

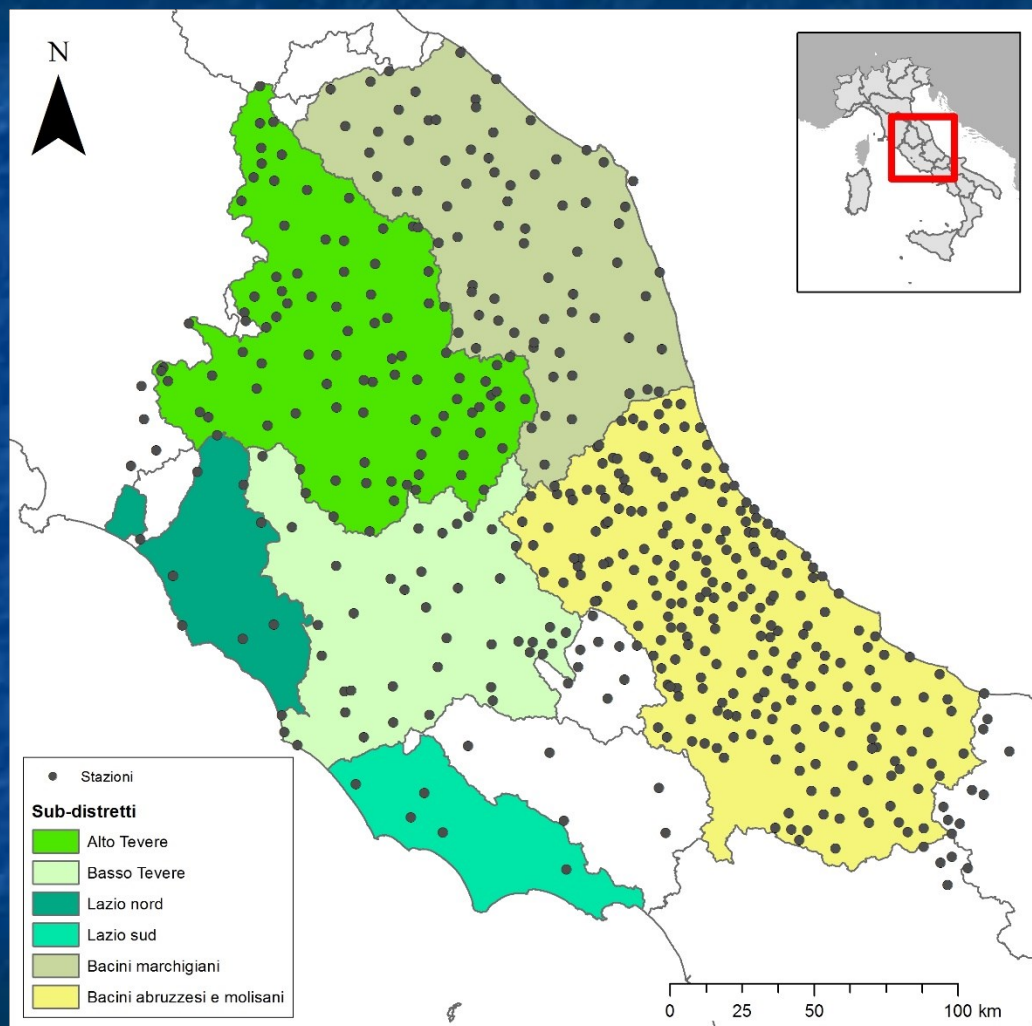


QUADRO D'INSIEME DELLE CONDIZIONI CLIMATICHE E IDROLOGICHE NEI BACINI AFFERENTI AL DISTRETTO DELL'APPENNINO CENTRALE AGGIORNAMENTO MAGGIO 2020

IRSA-CNR

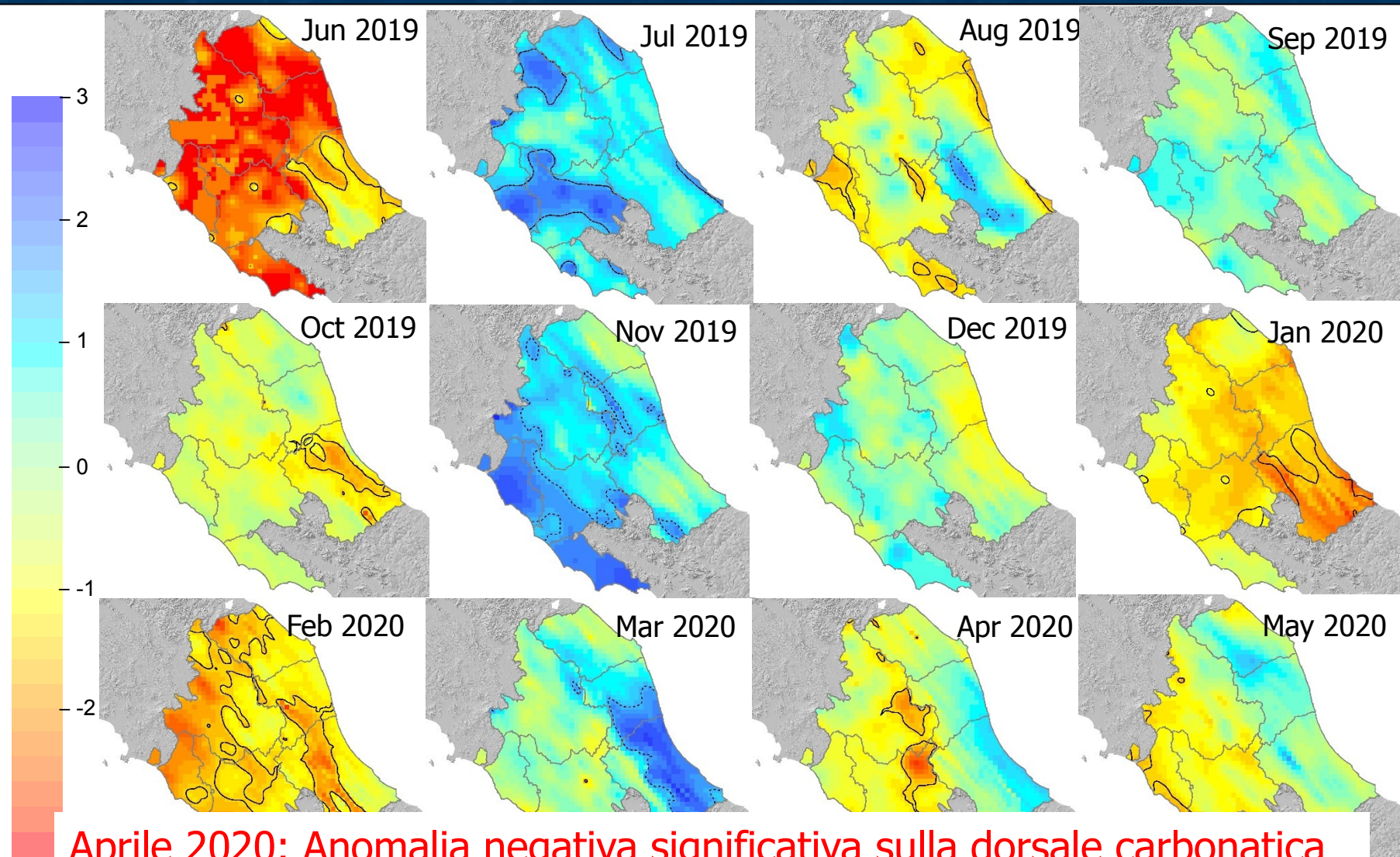
E. Romano, N. Guyennon, A.B. Petrangeli
romano@irsa.cnr.it

PROSPETTO DEI DATI UTILIZZATI PER L'ANALISI CLIMATICA



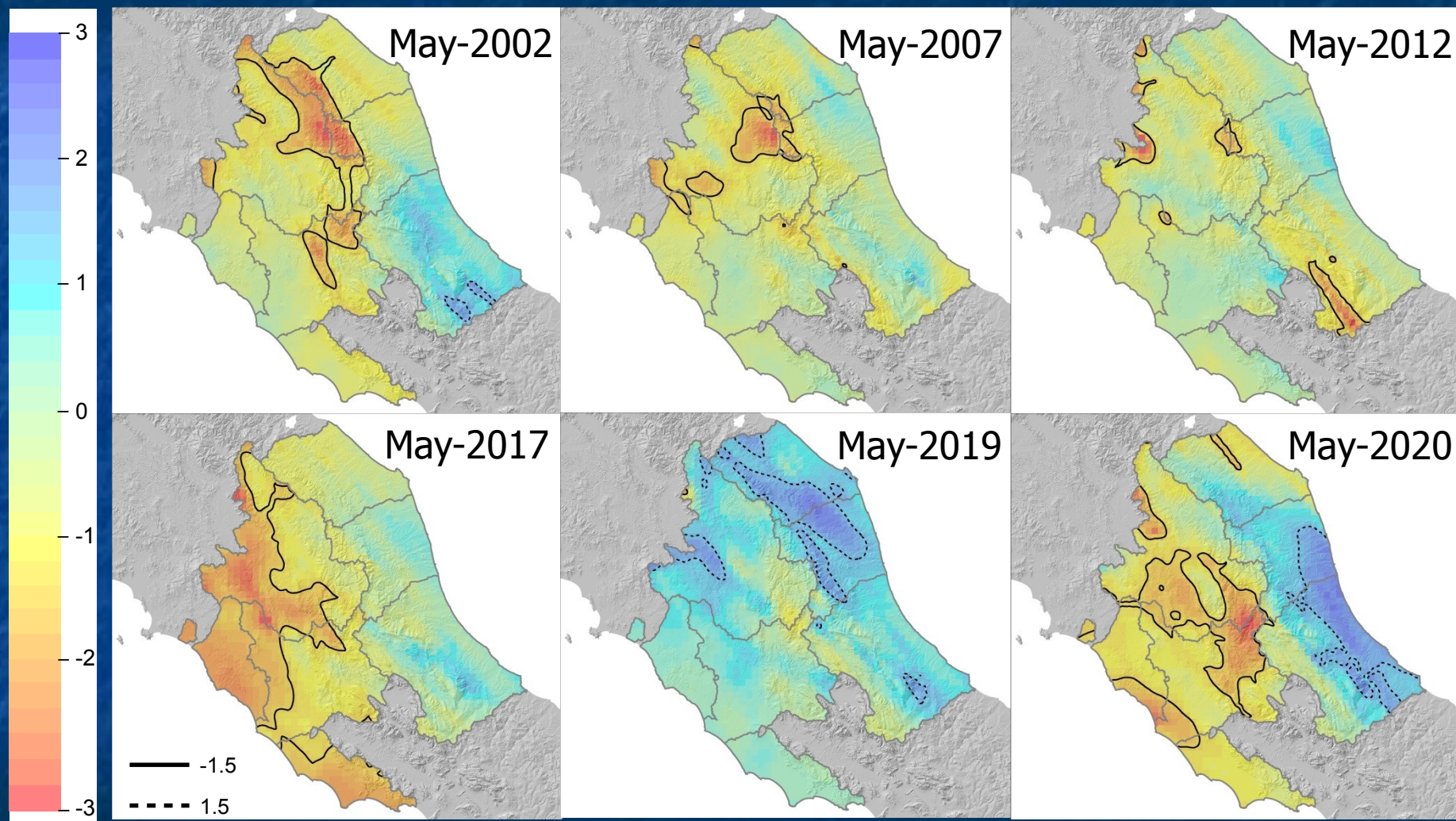
- Periodo di riferimento: gen 1951- maggio 2020
- Dati analizzati: precipitazioni mensili
- Area di analisi: intero distretto
- Metodologia utilizzata per la spazializzazione: kriging

PRECIPITAZIONI MENSILI – SPI1



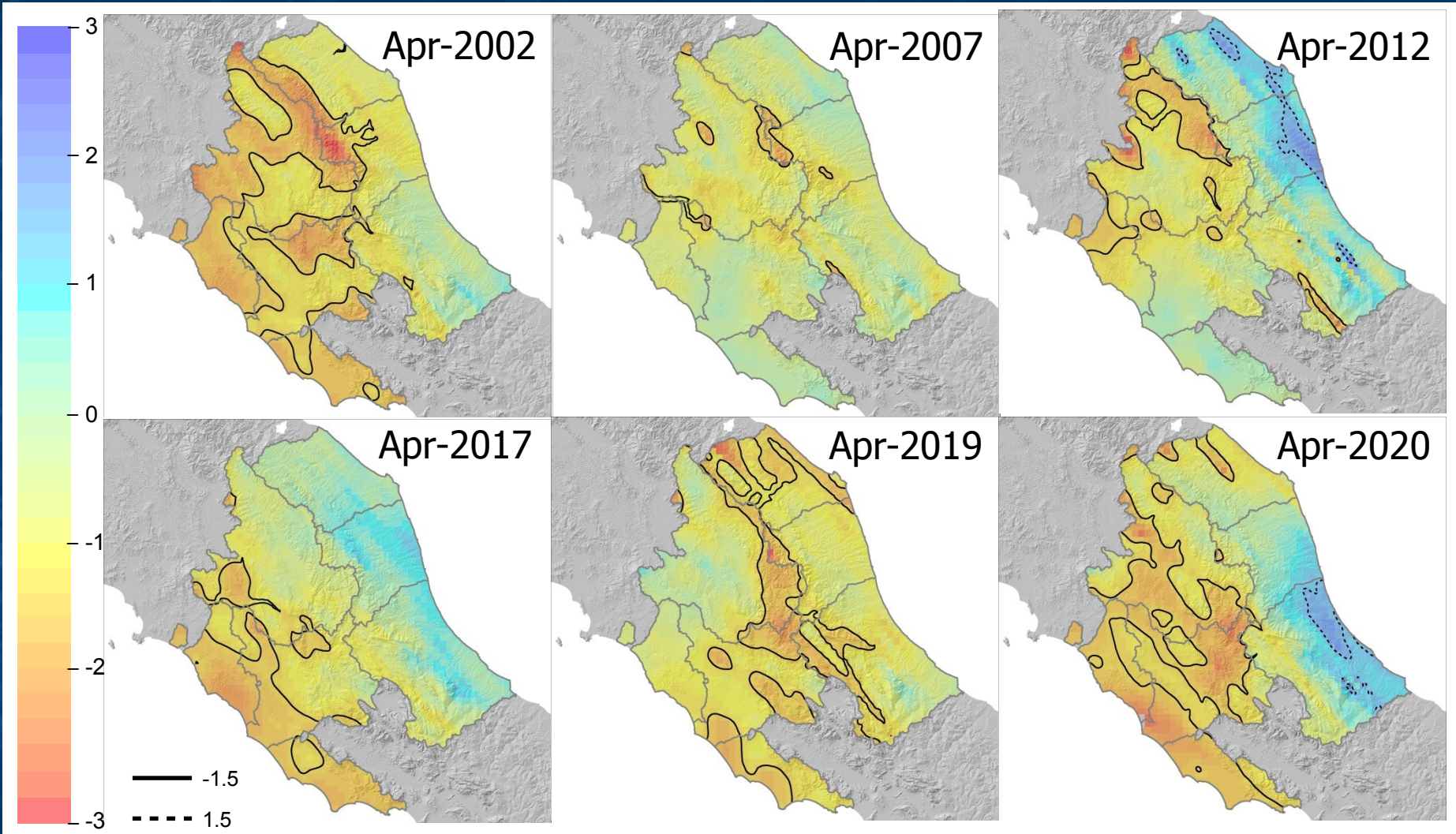
Aprile 2020: Anomalia negativa significativa sulla dorsale carbonatica
Maggio 2020. Anomalia negativa su tutto il versante tirrenico

