Rapporto mensile gennaio 2023

Centro Funzionale

Protezione Civile

Regione Marche

Descrizione meteo-climatica e bollettino idrologico di

GENNAIO 2023

Indice

1 Sinottica **2**
1.1 Riassunto sinottico 2
1.1.1 01-07 gennaio 3
1.1.2 8-9 gennaio 5
1.1.3 10-14 gennaio 6
1.1.4 15-20 gennaio 7
1.1.5 21-29 gennaio 8
1.1.6 30-31 gennaio 9

2 Temperature **10**

3 Precipitazioni **13**
3.1 Precipitazioni puntuali e per fascia altimetrica 13
3.2 Nivologia 17
3.2.1 Apporti di neve fresca ed altezza del manto nevoso 17
3.2.2 Evoluzione del manto nevoso 19
3.2.3 Attività valanghiva 19
3.3 Afflussi meteorici 22
3.4 Indice SPI 24

4 Portate fluviali **26**

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.

Pubblicato il 11 marzo 2023

1 SINOTTICA

1.1 RIASSUNTO SINOTTICO

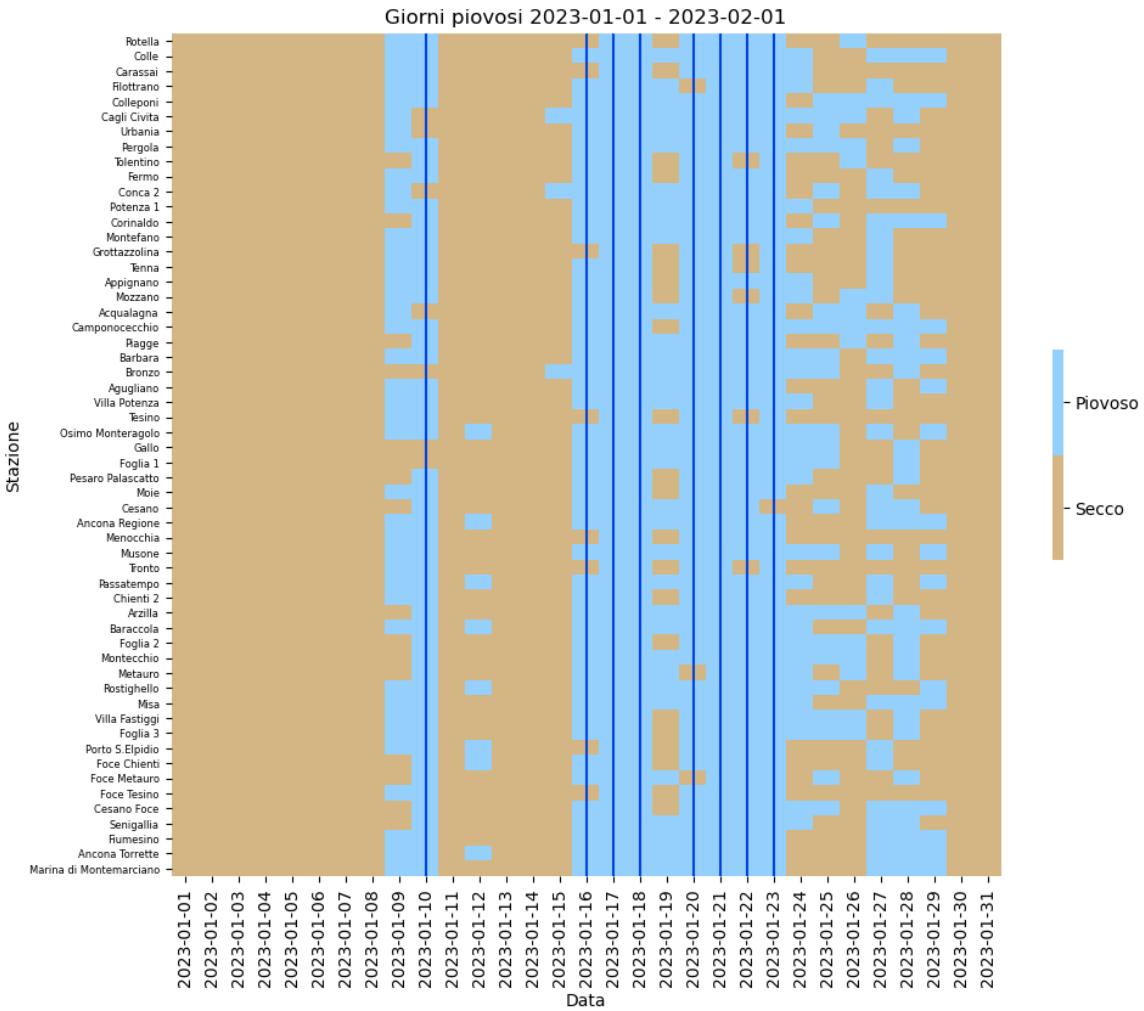
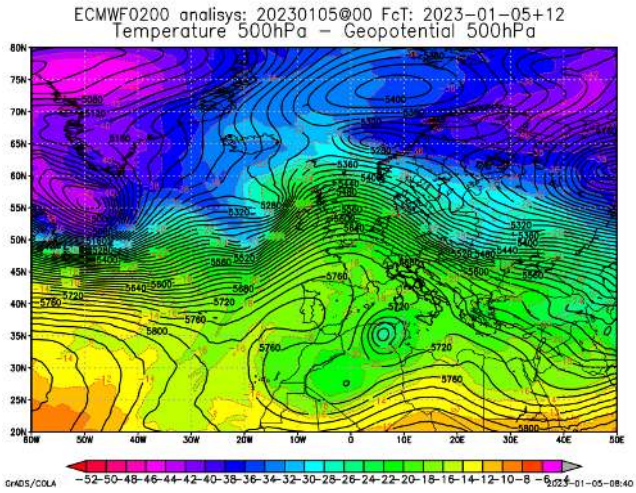


Fig 1: Giorni piovosi (precipitazione giornaliera maggiore di 1mm) e secchi registrati dalle stazioni della rete di rilevamento regionale nel mese di gennaio 2023. Le righe verticali blu indicano le giornate in cui almeno l'80% delle stazioni ha registrato un giorno piovoso.

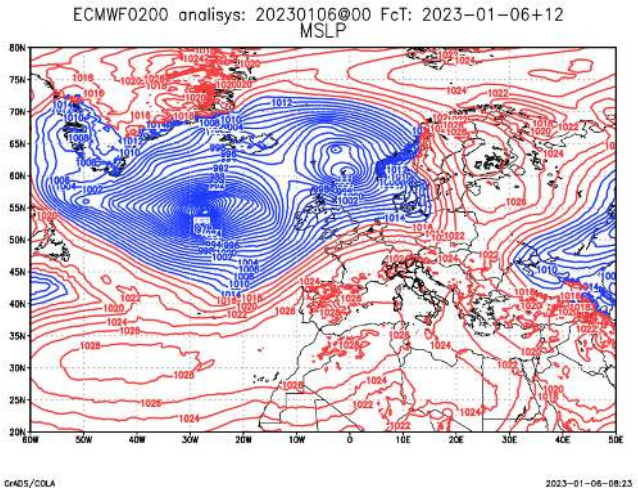
Il mese di gennaio é stato caratterizzato da una prima decade con tempo stabile, grazie ad una vasta zona anticiclonica giá presente dall'ultima decade di dicembre, con nebbie ma senza precipitazioni. La seconda parte del mese ha visto la presenza di un canale depressionario fra Mediterraneo e mare del Nord, attraverso il quale, successivi impulsi di aria artica sono transitati sulla nostra regione apportando un quantitativo rilevante di precipitazione (con anomalie rispetto al clima 1981-2010 oltre al 150%) con nevicate fino a quote basso collinari. La prima decade del mese é stata caratterizzata da anomalie di temperatura ampiamente positive (fino a 6°C oltre la media), mentre l'irruzione di aria piú fredda ha determinato anomalie leggermente positive per la seconda decade e negative per la terza, in particolare nei valori massimi.

1.1.1 01-07 GENNAIO

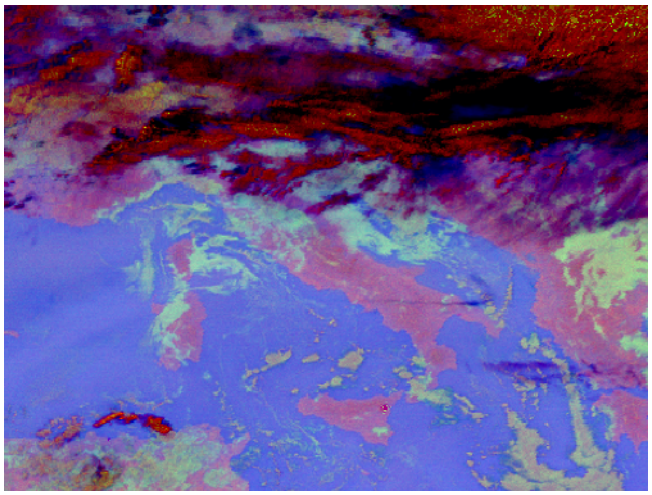
Nella prima settimana del mese di gennaio é continuata l'espansione di una vasta area anticiclonica dall'Africa nord-occidentale verso l'Europa e il Mediterraneo centrale che ha caratterizzato l'ultima decade di dicembre (fig. 2a, 2b). Le giornate sono state stabili senza precipitazioni e con ventilazione debole o assente. Ciò ha favorito la formazione di nebbie e strati per tutte le giornate con un ciclo giornaliero che ha visto un sollevamento e parziale dissolvimento della copertura, durante le ore centrali, con un nuovo successivo abbassamento durante le ore notturne (fig. 2c, 2d). Grazie alla massa d'aria di origine tropicale di tipo continentale caldo, le temperature si sono mantenute sopra la media superando anche i 20°C (fig. 3).



