

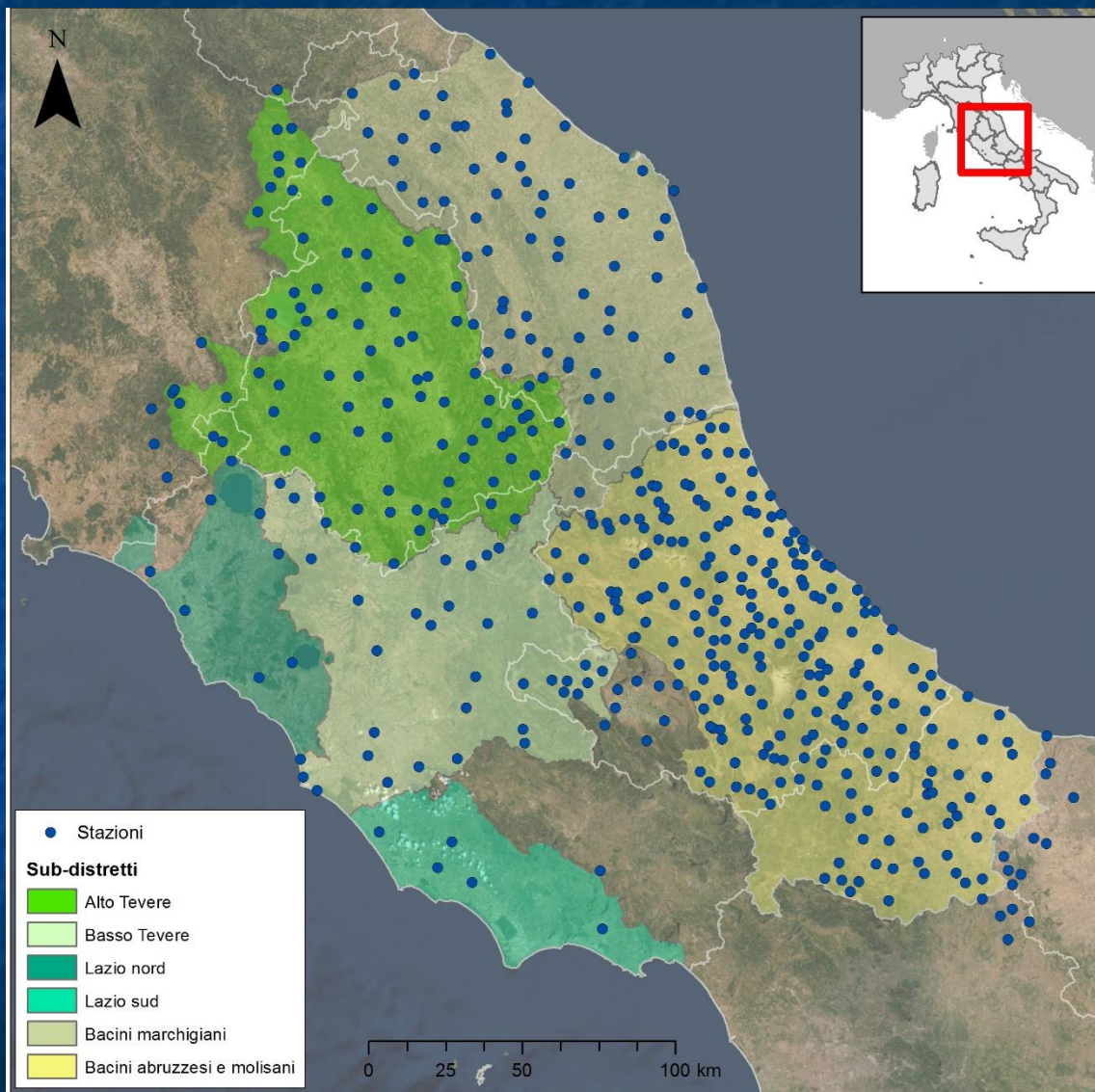
QUADRO D'INSIEME DELLE CONDIZIONI CLIMATICHE E IDROLOGICHE NEI BACINI AFFERENTI AL DISTRETTO DELL'APPENNINO CENTRALE

AGGIORNAMENTO MARZO 2022

IRSA-CNR

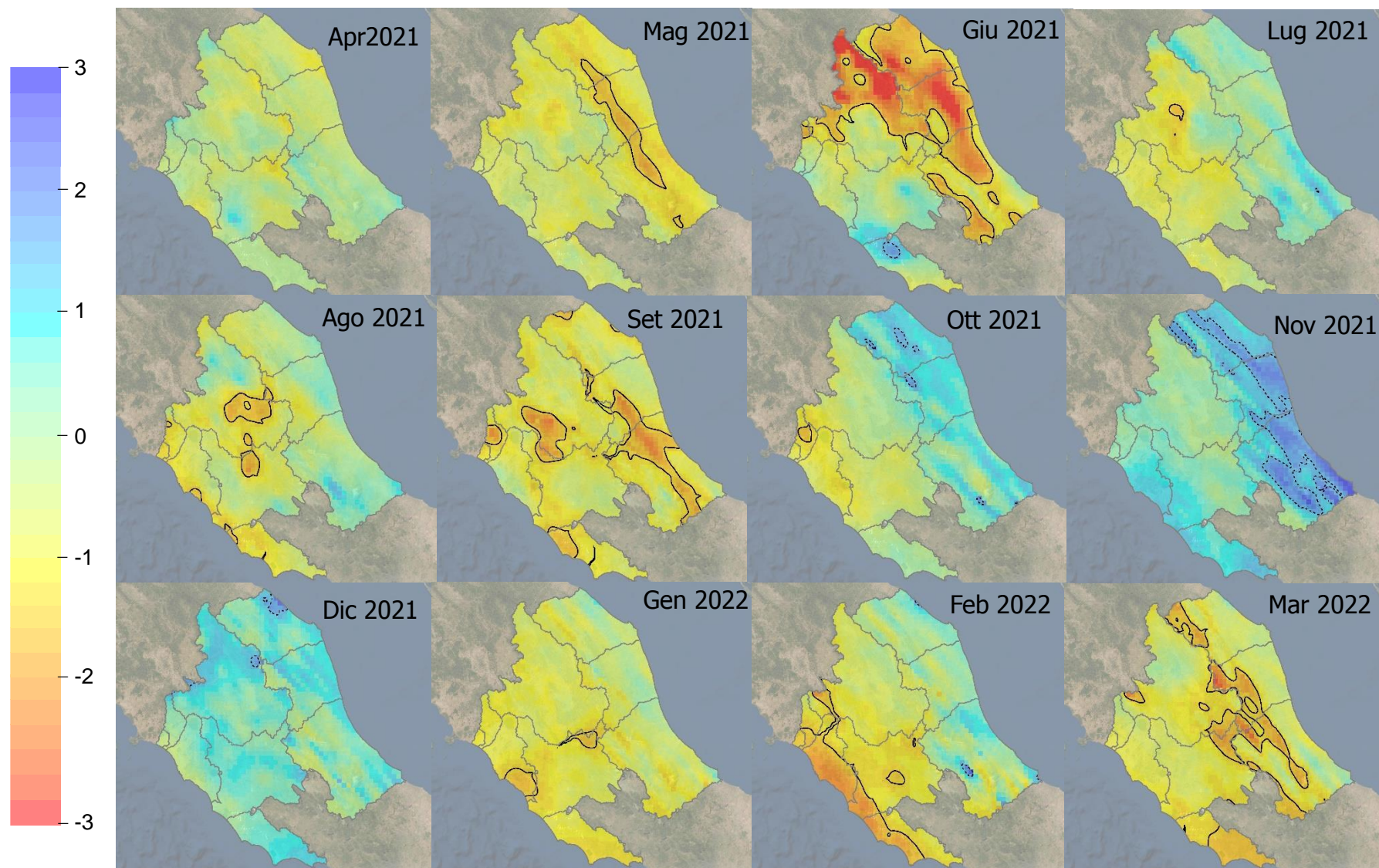
E. Romano, N. Guyennon, A.B. Petrangeli
emanuele.romano@irsa.cnr.it

PROSPETTO DEI DATI UTILIZZATI PER L'ANALISI DEL REGIME PLUVIOMETRICO

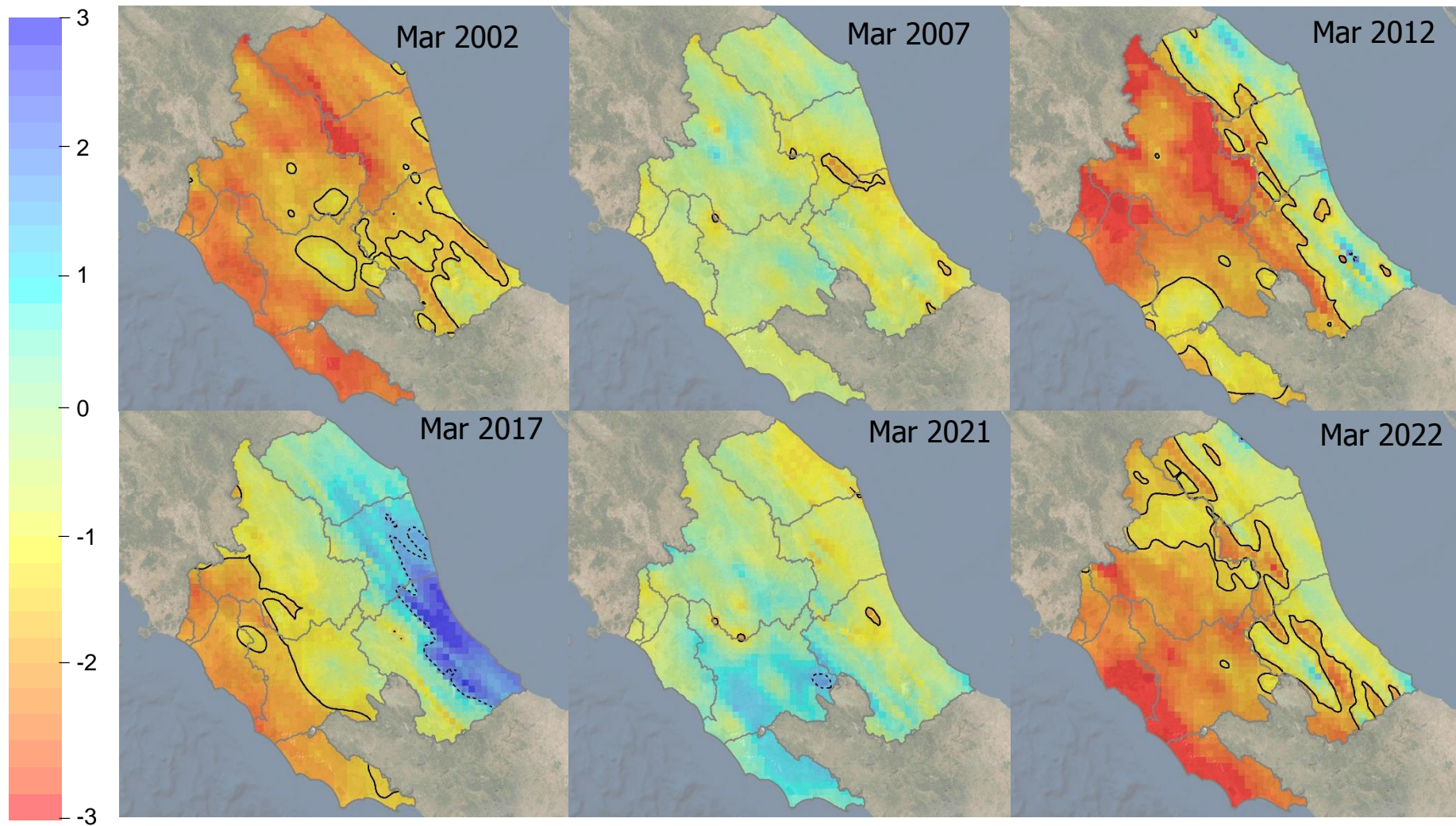


- Periodo di riferimento: gennaio 1951- marzo 2022
- Dati analizzati: precipitazioni mensili
- Area di analisi: intero distretto
- Metodologia utilizzata per la spazializzazione: kriging

