

Rapporto mensile maggio 2021



Centro Funzionale Servizio Protezione Civile Regione Marche

Descrizione meteo-climatica e bollettino idrologico di

MAGGIO 2021



Indice

1 Sinottica	2
1.1 Riassunto sinottico	2
1.1.1 01-07 maggio	3
1.1.2 08-10 maggio	5
1.1.3 11-24 maggio	6
1.1.4 25-28 maggio	8
1.1.5 29-31 maggio	9
2 Temperature	10
3 Precipitazioni	13
3.1 Precipitazioni puntuali e per fascia altimetrica	13
3.2 Afflussi meteorici	16
3.3 Indice SPI	18
4 Portate fluviali	20

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 giugno 2021

1 SINOTTICA

1.1 RIASSUNTO SINOTTICO

Il mese di maggio é stato caratterizzato da prevalenza di flussi occidentali, per piú di metà mese, interrotti da due brevi periodi anticiclonici. Numerosi sono stati gli episodi di venti di garbino anche intensi e le precipitazioni sono state scarse, al di sotto della media del periodo. Poche giornate hanno visto episodi convettivi con fenomeni isolati. Le temperature sono state inizialmente al di sopra della media climatologica ma, nella seconda e nella terza decade, si sono registrati valori nettamente al di sotto del riferimento climatico.

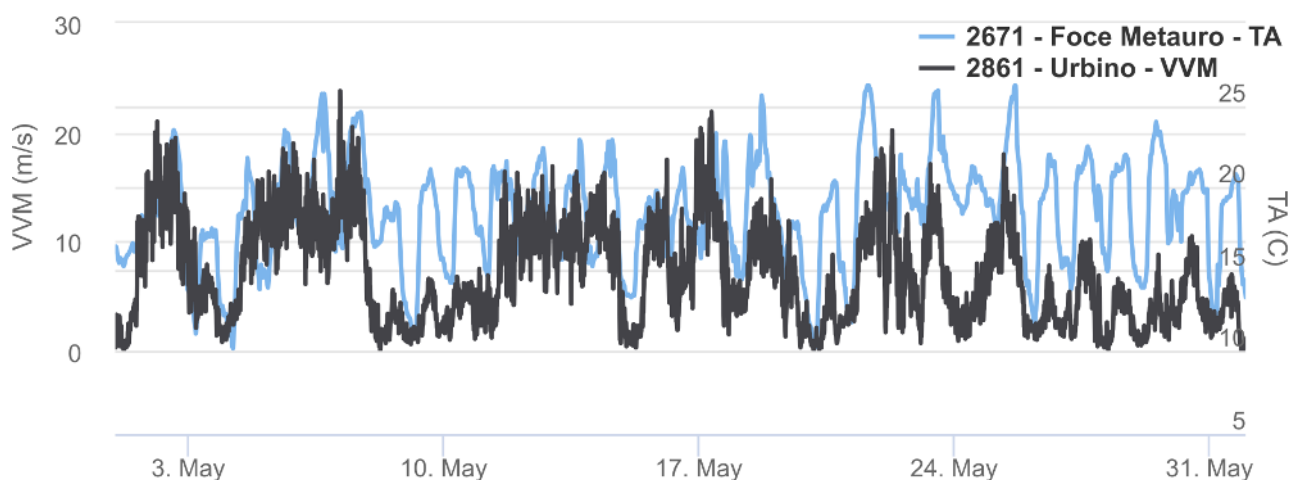


Fig 1: Andamento della raffica del vento (stazione di Urbino) e della temperatura (stazione di Fano) per il mese di maggio. Si nota il rialzo termico contestualmente ai principali episodi di venti intensi di garbino (6, 17 e 22 maggio)

1.1.1 01-07 MAGGIO

L'Italia si trova in una zona di forte gradiente barico costruito dal tentativo di approfondimento di depressioni provenienti dal Mare del Nord alimentate da aria polare fredda verso il Mediterraneo, contrastato dall'anticlone africano che ha inclinato il suo asse in direzione SW-NE (fig. 2a). Tale configurazione mantiene forti venti occidentali che determineranno frequenti episodi di Garbino sulle Marche. Le precipitazioni sono limitate solo al 1 maggio quando il rapido transito di un asse di saccatura determina piogge diffuse nelle zone interne e a carattere di brevi rovesci lungo la costa (fig. 2b), mentre gli altri giorni sono caratterizzati dal transito di nubi orografiche e forti venti di Garbino (fig. 2c, 2d, 3a, 3b).