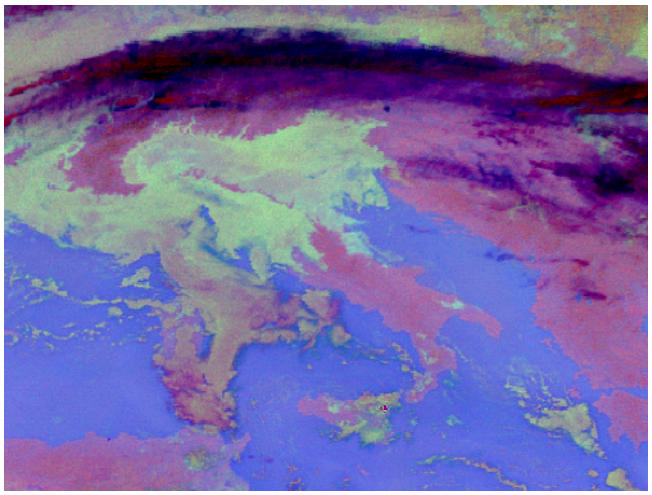
(a) Anticiclone africano in espansione



(b) Alta pressione con aria tropicale continentale calda



(c)05/01/2023 05:00UTC - Nebbie lungo la costa



(d)06/01/2023 19:00UTC - Nebbie diffuse

Fig 2: periodo 1-7 gennaio

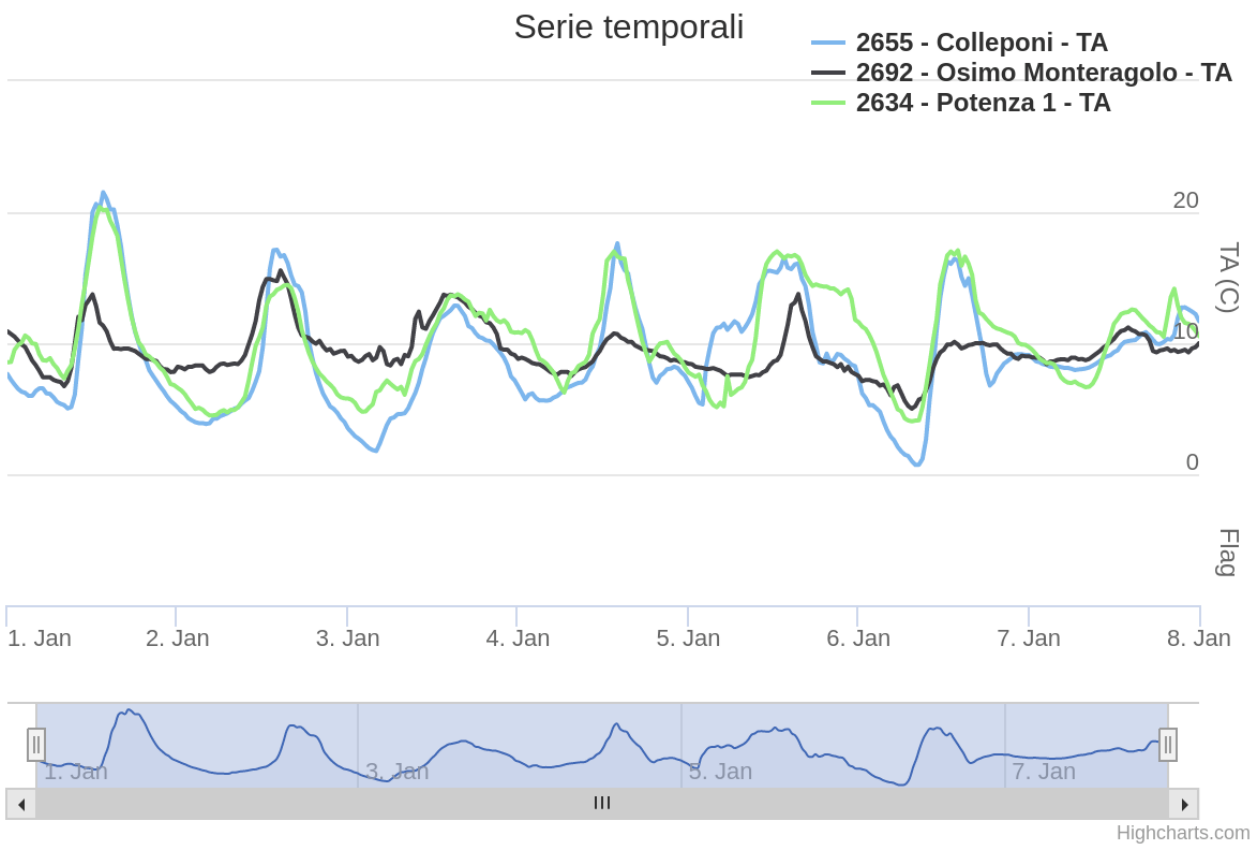
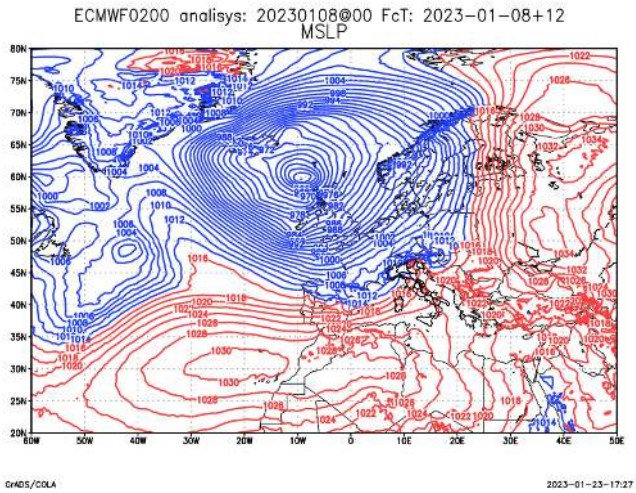


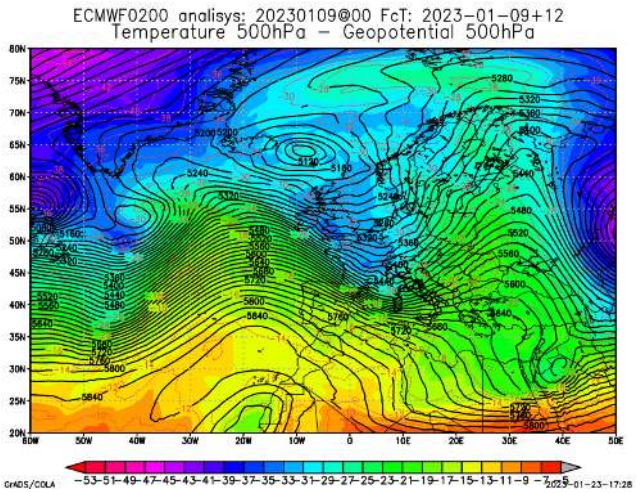
Fig 3: Andamento delle temperature per Colleponi, Osimo e San Severino

1.1.2 8-9 GENNAIO

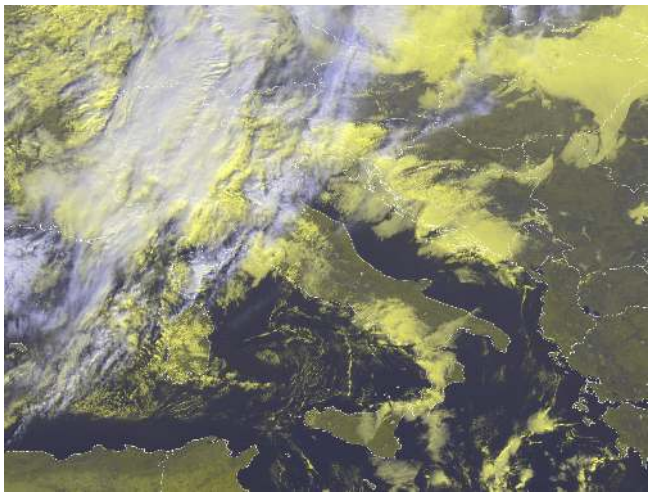
Le giornate sono state caratterizzate dal rapido transito di una saccatura atlantica in ingresso dal Rodano ed in spostamento verso levante (fig. 4a, 4b). Nella giornata dell'8 si è avuto un episodio di Garbino con raffiche che hanno raggiunto i valori di burrasca forte o tempesta nelle zone montane appenniniche e vento forte/burrasca nella fascia collinare (fig. 4c). Nella giornata del 9 si sono avute precipitazioni a prevalente carattere di rovescio a causa dello sviluppo di strutture convettive organizzate (4d).



(a) Depressione atlantica in approfondimento verso il Mediterraneo dalla porta del Rodano



(b) Rapido transito verso levante



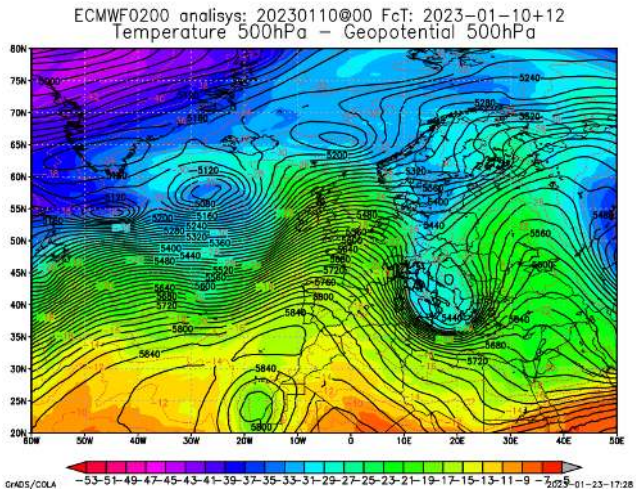
(c)8/01/2023 10:00UTC - Garbino sul versante adriatico, con tipiche nubi orografiche

(d)9/01/2023 09:00UTC - strutture convettive organizzate

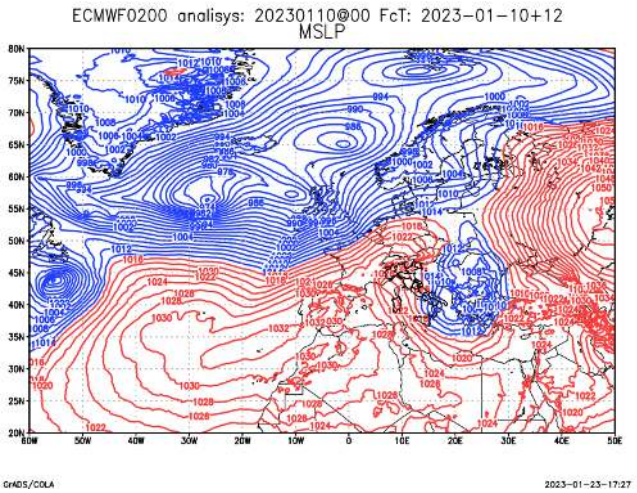
Fig 4: periodo 8-9 gennaio

1.1.3 10-14 GENNAIO

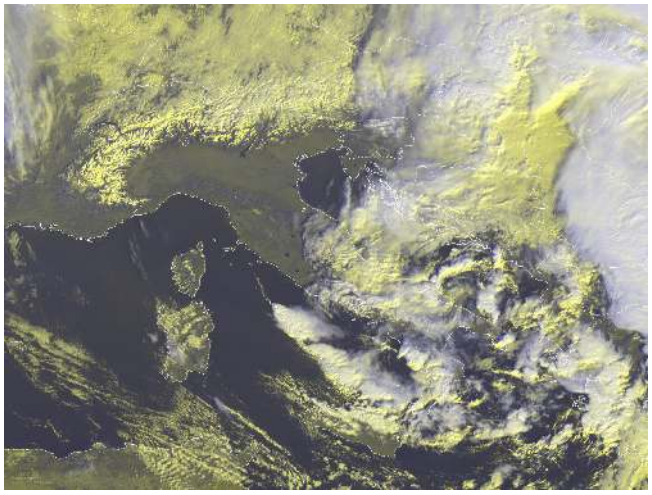
In questo periodo l'Italia si é trovata nella zona di confine tra una nuova espansione anticiclonica dall'Africa nord-occidentale verso l'Europa centrale (fig. 5a, 5b), e l'azione di una depressione sui Balcani che ha richiamato aria artica continentale. Questa configurazione ha determinato sulle Marche, almeno per i primi giorni del periodo, ancora forti venti dai quadranti settentrionali e precipitazioni a carattere di rovescio generate sulle linee di convergenza (fig. 5c, 5d).