MAPPE SPI3 – MAGGIO



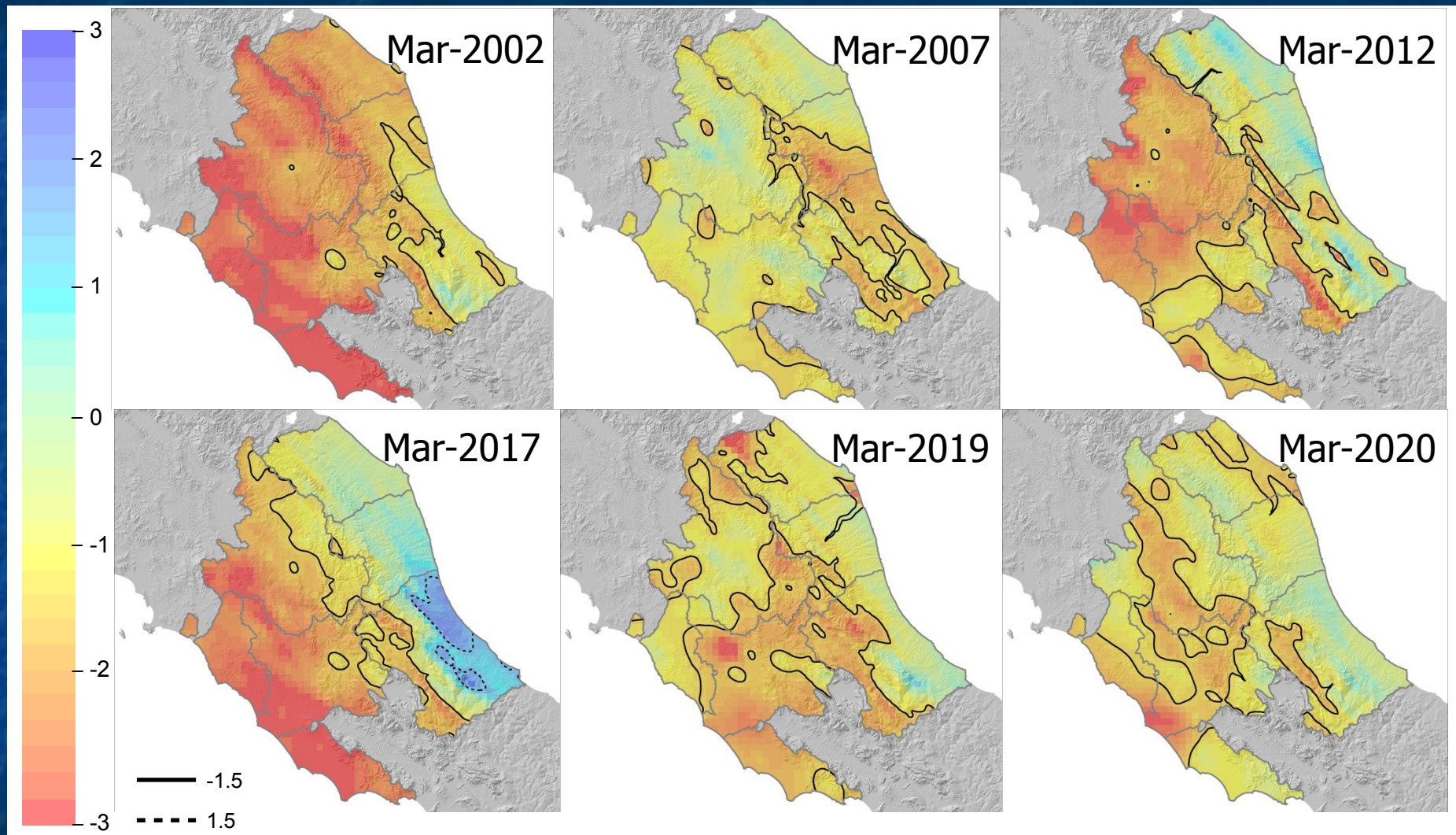
Precipitazioni primaverili (SPI3 marzo-maggio) significativamente sotto la media sul versante tirrenico. Segnali di anomalia negativa sulle Marche settentrionali

MAPPE SPI3 – APRILE



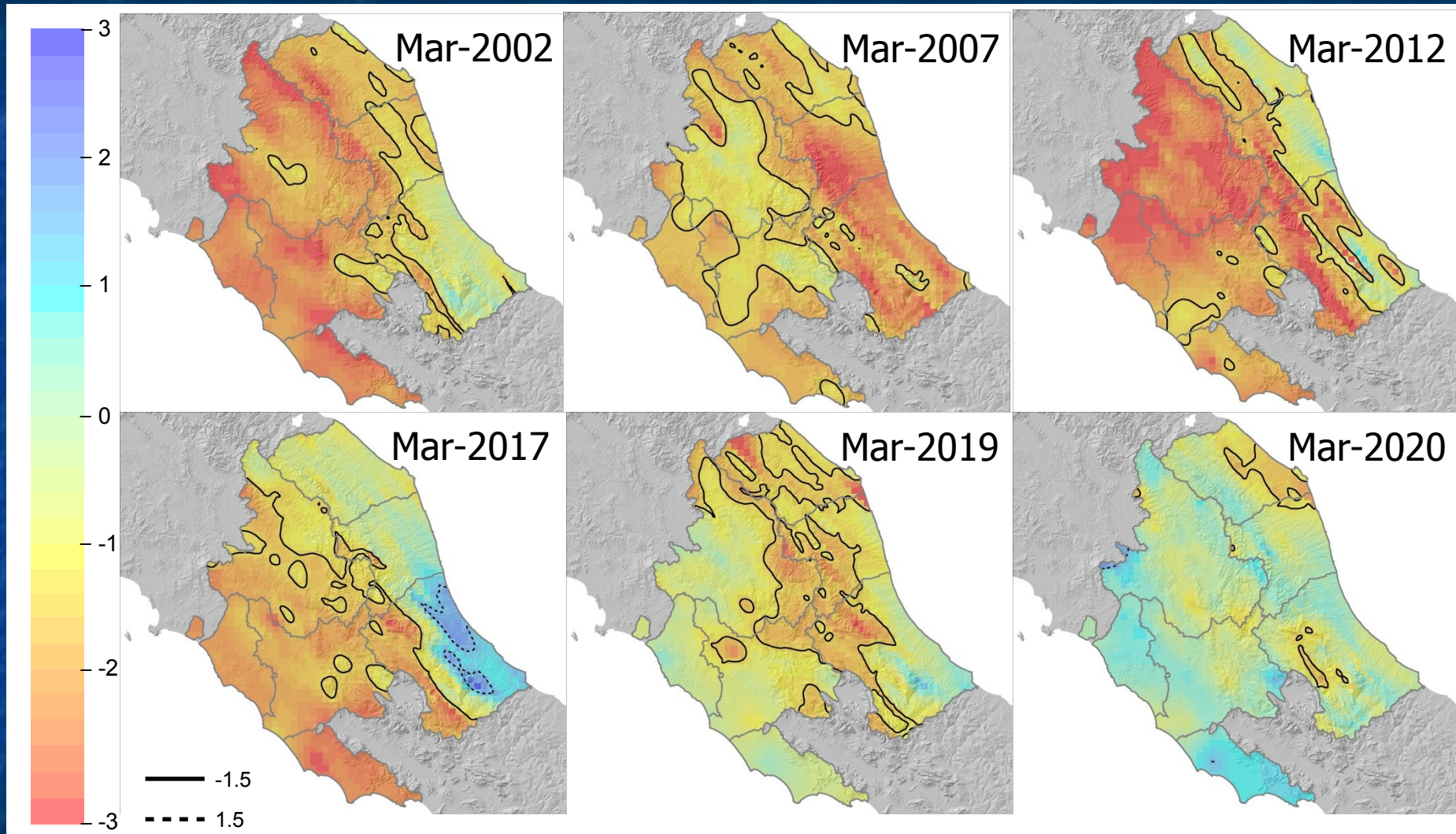
Le precipitazioni di maggio hanno leggermente attenuato la forte anomalia negativa registrata nel trimestre febbraio-aprile (SPI3 feb-apr)

MAPPE SPI4 – MARZO



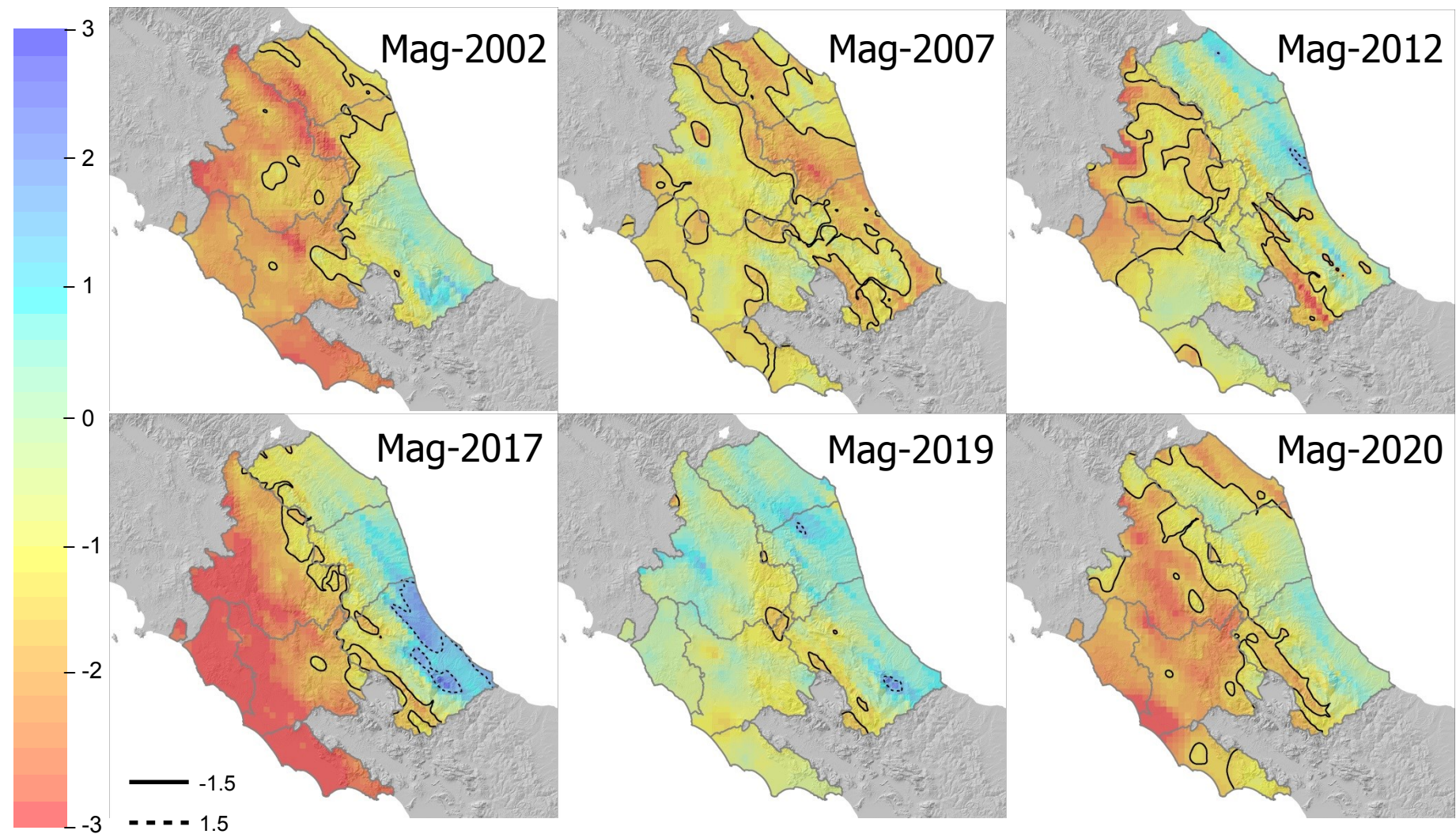
Precipitazioni invernali (non incluso novembre 2019) significativamente sotto la media, specie sul versante tirrenico