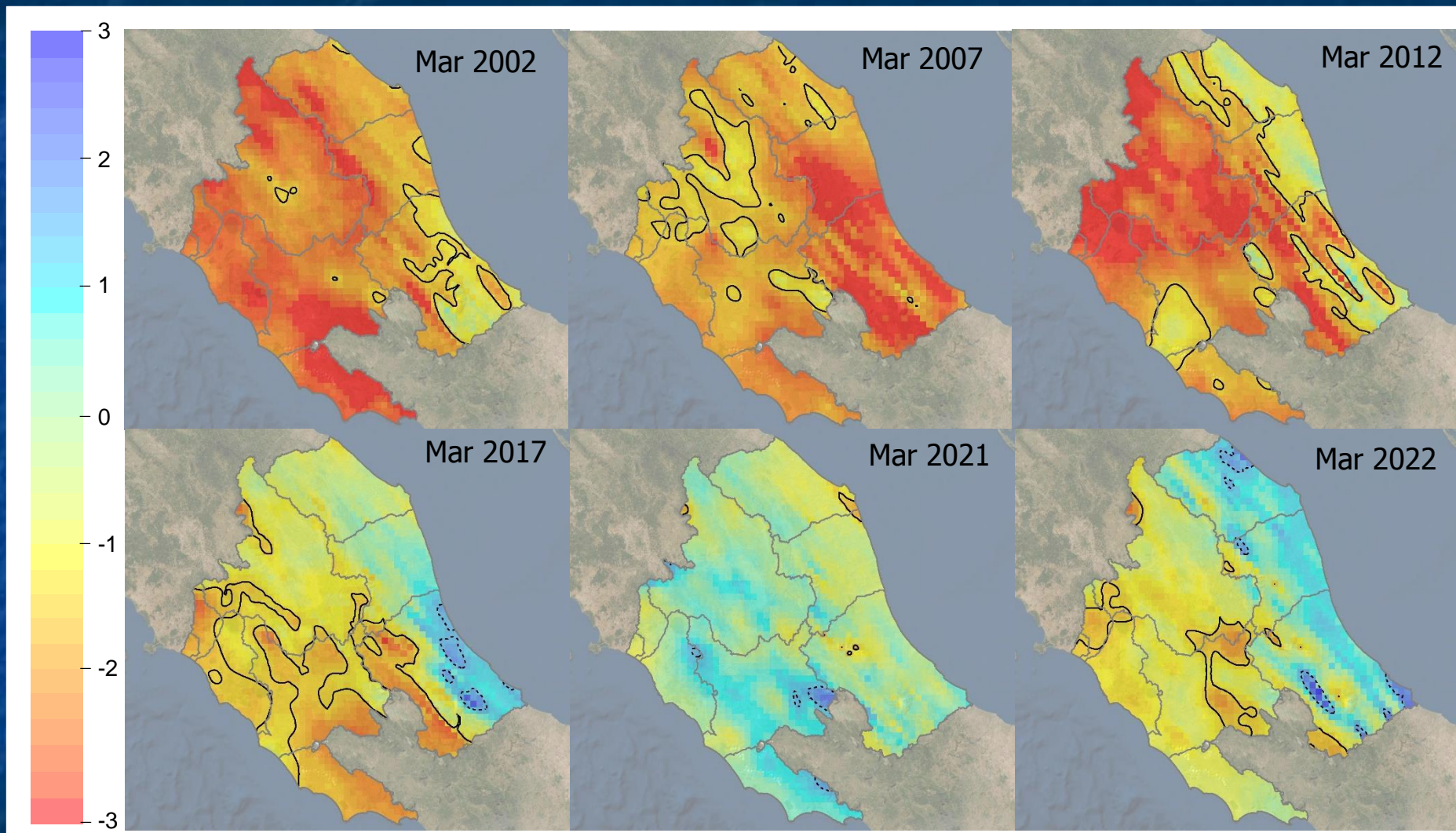
PRECIPITAZIONI MENSILI – SPI1



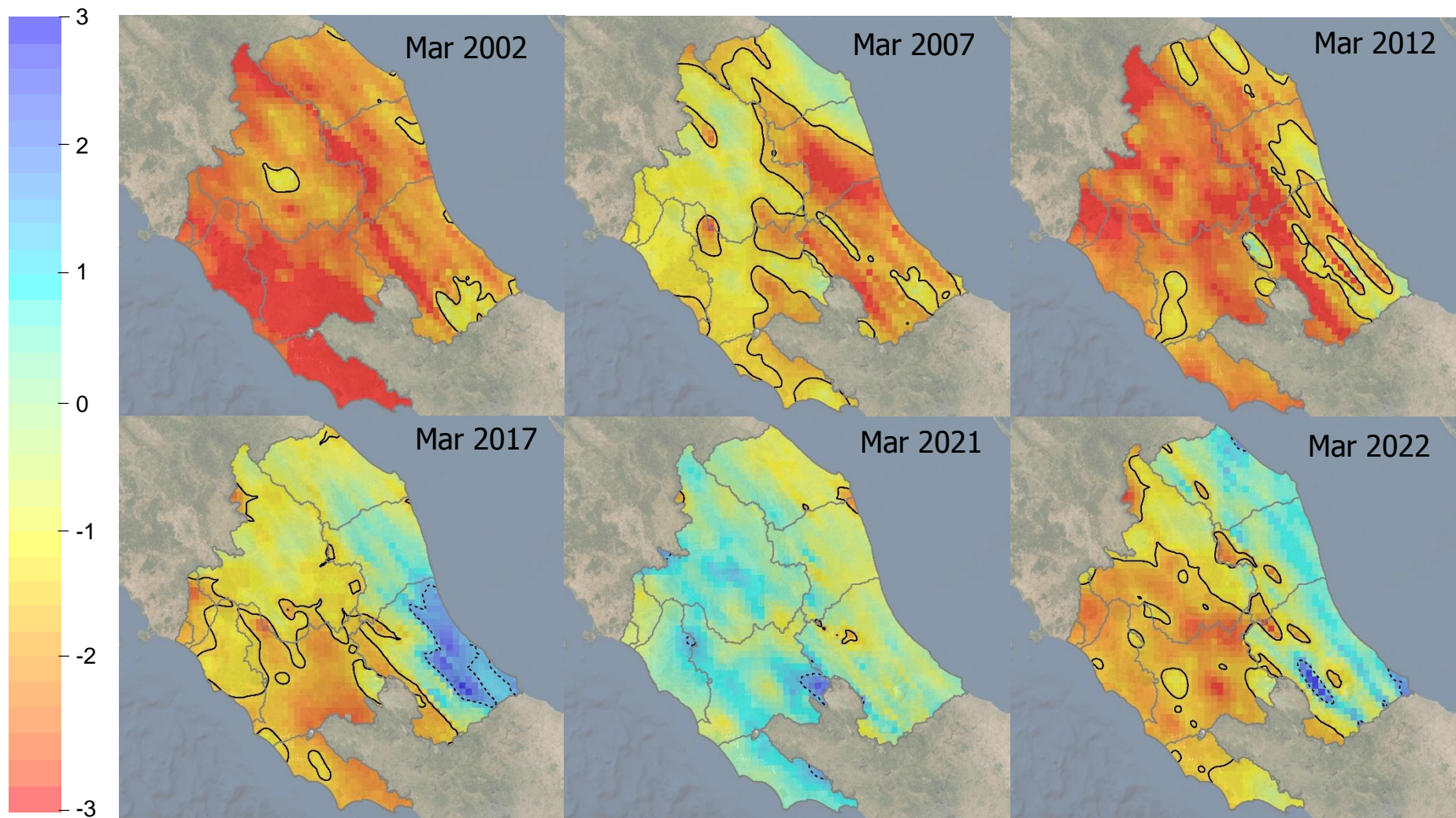
MAPPE SPI3 – MARZO



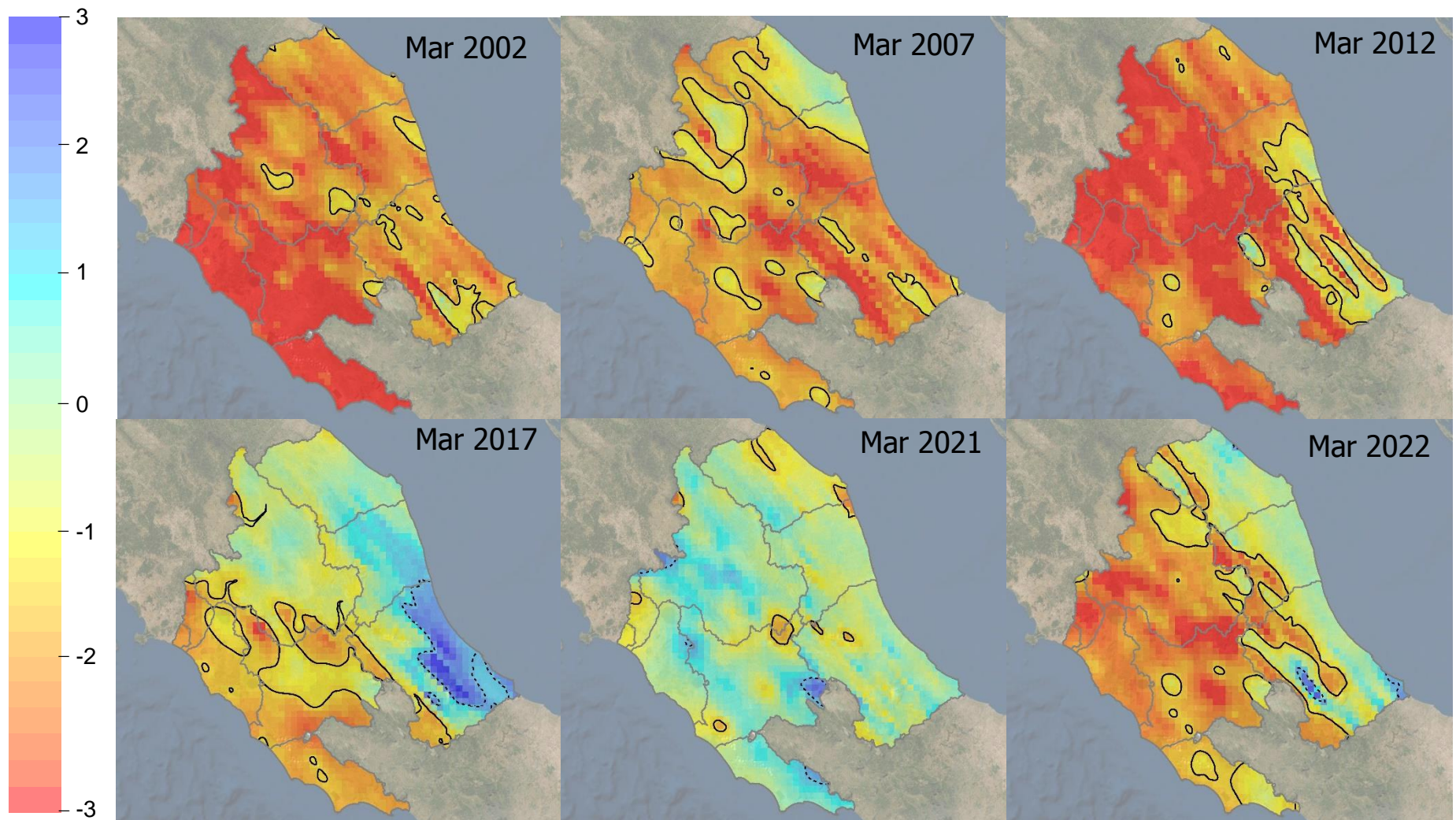
MAPPE SPI6 – MARZO



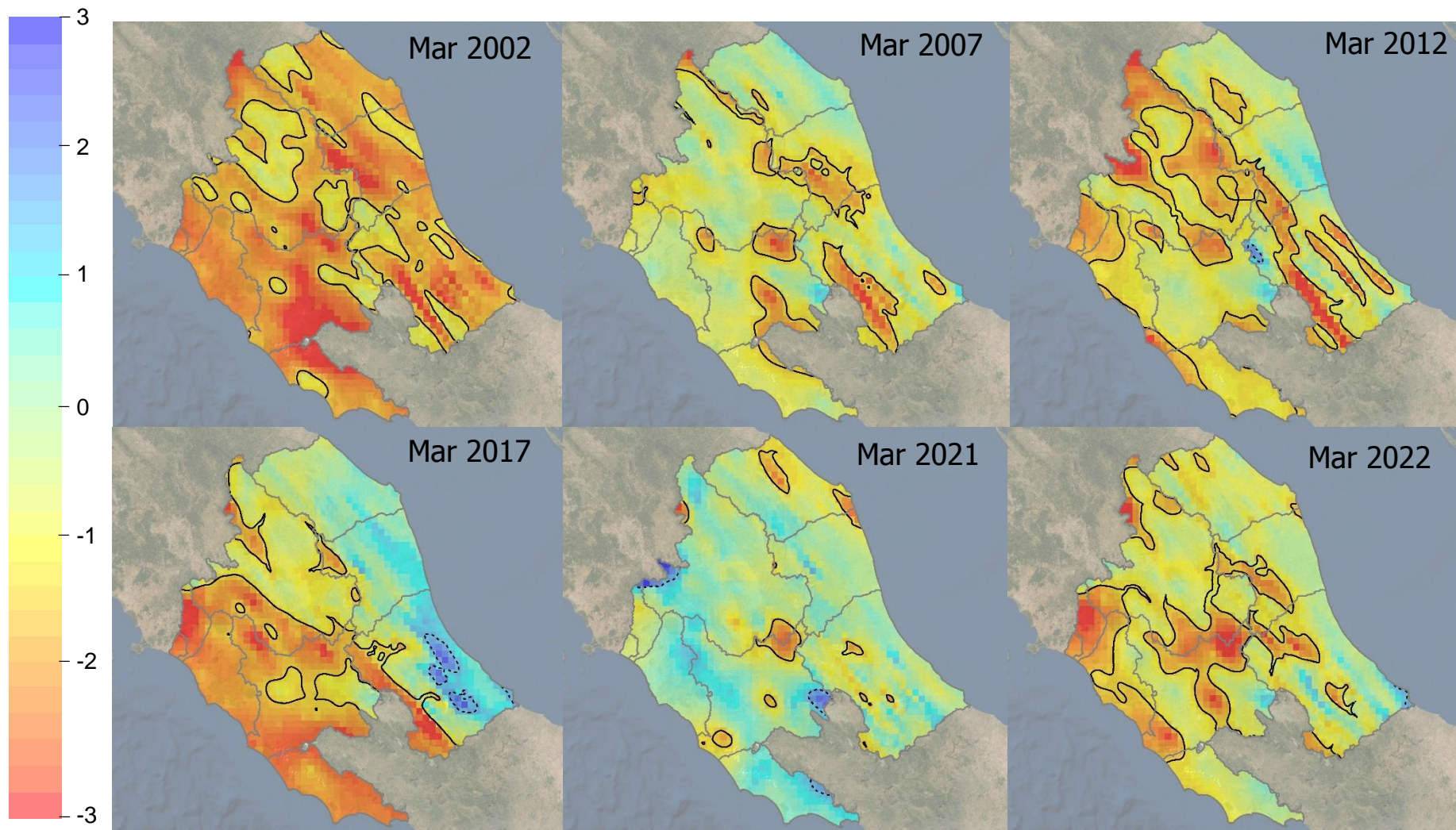
MAPPE SPI9 – MARZO



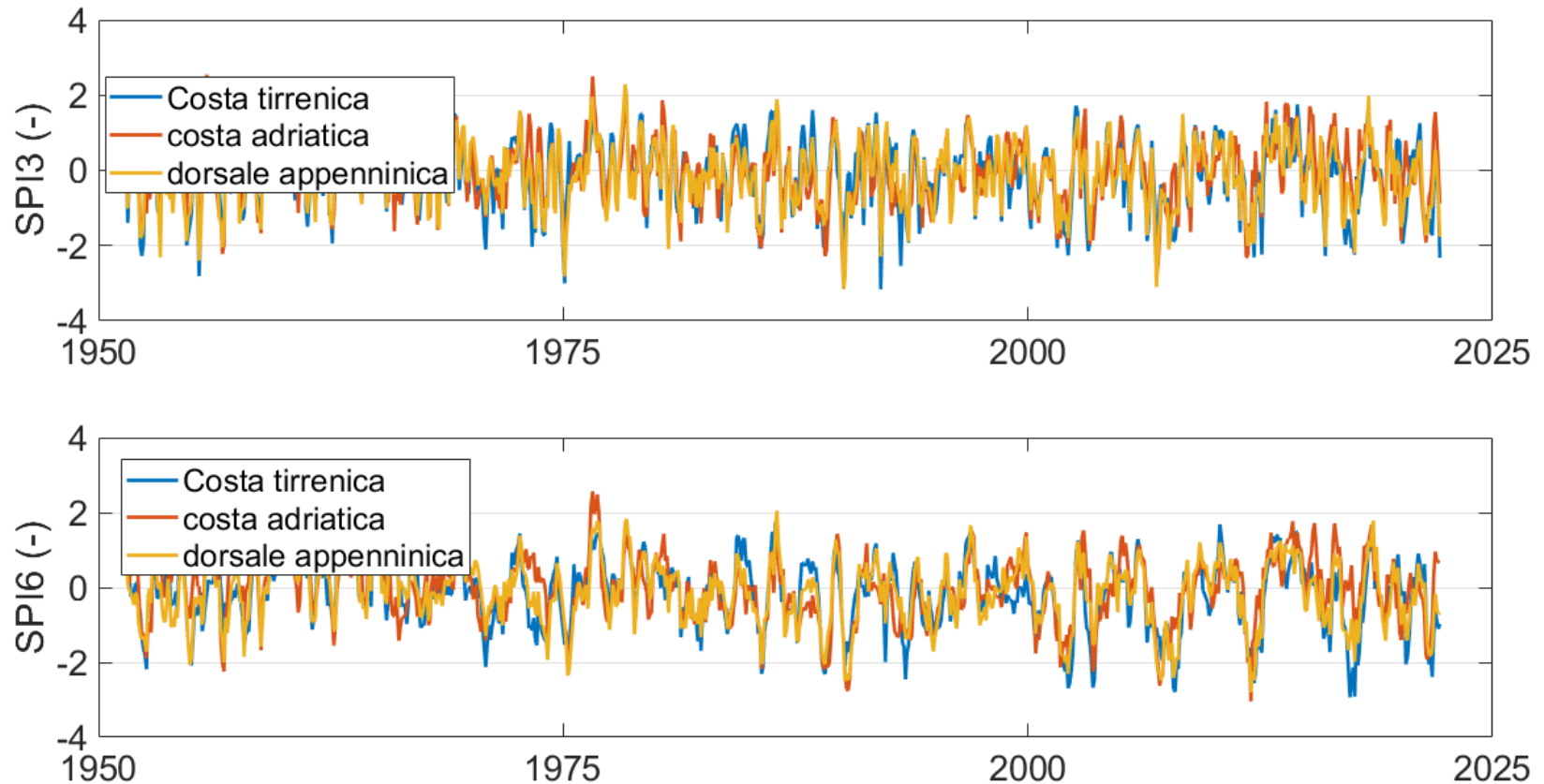
MAPPE SPI12 – MARZO



MAPPE SPI24 – MARZO

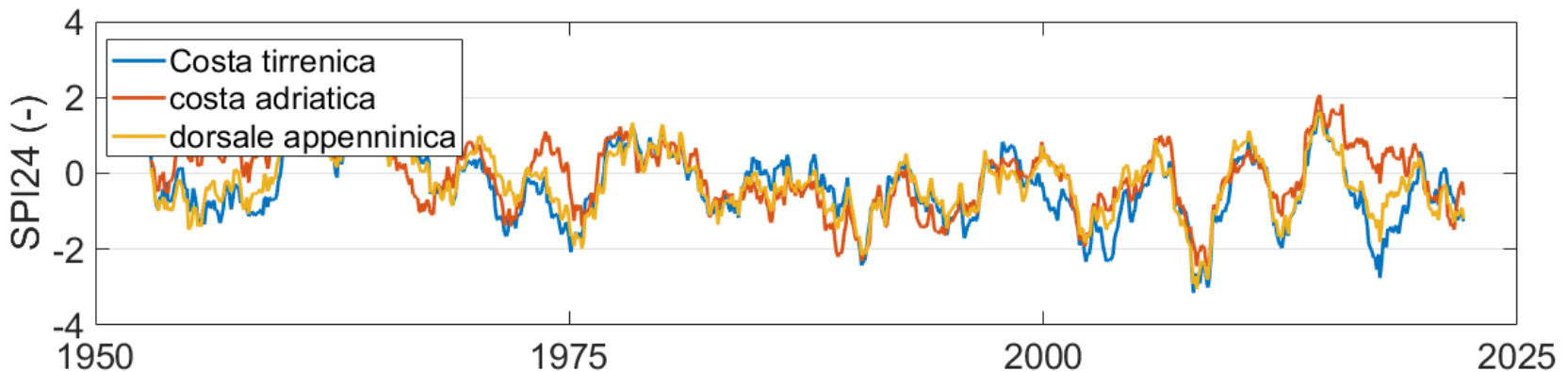
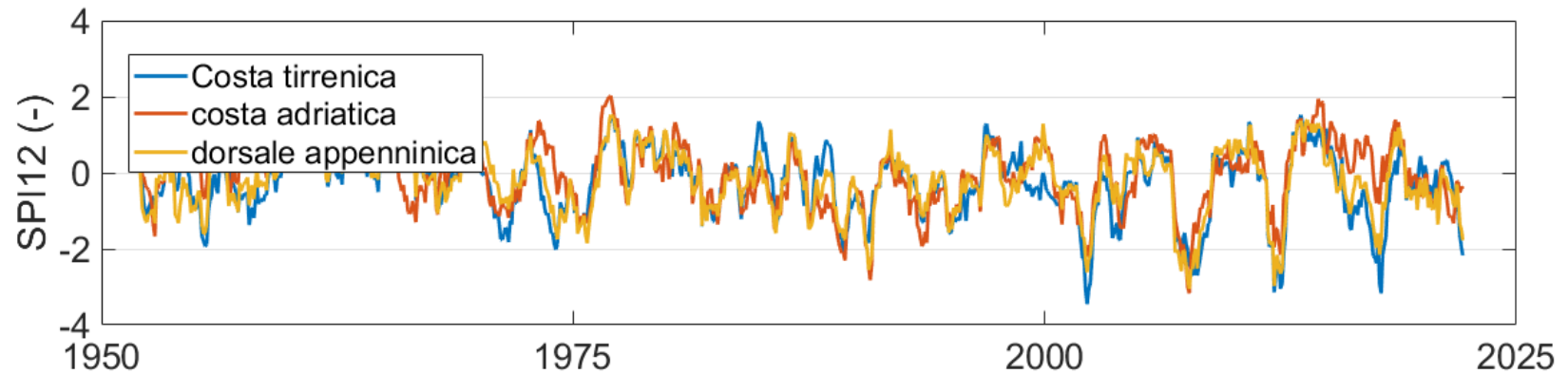


SERIE TEMPORALI SPI3 – SPI6



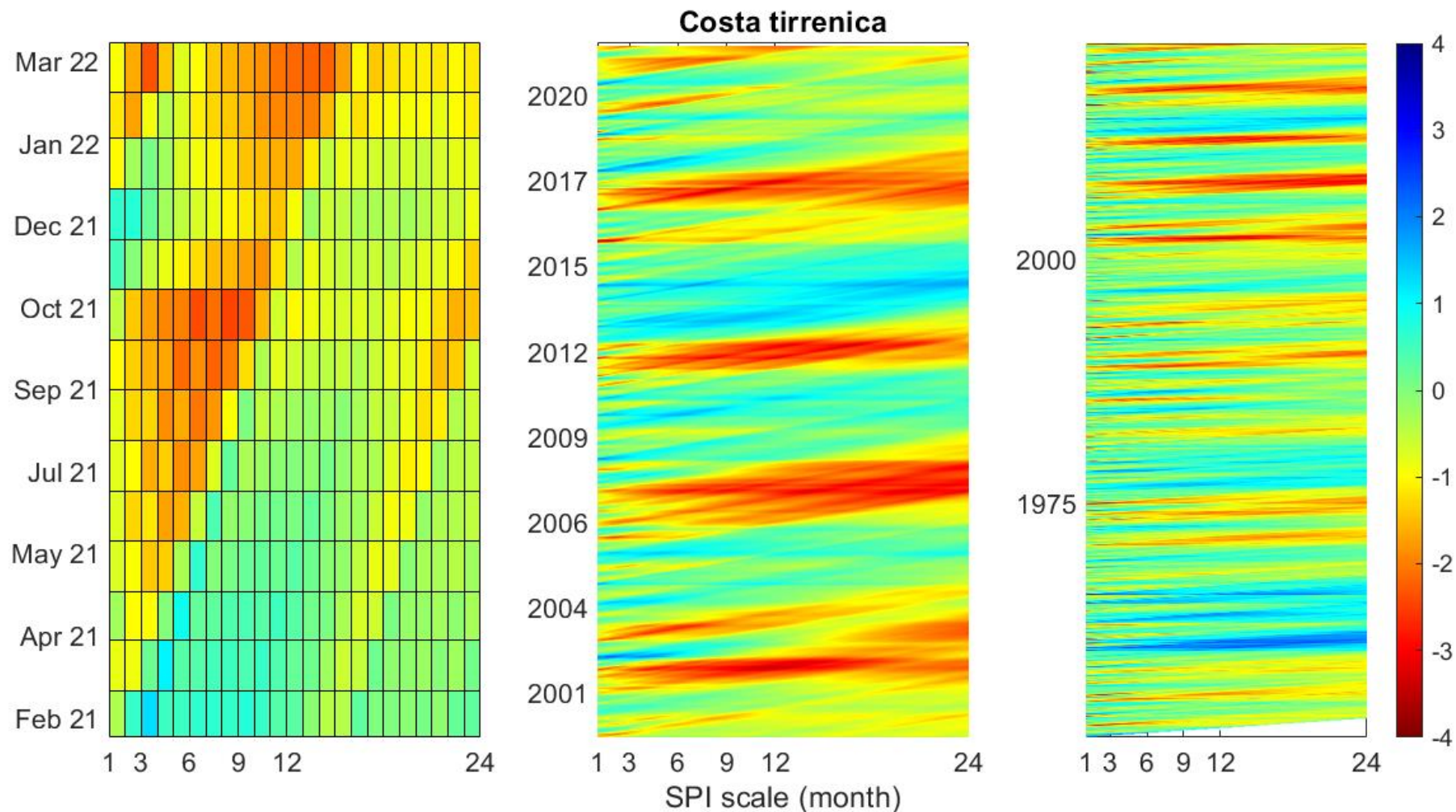
	Costa Tirrenica	Dorsale Appenninica	Costa Adriatica
SPI3	-2.33	-1.77	-0.88
SPI6	-0.97	-0.68	+0.70

SERIE TEMPORALI SPI12 – SPI24

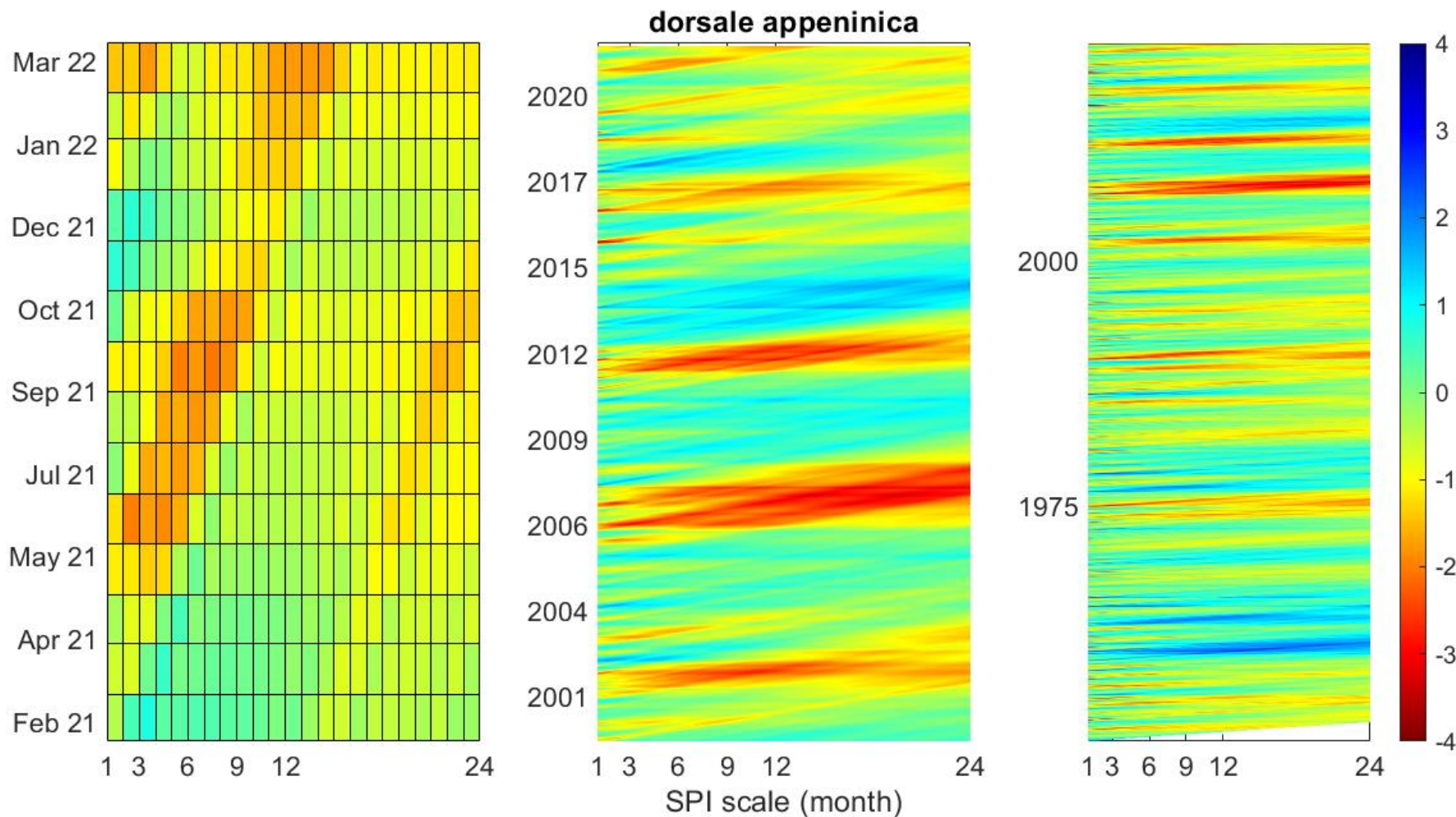


	Costa Tirrenica	Dorsale Appenninica	Costa Adriatica
SPI12	-2.17	-1.78	-0.43
