

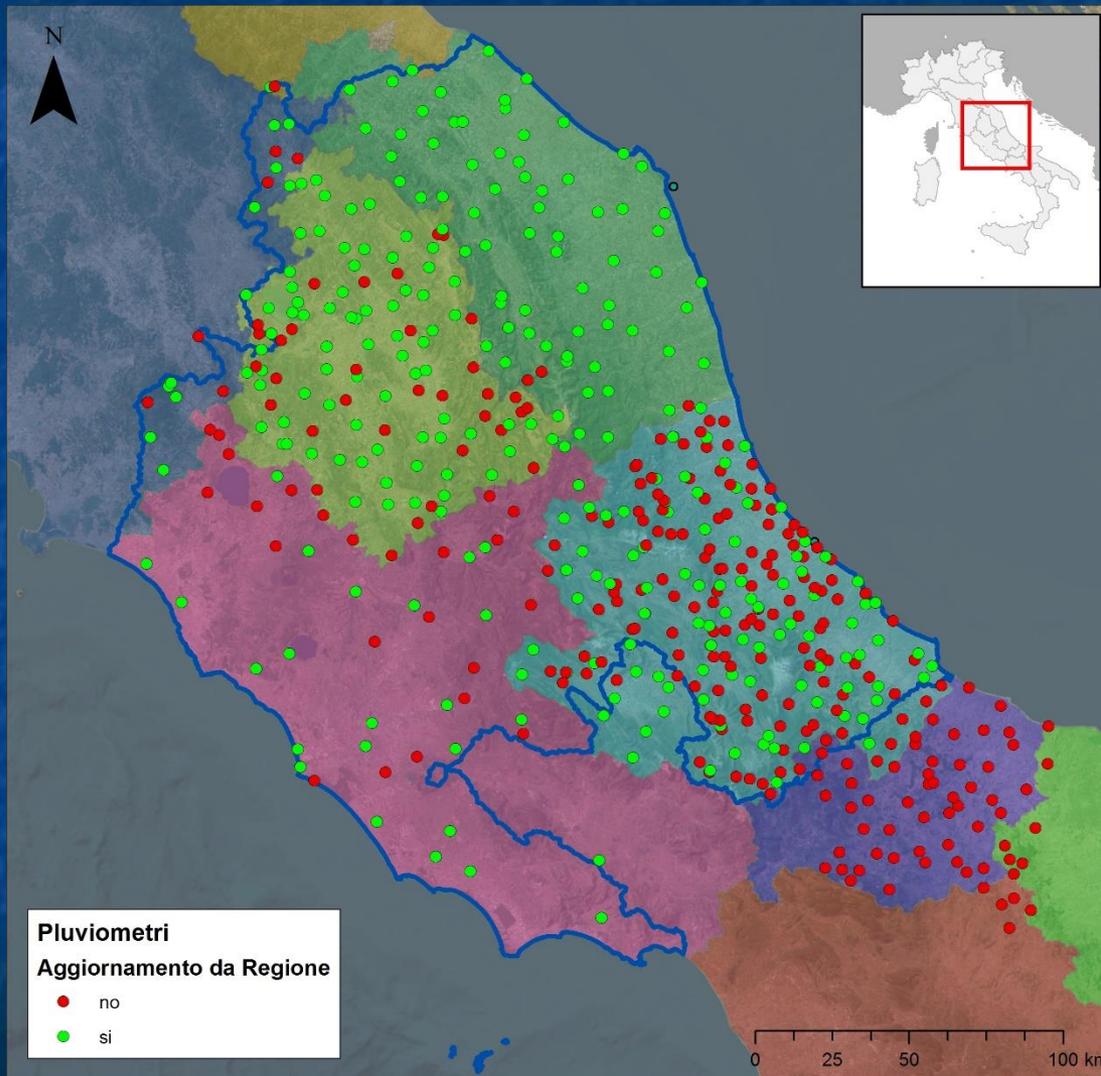
# **QUADRO D'INSIEME DELLE CONDIZIONI CLIMATICHE E IDROLOGICHE NEI BACINI AFFERENTI AL DISTRETTO DELL'APPENNINO CENTRALE**

## **AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2023**

### **ISTITUTO DI RICERCA SULLE ACQUE – CNR**

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

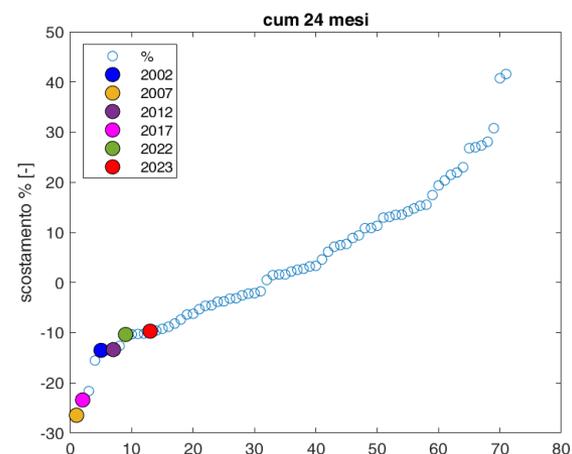
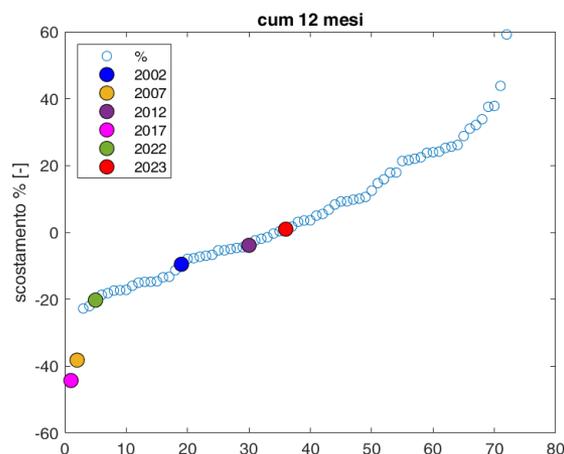
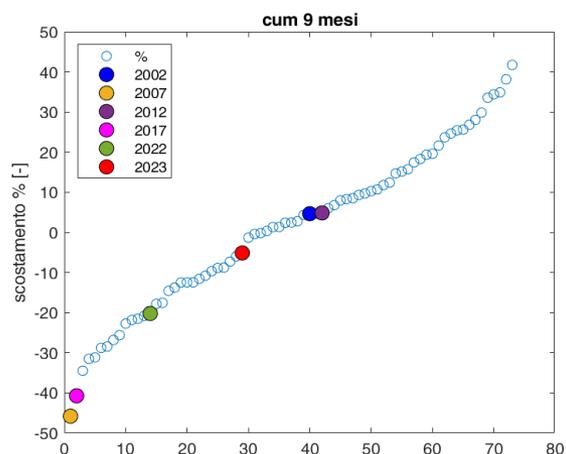
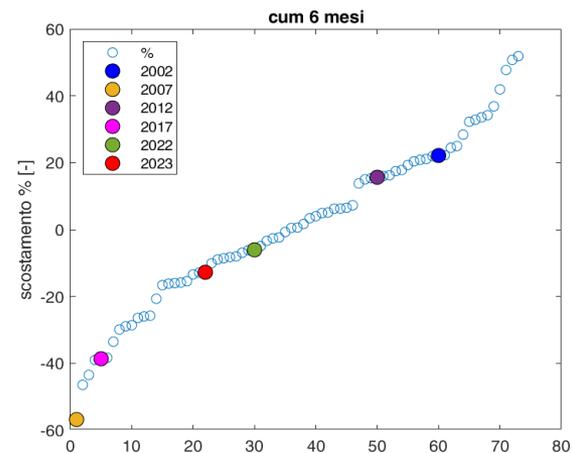
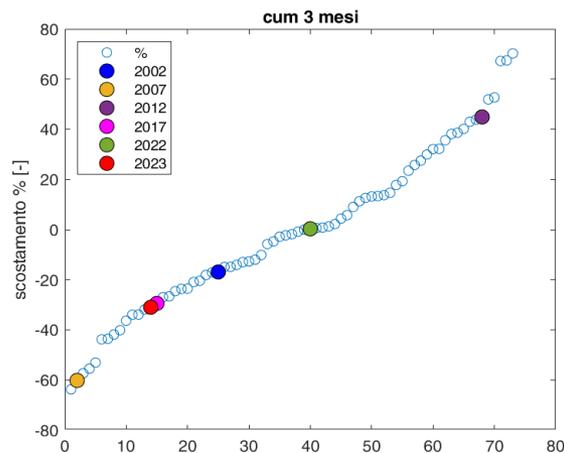
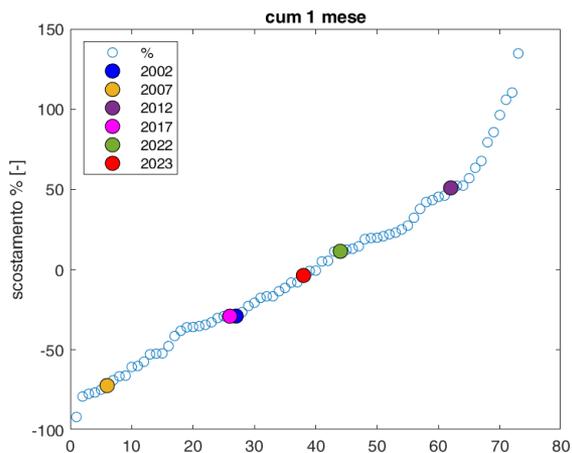
# PROSPETTO DEI DATI UTILIZZATI PER L'ANALISI DEL REGIME PLUVIOMETRICO



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

# PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

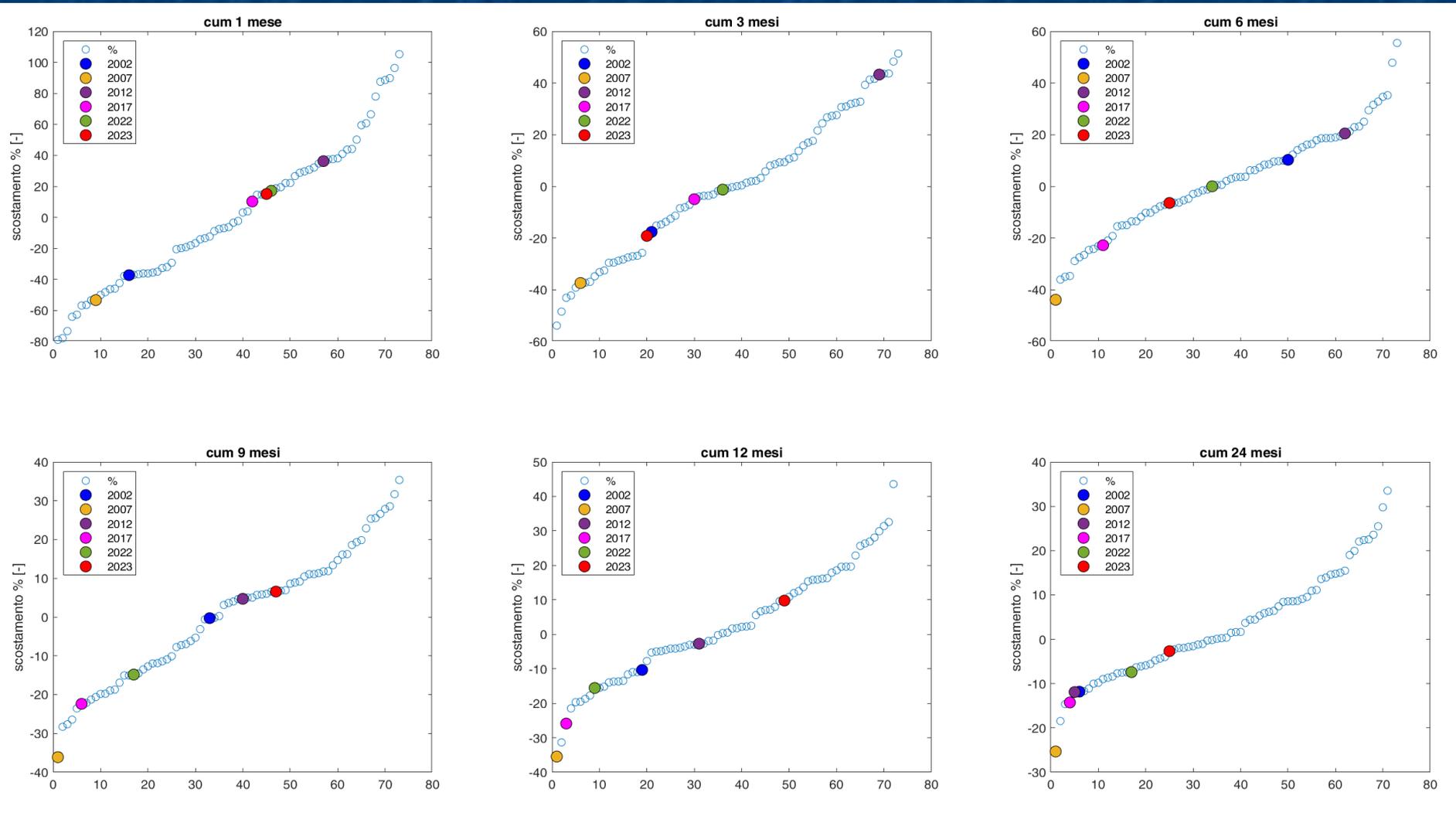
## COSTA TIRRENICA – NOVEMBRE 2023



Baseline: 1991-2020

# PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

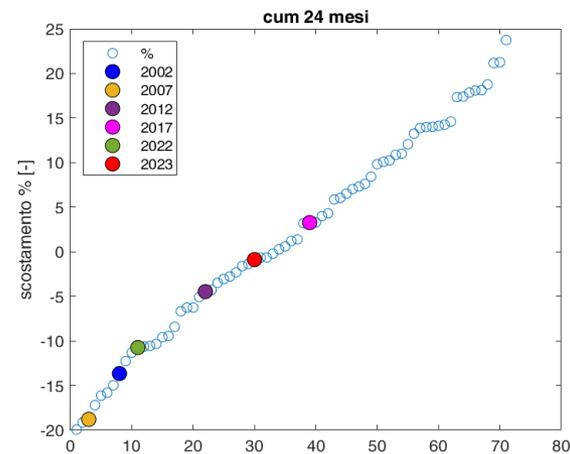
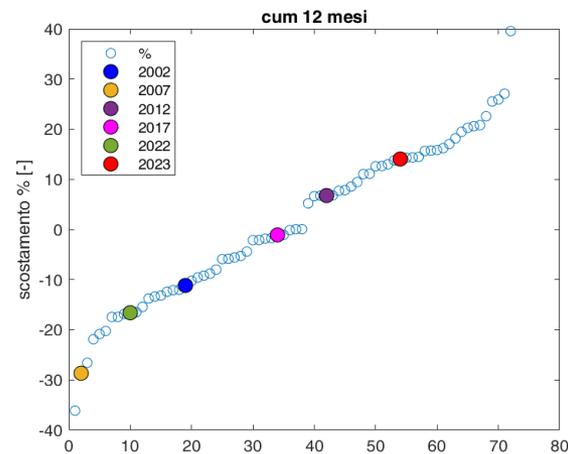
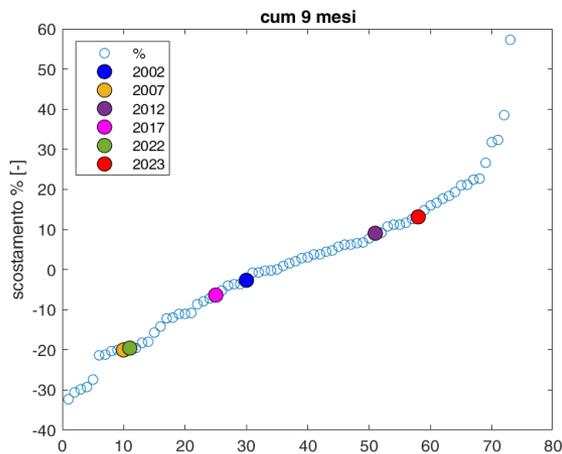
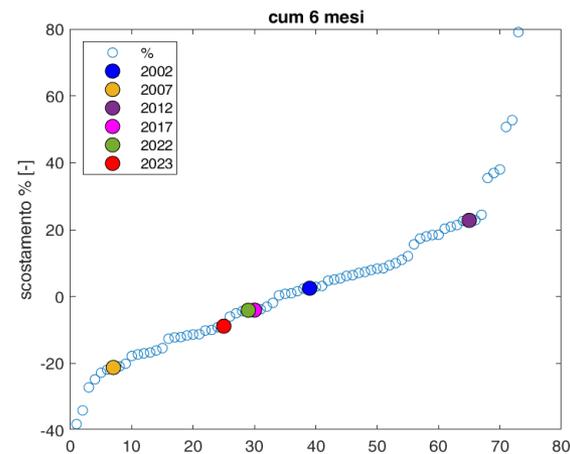
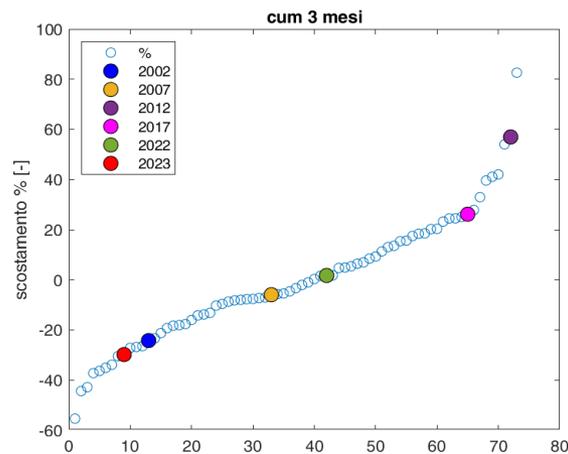
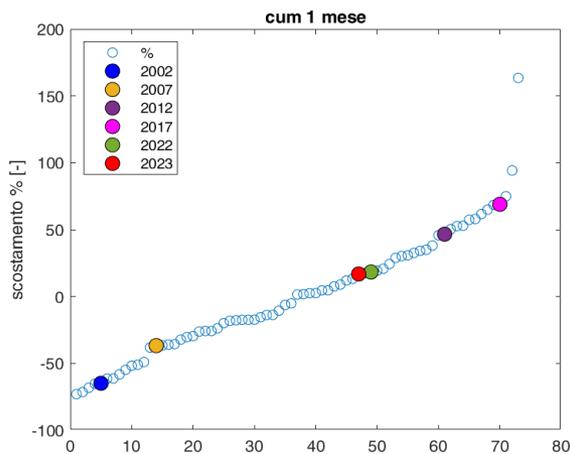
## DORSALE APPENNINICA – NOVEMBRE 2023



