

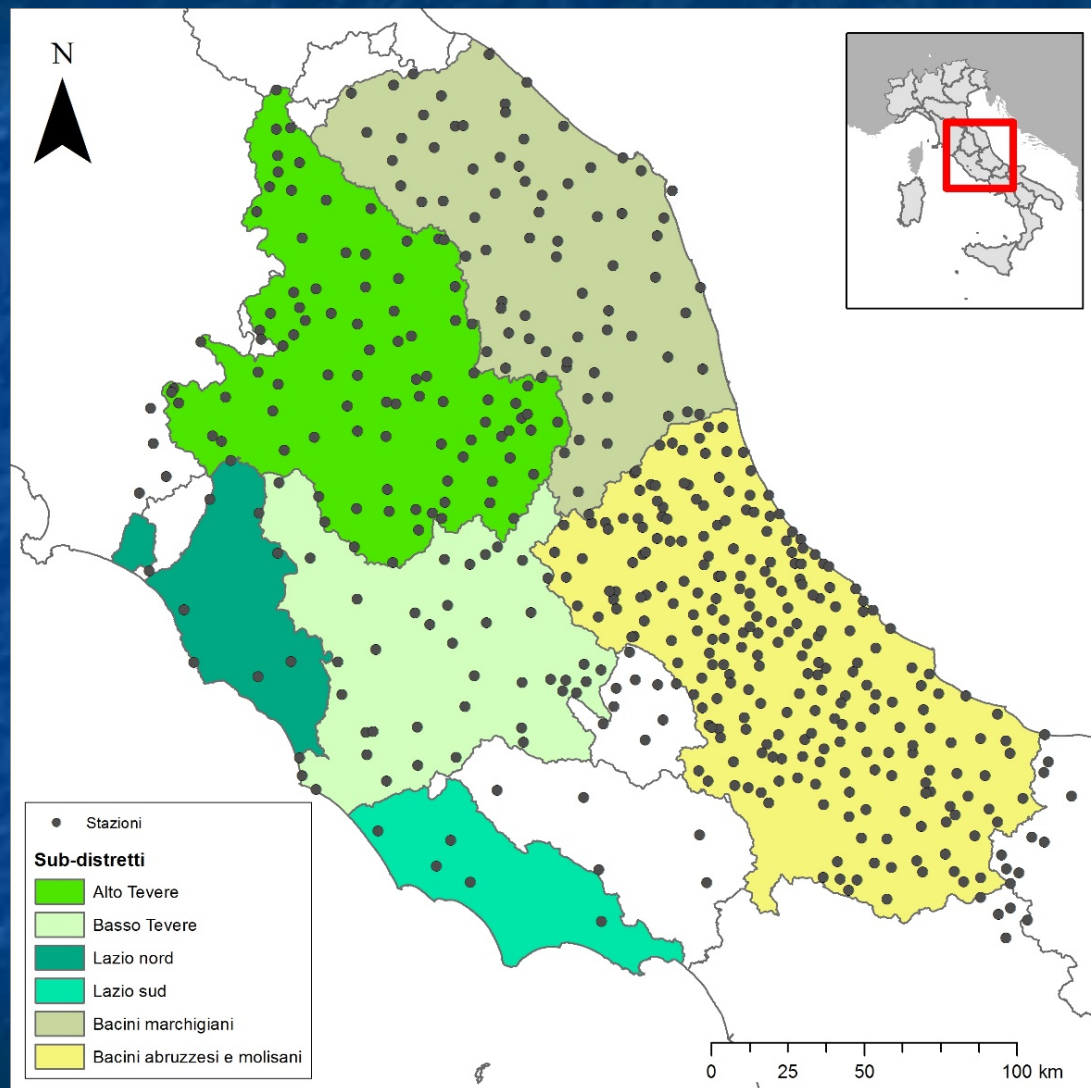


# **QUADRO D'INSIEME DELLE CONDIZIONI CLIMATICHE E IDROLOGICHE NEI BACINI AFFERENTI AL DISTRETTO DELL'APPENNINO CENTRALE AGGIORNAMENTO GIUGNO 2019**

**IRSA-CNR**

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

# PROSPETTO DEI DATI UTILIZZATI PER L'ANALISI CLIMATICA

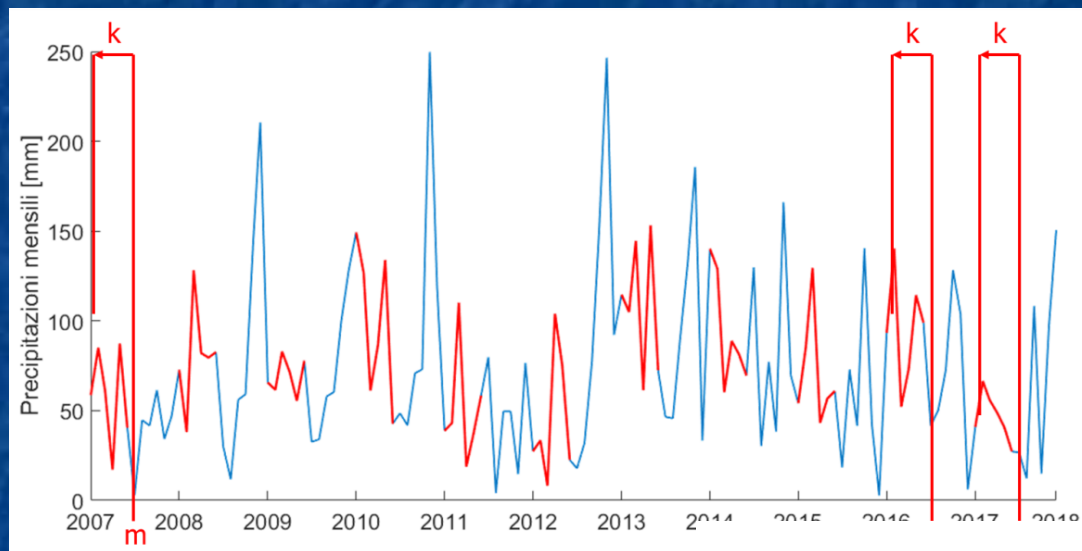


- Periodo di riferimento:  
gen 1951- giu 2019
- Dati analizzati:  
precipitazioni mensili
- Area di analisi: Intero  
distretto
- Metodologia utilizzata per  
la spazializzazione: kriging

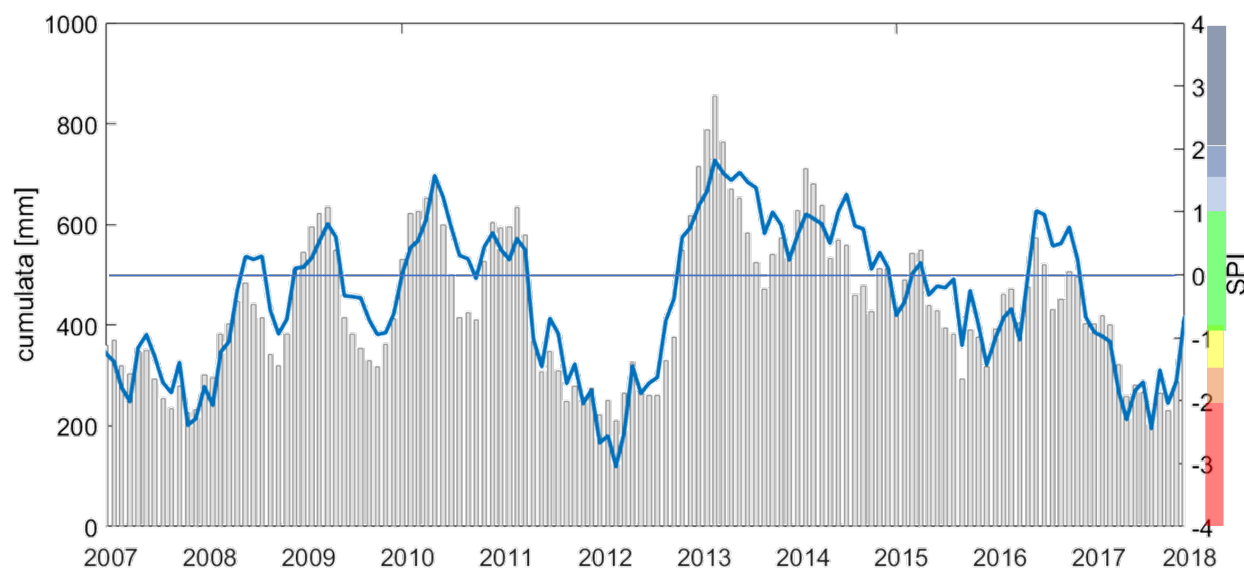
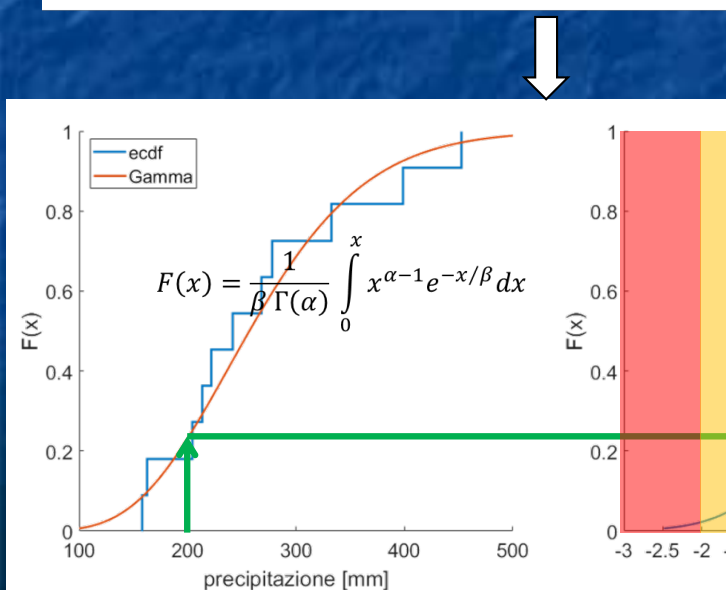