SPI24	-1.26	-1.21	-0.57

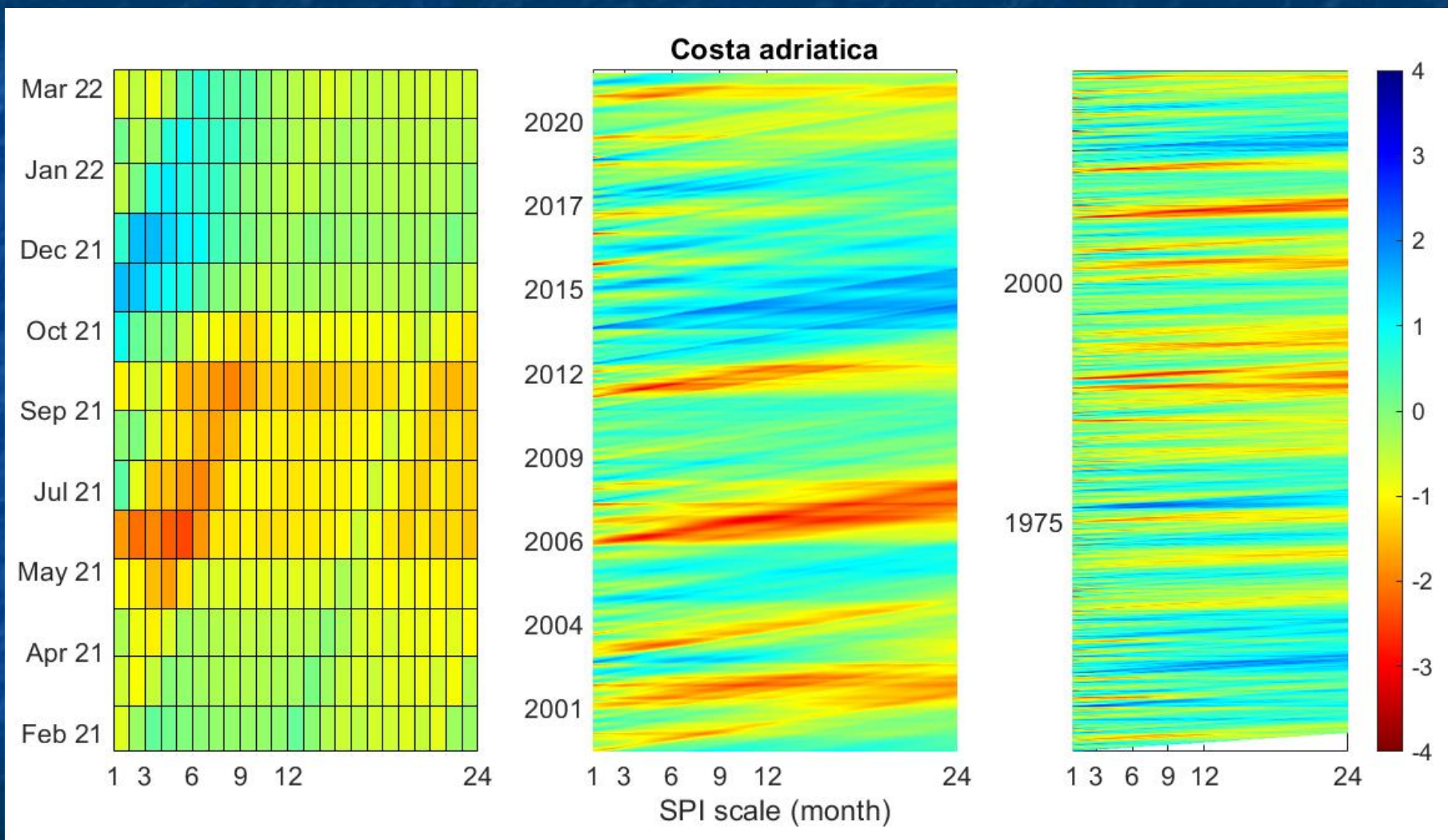
ANALISI CICLICITA' – COSTA TIRRENICA



ANALISI CICLICITA' – DORSALE APPENNINICA



ANALISI CICLICITA' – COSTA ADRIATICA



RIASSUNTO SITUAZIONE PLUVIOMETRICA

SPI	Classe
$\geq +2$	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

PRECIPITAZIONI MENSILI – SPI1

	OTT21	NOV21	DIC21	GEN22	FEB22	MAR22
Alto Tevere	- 0.25	+0.17	+0.77	- 0.86	- 0.77	- 0.89
Basso Tevere	- 0.60	+0.66	+0.52	- 1.10	- 1.42	- 1.07
Marche N-S	+0.92	+1.30	+0.66	- 0.47	- 0.03	- 1.01
Abruzzo - Molise	+0.56	+1.43	+0.30	- 0.69	+0.02	- 0.98
Costa Tirrenica	- 0.50	+0.49	+0.63	- 1.00	- 1.19	- 0.94
Dorsale Appenninica	+0.17	+0.69	+0.32	- 0.95	- 0.59	- 1.41
Costa Adriatica	+0.88	+1.50	+0.64	- 0.44	+0.12	- 0.81

