

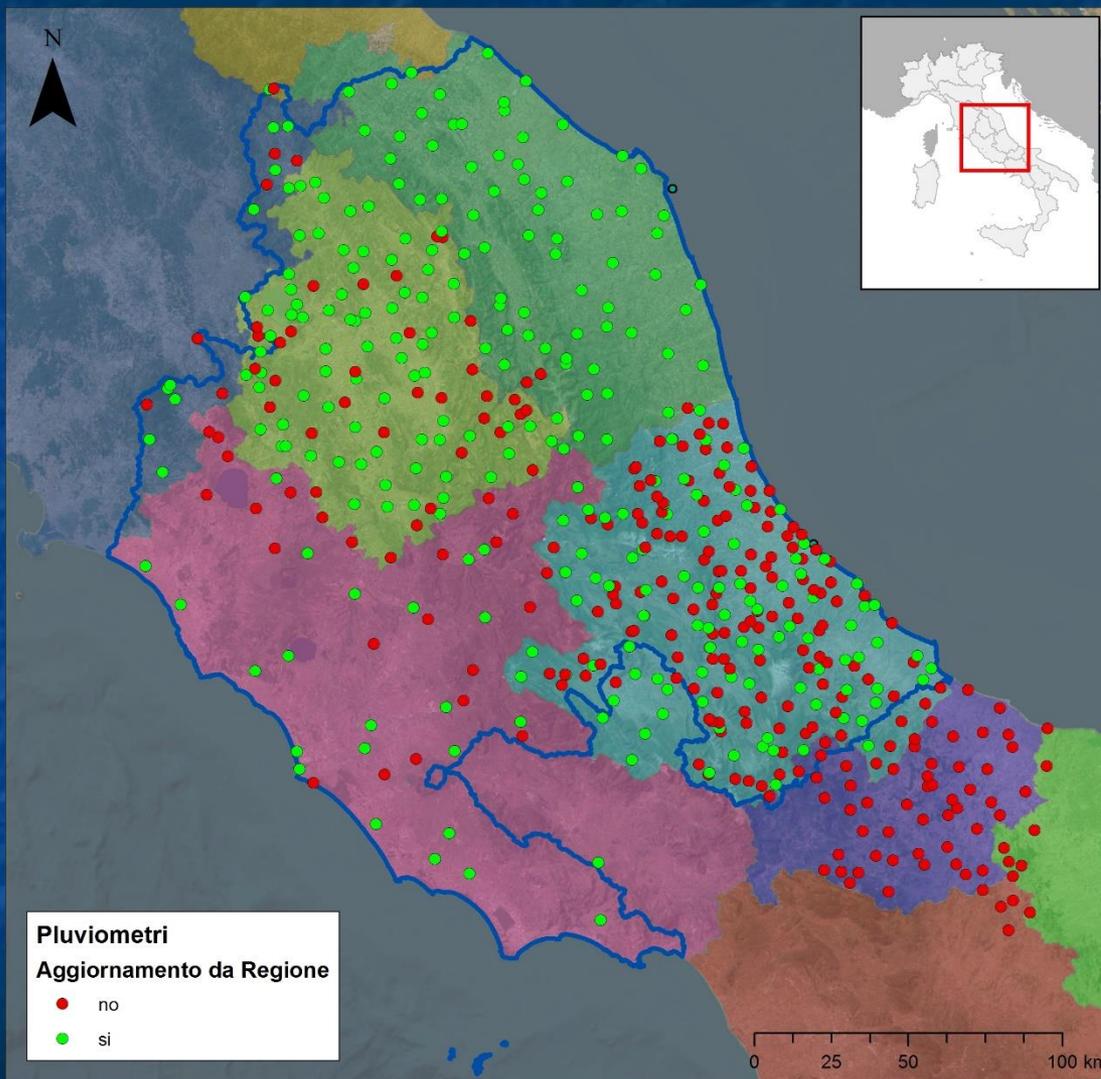
# **QUADRO D'INSIEME DELLE CONDIZIONI CLIMATICHE E IDROLOGICHE NEI BACINI AFFERENTI AL DISTRETTO DELL'APPENNINO CENTRALE**

## **AGGIORNAMENTO GIUGNO 2024**

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

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

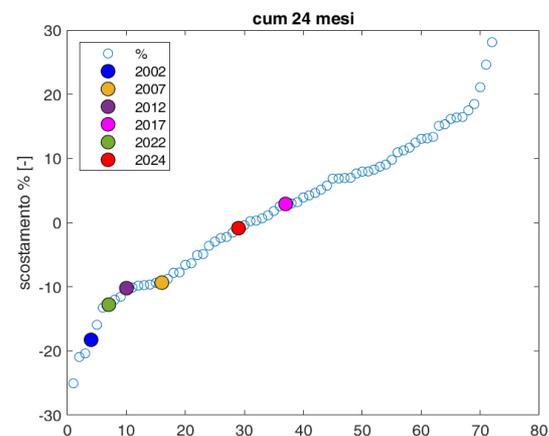
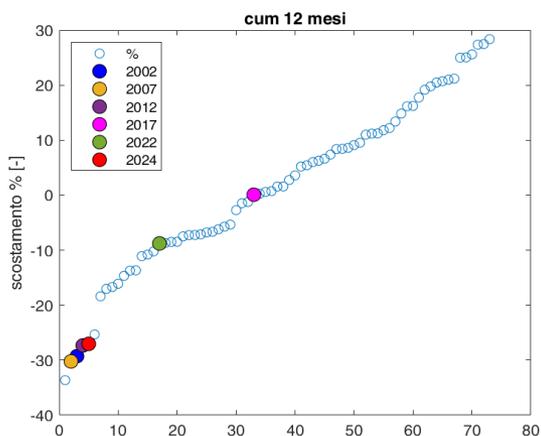
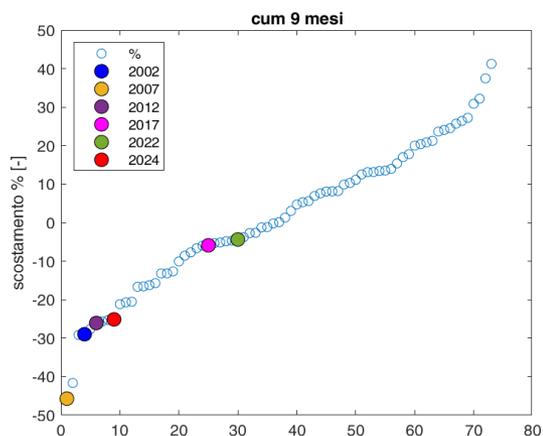
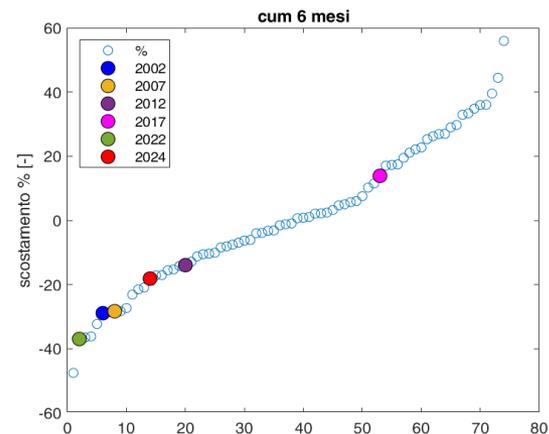
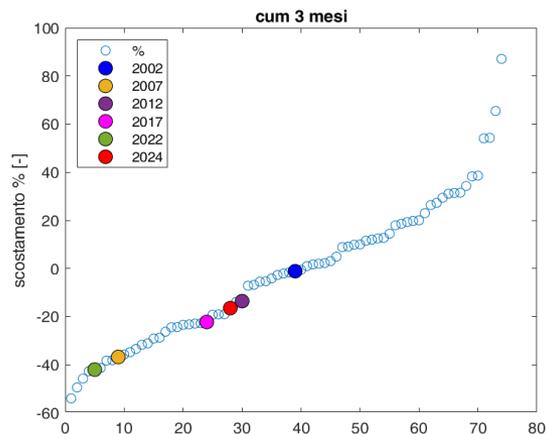
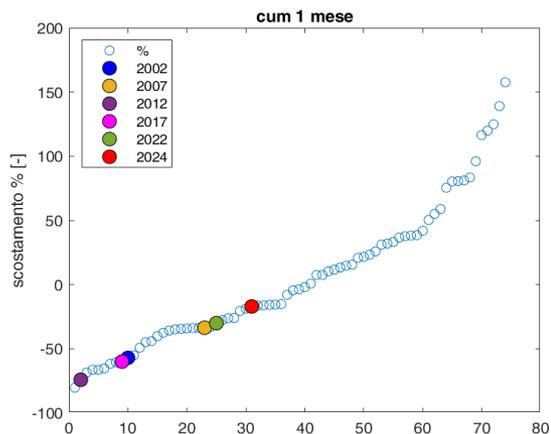
# PROSPETTO DEI DATI UTILIZZATI PER L'ANALISI DEL REGIME PLUVIOMETRICO



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

# PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

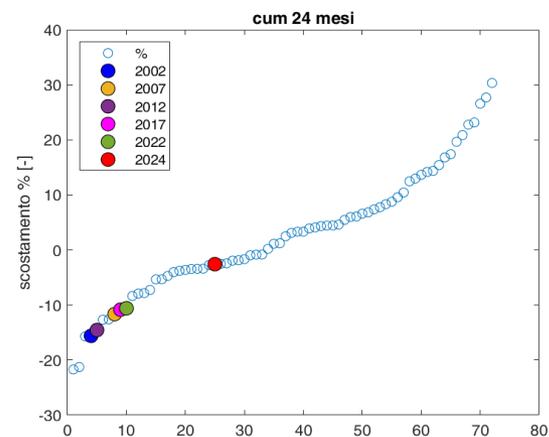
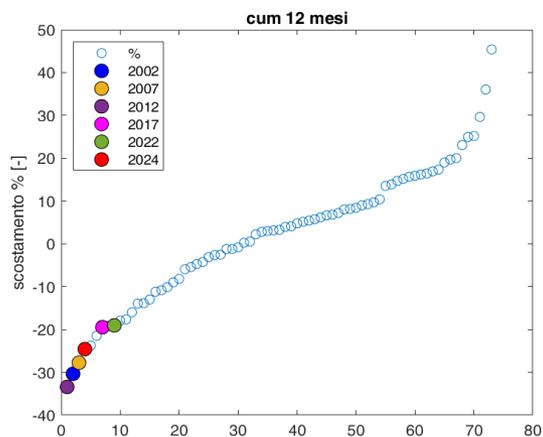
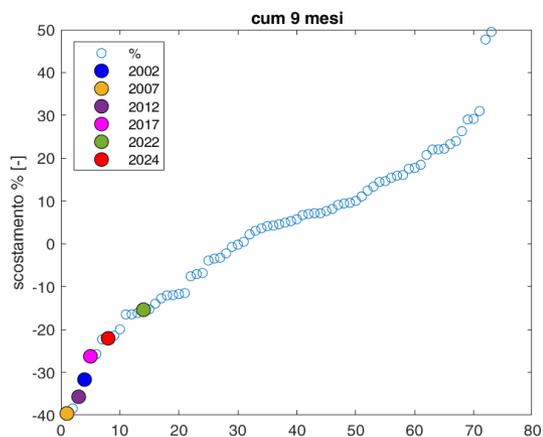
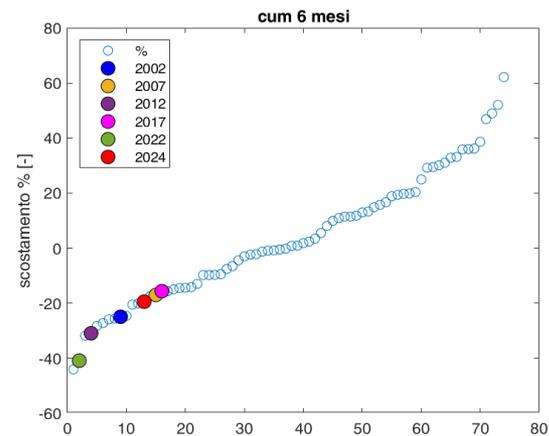
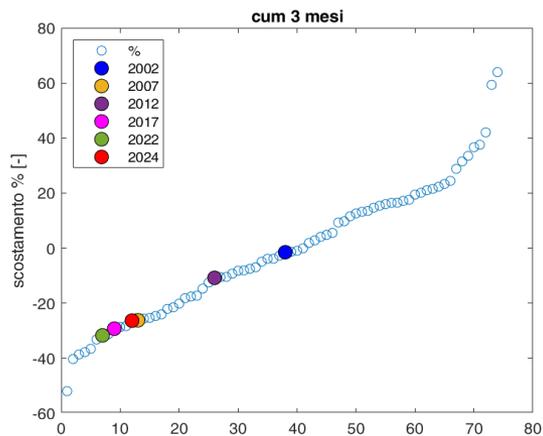
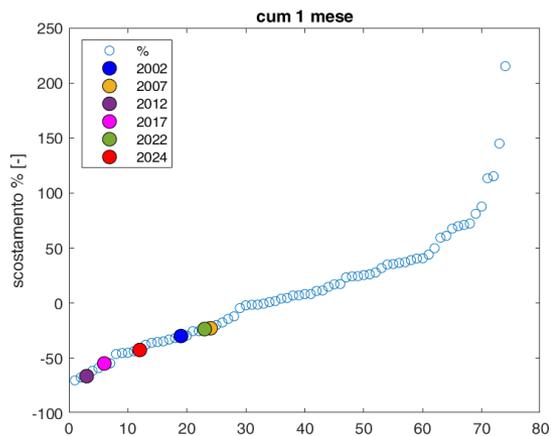
## COSTA TIRRENICA – GIUGNO 2024