# INOPIA v1.6 - Tool *SPI*

*Standardized Precipitation Index (SPI)* (McKee et al., 1993)



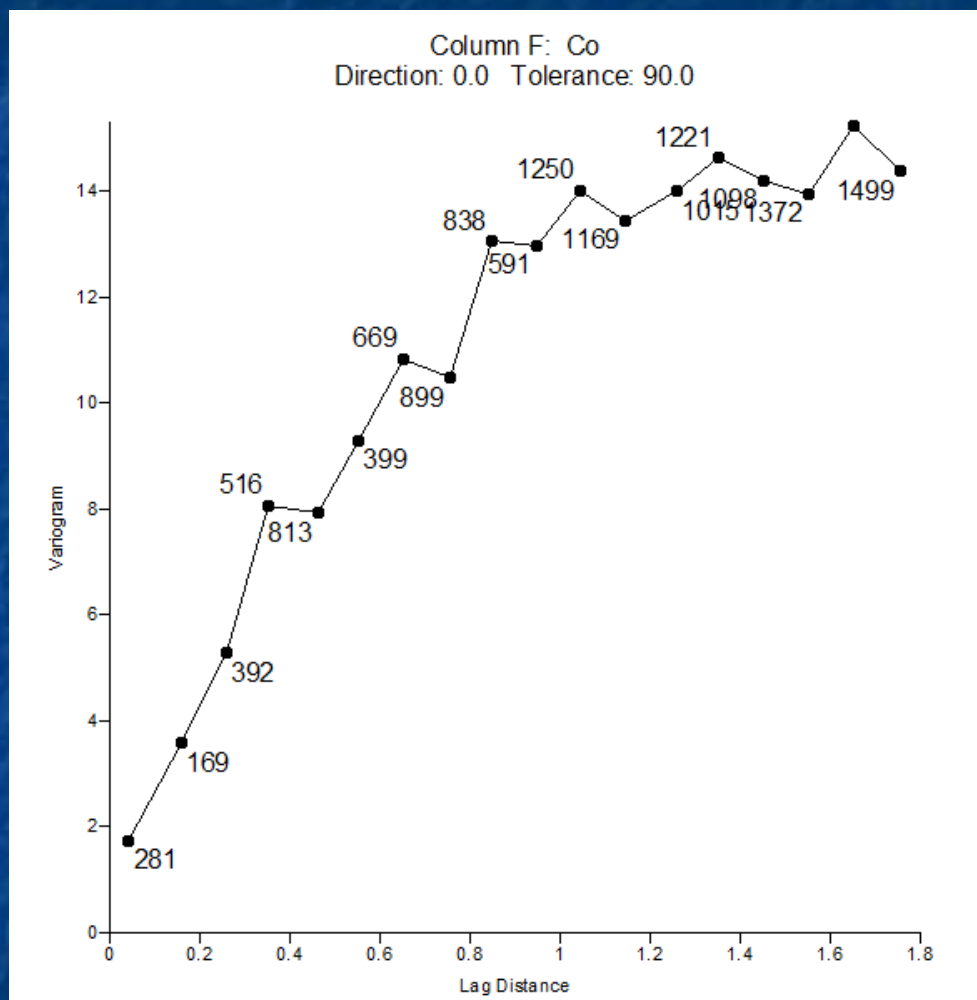
<b><math>SPI \leq -2.0</math></b>	<b>Siccità estrema</b>
<b><math>-2.0 &lt; SPI \leq 1.5</math></b>	<b>Siccità severa</b>
<b><math>-1.5 &lt; SPI \leq 1.0</math></b>	<b>Siccità moderata</b>
<b><math>-1.0 &lt; SPI &lt; 1.0</math></b>	<b>Normalità</b>
<b><math>1.0 \leq SPI &lt; 1.5</math></b>	<b>Umidità moderata</b>
<b><math>1.5 \leq SPI &lt; 2.0</math></b>	<b>Umidità severa</b>
<b><math>SPI \geq 2.0</math></b>	<b>Umidità estrema</b>



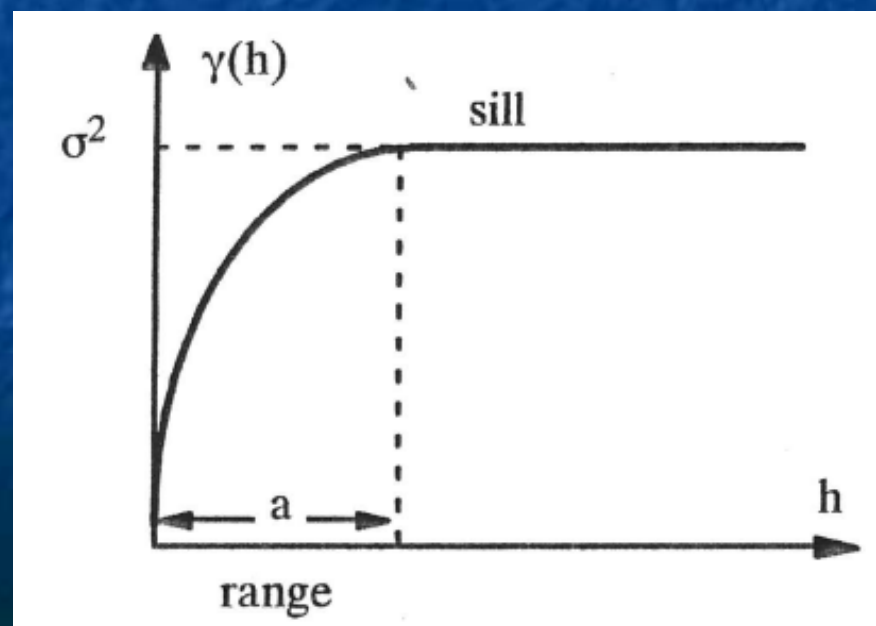




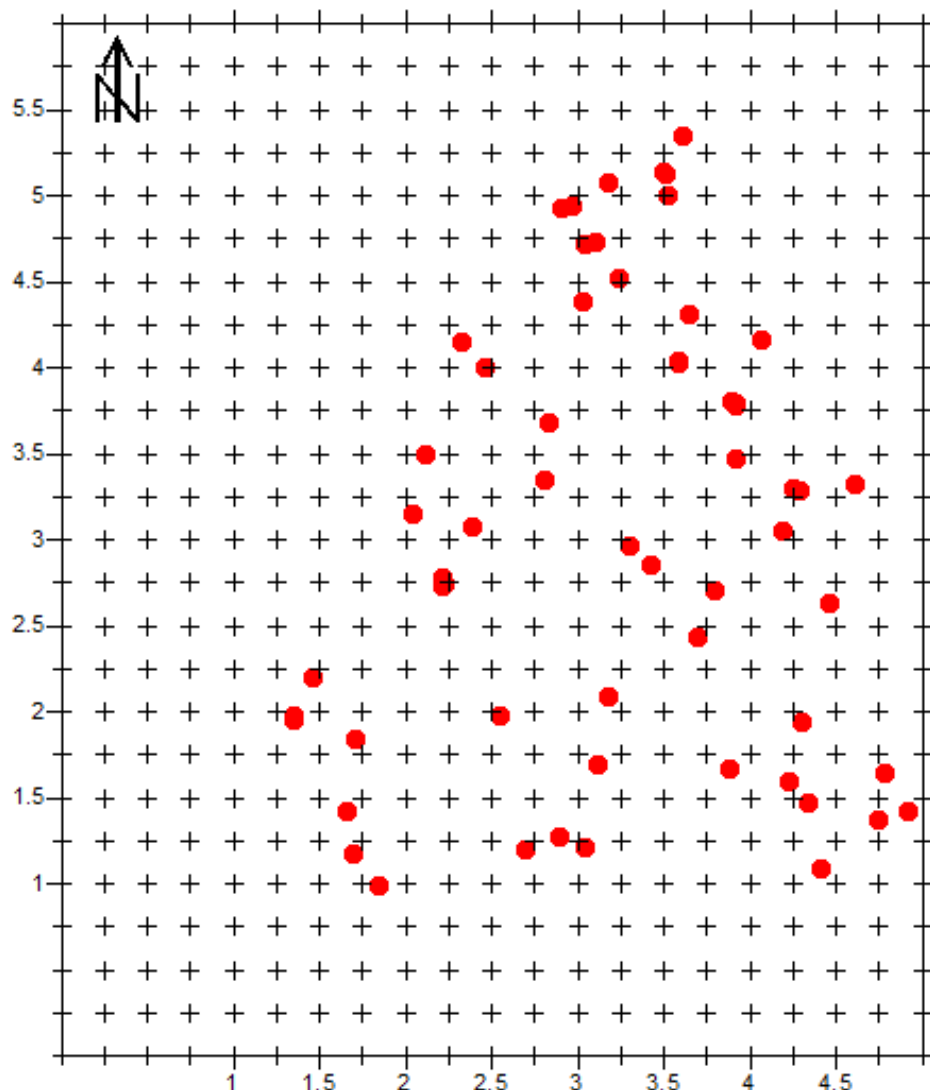
# LA CORRELAZIONE SPAZIALE – IL VARIOGRAMMA