RIASSUNTO SITUAZIONE PLUVIOMETRICA

SPI	Classe
$\geq +2$	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

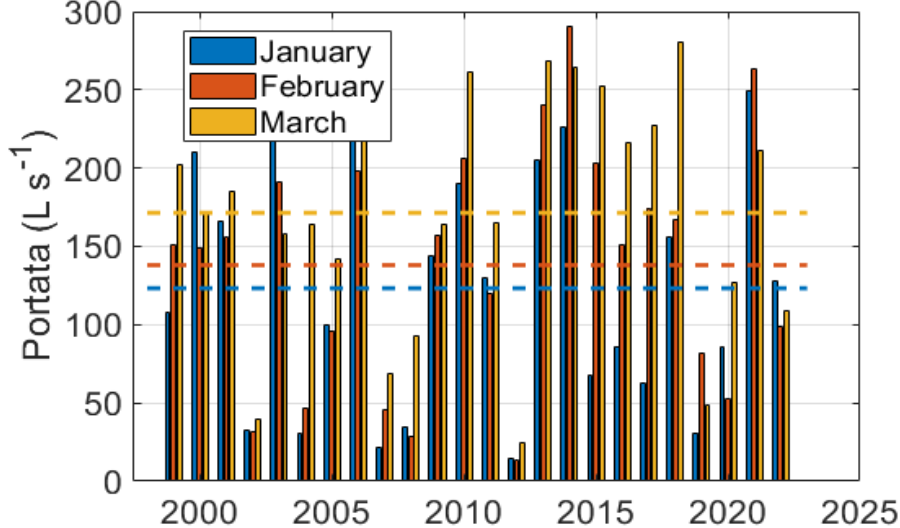
GENNAIO 2022					
	SPI3	SPI6	SPI9	SPI12	SPI24
Alto Tevere	-0.03	-0.89	- 1.64	- 1.95	- 1.04
Basso Tevere	+ 0.09	-0.92	- 1.31	- 1.42	- 1.05
Marche N-S	+ 0.73	+ 0.54	- 0.30	- 0.82	- 0.59
Abruzzo - Molise	+ 0.57	+ 0.71	+ 0.27	+ 0.24	+ 0.25
Costa tirrenica	+ 0.07	-0.90	- 1.44	- 1.64	- 1.03
Dorsale appenninica	+ 0.01	-0.59	- 1.23	- 1.35	- 0.94
Costa adriatica	+ 0.06	+ 0.79	+ 0.23	- 0.35	- 0.32
MARZO 2022					
	SPI3	SPI6	SPI9	SPI12	SPI24
Alto Tevere	- 1.84	- 0.89	- 1.50	- 2.18	- 1.22
Basso Tevere	- 2.58	- 1.05	- 1.80	- 2.15	- 1.32
Marche N-S	- 1.07	+ 0.52	+ 0.03	- 0.74	- 0.81
Abruzzo - Molise	- 1.11	+ 0.23	- 0.10	- 0.74	- 0.62
Costa tirrenica	- 2.32	- 0.97	- 1.68	- 2.17	- 1.26
Dorsale appenninica	- 1.77	- 0.68	- 1.18	- 1.78	- 1.21
Costa adriatica	- 0.88	+ 0.70	+ 0.29	- 0.43	- 0.57

PRECIPITAZIONI - SOMMARIO

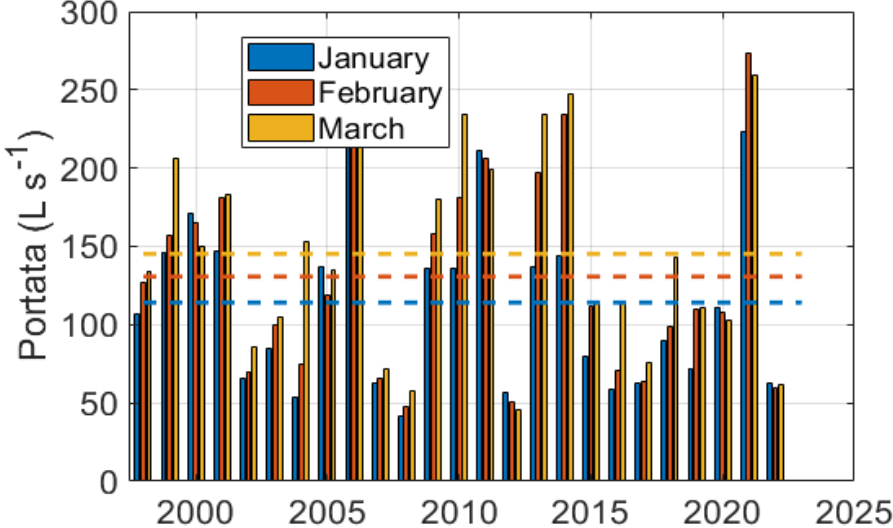
- Precipitazioni dei mesi di gennaio, febbraio e marzo 2021 sotto la media, in particolar modo sulla costa tirrenica e sulla dorsale appenninica ($SPI1 < -1$).
- L'andamento delle precipitazioni degli ultimi 3 mesi ha determinato sulla costa tirrenica e sulla dorsale appenninica un peggioramento molto significativo dei deficit pluviometrico. Tale peggioramento interessa sia le scale medie ($SPI3$, $SPI6$) che le scale lunghe ($SPI12$, $SPI24$) con probabili impatti significativi sia sulle risorse superficiali che sulle risorse sotterranee
- Seppur anch'essa in deficit pluviometrico, la costa adriatica presenta indici standardizzati classificabili nell'ambito della «normalità statistica» ($-1 < SPIx < +1$).

SORGENTI UMBRE - PORTATE GEN-FEB-MAR

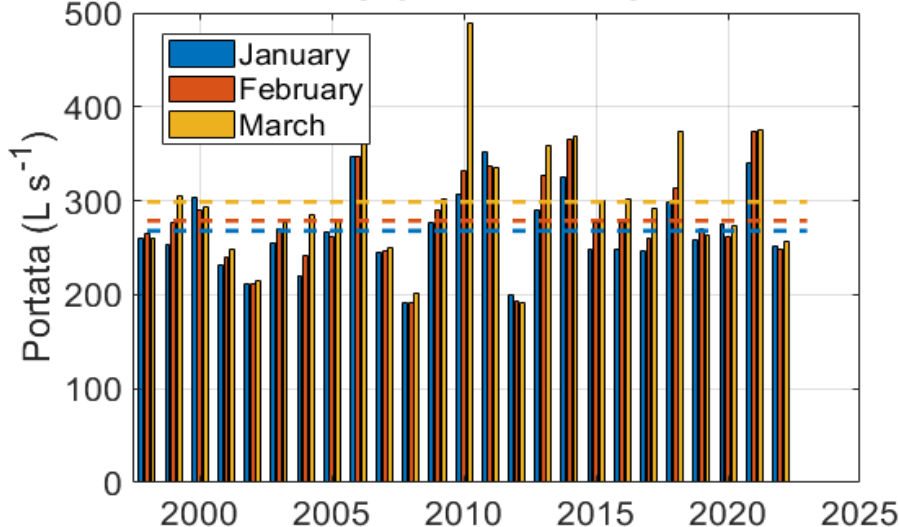
BAGNARA



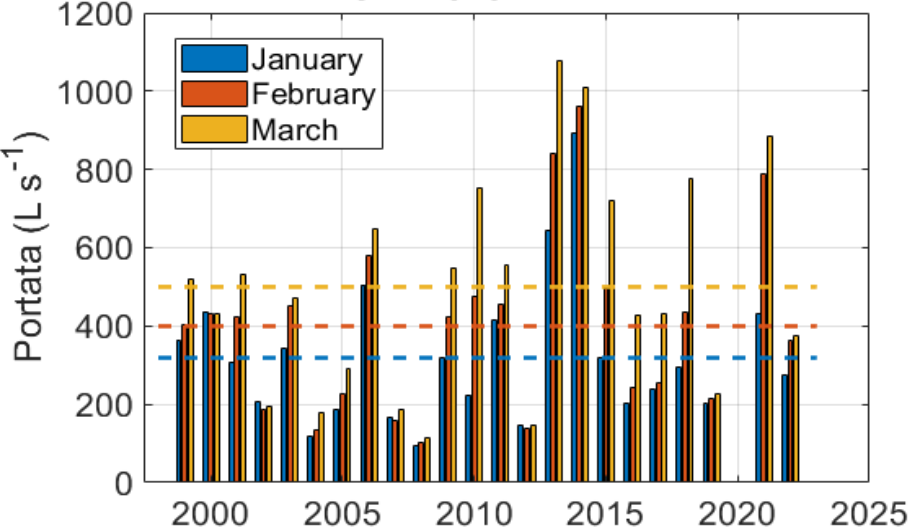
LUPA



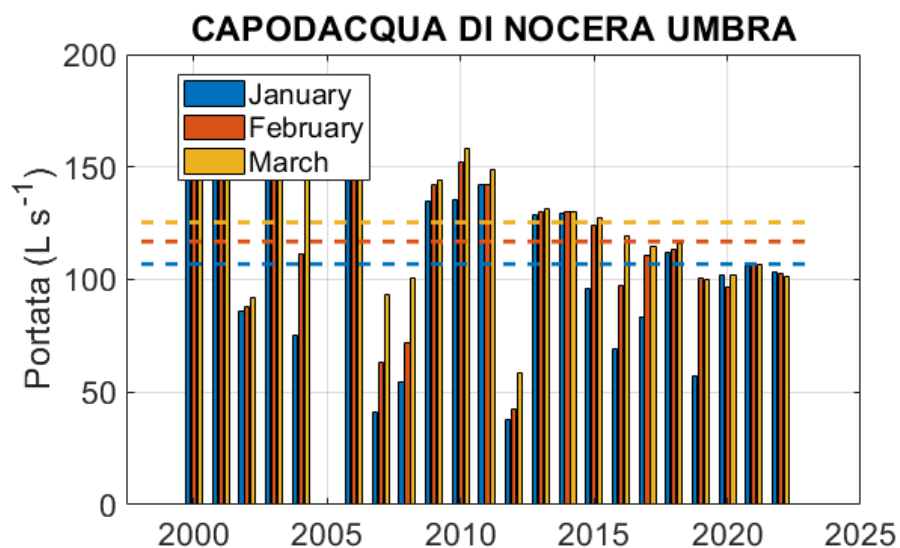
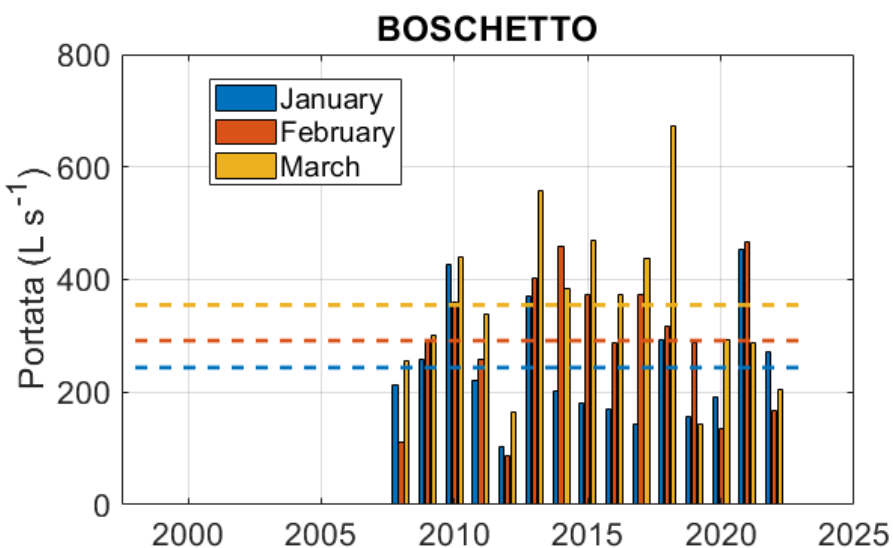
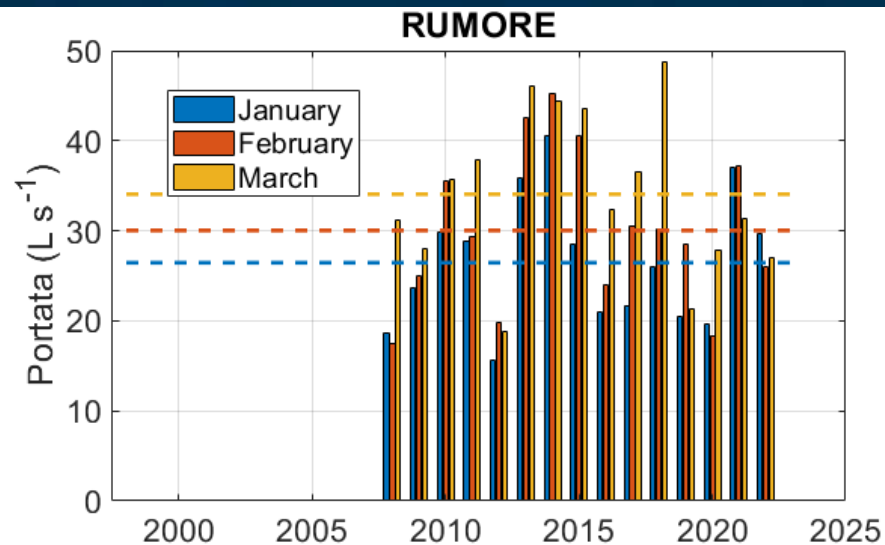
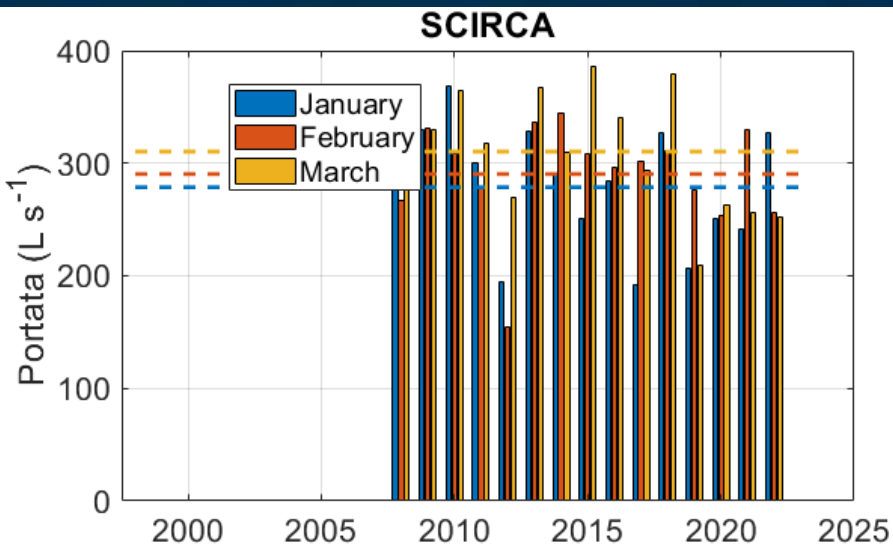
RASIGLIA ALZABOVE