Baseline: 1991-2020

# PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

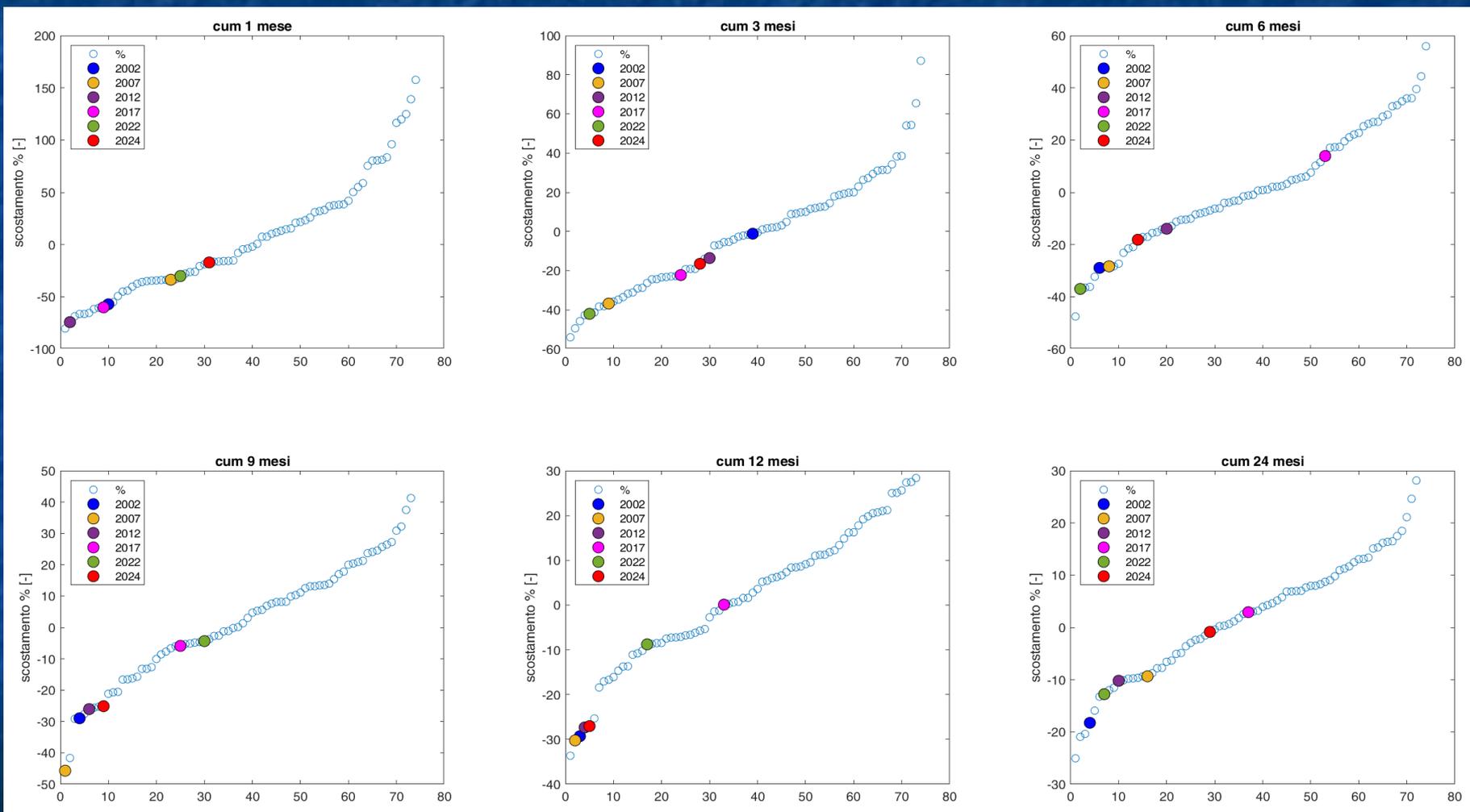
## DORSALE APPENNINICA – GIUGNO 2024



Baseline: 1991-2020

# PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

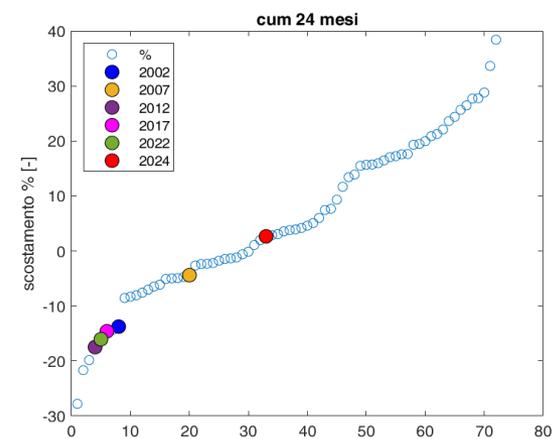
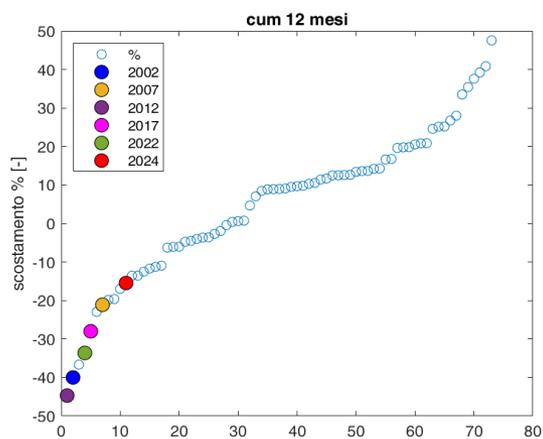
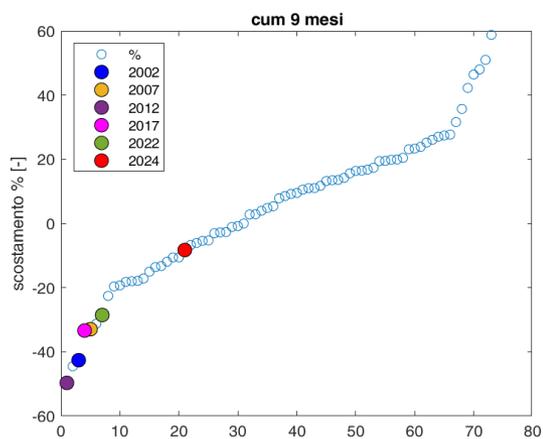
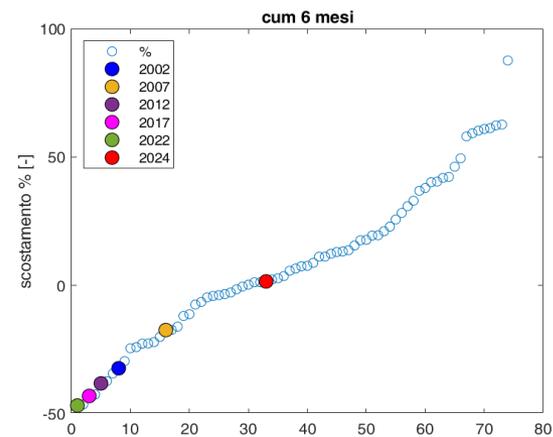
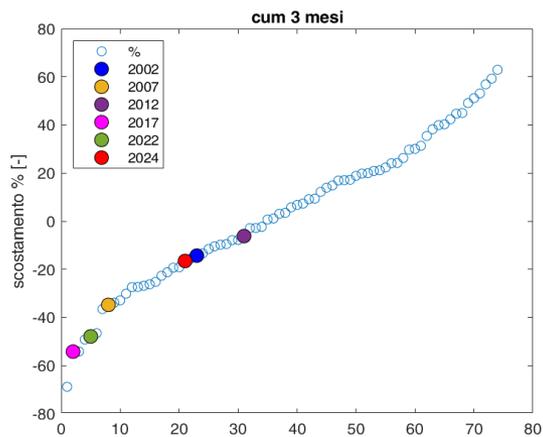
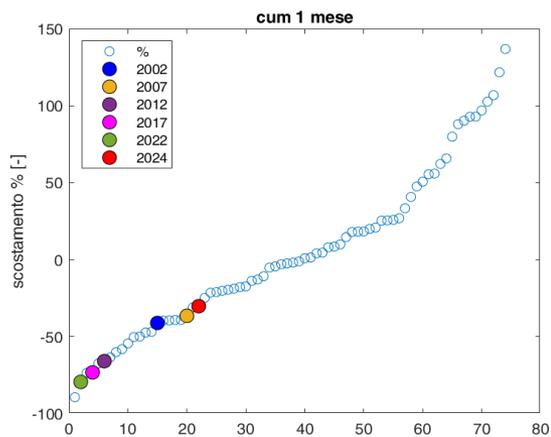
## COSTA ADRIATICA – GIUGNO 2024