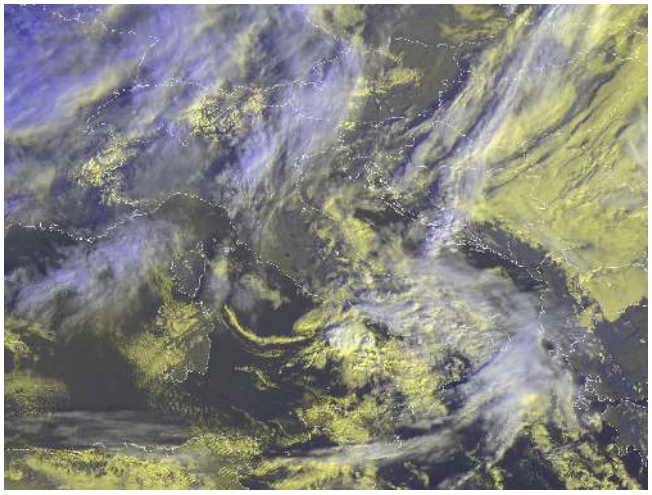
(a) Espansione anticiclonica e depressione sui Balcani alimentata da aria artica dalla Scandinavia



(b) configurazione con forti venti dai quadranti settentrionali responsabili di linee di convergenza in Adriatico



(c) 10/01/2023 09:00UTC - rovesci sparsi e schiarite per espansione anticiclonica

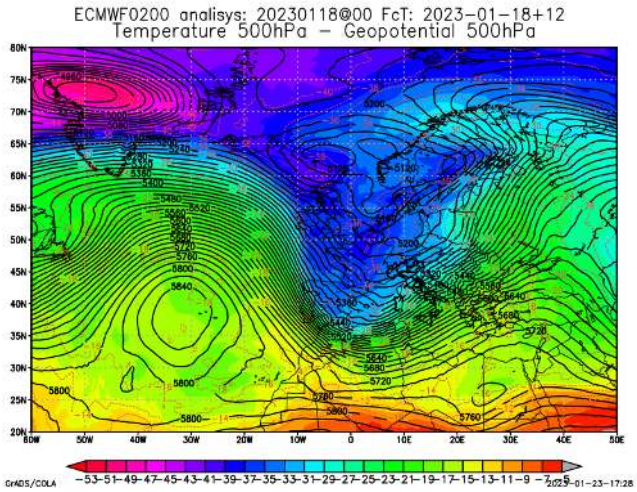


(d) 12/01/2023 08:00UTC - linee di convergenza in Adriatico e rovesci

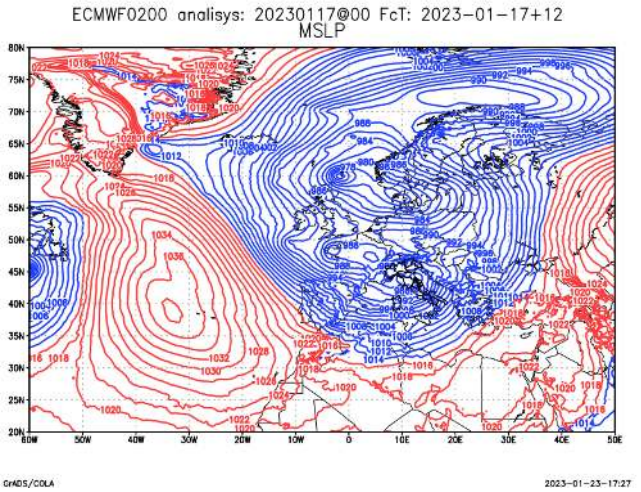
Fig 5: periodo 10-14 gennaio

1.1.4 15-20 GENNAIO

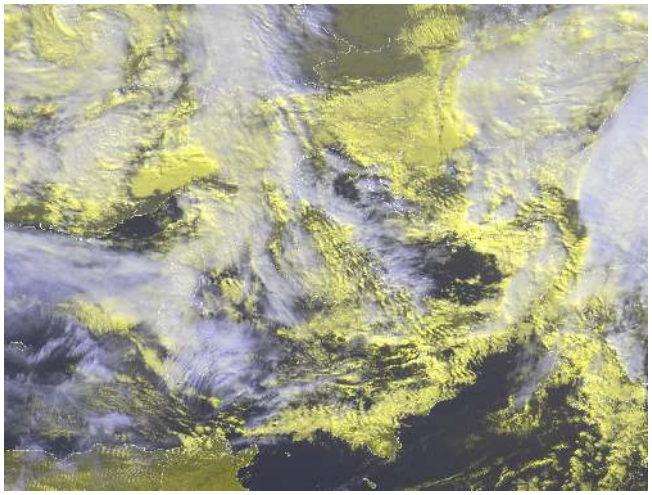
Il periodo é stato caratterizzato dalla discesa di una saccatura atlantica nel Mediterraneo, con deciso allontanamento dell'alta pressione delle Azzorre che ha posizionato il suo massimo, di 1038hPa, in pieno oceano Atlantico (33W, 40N). Ciò ha creato un corridoio depressionario con la penisola scandinava e il Mare del Nord alimentato da successivi impulsi di aria artica marittima (6a, 6b). Questa configurazione ha determinato episodi di Garbino, come nella giornata del 16 in cui si sono registrate raffiche di burrasca e burrasca forte su gran parte della regione (6c), alternati a precipitazioni anche intense a catarattere temporalesco (6d). Il limite delle nevicate si è gradualmente abbassato dai 1300m di inizio periodo fino ai 400-500m di fine periodo.



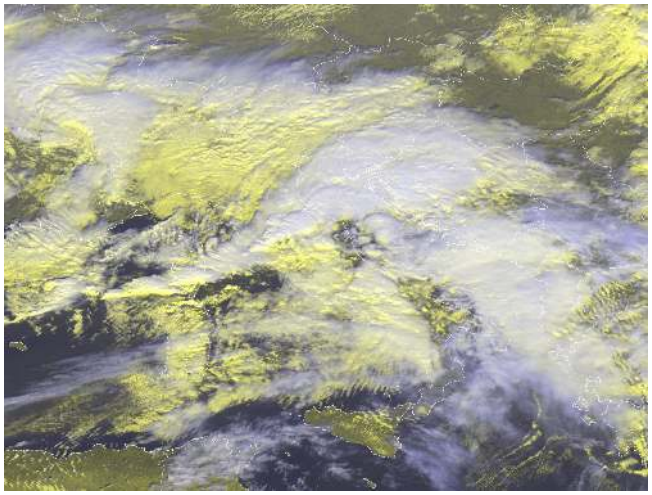
(a) Saccatura dalla Scandinavia



(b) Complesso sistema depressionario alimentato da successivi impulsi di aria fredda marittima artica



(c)16/01/2023 13:00UTC - nubi orografiche generate da flussi occidentali

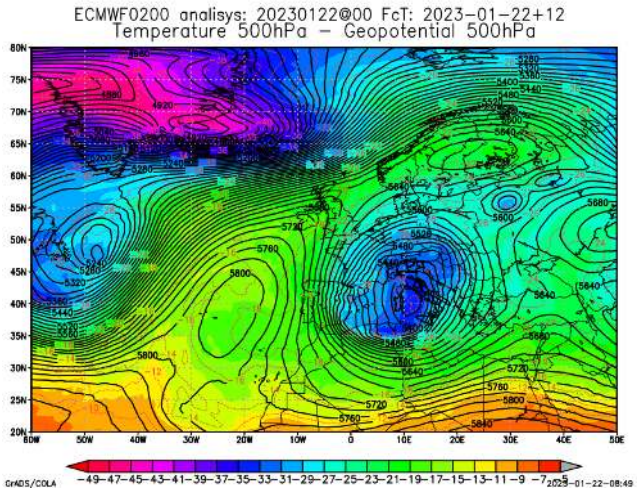


(d)17/01/2023 11:00UTC - linea temporalesca

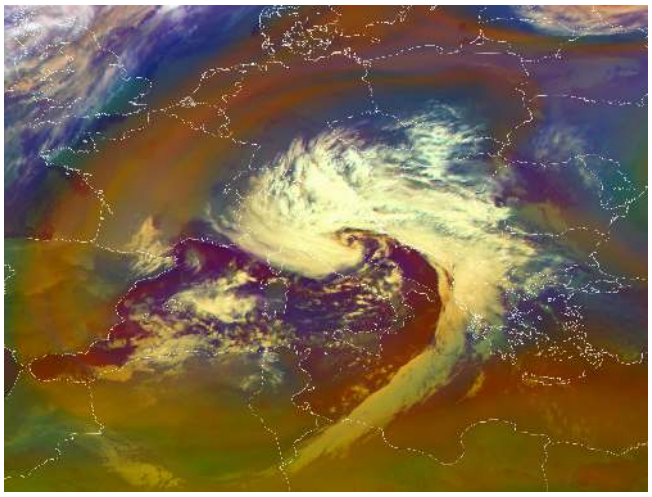
Fig 6: periodo 15-20 gennaio

1.1.5 21-29 GENNAIO

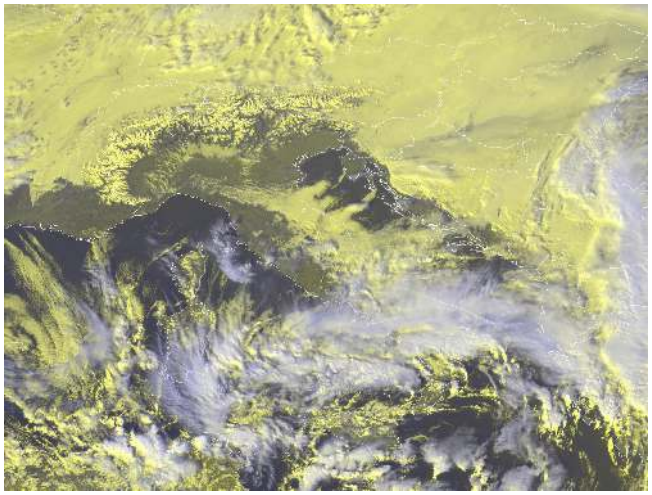
Il periodo é stato caratterizzato dall'evoluzione della precedente saccatura in cut-off grazie all'espansione dell'alta pressione delle Azzorre verso le isole britanniche e la Scandinavia (fig. 7a, 7b). Tale configurazione ha bloccato la circolazione ciclonica che ha mantenuto il suo minimo pressochè invariato sulle regioni tirreniche centro-meridionali italiane. Fino al giorno 25 si sono avute precipitazioni diffuse ed abbondanti con nevicate fino a quote collinari (300m) grazie all'alimentazione, ancora efficace in quota, della cut-off con aria artica continentale. Nella seconda parte del periodo si é avuto un lento colmamento con fenomeni sempre più deboli a carattere nevoso fino a quote medio-collinari (400m, fig. 7c, 7d).



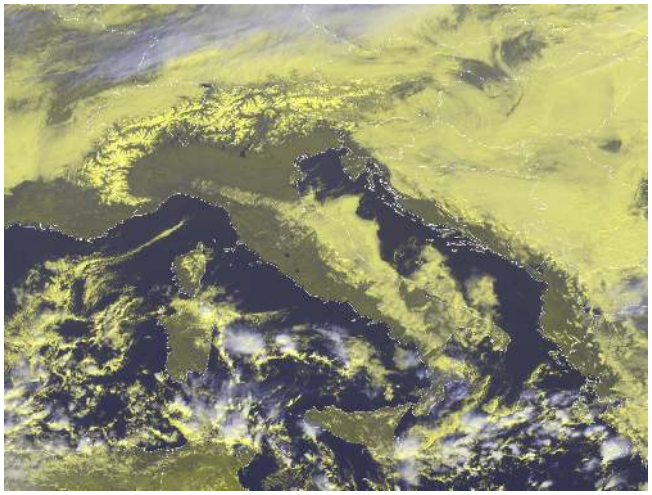
(a)cut-off alimentata da aria artica continentale



(b)23/01/2023 08:00UTC - occlusione a carattere freddo



(c)26/01/2023 14:00UTC - ingresso di aria fredda dai Balcani con tipiche linee di convergenza

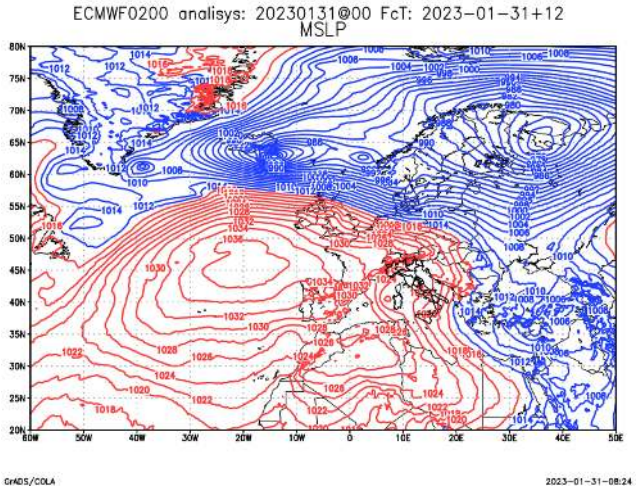


(d)29/01/2023 11:00UTC - persistenza dei flussi nord-orientali in fase di colmamento della depressione

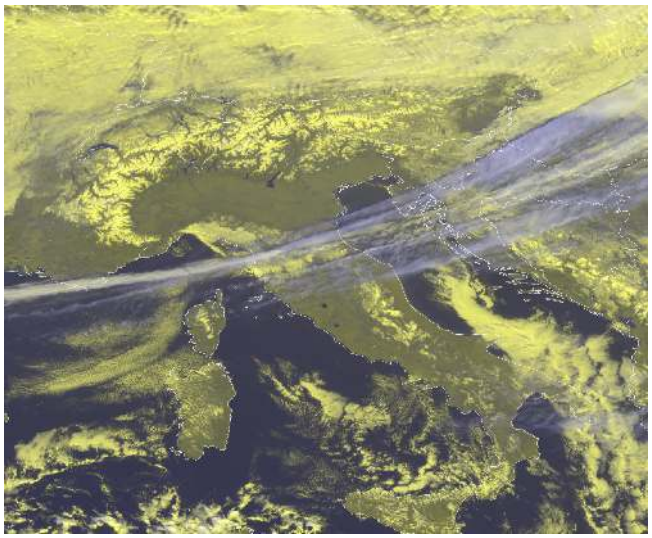
Fig 7: periodo 20-29 gennaio

1.1.6 30-31 GENNAIO

L'espansione di un promontorio anticiclonico ha determinato giornate stabili e soleggiate, caratterizzate da flussi settentrionali (fig. 8a), con transito di nubi medio-alte generate dall'interazione orografica con l'arco alpino (fig. 8b).