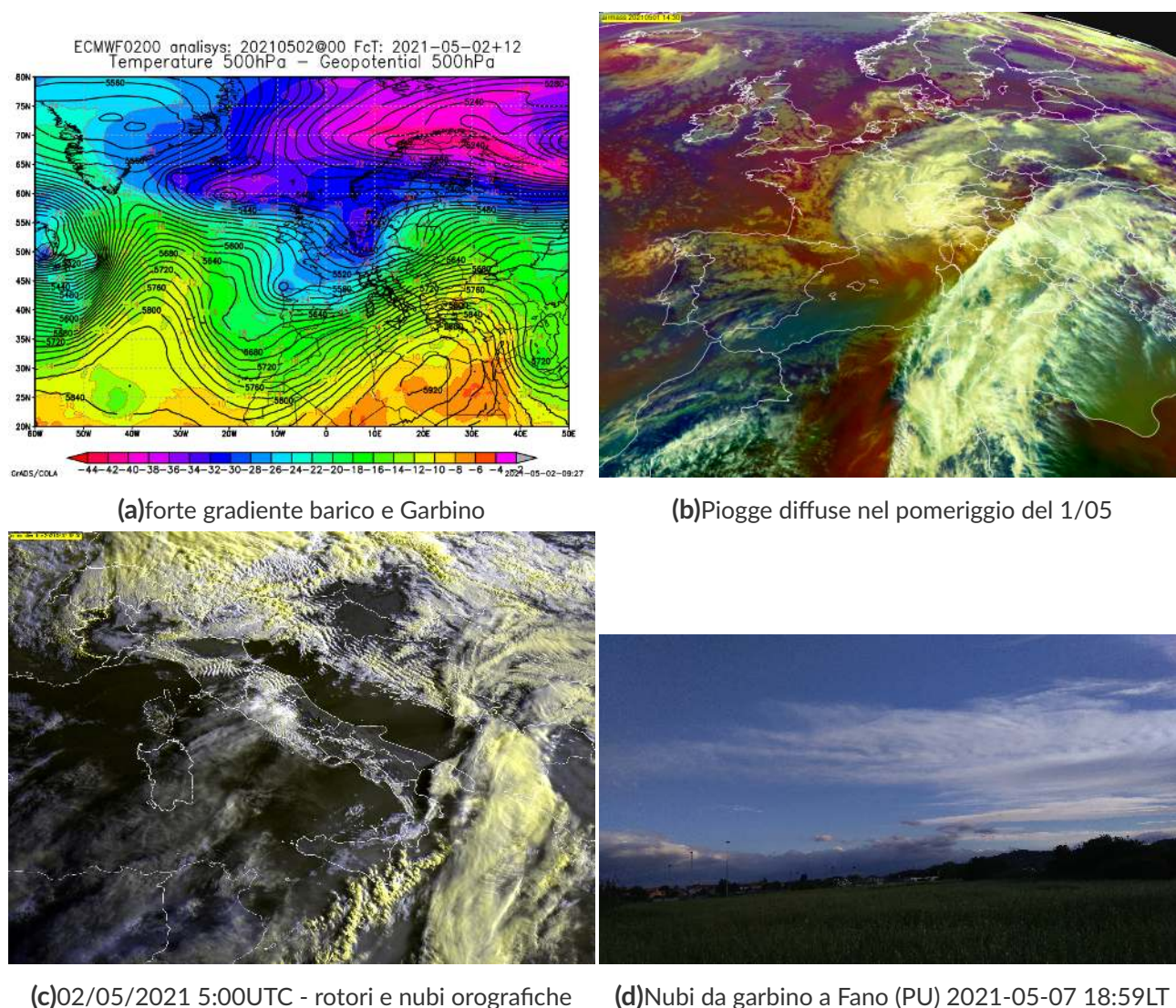
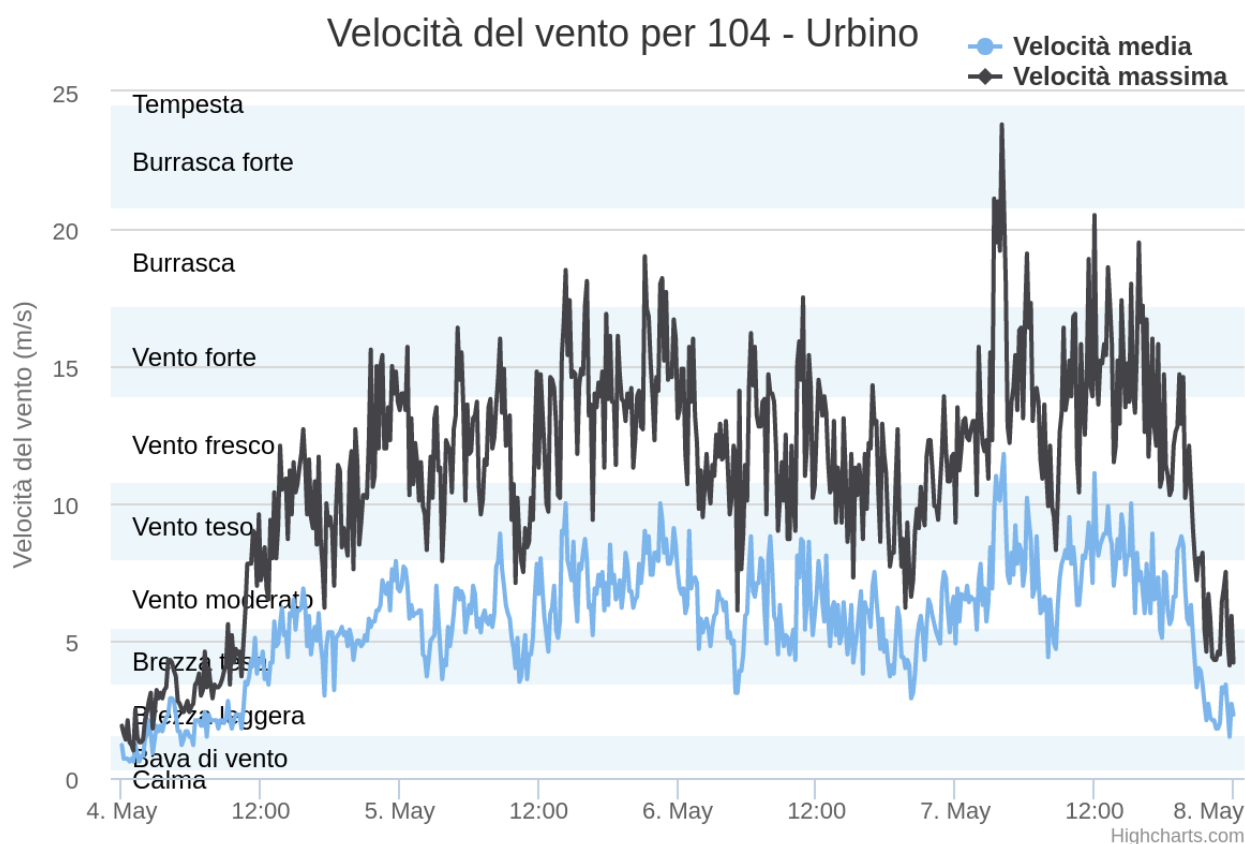