Baseline: 1991-2020

# PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

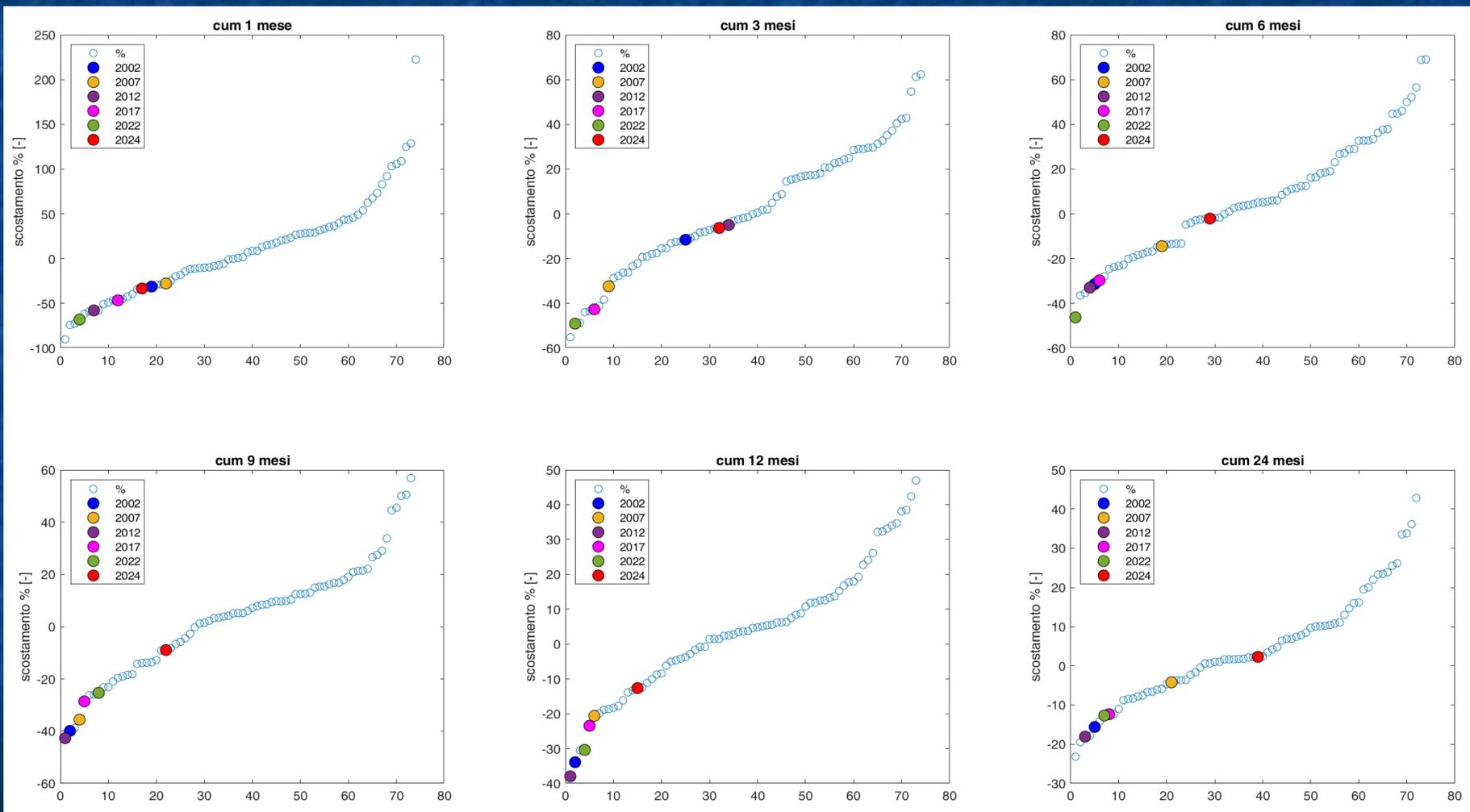
## TOSCANA – GIUGNO 2024



Baseline: 1991-2020

# PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

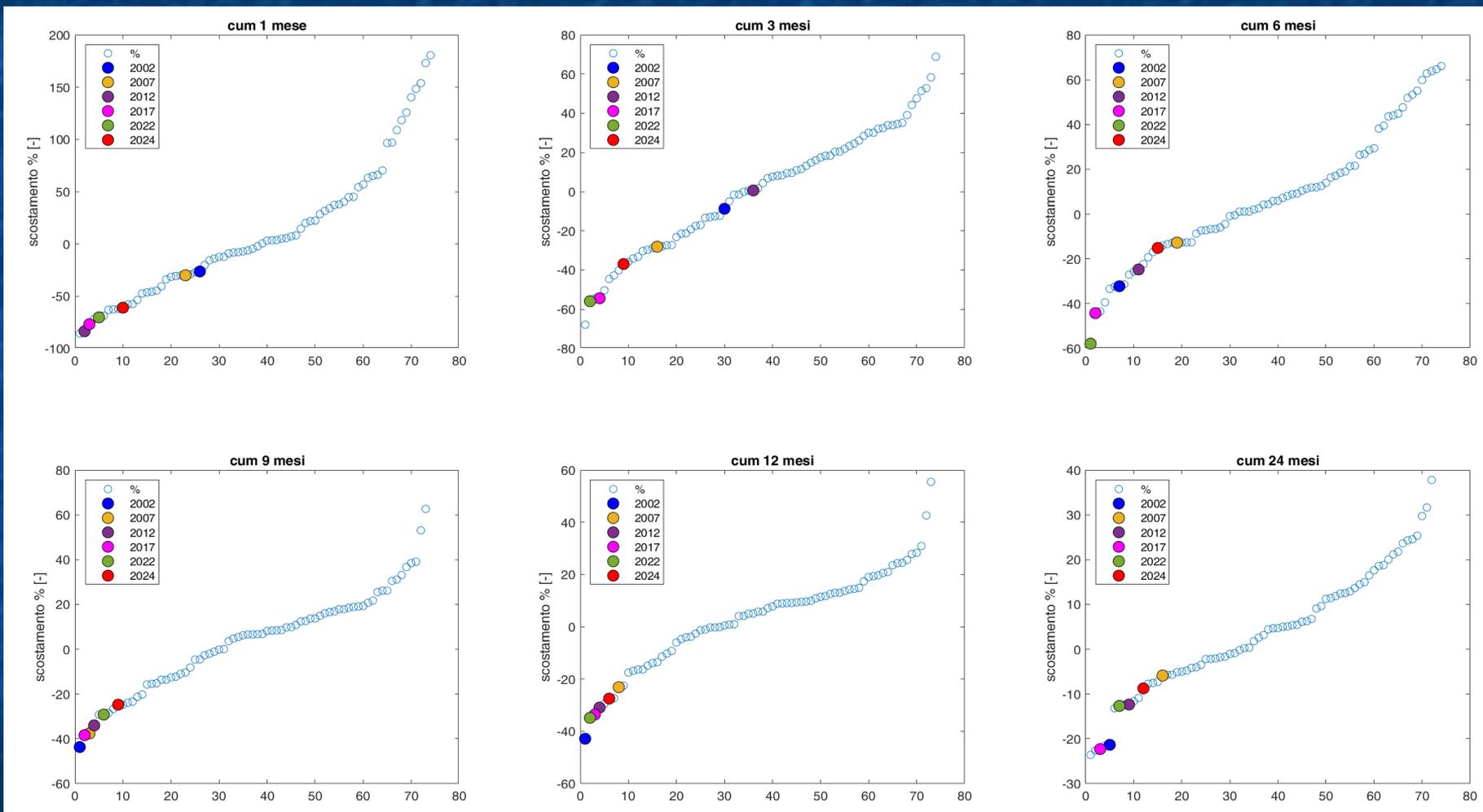
## UMBRIA – GIUGNO 2024



Baseline: 1991-2020

# PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

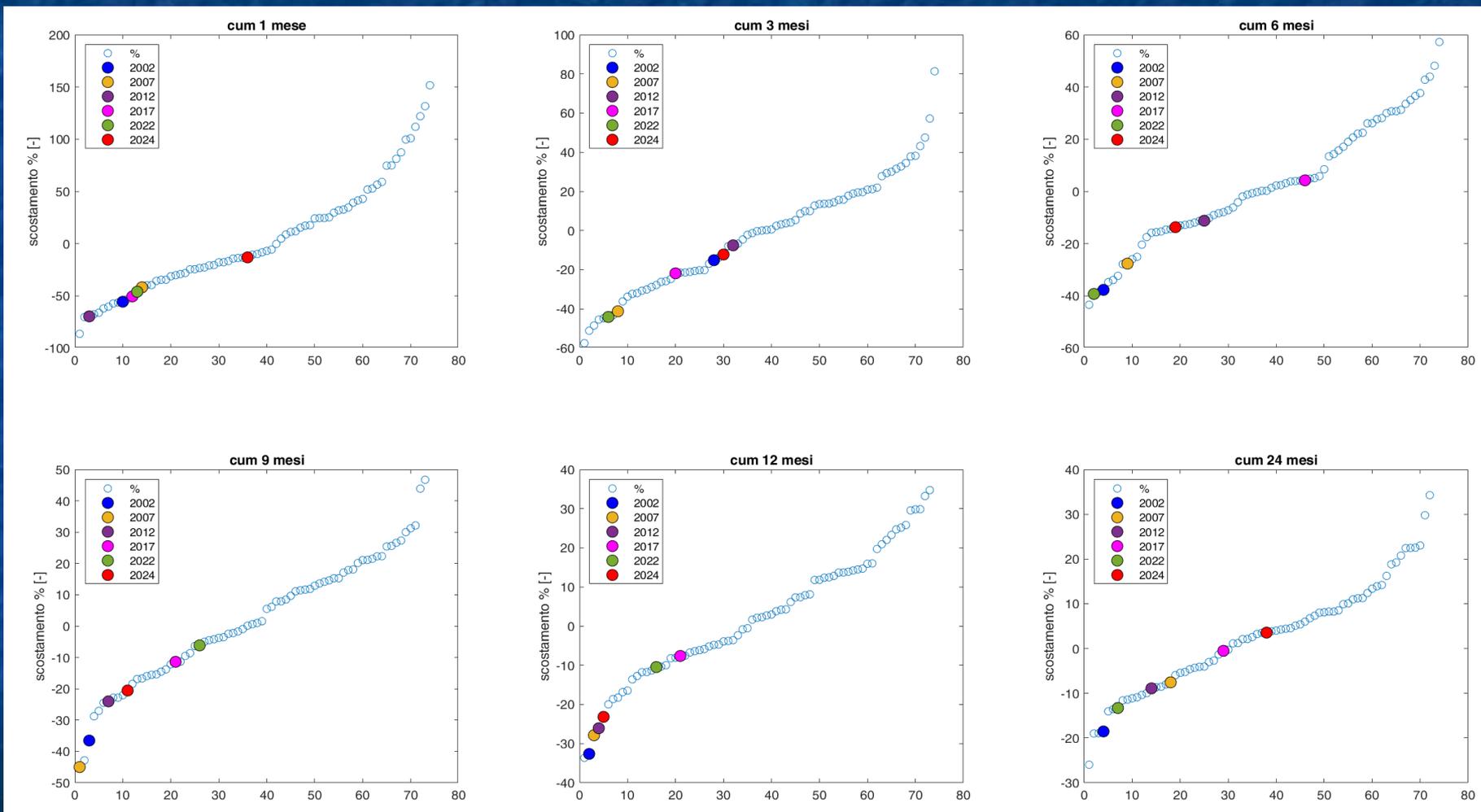
## LAZIO – GIUGNO 2024



Baseline: 1991-2020

# PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

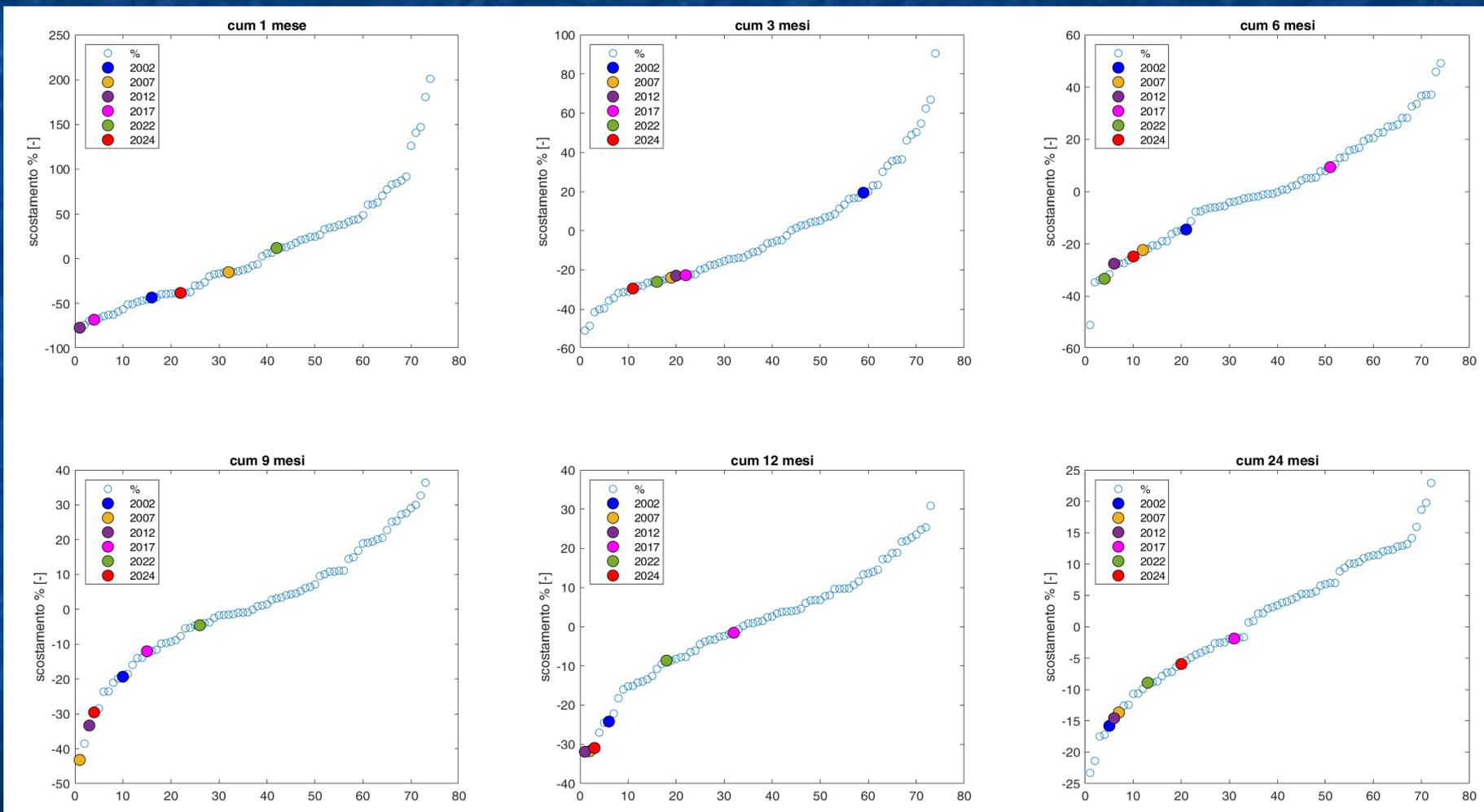
## MARCHE – GIUGNO 2024



Baseline: 1991-2020

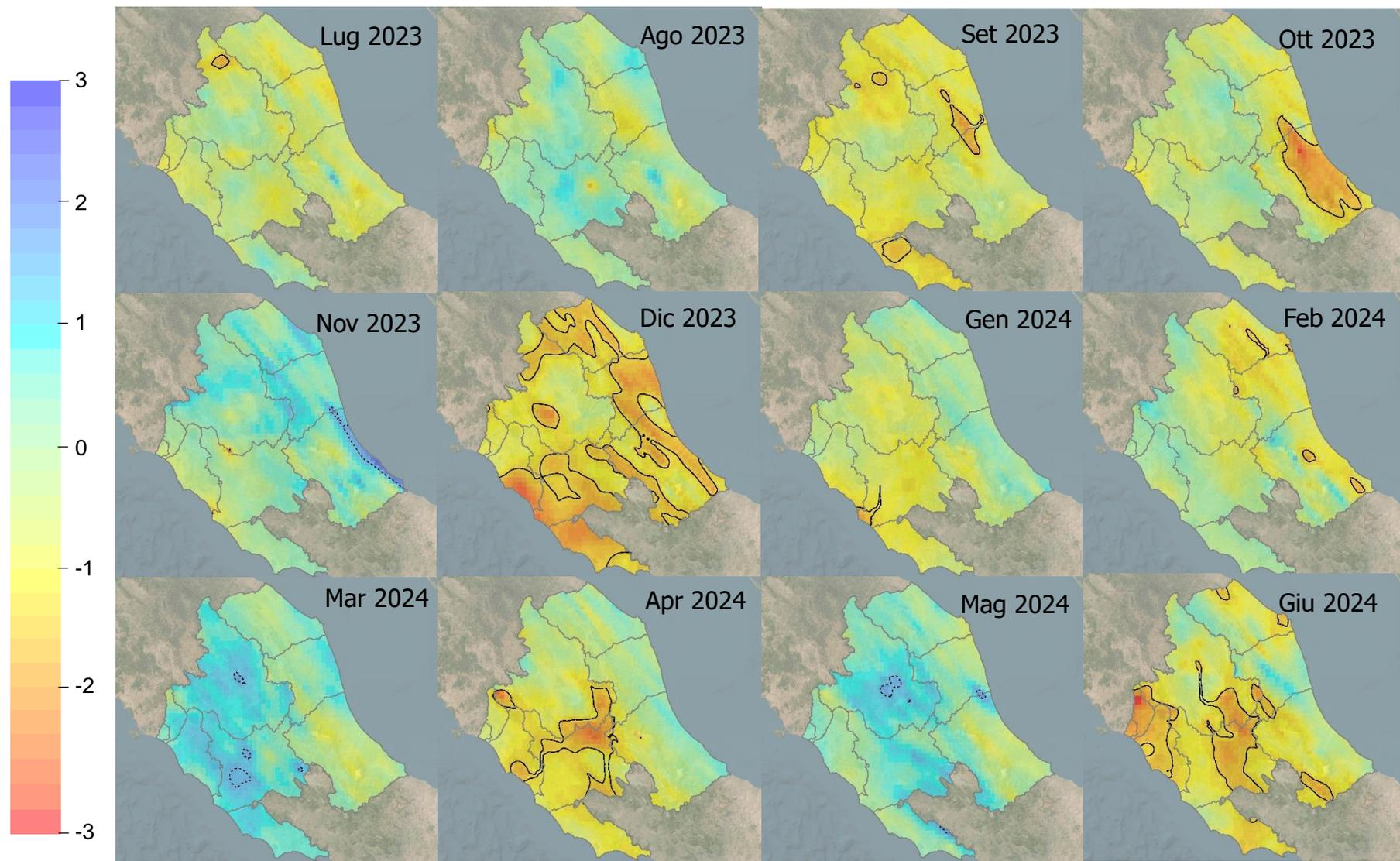
# PRECIPITAZIONI – ANOMALIE PERCENTUALI

## ABRUZZO – GIUGNO 2024



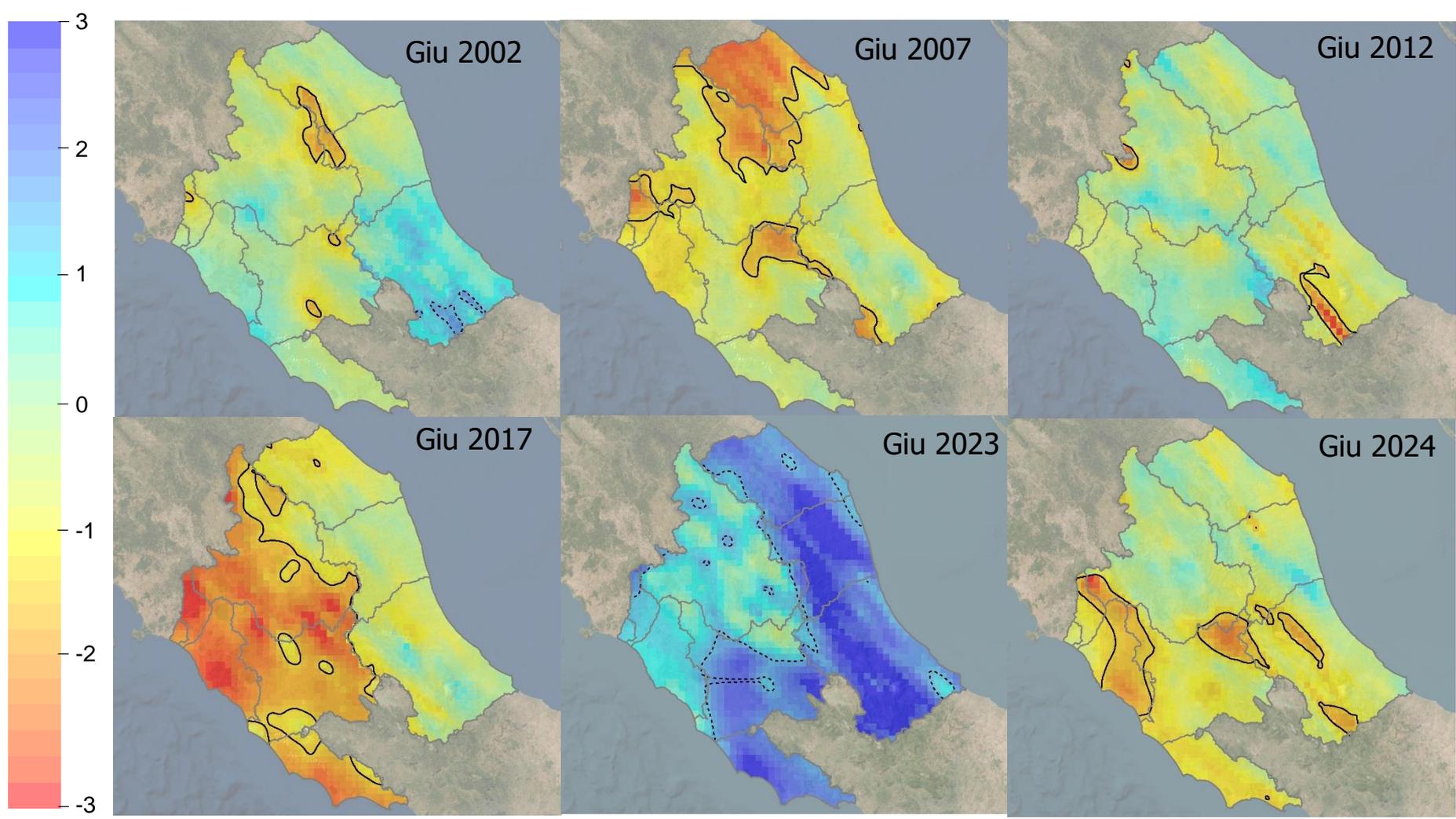
Baseline: 1991-2020

# PRECIPITAZIONI MENSILI – SPI1



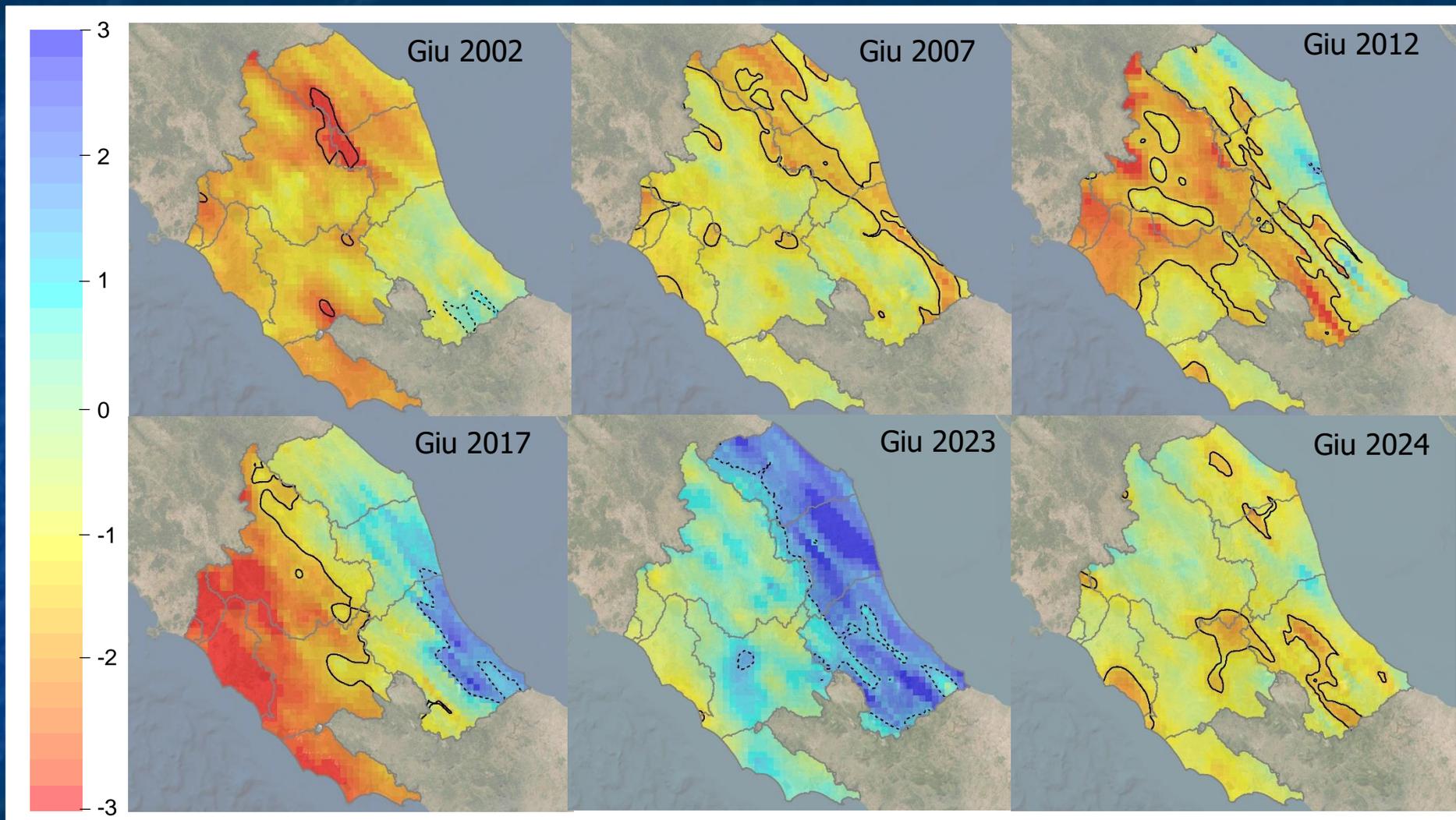
Baseline: 1961-1990

# MAPPE SPI3 – GIUGNO



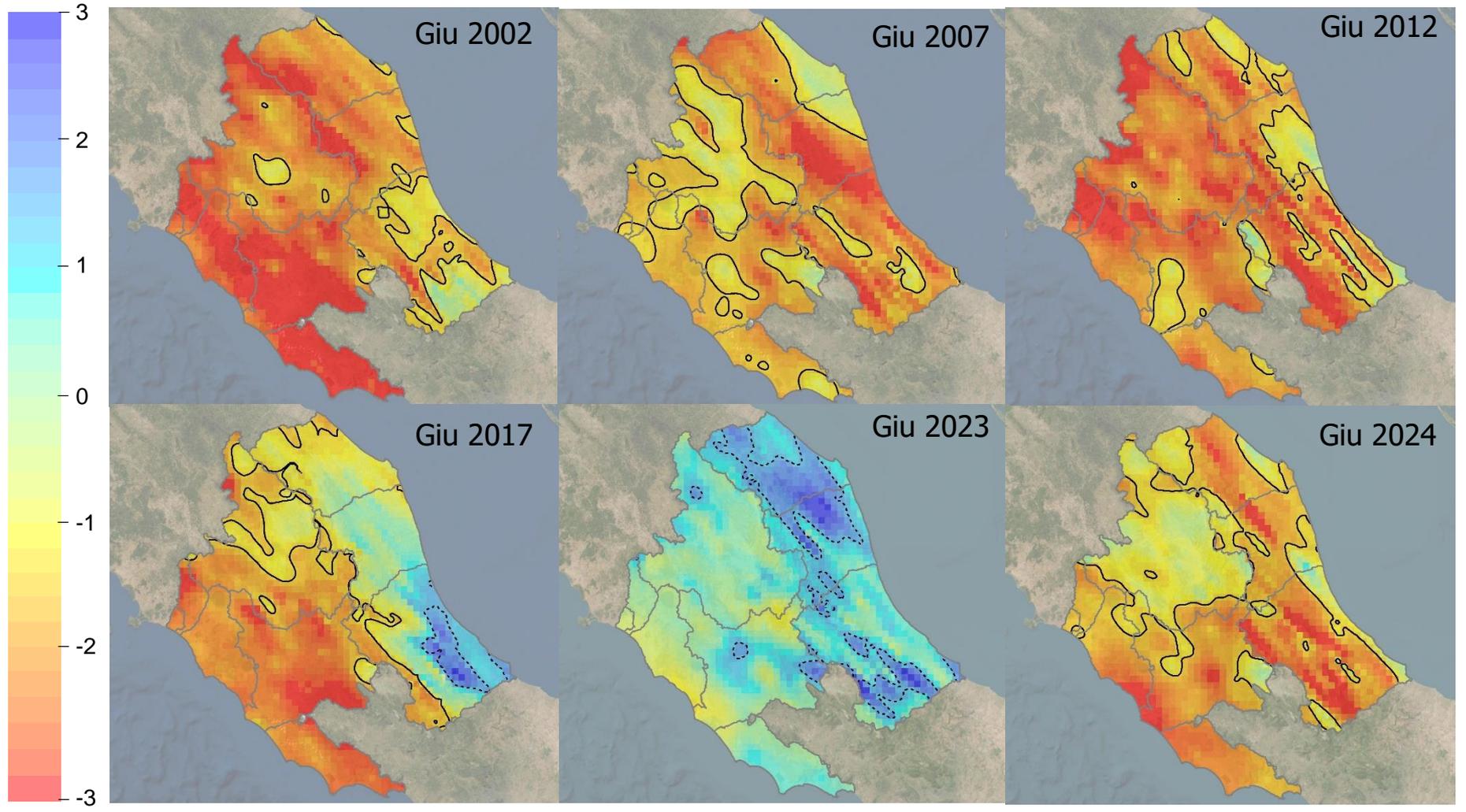
Baseline: 1961-1990

# MAPPE SPI6 – GIUGNO



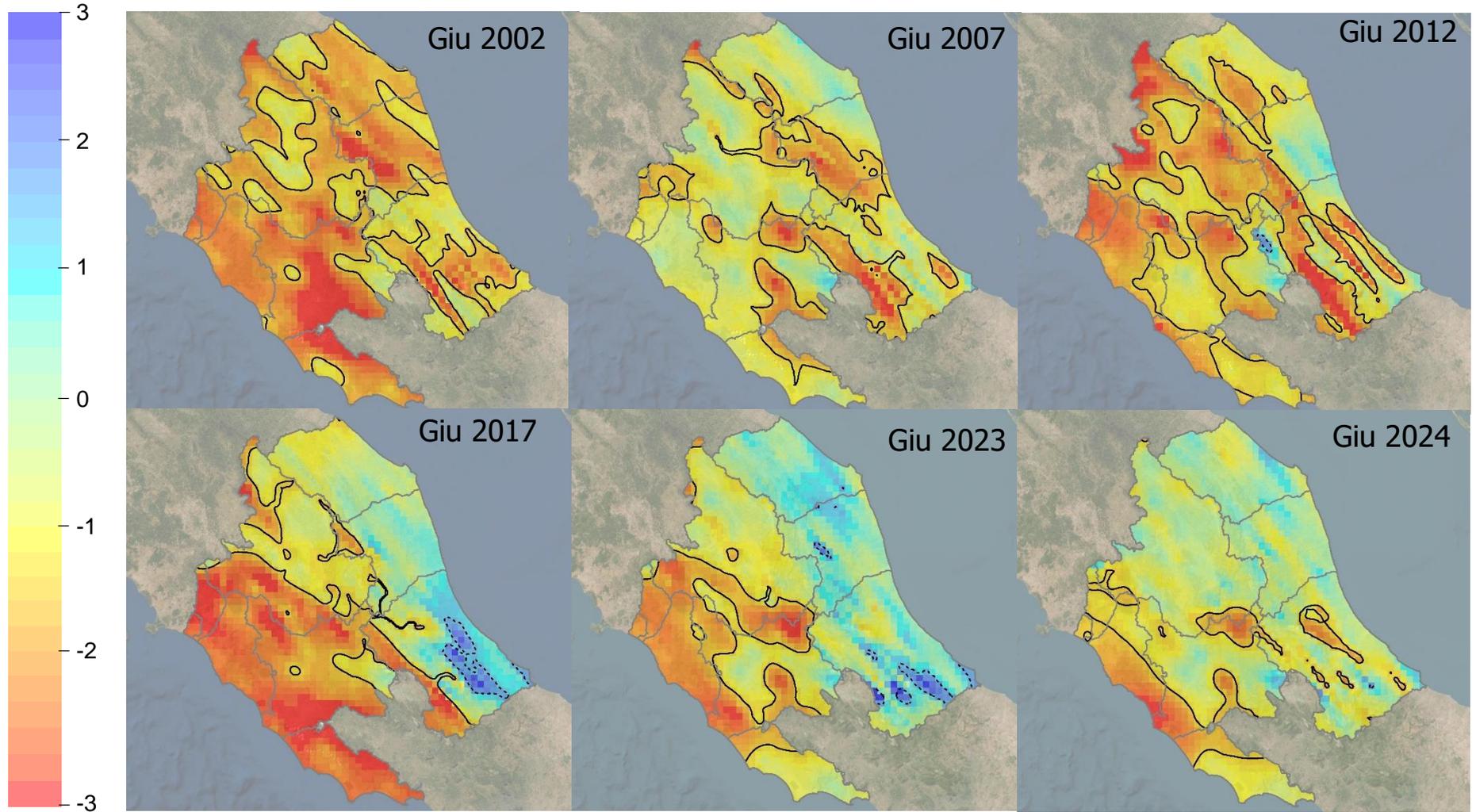
Baseline: 1961-1990

# MAPPE SPI12 – GIUGNO



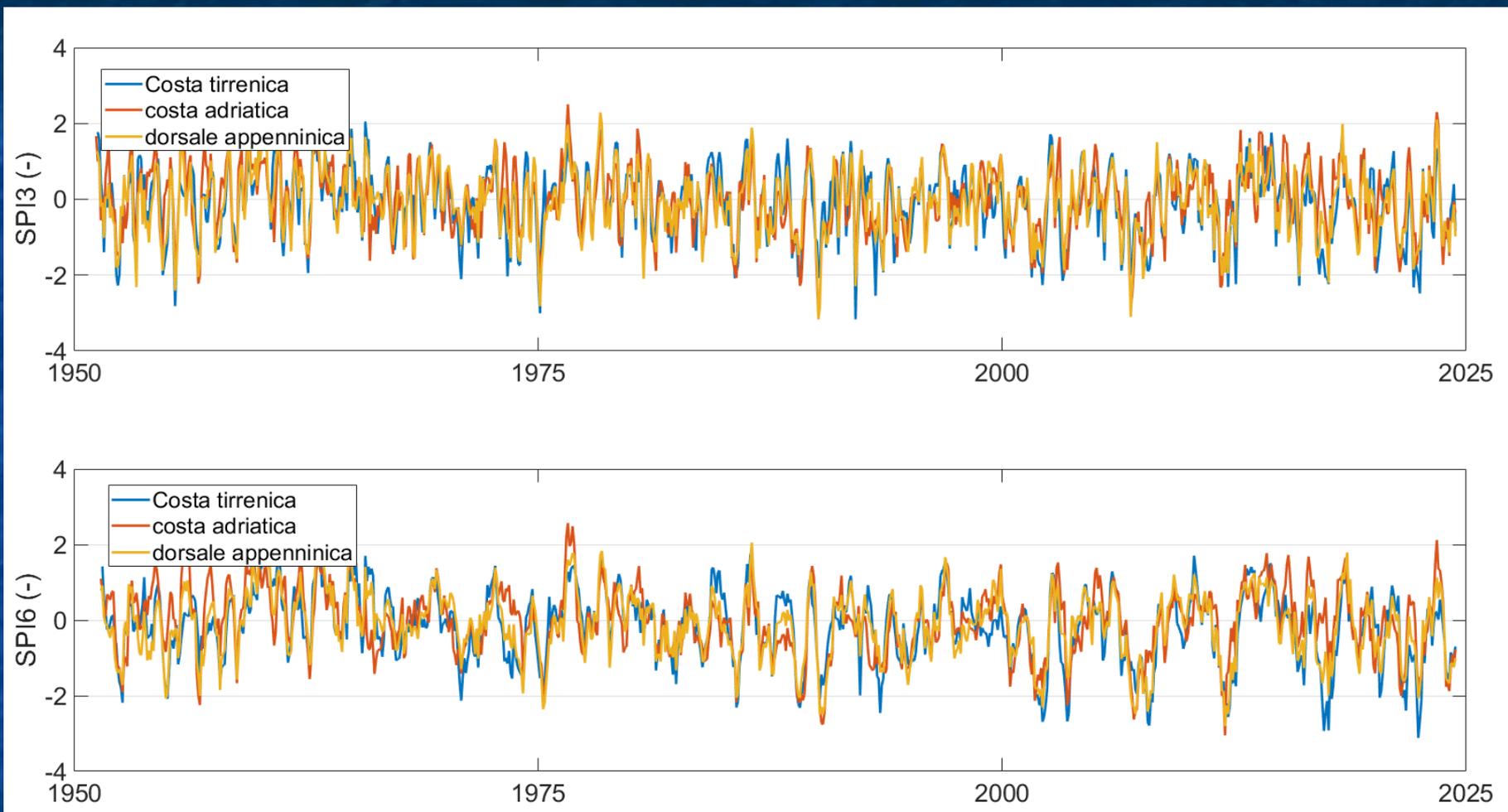
Baseline: 1961-1990

# MAPPE SPI24 – GIUGNO



Baseline: 1961-1990

# SERIE TEMPORALI SPI3 – SPI6



**Costa Tirrenica**

**Dorsale Appenninica**

**Costa Adriatica**

SPI3

-0.85

-0.98

-0.37

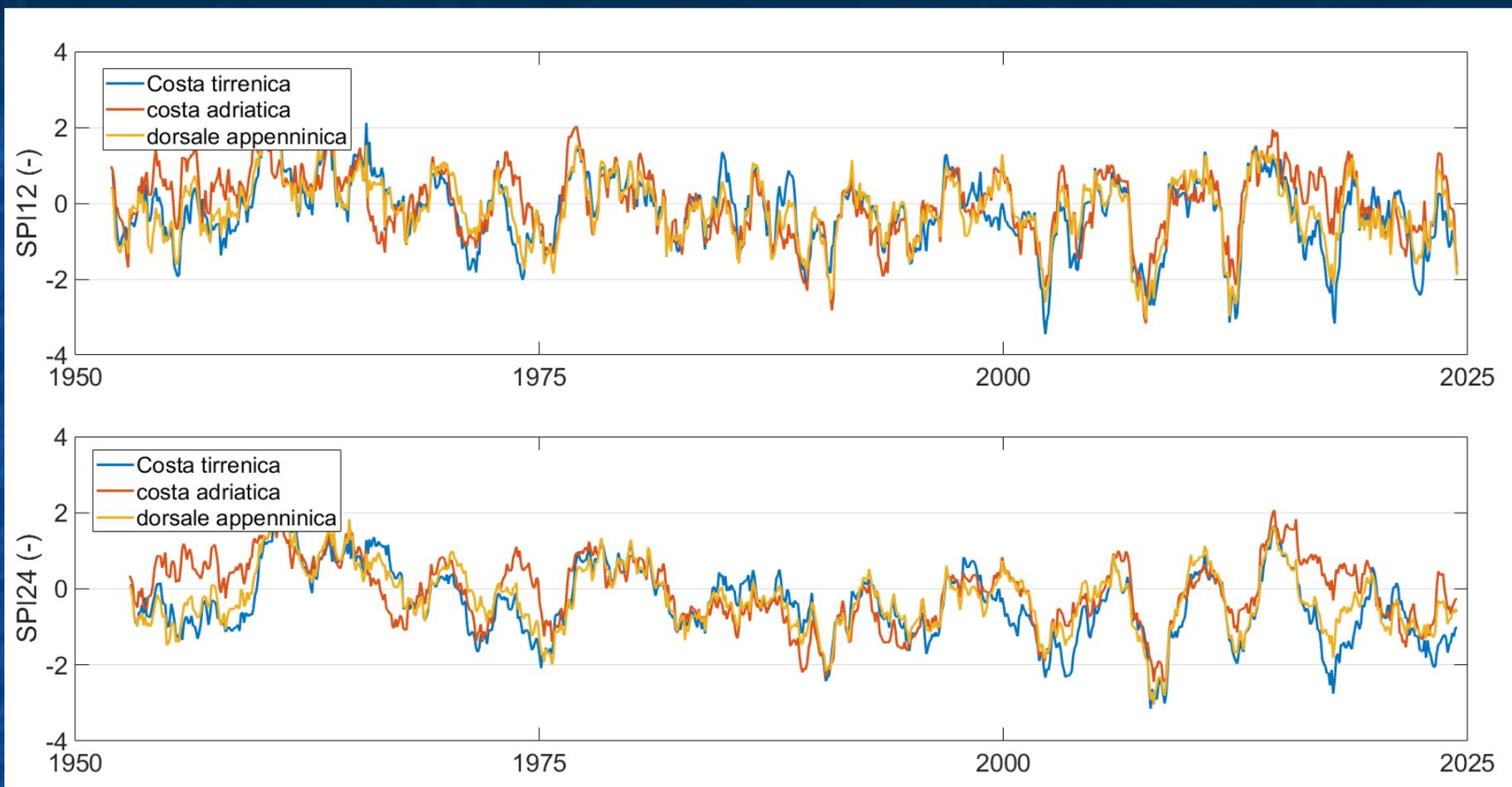
SPI6

-0.70

-1.00

-0.78

# SERIE TEMPORALI SPI12 – SPI24



**Costa Tirrenica**

**Dorsale Appenninica**

**Costa Adriatica**

SPI12

-1.65

-1.89

-1.84

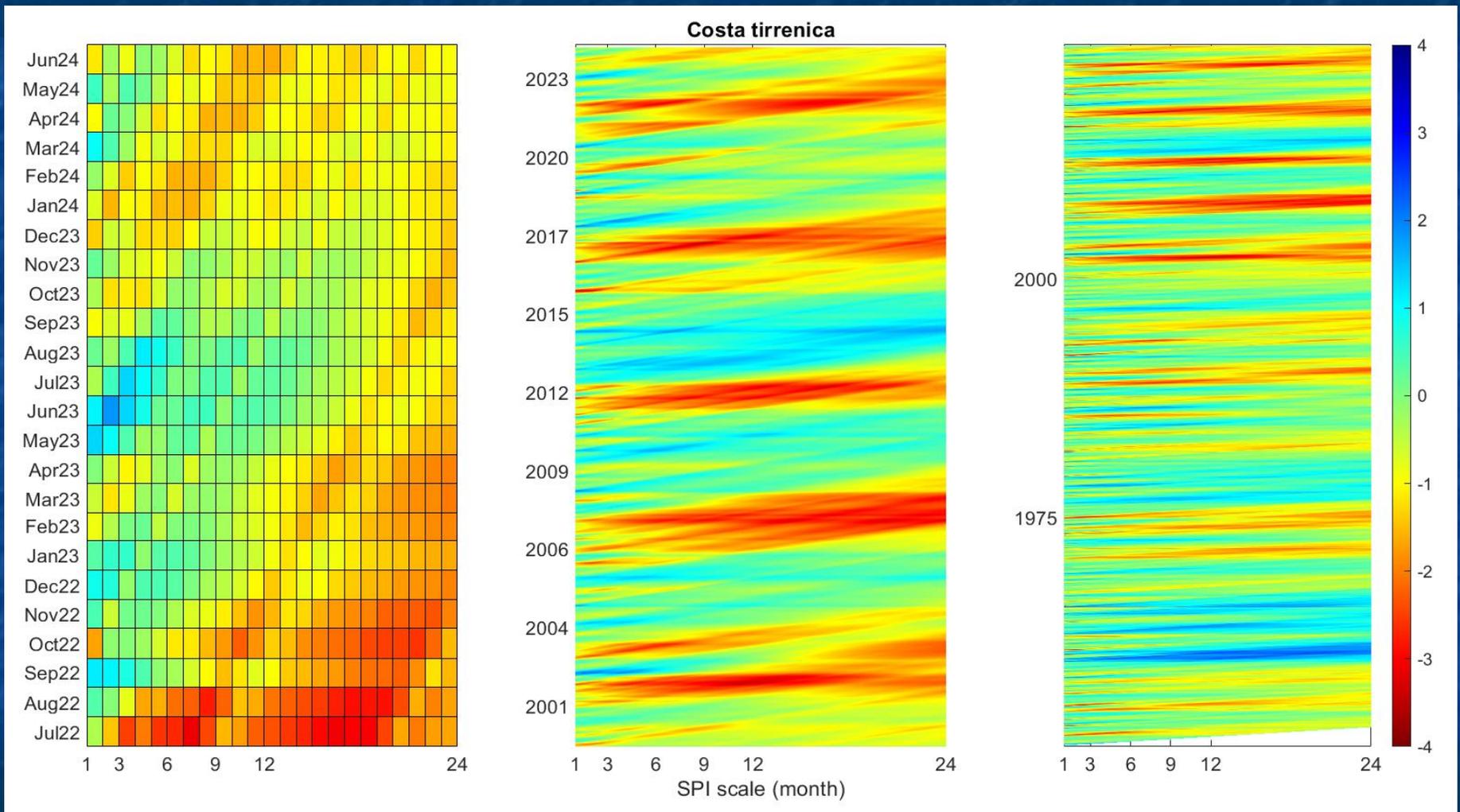
SPI24

-1.01

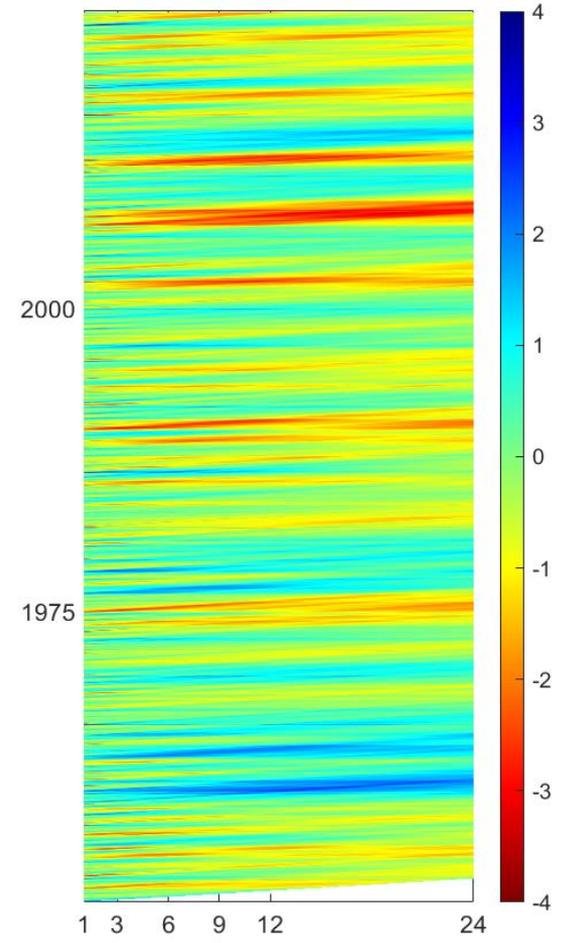
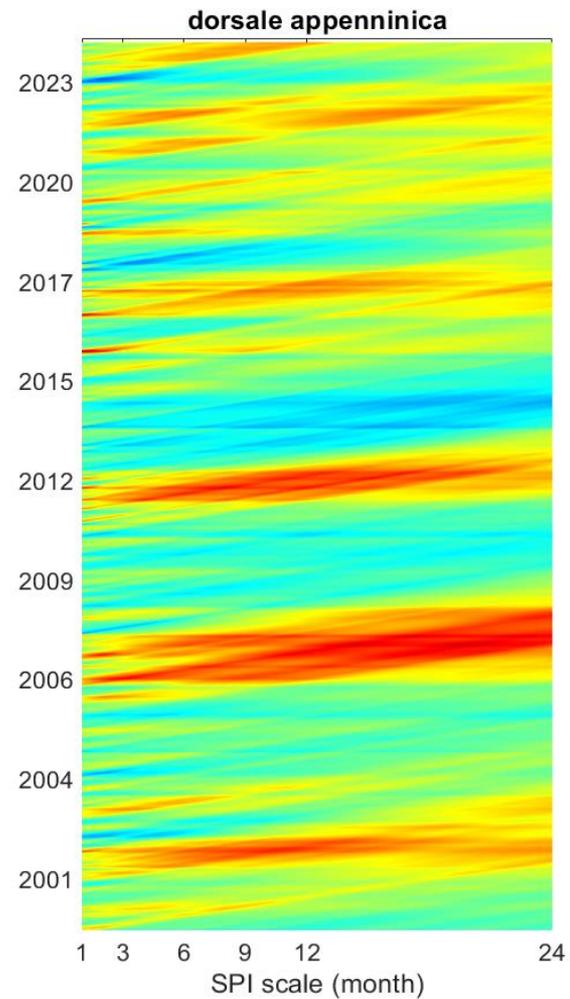
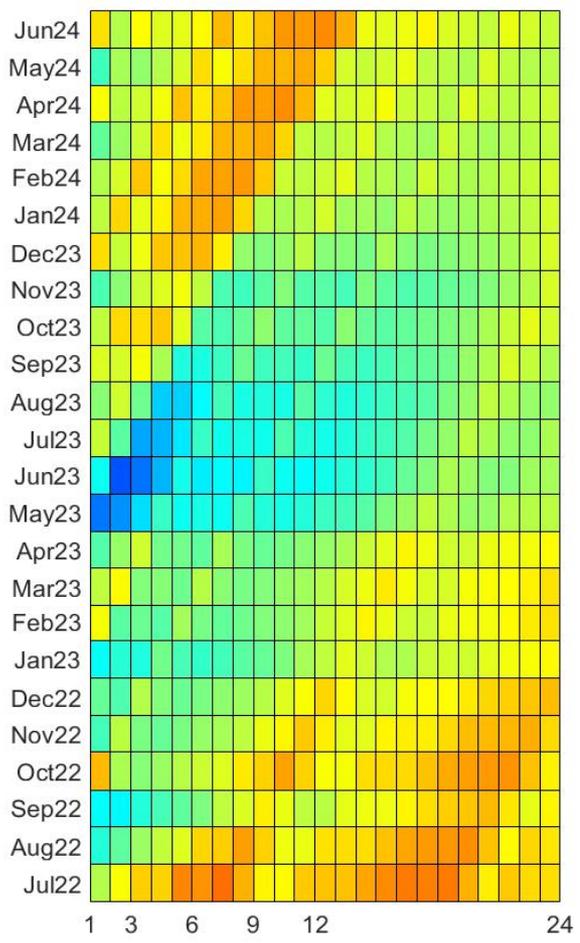
-0.61

-0.27

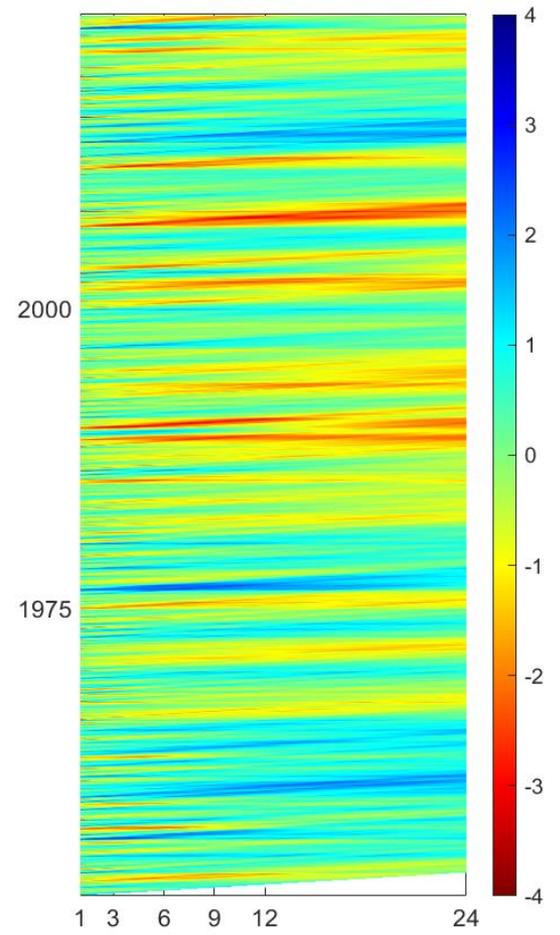
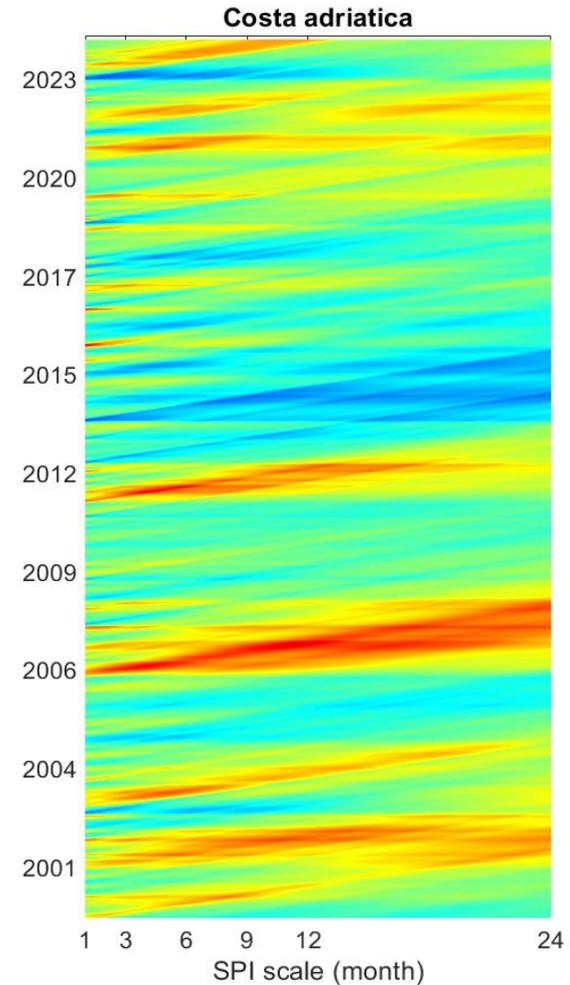
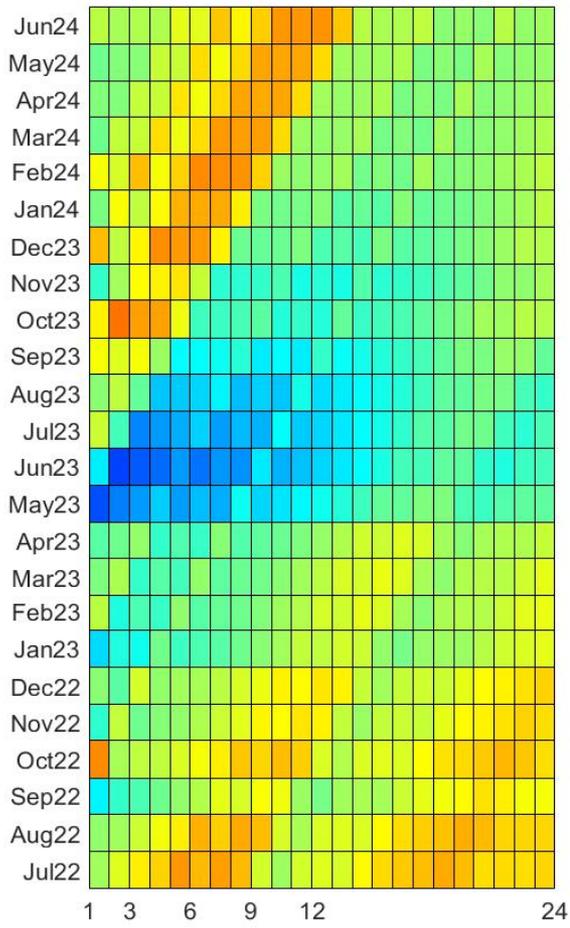
# ANALISI CICLICITA' – COSTA TIRRENICA



Baseline: 1961-1990



Baseline: 1961-1990



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

|                     | GEN24 | FEB24 | MAR24 | APR24 | MAG24 | GIU24 |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Toscana             | -0.36 | 0.23  | 0.57  | -0.71 | 0.30  | -1.08 |