SAN GIOVENALE



SORGENTI UMBRE - PORTATE GEN-FEB-MAR



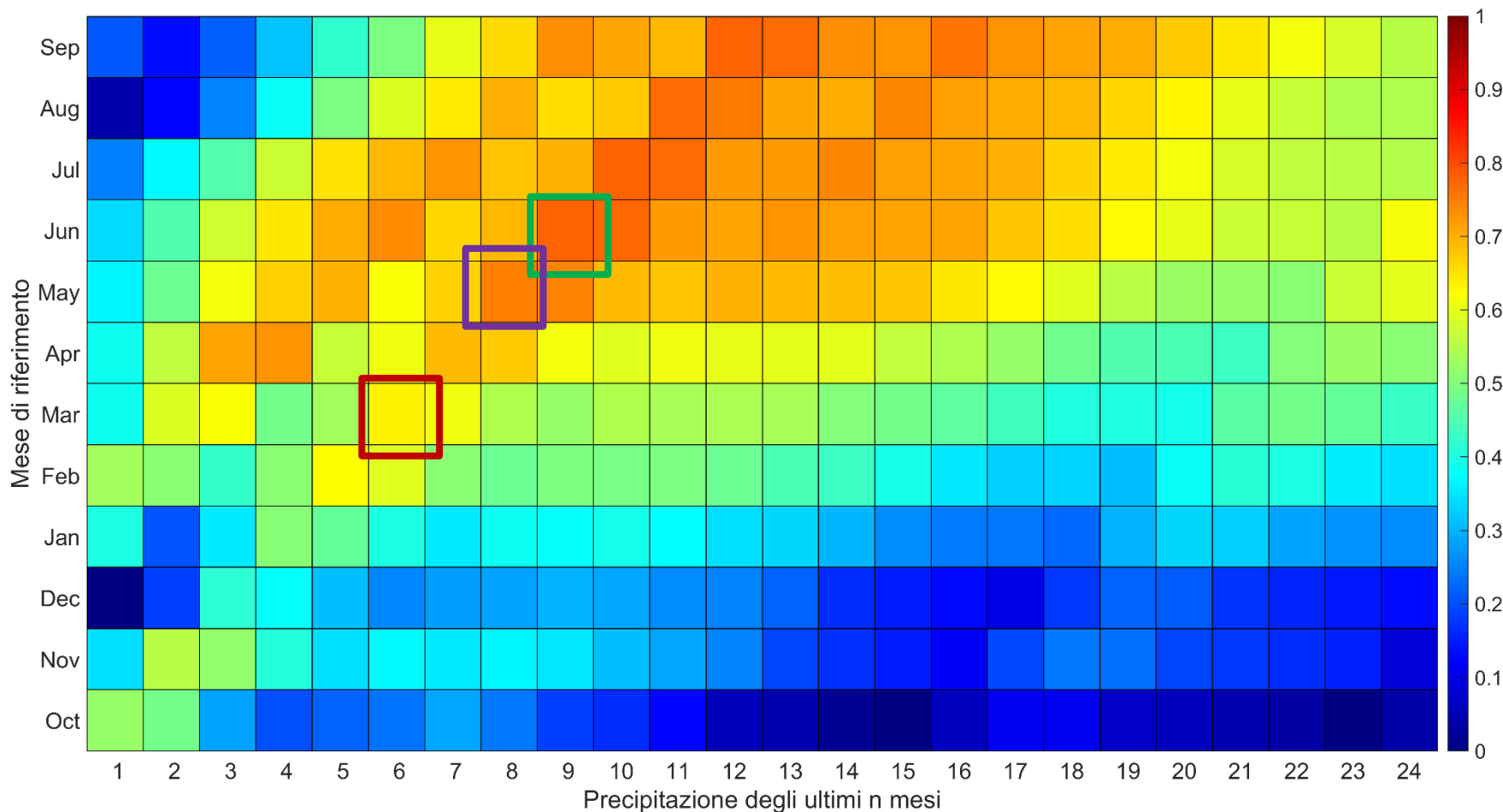
SORGENTI UMBRE - PORTATE

	BAGNARA	LUPA	RASIGLIA ALZABOVE	SAN GIOVENALE	SCIRCA	RUMORE	BOSCHETTO	CAPODACQUA
Gen-2007	– 83%	– 45%	– 9%	– 47%				– 62%
Gen-2012	– 88%	– 51%	– 25%	– 54%	– 30%	– 41%	– 57%	– 64%
Gen-2017	– 49%	– 45%	– 8%	– 25%	– 31%	– 18%	– 41%	– 22%
Gen-2022	+ 3%	– 45%	– 6%	– 14%	+ 17%	+ 12%	+ 11%	– 3%

	BAGNARA	LUPA	RASIGLIA ALZABOVE	SAN GIOVENALE	SCIRCA	RUMORE	BOSCHETTO	CAPODACQUA
Mar-2007	– 60%	– 51%	– 16%	– 62%				– 25%
Mar-2012	– 86%	– 69%	– 36%	– 71%	-13%	– 45%	– 54%	– 53%
Mar-2017	+ 33%	– 48%	– 2%	– 14%	-5%	+ 7%	+ 23%	– 9%
Mar-2022	– 36%	– 58%	– 14%	– 25%	-19%	– 21%	– 42%	– 19%

SORGENTI UMBRE – PREVISIONE MINIMI ANNUALI

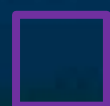
BAGNARA



Correlazione max
marzo



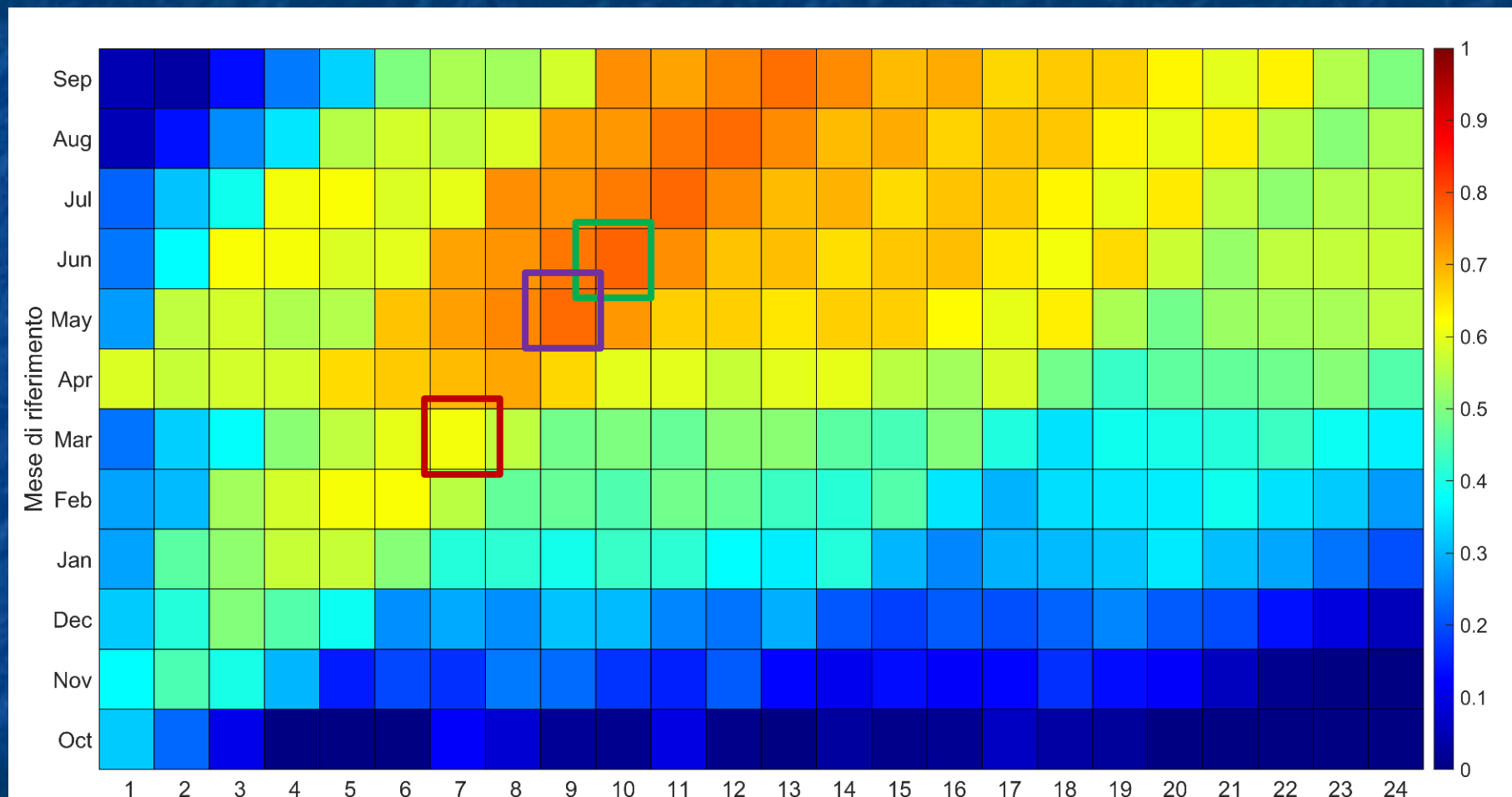
Correlazione max
assoluta



Correlazione
«accettabile»

SORGENTI UMBRE – PREVISIONE MINIMI ANNUALI

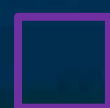
LUPA



Correlazione max
marzo



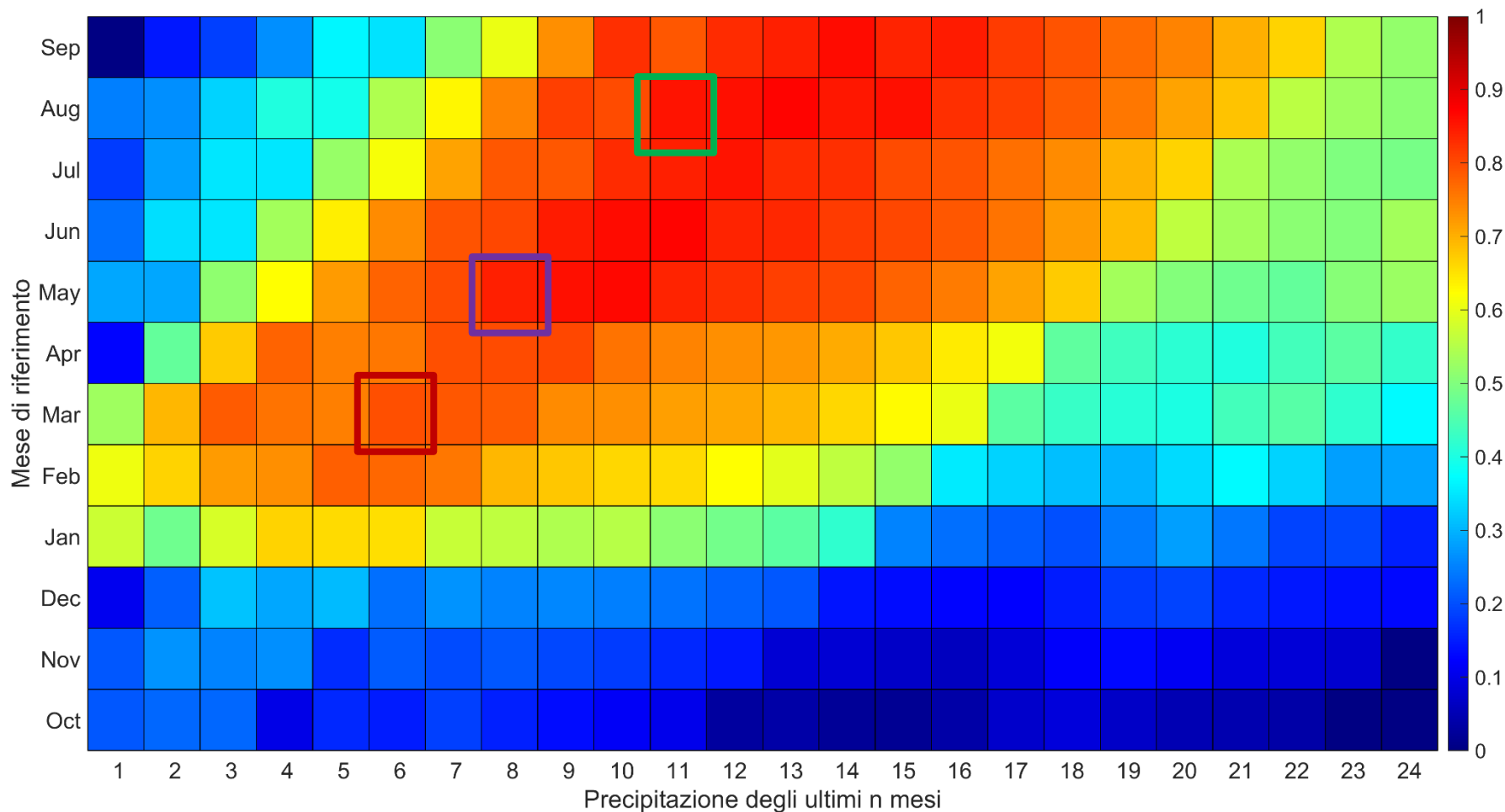
Correlazione max
assoluta




Correlazione
«accettabile»