- Un variogramma «strutturato», che rappresenta cioè una effettiva correlazione spaziale, tende a crescere fino a una certa distanza, oltre la quale si «stabilizza»
- Per definizione  $\gamma(h) = 0$  per  $h = 0$
- La distanza oltre la quale il valore del variogramma si «stabilizza» è chiamato RANGE
- Il valore del variogramma per distanze superiori al *range* è chiamato SILL. Esso coincide con la varianza della variabile in esame



# IL METODO DI INTERPOLAZIONE ADOTTATO: IL KRIGING ORDINARIO



Interpolazione su una griglia regolare  
 → per ogni punto della griglia si stima il valore sulla base dei valori di precipitazione osservati e del variogramma che descrive la correlazione spaziale tra i punti → quindi tecnicamente si risolve sistema di equazioni lineari per ogni punto della griglia

$$\begin{bmatrix} \tilde{C}_{11} & \cdots & \tilde{C}_{1n} & 1 \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ \tilde{C}_{n1} & \cdots & \tilde{C}_{nn} & \vdots \\ 1 & \cdots & 1 & 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \lambda_1 \\ \vdots \\ \lambda_n \\ \mu \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \tilde{C}_{10} \\ \vdots \\ \tilde{C}_{n0} \\ 1 \end{bmatrix}$$

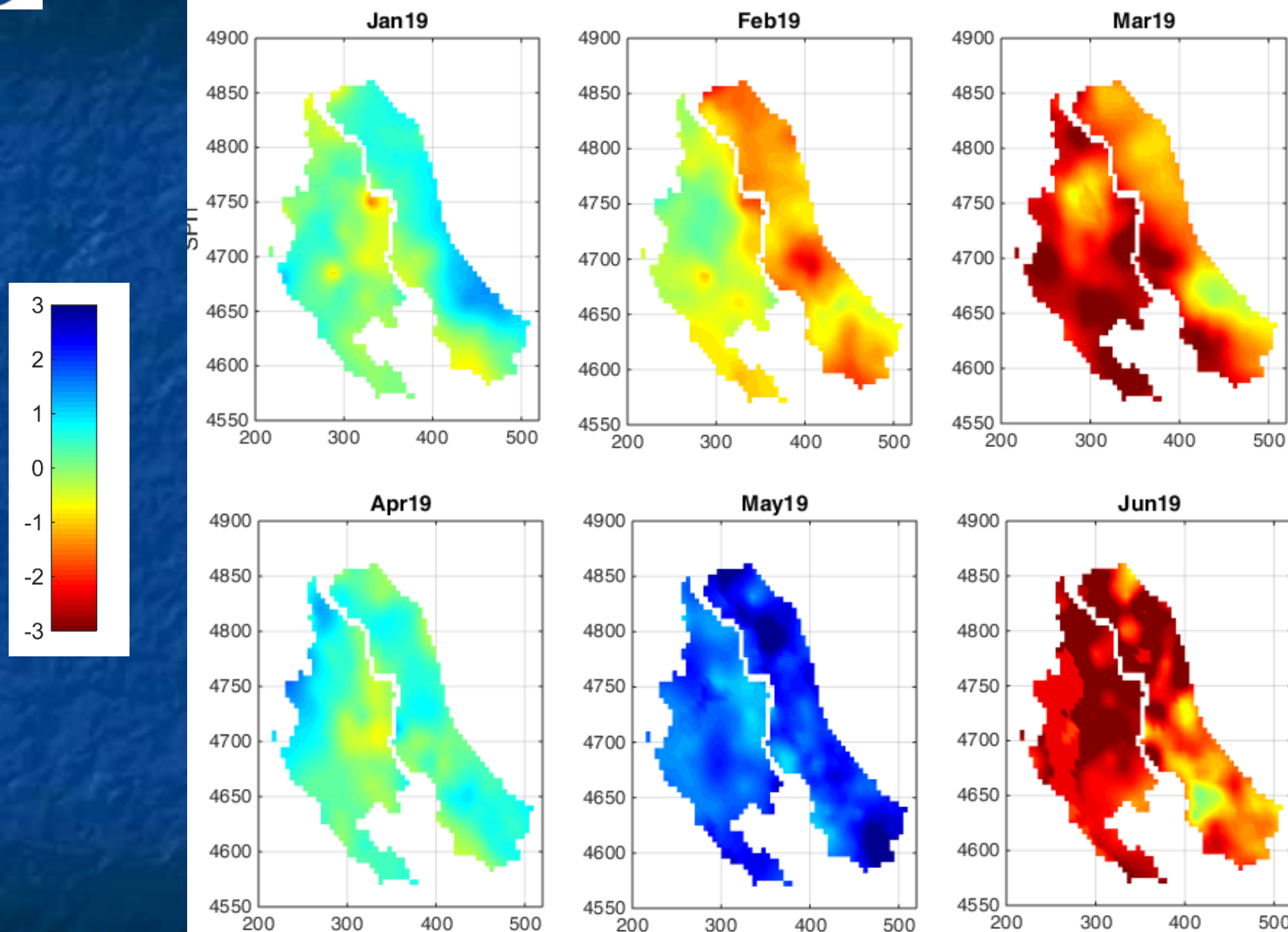




## IL METODO DI INTERPOLAZIONE ADOTTATO: IL KRIGING ORDINARIO

1. Database di partenza costituito dalle serie di precipitazione giornaliera
2. Aggregazione delle precipitazioni alla scala mensile → sono considerati solo i mesi «completi»
3. Selezione delle stazioni che hanno almeno 30 anni di dati anche non consecutivi
4. Stima dei variogrammi spaziali alla scala mensile per ognuno dei due versanti (tirrenico e adriatico: quindi 12 variogrammi x 2 versanti)
5. Interpolazione delle precipitazioni su una griglia regolare 5 km x 5 km
6. Calcolo dello SPI alla scala di aggregazione temporale n (da 1 a 12 mesi) per ognuno degli elementi della griglia regolare
7. Calcolo del valore dell'SPI medio per ogni subdistretto

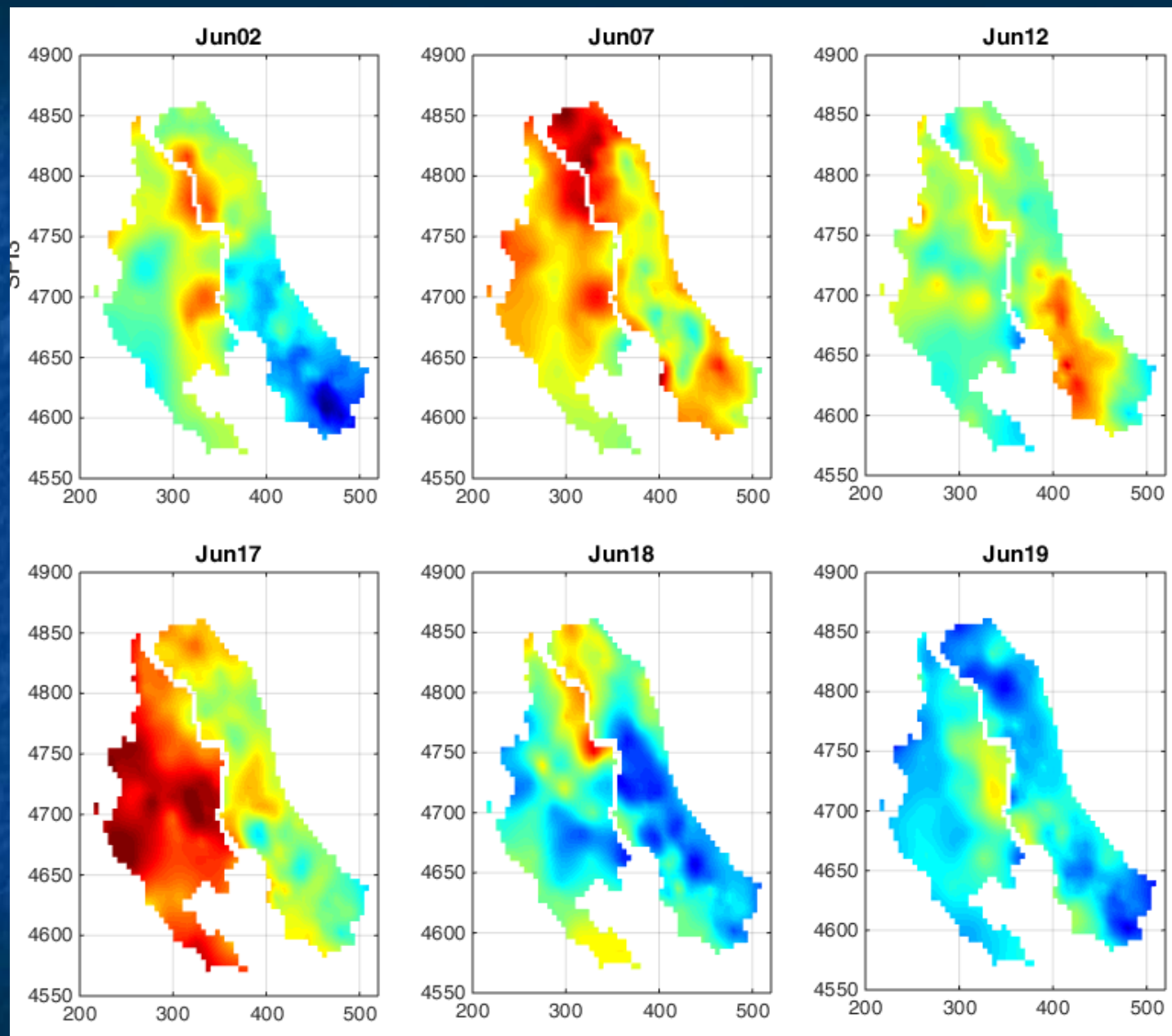
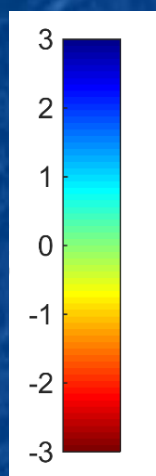
# PRECIPITAZIONI MENSILI – SPI1