| Umbria              | -0.63 | -0.49 | 0.97  | -0.72 | 0.89  | -0.83 |
| Marche              | 0.00  | -0.97 | 0.28  | -0.12 | 0.30  | -0.43 |
| Lazio               | -0.83 | -0.11 | 0.90  | -1.25 | 0.43  | -1.38 |
| Abruzzo             | -0.11 | -0.53 | -0.08 | -0.31 | 0.13  | -0.82 |
| Costa tirrenica     | -0.72 | -0.17 | 0.96  | -0.98 | 0.56  | -1.13 |
| Dorsale appenninica | -0.48 | -0.38 | 0.22  | -0.94 | 0.53  | -1.20 |
| Costa adriatica     | 0.05  | -0.92 | 0.13  | -0.01 | 0.13  | -0.44 |



# 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  |

## MAGGIO 2024

|                     | SPI3  | SPI6  | SPI9  | SPI12 | SPI24 |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Toscana             | 0.00  | -0.81 | -1.10 | -1.13 | -0.85 |
| Umbria              | 0.85  | -0.63 | -0.84 | -0.66 | -0.50 |
| Marche              | 0.10  | -1.19 | -1.55 | -1.13 | -0.14 |
| Lazio               | 0.11  | -1.27 | -1.77 | -1.55 | -1.34 |
| Abruzzo             | -0.33 | -1.31 | -1.79 | -1.48 | -0.40 |
| Costa tirrenica     | 0.40  | -0.98 | -1.40 | -1.20 | -1.03 |
| Dorsale appenninica | -0.14 | -1.25 | -1.54 | -1.35 | -0.52 |
| Costa adriatica     | -0.05 | -1.23 | -1.66 | -1.27 | -0.27 |

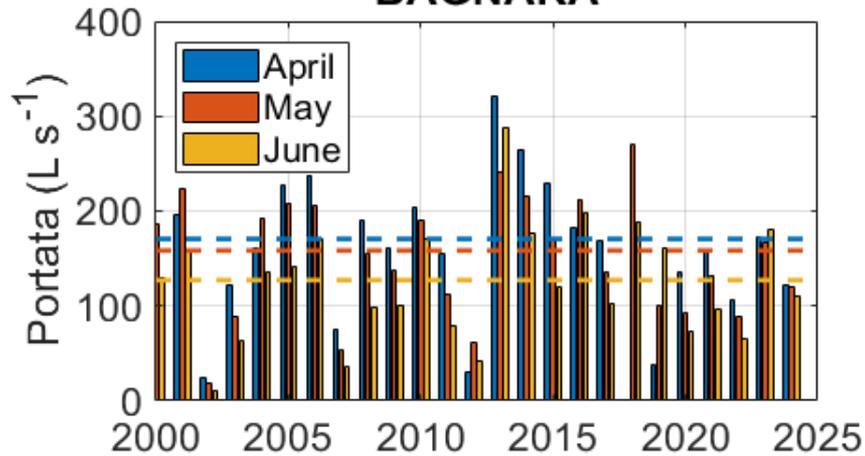
## GIUGNO 2024

|                     | SPI3  | SPI6  | SPI9  | SPI12 | SPI24 |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Toscana             | -0.81 | -0.50 | -0.82 | -1.40 | -0.76 |
| Umbria              | -0.24 | -0.42 | -0.65 | -1.01 | -0.45 |
| Marche              | -0.28 | -0.70 | -1.15 | -1.72 | -0.07 |
| Lazio               | -1.26 | -0.97 | -1.50 | -2.07 | -1.36 |
| Abruzzo             | -0.79 | -0.99 | -1.69 | -2.08 | -0.56 |
| Costa tirrenica     | -0.85 | -0.70 | -1.14 | -1.65 | -1.01 |
| Dorsale appenninica | -0.98 | -1.00 | -1.44 | -1.89 | -0.61 |
| Costa adriatica     | -0.37 | -0.78 | -1.35 | -1.84 | -0.27 |

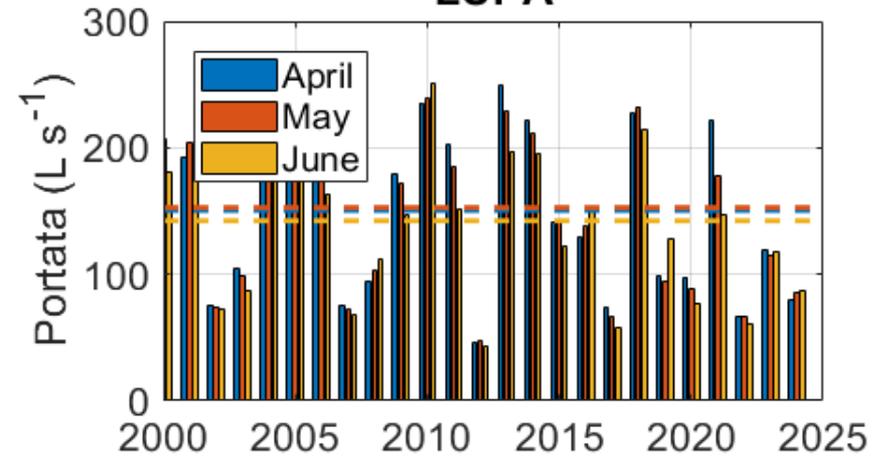