MAPPE SPI5 – MARZO



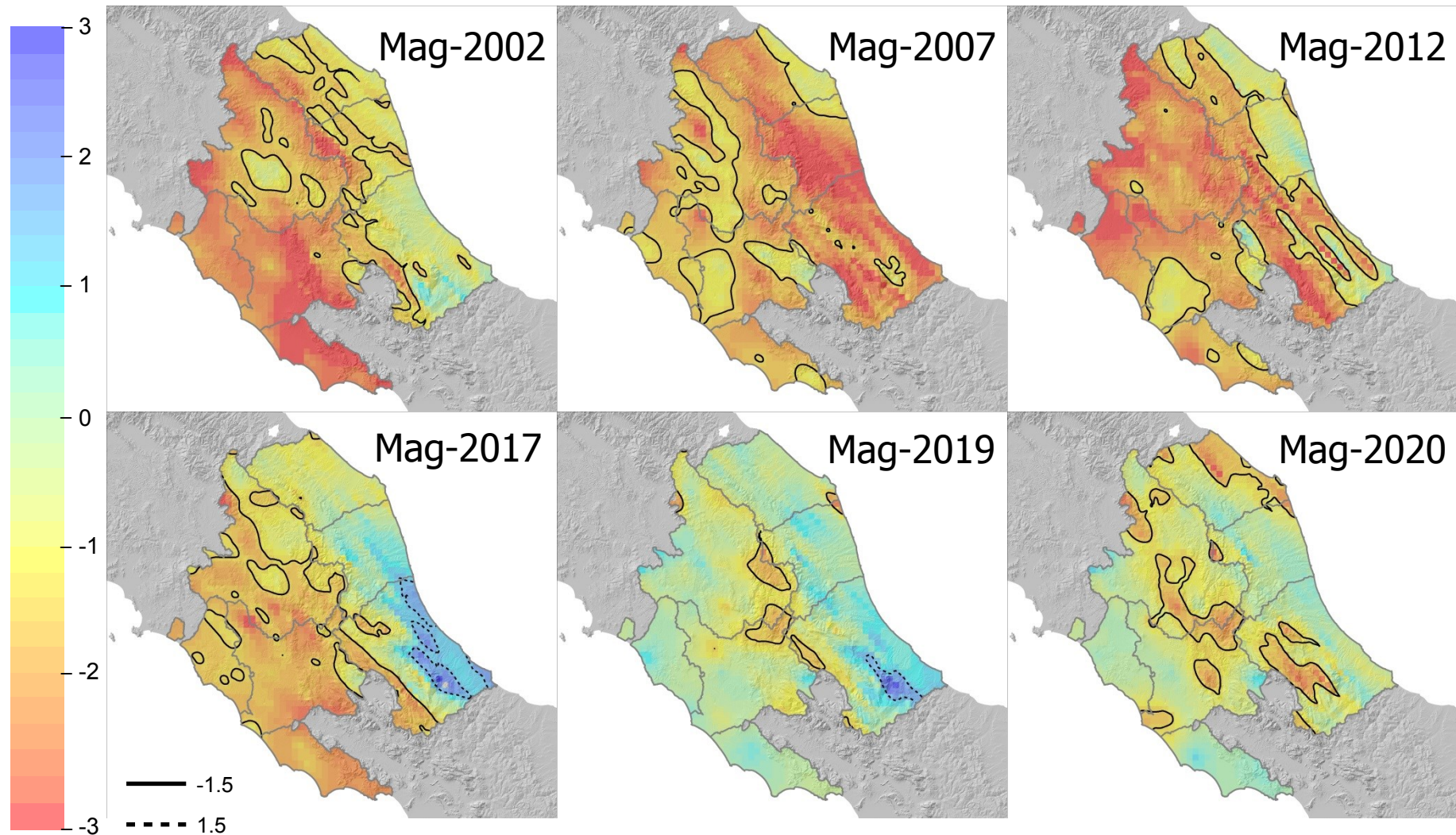
Forte influenza delle precipitazioni del mese di novembre sulle cumulate dei mesi di ricarica delle sorgenti (SPI5 nov-mar)

MAPPE SPI6 – MAGGIO



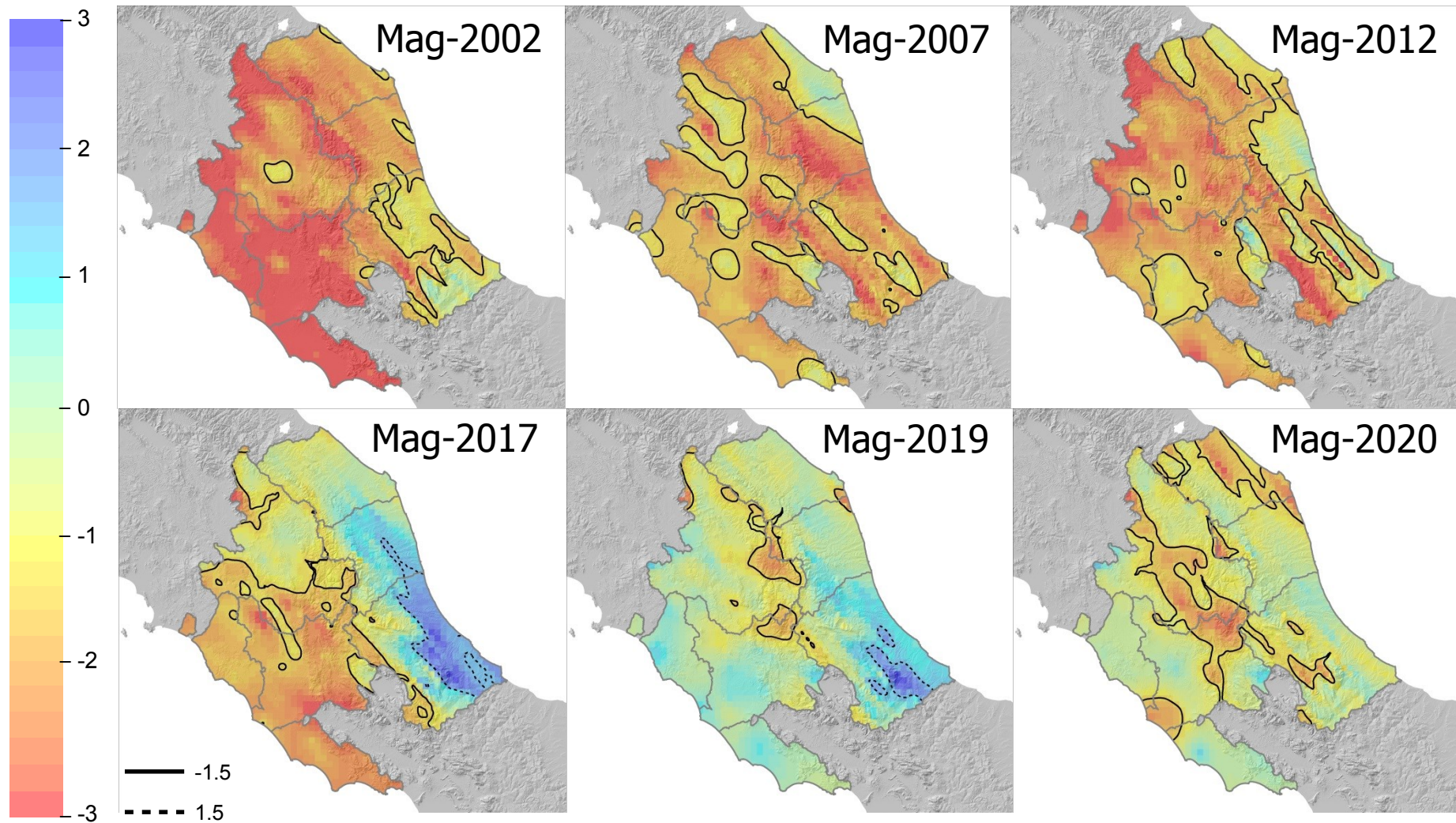
Precipitazioni significativamente sotto la media nel semestre dic mag 2020 sul versante tirrenico. Situazione comunque non paragonabile al 2017

MAPPE SPI9 – MAGGIO



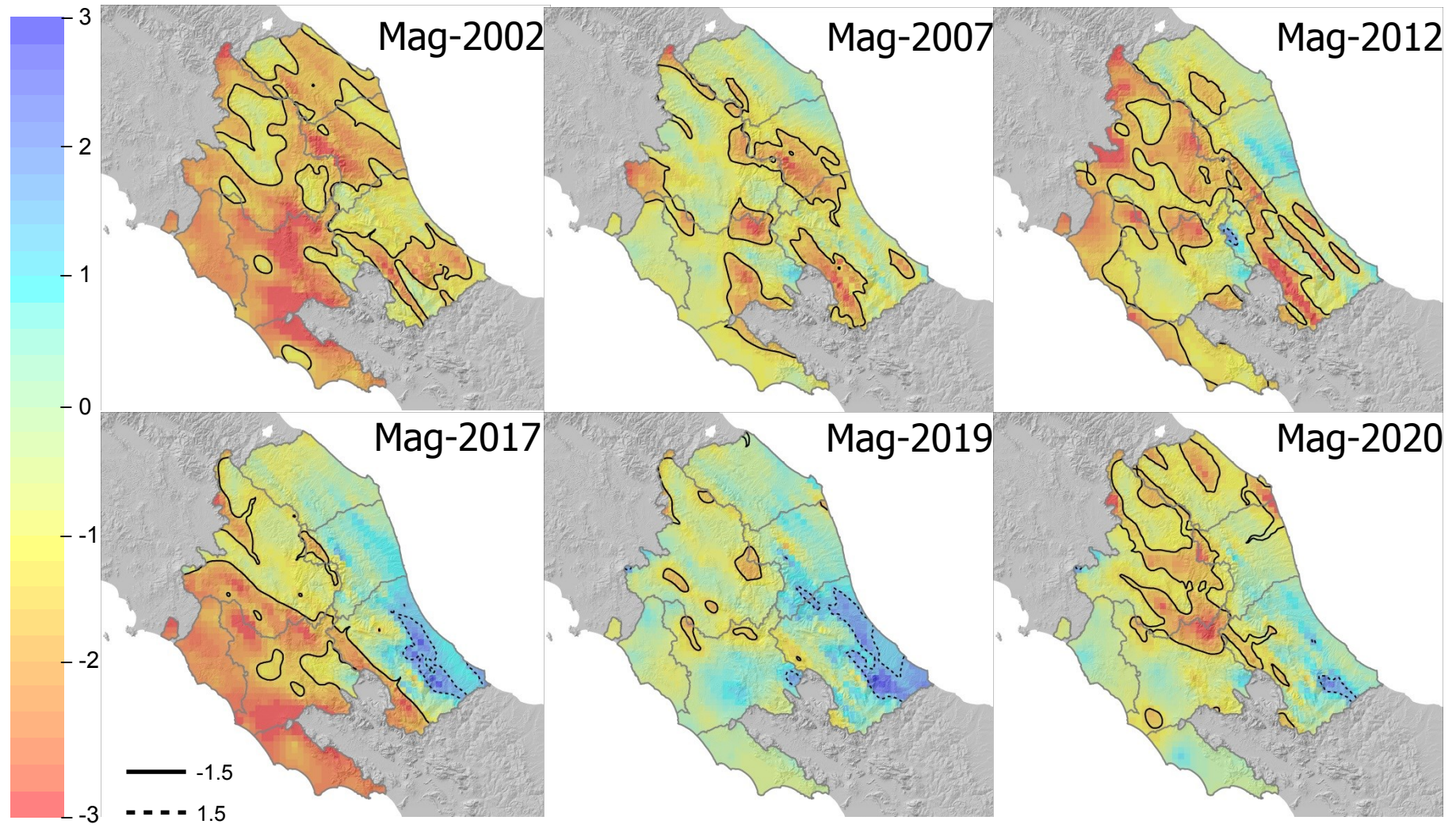
Sull'intero periodo di ricarica delle sorgenti (SPI9, set 2019- mag 2020) precipitazioni significativamente sotto la media sulla dorsale carbonatica

MAPPE SPI12 – MAGGIO



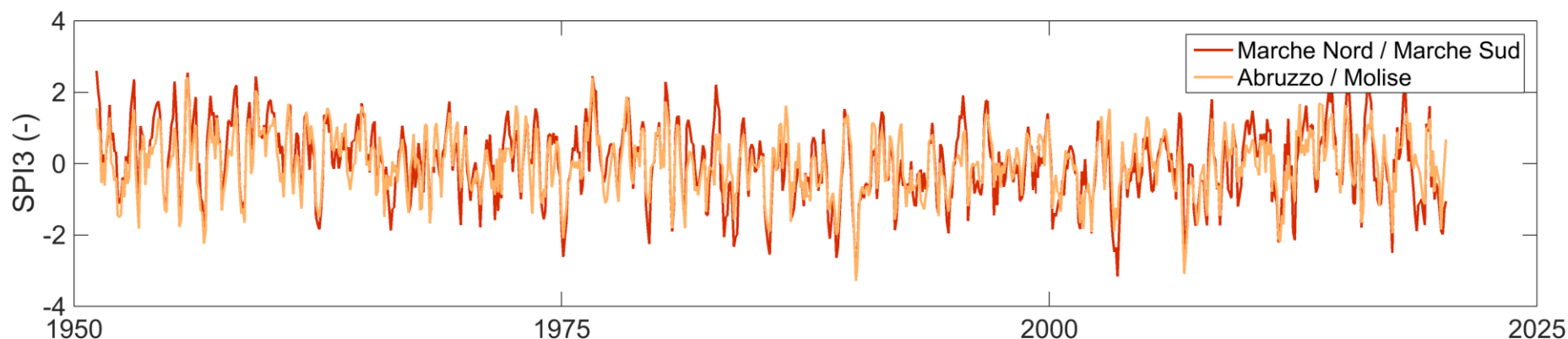
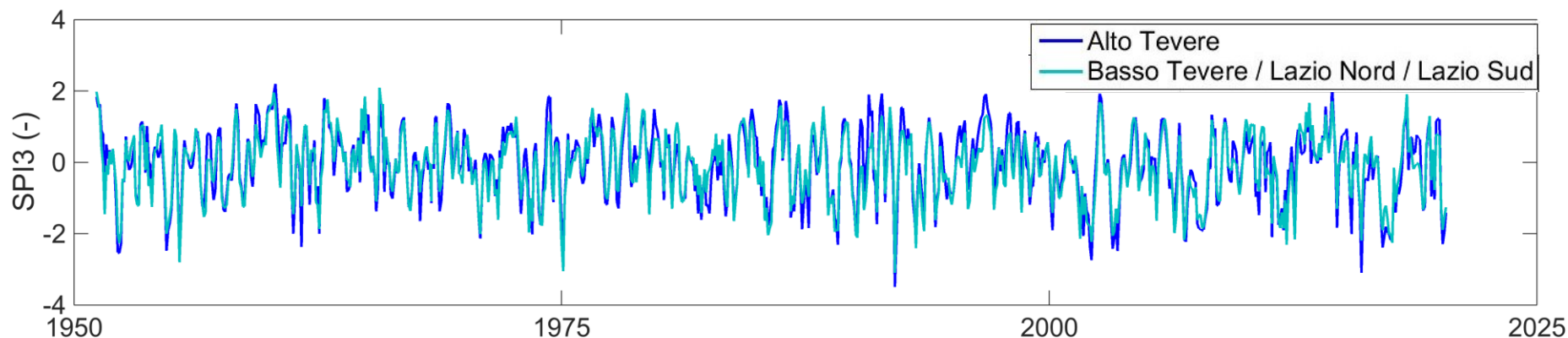
Alla scala annuale (SPI12) segnali di precipitazione globalmente nella media con segnali di anomalia negativa sulla dorsale carbonatica.

