

# Rapporto mensile dicembre 2023



## **Centro Funzionale Servizio Protezione Civile Regione Marche**

Descrizione meteo-climatica e bollettino idrologico di

DICEMBRE 2023



## Indice

---

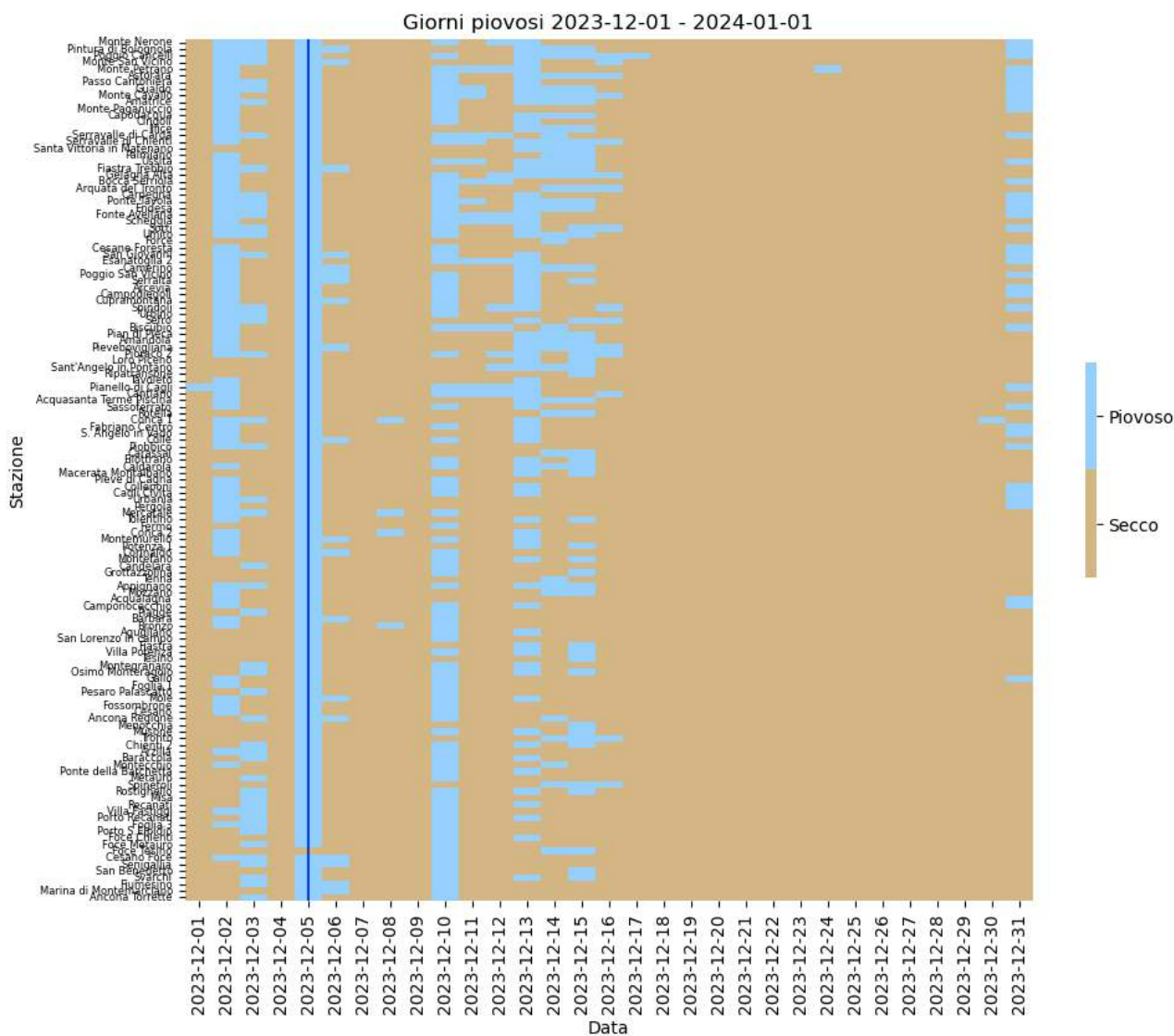
<b>1 Sinottica</b>	<b>2</b>
1.1 Riassunto sinottico . . . . .	2
1.1.1 01-06 dicembre . . . . .	4
1.1.2 07-16 dicembre . . . . .	6
1.1.3 17-31 dicembre . . . . .	7
<b>2 Temperature</b>	<b>8</b>
<b>3 Precipitazioni</b>	<b>14</b>
3.1 Precipitazioni puntuali e per fascia altimetrica . . . . .	14
3.2 Afflussi meteorici . . . . .	19
3.3 Indice SPI . . . . .	21
3.4 Nivologia . . . . .	23
3.4.1 Apporti di neve fresca ed altezza del manto nevoso . . . . .	23
3.4.2 Evoluzione del manto nevoso . . . . .	23
3.4.3 Attività valanghiva . . . . .	25
3.4.4 Incidenti . . . . .	25
<b>4 Portate fluviali</b>	<b>26</b>

*I dati inseriti nel presente rapporto sono quelli disponibili all'atto della stesura ed hanno subito un processo di verifica parziale, pertanto possono differire da quelli pubblicati negli annali idrologici che restano il riferimento ufficiale.*

Publicato il 19 gennaio 2024

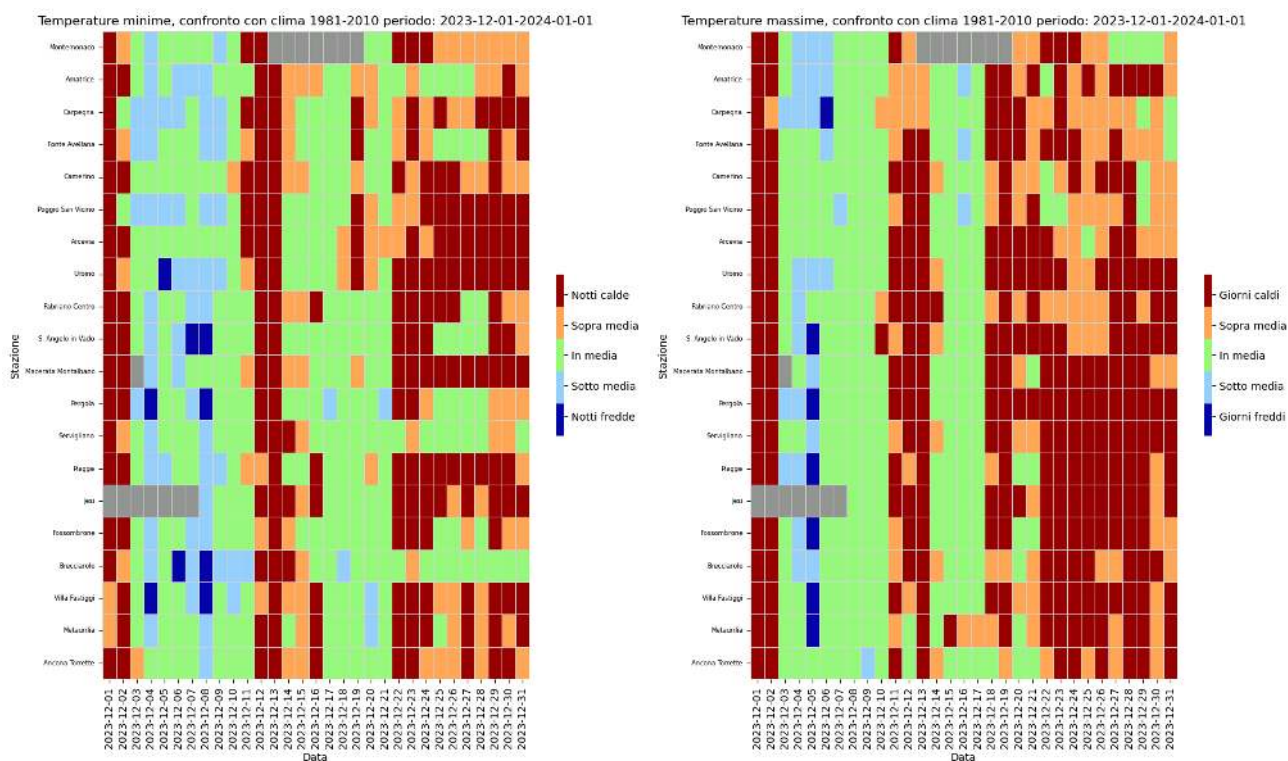
# 1 SINOTTICA

## 1.1 RIASSUNTO SINOTTICO



**Fig 1:** Giorni piovosi (precipitazione giornaliera maggiore di 1mm) e secchi registrati dalle stazioni della rete di rilevamento regionale nel mese di dicembre 2023. Le righe verticali blu indicano le giornate in cui almeno l'80% delle stazioni ha registrato un giorno piovoso.

Il mese di dicembre 2023 é stato caratterizzato, nei giorni dall'1 al 3, da un importante episodio di venti intensi sud occidentali che hanno causato diversi danni sul territorio regionale ed un innalzamento delle temperature. Nella seconda parte del mese la presenza di un solido promontorio anticiclonico ha determinato l'assenza di precipitazioni rilevanti. Pertanto la precipitazione é risultata inferiore alla media del periodo 1981-2010 del 70% circa, con un deficit maggiore lungo la fascia costiera e collinare ed un minore ammanco nella fascia montana. Per quanto riguarda le temperature i valori massimi sono risultati sempre al di sopra della media climatologica del periodo 1981-2010, tanto che dicembre 2023 é risultato il dicembre



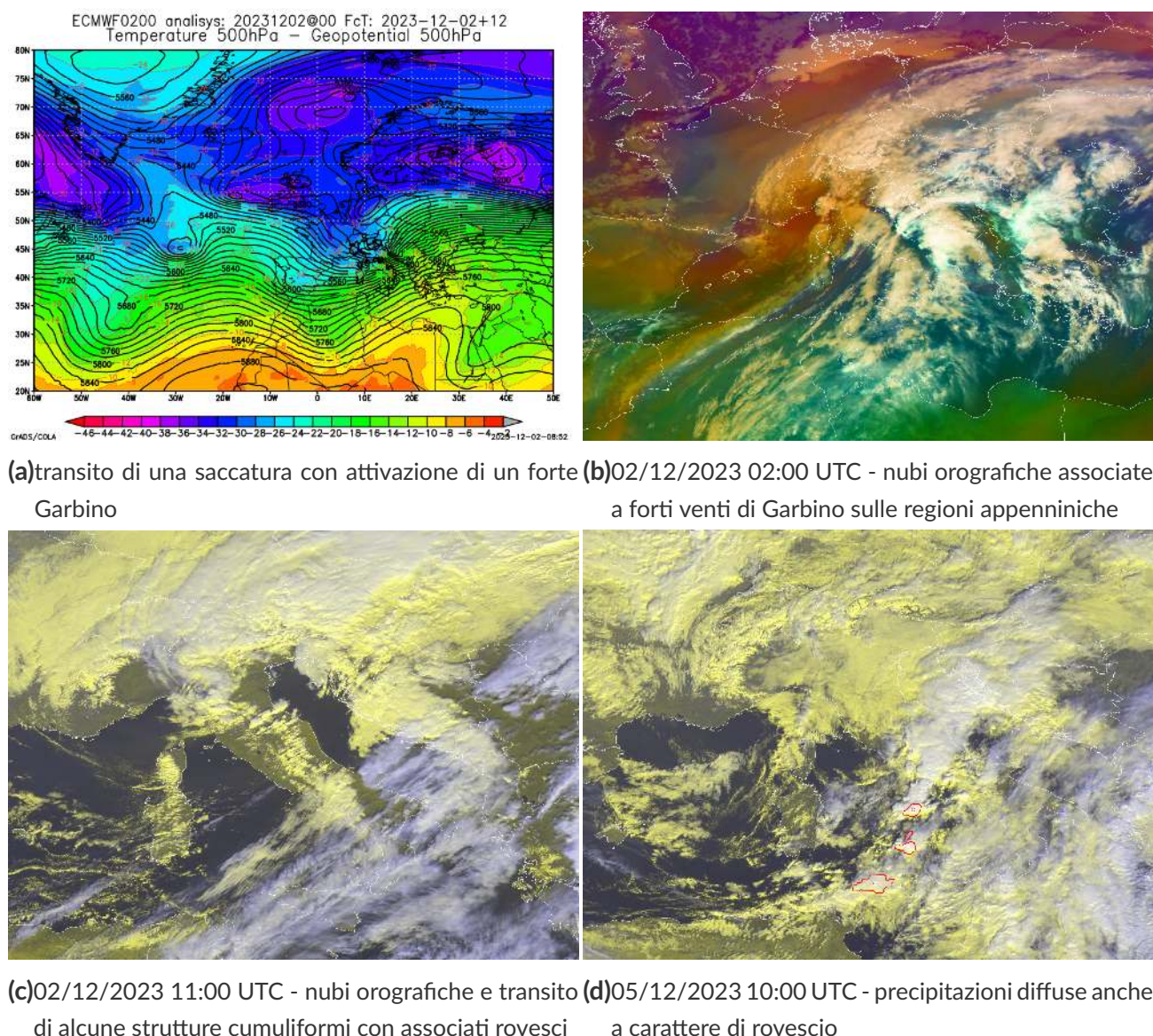
- (a) Notti calde (temperatura minima > 90° percentile) e notti fredde (temperatura minima < 10° percentile) per dicembre 2023 considerando come riferimento il periodo 1981-2010.
- (b) Giorni caldi (temperatura massima > 90° percentile) e giorni freddi (temperatura massima < 10° percentile) per dicembre 2023 considerando come riferimento il periodo 1981-2010.