Fig 2: periodo 1-7 maggio



(a)Pizzo Tre Vescovi

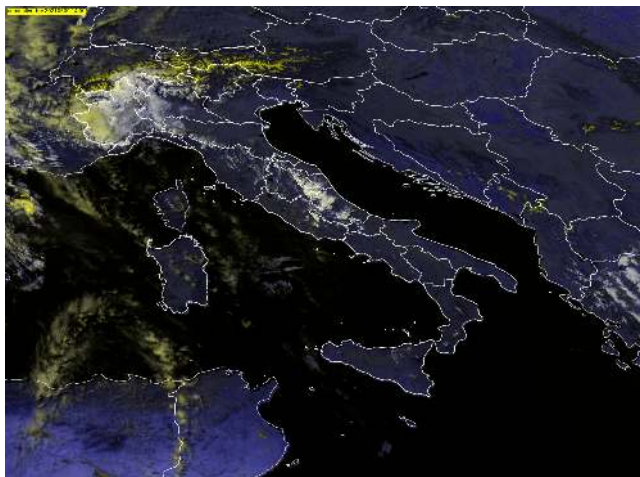
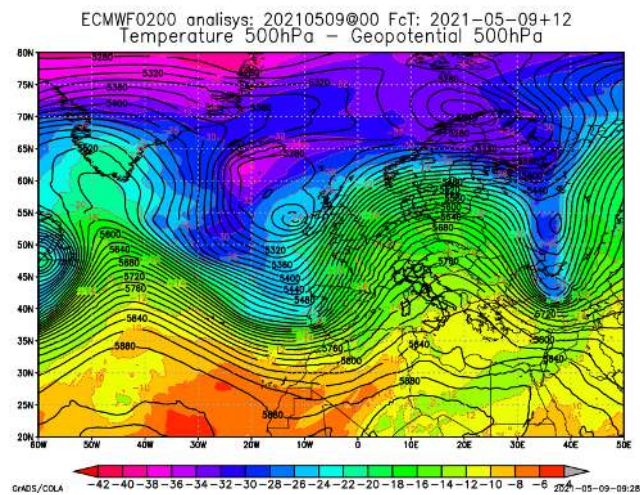