Baseline: 1991-2020

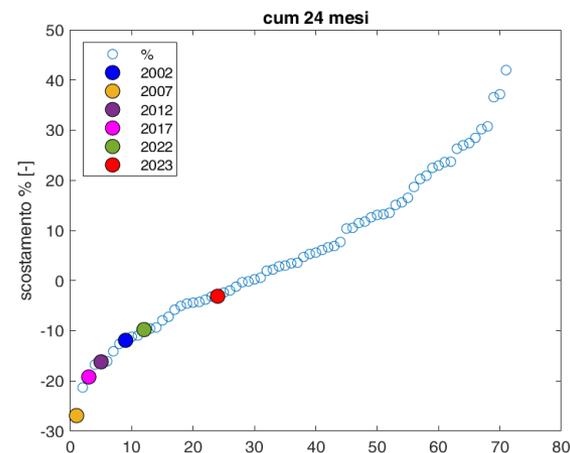
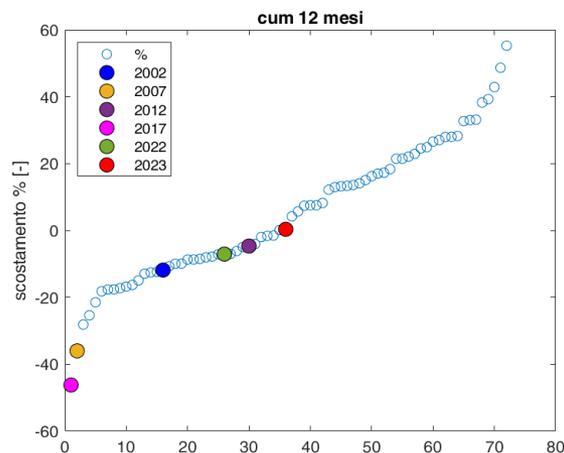
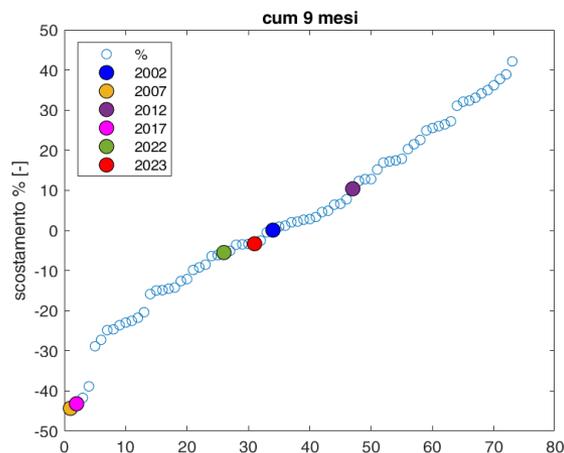
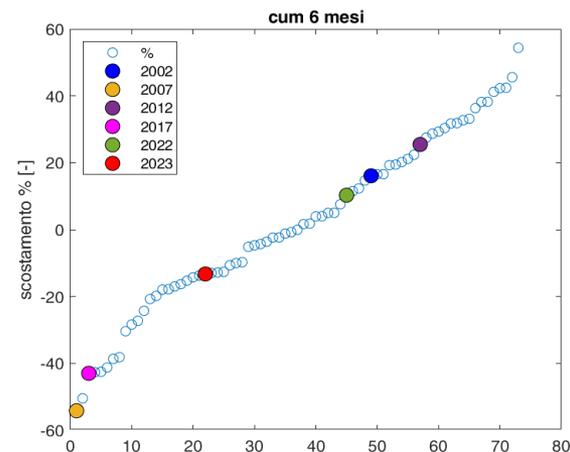
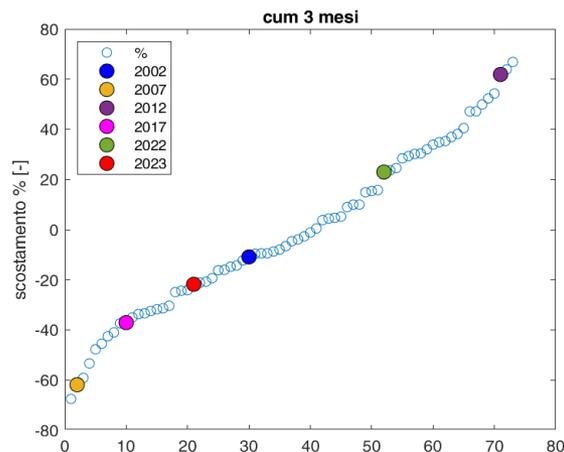
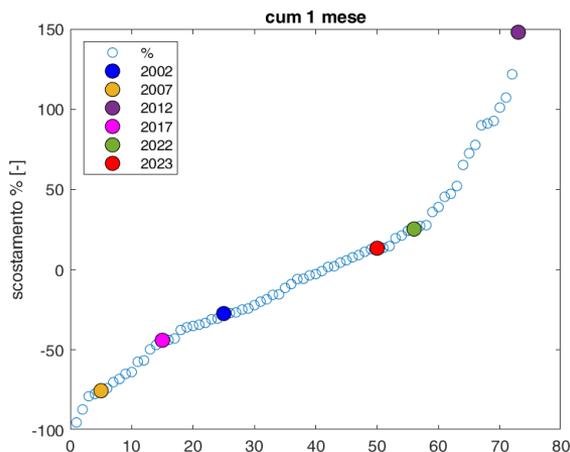
# PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

## COSTA ADRIATICA – NOVEMBRE 2023



# PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

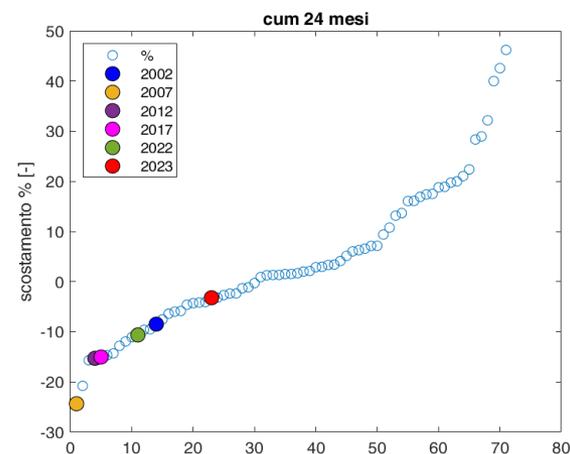
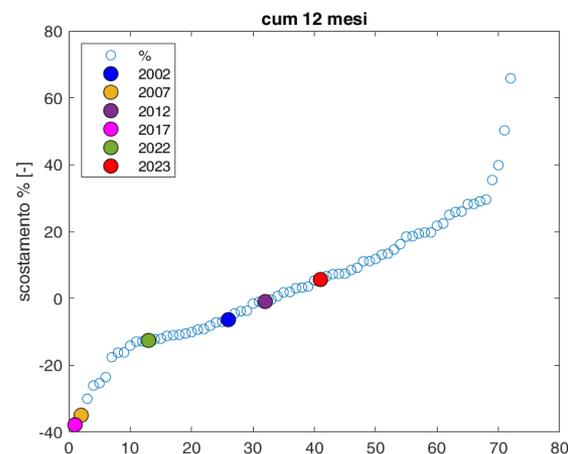
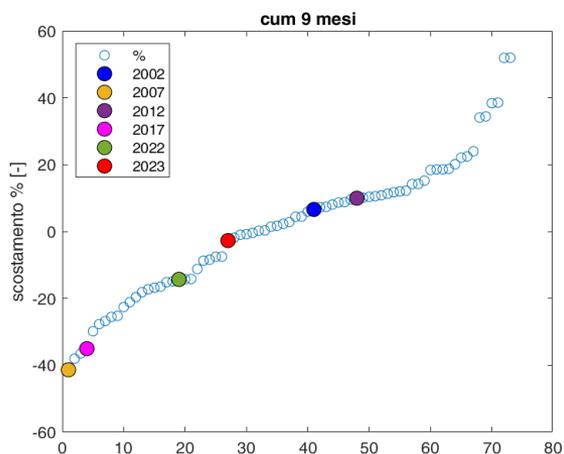
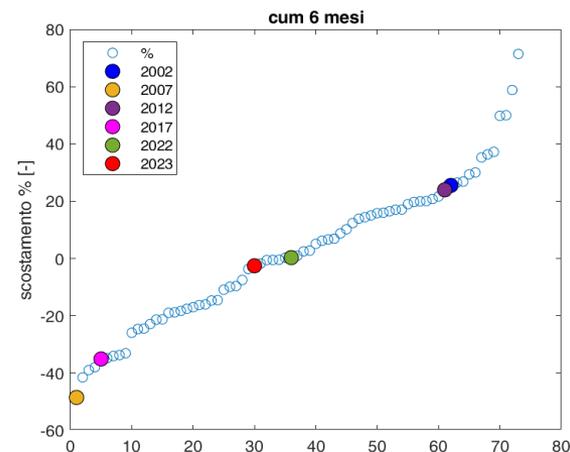
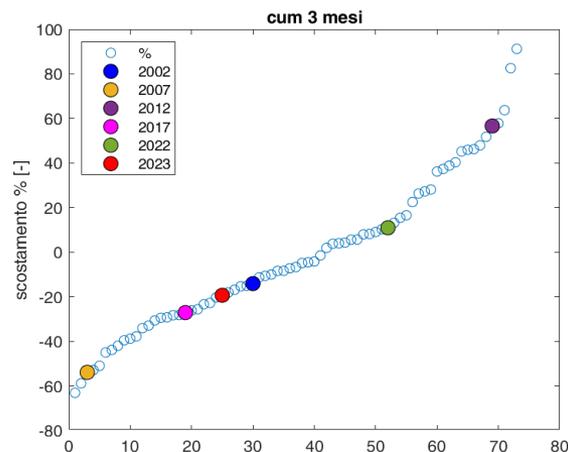
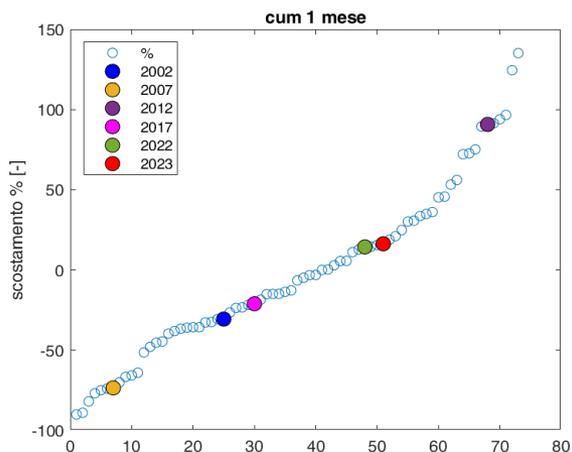
## TOSCANA – NOVEMBRE 2023



Baseline: 1991-2020

# PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

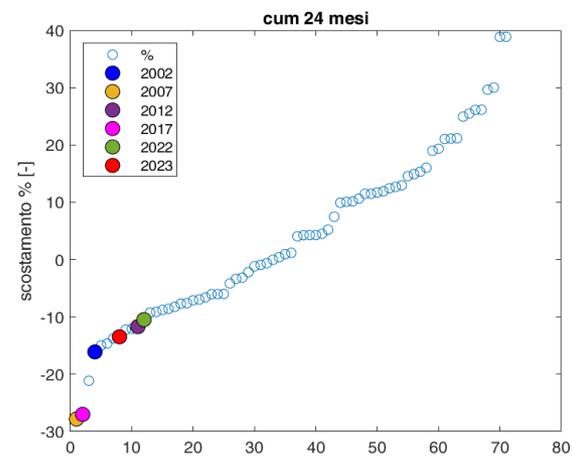
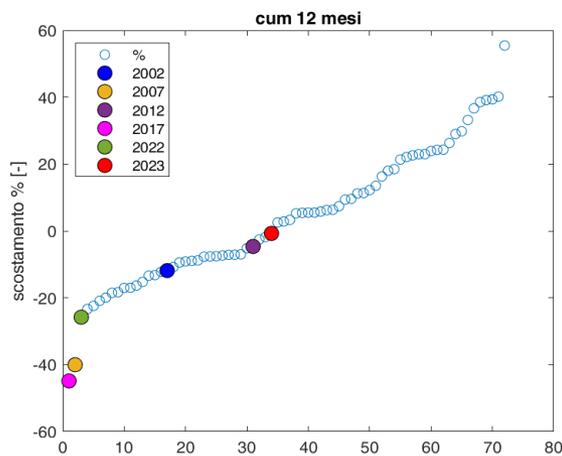
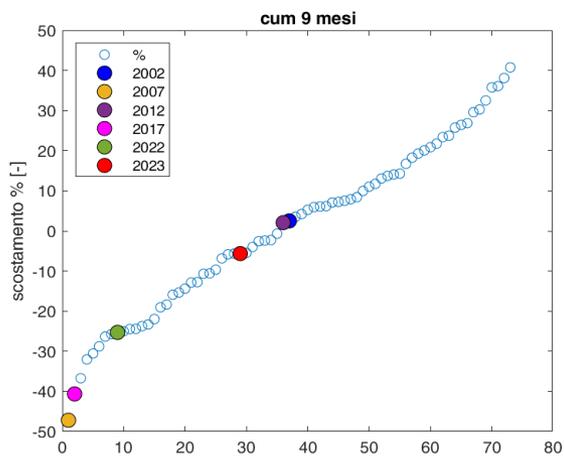
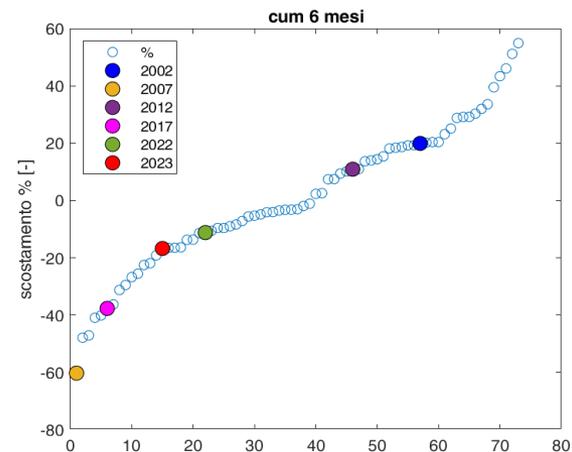
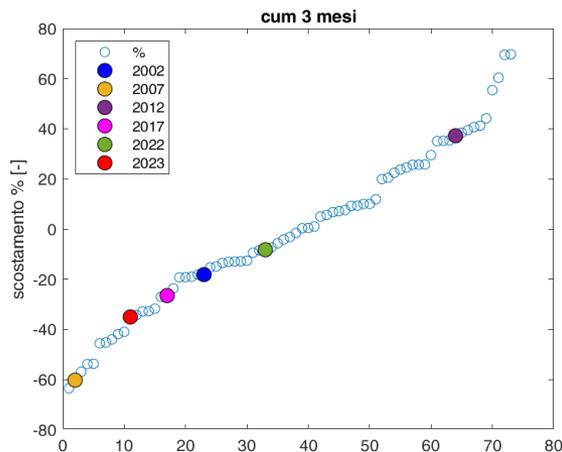
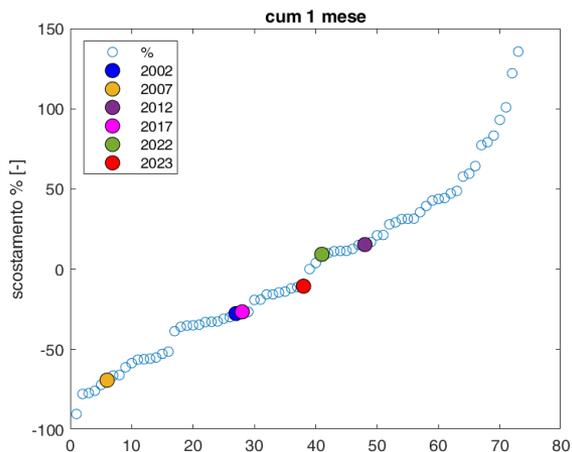
## UMBRIA – NOVEMBRE 2023