MAPPE SPI24 – MAGGIO



Alla scala biennale (SPI24), forte anomalie negative sulla dorsale carbonatica e nelle Marche.

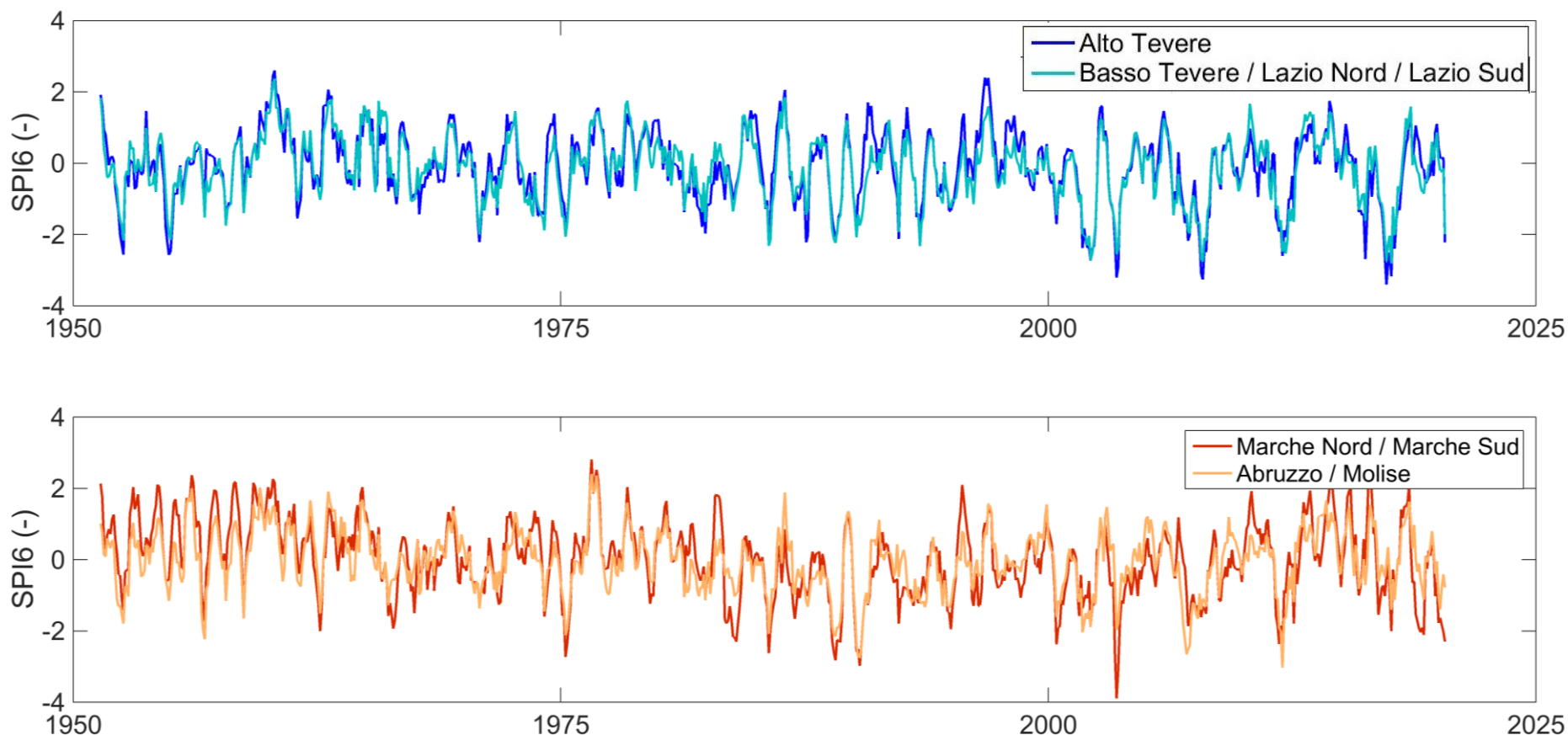
STANDARDIZED PRECIPITATION INDEX 3



SPI 3 mar 2020- Alto Tevere – 1.41 - Basso Tevere/Lazio Nord/Lazio Sud : – 1.26

SPI 3 mar 2020 – Marche Nord/Sud : – 1.05 – Abruzzo/Molise: +0.68

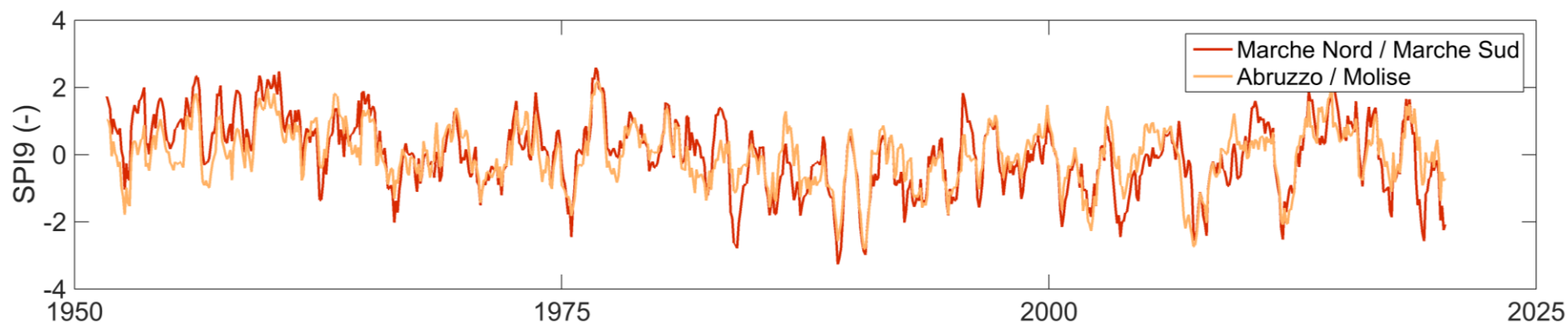
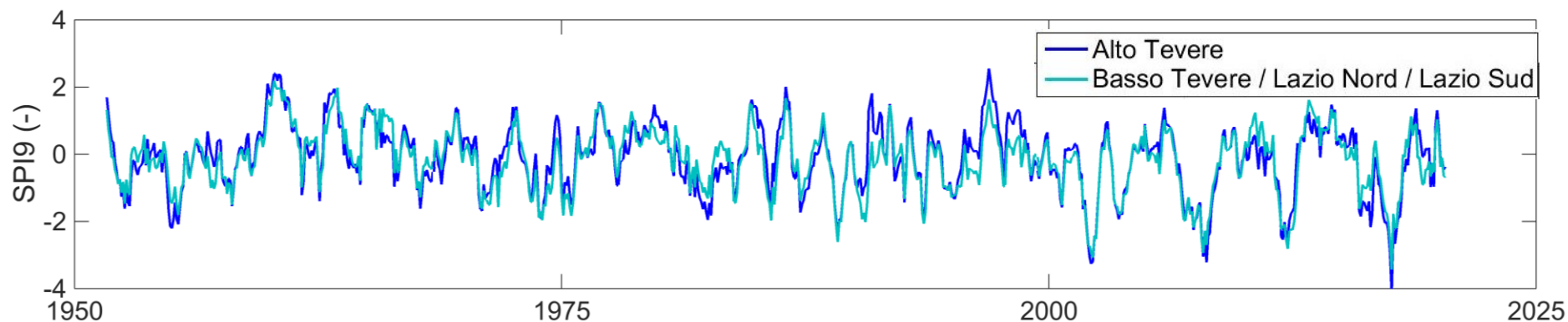
STANDARDIZED PRECIPITATION INDEX 6



SPI 6 mar 2020- Alto Tevere -2.22 - Basso Tevere/Lazio Nord/Lazio Sud : - 2.00

SPI 6 mar 2020 – Marche Nord/Sud : - 2.31 – Abruzzo/Molise: - 0.78

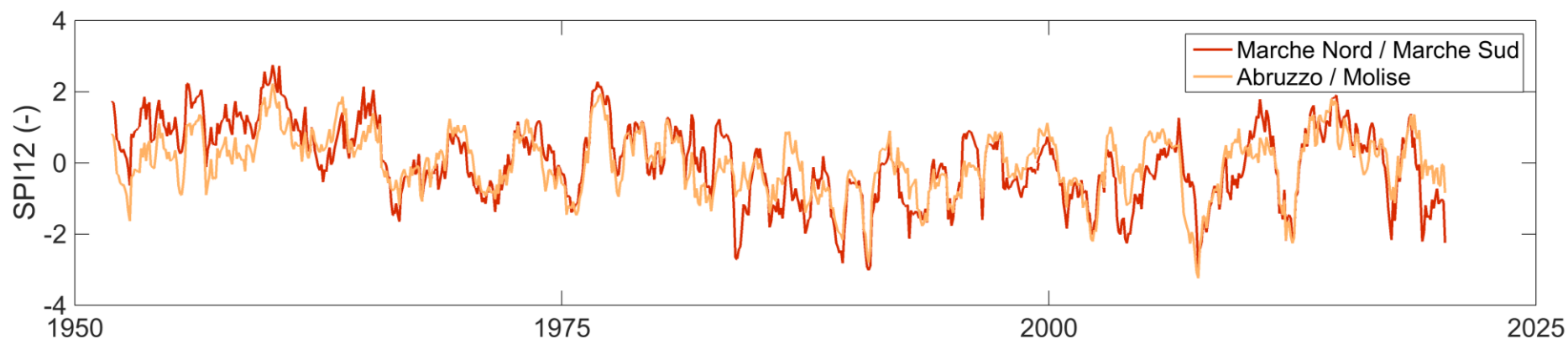
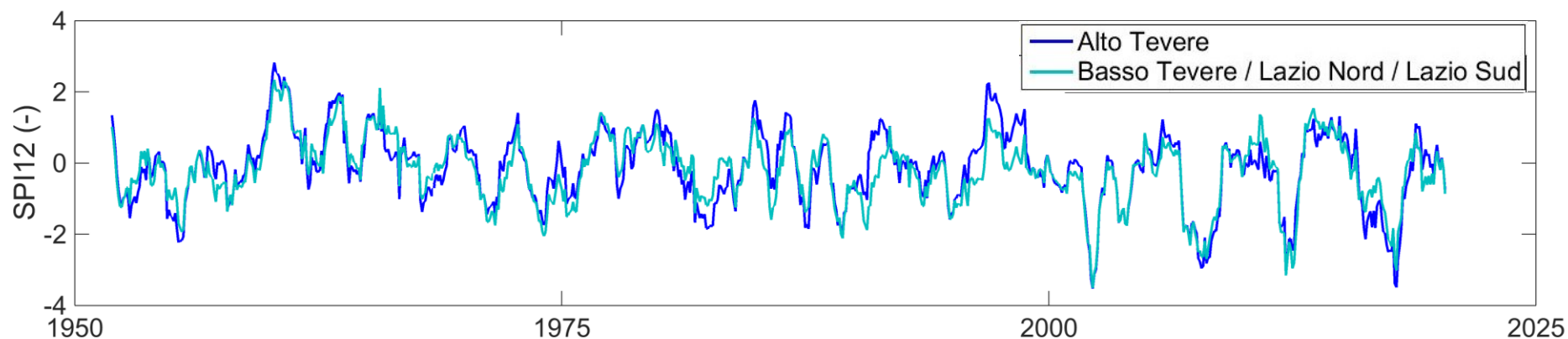
STANDARDIZED PRECIPITATION INDEX 9