(a) Alta pressione delle Azzorre in espansione



(b)30/01/2023 12:00UTC - transito di altostrati e cirrostrati orografici

Fig 8: periodo 30-31 gennaio

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 gennaio 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	4.5	0.6	1.1	4.6	4.4	-0.1
S'Angelo in Vado	3	1.2	-0.4	6.1	3.1	-2.2
Urbino	5.4	1.9	-1.4	6.1	2.5	-2.2
Fossombrone	5.1	1.9	0.9	4.5	2.5	-2.6
Serrungarina	4.2	2.4	0	4.5	3.1	-2.2
Serra S'Abbondio	3.9	1.4	-2	4.4	1	-4.6
Pergola	3.4	1.4	0.3	5.2	2.2	-3.7
Arcevia	5.4	2.5	-1.2	5.5	2.5	-3.1
Fabriano	3.6	1.2	n.d.	5.1	2.5	n.d.
Jesi	n.d.	n.d.	0.9	n.d.	n.d.	-1.6
Ancona Torrette	4	2.2	0.7	3.2	4.2	0
Cingoli	3.8	1.3	-4.2	4.1	1.5	-5
Camerino	5.3	2	-1	5.2	1.2	-3.7
Macerata	n.d.	n.d.	-1.4	n.d.	n.d.	-2.4
Servigliano	3.3	0.6	0.9	5.2	2.9	-2.6
Montemonaco	4.3	0.8	-2.6	3.2	0	-4.9
Ascoli Piceno	2.2	0.2	0.3	3.9	2	-2.2

Il mese di gennaio 2023 è iniziato all'insegna di temperature più alte rispetto ai valori tipici del periodo: le anomalie medie, infatti, si sono attestate poco al di sotto dei +5°C per quanto riguarda le massime, attorno ai +3.5°C per le minime, ma con picchi di oltre +6°C in alcune località del comparto settentrionale. La seconda decade si è caratterizzata per anomalie medie ancora positive ma più contenute rispetto a quelle della prima decade, con valori di circa +2.5°C e +1.3°C rispettivamente per le massime e per le minime. Anomalie medie negative hanno invece caratterizzato la terza decade di gennaio: le massime hanno mostrato valori in media più bassi di circa 2.5°C rispetto a quelli tipici del periodo, mentre le anomalie delle minime sono risultate più contenute, attestandosi a circa -0.5°C.

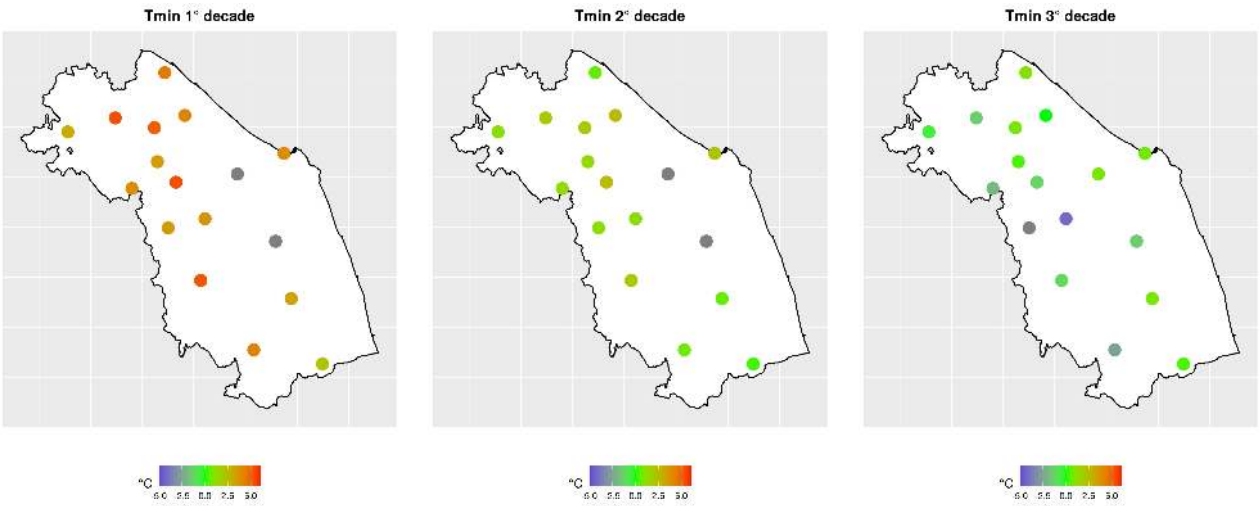


Fig 9: anomalie delle temperature minime nel mese di gennaio 2023

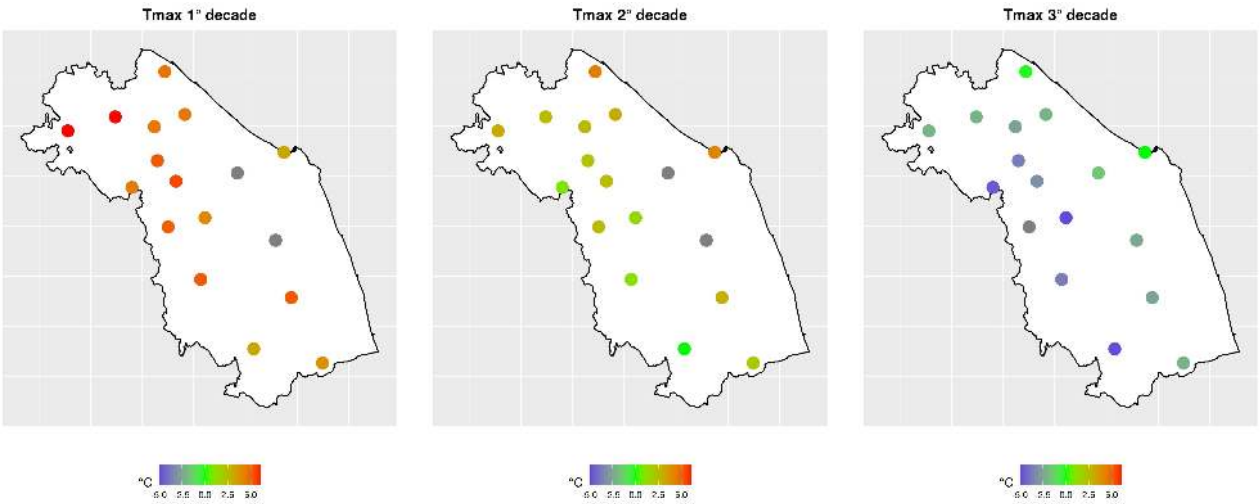


Fig 10: anomalie delle temperature massime nel mese di gennaio 2023

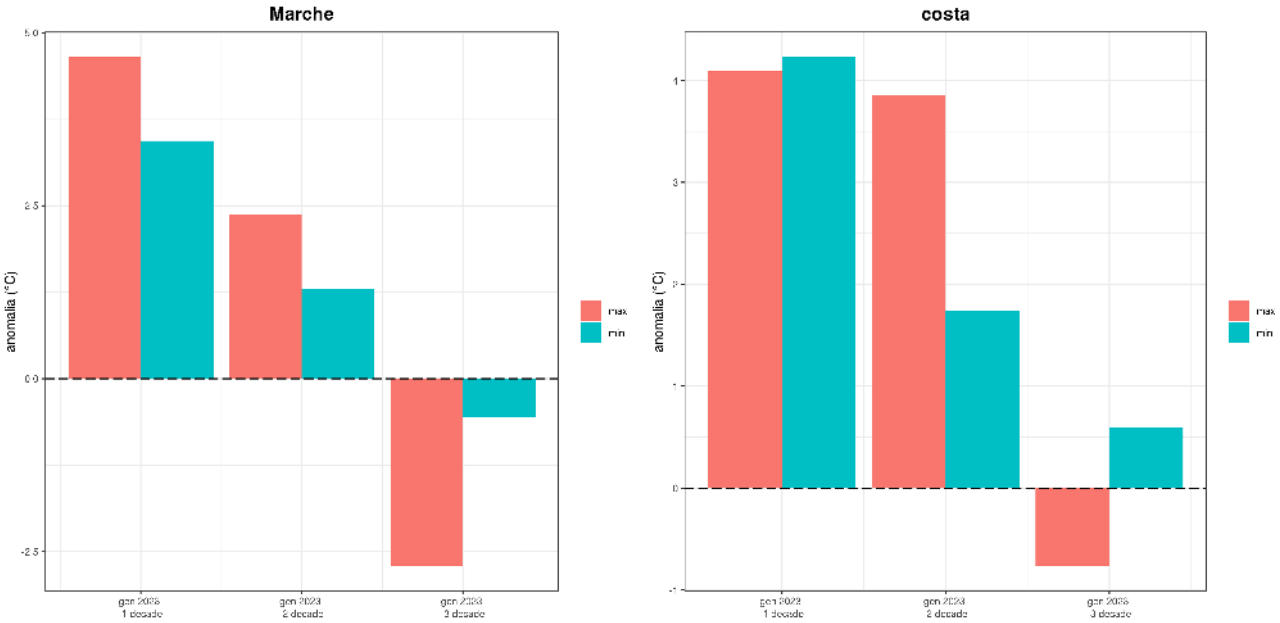


Fig 11: anomalie di temperatura nell'intera regione (sx) e nel comparto costiero (dx)