- Le precipitazioni del mese di giugno 2024 sono risultate significativamente inferiori alla media storica del periodo 1991-2020 su tutto il Distretto (costa tirrenica: -48%; dorsale appenninica: -42%; costa adriatica: -17%). Dal punto di vista climatologico (baseline 1961-1990) le precipitazioni risultano sotto la mediana sulla costa tirrenica e sulla dorsale appenninica, con valori dell'SPI1 riconducibili a condizioni «moderatamente secche» ( $-1.5 < SPI < -1$ ). Sulla costa adriatica l'SPI1 risulta negativo, seppur compreso all'interno del range di «normalità statistica» ( $-1 < SPI1 < +1$ ).
- Le precipitazioni cumulate su 3 mesi (apr-mag-giu) risultano inferiori alla media storica del periodo 1991-2020 su tutto il Distretto, con deficit significativi (superiori al 40%) su costa tirrenica e dorsale appenninica e meno intensi sulla costa adriatica (-16%). Dal punto di vista climatologico (baseline 1961-1990), l'indice SPI3 risulta negativo su tutte le aree climatiche (costa tirrenica, dorsale appenninica e costa adriatica), seppur riconducibile a condizioni di «normalità statistica» ( $-1 < SPI1 < +1$ ). Tale indice appare tuttavia in peggioramento rispetto a maggio 2024.
- Rispetto alla situazione osservata a maggio 2024, le scarse precipitazioni di giugno 2024 hanno determinato un peggioramento degli indici standardizzati di precipitazione annuale (baseline 1961-1990), con deficit pluviometrici superiori a -25% e valori dell'SPI12 riconducibili a condizioni «molto secche» ( $-2 < SPI < -1.5$ ) su tutte le aree climatiche. Particolarmente gravosa appare la situazione su Lazio e Abruzzo, dove l'SPI12 presenta valori inferiori a -2 (condizioni «estremamente secche»,  $SPI12 < -2$ ).

- Il leggero miglioramento osservato a giugno 2024 rispetto a maggio 2024 per le scale di aggregazione a 6 e 9 mesi è riconducibile al fatto che sono esclusi dal computo della cumulata i mesi di dicembre 2023 e settembre 2023, rispettivamente. Tali mesi, che mediamente contribuiscono significativamente alle precipitazioni cumulate, presentavano deficit pluviometrici significativi.
- L'SPI24 risulta significativamente sotto la mediana ( $SPI24 = - 1.01$ ) sulla costa tirrenica. Negativo, ma comunque all'interno del range di «normalità statistica» sulla dorsale appenninica ( $SPI24 = -0.61$ ) e sulla costa adriatica ( $SPI24 = - 0.27$ ). La situazione relativamente a tale indice risulta sostanzialmente invariata rispetto a maggio 2024.