Baseline: 1991-2020

# PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

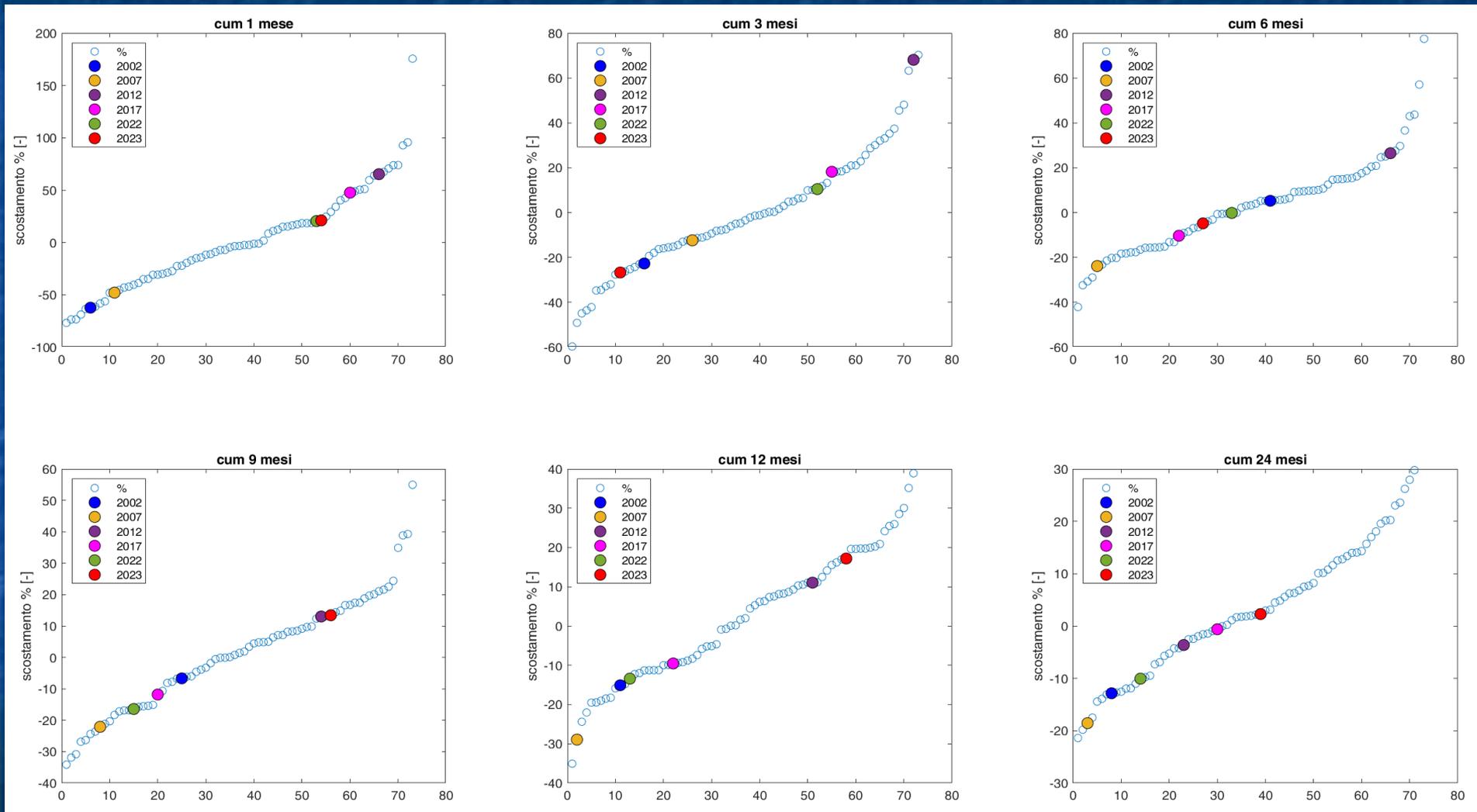
## LAZIO – NOVEMBRE 2023



Baseline: 1991-2020

# PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

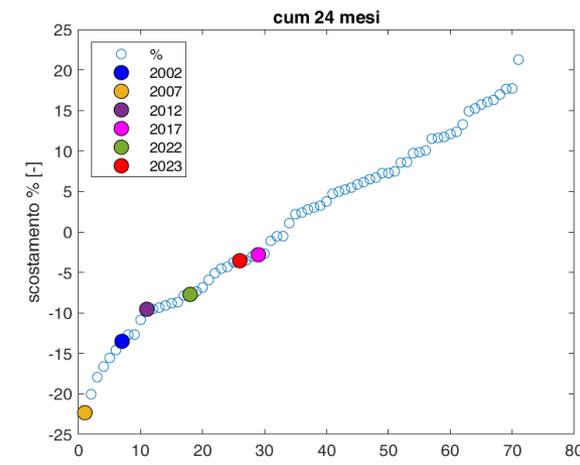
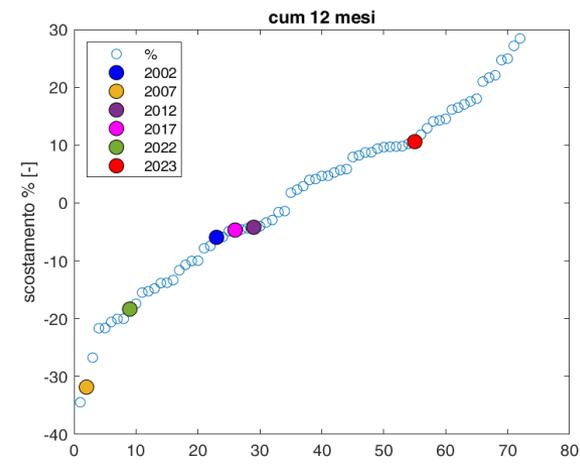
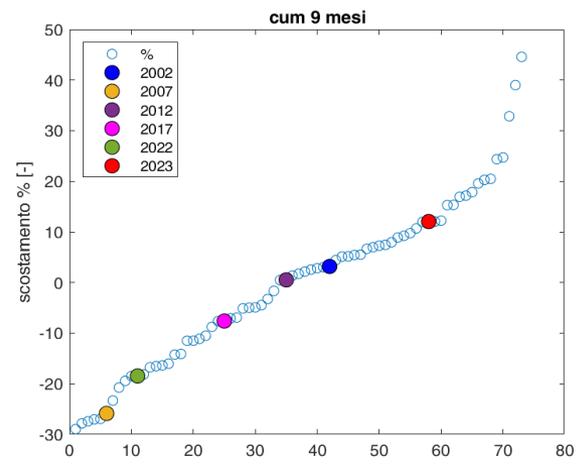
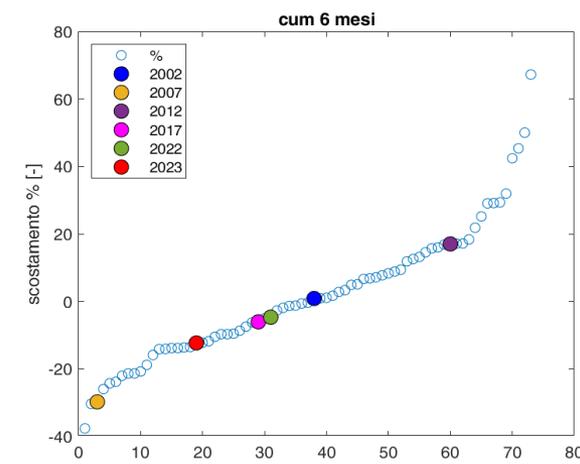
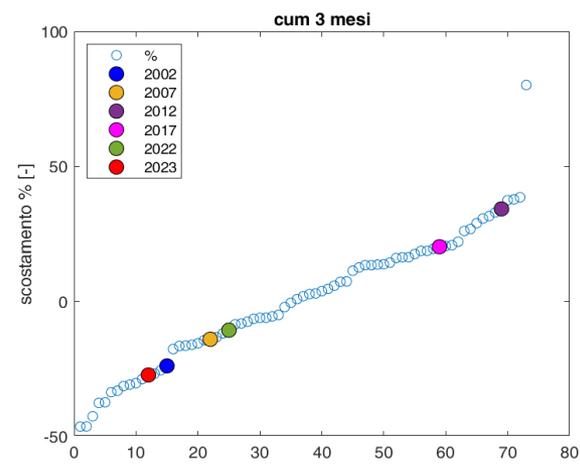
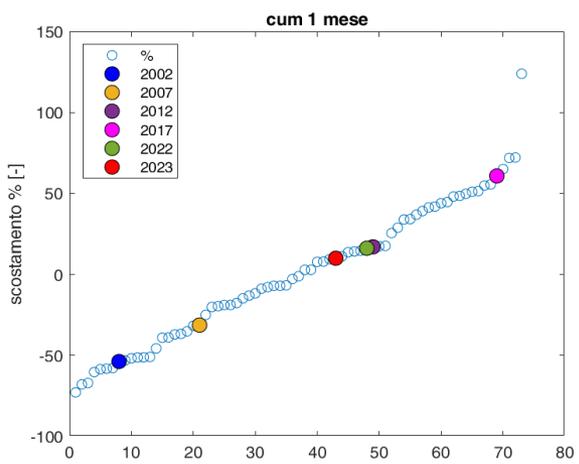
## MARCHE – NOVEMBRE 2023



Baseline: 1991-2020

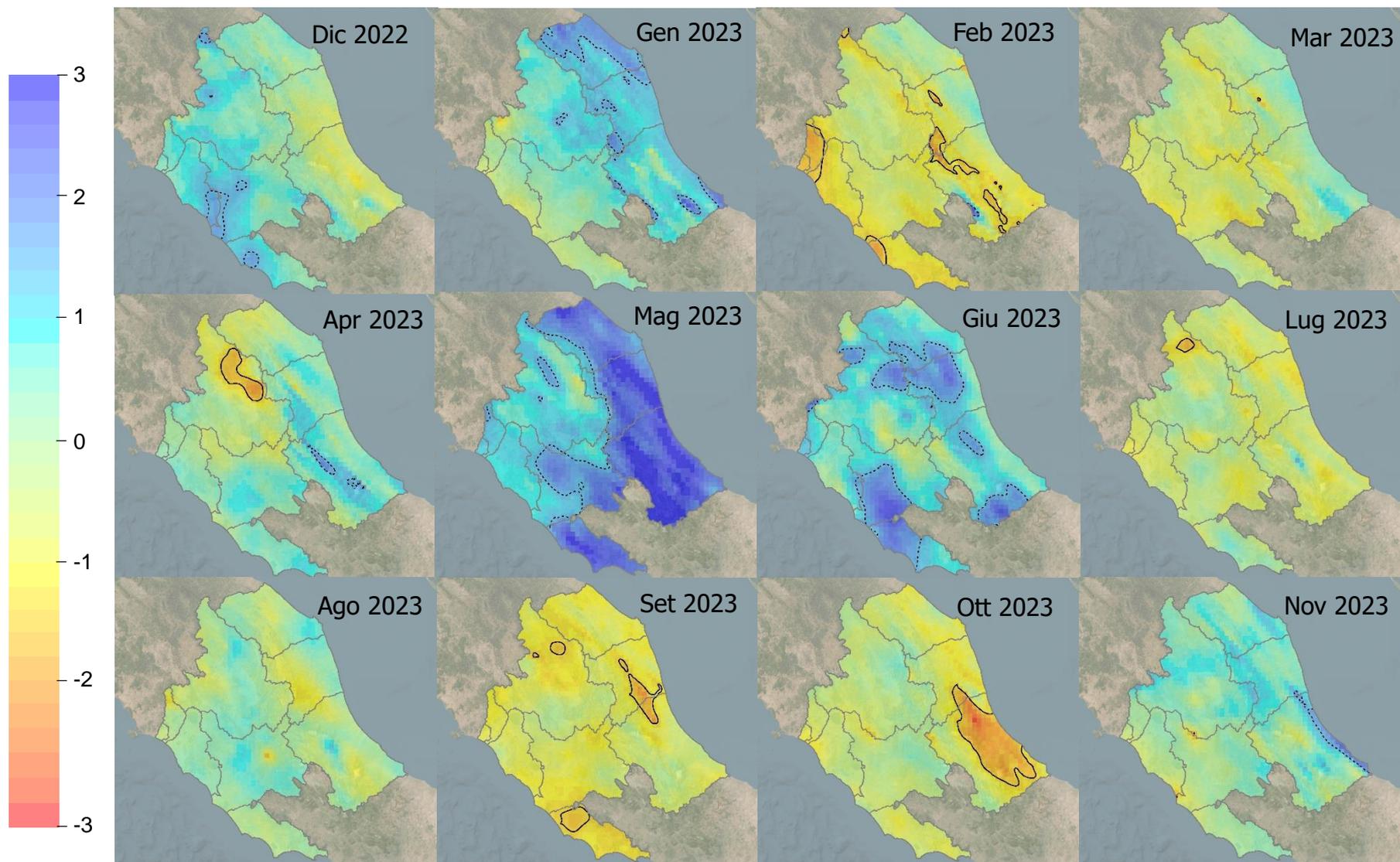
# PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