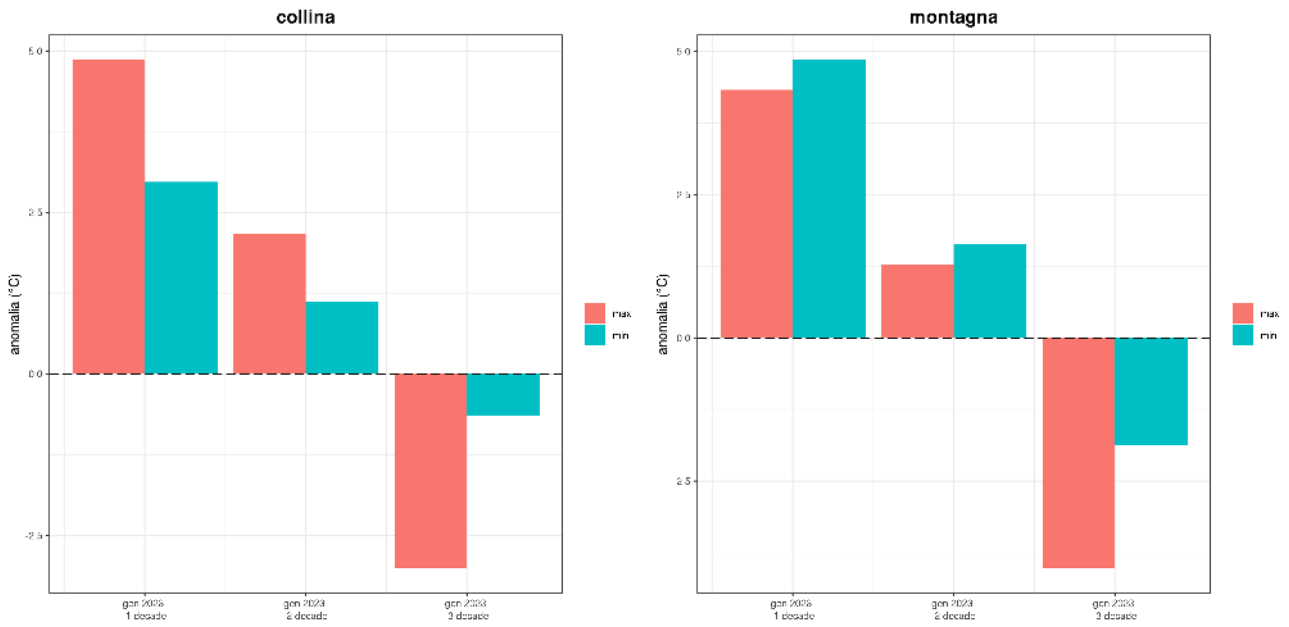


Fig 12: anomalie di temperatura nel comparto collinare (sx) e nel comparto montano (dx)

3 PRECIPITAZIONI

3.1 PRECIPITAZIONI PUNTUALI E PER FASCIA ALTIMETRICA

Il mese di gennaio é stato particolarmente piovoso in particolare nella seconda metá in cui si sono susseguiti impulsi di aria artica marittima che hanno determinato numerose giornate piovose con nevicate fino a quote basso collinari. Le precipitazioni sono state diffuse su tutta la regione con medie areali complessive attorno a 175mm nella fascia montana ed attorno ai 150mm nella fascia collinare e costiera (fig. 13). Anche l'anomalia rispetto al clima 1981-2010 é stata ampiamente positiva con oltre il 100% nella zona montana, sopra il 150% nella zona collinare e oltre il 250% nella zona costiera (fig. 15). I giorni del mese con precipitazione diffusa su tutta la regione (80% delle stazioni con pioggia giornaliera maggiore di 1mm) sono stati 8 (fig. 1), concentrati nel periodo dal 16 al 23. La precipitazione media giornaliera registrata nei giorni piovosi é risultata di 39mm/giorno mentre il periodo piovoso piú esteso si é registrato a Sassofeltrio dal 15 al 23 gennaio con 237mm di pioggia cumulati complessivamente. I primi 8 giorni del mese non hanno registrato precipitazione.

Stazione	2023-01			
	an (mm)	an (%)	pp (mm)	cl (mm)
Senigallia	117.1	274.2	159.8	42.7
Urbino	95.9	181.3	148.8	52.9
Carpegna	84.2	109.4	161.2	77.0
Ancona Torrette	86.9	199.8	130.4	43.5
Cupramontana	67.3	118.7	124.0	56.7
Cingoli	46.3	85.3	100.6	54.3
Porto Sant'Elpidio	72.9	212.5	107.2	34.3
Ascoli Piceno	33.5	70.5	81.0	47.5
Montemonaco	71.4	87.6	152.9	81.5

Tab 1: 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

L'andamento della precipitazione cumnulata progressivamente a partire da settembre 2022, inizio dell'anno idrologico 2022-2023, é superiore alla media calcolata dal 1961 al 2022, avvicinandosi al 75° percentile. A livello provinciale l'andamento viene rispecchiato dalle provincie centro settentrionali (Pesaro-Urbino, Ancona e Macerata) mentre nel fermano e nell'ascolano la curva é attorno ai valori medi grazie al contributo del mese di gennaio (fig. 16).

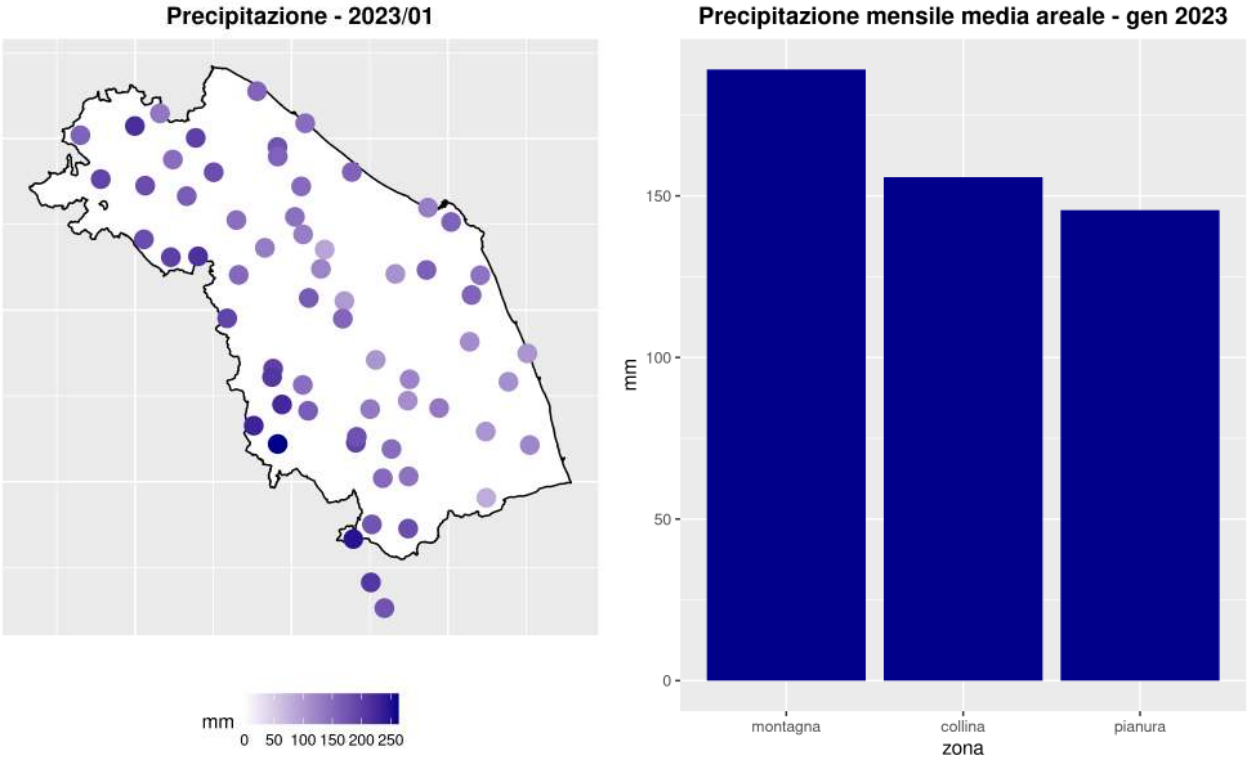


Fig 13: Precipitazione cumulata nel mese (mm)