**Fig 2:** Andamento della temperatura nel mese di dicembre 2023.

con la temperatura massima, mediata sull'intera regione, piú alta dal 1957, con 19.8°C, superando il precedente record di 11.8°C di dicembre del 1985. Le temperature minime hanno avuto anomalie inferiori alle massime e nella prima decade sono risultate debolmente inferiori alla media climatologica. Complessivamente il mese é stato il secondo dicembre con la maggior temperatura minima (sempre mediamente sulla regione) dal 1957 con 5.1°C, di poco dietro al record assoluto che appartiene al dicembre 2022 con 5.6°C. Considerando la temperatura media, dicembre 2023 é stato il dicembre piú caldo dal 1957, con 13.1°C, superiore al precedente primato di 11.7°C di dicembre 2022. A livello annuale il 2023 é stato l'anno piú caldo in assoluto sia considerando la temperatura media che la temperatura minima (15.2°C, stesso valore del 2000 e 10.5°C superiore al precedente di 10.4°C del 2002), mentre é stato il secondo piú alto per temperature massime, 19.8°C contro i 20.1°C del 2000. L'anomalia complessiva, considerando la temperatura media, é stata +1.32°C.

### 1.1.1 01-06 DICEMBRE

I primi sei giorni del mese continuano il periodo sinottico iniziato il 25 novembre, caratterizzato da flussi occidentali intensificati dal passaggio di successive saccature (fig. 3a). Le giornate sono state caratterizzate prevalentemente dal transito di nubi di tipo orografico, alternate a schiarite e a precipitazioni prevalentemente sulle zone appenniniche. I venti di Garbino hanno dominato la situazione meteorologica causando numerosi danni sul tutto il territorio regionale, in particolare per i primi due giorni del mese (fig. 3b,3c e 4). Per la giornata del 5 l'attenuazione del vento catabatico ha favorito il transito di una perturbazione atlantica con piogge diffuse su tutto il territorio (fig. 3d).



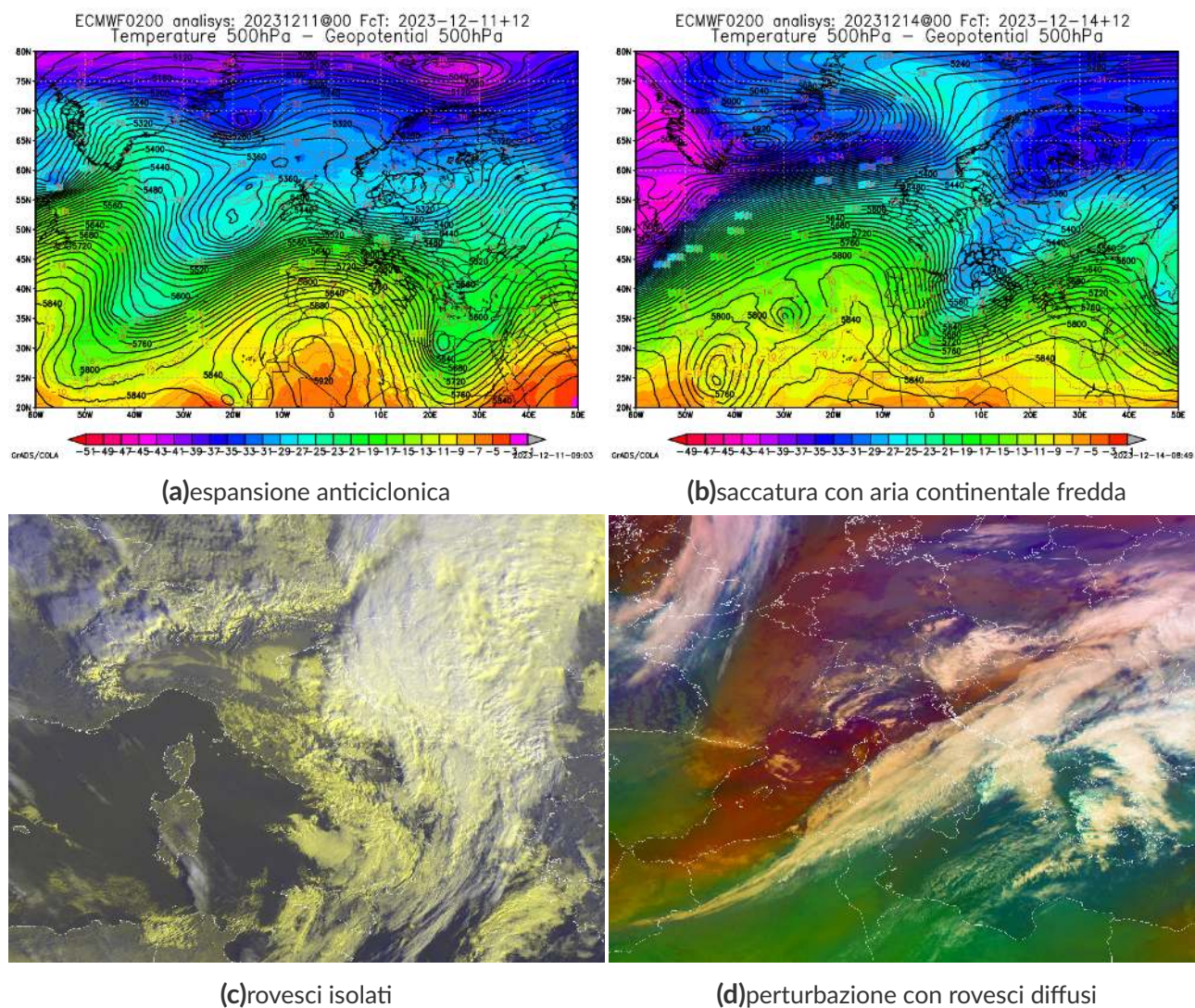
**Fig 3:** periodo 1-6 dicembre



**Fig 4:** velocità massima del vento per Urbino, Cingoli e Ancona

### 1.1.2 07-16 DICEMBRE

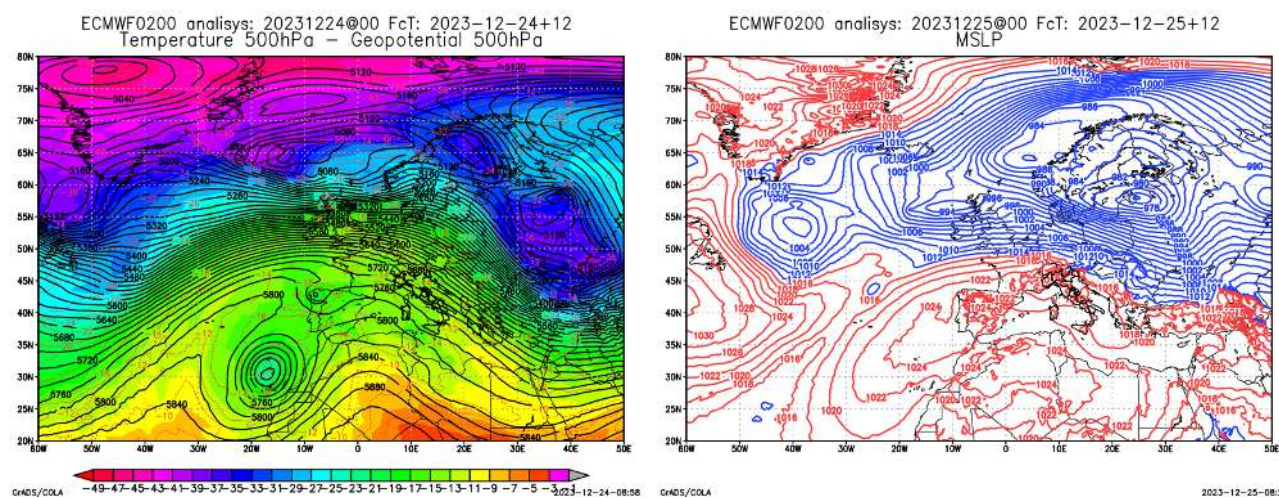
Graduale espansione anticiclonica dal nord Africa verso il Mediterraneo centro-occidentale lasciando l'Italia sul bordo orientale esposta ad infiltrazioni di aria più fredda dai Balcani (fig. 5a, 5c). Nelle giornate del 13 e 14 il temporaneo indebolimento dell'alta pressione ha favorito il passaggio di una perturbazione balcanica con piogge sparse su tutto il territorio (fig. 5b,5d). In questo periodo le precipitazioni sono state nevose sopra i 1300m, per scendere fino 900m dopo il passaggio della perturbazione balcanica.



**Fig 5:** periodo 7-16 dicembre

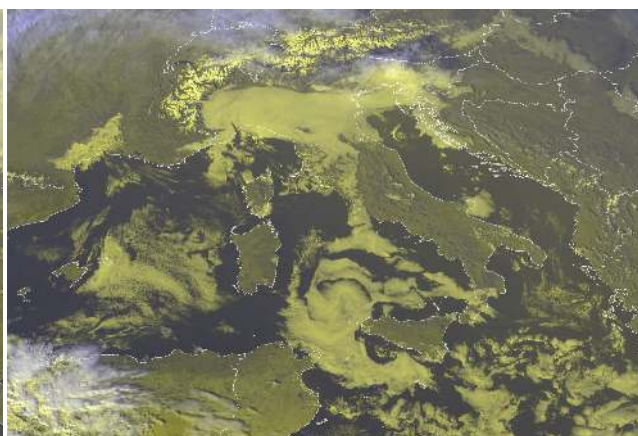
### 1.1.3 17-31 DICEMBRE

Espansione di un solido promontorio anticiclonico sul bacino del Mediterraneo, mantenendo il flusso perturbato atlantico generalmente al di sopra del 50° parallelo (fig. 6a, 6b). L'Italia si è spesso trovata sul bordo orientale e ciò ha favorito lo sviluppo di nubi orografiche sull'arco alpino successivamente transitate sulle regioni appenniniche. Le giornate sono state prevalentemente soleggiate, con transito di nubi orografiche medio-alte, non si sono avute precipitazioni e, quando l'anticiclone centrava il suo asse sull'Italia si è formata la nebbia da irraggiamento (fig. 6c, 6d).