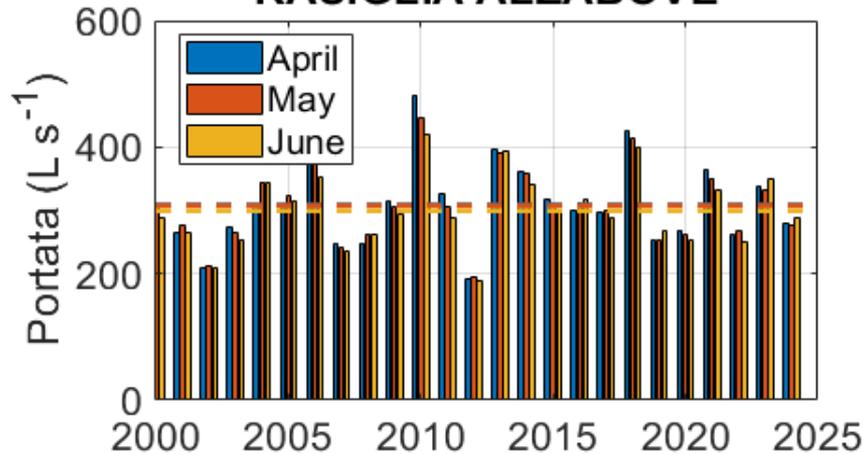
## BAGNARA



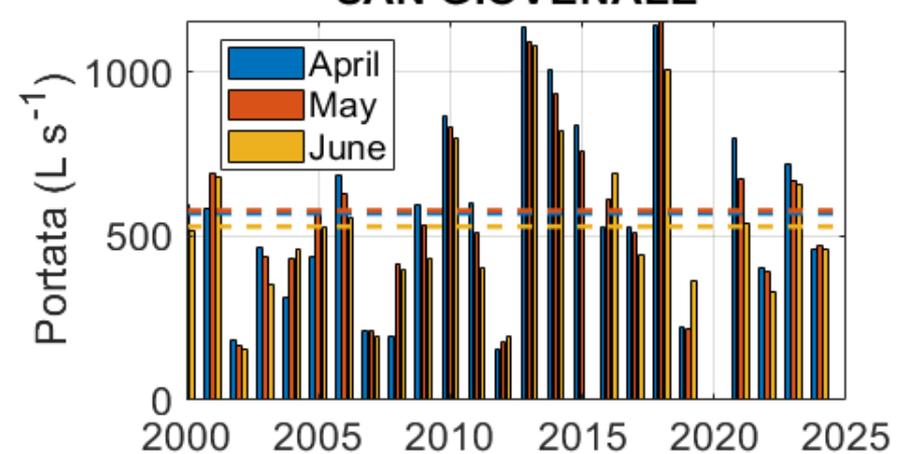
## LUPA



## RASIGLIA ALZABOVE

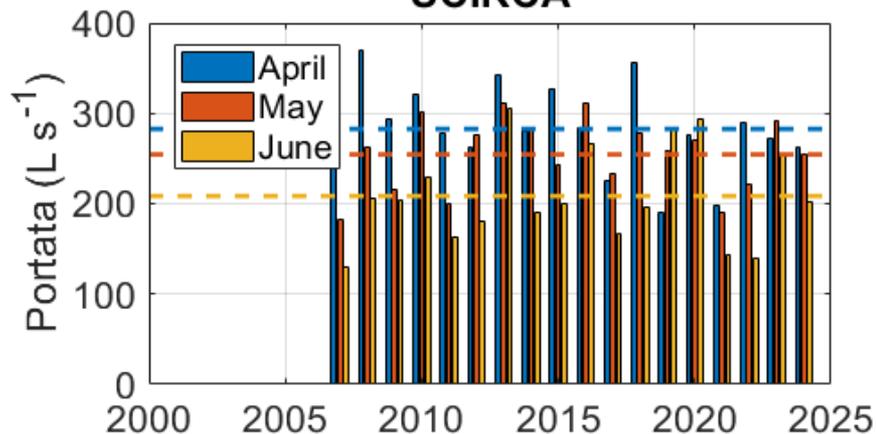


## SAN GIOVENALE

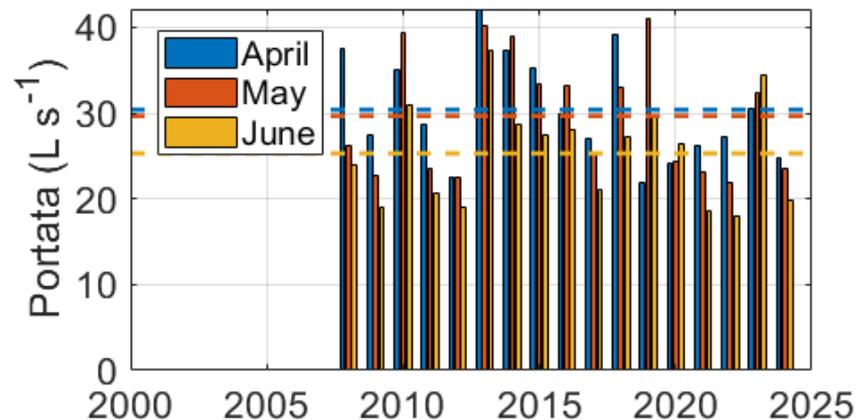


# SORGENTI UMBRE – PORTATE APR-MAG-GIU

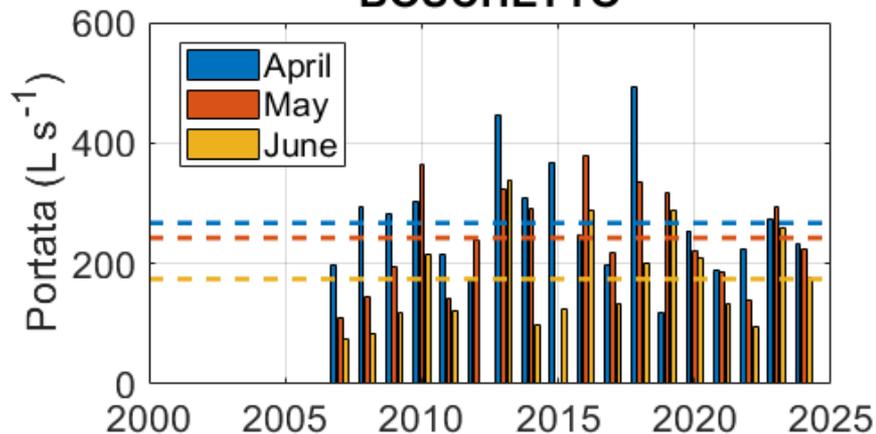
## SCIRCA



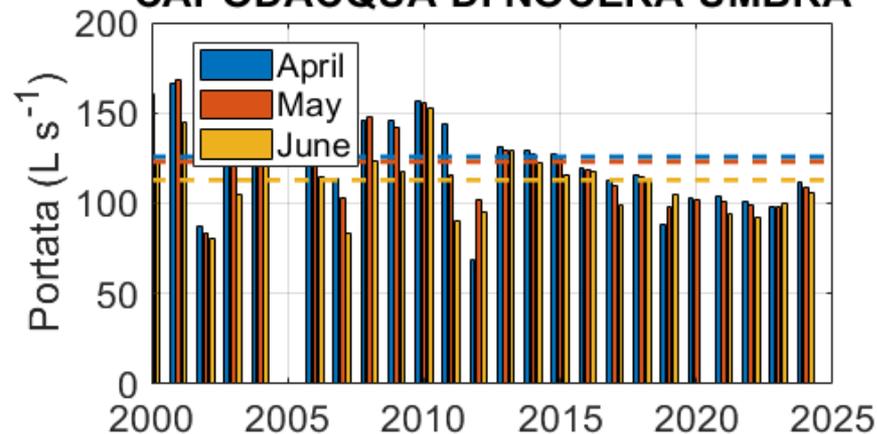
## RUMORE



## BOSCHETTO



## CAPODACQUA DI NOCERA UMBRA



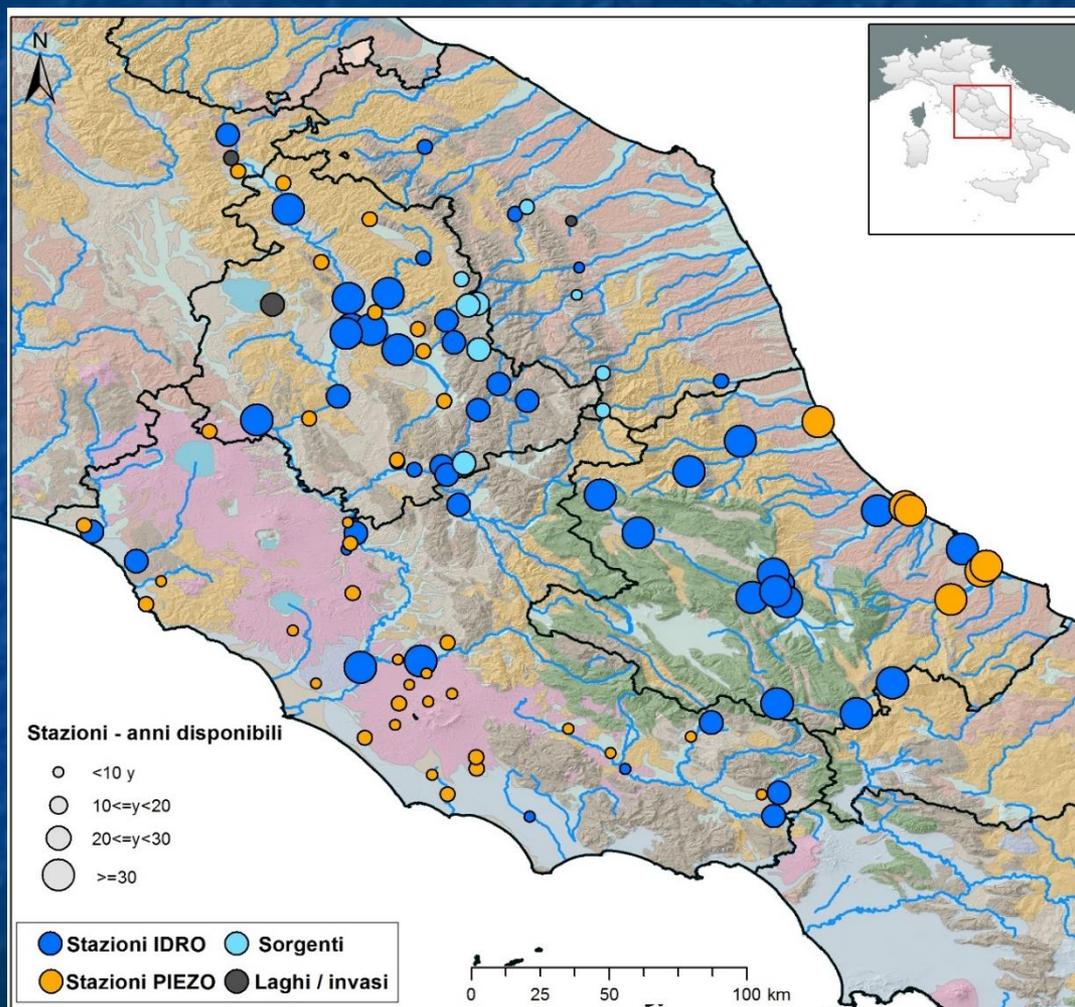
# SORGENTI UMBRE – PORTATE

|          | BAGNARA | LUPA | RASIGLIA<br>ALZABOVE | SAN<br>GIOVENALE | SCIRCA | RUMORE | BOSCHETTO | CAPODACQUA |
|----------|---------|------|----------------------|------------------|--------|--------|-----------|------------|
| Mag-2007 | -66%    | -53% | -22%                 | -63%             | -28%   |        | -55%      | -16%       |
| Mag-2012 | -61%    | -69% | -37%                 | -70%             | 8%     | -24%   | -1%       | -17%       |
| Mag-2017 | -15%    | -57% | -2%                  | -12%             | -8%    | -15%   | -10%      | -10%       |
| Mag-2022 | -43%    | -56% | -13%                 | -33%             | -13%   | -26%   | -42%      | -20%       |
| Mag-2024 | -25%    | -44% | -10%                 | -16%             | 0%     | -21%   | -8%       | -12%       |

|           | BAGNARA | LUPA | RASIGLIA<br>ALZABOVE | SAN<br>GIOVENALE | SCIRCA | RUMORE | BOSCHETTO | CAPODACQUA |
|-----------|---------|------|----------------------|------------------|--------|--------|-----------|------------|
| Giu-2007  | -72%    | -53% | -22%                 | -63%             | -38%   |        | -56%      | -26%       |
| Giu-2012  | -66%    | -70% | -37%                 | -63%             | -14%   | -25%   |           | -16%       |
| Giu -2017 | -19%    | -59% | -4%                  | -17%             | -20%   | -17%   | -23%      | -13%       |
| Giu -2022 | -49%    | -57% | -16%                 | -38%             | -33%   | -29%   | -46%      | -19%       |
| Giu -2024 | -13%    | -39% | -4%                  | -13%             | -3%    | -22%   | 1%        | -6%        |

- Gli idrogrammi medi stimati sulla base delle serie temporali disponibili mostrano storicamente a giugno portate inferiori rispetto a maggio (fase di recessione) per tutte le sorgenti umbre analizzate.
- A giugno 2024 si osserva una diminuzione delle portate osservate rispetto a maggio 2024 per le sorgenti Bagnara, Scirca, Rumore, Boschetto e Capodacqua di Nocera Umbra, in coerenza con gli idrogrammi medi. Nelle rimanenti sorgenti si osserva un leggero aumento della portata media mensile per Lupa e Rasiglia Alzabove e una costanza per Sangiovenale, contrariamente a quanto osservato per gli idrogrammi medi che nel mese di giugno mostrano l'inizio della fase di recessione per Lupa e Sangiovenale.
- In termini di scarto percentuale rispetto alla media di lungo periodo, si osserva un leggero miglioramento di tale indice rispetto a maggio 2024, probabilmente riconducibile alle precipitazioni generalmente sopra la media osservate a marzo 2024 e maggio 2024, ma non tale da recuperare il deficit idrologico (gli scarti percentuali sono negativi per tutte le sorgenti analizzate, con l'eccezione di Boschetto). Particolarmente significativi appaiono i deficit registrati per le sorgenti Lupa (-39%) e Rumore (-22%)

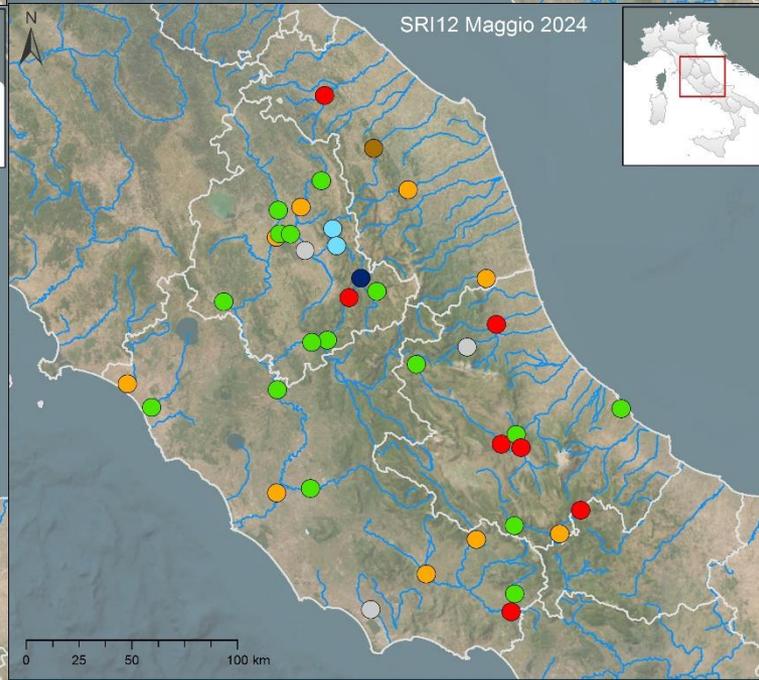
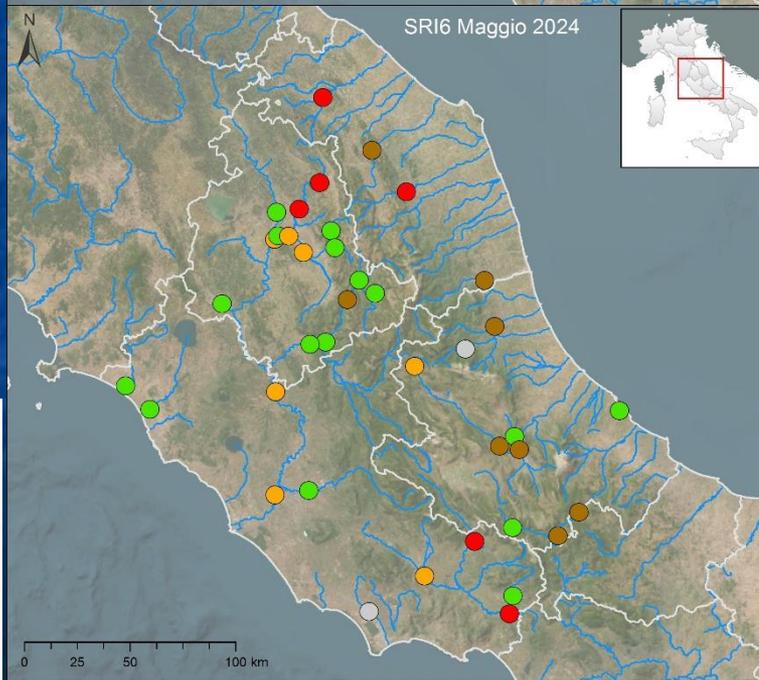
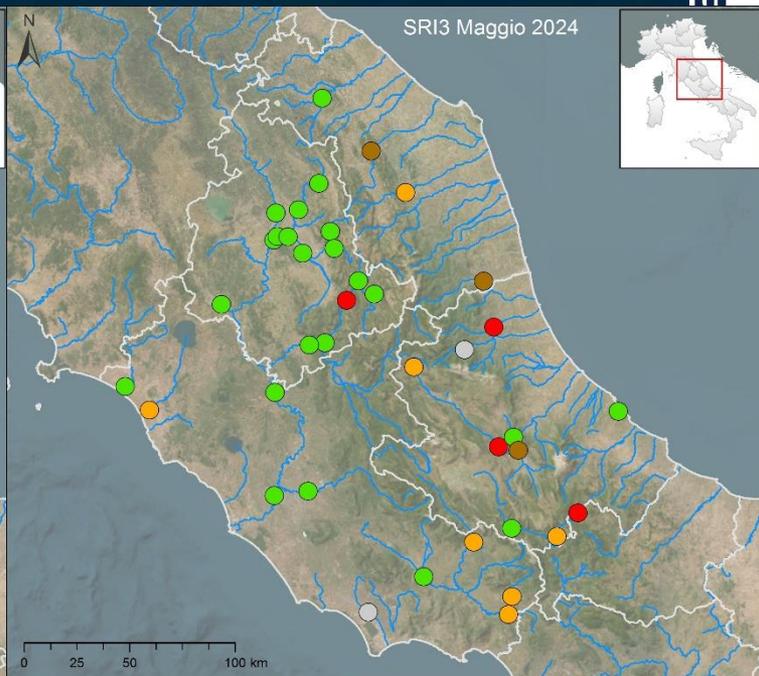
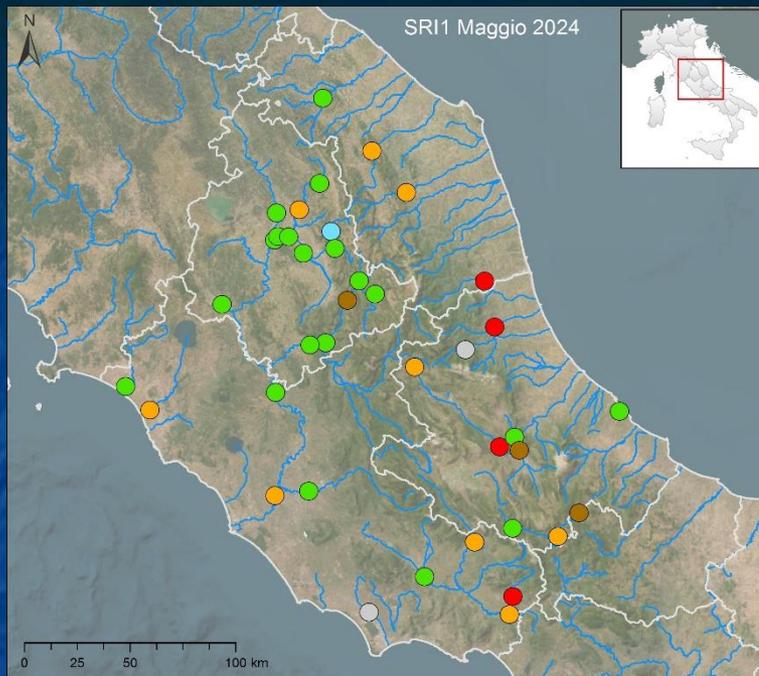
# PROSPETTO DEI DATI UTILIZZATI PER L'ANALISI DEL REGIME IDROLOGICO (acque superficiali)