Forte anomalia positiva di precipitazione nel mese di maggio e negativa nel mese di giugno

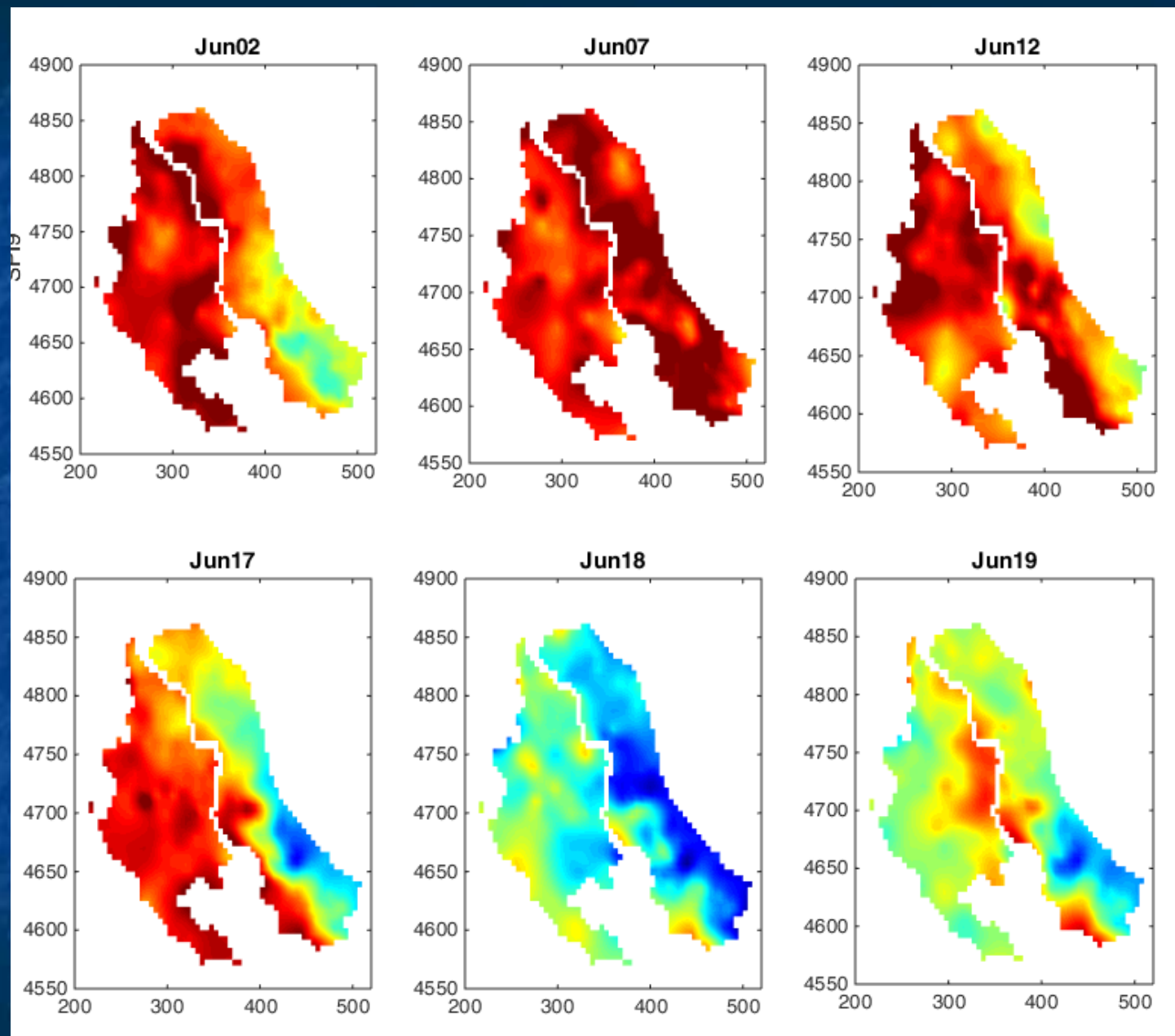
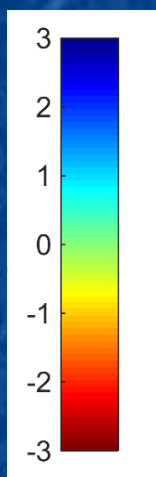


# MAPPE SPI3 - GIUGNO

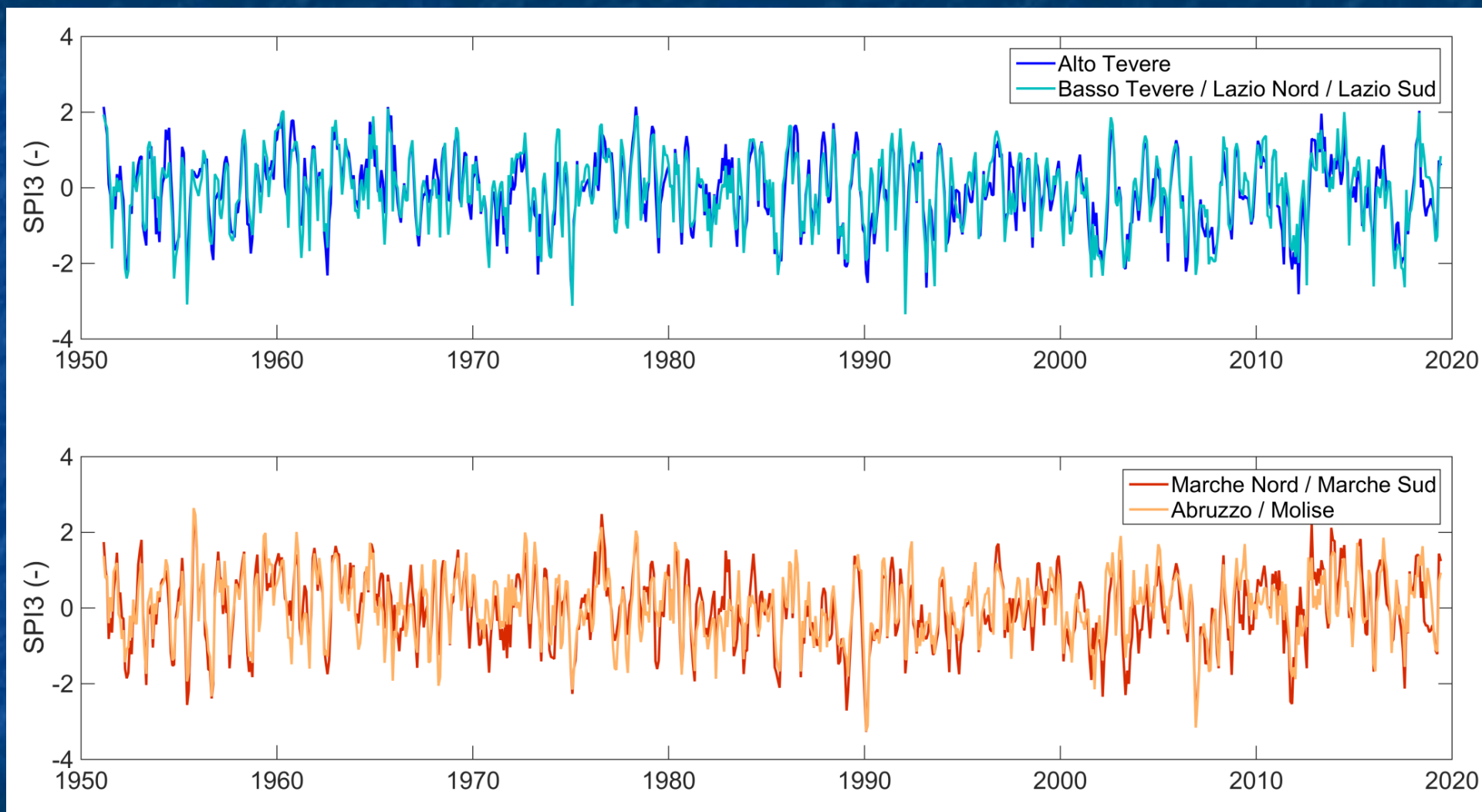


Le precipitazioni del mese di maggio hanno riportato le cumulate a 3 mesi sopra la media del periodo