(b)Urbino

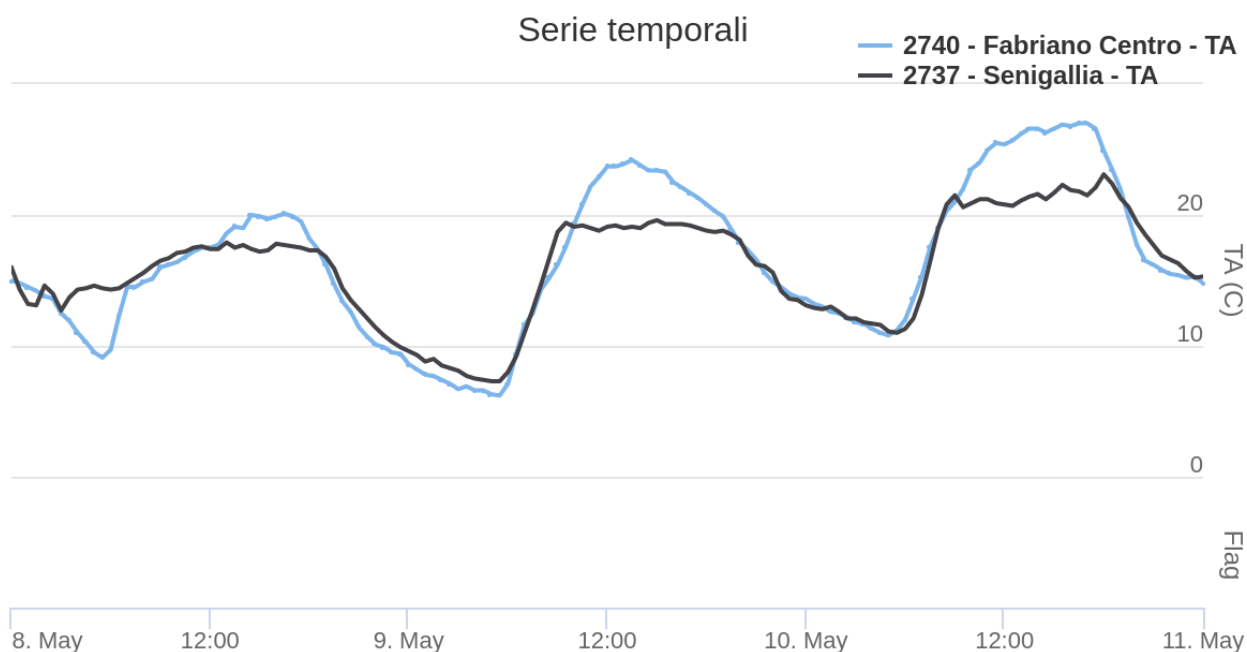
Fig 3: Garbino 1-7 maggio

1.1.2 08-10 MAGGIO

Espansione di un promontorio anticiclonico con giornate soleggiate (fig. 4a, 4b) e rialzo termico (fig. 4c). La circolazione è stata a regime di brezza, con intensità massima fino a vento teso nelle ore pomeridiane.