SORGENTI UMBRE – PREVISIONE MINIMI ANNUALI

RASIGLIA ALZABOVE



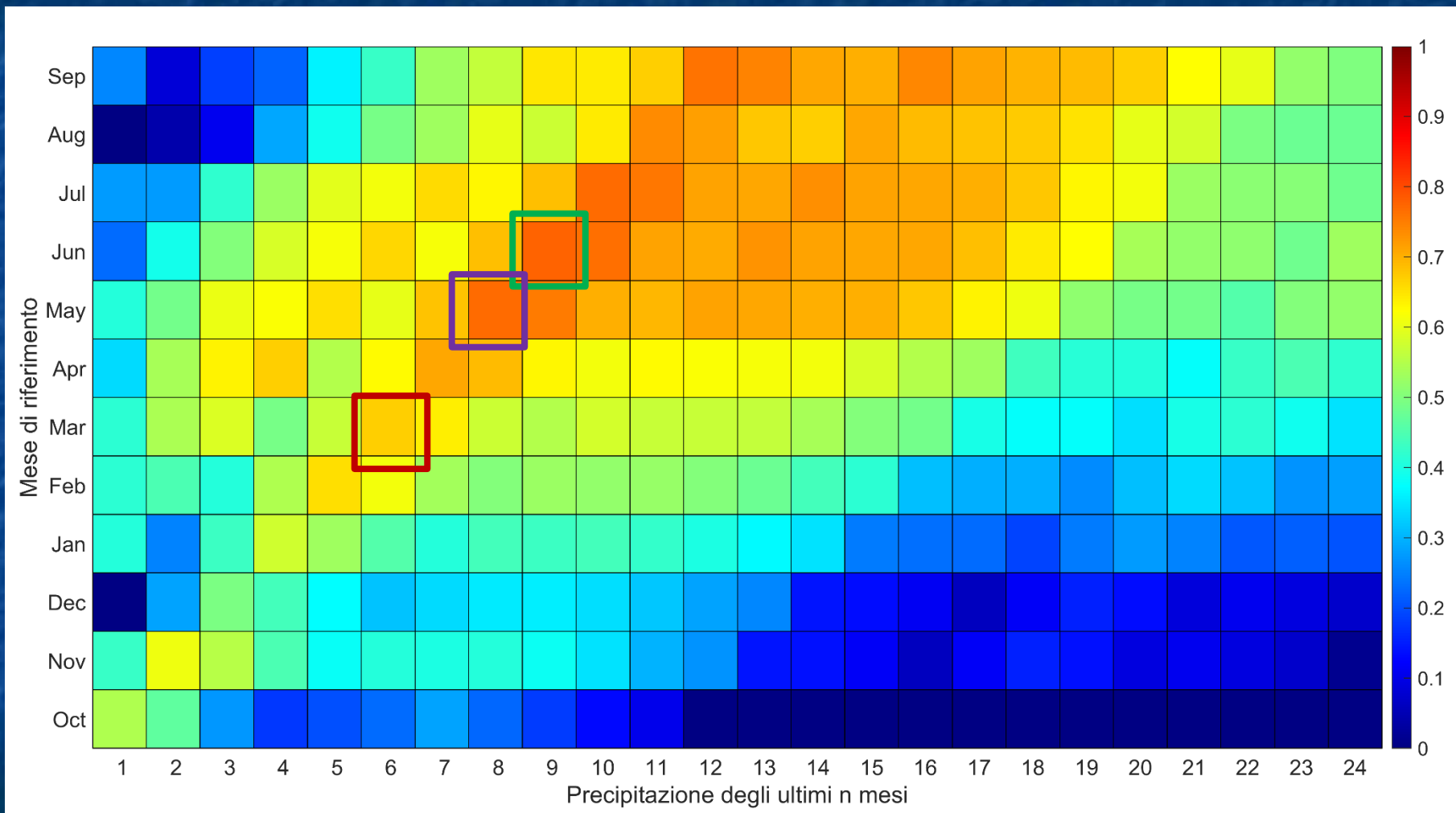
 Correlazione max
marzo

 Correlazione max
assoluta

 Correlazione
«accettabile»

SORGENTI UMBRE – PREVISIONE MINIMI ANNUALI

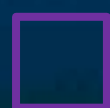
SAN GIOVENALE



Correlazione max
marzo



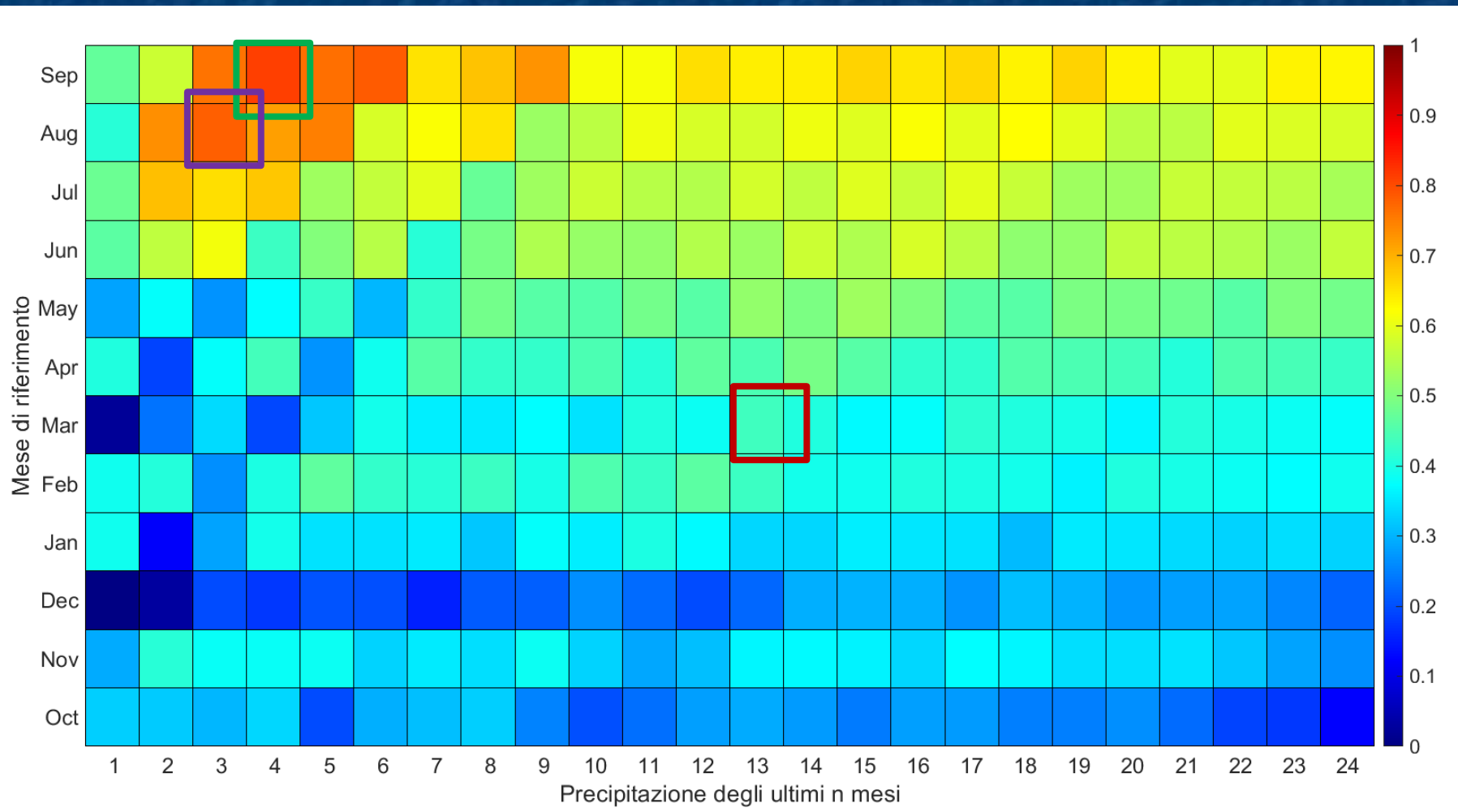
Correlazione max
assoluta



Correlazione
«accettabile»

SORGENTI UMBRE – PREVISIONE MINIMI ANNUALI

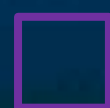
SCIRCA



Correlazione max
marzo



Correlazione max
assoluta

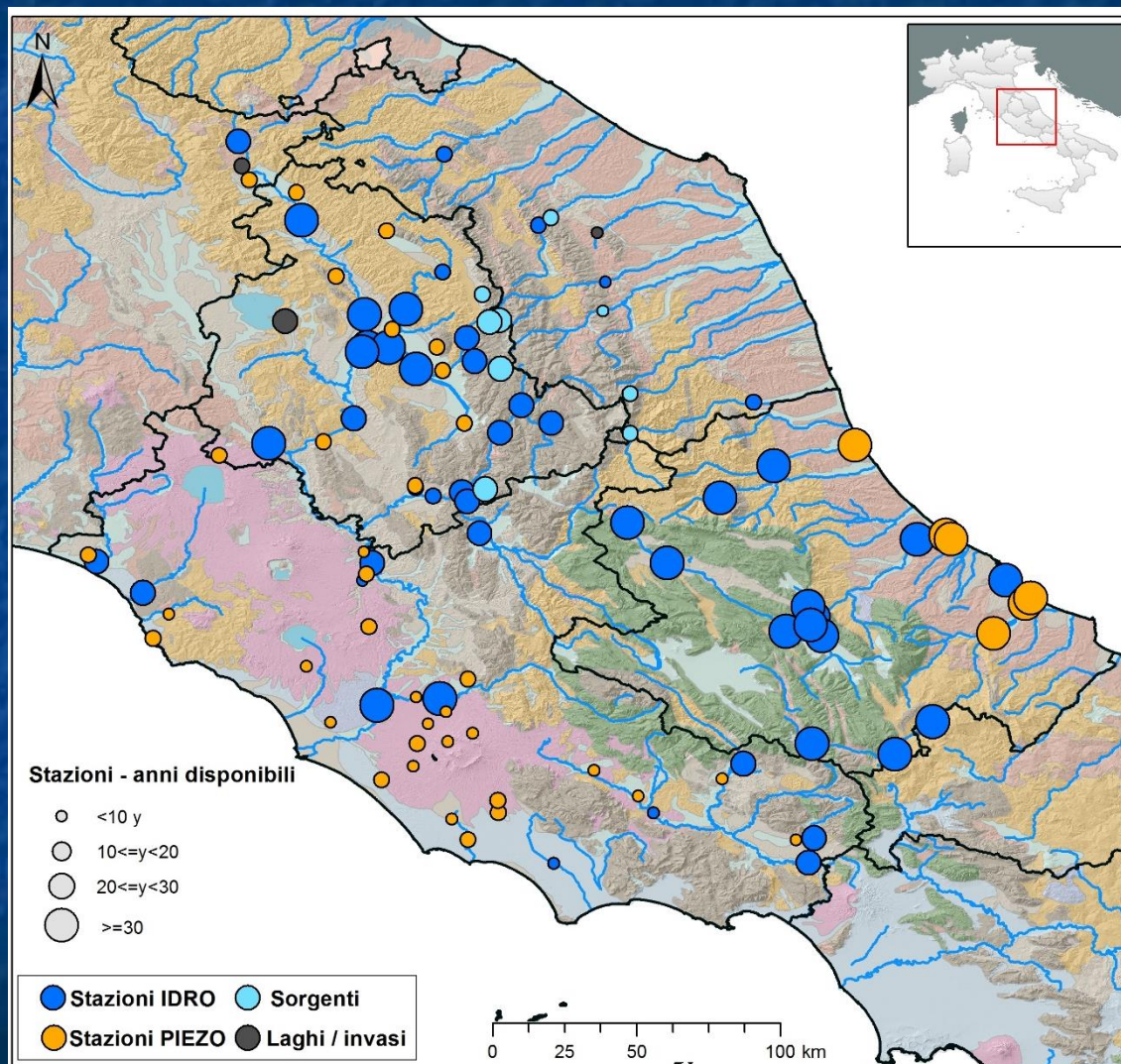


Correlazione
«accettabile»

SORGENTI UMBRE – PORTATE GEN-FEB-MAR 2022

- Il monitoraggio delle portate mostra una generalizzata diminuzione delle portate da gennaio a marzo 2022 per tutte le sorgenti (con la sola eccezione di San Giovenale) a fronte di un andamento storico (media mensile di lungo periodo) caratterizzato nel medesimo intervallo temporale da un aumento della portata erogata.
- I valori di portata osservata a marzo 2022 per tutte le sorgenti analizzate risultano inferiori alla media di lungo periodo dello stesso mese, con un deficit variabile approssimativamente tra -20% e -40%. Unica eccezione è costituita dalla sorgente Lupa che presenta uno scostamento dalla media di lungo periodo ancor più significativo (-58%)
- La previsione sulle portate sorgive minime annuali mediante il metodo SAI è ancora piuttosto incerta (previsioni più attendibili potranno aversi dal mese di maggio in poi, in funzione delle precipitazioni primaverili). Tuttavia la situazione attuale caratterizzata da una precoce fase recessiva per quasi tutte le sorgenti permette di ipotizzare già ora un grave deficit idrico per i mesi estivi.

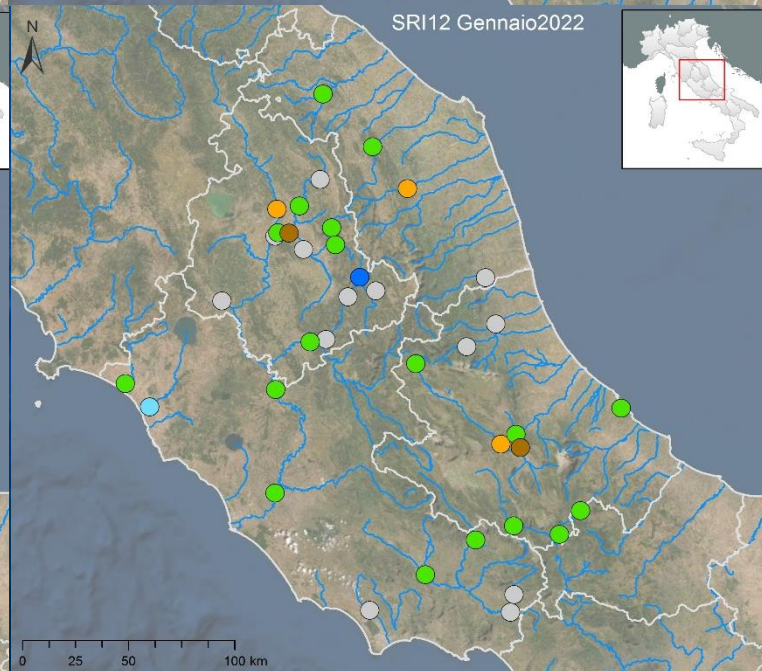
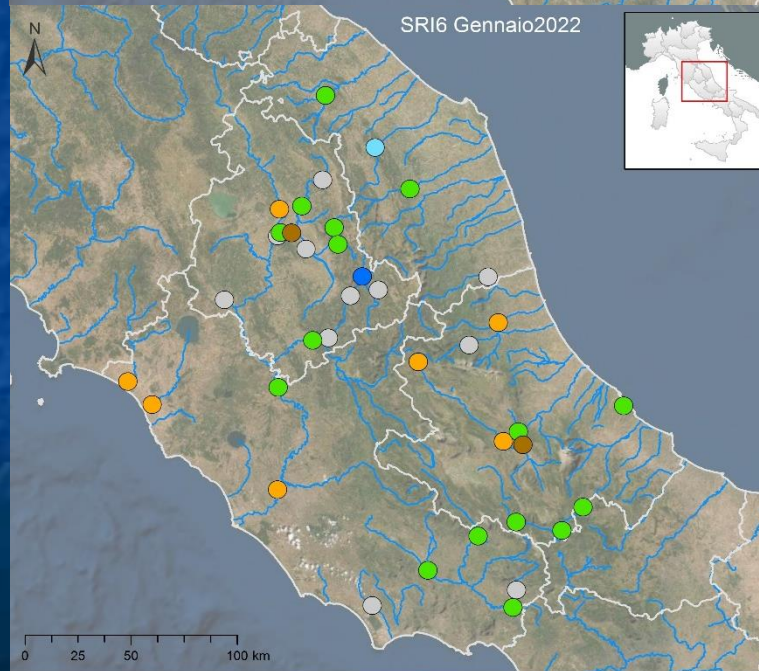
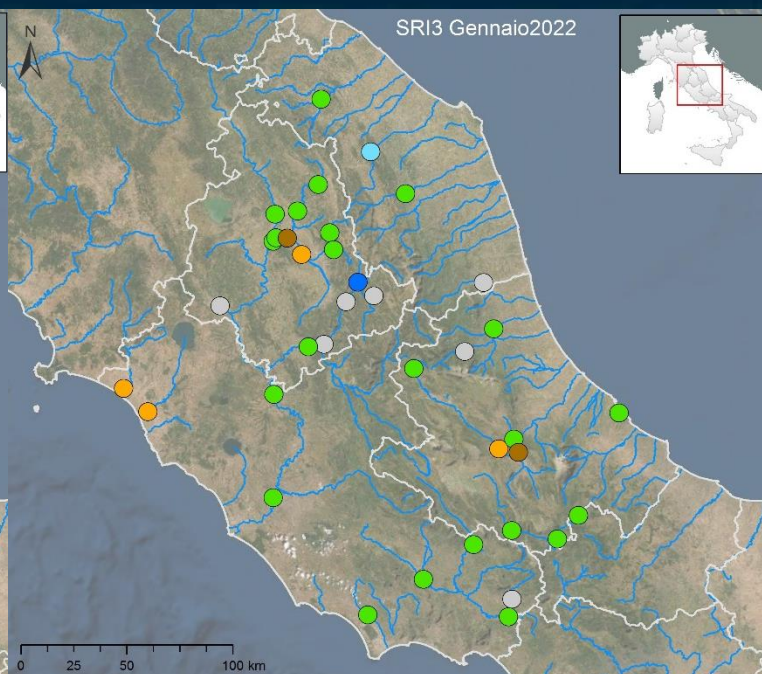
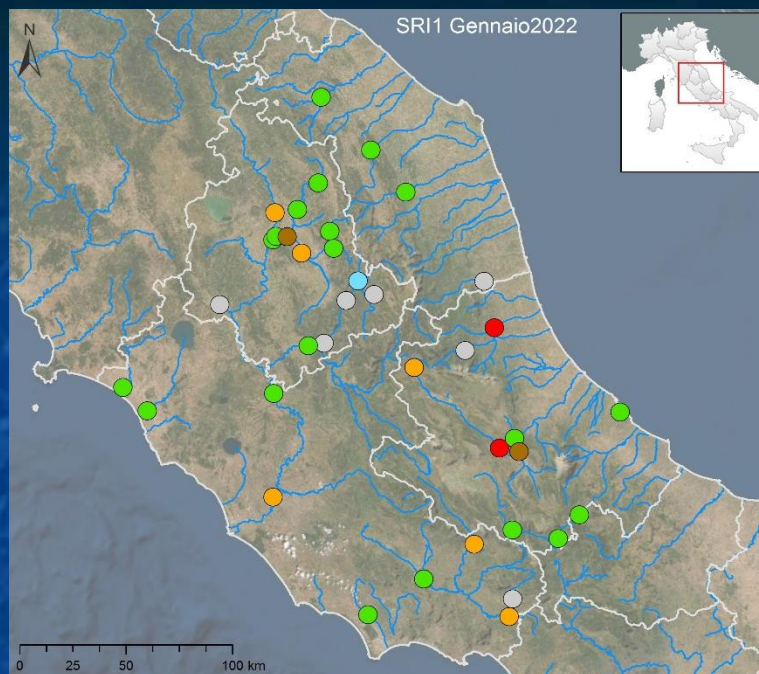
PROSPETTO DEI DATI UTILIZZATI PER L'ANALISI DEL REGIME IDROLOGICO (acque superficiali)