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

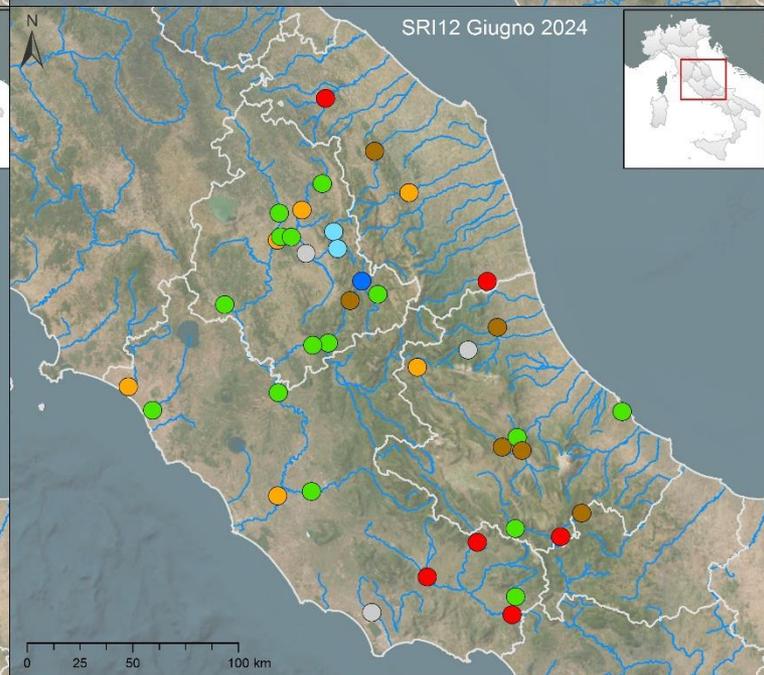
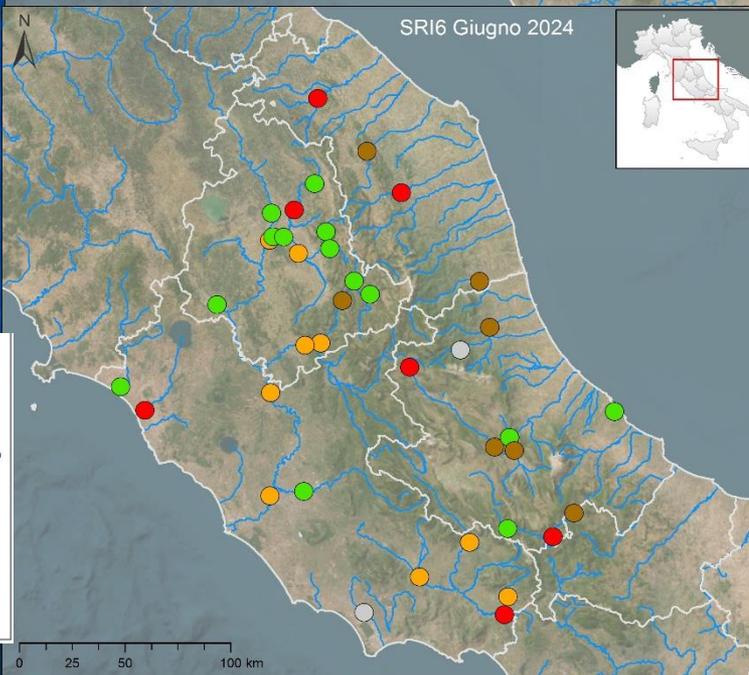
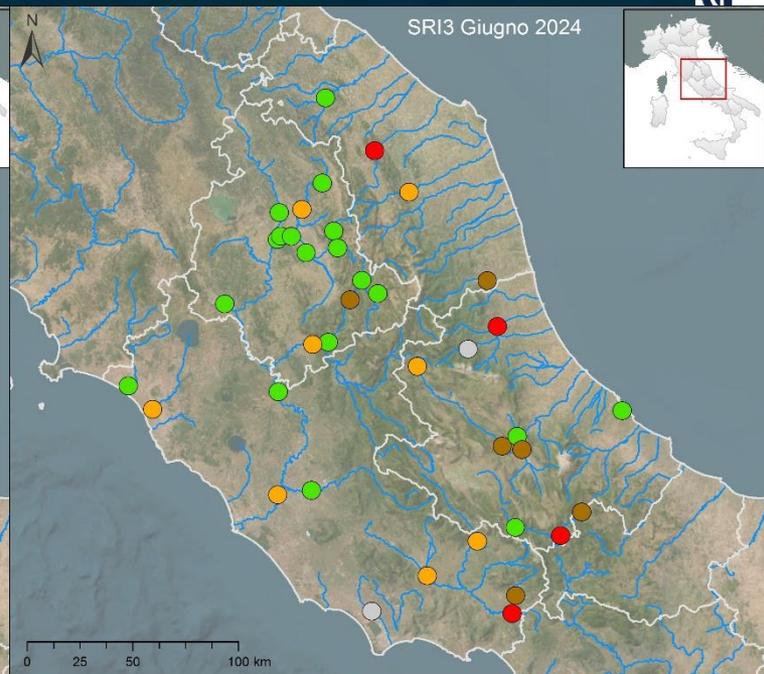
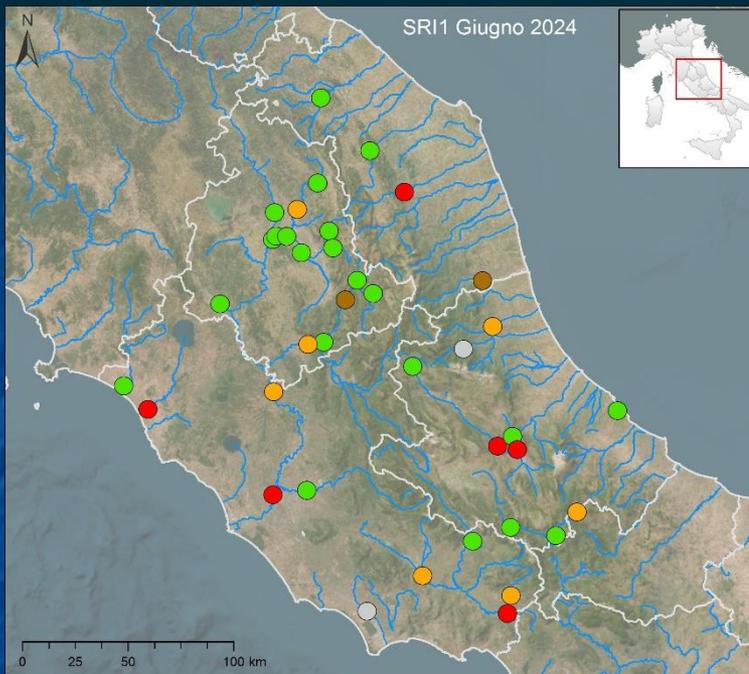
- Standardized run-off index, il cui metodo di calcolo è identico allo standardized precipitation index
- Indice di anomalia percentuale, calcolato come scostamento percentuale rispetto alla media delle portate del periodo disponibile per ogni stazione

# STANDARDIZED RUNOFF INDEX – MAGGIO 2024



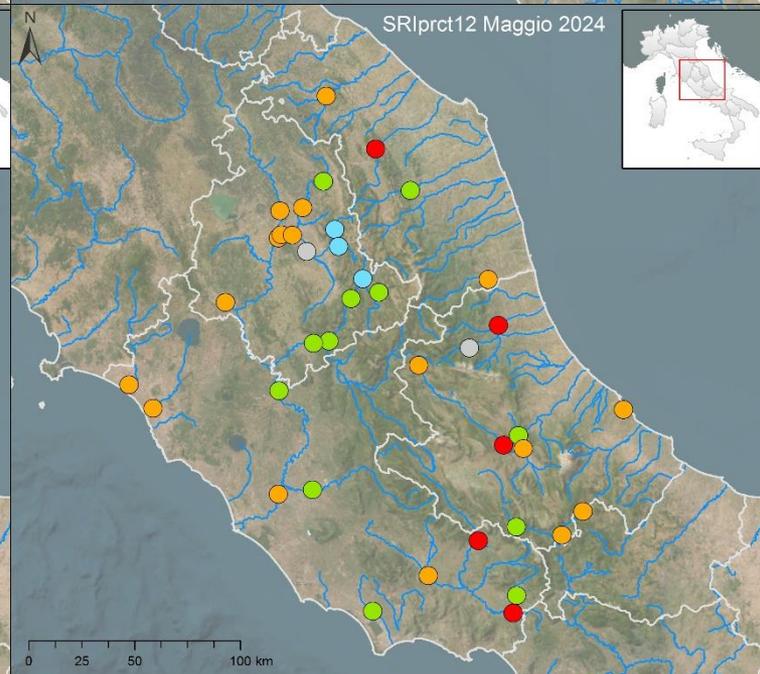
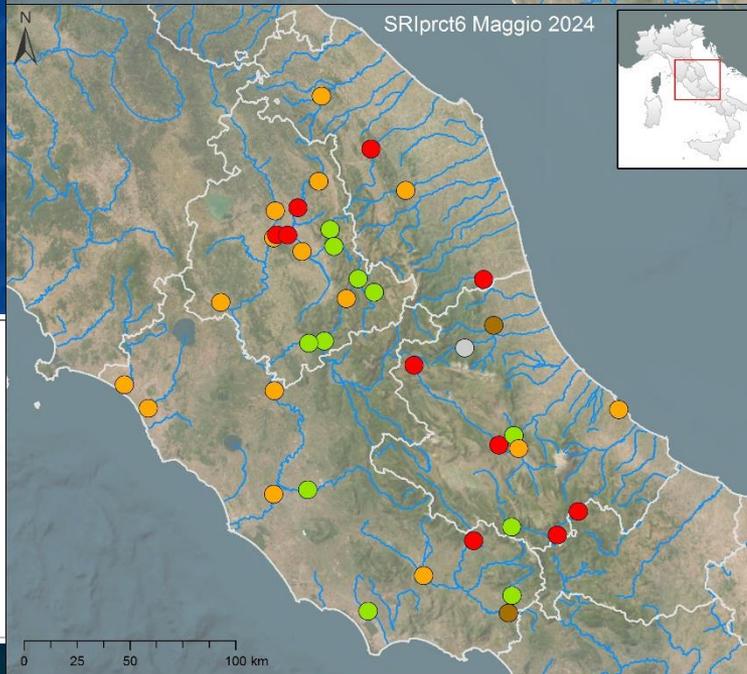
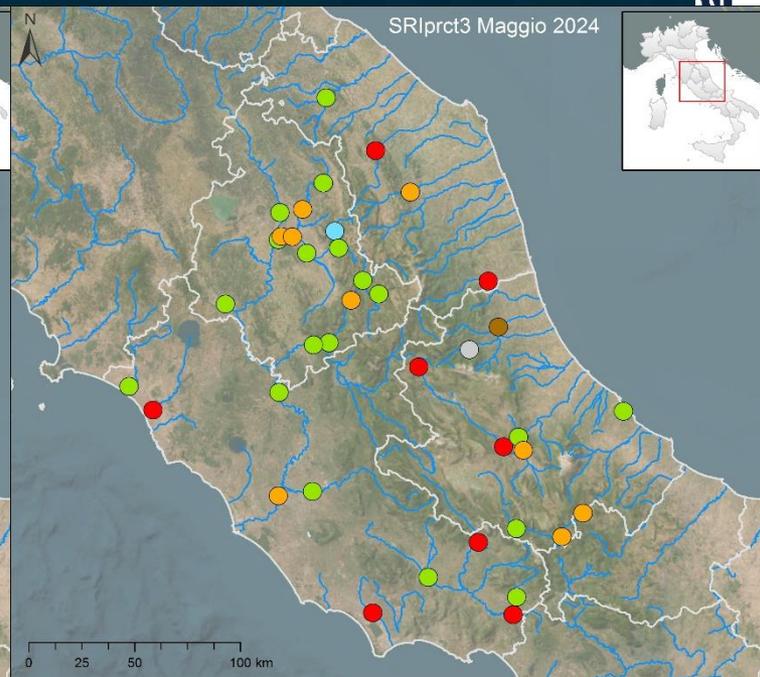
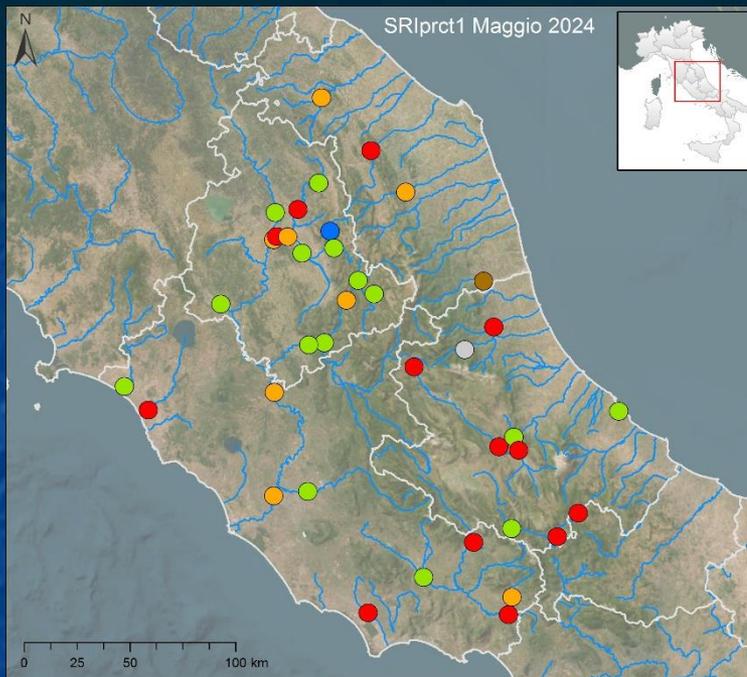
| SRI                               | Classe              |
|-----------------------------------|---------------------|
| ● SRI $\geq 1.65$                 | Estremamente umido  |
| ● $1.65 > \text{SRI} \geq 1.28$   | Molto umido         |
| ● $1.28 > \text{SRI} \geq 0.84$   | Moderatamente umido |
| ● $0.84 > \text{SRI} > -0.84$     | 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  |