## ABRUZZO – NOVEMBRE 2023



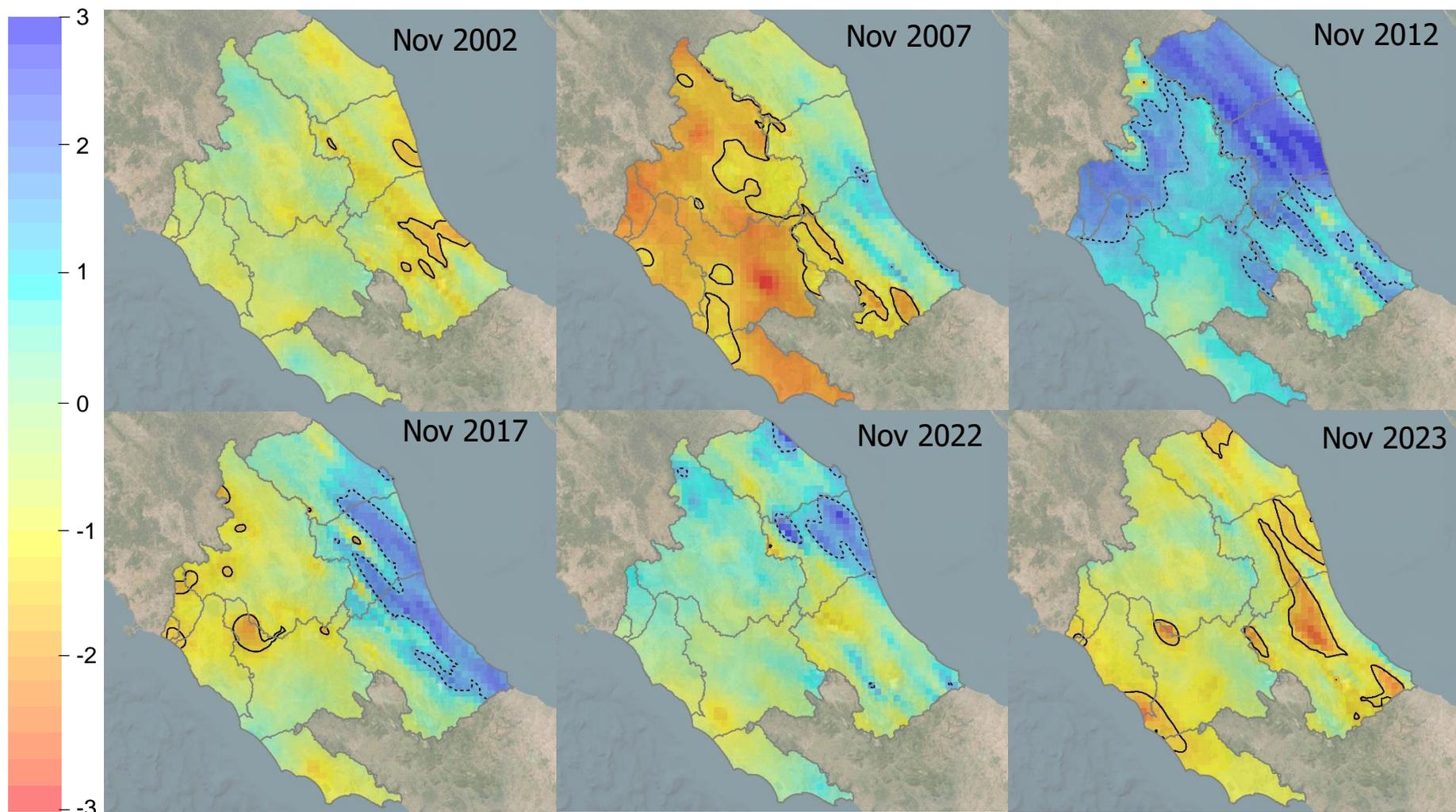
Baseline: 1991-2020

# PRECIPITAZIONI MENSILI – SPI1

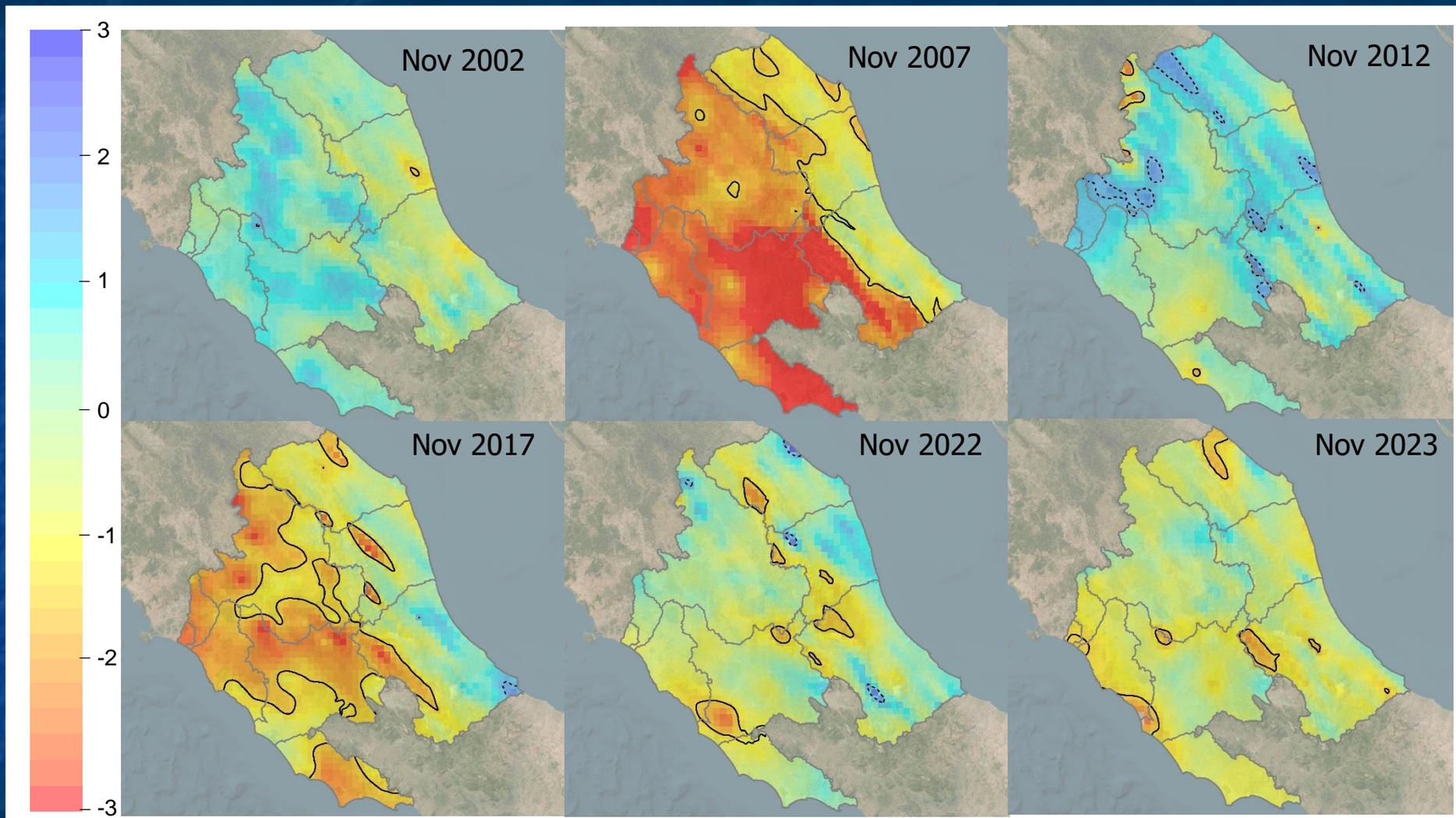


Baseline: 1961-1990

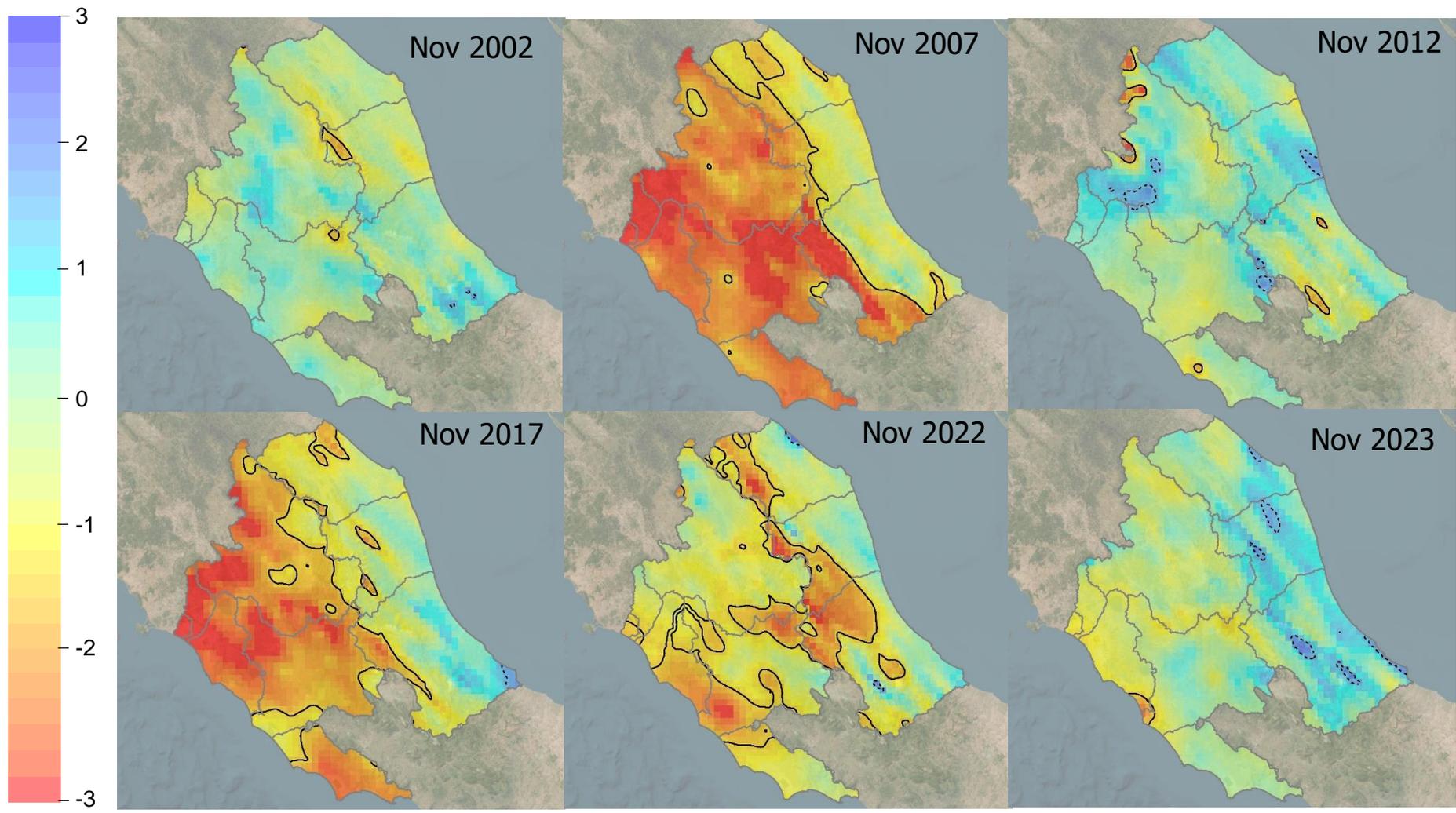
# MAPPE SPI3 – NOVEMBRE



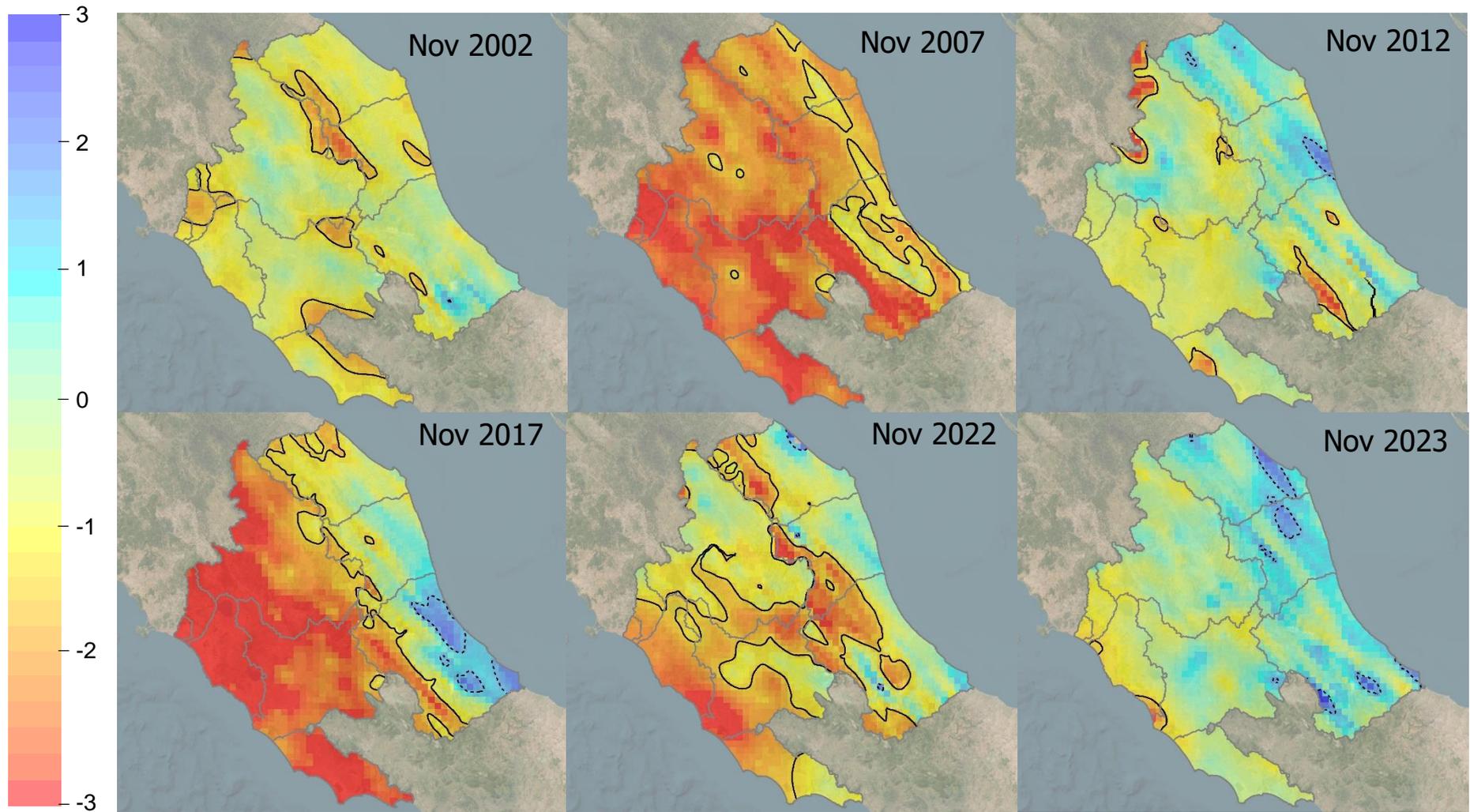
# MAPPE SPI6 – NOVEMBRE



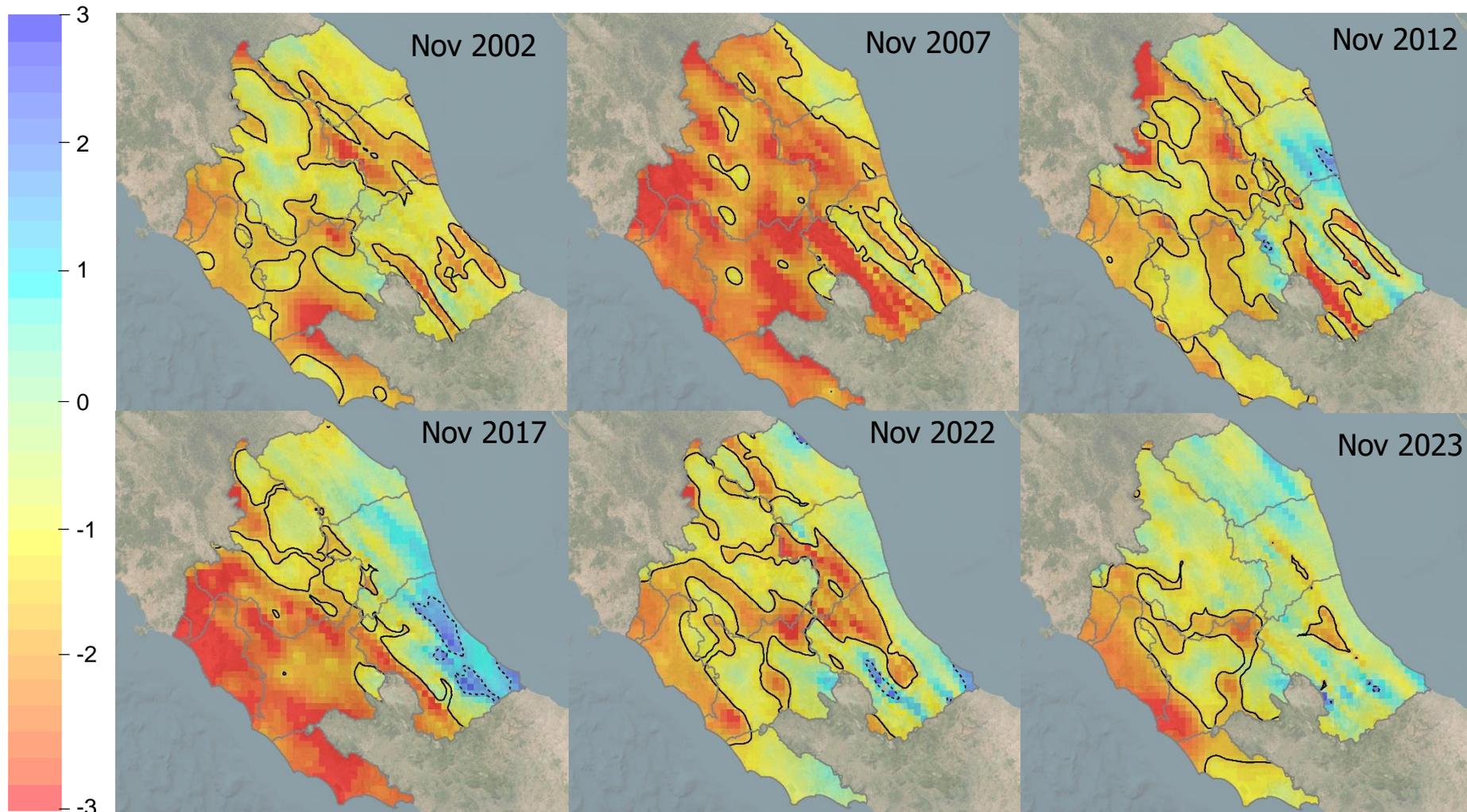
# MAPPE SPI9 – NOVEMBRE



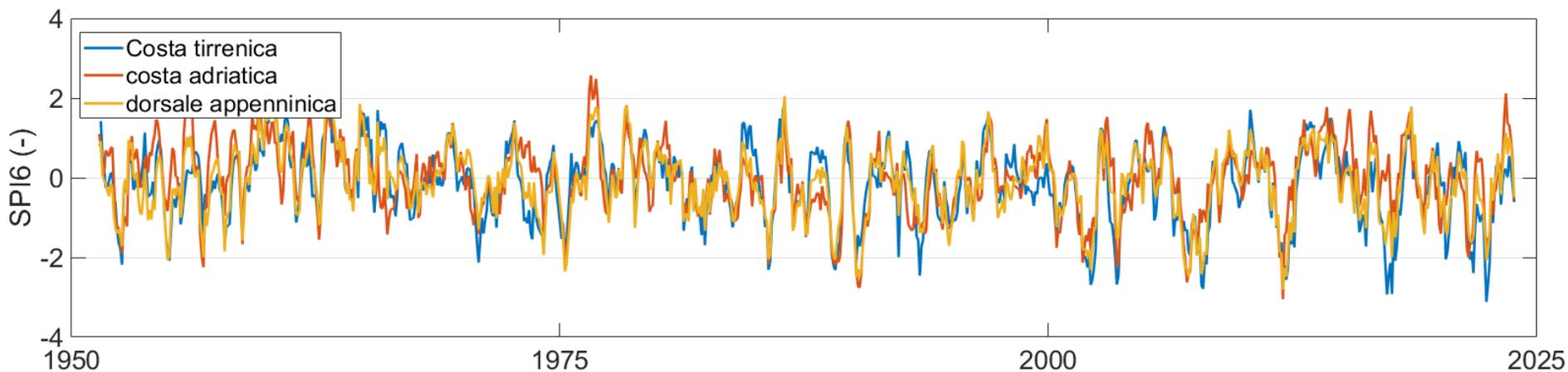
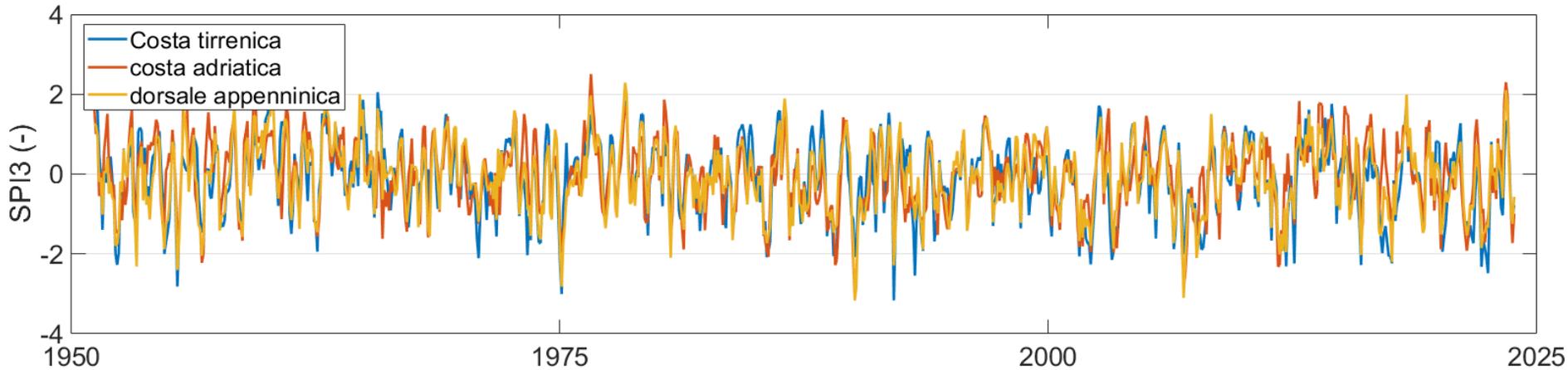
# MAPPE SPI12 – NOVEMBRE



# MAPPE SPI24 – NOVEMBRE



# SERIE TEMPORALI SPI3 – SPI6



**Costa Tirrenica**

**Dorsale Appenninica**

**Costa Adriatica**

SPI3

-0.78

-0.57

-1.00

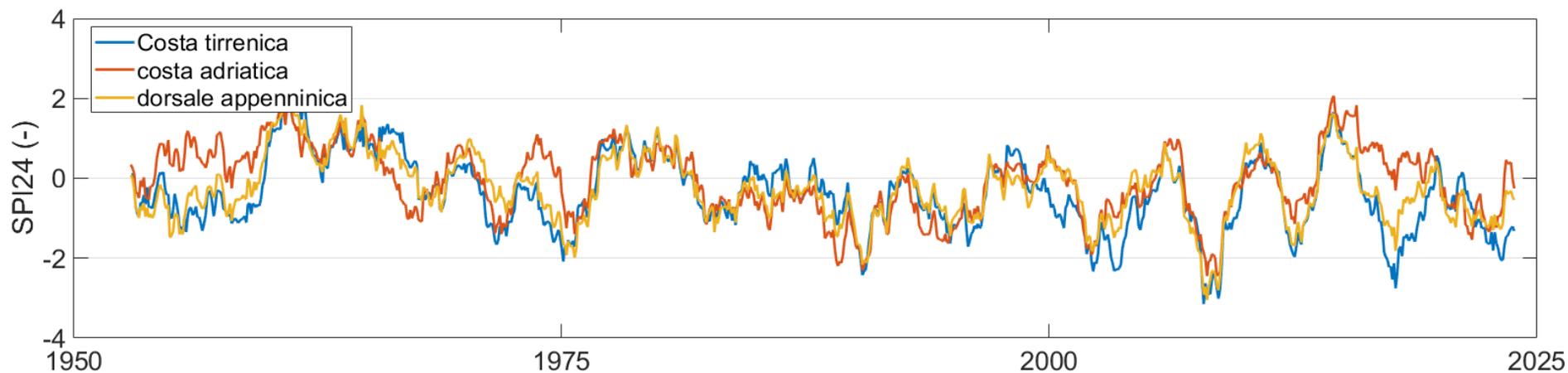
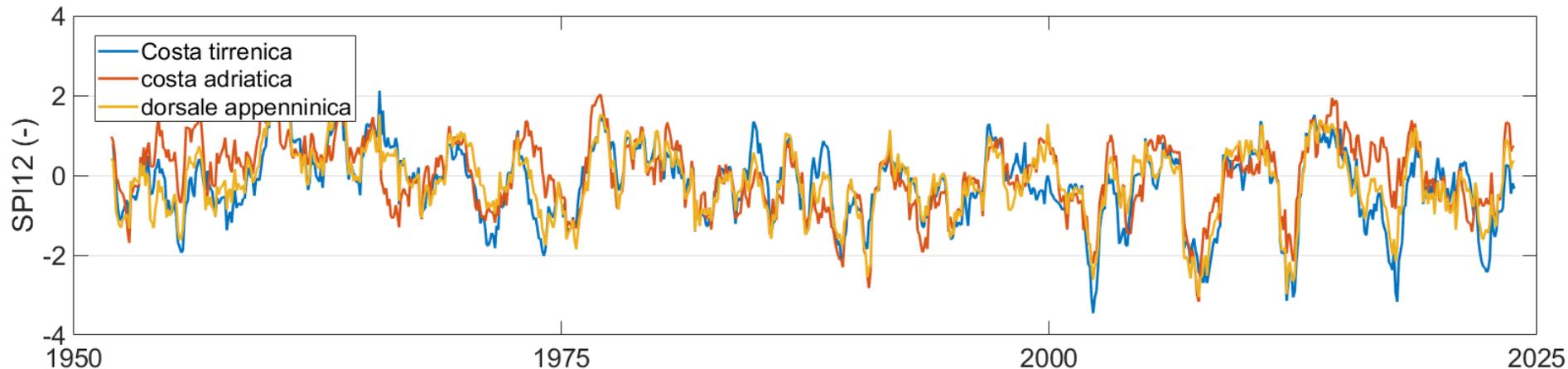
SPI6