SPI 9 mar 2020- Alto Tevere – 0.38 - Basso Tevere/Lazio Nord/Lazio Sud : – 0.71

SPI 9 mar 2020 – Marche Nord/Sud : – 2.07 – Abruzzo/Molise: – 0.71

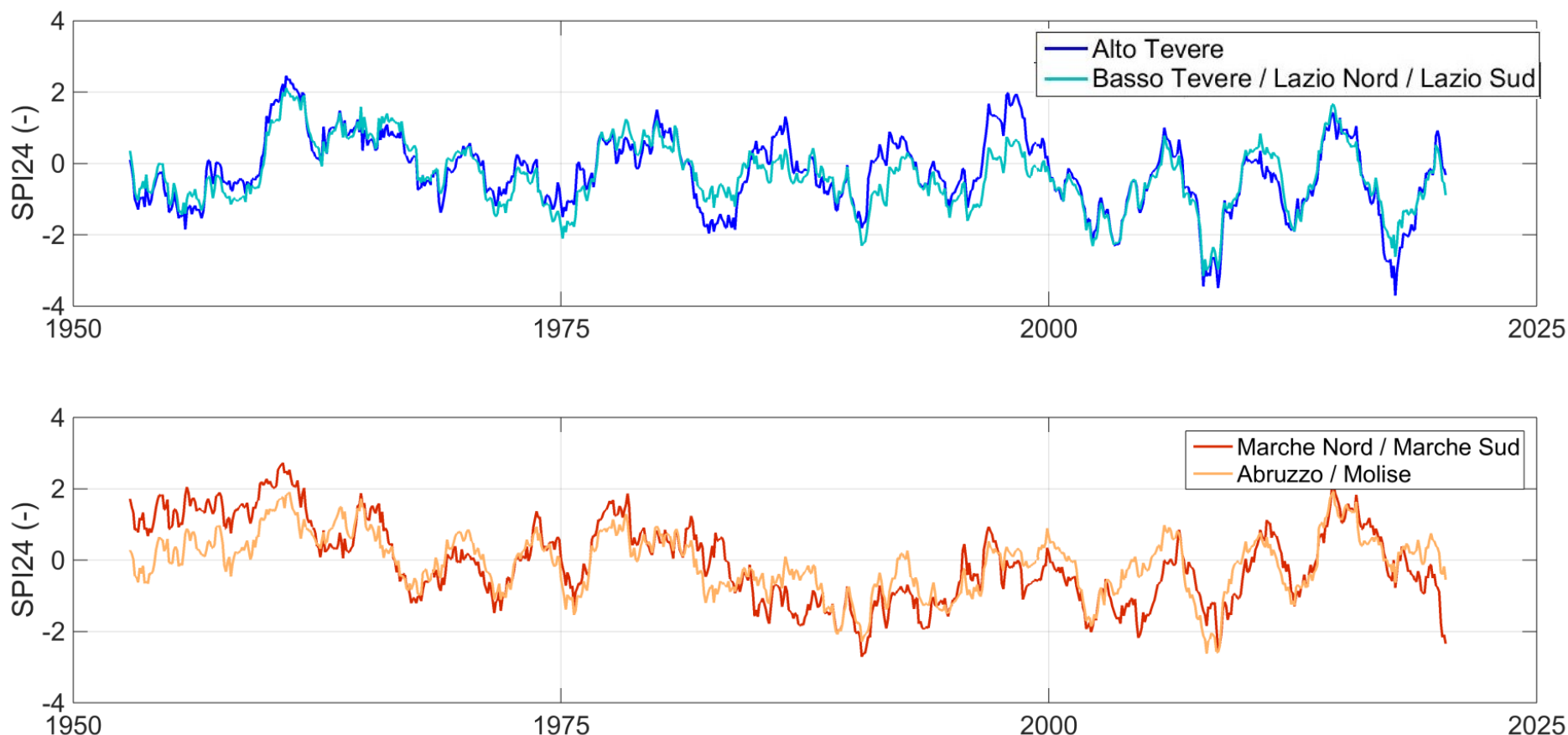
STANDARDIZED PRECIPITATION INDEX 12



SPI 12 mar 2020 – Alto Tevere - 0.76 - Basso Tevere/Lazio Nord/Lazio Sud : -0.87

SPI 12 mar 2020 – Marche Nord/Sud : - 2.25 – Abruzzo/Molise: -0.85

STANDARDIZED PRECIPITATION INDEX 24



SPI 24 mar 2020 Alto Tevere - 0.33 - Basso Tevere/Lazio Nord/Lazio Sud : - 0.89

SPI 24 mar 2020 - Marche Nord/Sud : - 2.34 - Abruzzo/Molise: - 0.55



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

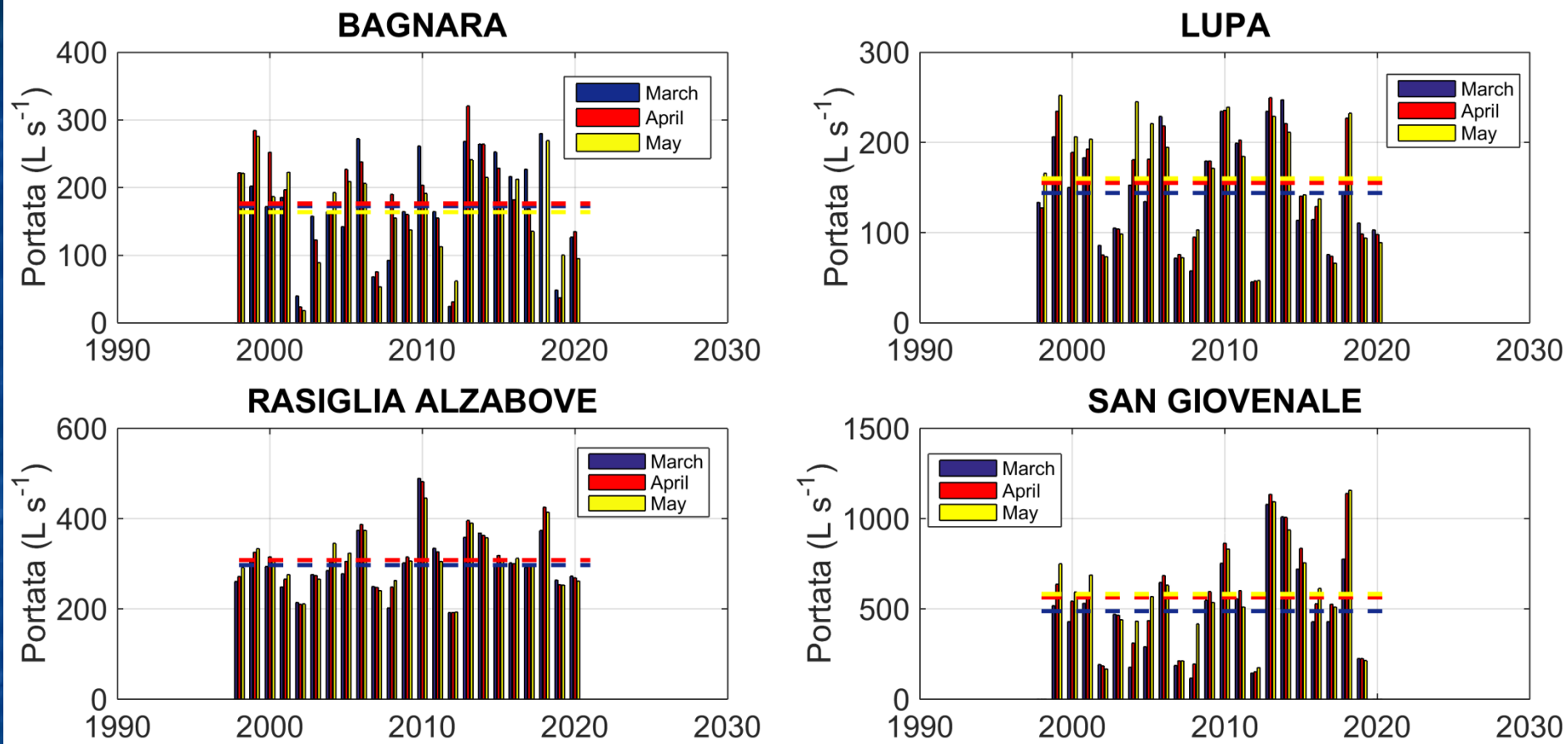
MARZO 2020

	SPI3	SPI6	SPI9	SPI12	SPI24
Alto Tevere	- 2.30	+ 0.12	- 0.10	+ 0.15	- 0.12
Basso Tevere	- 1.91	- 0.25	- 0.11	+ 0.12	- 0.50
Marche N-S	- 1.99	- 1.83	- 1.52	- 1.00	- 2.17
Abruzzo - Molise	- 0.75	- 0.79	- 0.51	- 0.03	- 0.41

MAGGIO 2020

	SPI3	SPI6	SPI9	SPI12	SPI24
Alto Tevere	-1.41	-2.22	-0.38	-0.76	-0.33
Basso Tevere	-1.26	-2.00	-0.71	-0.87	-0.89
Marche N-S	-1.05	-2.32	-2.07	-2.25	-2.34
Abruzzo - Molise	+0.68	-0.78	-0.71	-0.85	-0.55

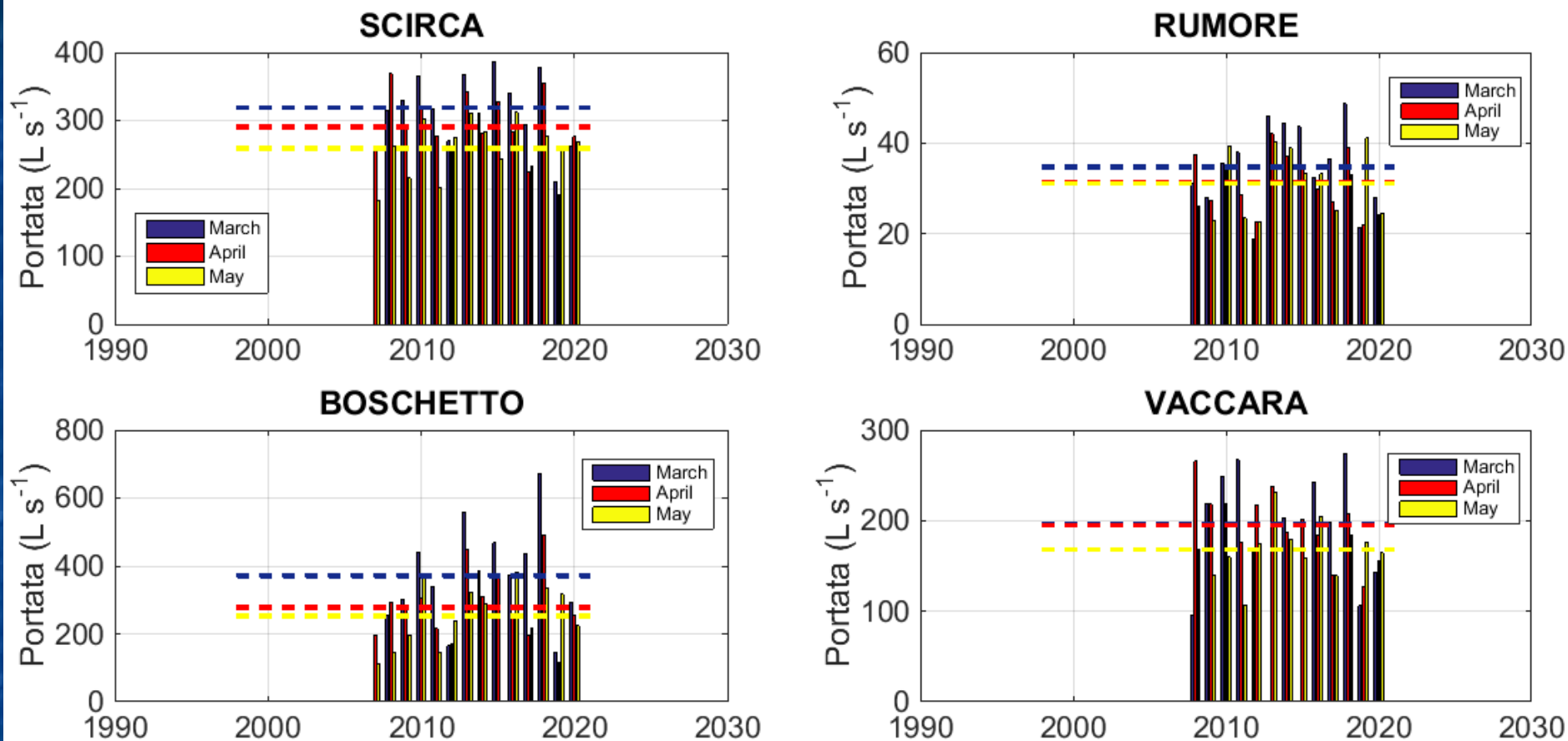
SORGENTI UMBRE - PORTATE MAR-APR-MAG



Andamento storico (media mensile sul lungo periodo): per la maggior parte delle sorgenti le medie delle portate dei mesi di marzo, aprile e maggio hanno valori confrontabili tra loro. Per San Giovenale in media la fase di incremento delle portate è ancora in corso. Per Scirca, Boschetto e Vaccara in genere è già cominciata la fase di recessione

Nella primavera 2020 tutte le sorgenti hanno cominciato la fase di recessione (San Giovenale non disponibile)

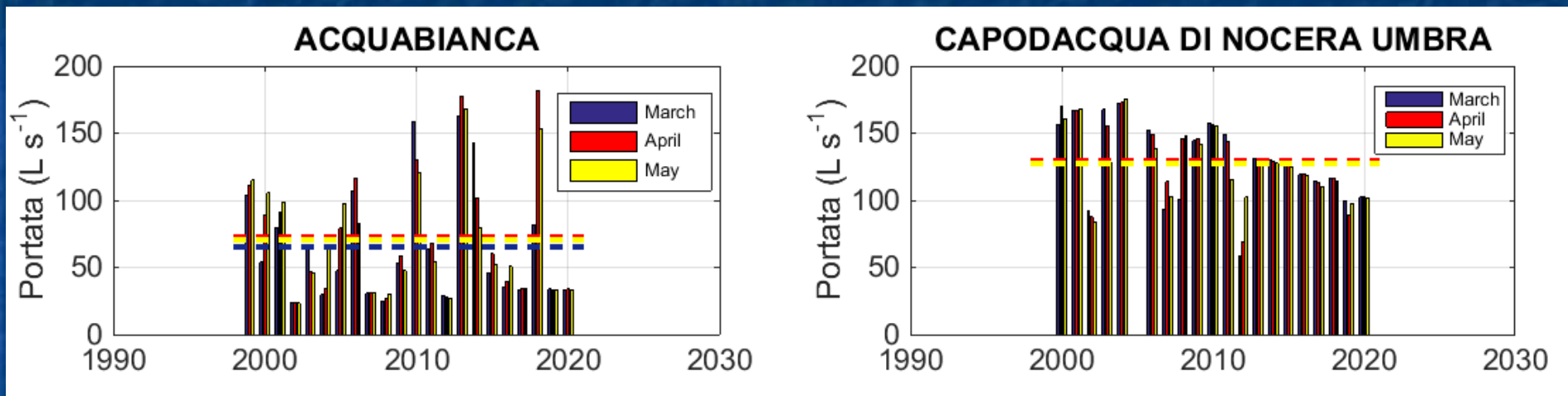
SORGENTI UMBRE - PORTATE MAR-APR-MAG



Andamento storico (media mensile sul lungo periodo): per la maggior parte delle sorgenti le medie delle portate dei mesi di marzo, aprile e maggio hanno valori confrontabili tra loro. Per San Giovenale in media la fase di incremento delle portate è ancora in corso. Per Scirca, Boschetto e Vaccara in genere è già cominciata la fase di recessione