(a) Italia sul bordo orientale dell'alta pressione

(b) Alta pressione al suolo



(c) 24/12/2023 13:00 UTC - nebbie sul versante tirreco e nubi orografiche sulle Alpi

(d) 27/12/2023 14:00 - nebbie e strati

**Fig 6:** periodo 17-31 dicembre

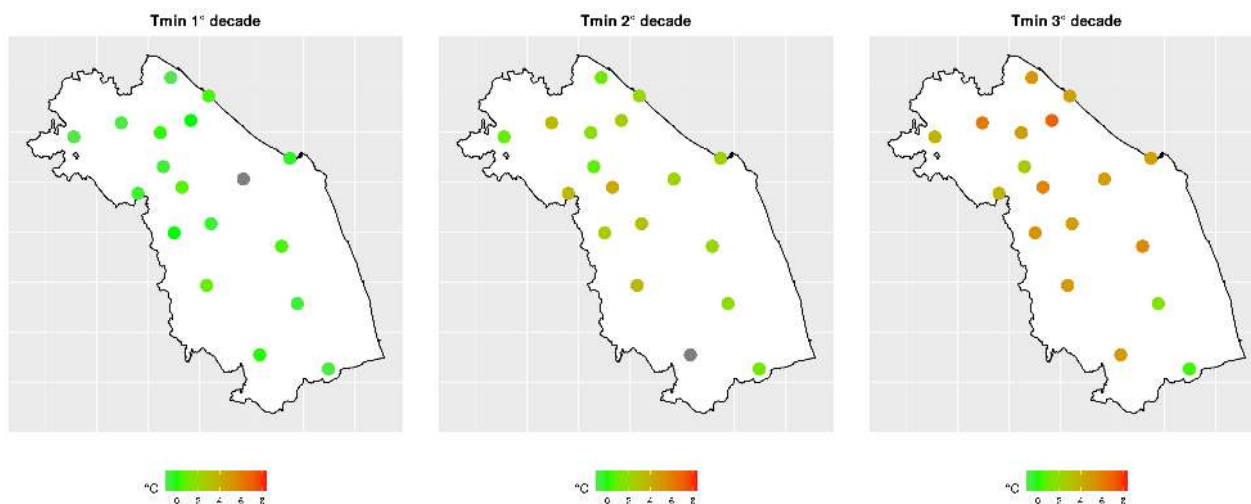


## 2 TEMPERATURE

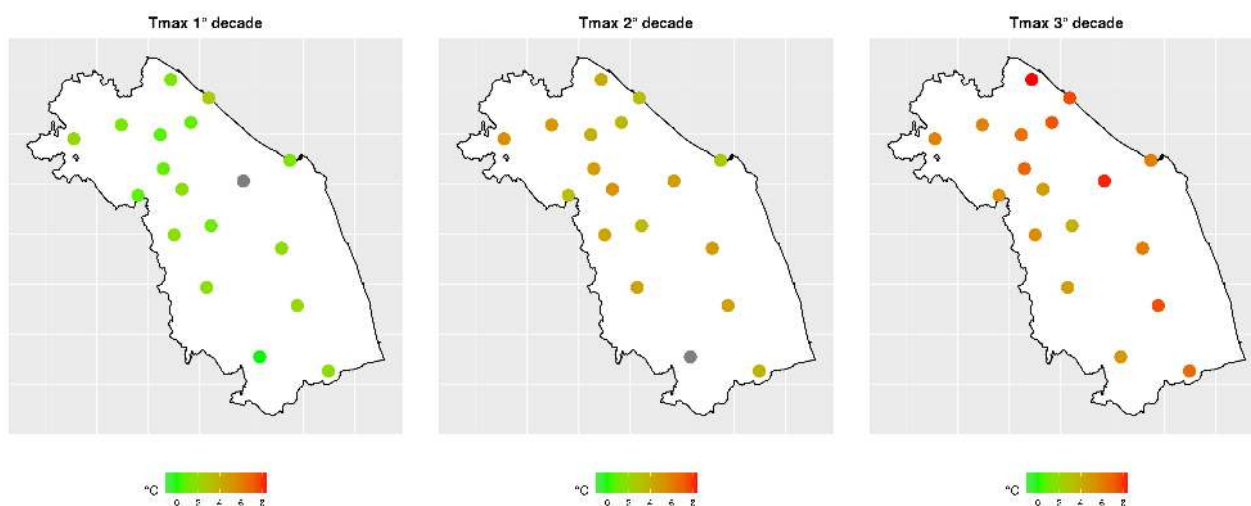
Le anomalie di temperatura sono state calcolate rispetto alla climatologia del trentennio 1981-2010; nella tabella e nelle mappe successive sono riportati i valori di anomalia decadale relativi al mese di dicembre 2023, sia per le temperature minime che per le massime, per le località delle Marche delle quali si dispone di serie storiche sufficientemente lunghe.

	anomalia di temperatura					
	minima			massima		
	1 decade	2 decade	3 decade	1 decade	2 decade	3 decade
Pesaro	-1.1	1	5.1	1.3	4.2	8.4
Fano	0.4	2.1	4.7	2.6	3.3	7.6
S'Angelo in Vado	-0.8	0.8	3.9	2	5.4	5.9
Urbino	-0.7	3.5	6.3	1.3	5	5.9
Fossombrone	0.2	1.8	4.8	0.6	4	6.5
Serrungarina	0	2.5	6.9	0.8	3.5	7.3
Serra S'Abbondio	-0.4	3.5	3.8	0.7	3.2	5.3
Pergola	-0.5	0.7	2.6	0.8	4.7	6.9
Arcevia	0.6	4.3	5.8	1.7	5.3	4.8
Fabriano	0	2.6	5.2	1.8	4.5	5.5
Jesi	n.d.	2.4	4.8	n.d.	4.7	8.2
Ancona Torrette	-0.3	2.4	4.6	1.4	2.8	6
Cingoli	-0.4	3.2	4.7	1.1	3.3	3.9
Camerino	0.9	3.6	4.8	1.8	4.5	4.7
Macerata	0.4	2.1	5.6	1.9	4.9	6.1
Servigliano	-0.5	1.8	1.5	2	4.6	7.5
Montemonaco	0.1	n.d.	5	0	n.d.	5
Ascoli Piceno	-0.7	1.1	0.3	1.8	3.8	6.7

Il mese di dicembre 2023 è stato caratterizzato da temperature generalmente più elevate rispetto ai valori tipici del periodo, a tratti anche sensibilmente, tanto da risultare il dicembre più caldo nelle Marche dal 1961. Nel dettaglio, la prima decade del mese ha mostrato, per quanto riguarda le temperature massime, anomalie medie positive dell'ordine di +1.5°C, mentre le anomalie associate alle minime sono risultate in media debolmente negative. La seconda decade di dicembre ha fatto registrare valori termici superiori alle medie climatologiche: le anomalie associate alle minime, in media, sono risultate di poco superiori ai +2°C, mentre quelle relative alle massime hanno superato i +4°C. La terza decade, infine, è quella che ha fatto registrare le anomalie termiche più elevate: per quanto riguarda le minime, infatti, queste si sono attestate attorno ai +4.2°C, mentre quelle associate alle massime sono risulta-



**Fig 7:** anomalie delle temperature minime nel mese di dicembre 2023



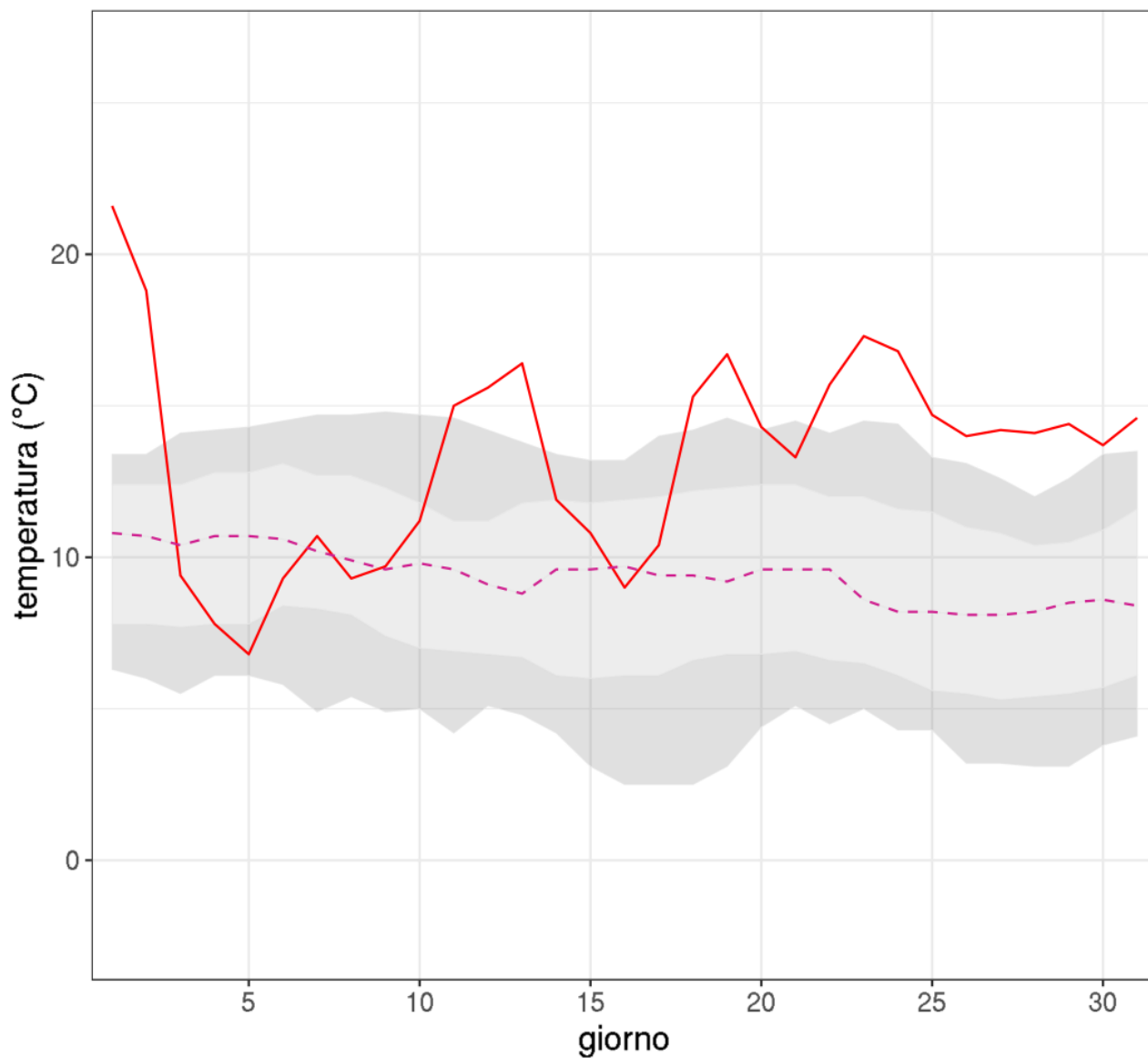
**Fig 8:** anomalie delle temperature massime nel mese di dicembre 2023

te in media di poco superiori ai +6°C, specie nel comparto centro-settentrionale della regione dove localmente hanno superato i +8°C. Nella tabella 1 sono riportati i valori delle temperature minime, massime e medie (mediate sulle stazioni della rete di rilevamento regionale) e la differenza con la media del periodo 1981-2020 per ogni mese del 2023.

Mese	Minima	Massima	Media	Clima minime	Clima massime	Clima medie	Anomalia medie
1	3.0	9.5	6.3	1.5	8.4	5.0	1.30
2	2.2	9.9	6.6	1.6	9.3	5.5	1.10
3	6.0	9.9	10.5	4.4	13.0	8.7	1.75
4	6.3	9.3	10.8	7.3	16.5	11.9	-1.10
5	11.5	9.9	15.7	11.7	21.7	16.7	-1.00
6	15.9	9.3	21.1	15.2	25.9	20.6	0.55
7	20.0	9.9	25.5	17.7	29.3	23.5	1.95
8	18.1	9.7	23.9	17.7	29.2	23.5	0.45
9	16.0	9.2	21.1	14.2	24.3	19.3	1.85
10	14.1	9.9	19.0	10.8	19.1	15.0	4.05
11	7.3	9.6	11.5	6.2	13.1	9.7	1.80
12	5.1	9.1	9.1	2.8	9.2	6.0	3.10