-0.61

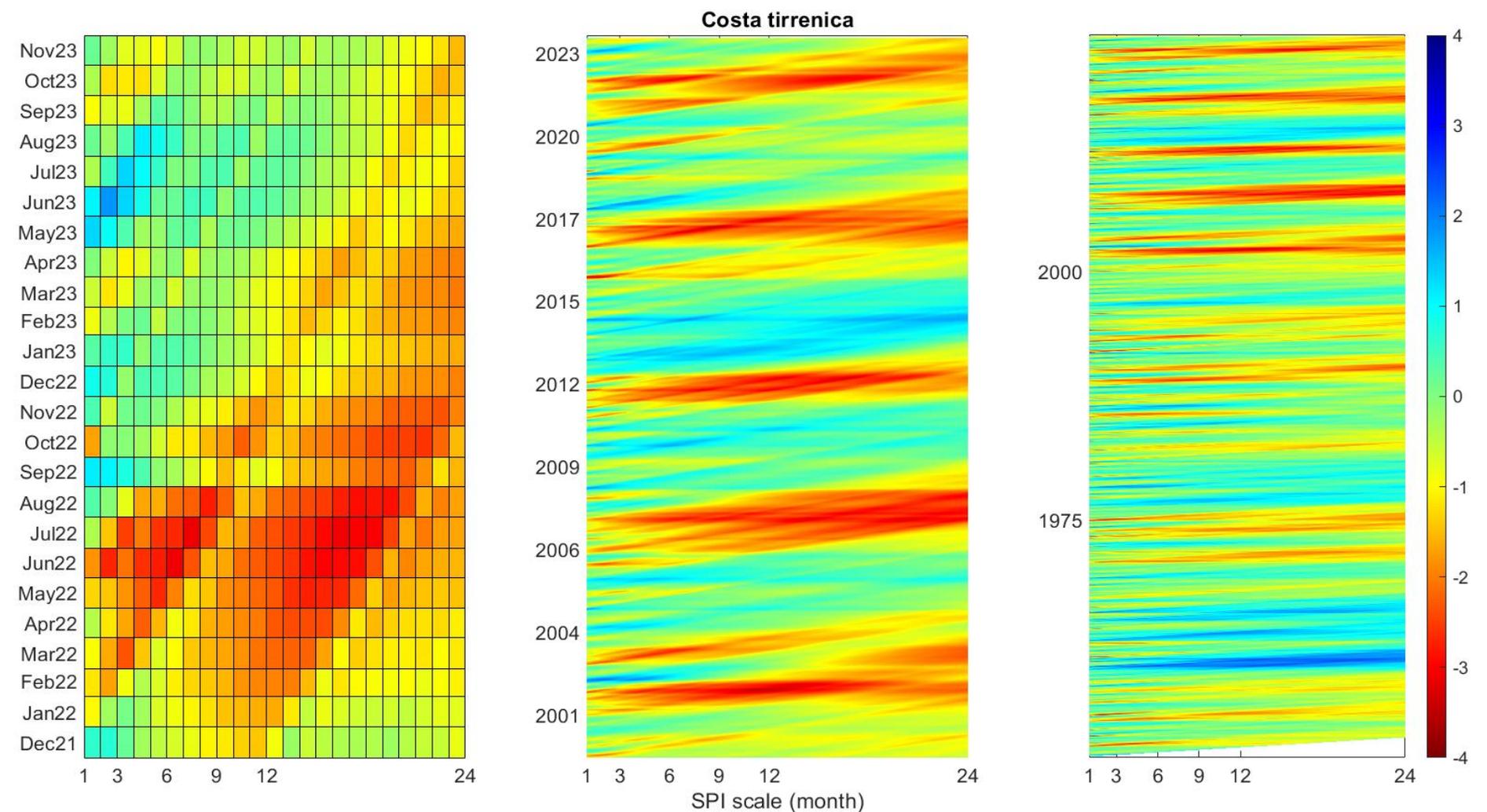
-0.49

-0.55

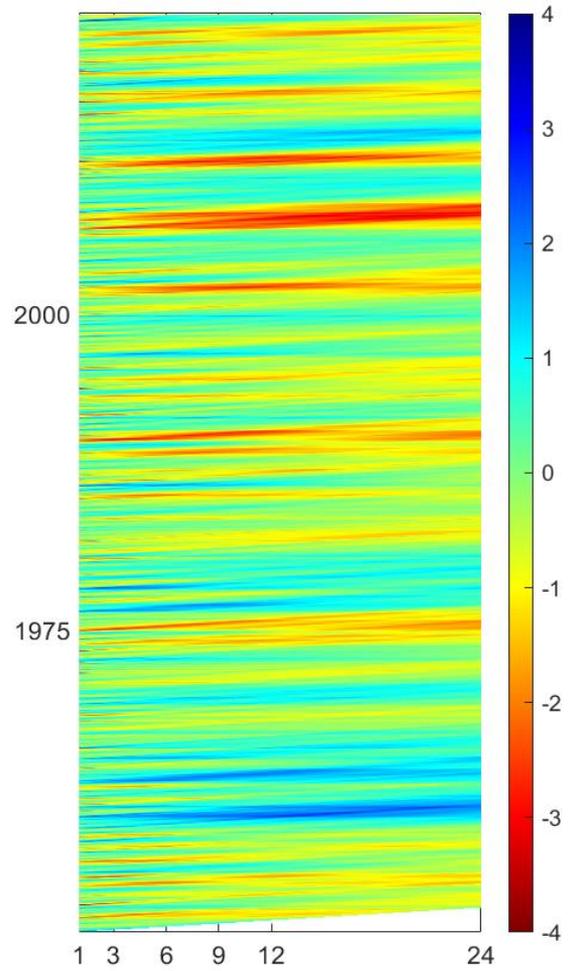
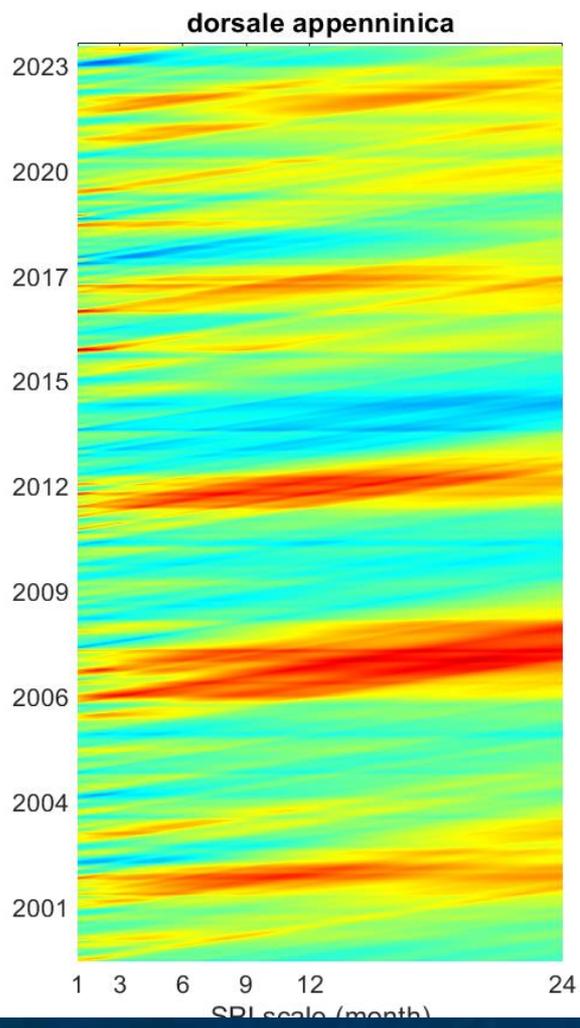
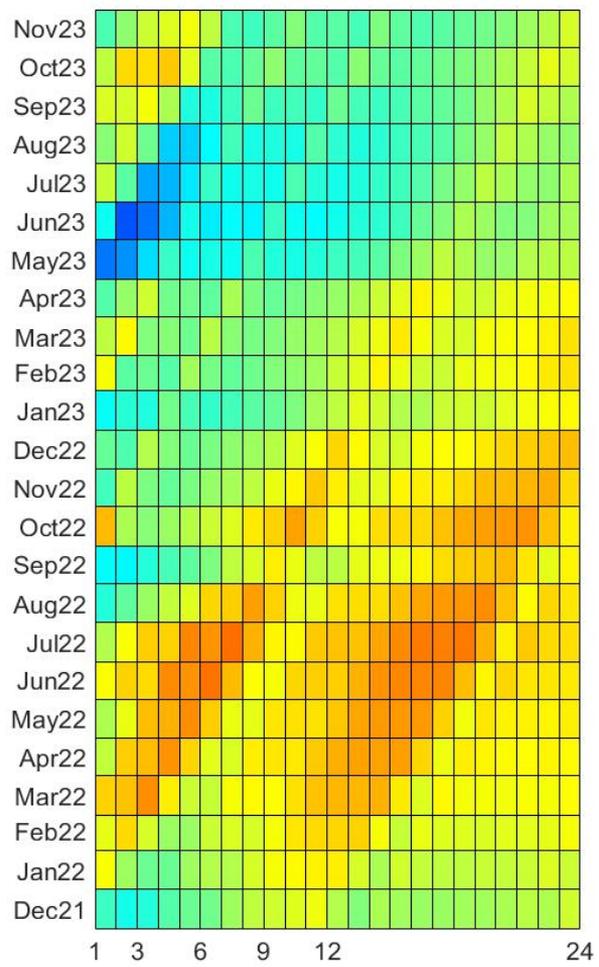
# SERIE TEMPORALI SPI12 – SPI24

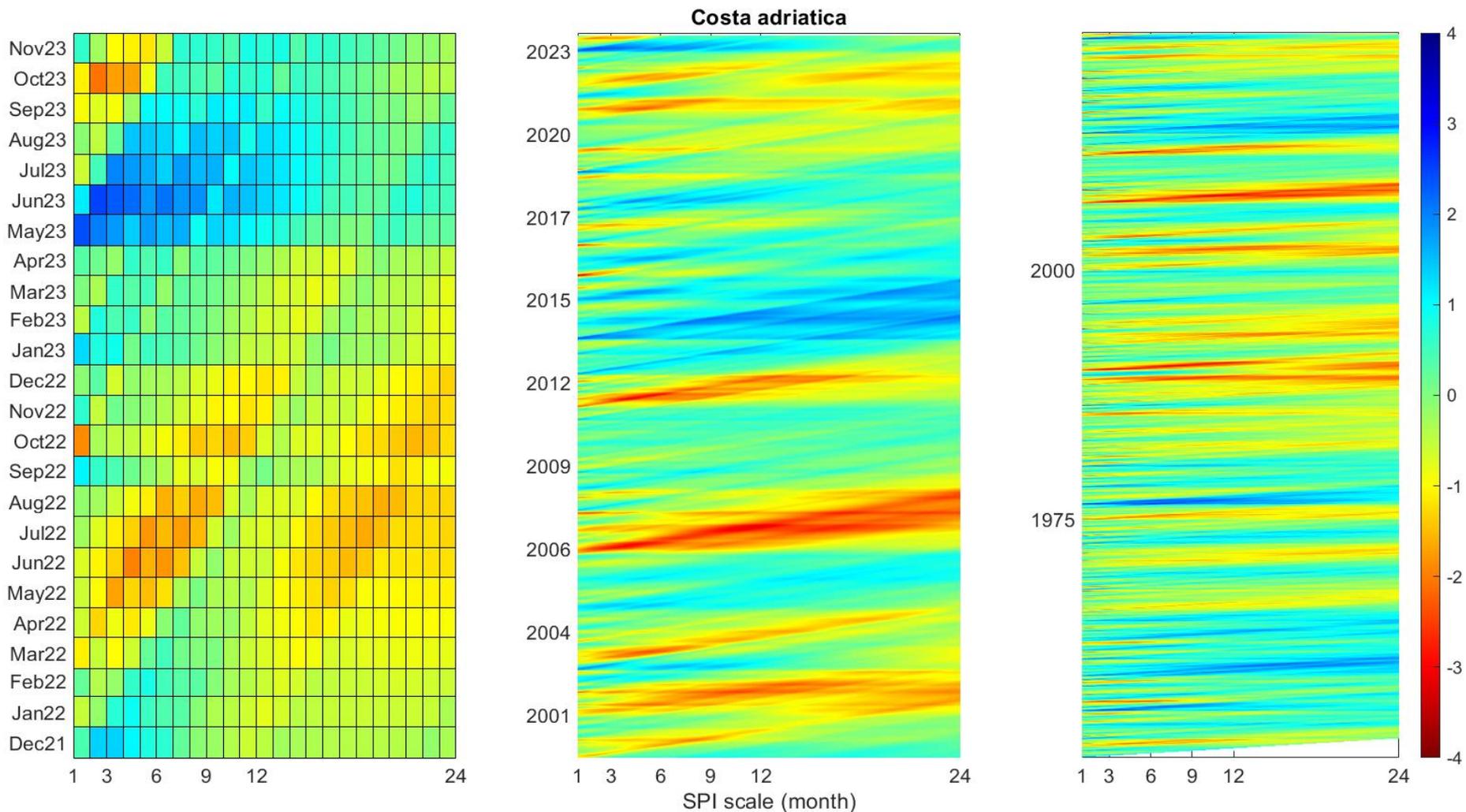


	<b>Costa Tirrenica</b>	<b>Dorsale Appenninica</b>	<b>Costa Adriatica</b>
SPI12	-0.33	0.33	0.72
SPI24	-1.32	-0.54	-0.26



Baseline: 1961-1990





# RIASSUNTO SITUAZIONE PLUVIOMETRICA

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

## PRECIPITAZIONI MENSILI – SPI1

	GIU23	LUG23	AGO23	SET23	OTT23	NOV23
Toscana	+0.82	-0.60	-0.35	-1.04	-0.33	+0.46
Umbria	+0.94	-0.36	+0.16	-0.82	-0.20	+0.47
Marche	+1.26	-0.62	-0.14	-1.00	-0.69	+0.63
Lazio	+1.10	-0.35	+0.21	-0.98	-0.41	+0.03
Abruzzo	+0.98	-0.54	-0.08	-0.64	-1.22	+0.49
Costa tirrenica	+1.07	-0.35	+0.17	-0.94	-0.36	+0.18
Dorsale appenninica	+0.94	-0.55	-0.09	-0.70	-0.47	+0.43
Costa adriatica	+1.13	-0.59	-0.09	-0.91	-1.06	+0.61



# 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

## AGOSTO 2023

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

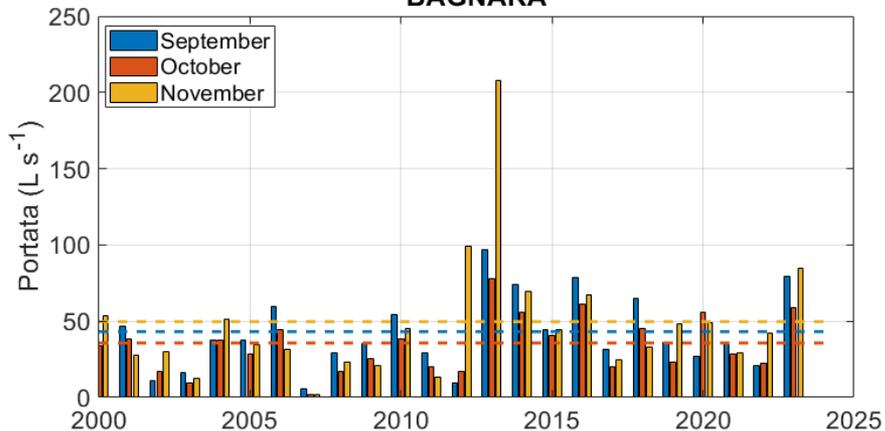
## NOVEMBRE 2023

	SPI3	SPI6	SPI9	SPI12	SPI24
Toscana	-0.52	-0.66	-0.43	-0.49	-1.14
Umbria	-0.42	-0.26	-0.27	-0.06	-0.76
Marche	-0.86	-0.44	+0.56	+0.83	-0.15
Lazio	-0.94	-0.78	-0.35	-0.43	-1.61
Abruzzo	-0.95	-0.63	+0.67	+0.57	-0.34
Costa tirrenica	-0.78	-0.61	-0.35	-0.33	-1.32
Dorsale appenninica	-0.57	-0.49	+0.30	+0.33	-0.54
Costa adriatica	-1.00	-0.55	+0.60	+0.72	-0.26