# MAPPE SPI9 - GIUGNO



# STANDARDIZED PRECIPITATION INDEX 3

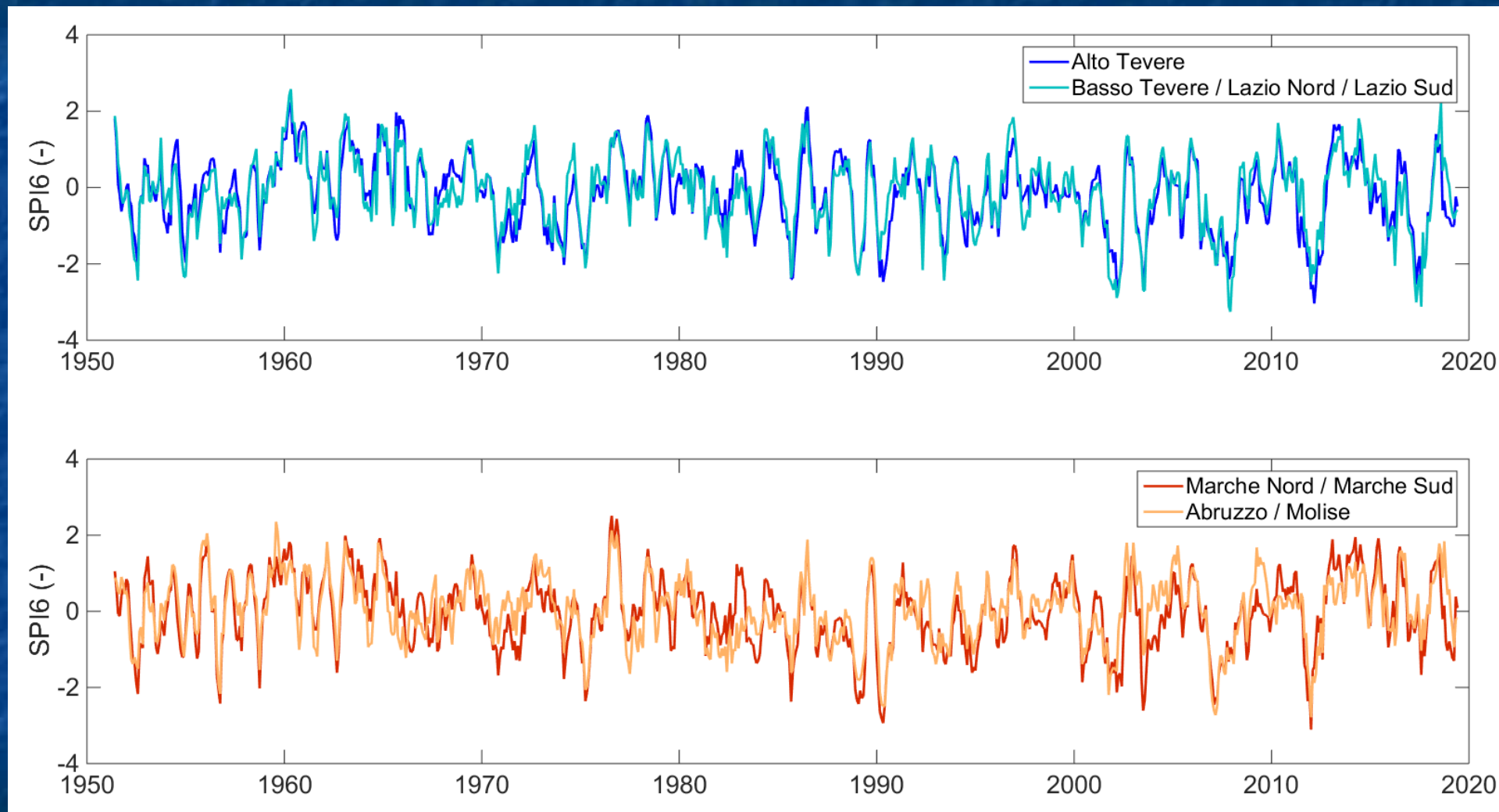


SPI 3 giu 2019 - Alto Tevere + 0.62 : - Basso Tevere/Lazio Nord/Lazio Sud : + 0.81

SPI 3 giu 2019 – Marche Nord/Sud : + 1.27 – Abruzzo/Molise: + 0.90



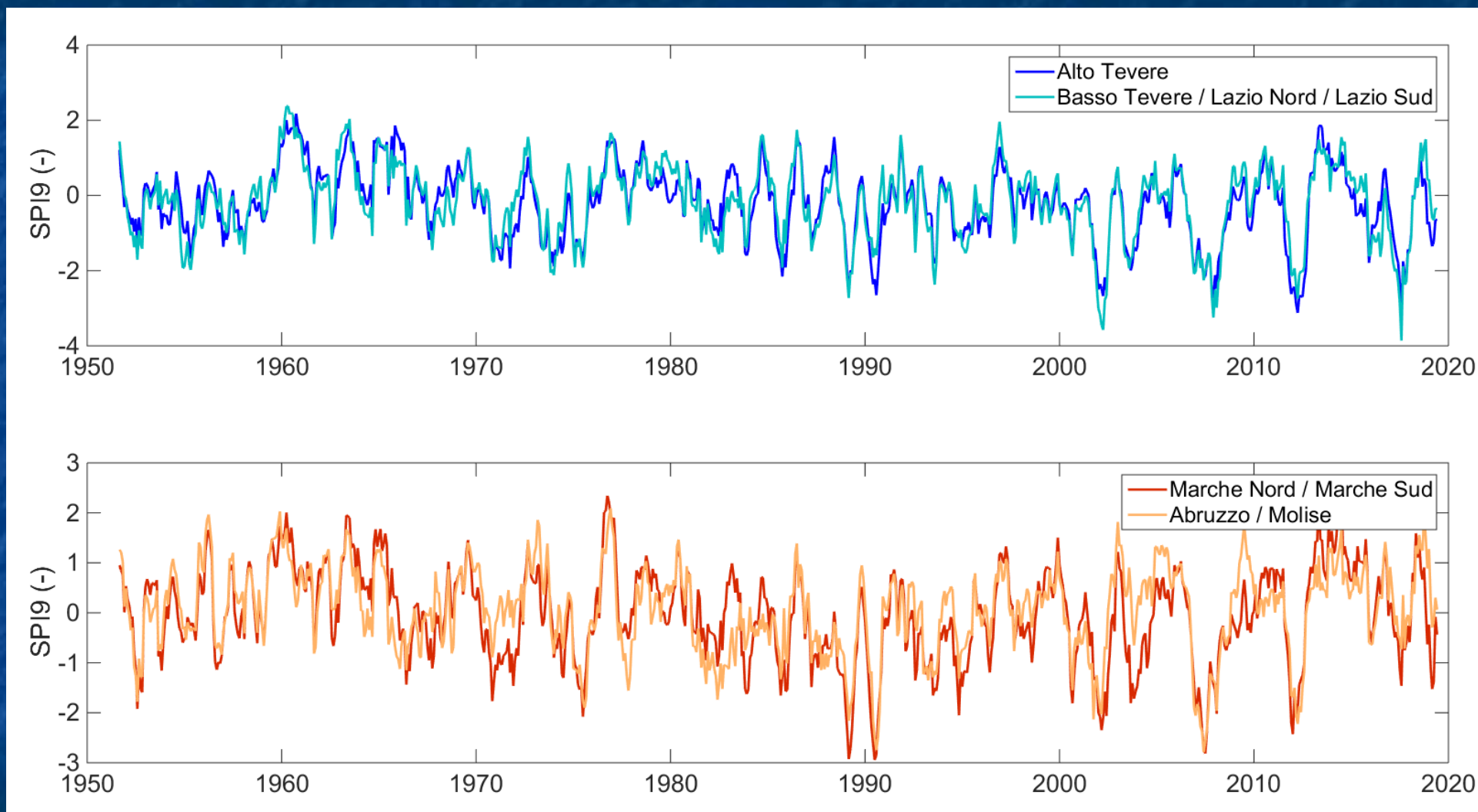
# STANDARDIZED PRECIPITATION INDEX 6



SPI 6 giu 2019 - Alto Tevere : - 0.49 - Basso Tevere/Lazio Nord/Lazio Sud : -0.59