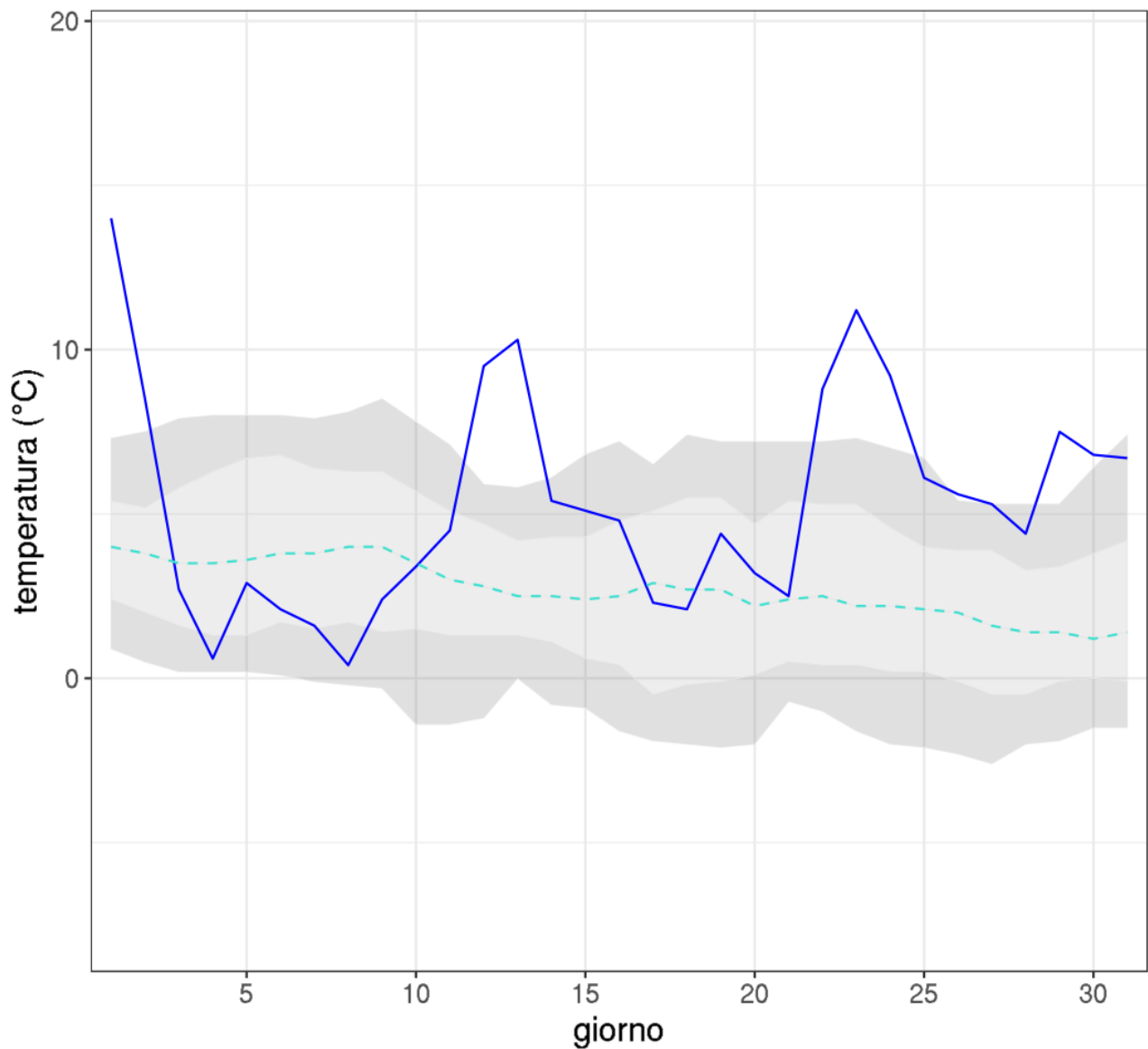
**Tab 1:** Temperature minime, medie e massime, mediate sull'intero territorio regionale, registrate in ogni mese dell'anno con relativa climatologia riferita al periodo 1981-2020 e scarto delle temperature medie. Valori in °C

### Marche - temperatura massima dicembre 2023

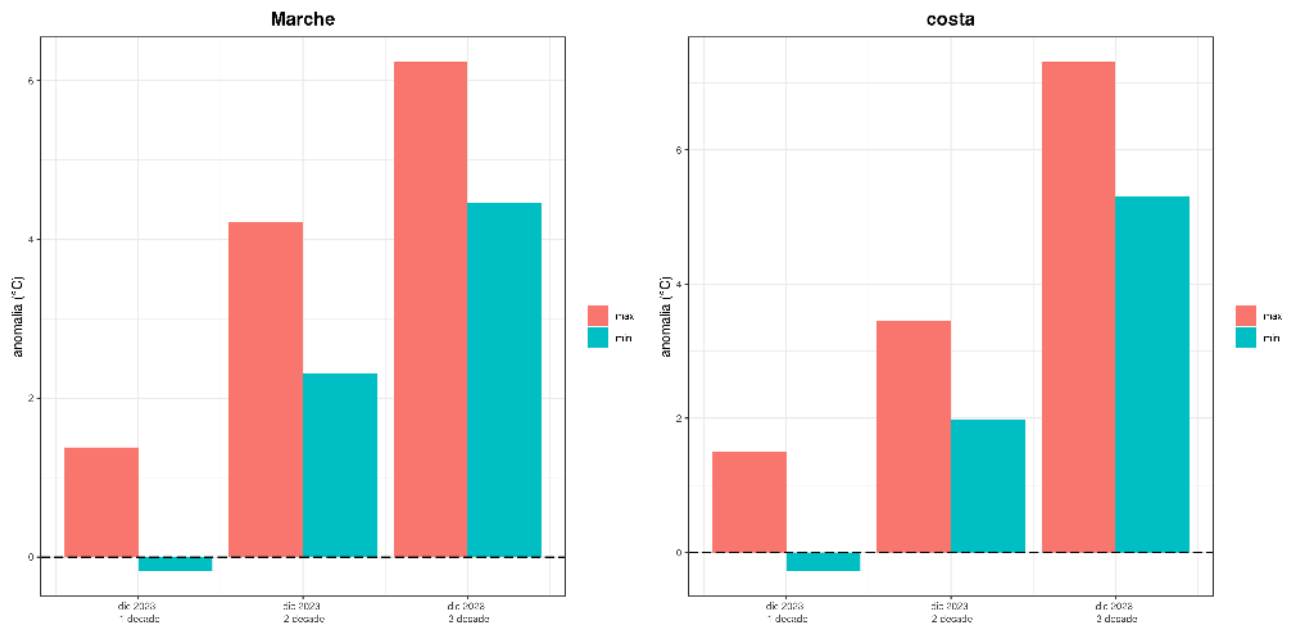


**Fig 9:** andamento della temperatura massima giornaliera (linea rossa) mediata su tutta la regione; in grigio chiaro è riportato il range interquartile, in grigio scuro il range 90°-75° percentile e il range 25°-10° percentile, la linea tratteggiata rappresenta la mediana (clima 1981-2010, finestra mobile di 3 giorni)

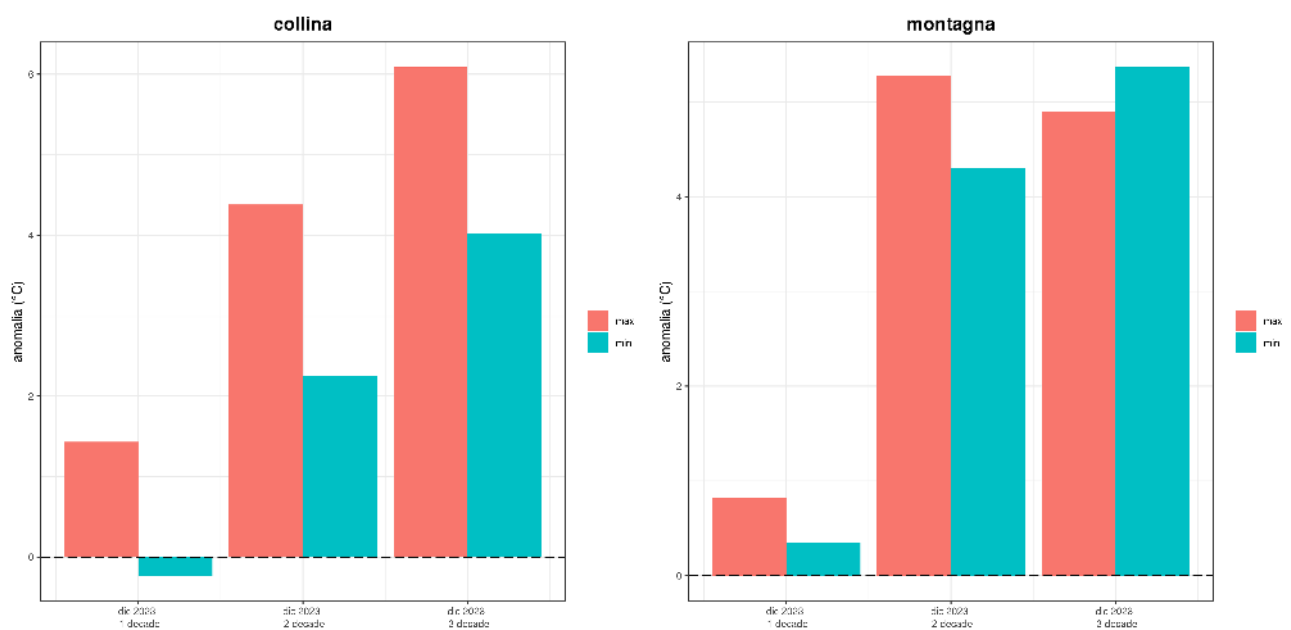
## Marche - temperatura minima dicembre 2023



**Fig 10:** andamento della temperatura minima giornaliera (linea blu) mediata su tutta la regione; in grigio chiaro è riportato il range interquartile, in grigio scuro il range 90°-75° percentile e il range 25°-10° percentile, la linea tratteggiata rappresenta la mediana (clima 1981-2010, finestra mobile di 3 giorni)



**Fig 11:** anomalie di temperatura nell'intera regione (sx) e nel comparto costiero (dx)



**Fig 12:** anomalie di temperatura nel comparto collinare (sx) e nel comparto montano (dx)

## 3 PRECIPITAZIONI

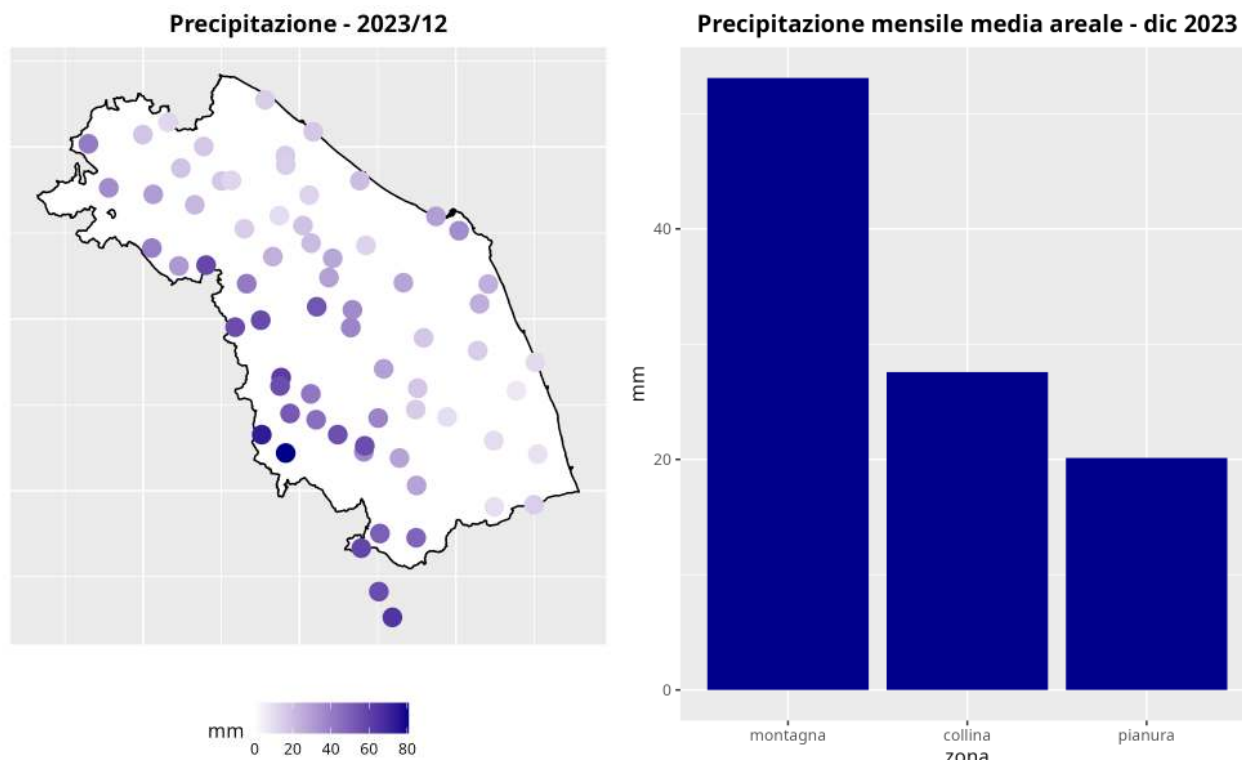
### 3.1 PRECIPITAZIONI PUNTUALI E PER FASCIA ALTIMETRICA