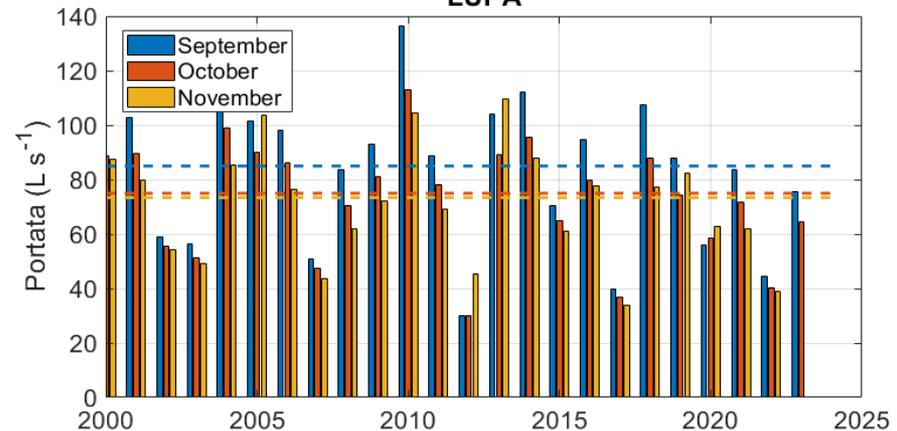
- Le precipitazioni del mese di settembre 2023 sono risultate significativamente sotto la media del periodo 1991-2020 su tutto il Distretto, con scostamenti percentuali negativi compresi tra il 55% e il 60%. Dal punto di vista climatologico (baseline 1961-1990) le precipitazioni risultano sotto la mediana, pur rientrando in condizioni di «normalità climatica» ( $-1 < SPI1 < +1$ ) per Umbria, Lazio e Abruzzo. Per Toscana e Marche gli SPI1 risultano in condizioni classificabili come «moderatamente secche».
- Anche le precipitazioni del mese di ottobre 2023 sono risultate significativamente sotto la media del periodo 1991-2020 su tutto il Distretto, con scostamenti percentuali negativi compresi tra il 37% e il 62%. Dal punto di vista climatologico (baseline 1961-1990) le precipitazioni risultano sotto la mediana, pur rientrando in condizioni di «normalità climatica» ( $-1 < SPI1 < +1$ ) per Toscana, Umbria, Lazio e Marche. Per l'Abruzzo l'SPI1 risulta in condizioni classificabili come «moderatamente secche».
- Le precipitazioni del mese di novembre 2023 sono risultate intorno alla media del periodo 1991-2020 o di poco superiori su tutto il Distretto, con scostamenti percentuali compresi tra -3% e +17%. Dal punto di vista climatologico (baseline 1961-1990) le precipitazioni risultano sopra la mediana in tutte le aree del Distretto, con valori dell'SPI1 riconducibili a condizioni di «normalità statistica»

- Rispetto alla situazione registrata a agosto 2023, le scarse precipitazioni dei mesi di settembre e ottobre 2023 hanno determinato un peggioramento su tutto il Distretto degli indici di precipitazione su scale temporali da 3 a 12 mesi sia in termini di scostamenti percentuali rispetto alla baseline 1991-2020, sia in termini climatologici (baseline 1961-1990)
- In particolare, gli scostamenti percentuali rispetto alla media 1991-2020 delle precipitazioni cumulate sul trimestre set-ott-nov mostrano un deficit variabile tra -20% e -30%, nonostante l'apporto pluviometrico significativo del mese di novembre. Dal punto di vista climatologico (baseline 1991-1990) gli SPI3 risultano negativi, seppur riconducibili a condizioni di «normalità statistica»
- Prendendo in considerazione le cumulate annuali, gli indici pluviometrici calcolati, nonostante il peggioramento registrato rispetto ad agosto 2023, risultano positivi in termini di scostamenti percentuali rispetto alla media 1991-2020 (tra +1% e +10%). Dal punto di vista climatologico, l'SPI12 risulta entro condizioni di «normalità statistica» su tutto il Distretto, seppur negativo sulla costa tirrenica (-0.33) e positivo sulla costa adriatica e sulla dorsale appenninica (+0.72 e +0.33, rispettivamente)
- Gli indici pluviometrici calcolati su 2 anni risultano sostanzialmente invariati rispetto ad agosto 2023 sulla costa tirrenica (SPI24 = -1.32) e peggiorati sulla costa adriatica e sulla dorsale appenninica (-0.26 e -0.54, rispettivamente).

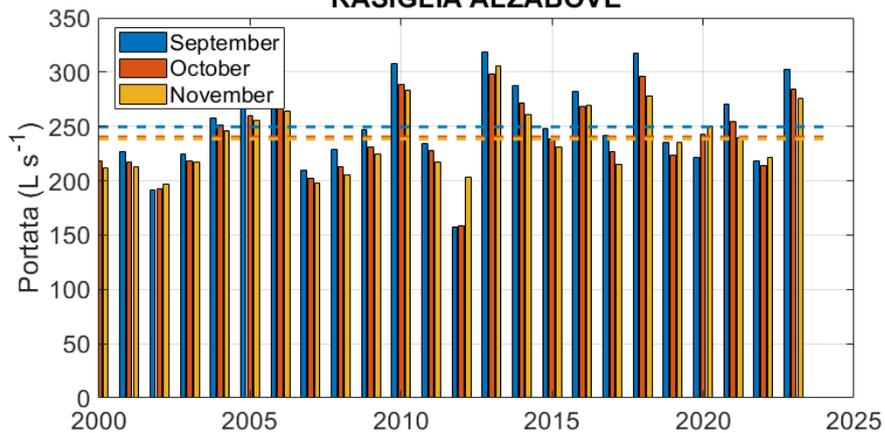
### BAGNARA



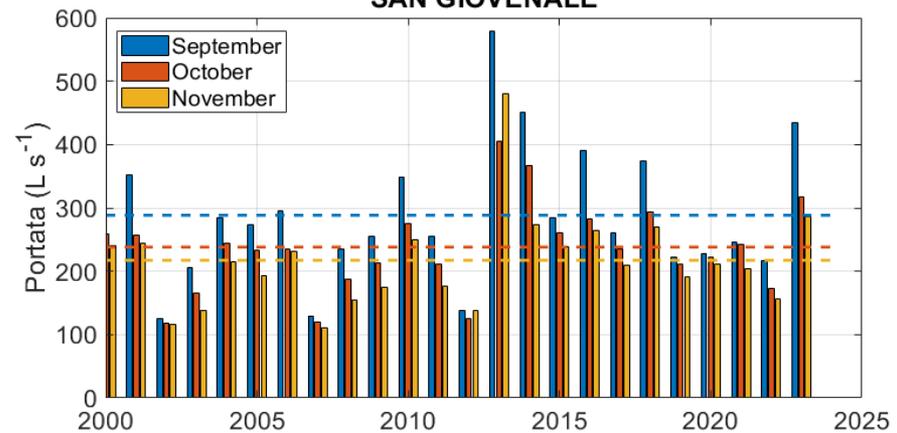
### LUPA



### RASIGLIA ALZABOVE

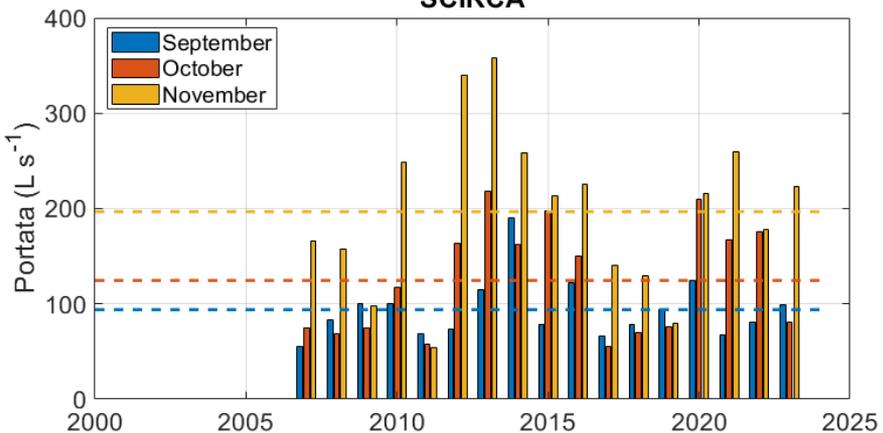


### SAN GIOVENALE

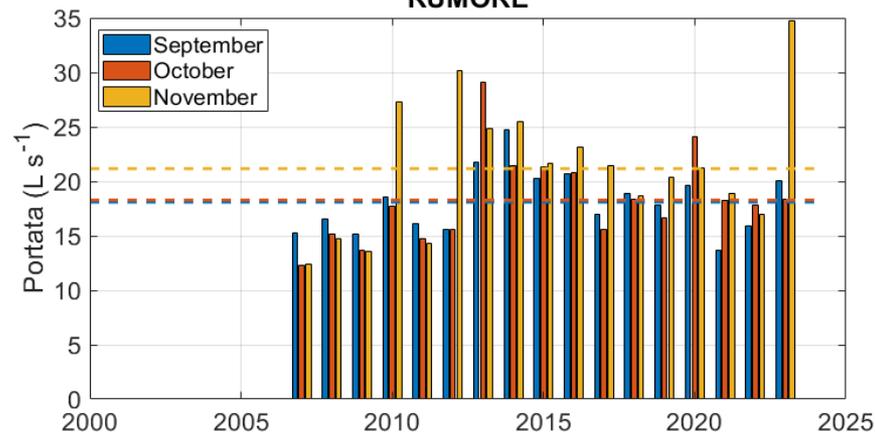


# SORGENTI UMBRE – PORTATE GIU-LUG-AGO

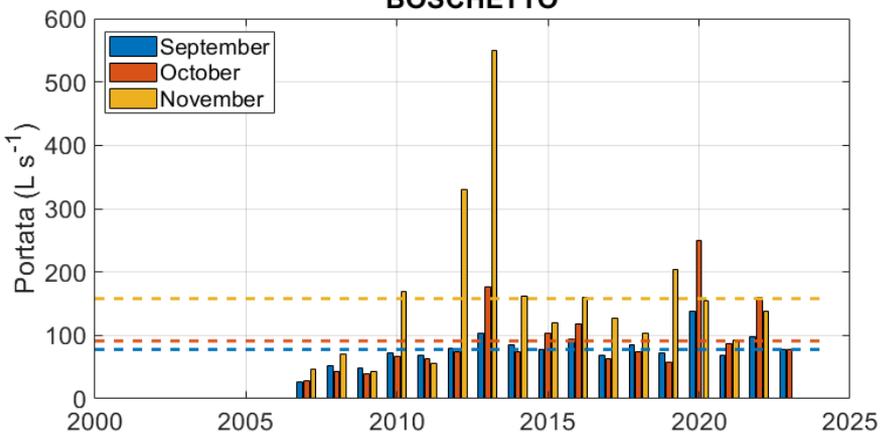
### SCIRCA



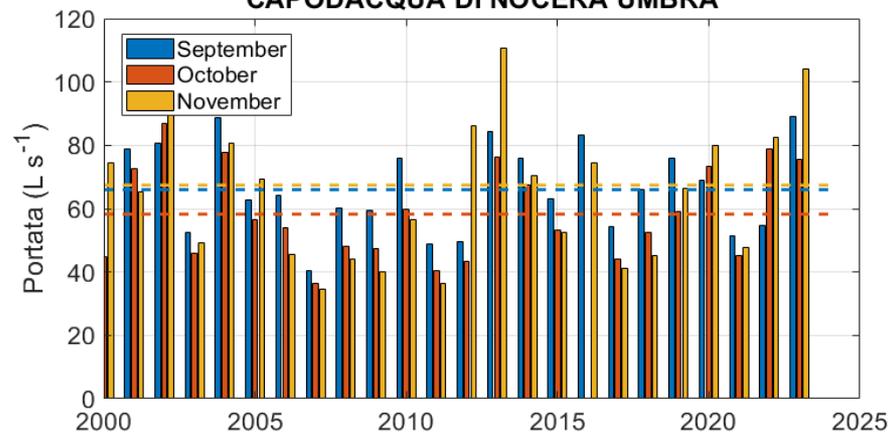
### RUMORE



### BOSCHETTO



### CAPODACQUA DI NOCERA UMBRA



# SORGENTI UMBRE – PORTATE

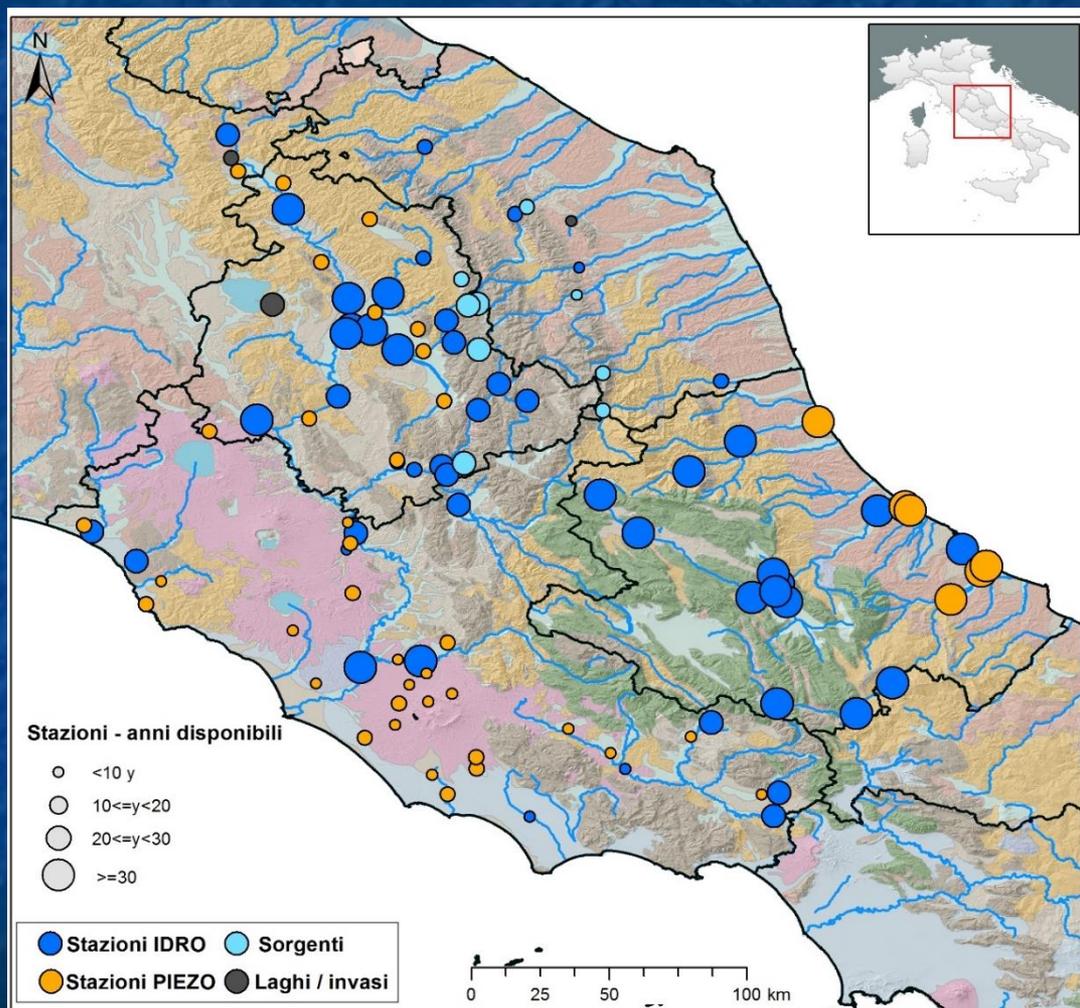
\* Nel mese di novembre non sono disponibili i dati di portata per le sorgenti Lupa e Boschetto

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

	BAGNARA	LUPA	RASIGLIA ALZABOVE	SAN GIOVENALE	SCIRCA	RUMORE	BOSCHETTO	CAPODACQUA
Nov-2007	-97%	-40%	-17%	-49%	-15%	-41%	-71%	-49%
Nov-2012	+100%	-38%	-15%	-37%	+73%	+43%	+109%	+28%
Nov-2017	-50%	-54%	-10%	-4%	-29%	+1%	-20%	-39%
Nov-2022	-16%	-47%	-7%	-28%	-10%	-20%	-12%	+22%
<b>Nov-2023</b>	<b>+70%</b>	<b>*</b>	<b>+16%</b>	<b>+31%</b>	<b>+13%</b>	<b>+64%</b>	<b>*</b>	<b>+54%</b>

- Gli idrogrammi medi stimati sulla base delle serie temporali disponibili mostrano storicamente tra settembre e novembre l'inizio della fase di risalita delle portate per tutte le sorgenti umbre analizzate, con il mese di minimo variabile da sorgente a sorgente.
- Le portate osservate a settembre, ottobre e novembre 2023 mostrano andamenti in coerenza con le serie storiche. Per 4 delle 6 sorgenti disponibili è cominciata la fase di aumento delle portate
- In termini di scarto percentuale rispetto alla media di lungo periodo, a novembre 2023 tutte le sorgenti analizzate mostrano portate superiori alla media storica, con scarti percentuali variabili tra +16% e +70%.