Nella primavera 2020 tutte le sorgenti hanno cominciato la fase di recessione (San Giovenale non disponibile)

SORGENTI UMBRE – PORTATE MAR-APR-MAG



- In termini di scostamento dalle medie di lungo periodo, la portata misurata nel mese di maggio risulta negativa in tutte le sorgenti con l'eccezione di Scirca, con scostamenti percentuali variabili tra -2% e -40% (media -26%)
- Alcune sorgenti (Scirca e Vaccara) mostrano una leggera ripresa, con una diminuzione del deficit percentuale. La maggior parte delle sorgenti, tuttavia, mostrano evidenti peggioramenti
- I medesimi indici calcolati per anni molto siccitosi (2007, 2012) risultano confrontabili, con l'eccezione del 2007, durante il quale è stata registrata una situazione peggiore rispetto all'attuale



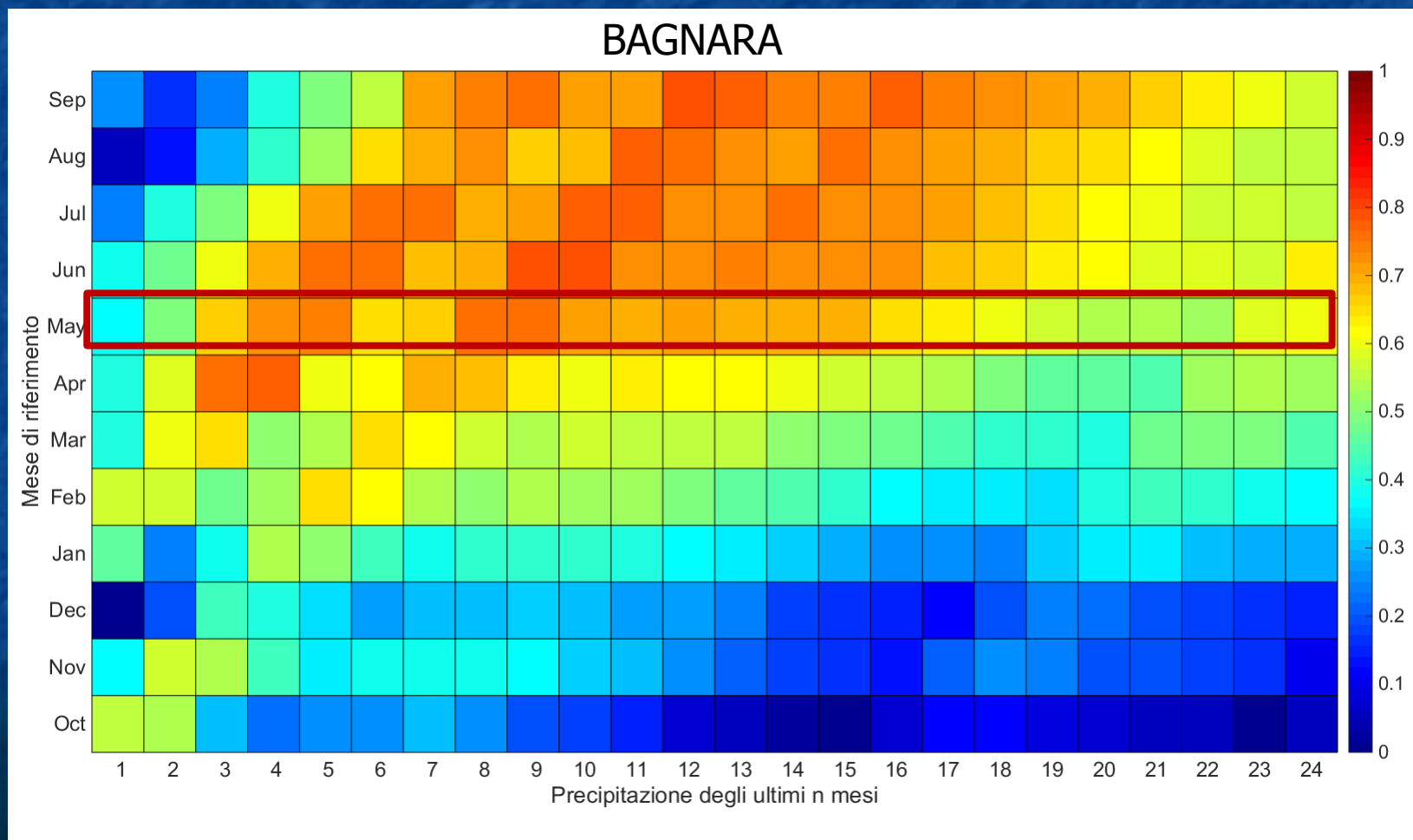
SORGENTI UMBRE - PORTATE

	BAGNARA	LUPA	RASIGLIA ALZABOVE	SAN GIOVENALE	SCIRCA	RUMORE	BOSCHETTO	VACCARA	ACQUABIANCA	CAPODACQUA DI NOCERA UMBRA
Mar-2007	-60%	-50%	-16%	-61%					-53%	-27%
Mar-2012	-86%	-68%	-36%	-70%	-16%	-46%	-56%	-14%	-55%	-54%
Mar-2017	-32%	-47%	-2%	-12%	-8%	5%	17%	1%	-49%	-10%
Mar-2020	-27%	-28%	-9%		-18%	-20%	-21%	-28%	-49%	-20%

	BAGNARA	LUPA	RASIGLIA ALZABOVE	SAN GIOVENALE	SCIRCA	RUMORE	BOSCHETTO	VACCARA	ACQUABIANCA	CAPODACQUA DI NOCERA UMBRA
Mag-2007	-67%	-55%	-22%	-64%	-29%		-56%		-56%	-19%
Mag-2012	-62%	-71%	-37%	-70%	6%	-27%	-5%	4%	-62%	-19%
Mag-2017	-18%	-59%	-2%	-12%	-10%	-19%	-14%	-17%	-51%	-13%
Mag-2020	-42%	-44%	-15%		4%	-21%	-11%	-2%	-52%	-20%

SORGENTI UMBRE – PREVEDIBILITA' PORTATA MINIMA

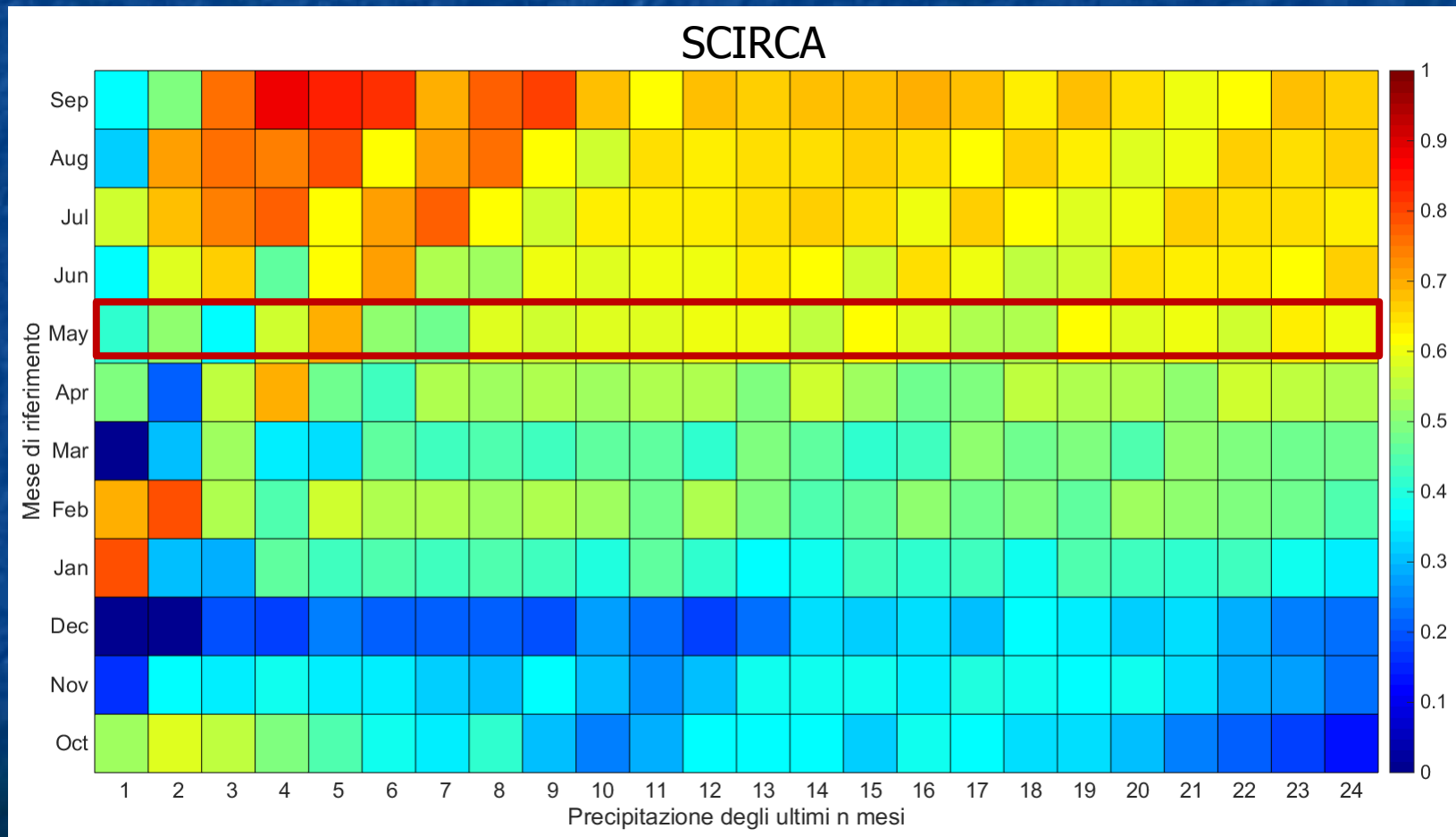
Correlazioni tra SPI calcolato per scale di aggregazione da 1 a 24 nei mesi da ottobre a settembre e i minimi annuali di portata



The heatmap displays precipitation trends for the month of May (highlighted by a red box) across 24 different time intervals. The color scale indicates the magnitude of the trend, ranging from 0 (dark blue) to 1 (dark red). The May row shows a strong positive trend (red/orange) for intervals 1 through 16, followed by a transition to yellow and green for intervals 17 through 24.

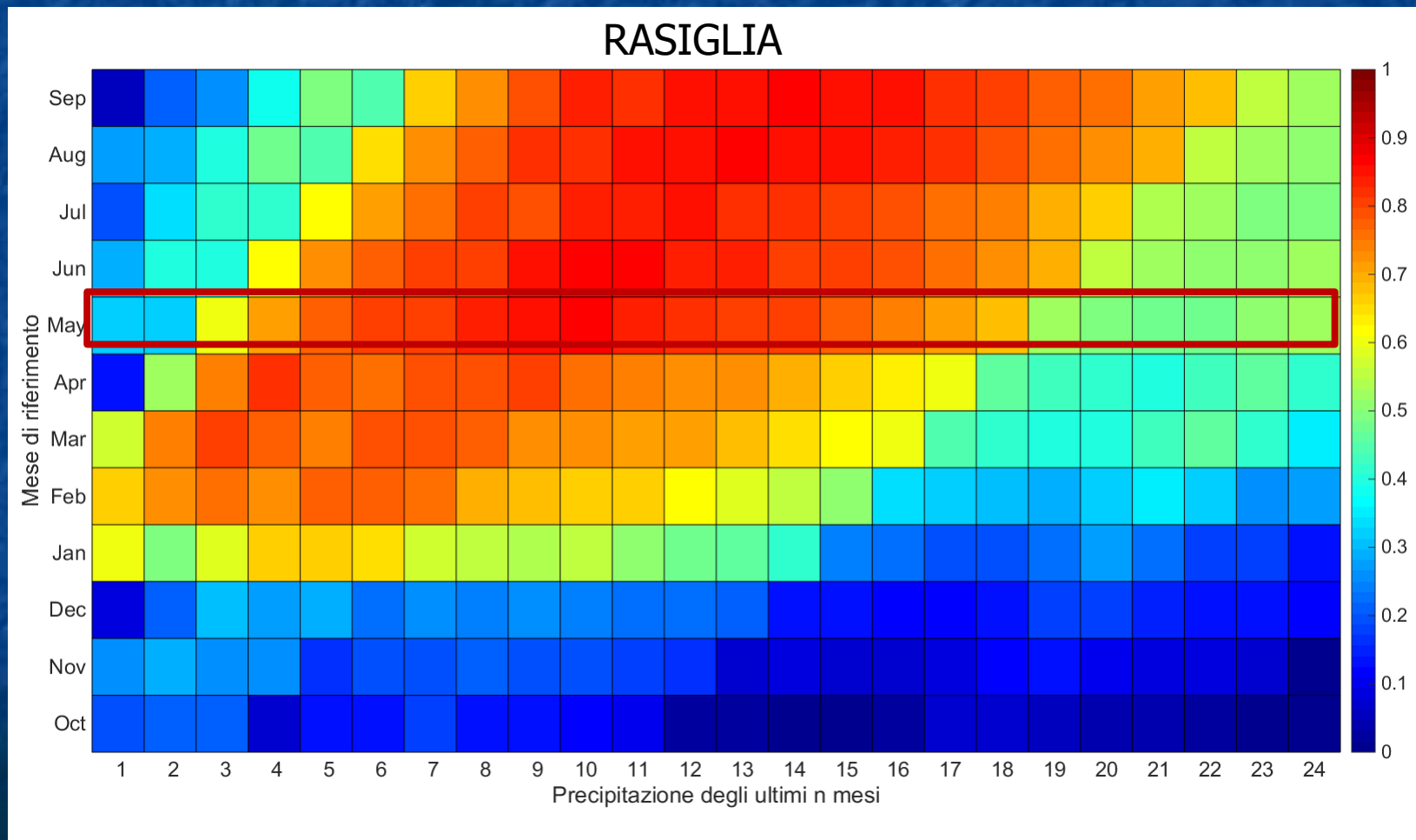
SORGENTI UMBRE – PREVEDIBILITA' PORTATA MINIMA