L'ultimo mese del 2023 é stato molto parco di precipitazioni, avendo avuto un lungo periodo, nella seconda metà del mese, caratterizzato da un regime anticiclonico con tempo stabile senza precipitazioni (fig. 1). Sia la fascia costiera che quella collinare e montana hanno registrato meno precipitazione della media climatologica del trentennio 1981-2010, con un deficit rispettivamente del 80%, 75% e 55% (fig. 14, fig. 15 e tab. 2). Le precipitazioni hanno interessato maggiormente la porzione montana del territorio, in particolare quella meridionale (fig. 13). In tutto il mese in una sola giornata, il 5 dicembre, almeno l'80% delle stazioni della rete di rilevamento regionale ha rilevato più di 1mm di precipitazione. Considerando come riferimento i due terzi delle stazioni i giorni piovosi salgono a 2, il 5 e il 10 dicembre ed anche accontentandosi della metà delle stazioni i giorni piovosi salirebbero a 4, aggiungendo il 2 ed il 13 ai due precedenti. In ogni caso, come accennato in precedenza, la seconda metà del mese non ha registrato precipitazioni significative. Il periodo piovoso più esteso é stato di 5 giorni, dal 12 al 16 dicembre e si é registrato a Serravalle di Chienti con una cumulata totale di 20mm. La maggior cumulata per evento si é registrata ad Astorara dal 13 al 16 dicembre in cui sono piovuti complessivamente 51mm di pioggia, mentre la cumulata media nei giorni piovosi é stata di 8mm/giorno. Il periodo secco più esteso é durato 25 giorni, dal 6 al 30 si é registrato nelle stazioni di Acqualagna, Pergola, Piobbico ed Urbania.

Stazione	2023-12			
	an (mm)	an (%)	pp (mm)	cl (mm)
Senigallia	-51.3	-72.4	19.6	70.9
Urbino	-71.0	-80.0	17.8	88.8
Carpegna	-85.1	-67.4	41.2	126.3
Ancona Torrette	-41.1	-58.0	29.8	70.9
Cupramontana	-60.8	-67.9	28.8	89.6
Cingoli	-69.2	-65.7	36.2	105.4
Porto Sant'Elpidio	-62.2	-84.7	11.2	73.4
Ascoli Piceno	-78.0	-89.7	9.0	87.0
Montemonaco	NA	NA	NA	143.7

**Tab 2:** Anomalia di precipitazione rispetto al clima 1981-2010 espressa in mm ed in percentuale, climatologia e precipitazione totale caduta nel mese per alcune stazioni rappresentative delle Marche

La precipitazione cumulata nell'anno idrologico 2023-2024 si attesta, a livello regionale, al di sotto della media dal 1951 ad agosto 2023, con un valore di poco inferiore al 25°



**Fig 13:** Precipitazione cumulata nel mese (mm)

percentile della distribuzione. A livello provinciale Pesaro-Urbino, Fermo ed Ascoli-Piceno si attestano al di sotto del 25° provinciale mentre Ancona e Macerata hanno registrato valori di poco superiori a tale limite (fig. 16).

Anno	Mese	Cumulata	Clima	Anomalia	Anomalia progressiva	Cumulata climatologica progressiva	Cumulata Progressiva	Anomalia percentuale
2023	9	34.7	79.6	-44.9	-44.9	79.6	34.7	-56%
2023	10	42.5	84.9	-42.4	-87.3	164.5	77.2	-53%
2023	11	134.1	103.6	30.5	-56.8	268.1	210.2	-22%
2023	12	30.0	105.5	-75.5	-133.4	373.6	240.2	-36%

**Tab 3:** Cumulata mensile per ogni mese dell'anno idrologico settembre 2023-agosto 2024 e confronto con la climatologia del periodo 1981-2010. Valori in mm eccetto quelli percentuali

Considerando solamente il 2023, la cumulata progressiva media regionale é di 1006mm, maggiore di 126mm rispetto alla media del periodo 1981-2010, corrispondente al 14% in piú (tab. 4).



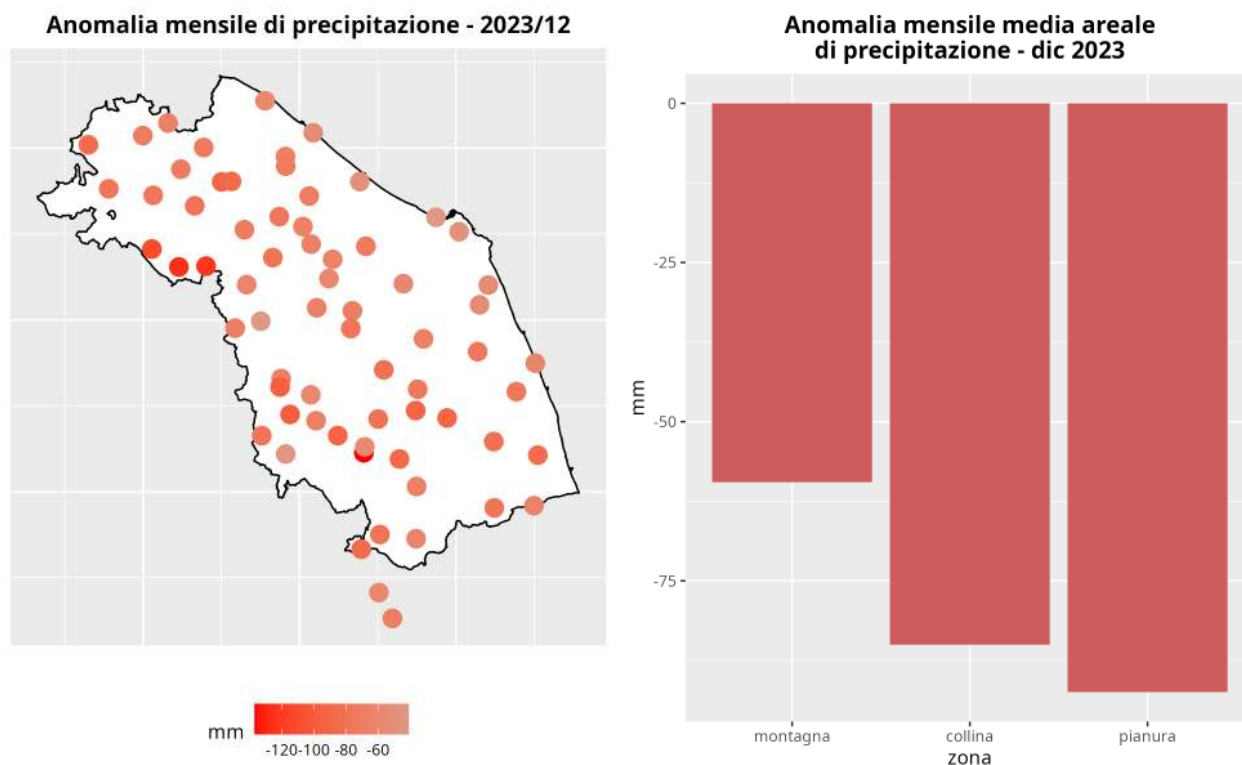
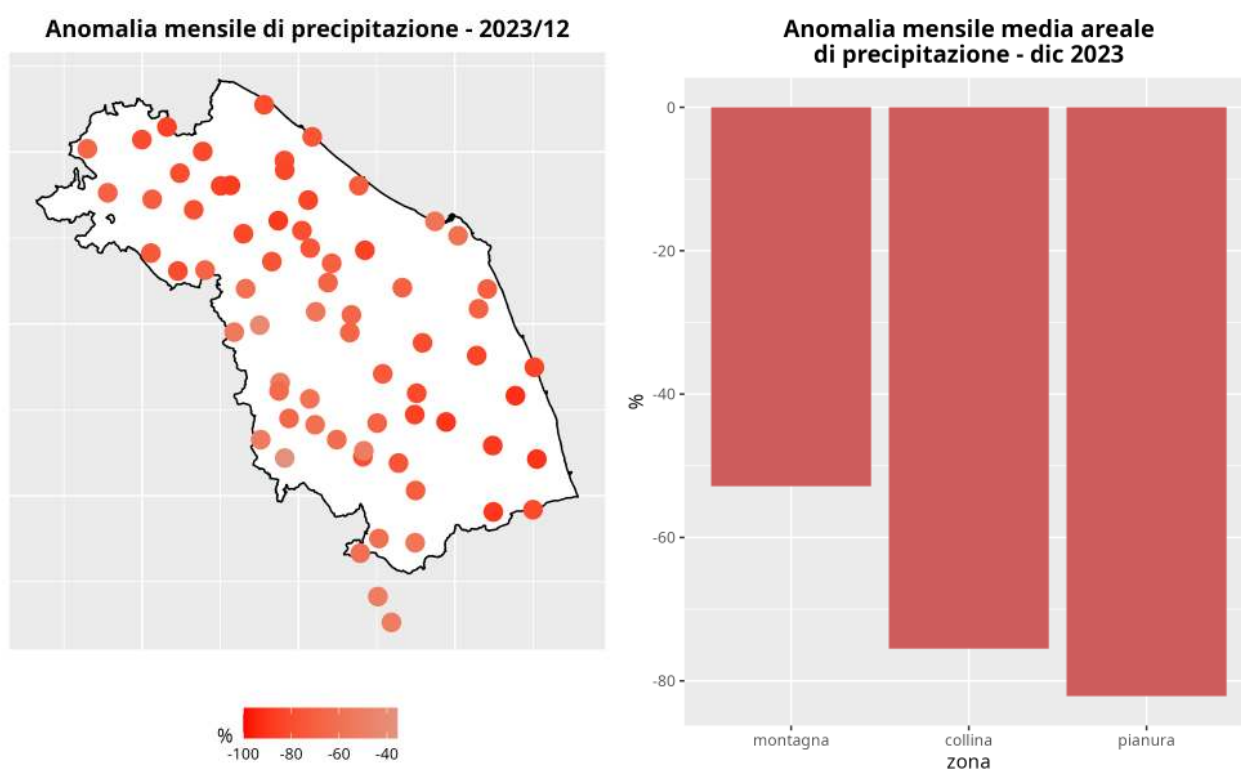


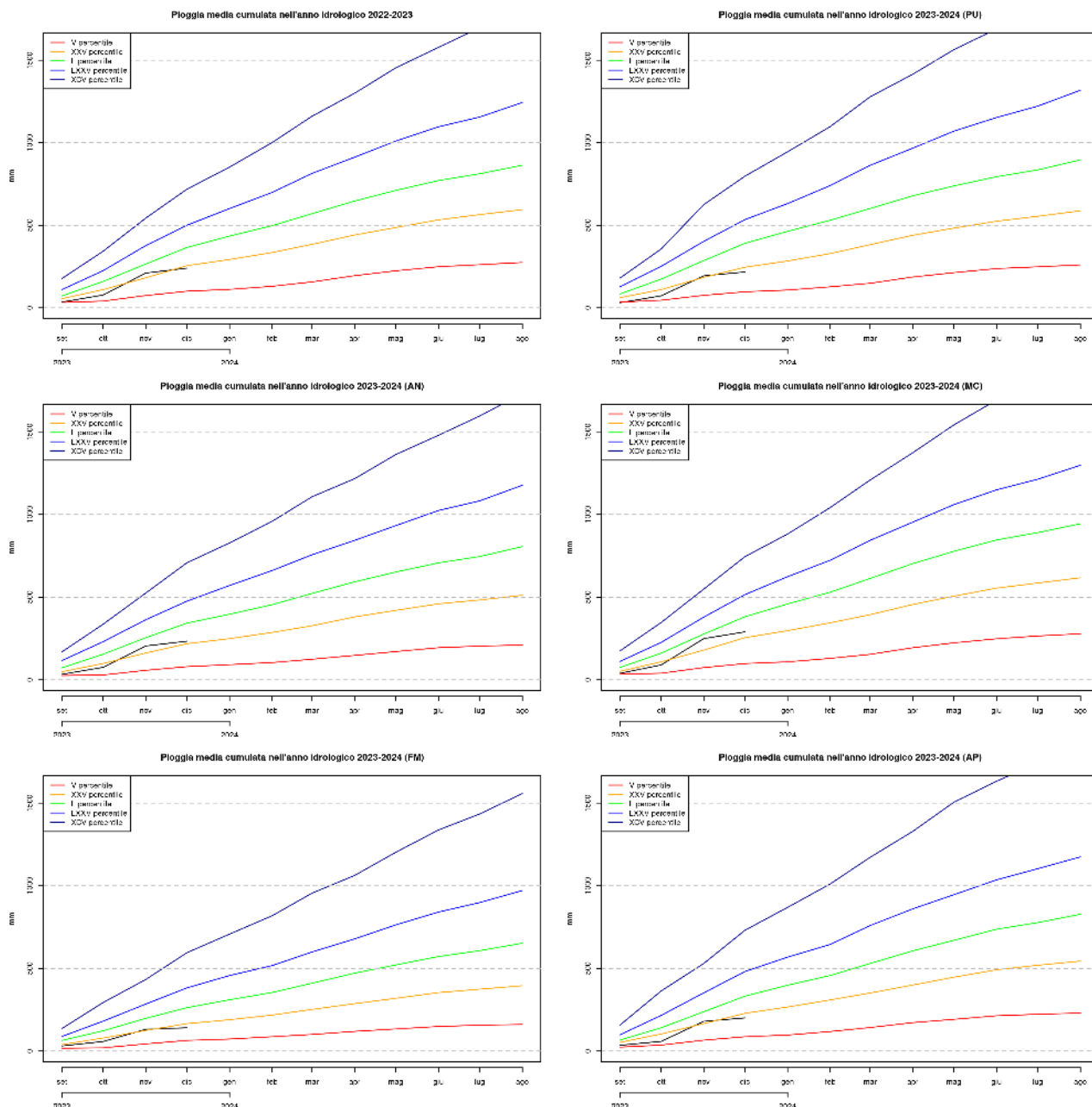
Fig 14: Anomalia rispetto al clima 1981-2010