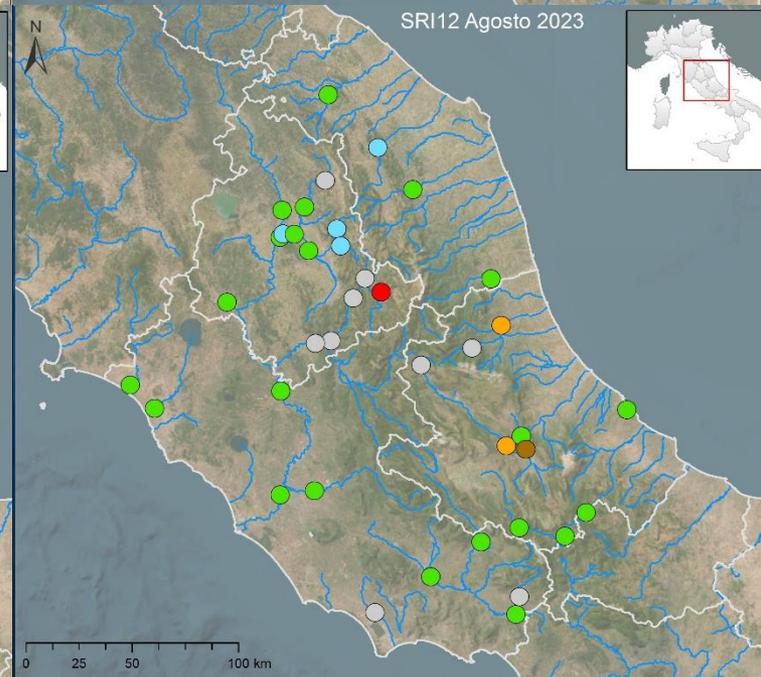
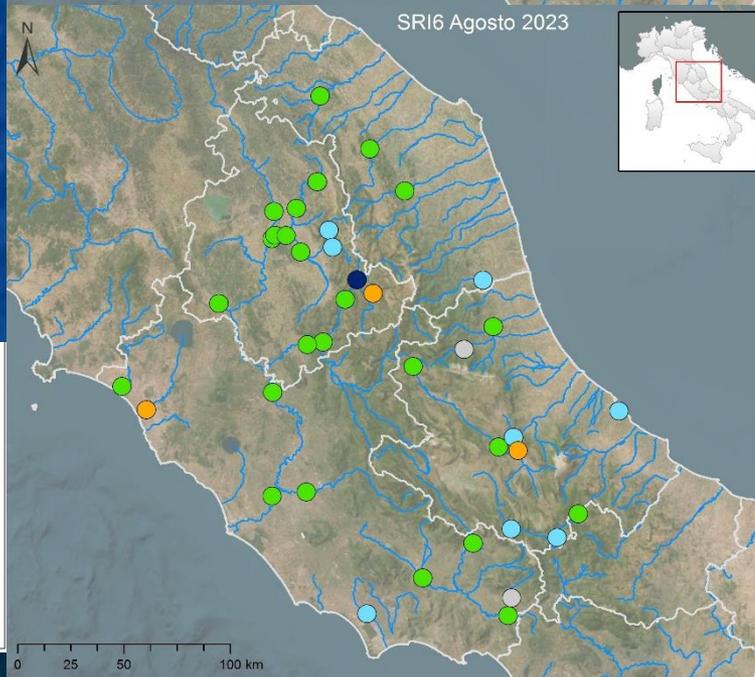
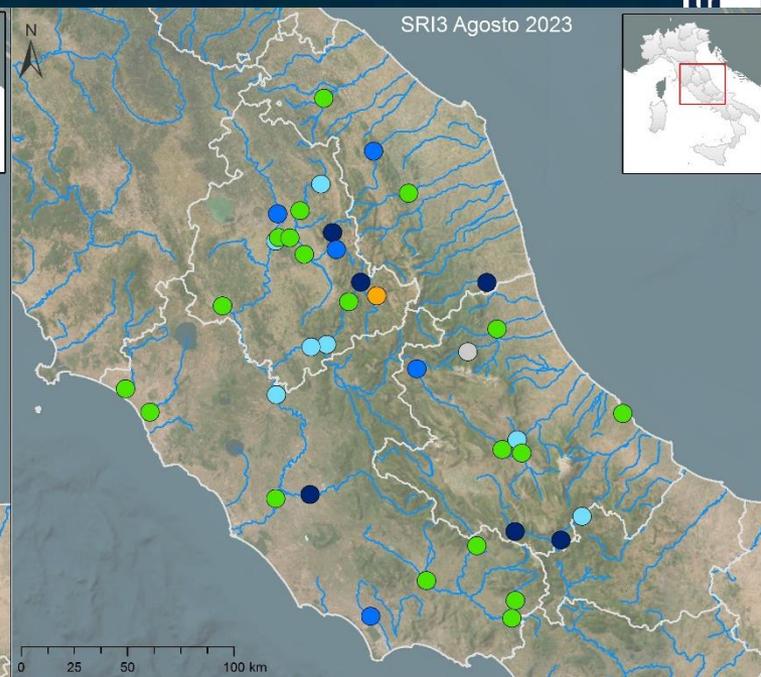
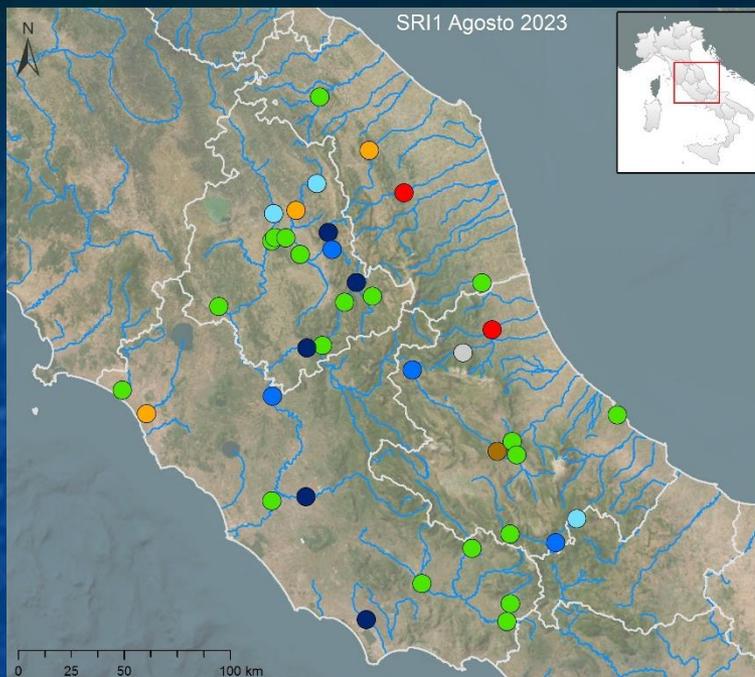
# PROSPETTO DEI DATI UTILIZZATI PER L'ANALISI DEL REGIME IDROLOGICO (acque superficiali)



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

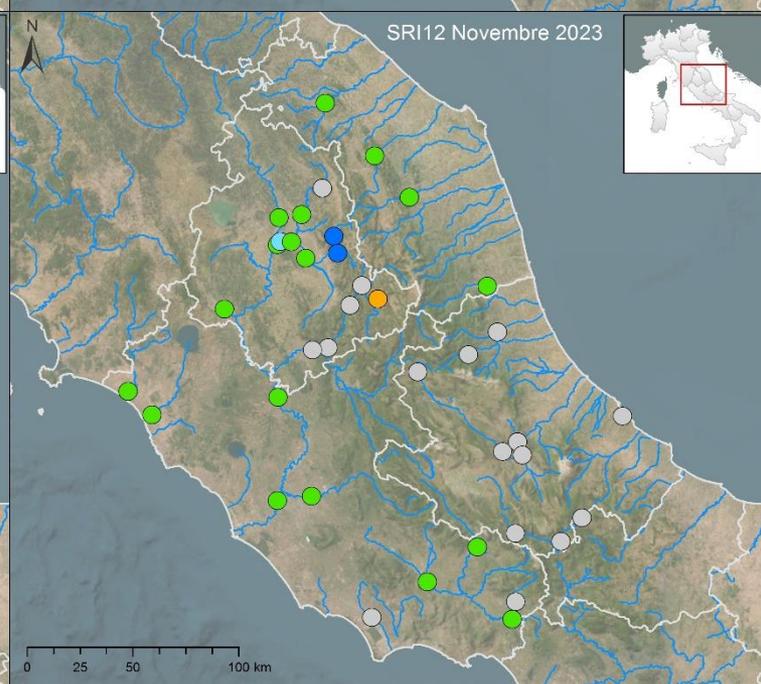
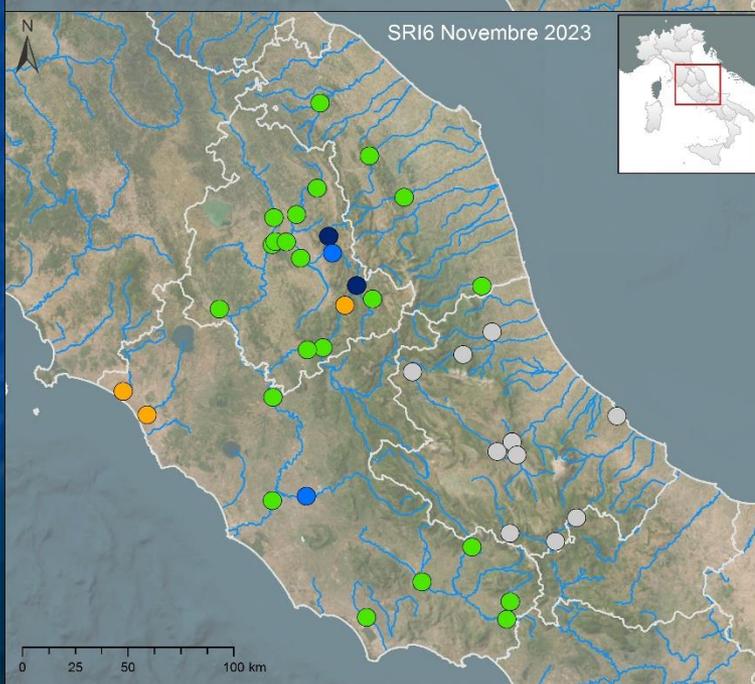
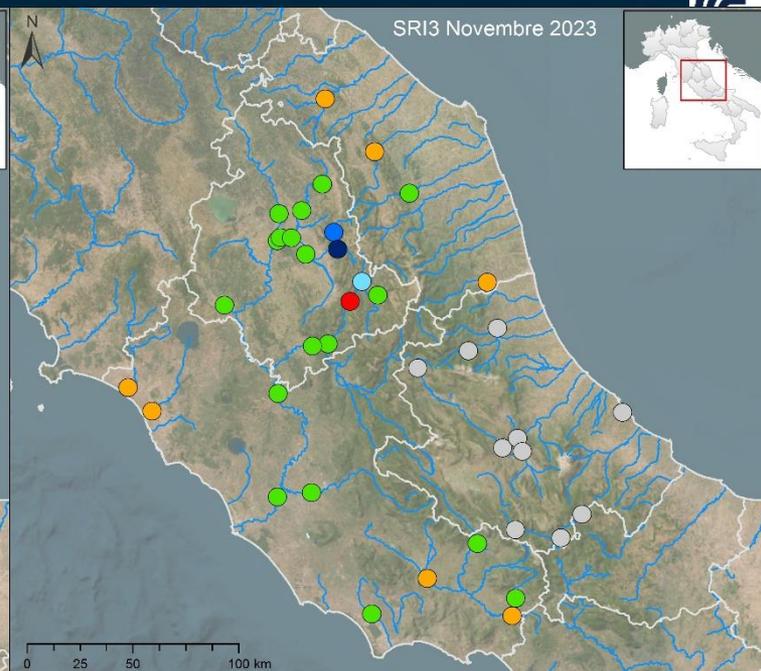
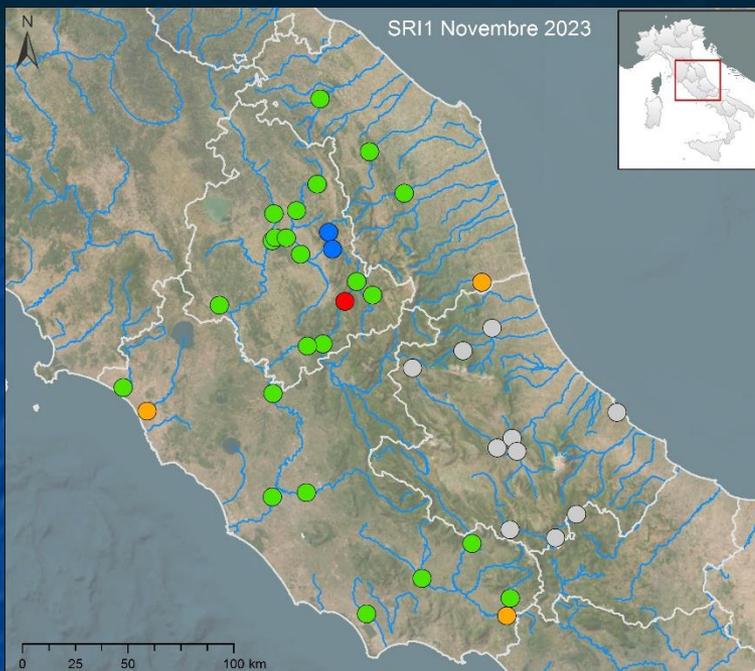
- Standardized run-off index, il cui metodo di calcolo è identico allo standardized precipitation index
- Indice di anomalia percentuale, calcolato come scostamento percentuale rispetto alla media delle portate del periodo disponibile per ogni stazione

# STANDARDIZED RUNOFF INDEX – AGOSTO 2023



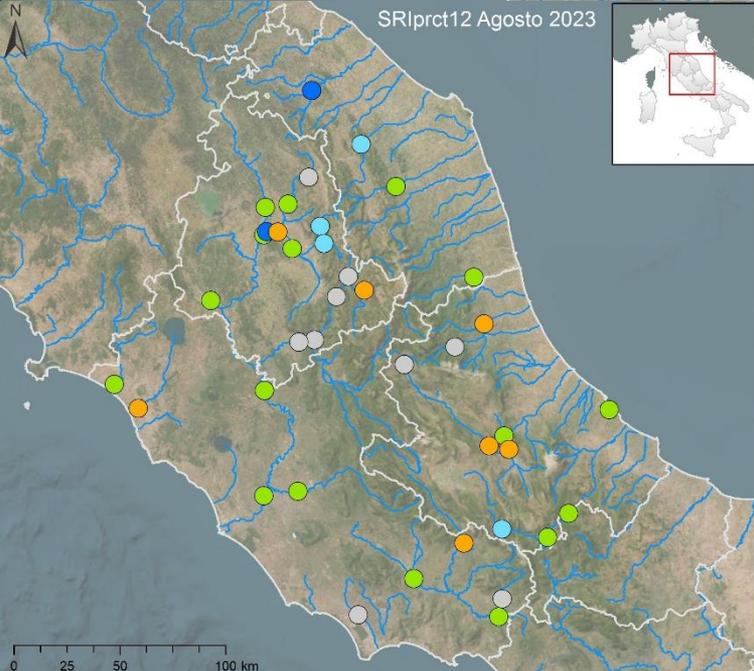
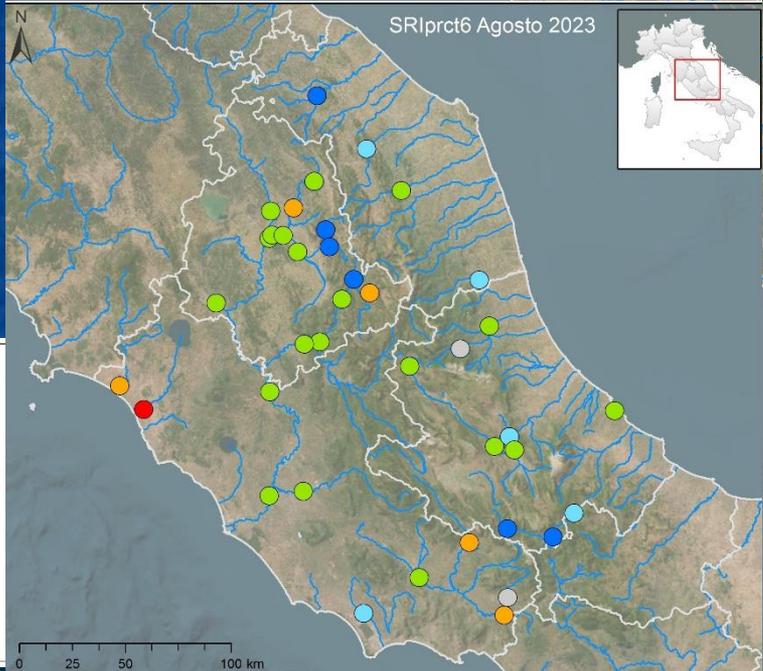
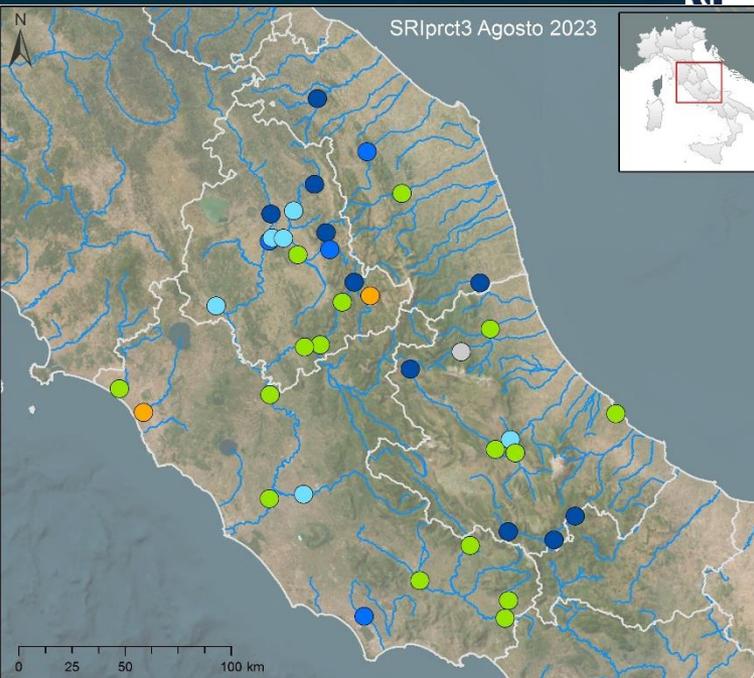
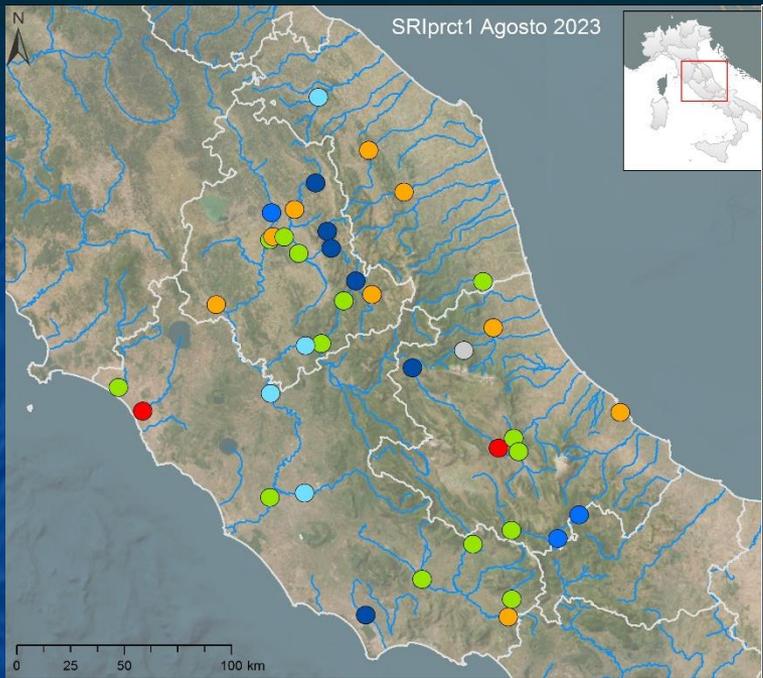
SRI	Classe
● SRI $\geq 1.65$	Estremamente umido
● $1.65 > \text{SRI} \geq 1.28$	Molto umido
● $1.28 > \text{SRI} \geq 0.84$	Moderatamente umido
● $0.84 > \text{SRI} > -0.84$	Vicino alla norma
● $-0.84 \Rightarrow \text{SRI} > -1.28$	Siccità moderata
● $-1.28 \Rightarrow \text{SRI} > -1.65$	Siccità severa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