# STANDARDIZED RUNOFF INDEX – GIUGNO 2024



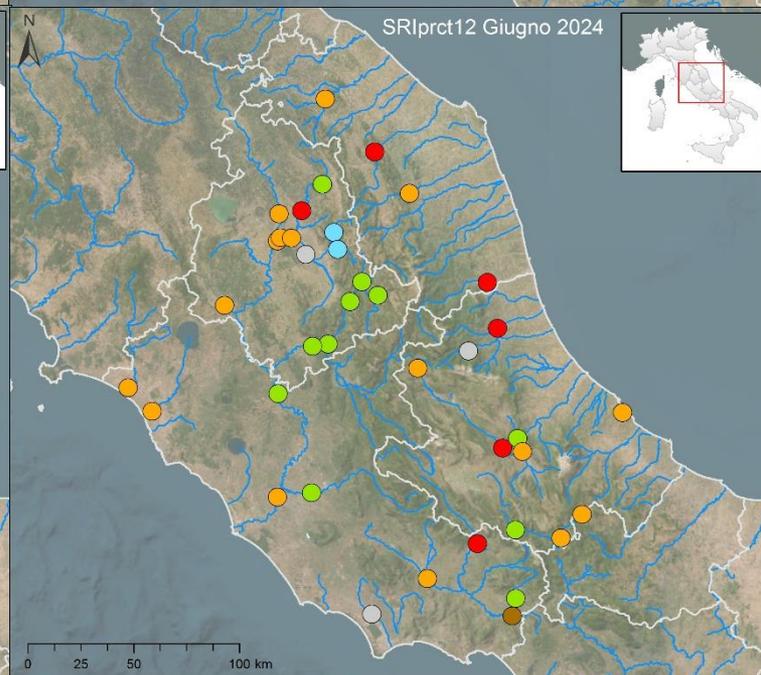
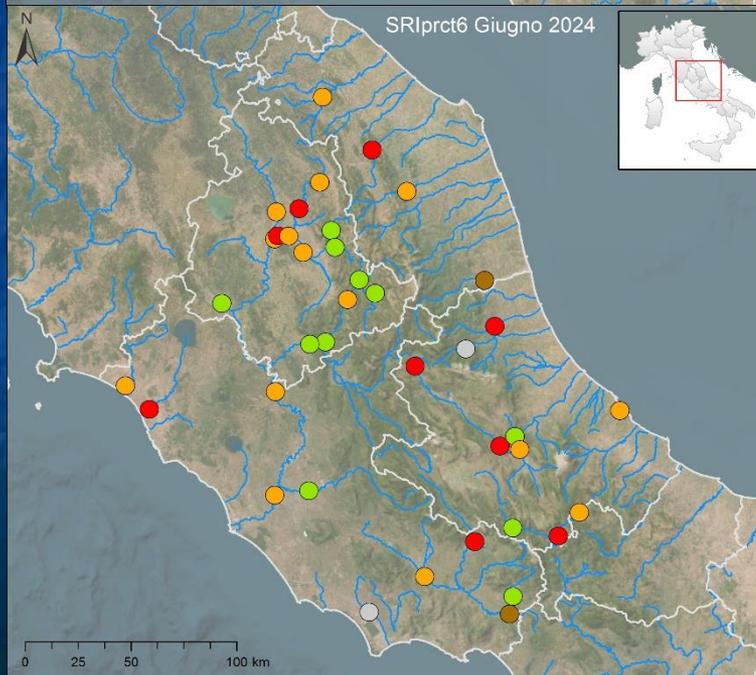
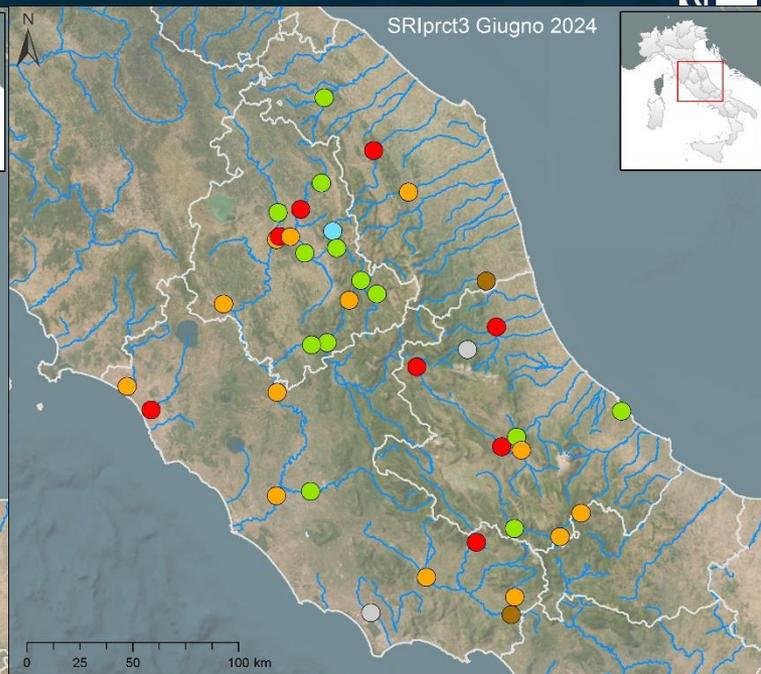
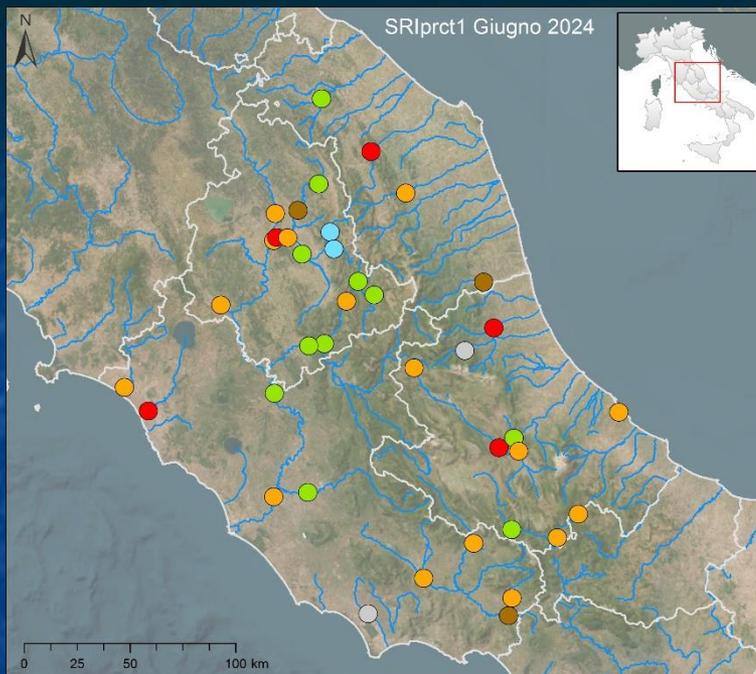
| SRI                             | Classe              |
|---------------------------------|---------------------|
| $SRI \geq 1.65$                 | Estremamente umido  |
| $1.65 > SRI \geq 1.28$          | Molto umido         |
| $1.28 > SRI \geq 0.84$          | Moderatamente umido |
| $0.84 > SRI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

# ANOMALIA PERCENTUALE DI PORTATA – MAGGIO 2024



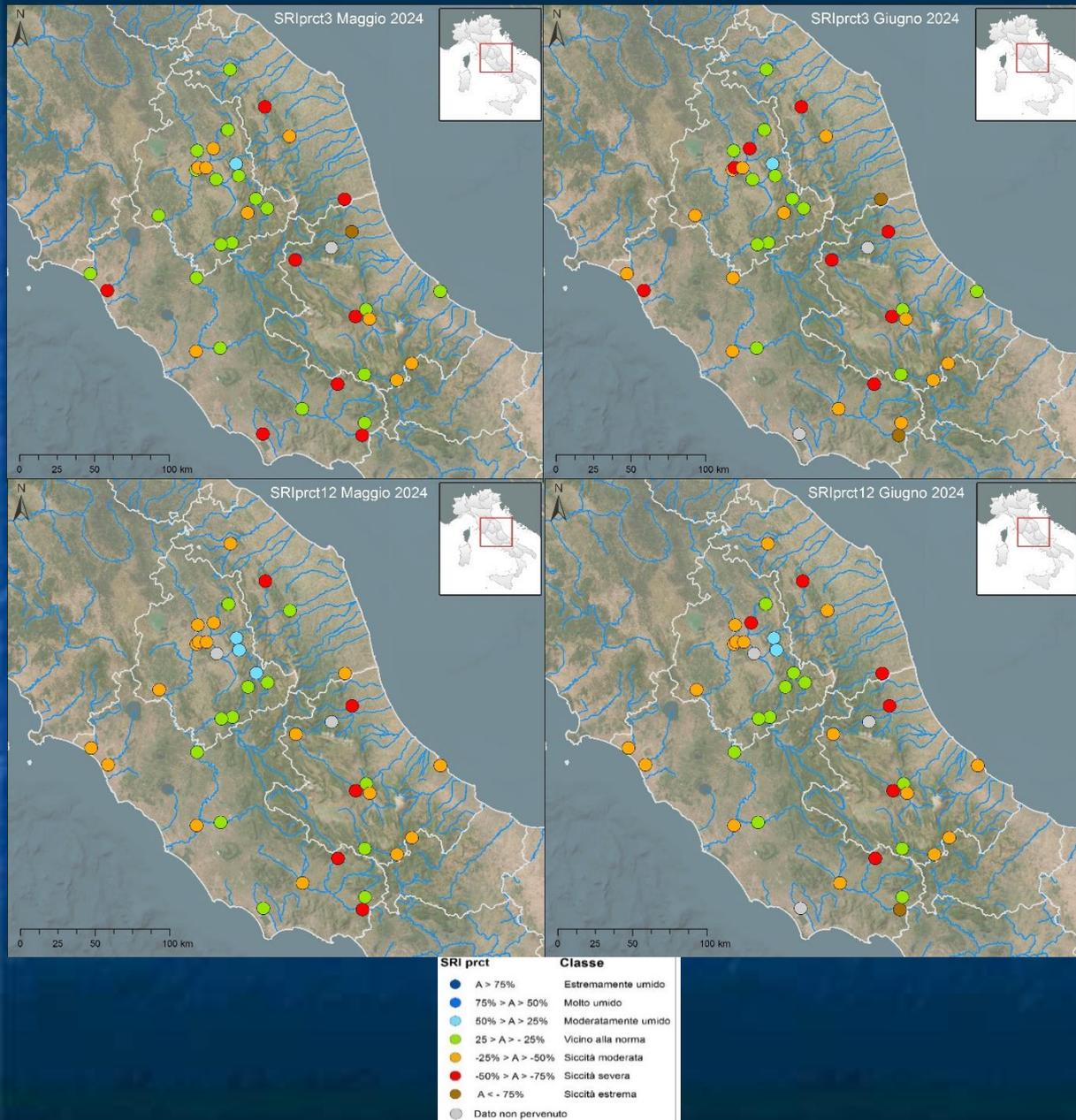
| SRI prct          | Classe              |
|-------------------|---------------------|
| ● A > 75%         | Estremamente umido  |
| ● 75% > A > 50%   | Molto umido         |
| ● 50% > A > 25%   | Moderatamente umido |
| ● 25 > A > -25%   | Vicino alla norma   |
| ● -25% > A > -50% | Siccità moderata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

# ANOMALIA PERCENTUALE DI PORTATA – GIUGNO 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



Le precipitazioni del mese di giugno 2024, inferiori alla media del periodo 1991-2020, non hanno modificato in maniera significativa le condizioni idrologiche dei corsi d'acqua superficiali rispetto a maggio 2024, condizioni che permangono di deficit a tutte le scale temporali in più della metà delle stazioni monitorate. Un leggero miglioramento, con un passaggio dalla classe «siccità severa» alla classe «siccità moderata» ( $-25\% > \text{SRIprct1} > -50\%$ ) si osserva alla scala mensile in una decina di stazioni ubicate per la maggior parte nelle aree più meridionali del Distretto. L'SRIprct3 e l'SRIprct6 risultano significativamente sotto la media in più di 2/3 delle stazioni analizzate, con una tendenza al peggioramento rispetto a maggio 2024. Sostanzialmente invariato risulta l'indice SRIprct12, relativo alla portata media annuale, che registra condizioni di «siccità idrologica moderata» ( $-50\% < \text{SRIprct12} < -25\%$ ) o «siccità idrologica severa» ( $-75\% < \text{SRIprct12} < -50\%$ ) in circa 2/3 delle stazioni del Distretto.

- Le precipitazioni del mese di giugno 2024 sono risultate significativamente inferiori alla media storica del periodo 1991-2020 su tutto il Distretto (costa tirrenica: -48%; dorsale appenninica: -42%; costa adriatica: -17%). Dal punto di vista climatologico (baseline 1961-1990) le precipitazioni risultano sotto la mediana sulla costa tirrenica e sulla dorsale appenninica, con valori dell'SPI1 riconducibili a condizioni «moderatamente secche» ( $-1.5 < SPI < -1$ ). Sulla costa adriatica l'SPI1 risulta negativo, seppur compreso all'interno del range di «normalità statistica» ( $-1 < SPI1 < +1$ ).
- Le precipitazioni cumulate su 3 mesi (apr-mag-giu) risultano inferiori alla media storica del periodo 1991-2020 su tutto il Distretto, con deficit significativi (superiori al 40%) su costa tirrenica e dorsale appenninica e meno intensi sulla costa adriatica (-16%). Dal punto di vista climatologico (baseline 1961-1990), l'indice SPI3 risulta negativo su tutte le aree climatiche (costa tirrenica, dorsale appenninica e costa adriatica), seppur riconducibile a condizioni di «normalità statistica» ( $-1 < SPI1 < +1$ ). Tale indice appare tuttavia in peggioramento rispetto a maggio 2024.
- Rispetto alla situazione osservata a maggio 2024, le scarse precipitazioni di giugno 2024 hanno determinato un peggioramento degli indici standardizzati di precipitazione annuale (baseline 1961-1990), con deficit pluviometrici superiori a -25% e valori dell'SPI12 riconducibili a condizioni «molto secche» ( $-2 < SPI < -1.5$ ) su tutte le aree climatiche. Particolarmente gravosa appare la situazione su Lazio e Abruzzo, dove l'SPI12 presenta valori inferiori a -2 (condizioni «estremamente secche»,  $SPI12 < -2$ ).

- Il leggero miglioramento osservato a giugno 2024 rispetto a maggio 2024 per le scale di aggregazione a 6 e 9 mesi è riconducibile al fatto che sono esclusi dal computo della cumulata i mesi di dicembre 2023 e settembre 2023, rispettivamente. Tali mesi, che mediamente contribuiscono significativamente alle precipitazioni cumulate, presentavano deficit pluviometrici significativi.
- L'SPI24 risulta significativamente sotto la mediana ( $SPI24 = - 1.01$ ) sulla costa tirrenica. Negativo, ma comunque all'interno del range di «normalità statistica» sulla dorsale appenninica ( $SPI24 = -0.61$ ) e sulla costa adriatica ( $SPI24 = - 0.27$ ). La situazione relativamente a tale indice risulta sostanzialmente invariata rispetto a maggio 2024.

- Gli idrogrammi medi stimati sulla base delle serie temporali disponibili mostrano storicamente a giugno portate inferiori rispetto a maggio (fase di recessione) per tutte le sorgenti umbre analizzate.
- A giugno 2024 si osserva una diminuzione delle portate osservate rispetto a maggio 2024 per le sorgenti Bagnara, Scirca, Rumore, Boschetto e Capodacqua di Nocera Umbra, in coerenza con gli idrogrammi medi. Nelle rimanenti sorgenti si osserva un leggero aumento della portata media mensile per Lupa e Rasiglia Alzabove e una costanza per Sangiovenale, contrariamente a quanto osservato per gli idrogrammi medi che nel mese di giugno mostrano l'inizio della fase di recessione per Lupa e Sangiovenale.
- In termini di scarto percentuale rispetto alla media di lungo periodo, si osserva un leggero miglioramento di tale indice rispetto a maggio 2024, probabilmente riconducibile alle precipitazioni generalmente sopra la media osservate a marzo 2024 e maggio 2024, ma non tale da recuperare il deficit idrologico (gli scarti percentuali sono negativi per tutte le sorgenti analizzate, con l'eccezione di Boschetto). Particolarmente significativi appaiono i deficit registrati per le sorgenti Lupa (-39%) e Rumore (-22%)

# PORTATE – CONCLUSIONI

- Le precipitazioni del mese di giugno 2024, inferiori alla media del periodo 1991-2020, non hanno modificato in maniera significativa le condizioni idrologiche dei corsi d'acqua superficiali rispetto a maggio 2024, condizioni che permangono di deficit a tutte le scale temporali in più della metà delle stazioni monitorate. Un leggero miglioramento, con un passaggio dalla classe «siccità severa» alla classe «siccità moderata» ( $-25\% > \text{SRIprct1} > -50\%$ ) si osserva alla scala mensile in una decina di stazioni ubicate per la maggior parte nelle aree più meridionali del Distretto.
- L'SRIprct3 e l'SRIprct6 risultano significativamente sotto la media in più di 2/3 delle stazioni analizzate, con una tendenza al peggioramento rispetto a maggio 2024.
- Sostanzialmente invariato risulta l'indice SRIprct12, relativo alla portata media annuale, che registra condizioni di «siccità idrologica moderata» ( $-50\% < \text{SRIprct12} < -25\%$ ) o «siccità idrologica severa» ( $-75\% < \text{SRIprct12} < -50\%$ ) in circa 2/3 delle stazioni del Distretto.