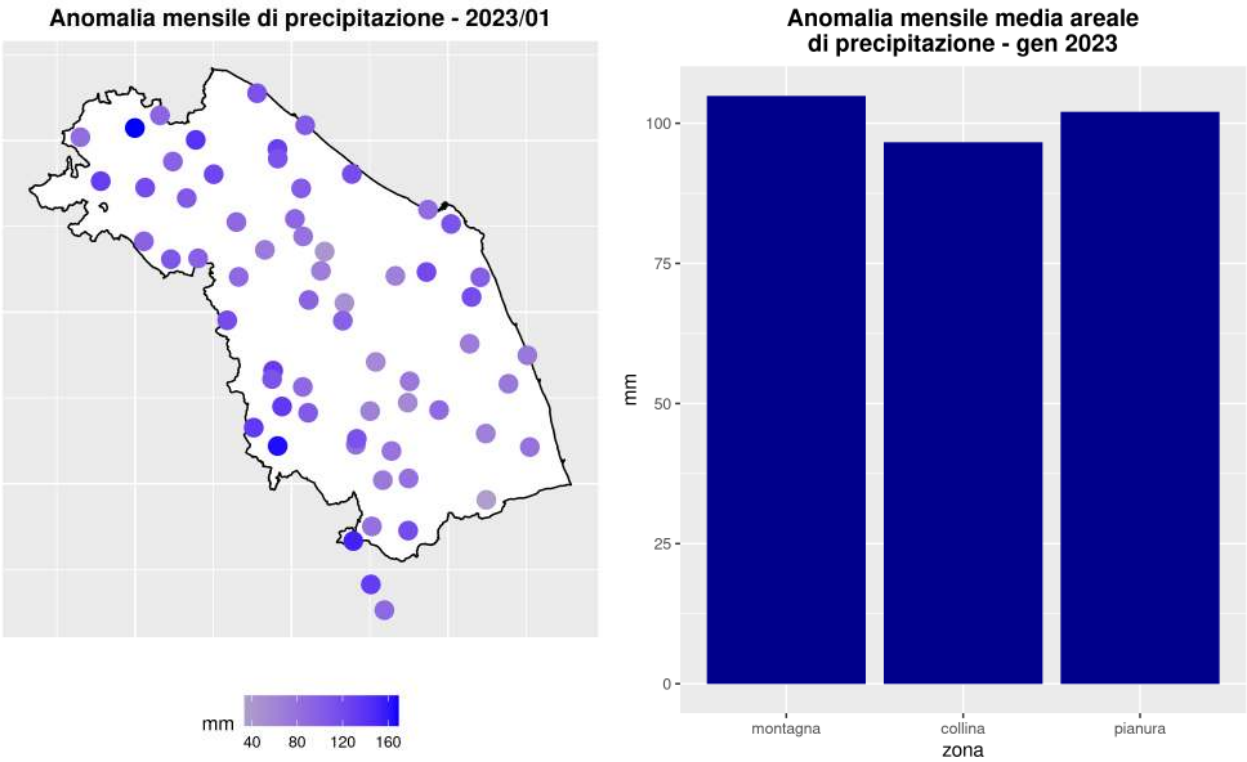


Fig 14: Anomalia rispetto al clima 1981-2010

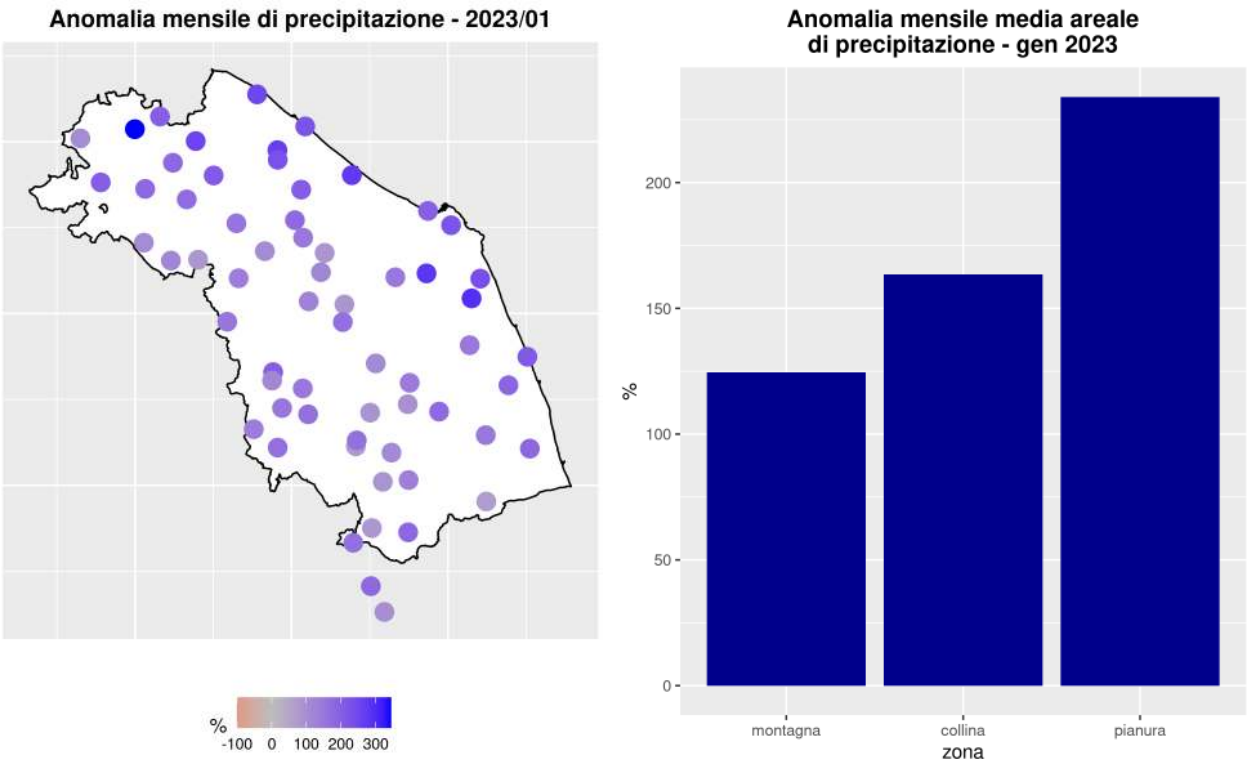


Fig 15: Anomalia percentuale rispetto al clima 1981-2010

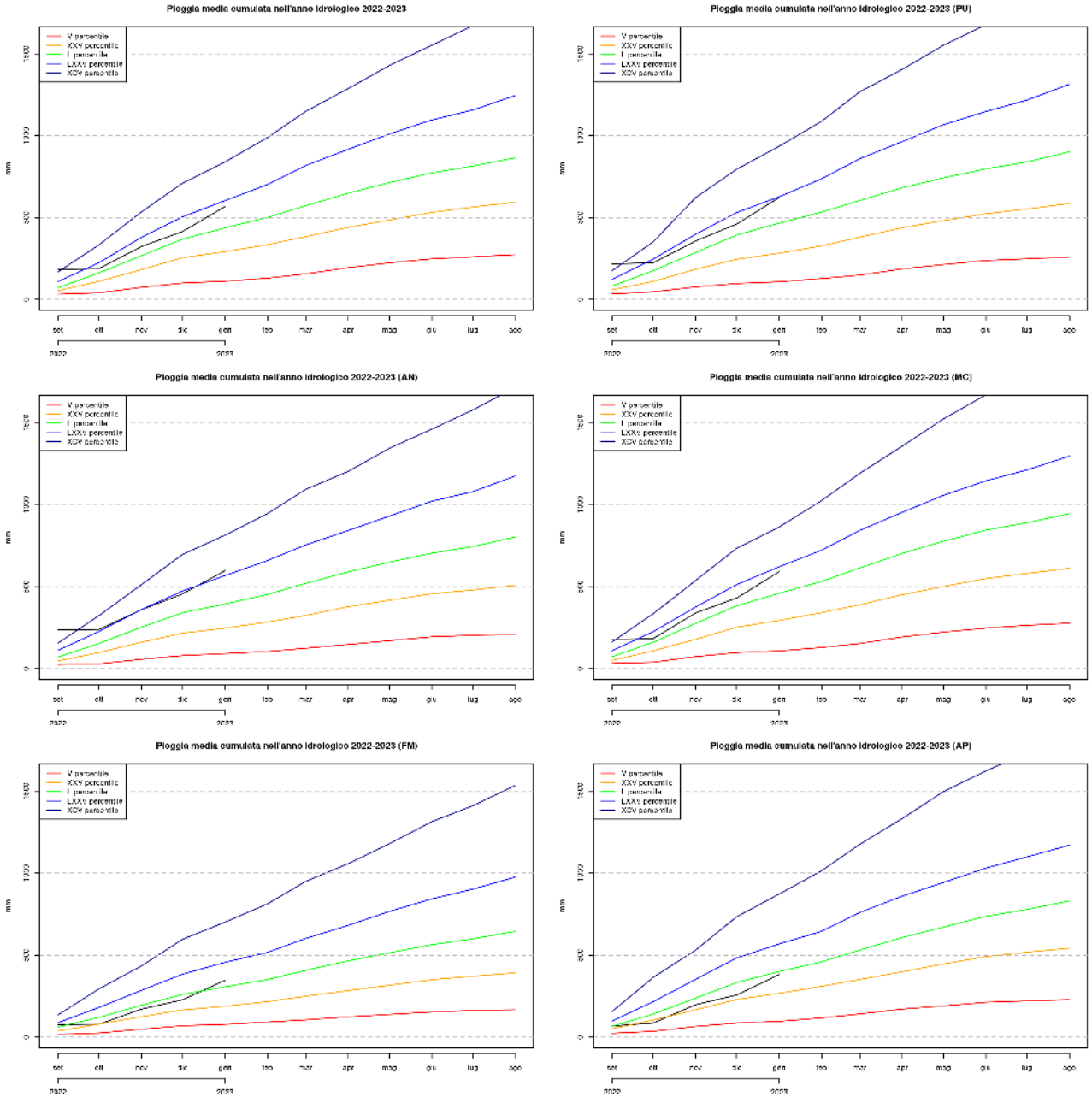


Fig 16: Cumulata mensile di precipitazione media nell'anno idrologico 2022-2023 confrontata con gli estremi calcolati dal 1961 al 2022. I valori sono mediati sull'intera regione, in alto a sinistra e per le 5 province marchigiane a partire da Pesaro-Urbino, alto destra e proseguendo con Ancona, riga 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 NIVOLOGIA

3.2.1 APPORTI DI NEVE FRESCA ED ALTEZZA DEL MANTO NEVOSO

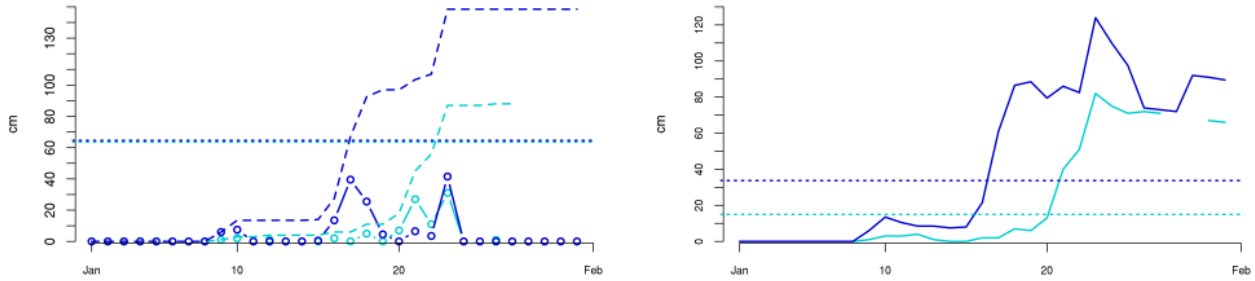
Questo mese é stato caratterizzato da un paio di eventi nevosi molto diversi tra loro, uno tra il 16 e 17 gennaio ed il secondo dal 21 al 23.

Il primo evento è stato caratterizzato dal transito di una saccatura di origine atlantica associata dapprima ad un marcato innalzamento dello zero termico (con conseguenti precpitazioni piovose fino a quote molto alte) seguita dall'ingresso di aria più fredda ed un conseguente calo della quota delle nevicate.

Il secondo evento ha determinato ovunque accumuli importanti; la rotazione e la persistenza dei flussi dai quadranti orientali ha determinato accumuli significativi non solo sui versanti orientali ma anche su quelli interni, dove un vento debole ha favorito nevicate fino alle zone dei fondovalle interni (situazione rara per questo tipo di perturbazioni). Quest'ultimo evento si è sviluppato attraverso tre impulsi principali, avvenuti rispettivamente tra la notte di venerdì 20 e la mattina di sabato 21, durante la giornata di domenica ed per ultimo tra la notte fonda di domenica 22 e la mattina di lunedì 23.

Riguardo al primo evento il limite delle nevicate è inizialmente partito da 1000-1100 m per scendere progressivamente attorno ai 500 m. Le cumulate cumulate giornaliere di neve fresca (HN) sono state di 20-40cm sui Sibillini Est, tra 10 e 20cm sia nei Sibillini Ovest sia sull'Appennino Pesarese; il secondo evento ha visto il limite delle nevicate scendere attorno ai 300-400m, ed è stato più intenso sul Pesarese dove le cumulate di HN sono state attorno ai 40cm, mentre sui Sibillini le cumulate sono state attorno ai 10cm; infine l'ultimo evento è stato quello, dal punto di vista delle nevicate, più intenso: sull'intero arco appenninico le cumulate di neve fresca sono state tra 30 e 50cm, con punte di oltre 60cm sia sui Sibillini Ovest che sull'Appennino Pesarese. Limite delle nevicate sempre attorno ai 300-400m.

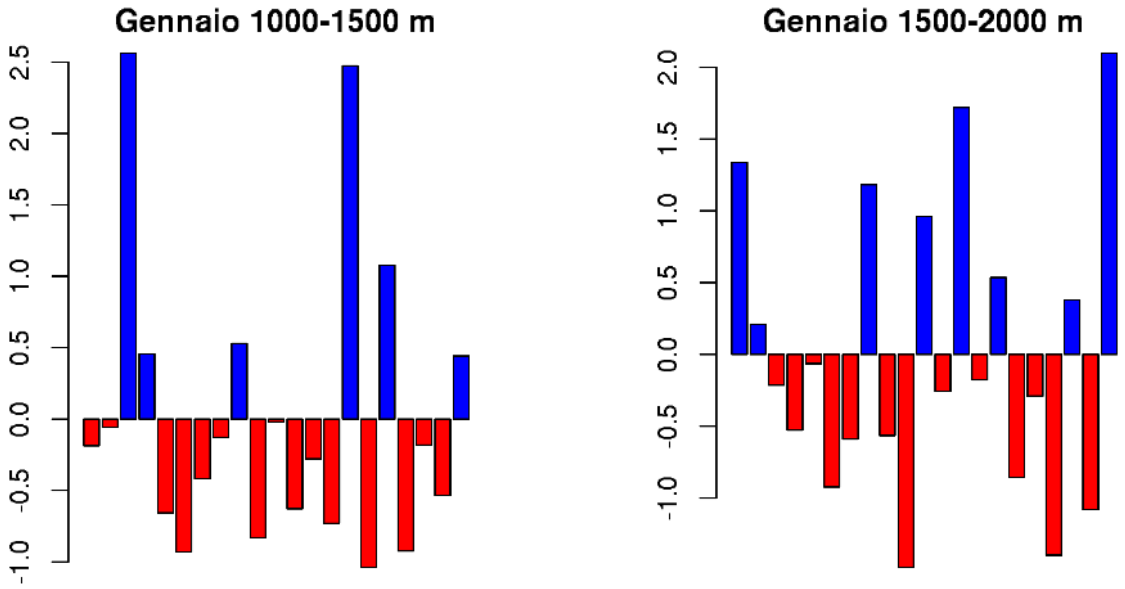
Come si può notare dalle fig. 17 e 18 sia le cumulate che gli spessori del manto riferite ai Monti Sibillini risultano superiori alle medie mensili.



(a) Media delle cumulate giornaliere di neve fresca e somma progressiva delle cumulate di neve fresca rispettivamente per le stazioni tra 1000-1500m in colore ciano e le stazioni tra 1500-2000m in colore blu.

(b) Media dell'atezza del manto nevoso per le stazioni tra 1000-1500m in colore ciano e le stazioni tra 1500-2000m in colore blu.

Fig 17: cumulate giornaliere di neve fresca (HN) ed altezza del manto nevoso (HS). Le linee orizzontali rappresentano i valori climatologici per il periodo di riferimento 2003-2022.