# STANDARDIZED RUNOFF INDEX – NOVEMBRE 2023



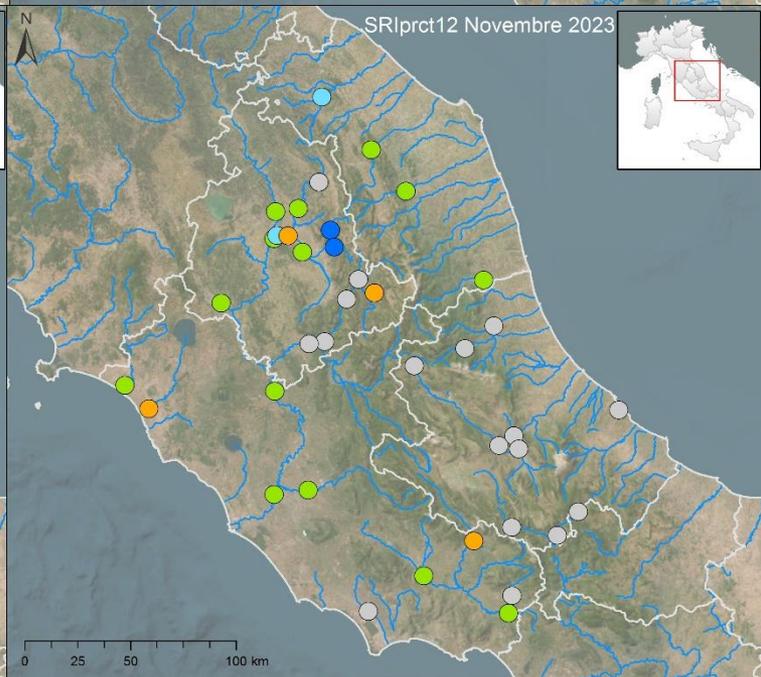
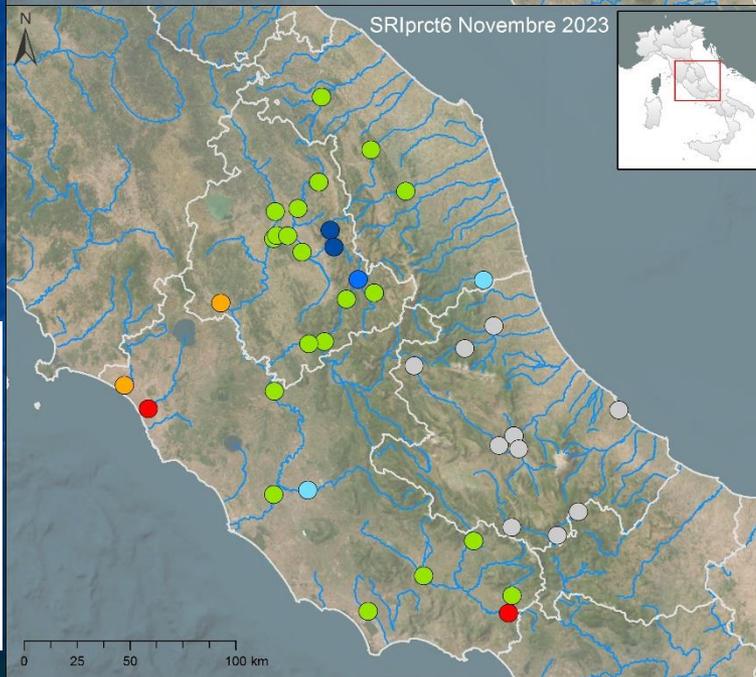
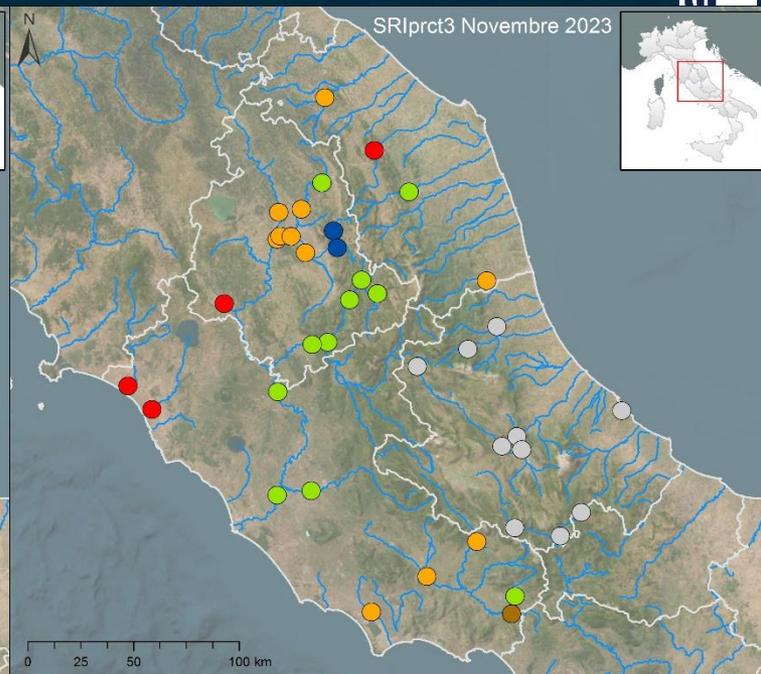
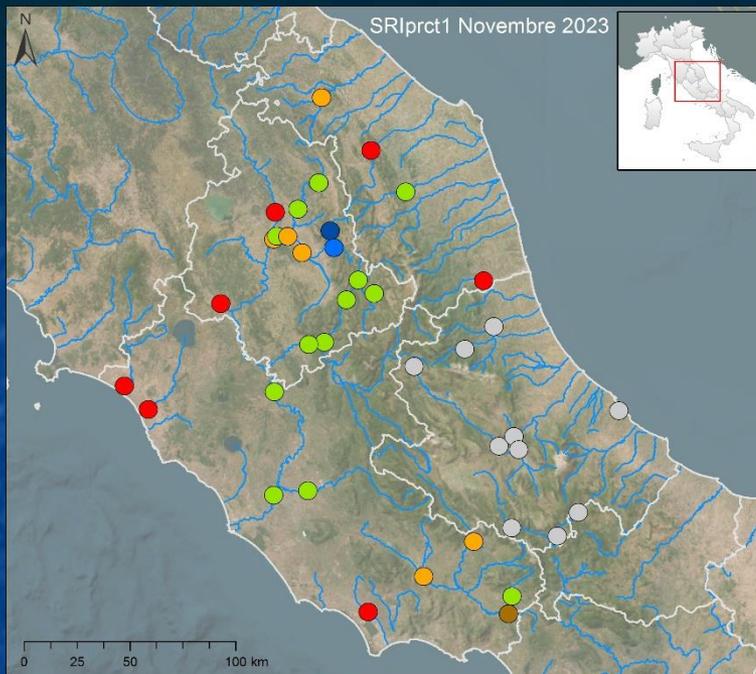
SRI	Classe
● SRI $\geq 1.65$	Estremamente umido
● $1.65 > \text{SRI} \geq 1.28$	Molto umido
● $1.28 > \text{SRI} \geq 0.84$	Moderatamente umido
● $0.84 > \text{SRI} > -0.84$	Vicino alla norma
● $-0.84 \geq \text{SRI} > -1.28$	Siccità moderata
● $-1.28 \geq \text{SRI} > -1.65$	Siccità severa
● SRI $\leq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

# ANOMALIA PERCENTUALE DI PORTATA – AGOSTO 2023



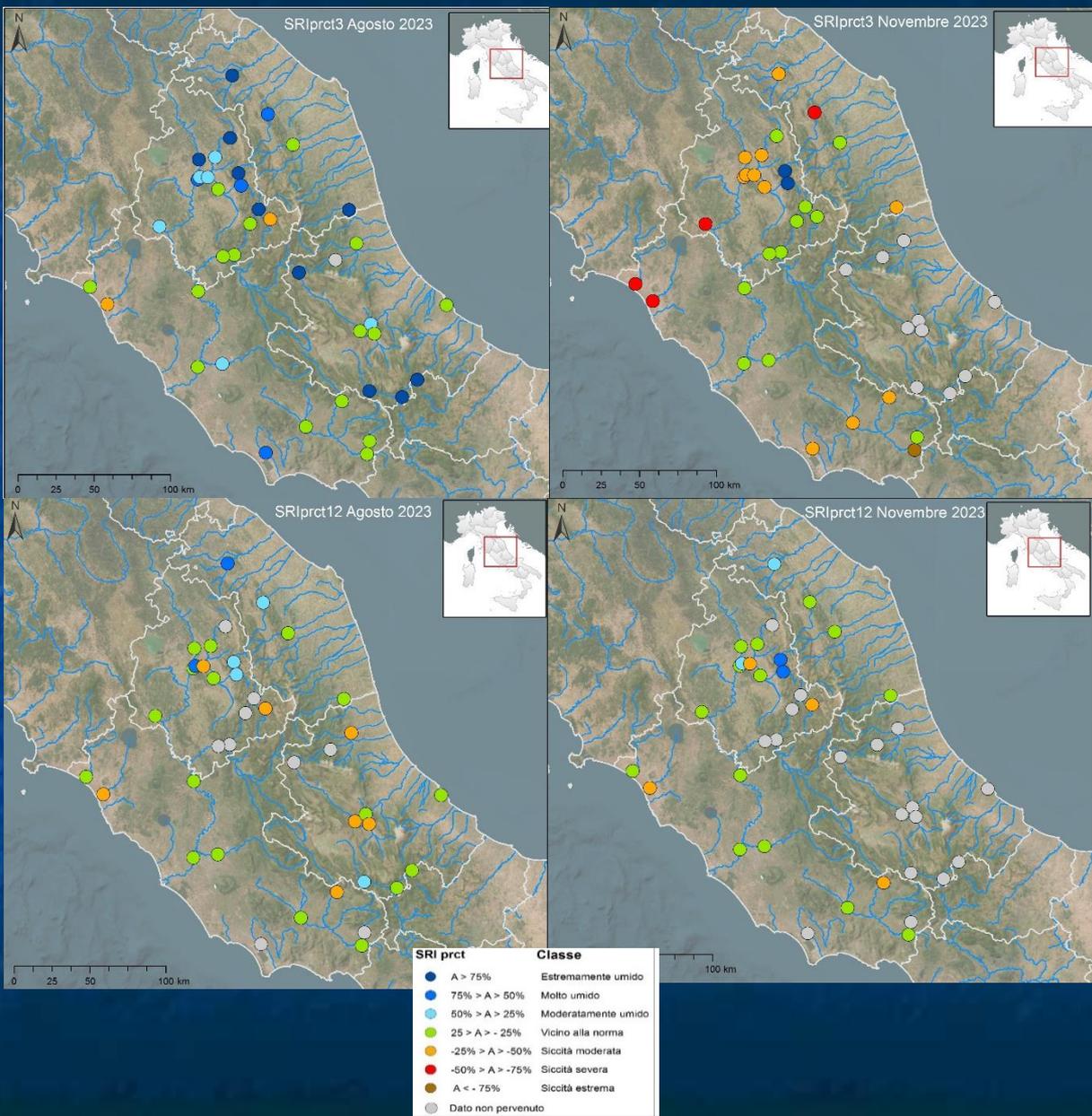
SRI prct	Classe
● A > 75%	Estremamente umido
● 75% > A > 50%	Molto umido
● 50% > A > 25%	Moderatamente umido
● 25 > A > -25%	Vicino alla norma
● -25% > A > -50%	Siccità moderata
● -50% > A > -75%	Siccità severa
● A < -75%	Siccità estrema
●	Dato non pervenuto

# ANOMALIA PERCENTUALE DI PORTATA – NOVEMBRE 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



Le scarse precipitazioni che hanno caratterizzato i mesi di settembre e ottobre 2023 hanno determinato un significativo peggioramento degli indici di deflusso alle scale di 1 e 3 mesi. In particolare, gli indici di anomalia percentuale risultano significativamente sotto la media (anche oltre -50%) in circa la metà delle stazioni per le quali sono disponibili i dati dell'ultimo trimestre (set-nov 2023).

Sostanzialmente invariata rispetto ad agosto 2023 appare la situazione relativamente alle scale temporali più lunghe (6 e 12 mesi), con circa l'80% delle stazioni disponibili che registra portate vicino alla media storica o di poco superiori.

- Le precipitazioni del mese di settembre 2023 sono risultate significativamente sotto la media del periodo 1991-2020 su tutto il Distretto, con scostamenti percentuali negativi compresi tra il 55% e il 60%. Dal punto di vista climatologico (baseline 1961-1990) le precipitazioni risultano sotto la mediana, pur rientrando in condizioni di «normalità climatica» ( $-1 < SPI1 < +1$ ) per Umbria, Lazio e Abruzzo. Per Toscana e Marche gli SPI1 risultano in condizioni classificabili come «moderatamente secche».
- Anche le precipitazioni del mese di ottobre 2023 sono risultate significativamente sotto la media del periodo 1991-2020 su tutto il Distretto, con scostamenti percentuali negativi compresi tra il 37% e il 62%. Dal punto di vista climatologico (baseline 1961-1990) le precipitazioni risultano sotto la mediana, pur rientrando in condizioni di «normalità climatica» ( $-1 < SPI1 < +1$ ) per Toscana, Umbria, Lazio e Marche. Per l'Abruzzo l'SPI1 risulta in condizioni classificabili come «moderatamente secche».
- Le precipitazioni del mese di novembre 2023 sono risultate intorno alla media del periodo 1991-2020 o di poco superiori su tutto il Distretto, con scostamenti percentuali compresi tra -3% e +17%. Dal punto di vista climatologico (baseline 1961-1990) le precipitazioni risultano sopra la mediana in tutte le aree del Distretto, con valori dell'SPI1 riconducibili a condizioni di «normalità statistica».

- Rispetto alla situazione registrata a agosto 2023, le scarse precipitazioni dei mesi di settembre e ottobre 2023 hanno determinato un peggioramento su tutto il Distretto degli indici di precipitazione su scale temporali da 3 a 12 mesi sia in termini di scostamenti percentuali rispetto alla baseline 1991-2020, sia in termini climatologici (baseline 1961-1990)
- In particolare, gli scostamenti percentuali rispetto alla media 1991-2020 delle precipitazioni cumulate sul trimestre set-ott-nov mostrano un deficit variabile tra -20% e -30%, nonostante l'apporto pluviometrico significativo del mese di novembre. Dal punto di vista climatologico (baseline 1991-1990) gli SPI3 risultano negativi, seppur riconducibili a condizioni di «normalità statistica»
- Prendendo in considerazione le cumulate annuali, gli indici pluviometrici calcolati, nonostante il peggioramento registrato rispetto ad agosto 2023, risultano positivi in termini di scostamenti percentuali rispetto alla media 1991-2020 (tra +1% e +10%). Dal punto di vista climatologico, l'SPI12 risulta entro condizioni di «normalità statistica» su tutto il Distretto, seppur negativo sulla costa tirrenica (-0.33) e positivo sulla costa adriatica e sulla dorsale appenninica (+0.72 e +0.33, rispettivamente)
- Gli indici pluviometrici calcolati su 2 anni risultano sostanzialmente invariati rispetto ad agosto 2023 sulla costa tirrenica (SPI24 = -1.32) e peggiorati sulla costa adriatica e sulla dorsale appenninica (-0.26 e -0.54, rispettivamente).

- Gli idrogrammi medi stimati sulla base delle serie temporali disponibili mostrano storicamente tra settembre e novembre l'inizio della fase di risalita delle portate per tutte le sorgenti umbre analizzate, con il mese di minimo variabile da sorgente a sorgente.
- Le portate osservate a settembre, ottobre e novembre 2023 mostrano andamenti in coerenza con le serie storiche. Per 4 delle 6 sorgenti disponibili è cominciata la fase di aumento delle portate
- In termini di scarto percentuale rispetto alla media di lungo periodo, a novembre 2023 tutte le sorgenti analizzate mostrano portate superiori alla media storica, con scarti percentuali variabili tra +16% e +70%.

- Le scarse precipitazioni che hanno caratterizzato i mesi di settembre e ottobre 2023 hanno determinato un significativo peggioramento degli indici di deflusso alle scale di 1 e 3 mesi. In particolare, gli indici di anomalia percentuale risultano significativamente sotto la media (anche oltre -50%) in circa la metà delle stazioni per le quali sono disponibili i dati dell'ultimo trimestre (set-nov 2023).
- Sostanzialmente invariata rispetto ad agosto 2023 appare la situazione relativamente alle scale temporali più lunghe (6 e 12 mesi), con circa l'80% delle stazioni disponibili che registra portate vicino alla media storica o di poco superiori.