tirrenica, con valori di SPI12 e SPI24 riconducibili a condizioni «moderatamente secche»

SORGENTI UMBRE – PORTATE DIC-GEN-FEB 2024

- Gli idrogrammi medi stimati sulla base delle serie temporali disponibili mostrano storicamente tra dicembre e febbraio un incremento significativo delle portate per tutte le sorgenti umbre analizzate.
- Le portate osservate a dicembre 2023, gennaio e febbraio 2024 mostrano andamenti differenti rispetto alla media delle serie storiche: 4 sorgenti su 8 (Bagnara, Rasiglia, Scirca e Rumore) presentano una diminuzione significativa della portata, 3 su 8 (Lupa, San Giovenale e Capodacqua di Nocera Umbra) una costanza della portata erogata. I dati della sorgente Boschetto non sono disponibili.
- In termini di scarto percentuale rispetto alla media di lungo periodo, a febbraio 2024 tutte le sorgenti analizzate mostrano portate inferiori alla media storica, con scarti percentuali variabili tra -6% e -58%, confermando il trend negativo di tale indice già osservato a dicembre 2023.
- I valori significativamente negativi dello scarto percentuale rispetto alla media di lungo periodo sono da mettere in relazione con gli indici negativi di precipitazione osservati nei mesi di autunno 2023 e inverno 2023-2024

- Le scarse precipitazioni che hanno caratterizzato i mesi di gennaio e febbraio 2024 e, più in generale, l'autunno e l'inverno 2023-2024 hanno determinato un ulteriore peggioramento delle condizioni idrologiche dei corsi d'acqua superficiali rispetto a dicembre 2023. Si osserva infatti una diminuzione generalizzata del valore degli indici di deflusso alle scale di 1 e 3 mesi, con gli indici di anomalia percentuale che risultano significativamente sotto la media in più di 2/3 delle stazioni del distretto. La maggior parte di queste registra deficit di portata superiori al 50%.
- Alla scala temporale di 6 mesi, l'indice SRIprct6 mostra a febbraio 2024 un significativo peggioramento rispetto a dicembre 2023: circa il 60% delle stazioni disponibili presenta condizioni di deficit superiori al 25% e per metà di queste il deficit supera il 50%.
- Un progressivo peggioramento rispetto a dicembre 2023 si registra anche per gli indici a 12 mesi: sebbene l'indice di anomalia percentuale di portata SRIprct12 risulti in poco più della metà delle stazioni del distretto in condizioni «vicino alla norma» ($-25\% < \text{SRIprct12} < +25\%$), tutte le stazioni registrano portate sotto la media di lungo periodo e per poco meno della metà di esse il deficit è superiore a -25%