Correlazioni tra SPI calcolato per scale di aggregazione da 1 a 24 nei mesi da ottobre a settembre e i minimi annuali di portata

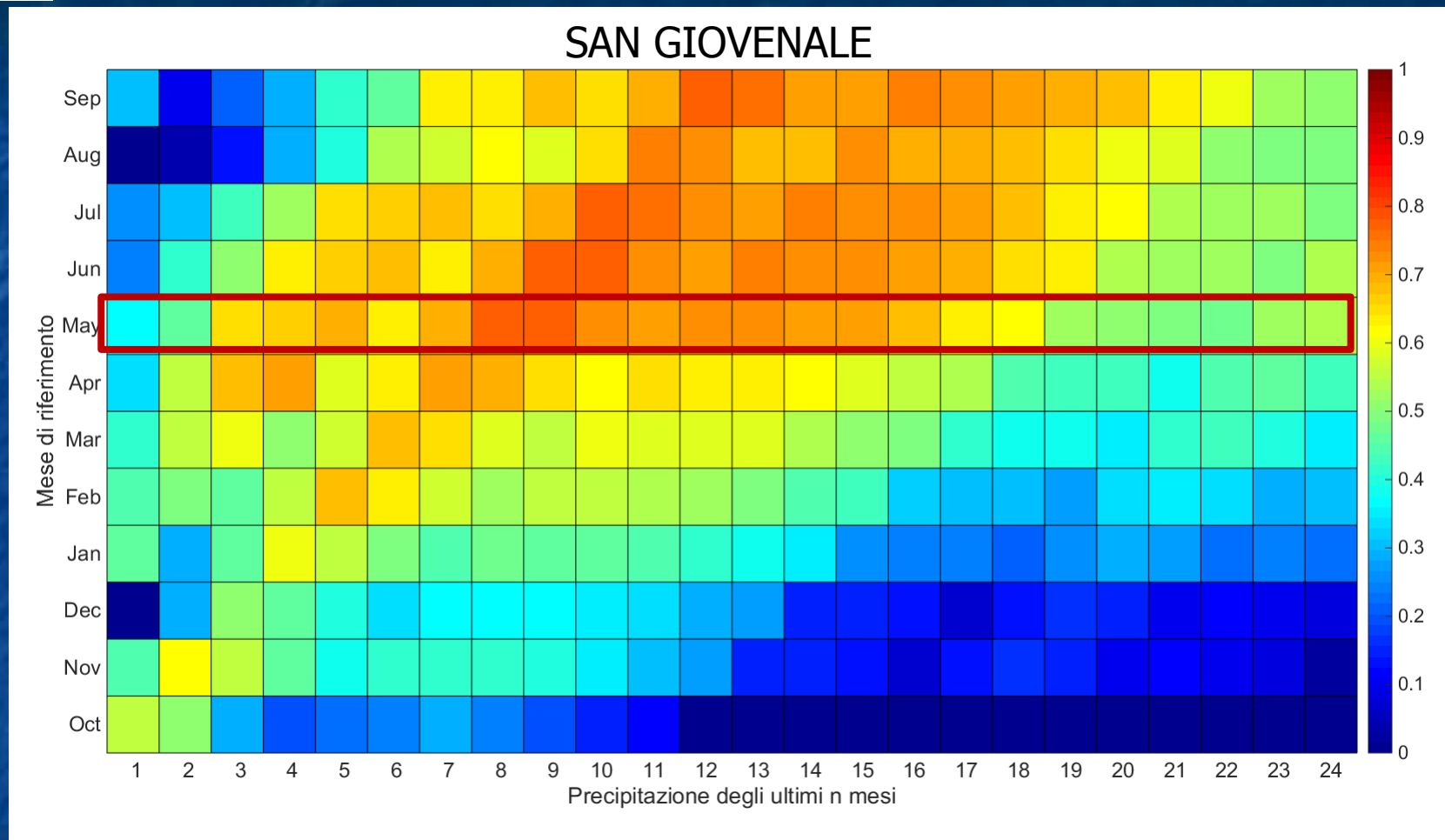


SORGENTI UMBRE – PREVEDIBILITA' PORTATA MINIMA

Correlazioni tra SPI calcolato per scale di aggregazione da 1 a 24 nei mesi da ottobre a settembre e i minimi annuali di portata



SORGENTI UMBRE – PREVEDIBILITA' PORTATA MINIMA

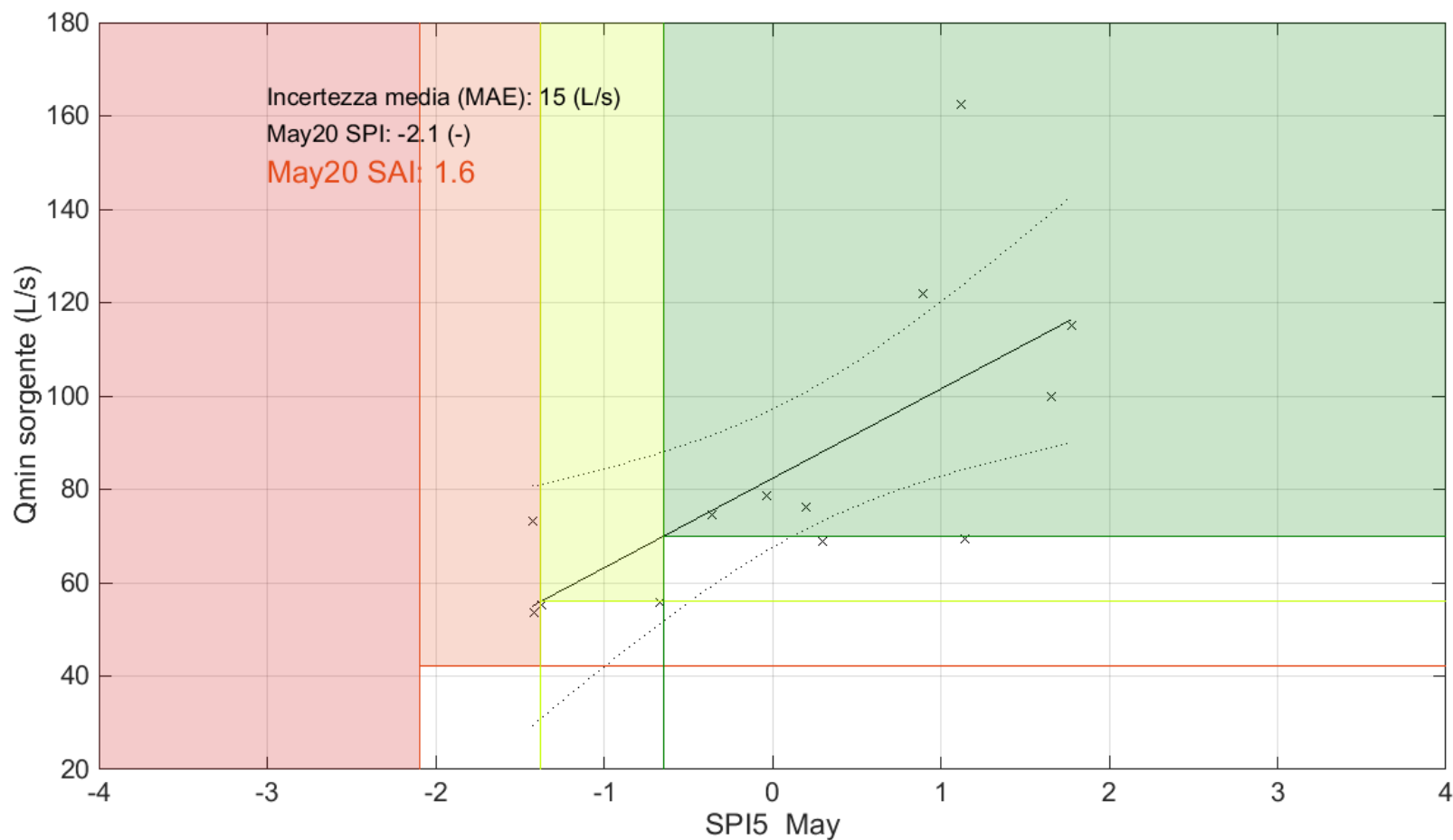


Le correlazioni tra SPI calcolato nel mese di marzo (per alcune scale di aggregazione) e minimi di portata annuale risultano abbastanza significativi (≈ 0.6) per quasi tutte le sorgenti, con l'esclusione di Scirca → allo stato attuale è possibile effettuare qualche stima sulle portate minime annuali, sebbene non ancora affidabili (in genere in massimi del coefficiente di correlazione si osservano a maggio-giugno)

SORGENTE SCIRCA (Umbria)

Modello univariato (SAI)

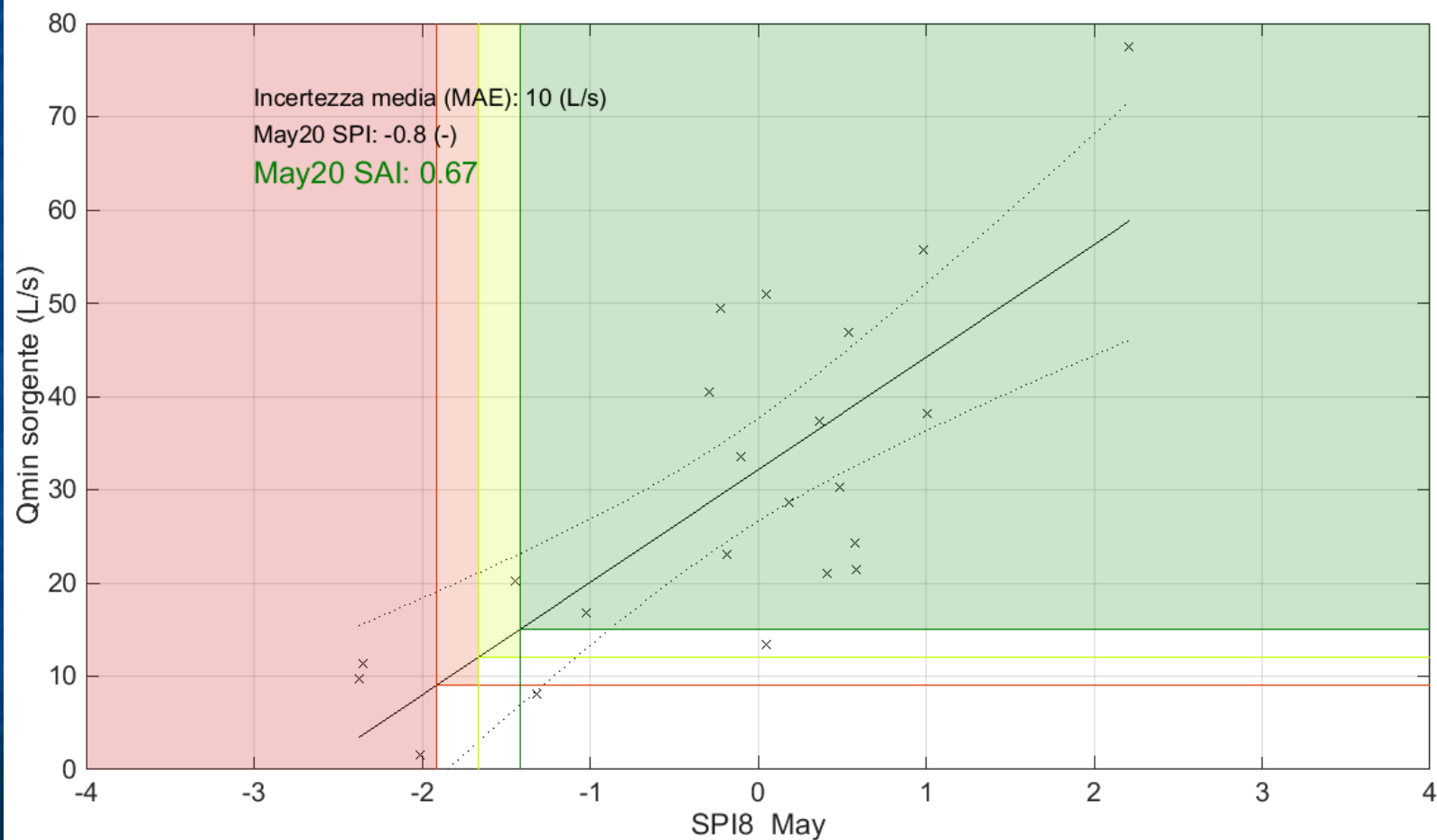
$$Q_{min} = \alpha \cdot SPI_n(m) + \beta$$



SORGENTE BAGNARA (Umbria)

Modello univariato (SAI)