Mese	Cumulata	Clima	Anomalia	Anomalia progressiva	Cumulata climatologica progressiva	Cumulata Progressiva	Anomalia percentuale
1	151.6	59.5	92.1	92.1	59.5	151.6	155%
2	55.3	60.8	-5.5	86.6	120.3	206.9	72%
3	73.7	72.9	0.8	87.4	193.2	280.6	45%
4	80.4	79.0	1.4	88.8	272.2	361.0	33%
5	201.2	63.6	137.6	226.4	335.8	562.2	67%
6	123.3	68.3	55.0	281.4	404.1	685.5	70%
7	26.3	44.2	-17.9	263.5	448.3	711.8	59%
8	53.9	57.9	-4.0	259.5	506.2	765.7	51%
9	34.7	79.6	-44.9	214.6	585.8	800.4	37%
10	42.5	84.9	-42.4	172.2	670.7	842.9	26%
11	134.1	103.6	30.5	202.7	774.3	977.0	26%
12	30.0	105.5	-75.5	126.1	879.8	1005.9	14%

**Tab 4:** Cumulata mensile per ogni mese dell'anno 2023 e confronto con la climatologia del periodo 1981-2010. Valori in mm eccetto quelli percentuali



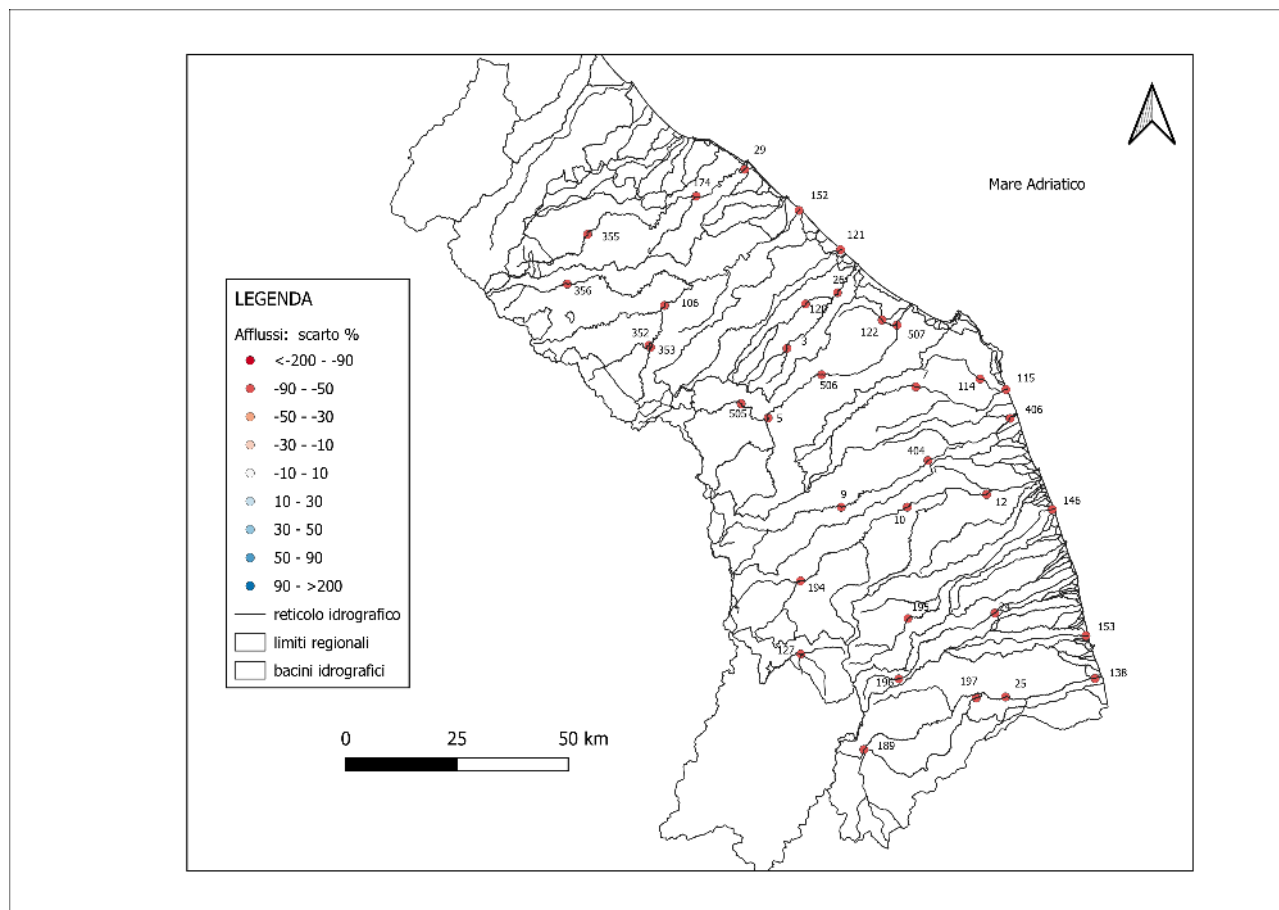
**Fig 15:** Anomalia percentuale rispetto al clima 1981-2010



**Fig 16:** Cumulata mensile di precipitazione media nell'anno idrologico 2023-2024 confrontata con gli estremi calcolati dal 1961 al 2023. I valori sono mediati sull'intera regione, in alto a sinistra e per le 5 province marchigiane a partire da Pesaro-Urbino, alto destra e proseguendo con Ancona, riga centrale a sinistra, Macerata, riga centrale a destra, Fermo, in basso a sinistra ed Ascoli Piceno, in basso a destra. La riga verde indica il valor medio (50° percentile), valori prossimi alle linee blu indicano un'anomalia positiva (75° e 95° percentile) mentre valori vicini alle linee arancione o rossa indicano anomalie negative (5° e 25° percentile).

## 3.2 AFFLUSSI METEORICI

Nella tabella seguente sono riportati i valori di afflusso mensile stimati per 40 sezioni di chiusura significative, ordinate da Nord a Sud, in corrispondenza di una selezione di stazioni idrometriche della rete regionale (fig.17). Il valore di altezza di afflusso mensile é confrontato con il valore medio climatologico relativo al trentennio 1981-2010.



**Fig 17:** Ubicazione delle stazioni idrometriche considerate come sezione di chiusura nel calcolo degli afflussi.

Lo scarto percentuale é calcolato come differenza tra l'altezza di afflusso mensile [ $mm$ ] e la media storica diviso la media storica. Valori positivi indicano un'eccedenza rispetto alla media, quelli negativi un deficit.

ID	Sezione	Bacino	Altezza Afflusso [mm]	Scarto %	Volume [ $Mm^3$ ]
355	Mercatale	Foglia	33.8	-71.37	5.97
174	Montecchio	Foglia	24.5	-76.15	14.80
29	Pesaro Ferrovia	Foglia	23.2	-76.55	16.27
14	S. Maria in Arzilla	Arzilla	15.4	-81.90	0.75
356	Sant'Angelo in Vado Via Canale	Metauro	32.6	-75.13	4.56
352	Cagli Civita	Bosso	35.4	-73.80	4.47
353	Cagli Ponte Cavour	Burano	36.7	-73.69	4.73
106	Acqualagna	Candigliano	33.5	-73.93	20.65
152	Metaurilia	Metauro	28.0	-74.96	38.73
18	San Michele al Fiume	Cesano	24.3	-77.47	7.15
121	Marotta Cesano	Cesano	22.7	-77.50	9.36
120	Corinaldo	Nevola	22.1	-76.60	2.64
3	Serra dei Conti	Misa	27.7	-72.21	2.02
26	Bettolle	Misa	23.0	-75.72	7.67
505	Colleponi	Sentino	39.1	-67.53	8.15
5	Camponoecchio	Esino	45.0	-61.45	27.70
506	Moie	Esino	43.1	-63.50	34.38
507	Chiaravalle	Esino	38.5	-65.29	41.98
122	Monte San Vito	Triponzio	24.2	-73.60	1.39
7	Montepolesco	Musone	34.4	-67.37	6.11
114	Crocette	Aspio	30.6	-64.80	3.79
115	Marcelli	Musone	31.2	-68.05	20.06
9	San Severino Marche	Potenza	51.7	-59.31	17.57
404	Villa Potenza	Potenza	43.0	-63.47	25.81
406	Porto Recanati	Potenza	39.3	-64.92	30.33
194	Pontelatrive	Chienti	57.2	-57.63	13.45
10	Passo di Pollenza	Chienti	45.0	-65.88	30.91
12	Villa San Filippo	Chienti	40.0	-67.67	36.39
195	Friano	Tenna	29.2	-76.44	4.00
146	Porto Sant'Elpidio	Tenna	24.6	-79.70	11.91
22	Ete Caldarette	Ete Vivo	15.7	-84.35	2.08
196	San Giorgio all'Isola	Aso	30.2	-75.92	1.61
24	Ortezzano	Aso	24.3	-79.94	4.61
23	Viconare	Menocchia	13.4	-86.06	0.88
153	Grottammare	Tesino	15.5	-84.98	1.85
189	Pescara del Tronto	Tronto	48.7	-60.35	14.53
197	Porta Cartara	Castellano	29.4	-73.98	4.90
25	Brecciarolo	Tronto	36.5	-68.35	35.00
138	Sentina	Tronto	32.8	-73.03	38.60
127	Visso	Nera	48.3	-61.47	5.09

**Tab 5:** Altezza di afflusso meteorico [mm], scarto percentuale e volume [ $Mm^3$ ] del mese calcolati per 40 sezioni di chiusura, in corrispondenza di una selezione di stazioni idrometriche.

### 3.3 INDICE SPI

In tabella 6 sono riportati i valori dell'indice SPI (Standardized Precipitation Index) a 3, 6, 12 e 24 mesi calcolati utilizzando i valori di altezze di afflusso meteorico mensile per 40 sezioni di chiusura significative, ordinate da Nord a Sud, in corrispondenza della stessa selezione di stazioni idrometriche della rete regionale precedente analizzata.

L'indice SPI (Standardized Precipitation Index) consente di effettuare un monitoraggio della siccità (meteorologica, idrologica e agricola).

Ognuna delle scale temporali scelte riflette l'impatto della siccità sulla disponibilità di differenti risorse d'acqua; le durate di 1-3 mesi danno informazioni sulle disponibilità idriche dei suoli ai fini delle produzioni agrarie, le durate di 6-12 mesi (ed oltre) danno informazioni sulle disponibilità idriche a livello di bacino idrologico (portate fluviali e livelli di falda).