(a)SAI Index per le stazioni tra 1000-1500m.

(b)SAI Index per le stazioni tra 1500-2000m.

Fig 18: Standardized Anomaly Index per il periodo 2003-2023.

3.2.2 EVOLUZIONE DEL MANTO NEVOSO

Attorno al 17 gennaio si é assistito al transito di una perturbazione atlantica con un rialzo importante dello zero termico seguito dall'ingresso di aria più fredda. La pioggia arrivata fino a 1800-1900m é andata ad inumidire o addirittura inzuppare il terreno, andando a formare una morbida crosta da fusione e rigelo; alle quote medio-basse la neve non è mai arrivata, neppure con l'ingresso di aria più fredda.

Con l'evento del 21-23, il manto è stato molto omogeneo (poche stratificazioni e senza differenze marcate), prevalentemente formato da RG e DF. Le criticità si sono riscontrate quasi esclusivamente alla base con il terreno, dove il manto è caduto sul suolo nudo: con suolo caldo e bagnato o umido si è formato uno strato basale (molto sottile) di MF; con il passare dei giorni il contenuto di acqua è gradualmente diminuito (lo scolo verso il basso e la capillarità verso l'alto hanno favorito un graduale "asciugamento") e gli MF hanno lasciato il posto agli RGxf, che si sono formati per la disponibilità di vapore e per l'innesco di gradienti di temperatura.

In alta montagna il nuovo manto è caduto su croste da fusione e rigelo prevalentemente morbide ma ha legato bene (le croste erano morbide ed hanno favorito un buon legame iniziale); non sono state riscontrare criticità importanti nell'interfaccia tra la crosta preesistente ed in nuovo manto.

3.2.3 ATTIVITÀ VALANGHIVA

Il ciclo valanghivo tra sabato 22 e domenica 23 è stato diffuso con numerose valanghe da dimensione 1 a dimensione 3; i fenomeni avvenuti sono stati quasi escluivamente di fondo (valanghe a lastroni prevalentemente soffici); le valanghe osservate non sono state valanghe di slittamento (glide) perchè pur avendo molte caratteristiche in comune non sono avvenute per trazione interna al manto ma per semplice scivolamento della base sotto il carico della nuova neve.

A Foce di Montemonaco si sono registrate due valanghe di grandi dimensioni sul Fosso Zappacenere (alimentata da due canaloni attigui, senza lambire la strada e a Fosso Cupo sul Pian della Gardosa (fig 19); sempre in questa frazione una valanga di dimensioni medie è scesa sopra la galleria paravalanghe, fermandosi però a metà pendio (fig 20).

La SP 120 Sarnano-Sassotetto è stata interessata da alcuni scaricamenti in prossimità del Passo del Lupo, determinandone temporaneamente la chiusura; sopra il tornante 6 una valanga di dimensioni medie si è incanalata nel bosco uscendo pertanto dalla traiettoria della strada; alcuni fenomeni sono stati registrati anche sul Monte Catria (fig 21).

Gli scaricamenti e valanghe di piccole dimensioni sono state diffuse. Da citare anche una valanga sopra il cimitero del paese di Castelsantangelo sul Nera

(a) Fosso Zappacenere. **(b)**Fosso Cupo.

Fig 19: valanghe di grandi dimensioni a Foce di Montemonaco.

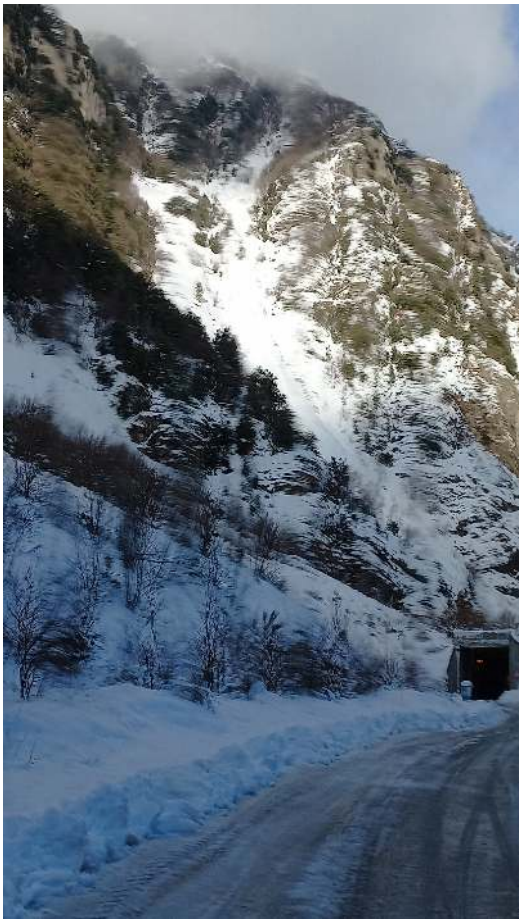


Fig 20: valanga di medie dimensioni sopra la galleria paravalanghe di Foce di Montemonaco

(a)sopra il tornate 6 della SP 120 Sarnano-Sassotetto.

(b) Monte Catria.

Fig 21: valanghe di medie dimensioni.

3.3 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.22). Il valore di altezza di afflusso mensile é confrontato con il valore medio climatologico relativo al trentennio 1981-2010.

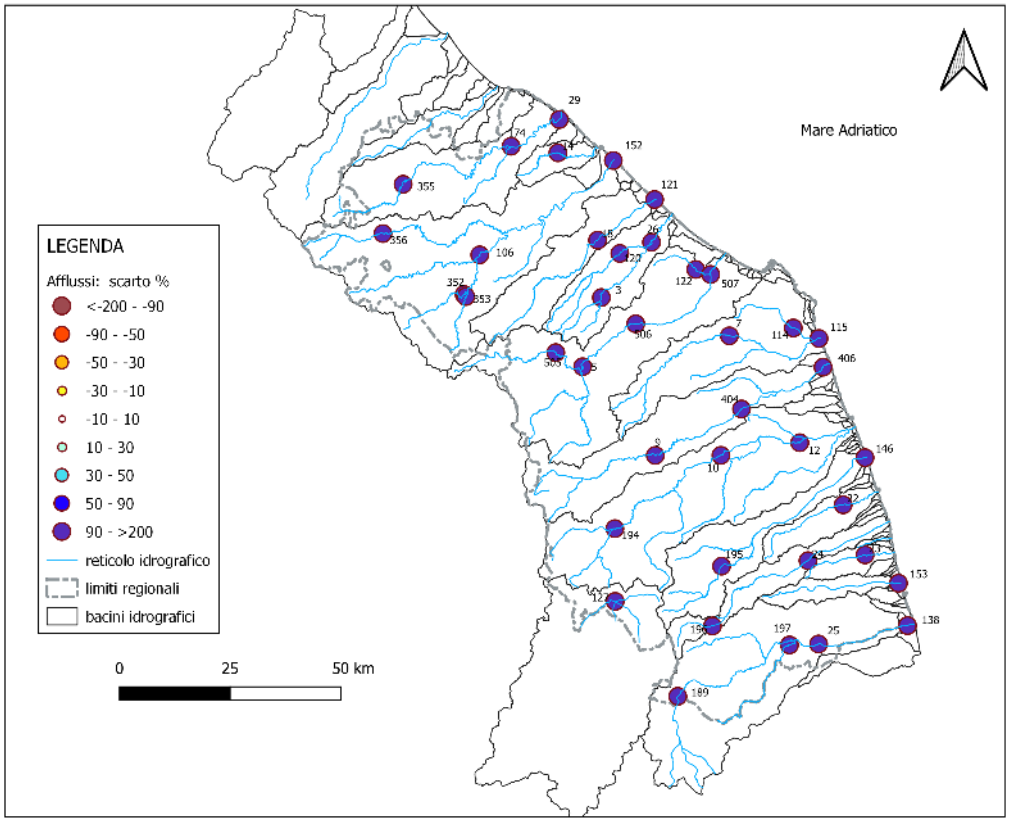


Fig 22: Ubicazione delle stazioni idrometriche considerate come sezione di chiusura nel calcolo degli afflussi.

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	185.5	173.72	32.78
174	Montecchio	Foglia	182.9	209.89	110.46
29	Pesaro Ferrovia	Foglia	181.3	215.14	127.11
14	S. Maria in Arzilla	Arzilla	176.1	250.38	8.63
356	Sant'Angelo in Vado Via Canale	Metauro	182.8	137.62	25.56
352	Cagli Civita	Bosso	182.6	132.88	23.07
353	Cagli Ponte Cavour	Burano	170.8	112.38	22.02
106	Acqualagna	Candigliano	180.6	141.99	111.30
152	Metaurilia	Metauro	171.4	157.28	237.09
18	San Michele al Fiume	Cesano	154.6	139.69	45.47
121	Marotta Cesano	Cesano	154.3	158.03	63.63
120	Corinaldo	Nevola	143.6	163.87	17.16
3	Serra dei Conti	Misa	144.3	148.28	10.52
26	Bettolelle	Misa	144.5	167.99	48.20
505	Colleponi	Sentino	163.0	130.71	33.99
5	Camponocecchio	Esino	165.5	145.00	101.89
506	Moie	Esino	161.6	131.29	128.89
507	Chiaravalle	Esino	155.1	140.02	169.10
122	Monte San Vito	Triponzio	147.9	181.29	8.51
7	Montepolesco	Musone	137.4	137.22	24.41
114	Crocette	Aspio	149.8	222.36	18.57
115	Marcelli	Musone	143.7	169.05	92.40
9	San Severino Marche	Potenza	185.3	154.01	62.96
404	Villa Potenza	Potenza	165.7	148.46	99.46
406	Porto Recanati	Potenza	160.9	157.28	124.16
194	Pontelatrave	Chienti	209.2	155.84	49.20
10	Passo di Pollenza	Chienti	177.5	128.80	121.91
12	Villa San Filippo	Chienti	167.3	135.43	152.19
195	Friano	Tenna	149.6	111.72	20.50
146	Porto Sant'Elpidio	Tenna	140.9	107.82	68.21
22	Ete Caldarette	Ete Vivo	126.3	150.79	16.77
196	San Giorgio all'Isola	Aso	166.5	137.21	8.87
24	Ortezzano	Aso	137.5	100.67	26.11
23	Viconare	Menocchia	123.2	163.76	8.10
153	Grottammare	Tesino	126.9	140.30	15.14
189	Pescara del Tronto	Tronto	193.1	159.93	57.62
197	Porta Cartara	Castellano	166.2	136.31	27.67
25	Brecciarolo	Tronto	170.5	146.24	163.51
138	Sentina	Tronto	161.4	139.29	189.95
127	Visso	Nera	155.5	113.66	16.39

Tab 2: 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.