SPI 6 giu 2019 – Marche Nord/Sud : + 0.09 – Abruzzo/Molise: - 0.20

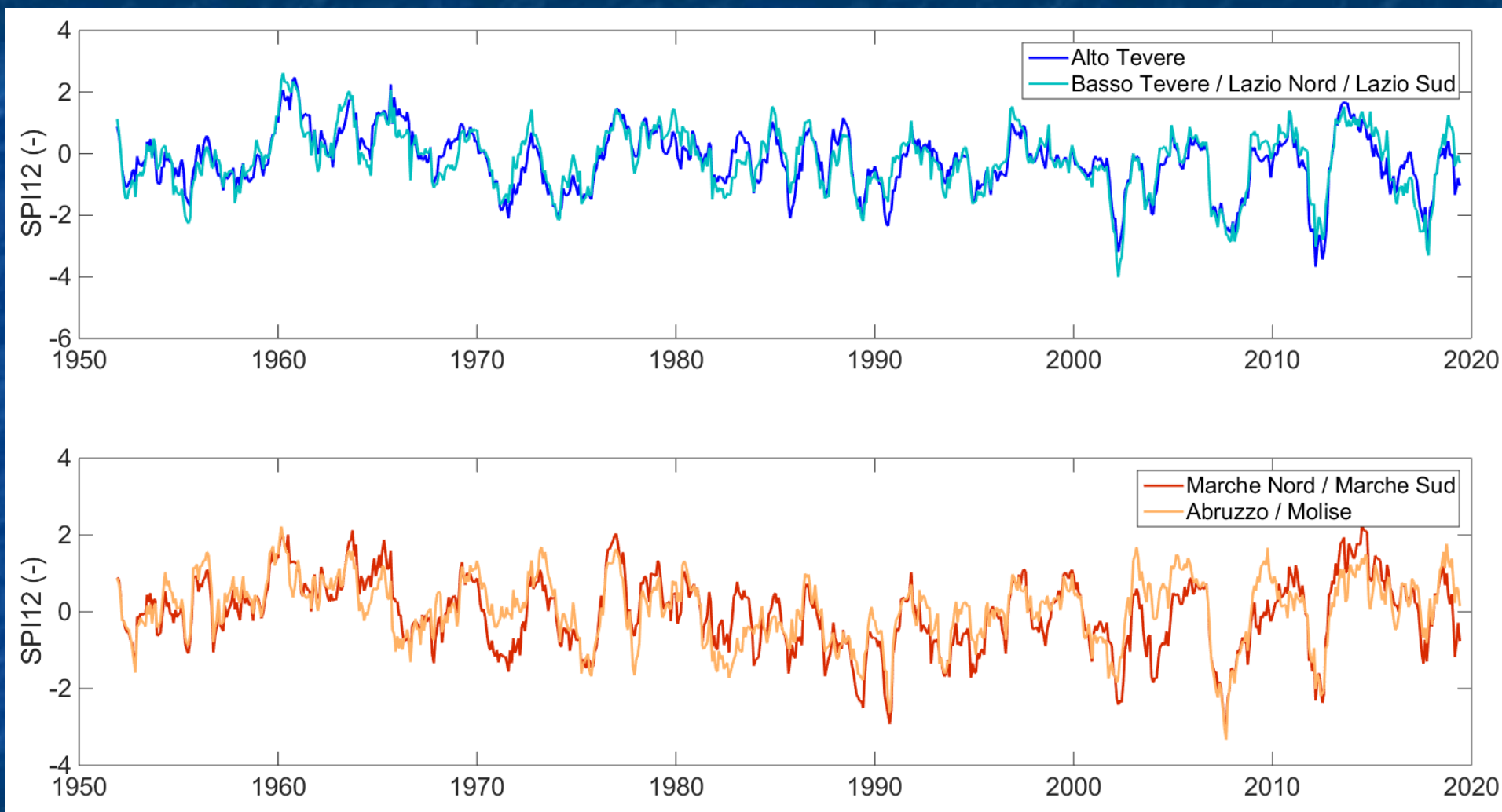
# STANDARDIZED PRECIPITATION INDEX 9



SPI 9 giu 2019 - Alto Tevere : -0.67 - Basso Tevere/Lazio Nord/Lazio Sud : - 0.37

SPI 9 giu 2019 – Marche Nord/Sud : - 0.44 – Abruzzo/Molise: + 0.06

# STANDARDIZED PRECIPITATION INDEX 12

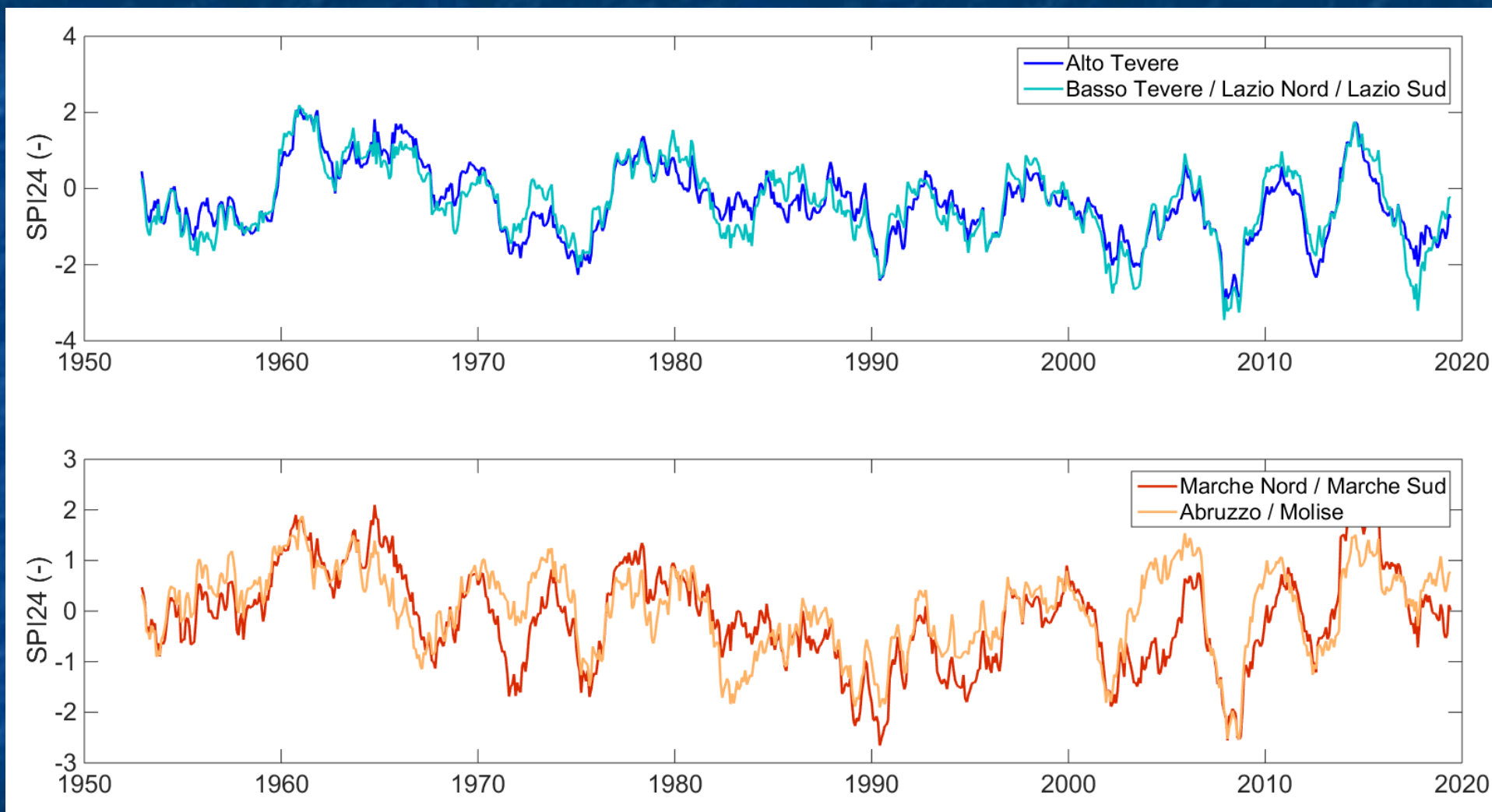


SPI 12 giu 2019 - Alto Tevere : - 1.04 - Basso Tevere/Lazio Nord/Lazio Sud : - 0.31

SPI 12 giu 2019 – Marche Nord/Sud : - 0.76 – Abruzzo/Molise: + 0.15



# STANDARDIZED PRECIPITATION INDEX 24



SPI 24 giu 2019 - Alto Tevere : - 0.77 - Basso Tevere/Lazio Nord/Lazio Sud : - 0.25

SPI 24 giu 2019 – Marche Nord/Sud : + 0.77 – Abruzzo/Molise: + 0.02



# 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
$\leq -2$	Estremamente secca

## MARZO 2019

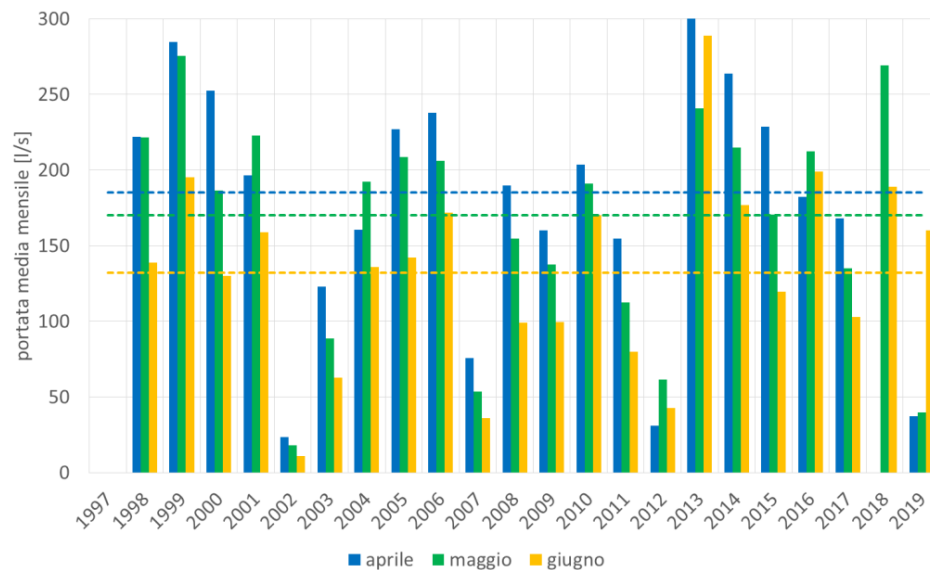
	SPI3	SPI6	SPI9	SPI12	SPI24
Alto Tevere	-1.27	-1.03	-1.35	-1.34	-1.33
Basso Tevere	-1.42	-0.69	-0.60	-0.41	-0.81
Marche N-S	-1.12	-1.24	-1.57	-1.17	-0.53
Abruzzo - Molise	-1.10	-0.43	-0.30	+0.23	+0.38