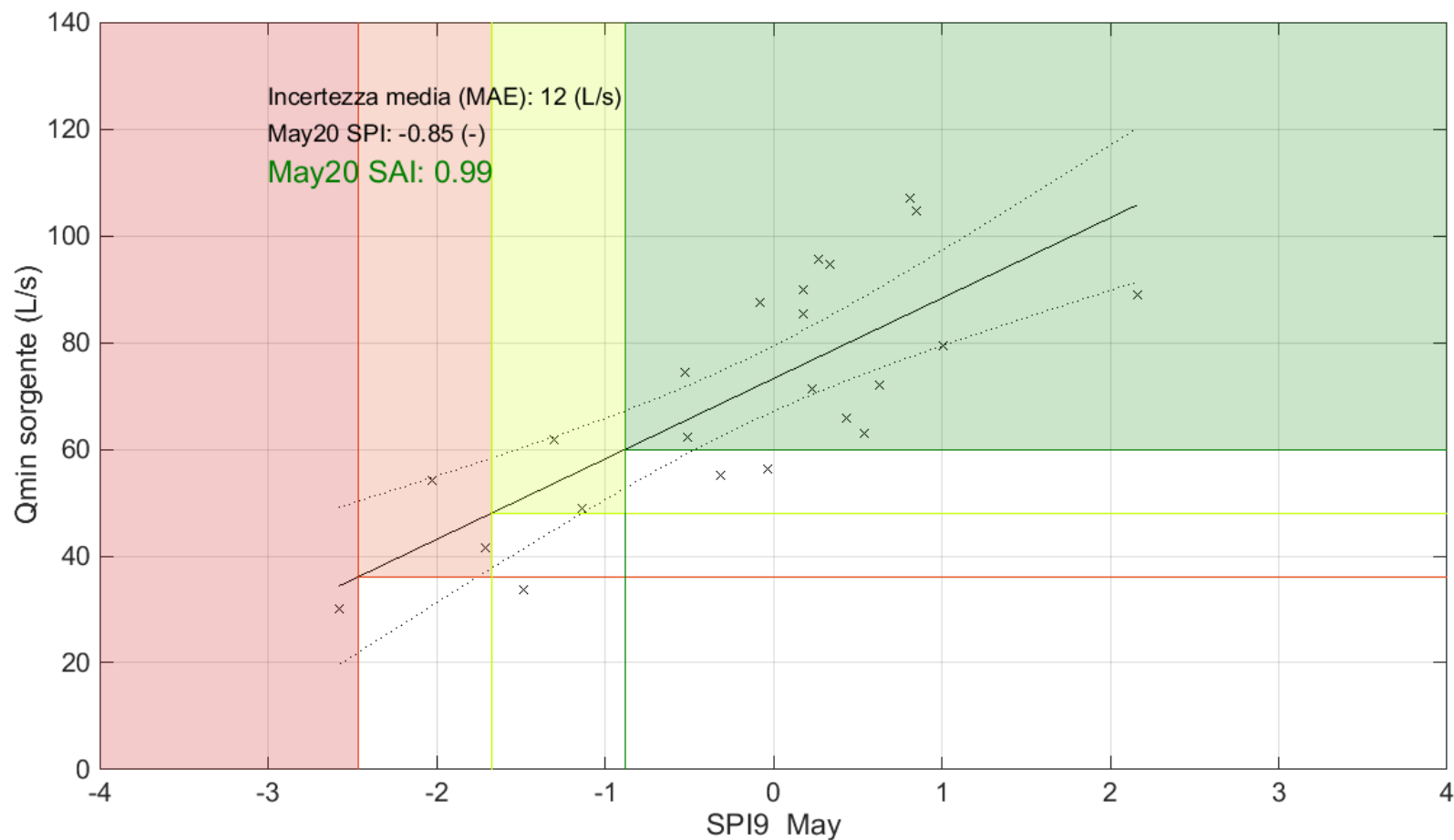
$$Q_{min} = \alpha \cdot SPI_n(m) + \beta$$



SORGENTE LUPA (Umbria)

Modello univariato (SAI)

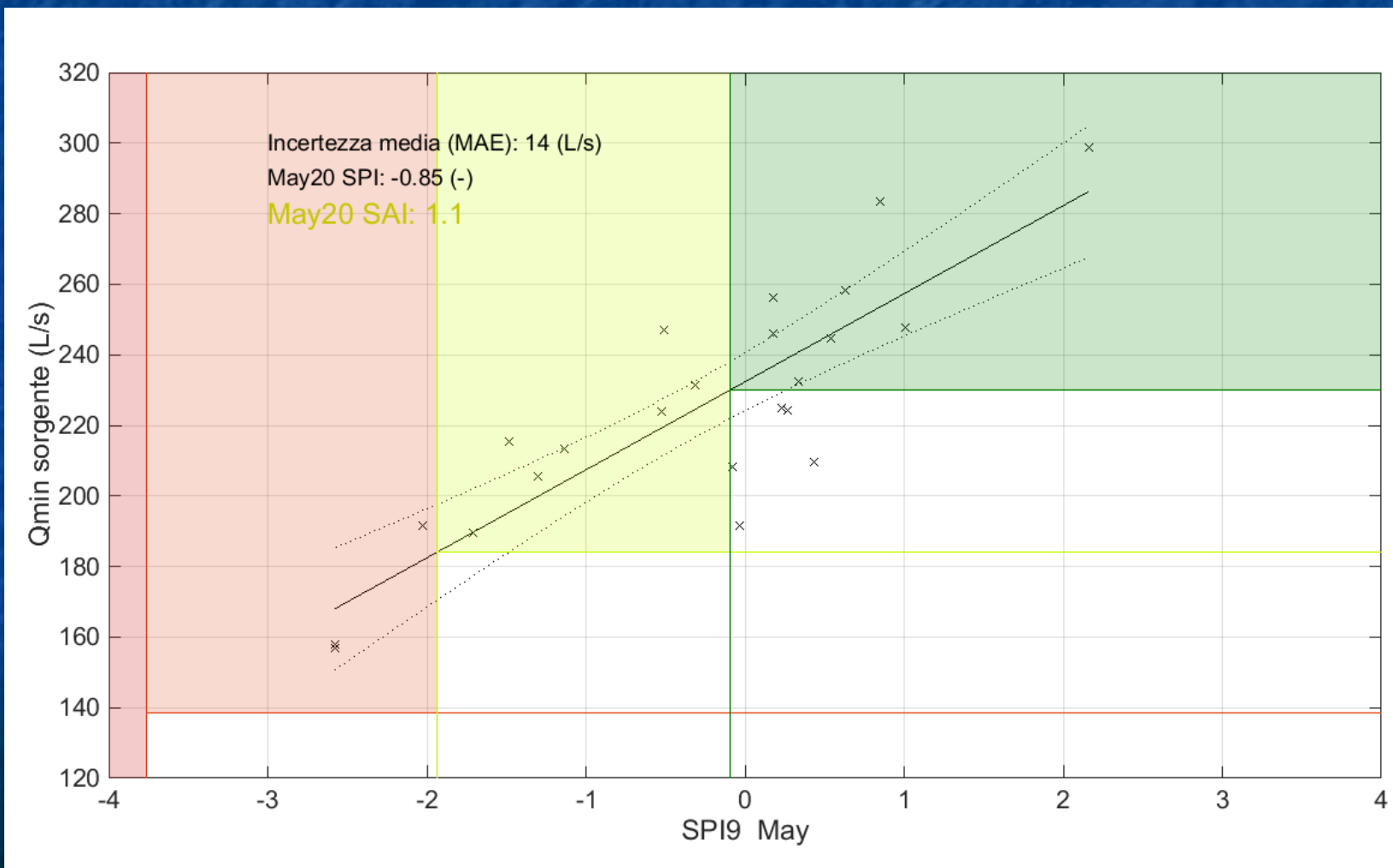
$$Q_{min} = \alpha \cdot SPI_n(m) + \beta$$



SORGENTE RASIGLIA ALZABOVE (Umbria)

Modello univariato (SAI)

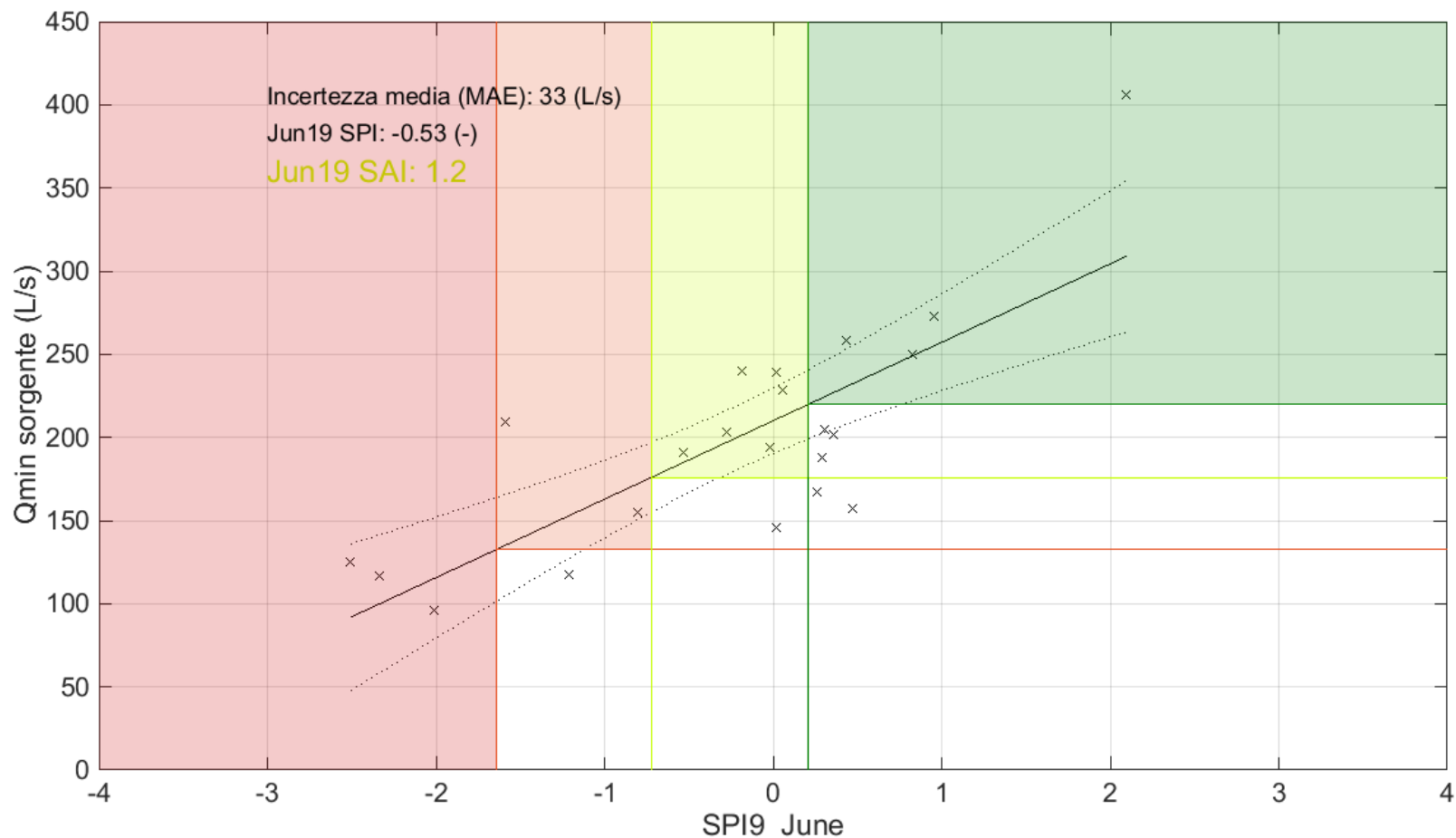
$$Q_{min} = \alpha \cdot SPI_n(m) + \beta$$



SORGENTE SANGIOVENALE (Umbria)

Modello univariato (SAI)

$$Q_{min} = \alpha \cdot SPI_n(m) + \beta$$



STIMA PORTATE MINIME ANNUALI

	Q_{\min} stima (l/s)	Incertezza di stima (l/s)	Fabbisogno (l/s)	SAI ¹
SCIRCA	44	± 15	70	1.60
BAGNARA	22	± 10	15	0.67
LUPA	60	± 15	60	1.00
RASIGLIA	209	± 15	230	1.10
SANGIOVENALE	183	± 33	220	1.20

SAI $= Ds/Q_{forecast}^{min}$	CLASSIFICAZIONE DI SEVERITA'
$SAI \leq 1$	Assenza di condizioni di severità idrica puntuale
$1 < SAI \leq 1.25$	Bassa
$1.25 < SAI \leq 1.66$	Media
$SAI > 1.66$	Elevata

¹ Spring Anomaly Index (SAI) calcolato in accordo con le Linee Guida ISPRA-IRSA sugli Indicatori di Siccità e Scarsità Idrica da utilizzare nelle attività degli osservatori distrettuali per l'uso della risorsa idrica (Mariani et al. 2018)

CONCLUSIONI - ANALISI DELLE PRECIPITAZIONI

- ❑ Alla scala mensile (SPI1), anomalia negativa significativa sulla dorsale carbonatica nell'aprile 2020. Anomalia negativa su tutto il versante tirrenico in maggio 2020
- ❑ Precipitazioni primaverili (SPI3 marzo-maggio) significativamente sotto la media sul versante tirrenico. Segnali di anomalia negativa sulle Marche settentrionali. Le precipitazioni di maggio hanno leggermente attenuato la forte anomalia negativa registrata nel trimestre febbraio-aprile (SPI3 feb-apr)
- ❑ Precipitazioni significativamente sotto la media nel semestre dic 2019 - mag 2020 (SPI6 maggio) sul versante tirrenico e sulle Marche settentrionali. Situazione comunque non paragonabile al 2017
- ❑ Alla scala annuale (SPI12) segnali di precipitazione globalmente nella media con segnali di anomalia negativa sulla dorsale carbonatica. Alla scala biennale (SPI24), forte anomalie negative sulla dorsale carbonatica e nelle Marche.

CONCLUSIONI – ANALISI DELLE SORGENTI UMBRE

- ❑ In termini di scostamento dalle medie di lungo periodo, la portata misurata nel mese di maggio risulta negativa in tutte le sorgenti con l'eccezione di Scirca, con scostamenti percentuali variabili tra -2% e -40% (media -26%)
- ❑ Alcune sorgenti (Scirca e Vaccara) mostrano una leggera ripresa, con una diminuzione del deficit percentuale. La maggior parte delle sorgenti, tuttavia, mostrano evidenti peggioramenti
- ❑ I medesimi indici calcolati per anni molto siccitosi (2007, 2012) risultano confrontabili, con l'eccezione del 2007, durante il quale è stata registrata una situazione peggiore rispetto all'attuale
- ❑ La classificazione dello stato di severità idrica puntuale di cinque sorgenti ombre analizzate mediante il metodo SAI, risulta bassa per 3 sorgenti e media per 1.