3.4 INDICE SPI

In tabella 3 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	1.7	1.29	0.32	-0.98
Montecchio	Foglia	1.64	1.29	0.18	-0.93
Pesaro Ferrovia	Foglia	1.73	1.39	0.27	-0.73
Santa Maria in Arzilla	Arzilla	1.86	1.59	0.5	-0.14
Sant'Angelo in Vado- Via Canale	Metauro	1.37	1.28	0.33	-0.77
Cagli Civita	Bosso	1.46	1.55	0.51	-0.16
Cagli Ponte Cavour	Burano	1.18	1.84	0.82	-0.17
Acqualagna	Candigliano	1.31	1.56	0.49	-0.39
Metaurilia	Metauro	1.43	1.49	0.39	-0.48
San Michele al Fiume	Cesano	0.97	1.3	0.2	-0.7
Marotta Cesano	Cesano	1.16	1.32	0.24	-0.58
Corinaldo	Nevola	1.27	1.42	0.39	-0.29
Serra dei Conti	Misa	1.14	1.53	0.46	-0.11
Bettolelle	Misa	1.28	1.48	0.38	-0.23
Colleponi	Sentino	1.28	1.71	0.77	-0.1
Camponocecchio	Esino	1.12	1.47	0.51	-0.14
Moie	Esino	1.07	1.46	0.45	-0.17
Chiaravalle	Esino	1.09	1.41	0.37	-0.21
Monte San Vito	Triponzio	1.37	1.29	0.11	-0.41
Montepolesco	Musone	0.94	1.4	0.34	-0.19
Crocette	Aspio	1.37	1.2	-0.01	-0.56
Marcelli	Musone	1.04	1.22	0.01	-0.58
San Severino Marche	Potenza	1.08	1.41	0.22	-0.47
Villa Potenza	Potenza	1.1	1.46	0.25	-0.43
Porto Recanati	Potenza	1.13	1.44	0.21	-0.47
Pontelatrave	Chienti	1.05	1.19	0.14	-0.45
Passo di Pollenza	Chienti	0.84	0.86	-0.38	-0.94
Villa San Filippo	Chienti	0.88	0.88	-0.37	-0.91
Friano	Tenna	0.65	0.32	-1.02	-1.13
Porto Sant'Elpidio	Tenna	0.4	-0.08	-1.35	-1.55
Ete Caldarette	Ete Vivo	0.55	-0.05	-1.32	-1.37
San Giorgio all'Isola	Aso	0.85	0.64	-0.62	-0.71
Ortezzano	Aso	0.28	-0.28	-1.51	-1.62
Viconare	Menocchia	0.48	-0.15	-1.4	-1.39
Grottammare	Tesino	0.24	-0.43	-1.65	-1.7
Pescara del Tronto	Tronto	1.34	1.11	0.01	-0.48
Porta Cartara	Castellano	0.83	0.43	-0.74	-0.76
Brecciarolo	Tronto	1.02	0.63	-0.59	-0.69
Sentina	Tronto	0.63	0.05	-1.17	-1.36
Visso	Nera	0.96	0.94	-0.48	-0.96

Tab 3: 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.

4 PORTATE FLUVIALI

Nella tabella 4 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. 23.

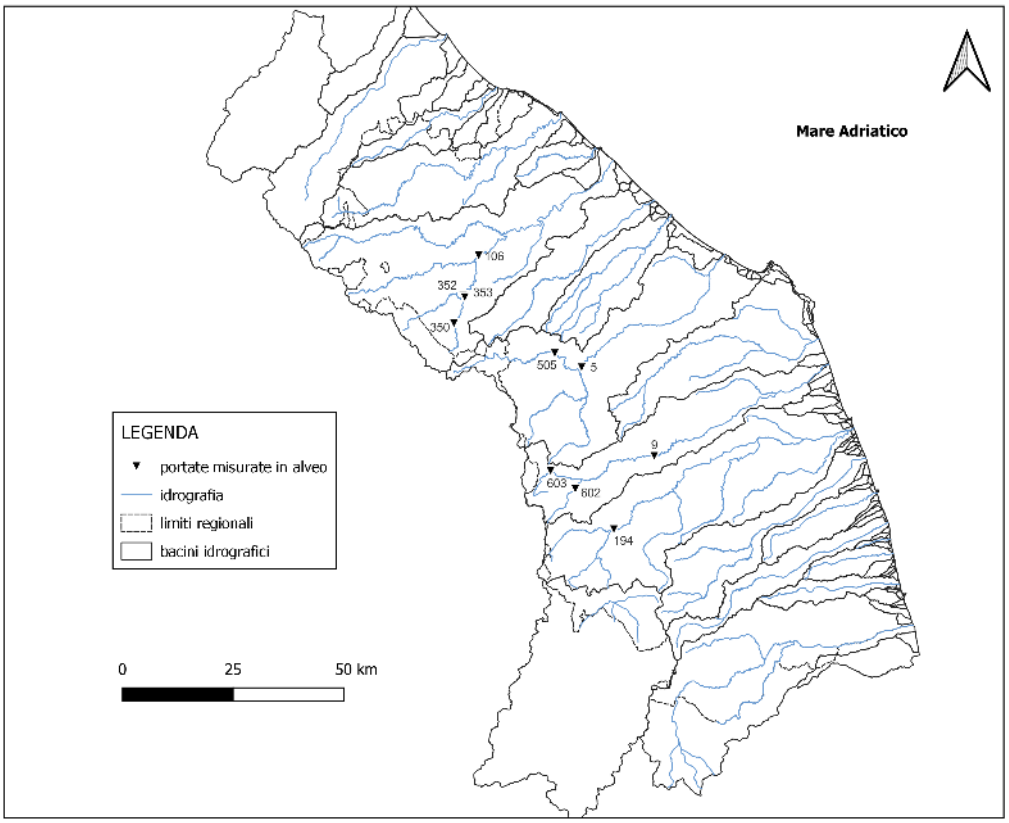


Fig 23: Ubicazione delle misure di portata effettuate in alveo, stimate in corrispondenza di una selezione di stazioni idrometriche della rete regionale nel mese di gennaio 2023.

Nelle figure seguenti sono graficate le portate medie giornaliere per le stazioni di Mercatale sul Foglia, Acqualagna sul Candigliano, Camponocecchio sull'Esino (fig.24), San Severino Marche sul Potenza, Pontelatrave sul Chienti, Visso sul Nera, San Giorgio all'isola sull'Aso (fig.25).

STAZIONE	FIUME	DATA	PORTATA $[m^3s^{-1}]$
505 - Colleponi	Sentino	25/01/2023	19.19
5 - Camponocecchio	Esino	25/01/2023	45.93
194 - Pontelatrave	Chienti	20/01/2023	10.28
603 - Spindoli	Potenza	20/01/2023	6.45
602 - Sefro	Scarzito	20/01/2023	2.75
9 - San Severino Marche	Potenza	20/01/2023	18.88
106 - Acqualagna	Candigliano	11/01/2023	5
353 - Cagli - Ponte Cavour	Burano	11/01/2023	1.56
352 - Cagli Civita	Bosso	11/01/2023	1.035
350 - Pontedazzo	Burano	11/01/2023	1.067
505 - Colleponi	Sentino	11/01/2023	2.21

Tab 4: Portate misurate in alveo $[m^3s^{-1}]$ in corrispondenza di una selezione di stazioni idrometriche della rete regionale nel mese di gennaio 2023.

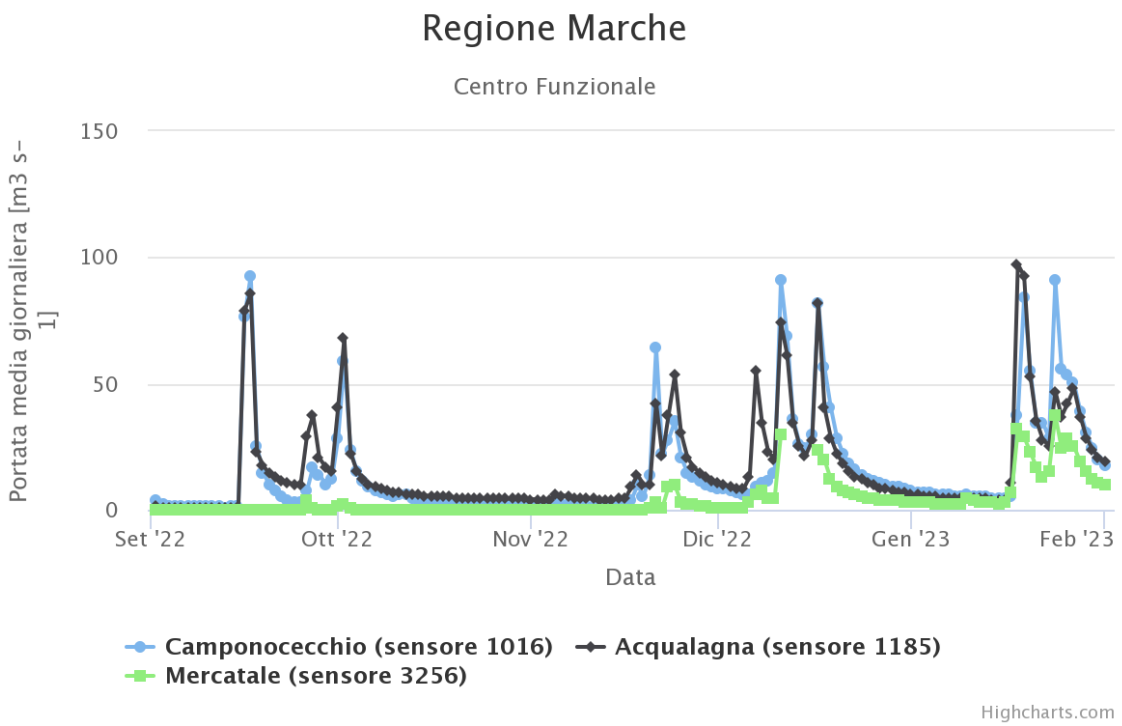


Fig 24: Portate medie giornaliere $[m^3 s^{-1}]$ nel periodo Settembre 2022 - Gennaio 2023 per le stazioni di Mercatale sul Foglia, Acqualagna sul Candigliano, Camponocecchio sull'Esino.

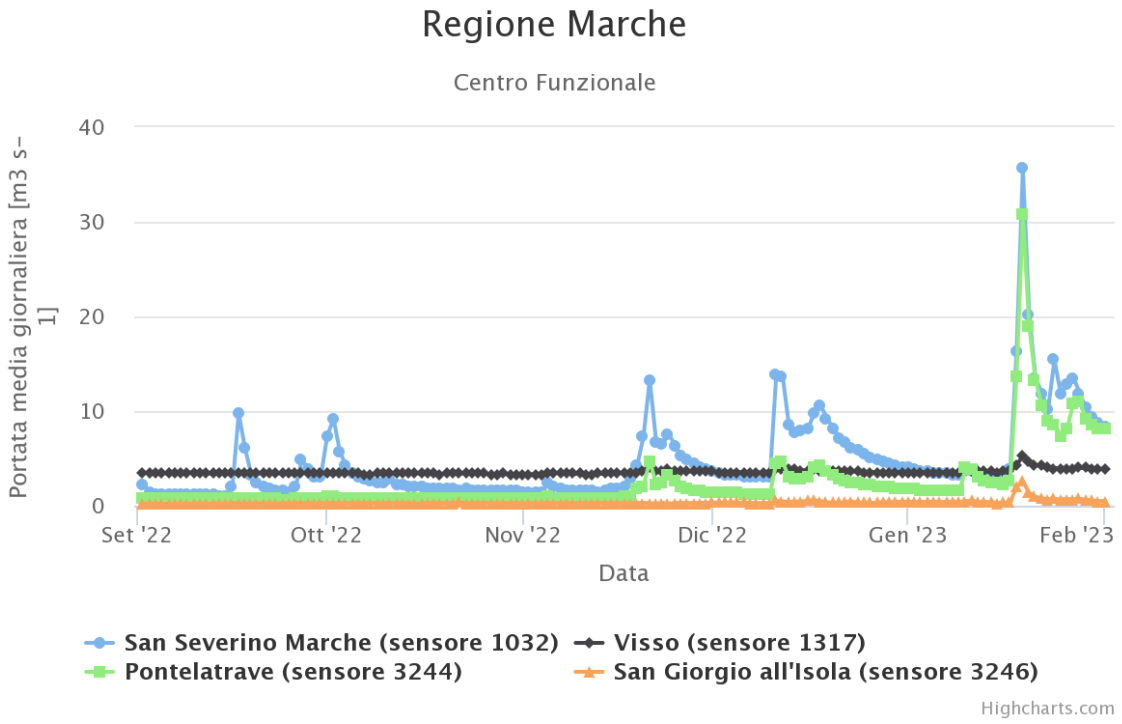


Fig 25: Portate medie giornaliere $[m^3 s^{-1}]$ nel periodo Settembre 2022 - Gennaio 2023 per le stazioni di San Severino Marche sul Potenza, Pontelatrave sul Chienti, Visso sul Nera, San Giorgio all'isola sull'Aso.