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 1985-2020

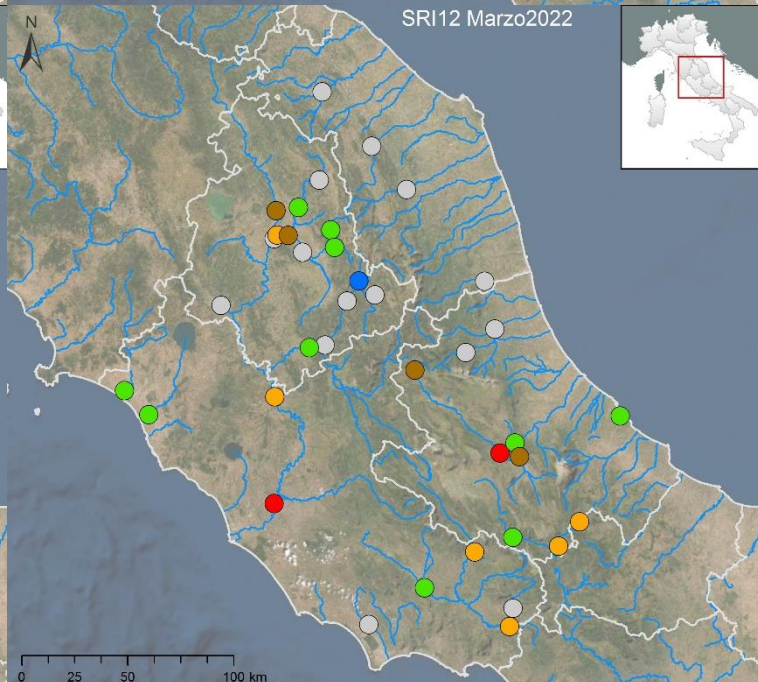
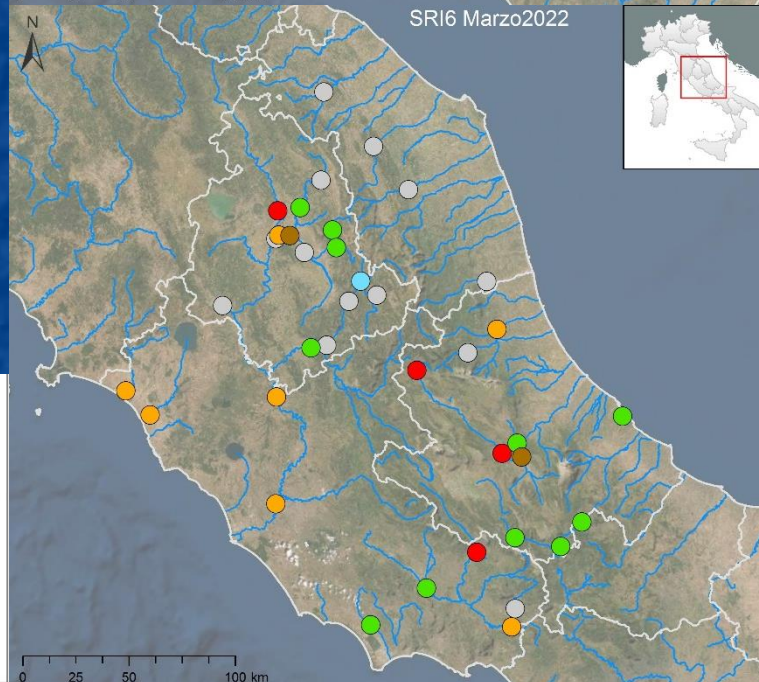
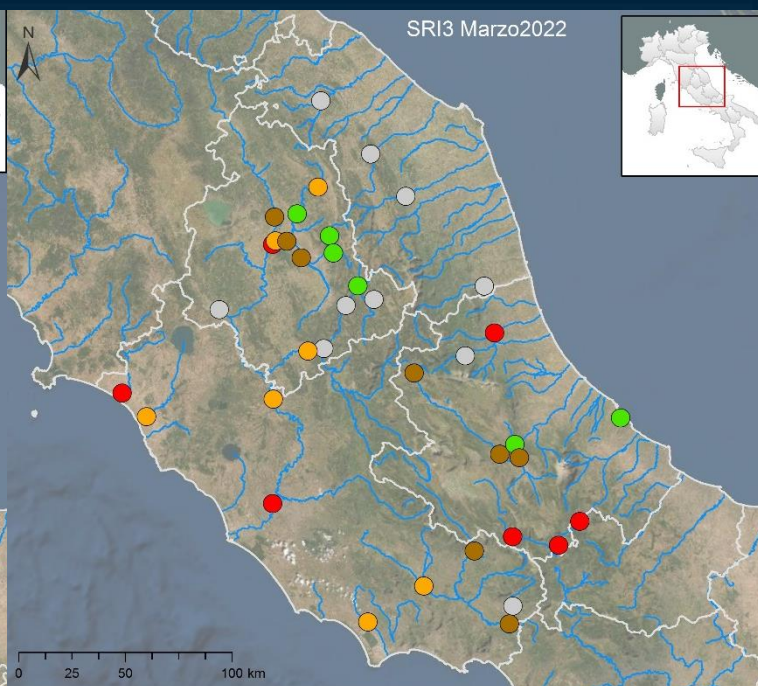
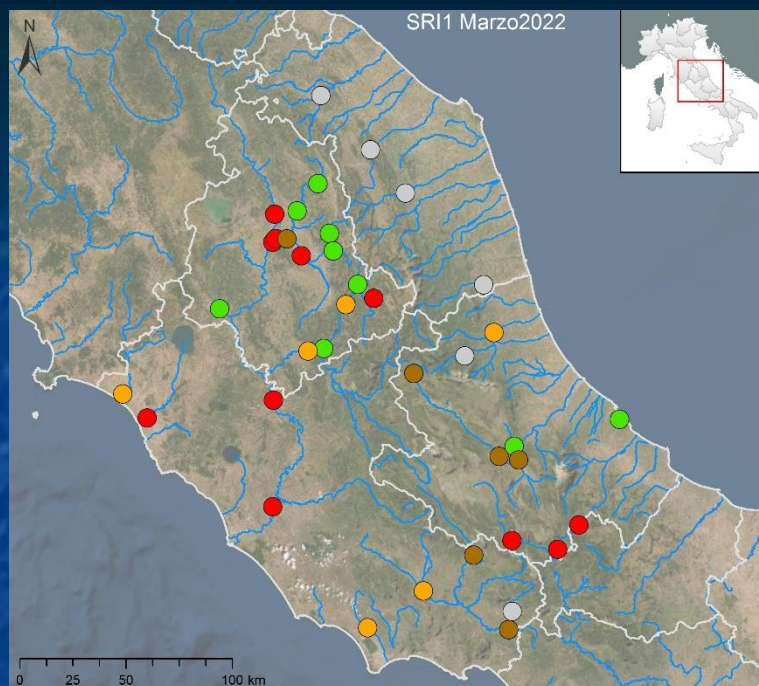
STANDARDIZED RUNOFF INDEX – GENNAIO 2022



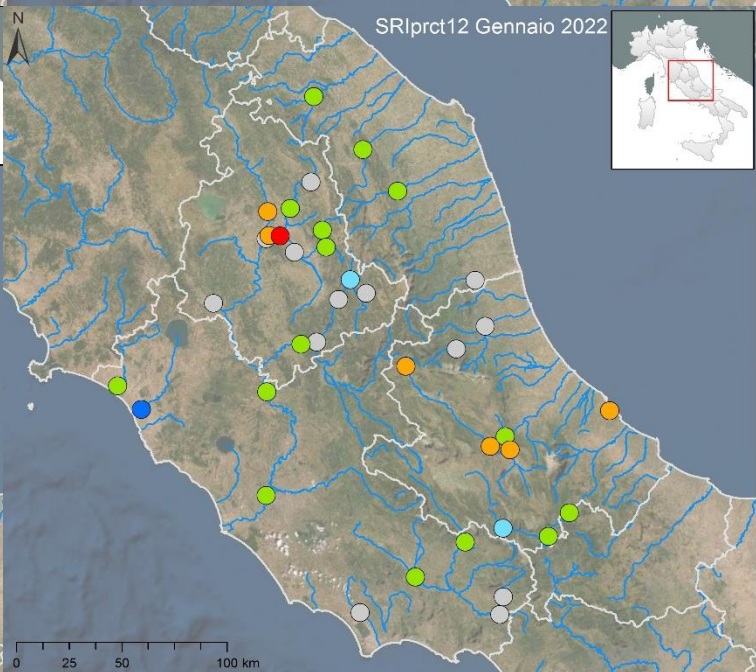
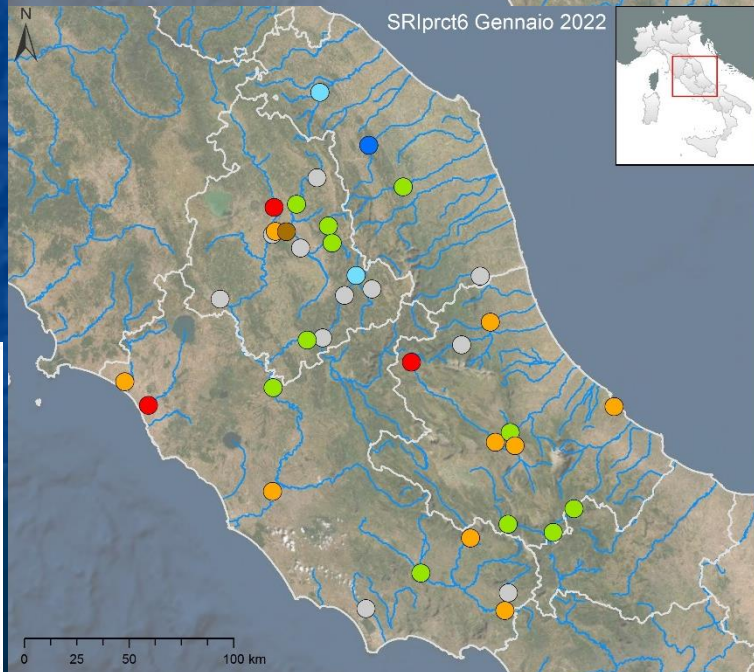
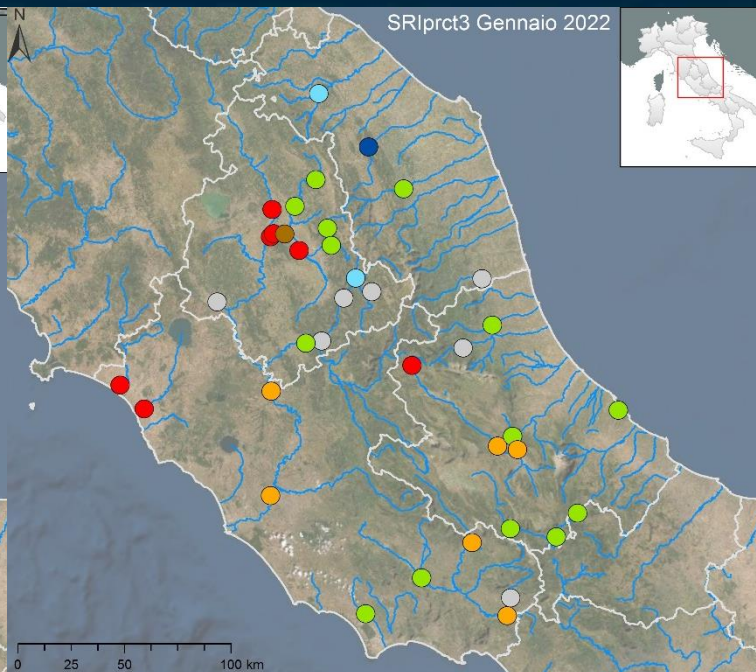
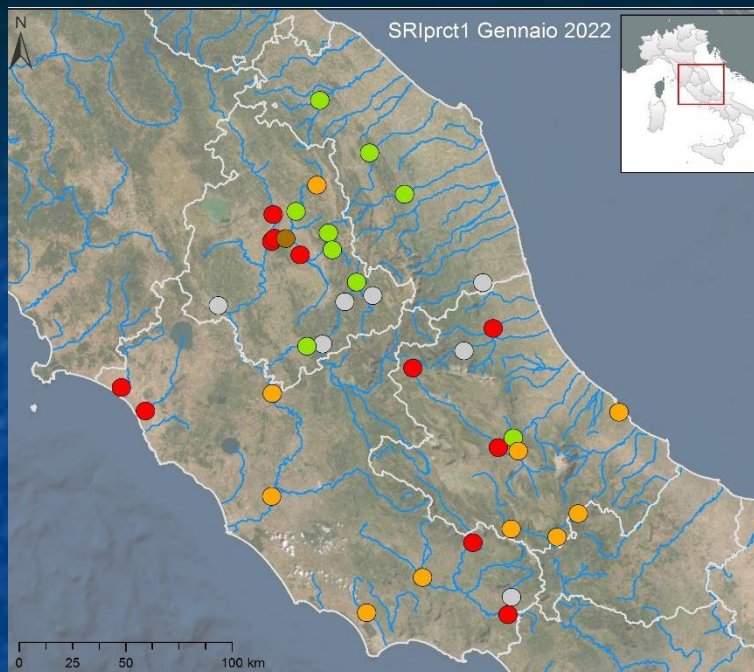
SRI	Classe
● SRI ≥ 1.65	Estremamente umido
● $1.65 > \text{SRI} \geq 1.28$	Molto umido
● $1.28 > \text{SRI} \geq 0.84$	Moderatamente umido
● $0.84 > \text{SRI} > -0.84$	Vicino alla norma
● $-0.84 \Rightarrow \text{SRI} > -1.28$	Siccità moderata
● $-1.28 \Rightarrow \text{SRI} > -1.65$	Siccità severa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