I livelli di severità degli eventi di umidità e di siccità in termini di SPI sono definiti secondo la seguente tabella (McKee et al., 1993; WMO, 2012):

Valori SPI	Classe
$SPI \geq 2$	Umidità estrema
$1.5 \leq SPI < 2$	Umidità severa
$1 \leq SPI < 1.5$	Umidità moderata
$-1 < SPI < 1$	Nella norma
$-1.5 < SPI \leq -1$	Siccità moderata
$-2 < SPI \leq -1.5$	Siccità severa
$SPI \leq -2$	Siccità estrema

sezione	bacino	spi 3 mesi	spi 6 mesi	spi 12 mesi	spi 24 mesi
Mercatale	Foglia	-0.51	-1.47	0.21	-0.17
Montecchio	Foglia	-0.96	-1.69	0.29	-0.24
Pesaro Ferrovia	Foglia	-1.02	-1.67	0.35	-0.13
Santa Maria in Arzilla	Arzilla	-1.24	-1.79	0.54	0.16
Sant'Angelo in Vado- Via Canale	Metauro	-0.78	-1.56	0.06	-0.2
Cagli Civita	Bosso	-0.58	-1.19	0.11	0.07
Cagli Ponte Cavour	Burano	-0.52	-1.19	0.06	0.3
Acqualagna	Candigliano	-0.64	-1.36	0.04	-0.01
Metaurilia	Metauro	-0.79	-1.58	0.12	-0.07
San Michele al Fiume	Cesano	-0.82	-1.72	0	-0.19
Marotta Cesano	Cesano	-0.82	-1.71	0.07	-0.16
Corinaldo	Nevola	-0.87	-1.9	0.08	-0.04
Serra dei Conti	Misa	-0.85	-1.8	0.23	0.14
Bettolle	Misa	-0.87	-1.85	0.16	0
Colleponi	Sentino	-0.41	-1.32	0.2	0.35
Camponocecchio	Esino	-0.15	-1.06	0.49	0.36
Moie	Esino	-0.25	-1.14	0.54	0.35
Chiaravalle	Esino	-0.36	-1.22	0.57	0.31
Monte San Vito	Triponzio	-0.82	-1.62	0.36	-0.08
Montepolesco	Musone	-0.49	-1.31	0.91	0.53
Crocette	Aspio	-0.76	-1.24	0.71	0.01
Marcelli	Musone	-0.8	-1.42	0.61	0.03
San Severino Marche	Potenza	0.05	-0.9	0.95	0.4
Villa Potenza	Potenza	-0.25	-1.17	0.99	0.47
Porto Recanati	Potenza	-0.4	-1.29	0.93	0.39
Pontelatrave	Chienti	-0.23	-1.07	0.61	0.05
Passo di Pollenza	Chienti	-0.61	-1.62	0.41	-0.34
Villa San Filippo	Chienti	-0.74	-1.76	0.53	-0.24
Friano	Tenna	-0.65	-1.82	0.84	-0.41
Porto Sant'Elpidio	Tenna	-1.2	-2.3	0.41	-0.85
Ete Caldarette	Ete Vivo	-1.51	-2.36	0.54	-0.66
San Giorgio all'Isola	Aso	-0.36	-1.66	0.66	-0.38
Ortezzano	Aso	-1.19	-2.37	0.26	-1.08
Viconare	Menocchia	-1.72	-2.26	0.59	-0.59
Grottammare	Tesino	-1.78	-2.6	0.31	-0.98
Pescara del Tronto	Tronto	-0.48	-1.62	0.32	-0.49
Porta Cartara	Castellano	-0.88	-2.22	0.54	-0.6
Brecciarolo	Tronto	-0.74	-2.08	0.51	-0.59
Sentina	Tronto	-1.14	-2.46	-0.09	-1.21
Visso	Nera	-0.19	-1.3	0.31	-0.51

**Tab 6:** SPI a 3, 6, 12 e 24 mesi calcolati utilizzando i valori di altezze di afflusso meteorico mensile per 40 sezioni di chiusura, in corrispondenza di una selezione di stazioni idrometriche.

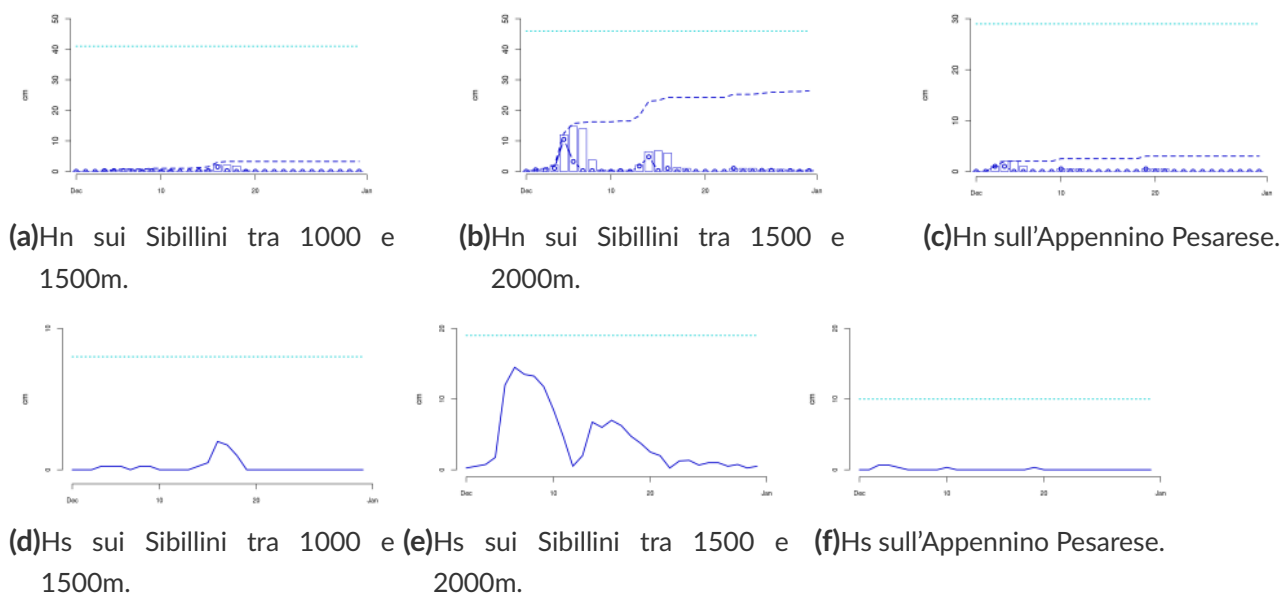
## 3.4 NIVOLOGIA

### 3.4.1 APPORTI DI NEVE FRESCA ED ALTEZZA DEL MANTO NEVOSO

Il mese di dicembre dal punto di vista nivologico è stato molto parco, con accumuli nevosi solo alle quote medio-alte dei Sibillini; nelle restanti porzioni montane della regione il contributo è stato totalmente insignificante.

L'evento più significativo è avvenuto tra il 5 ed il 6, quando una perturbazione atlantica ha favorito deboli nevicate oltre i 1500-1600m (la cui sinottica è descritta alla sezione 1.1.1); le cumulate hanno interessato esclusivamente i settori interni dei Sibillini (fig 18).

A seguito, gli scarsissimi ulteriori apporti nevosi verso metà mese, caratterizzati da un forte trasporto eolico, hanno continuato a favorire la permanenza del manto solo dentro la Valle del Lago e su alcuni canali ben protetti alle quote apicali.



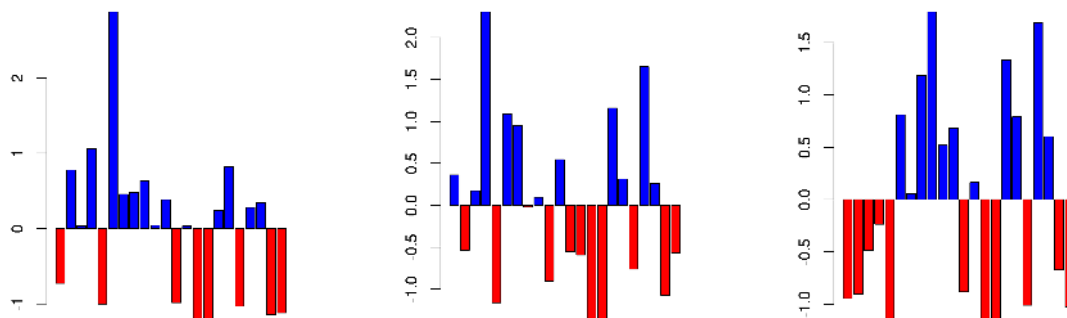
**Fig 18:** sopra le medie delle cumulate giornaliere di neve fresca (Hn) con somma progressiva giornaliera; sotto la media dell'altezza del manto nevoso (Hs). Le linee orizzontali in color ciano rappresentano i valori climatologici per il periodo di riferimento 2003-2023.

La scarsità degli accumuli mensili è confermata anche dall'indice SAI mostrato in fig 19.

### 3.4.2 EVOLUZIONE DEL MANTO NEVOSO

L'evoluzione del manto durante la prima decade del mese è stato molto interessante; gli esigui spessori, le basse temperature in fase di nevicata e l'assenza di nubi nei giorni successivi hanno favorito l'innescio di forti gradienti di temperatura con conseguenti metamorfismi costruttivi facilmente osservabili non solo sullo strato basale (con FCso e RGxf) ma anche in superficie (dove sono stati riscontrati sia brine di superficie -SH- che cristalli sfaccettati di superficie -





(a) Sibillini tra 1000-1500m.

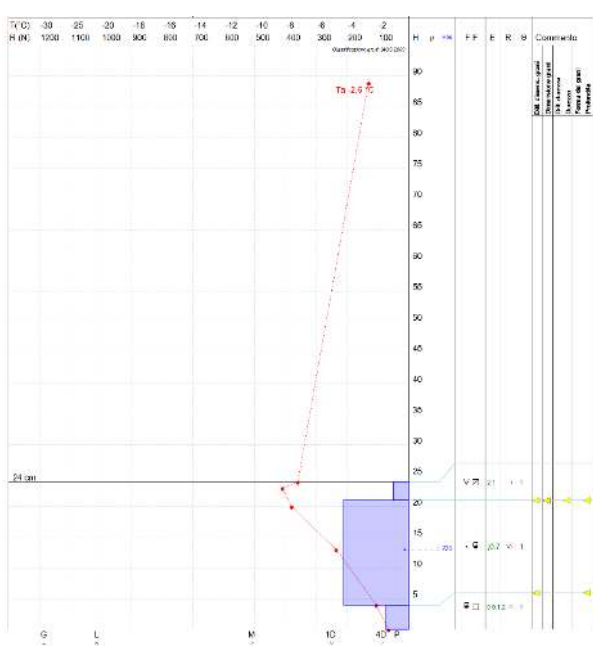
(b) Sibillini tra 1500-2000m.

(c) Appennino Pesarese.

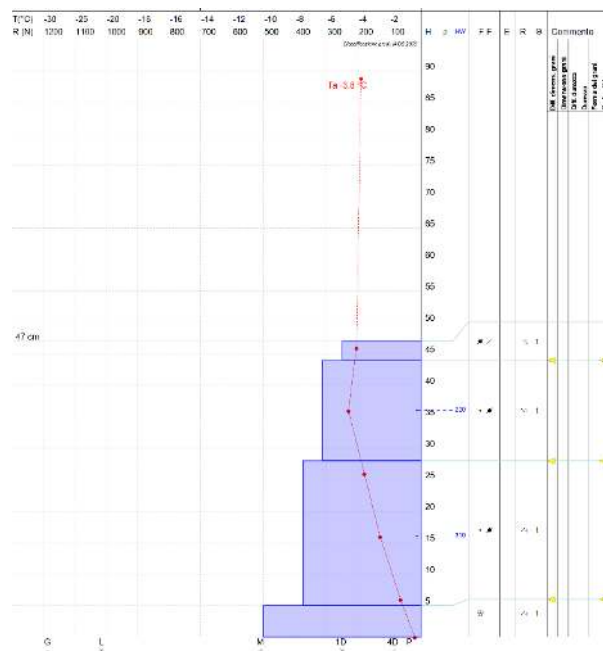
**Fig 19:** Standardized Anomaly Index (SAI Index) del mese di dicembre durante il periodo 2003-2024.

FCsf) (fig 20a).