## GIUGNO 2019

	SPI3	SPI6	SPI9	SPI12	SPI24
Alto Tevere	+ 0.62	- 0.49	- 0.67	- 1.04	- 0.77
Basso Tevere	+ 0.81	- 0.59	- 0.37	- 0.31	- 0.25
Marche N-S	+ 1.27	+ 0.09	- 0.44	- 0.76	+ 0.77
Abruzzo - Molise	+ 0.90	- 0.20	+ 0.06	+0.15	+ 0.02

# SORGENTI UMBRE - PORTATE APR-MAG-GIU

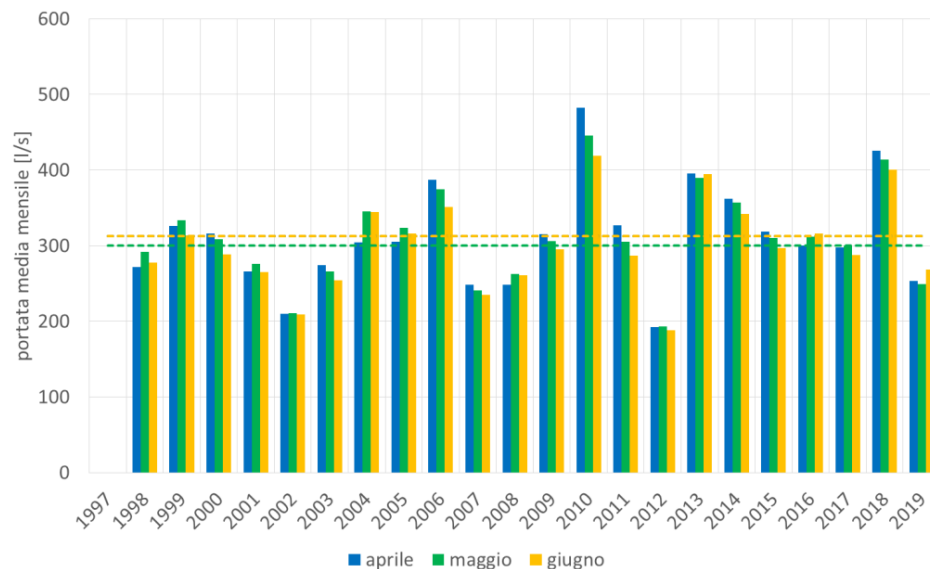
BAGNARA - PORTATE APRILE-MAGGIO-GIUGNO



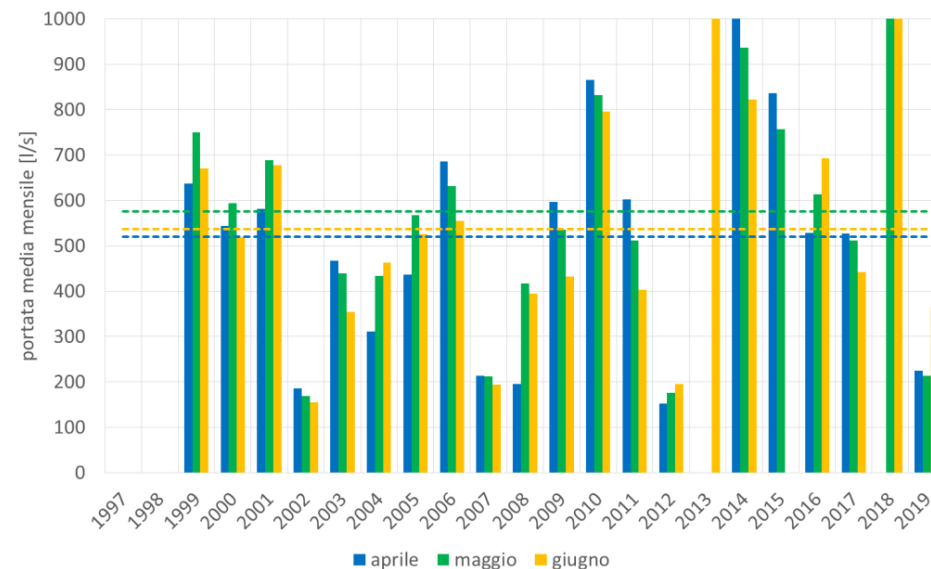
LUPA - PORTATE APRILE-MAGGIO-GIUGNO



RASIGLIA - PORTATE APRILE-MAGGIO-GIUGNO



SAN GIOVENALE - PORTATE APRILE-MAGGIO-GIUGNO



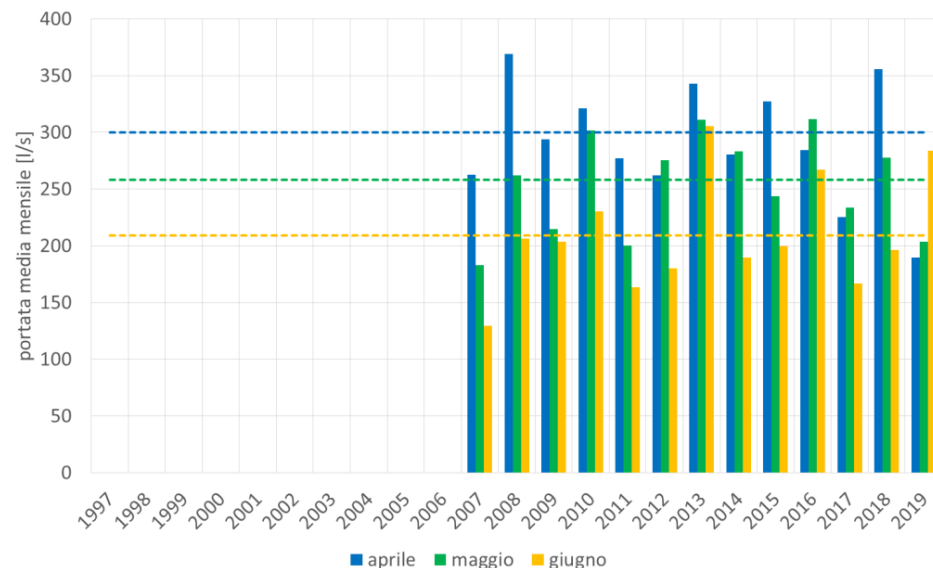




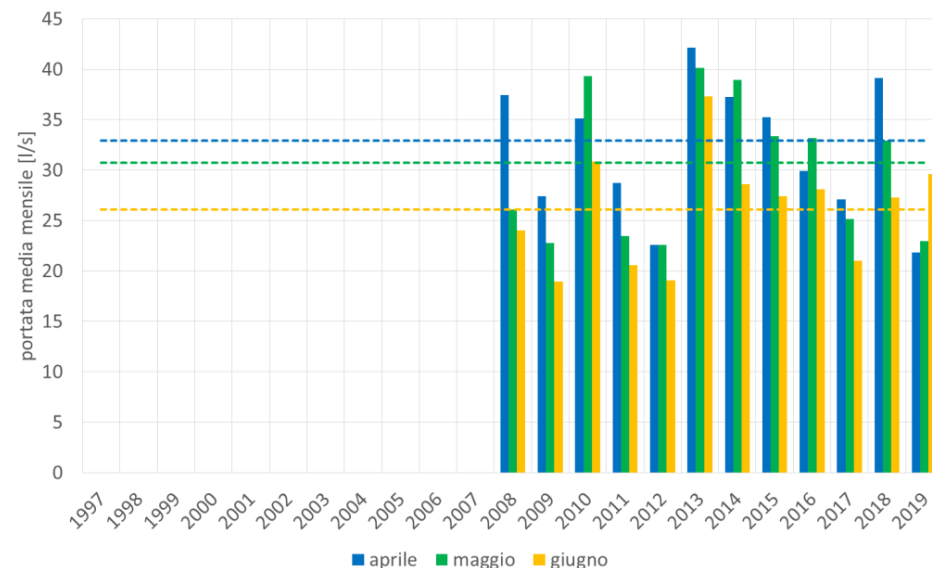
# SORGENTI UMBRE

## CONFRONTO PORTATE APR-MAG-GIU

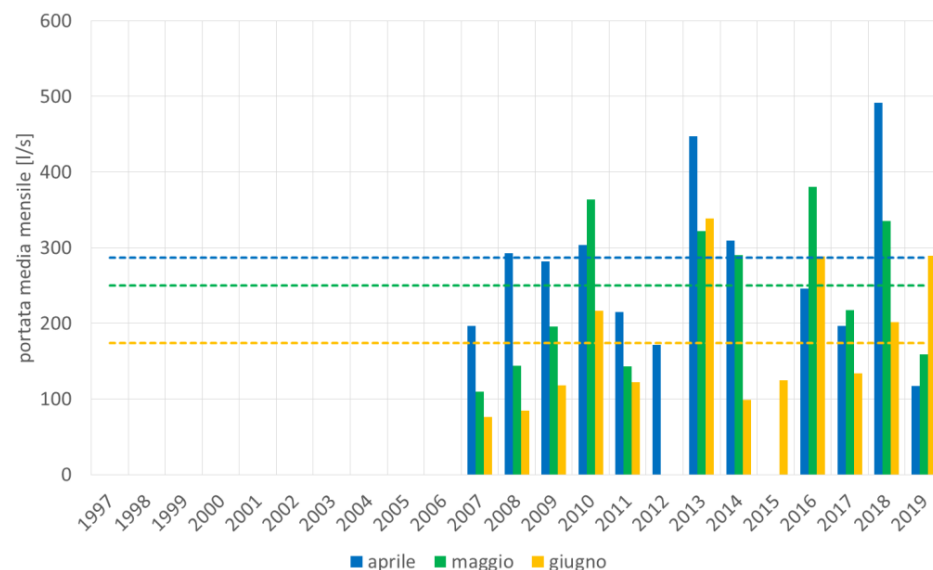
SCIRCA - PORTATE APRILE-MAGGIO-GIUGNO



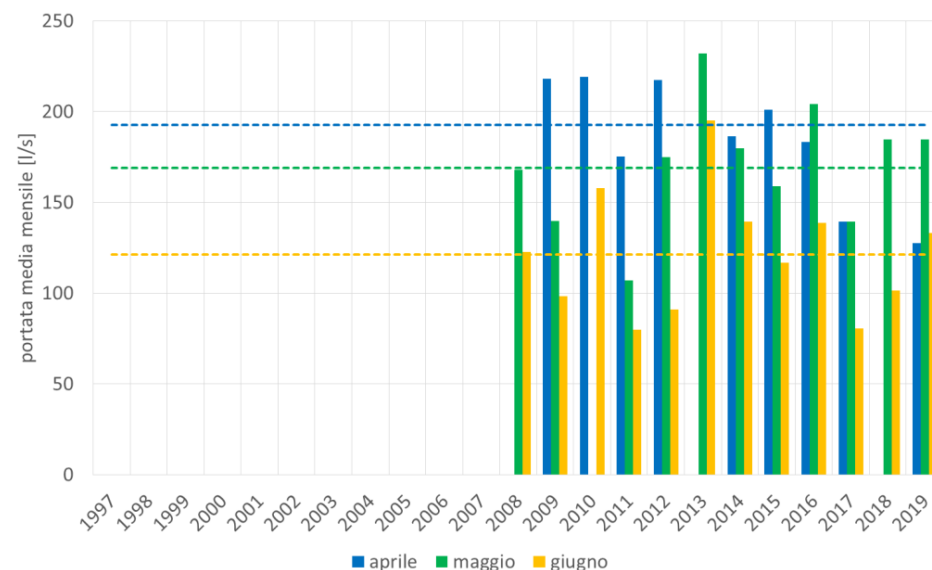
RUMORE - PORTATE APRILE-MAGGIO-GIUGNO



BOSCHETTO - PORTATE APRILE-MAGGIO-GIUGNO



VACCARA - PORTATE APRILE-MAGGIO-GIUGNO

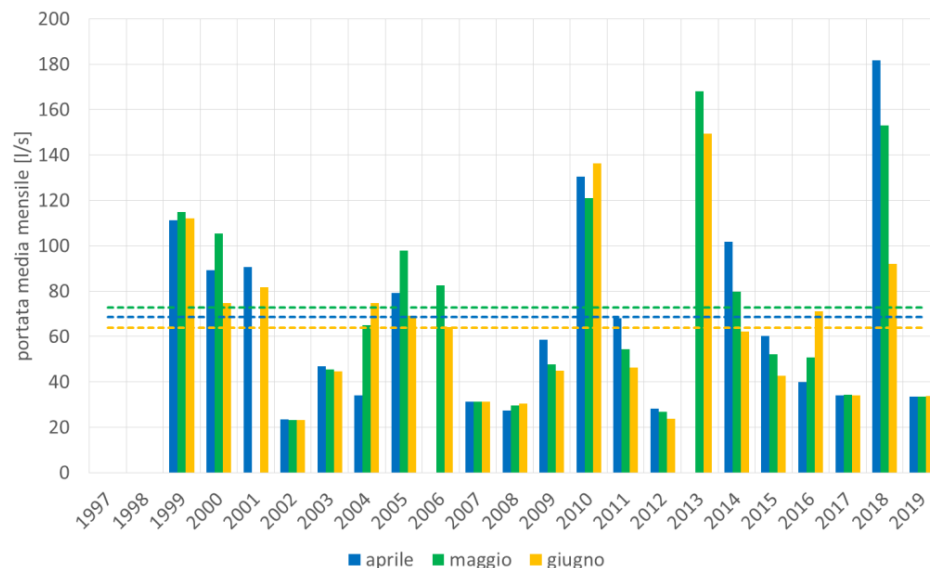




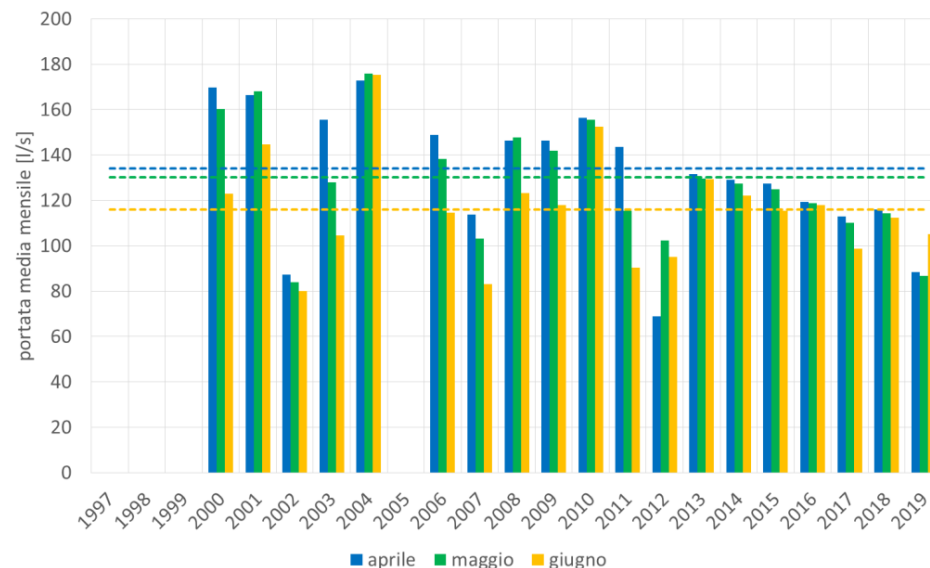
# SORGENTI UMBRE

## CONFRONTO PORTATE APR-MAG-GIU

ACQUABIANCA - PORTATE APRILE-MAGGIO-GIUGNO



CAPODACQUA DI NOCERA UMBRA - PORTATE APRILE-MAGGIO-GIUGNO



	BAGNARA	LUPA	RASIGLIA	SAN GIOVENALE	SCIRCA	RUMORE	BOSCHETTO	VACCARA	ACQUABIANCA	CAPODACQUA
6/2007	-38.1%	-72.8%	-55.7%	-63.9%	-21.9%		-56.4%		-51.2%	-28.4%
6/2012	-14.0%	-67.7%	-71.8%	-63.6%	-37.4%	-26.9%		-24.9%	-63.0%	-18.1%
6/2017	-20.4%	-22.3%	-61.7%	-17.8%	-4.3%	-19.4%	-23.2%	-33.5%	-46.8%	-15.0%
6/2019	+35.6%	+20.9%	-15.7%	-32.0%	-10.6	+13.5%	+66.0%	+9.7%	-47%	-9.5%



## CONCLUSIONI

- ❑ Alla scala mensile, significative anomalie positive di precipitazione sia sul versante tirrenico che sul versante adriatico nel mese di maggio ( $SPI1 \approx +2$ )