STANDARDIZED RUNOFF INDEX – MARZO 2022

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

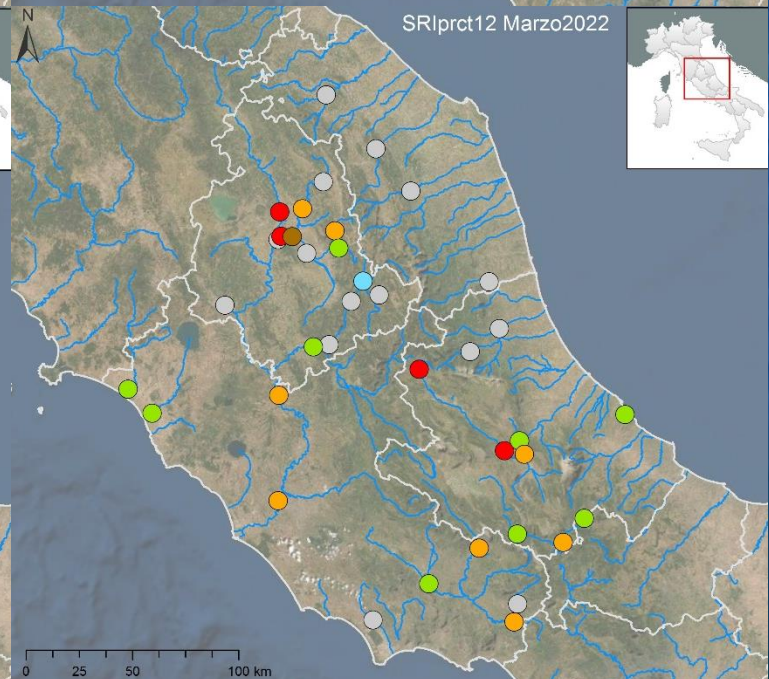
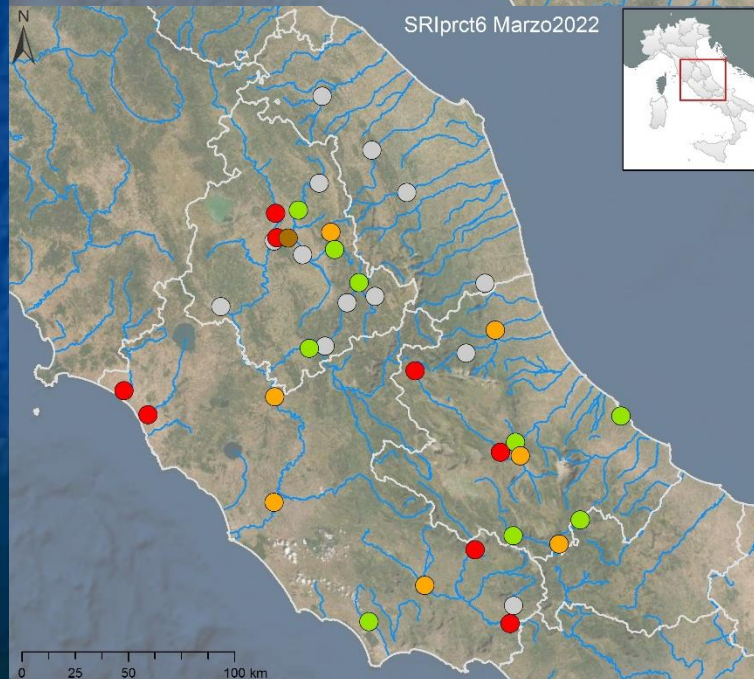
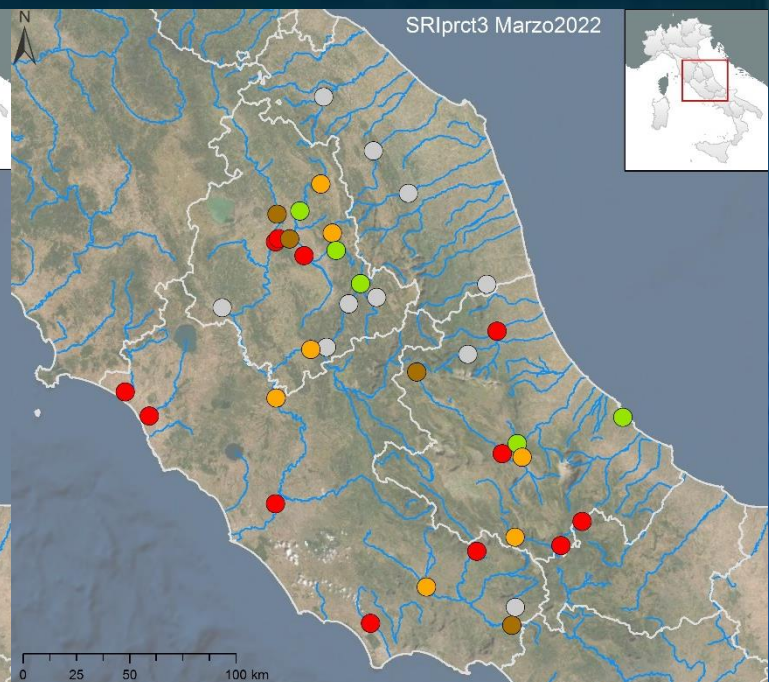
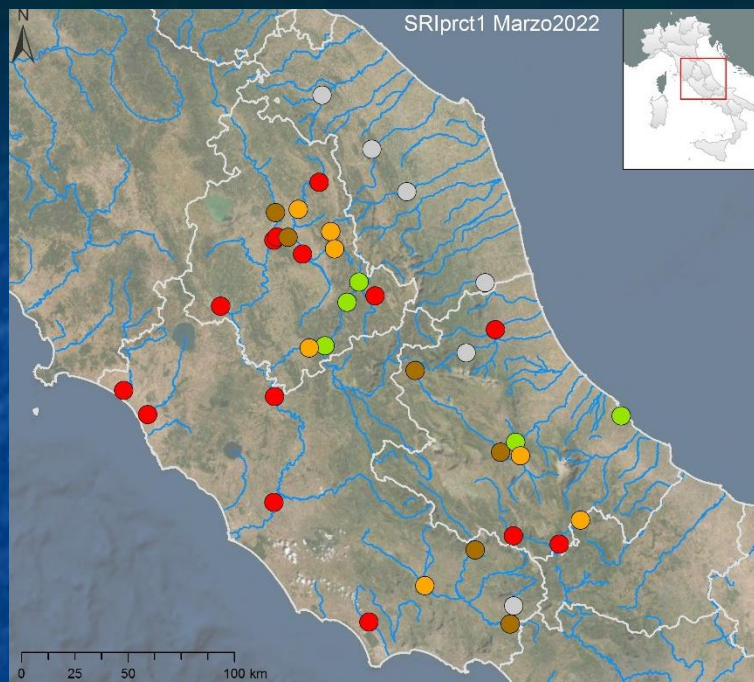


ANOMALIA PERCENTUALE DI PORTATA – GENNAIO 2022



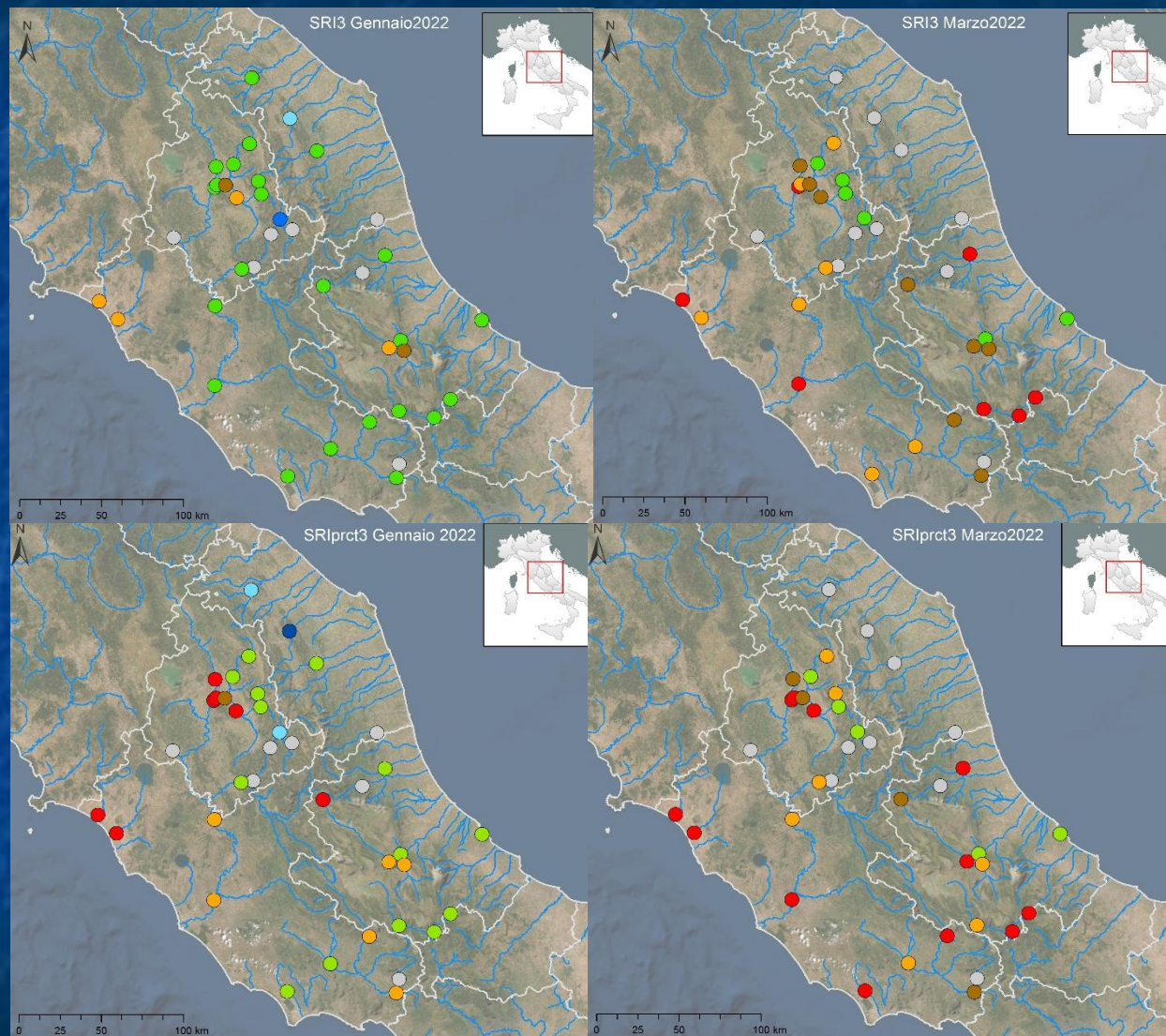
SRI prct	Classe
● A > 75%	Estremamente umido
● 75% > A > 50%	Molto umido
● 50% > A > 25%	Moderatamente umido
● 25% > A > -25%	Vicino alla norma
● -25% > A > -50%	Siccità moderata
● -50% > A > -75%	Siccità severa
● A < -75%	Siccità estrema
● Dato non pervenuto	

ANOMALIA PERCENTUALE DI PORTATA – MARZO 2022



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

MAPPE SRI3 E ANOMALIA % DI PORTATA SRIprct3



Le portate di corsi d'acqua superficiali risultano nel mese di marzo 2022 significativamente inferiori sia in termini percentuali (SRIprct1) che in termini di frequenza di accadimento (SRI1) alla media di lungo periodo in molte stazioni dell'Umbria, del Lazio e dell'Abruzzo, con un ulteriore peggioramento rispetto a gennaio 2022.

Tale deficit appare significativo anche per scale temporali pari a 3 e 6 mesi e sta cominciando a interessare anche la portata media annuale (SRI12) che su alcune stazioni ubicate in particolare sulla dorsale appenninica registra valori di SRI inferiori a -1.5 e SRI12prct inferiori a -50%

SRI	Classe	SRI prct	Classe
● SRI ≥ 1.65	Estremamente umido	● A > 75%	Estremamente umido
● 1.65 > SRI ≥ 1.28	Molto umido	● 75% > A > 50%	Molto umido
● 1.28 > SRI ≥ 0.84	Moderatamente umido	● 50% > A > 25%	Moderatamente umido
● 0.84 > SRI > -0.84	Vicino alla norma	● 25% > A > -25%	Vicino alla norma
● -0.84 > SRI > -1.28	Siccità moderata	● -25% > A > -50%	Siccità moderata
● -1.28 > SRI > -1.65	Siccità severa	● -50% > A > -75%	Siccità severa
● SRI ≤ -1.65	Siccità estrema	● A < -75%	Siccità estrema
● Dato non pervenuto		● Dato non pervenuto	

CONCLUSIONI

- **Precipitazioni** dei mesi di gennaio, febbraio e marzo 2021 sotto la media, in particolar modo sulla costa tirrenica e sulla dorsale appenninica ($SPI1 < -1$).
- L'andamento delle precipitazioni degli ultimi 3 mesi ha determinato sulla costa tirrenica e sulla dorsale appenninica un peggioramento molto significativo dei deficit pluviometrici. Tale peggioramento interessa sia le scale medie ($SPI3$, $SPI6$) che le scale lunghe ($SPI12$, $SPI24$) con probabili impatti significativi sia sulle risorse superficiali che sulle risorse sotterranee
- Seppur anch'essa in deficit pluviometrico, la costa adriatica presenta indici standardizzati classificabili nell'ambito della «normalità statistica» ($-1 < SPIx < +1$).
- Il monitoraggio delle **portate sorgive** dell'Umbria mostra una generalizzata diminuzione da gennaio a marzo 2022 per tutte le sorgenti (con la sola eccezione di San Giovenale) a fronte di un andamento storico (media mensile di lungo periodo) caratterizzato nel medesimo intervallo di riferimento da un aumento della portata erogata.
- I valori di portata osservata a marzo 2022 per tutte le sorgenti analizzate risultano inferiori alla media di lungo periodo dello stesso mese, con un deficit variabile approssimativamente tra -20% e -40%. Unica eccezione è costituita dalla sorgente Lupa che presenta uno scostamento dalla media di lungo periodo ancor più significativo (-58%)
- La previsione sulle portate sorgive minime annuali mediante il metodo SAI è ancora piuttosto incerta (previsioni più attendibili potranno aversi dal mese di maggio in poi, in funzione delle precipitazioni primaverili). Tuttavia la situazione attuale caratterizzata da una precoce fase recessiva per quasi tutte le sorgenti permette di ipotizzare già ora un grave deficit idrico per i mesi estivi.
- Le portate di **corsi d'acqua superficiali** risultano nel mese di marzo 2022 significativamente inferiori sia in termini percentuali (SRI_{prct1}) che in termini di frequenza di accadimento ($SRI1$) alla media di lungo periodo in molte stazioni dell'Umbria, del Lazio e dell'Abruzzo, con un ulteriore peggioramento rispetto a gennaio 2022.
- Tale deficit appare significativo anche per scale temporali pari a 3 e 6 mesi e sta cominciando a interessare anche la portata media annuale ($SRI12$) che su alcune stazioni ubicate in particolare sulla dorsale appenninica registra valori di SRI inferiori a -1.5 e $SRI12_{prct}$ inferiori a -50%