I deboli apporti nevosi di metà mese, caratterizzati da un forte trasporto eolico, hanno favorito locali accumuli ventati moderati che poggiavano su uno strato basale di neve trasformata (fig 20b).



(a) Stratigrafia del 7 dicembre.



(b) Stratigrafia del 16 dicembre.

**Fig 20:** modelli 4 effettuati aiin cima al Monte Prata, in prossimità della stazione nivometrica automatica.

### **3.4.3 ATTIVITÀ VALANGHIVA**

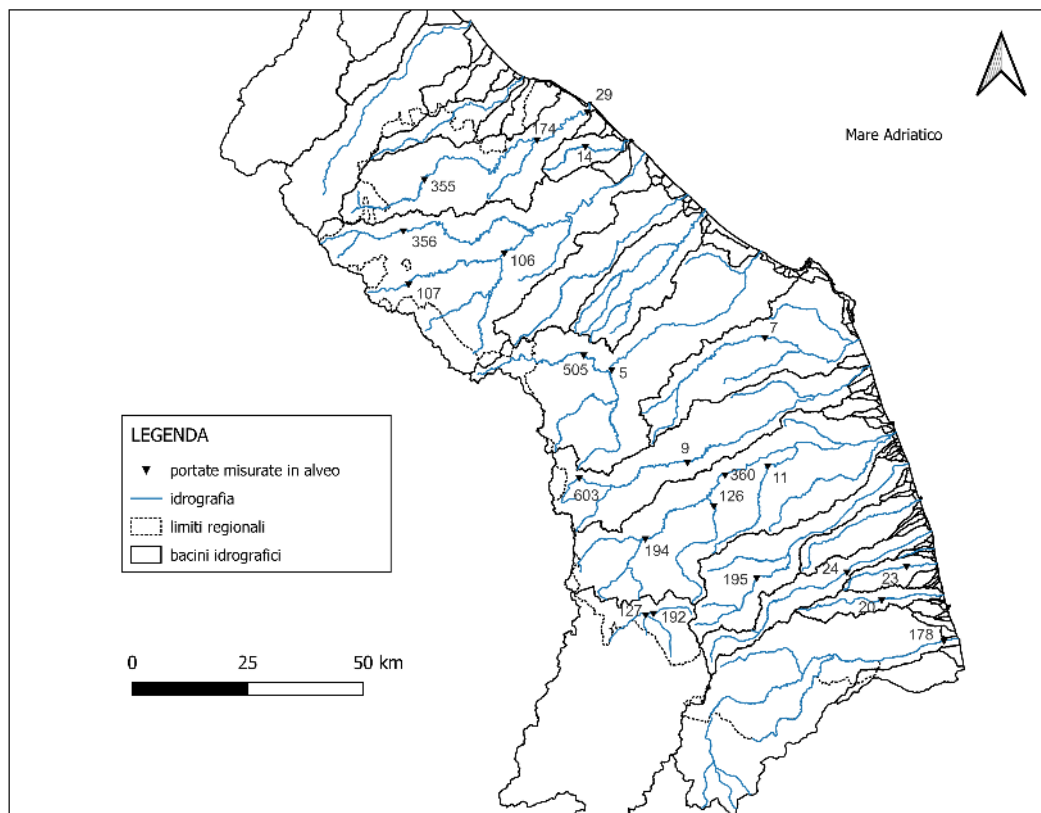
I ridotti quantitativi hanno inibito qualsiasi attività valanghiva.

### **3.4.4 INCIDENTI**

La notte tra il 28 ed il 29 dicembre vi è stato un complesso intervento di recupero da parte dei soccorritori del CNSAS per raggiungere e mettere in salvo un alpinista che sul Monte Bandidello si è trovato in difficoltà durante il percorso di ritorno da una lunga escursione a causa del ghiaccio. La discesa in sicurezza si è sviluppata attraverso i nevai del Fosso della Tagliola dopo oltre 6 ore di intervento.

## 4 PORTATE FLUVIALI

Nella tabella 7 è riportato un elenco delle misure di portata effettuate nel mese di dicembre in corrispondenza di alcune stazioni idrometriche significative; l'ubicazione delle stazioni è riportata in fig. 21.

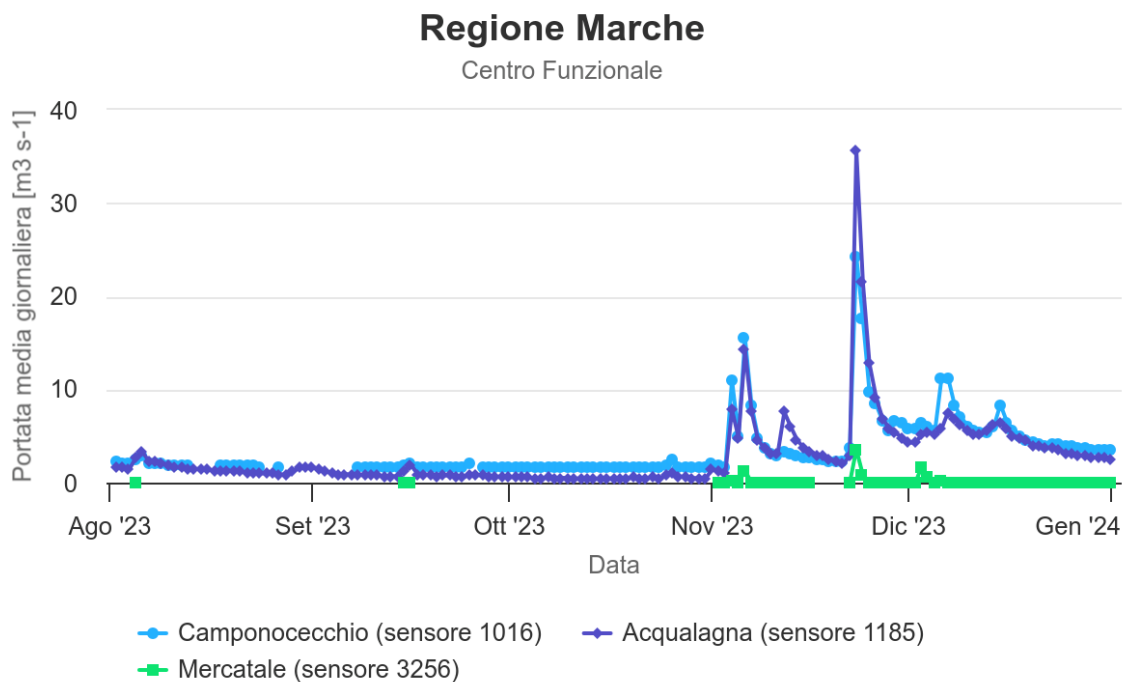


**Fig 21:** Ubicazione delle misure di portata effettuate in alveo, stimate in corrispondenza di una selezione di stazioni idrometriche della rete regionale nel mese di dicembre 2023.

Nelle figure seguenti sono graficate le portate medie giornaliere per le stazioni di Mercatale sul Foglia, Acqualagna sul Candigliano, Camponocchie sul'Esino (fig.22), San Severino Marche sul Potenza, Pontelatrive sul Chienti, Brecciarolo sul Tronto e Visso sul Nera (fig.23).

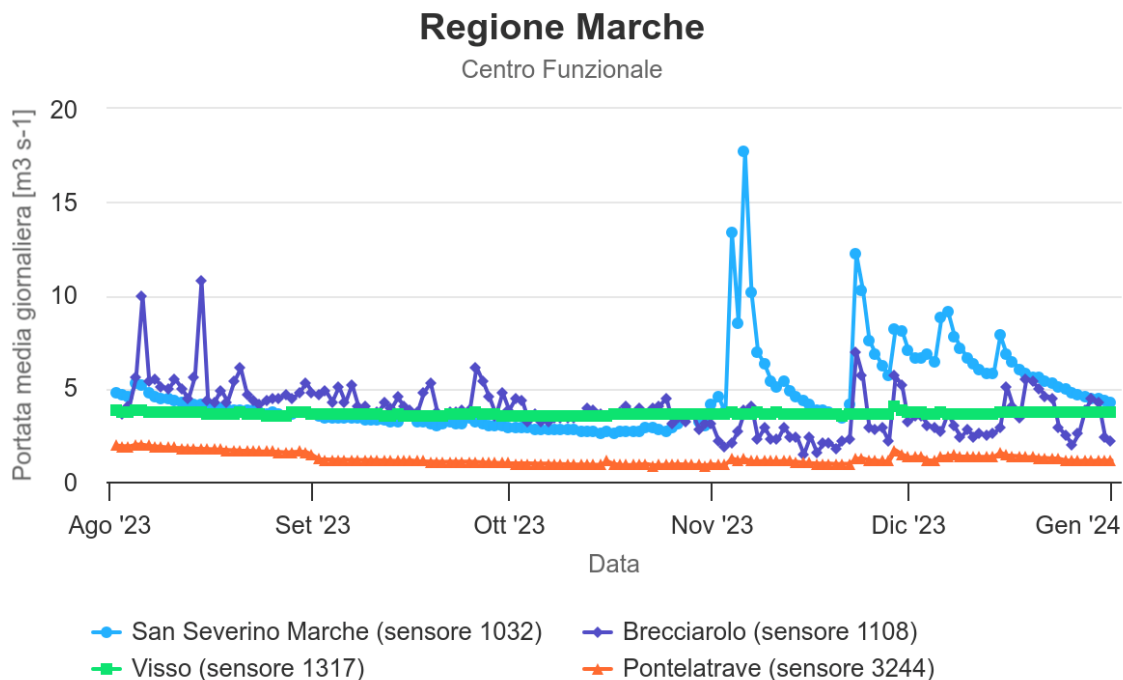
STAZIONE	FIUME	DATA	PORTATA [ $m^3s^{-1}$ ]
356 - S Angelo in Vado via Canale	Metauro	21/12/2023	0.797
178 - Briglia Volpi	Tronto	19/12/2023	5.438
20 - S. Maria Goretti	Tesino	19/12/2023	0.052
23 - Viconare	Menocchia	19/12/2023	0.009
24 - Ortezzano	Aso	19/12/2023	0.687
195 - Friano	Tenna	19/12/2023	1.648
126 - Ponte degli Schiavi	Fiastrone	19/12/2023	0.661
11 - Abbazia di Fiastra	Fiastra	19/12/2023	0.184
194 - Pontelatrave	Chienti	19/12/2023	2.481
603 - Spindoli	Potenza	19/12/2023	2.448
29 - Pesaro Ferrovia	Foglia	18/12/2023	0.86
14 - S. Maria in Arzilla	Arzilla	18/12/2023	0.004
174 - Montecchio	Foglia	18/12/2023	0.675
355 - Mercatale	Foglia	18/12/2023	0.311
107 - Apecchio	Biscubio	18/12/2023	0.285
106 - Acqualagna	Candigliano	18/12/2023	3.825
107 - Apecchio	Biscubio	14/12/2023	0.495
356 - S Angelo in Vado via Canale	Metauro	14/12/2023	1.20
355 - Mercatale	Foglia	14/12/2023	0.389
11 - Abbazia di Fiastra	Fiastra	13/12/2023	0.16
127 - Visso	Nera	13/12/2023	3.106
126 - Ponte degli Schiavi	Fiastrone	13/12/2023	0.53
192 - Madonna dell'Uccelletto	Ussita	13/12/2023	1.064
194 - Pontelatrave	Chienti	13/12/2023	1.525
360 - Ributino	Chienti	13/12/2023	13.738
9 - San Severino Marche	Potenza	05/12/2023	12.33
7 - Montepolesco	Musone	01/12/2023	0.58
5 - Camponocecchio	Esino	01/12/2023	9.40
505 - Colleponi	Sentino	01/12/2023	3.58

**Tab 7:** Portate misurate in alveo [ $m^3s^{-1}$ ] in corrispondenza di una selezione di stazioni idrometriche della rete regionale nel mese di dicembre 2023.



Highcharts.com

**Fig 22:** Portate medie giornaliere [ $m^3 s^{-1}$ ] nel periodo agosto - dicembre 2023 per le stazioni di Mercatale sul Foglia, Acqualagna sul Candigliano, Camponoecchio sull'Esino.



Highcharts.com

**Fig 23:** Portate medie giornaliere [ $m^3 s^{-1}$ ] nel periodo agosto - dicembre 2023 per le stazioni di San Severino Marche sul Potenza, Pontelatrave sul Chienti, Brecciarolo sul Tronto, Visso sul Nera.