- ❑ Le precipitazioni del mese di maggio hanno riportato le cumulate a 3 mesi sopra la media del periodo, con l'eccezione di alcune zone della dorsale carbonatica nelle quali l' $SPI3$  assume valori pari a circa -1
- ❑ Considerando l'intero periodo di ricarica (ott-giu,  $SPI9$  giu), si osservano condizioni pluviometriche intorno alla media o poco al di sotto della media di lungo periodo. Un'eccezione significativa è costituita dalle stazioni ubicate maggiormente in quota che identificano una striscia della dorsale carbonatica, su entrambi i versanti, caratterizzata da precipitazioni significativamente sotto la media ( $\approx -1.5$ ).
- ❑ In generale gli SPI di lungo termine ( $SPI12$  e  $SPI24$ ) assumono valori nella media, con l'eccezione del subdistretto dell'Alto Tevere per il quale a giugno 2019 è stimato un valore dell' $SPI12$  di poco inferiore a -1
- ❑ L'analisi delle portate di dieci sorgenti ombre mostra nel giugno 2019 un aumento delle portate rispetto al mese di maggio per quasi tutte le sorgenti, aumento dovuto con forte probabilità alle intense precipitazioni di maggio.
- ❑ Le portate registrate a giugno 2019 risultano per metà delle sorgenti superiori alla media di lungo periodo. Lo scostamento negativo delle altre sorgenti dalla media appare comunque contenuto, con l'eccezione della sorgente San Giovenale. Occorre tuttavia sottolineare che alcune sorgenti hanno dinamiche piuttosto lunghe (mesi) ed è quindi possibile che la forte anomalia di precipitazione registrata a maggio 2019 non sia ancora stata osservata completamente all'emergenza