(a) Alta pressione in espansione e spostamento verso (b) Nubi basse in mattinata in dissolvimento 2021-05-08
levante 10:00UTC



(c) Rialzo termico - da notare il livellamento della temperatura massima su Senigallia a causa della brezza di mare

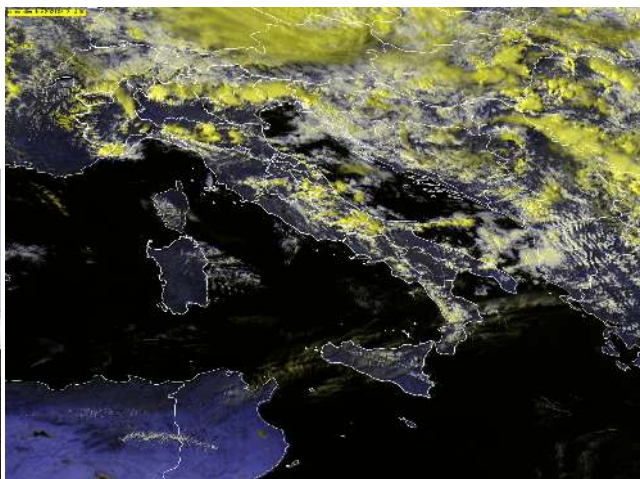
Fig 4: Periodo 8-10 maggio

1.1.3 11-24 MAGGIO

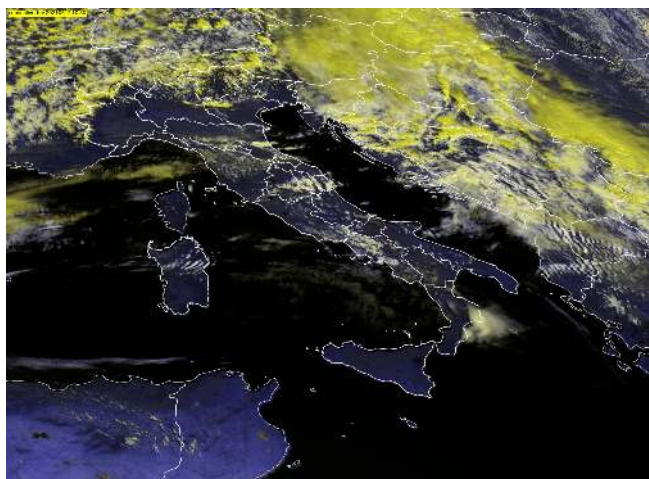
La situazione sinottica é simile a quella del periodo iniziale del mese con un contrasto fra un promontorio anticiclonico, rappresentato in questo caso dall'unione dell'anticiclone delle Azzorre e dell'anticiclone africano e una vasta area depressionaria al di sopra dei 50 gradi nord. L'Italia si é trovata esposta ad un regime prevalentemente zonale (fig. 6a e 6a), con flussi occidentali che hanno determinato giornate con alternanza di schiarite ad annuvolamenti di tipo stratiforme, dovuti all'interazione con l'orografia, con deboli piogge. In questo periodo si sono verificati, saltuariamente, anche rovesci o temporali dovuti sia alla convezione diurna, per il riscaldamento solare, che al transito di linee di instabilità fredda portate dallo scorrimento delle saccature verso la penisola balcanica (fig. 5b). Lungo la costa la ventilazione da sud est ha dato origine a locali banchi di nebbia nella parte terminale della vallata del Musone nella giornata del 12 (fig. 5a). Frequenti gli episodi di venti di garbino (fig. 5c, 5d e 6c).



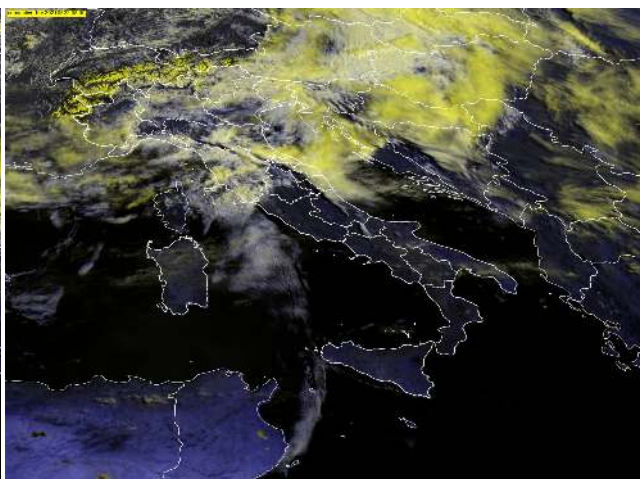
(a) Nebbia nella vallata del Musone 11 maggio ore 07:45LT



(b) Convezione nel settore centro meridionale della regione. 13 maggio 14:00UTC

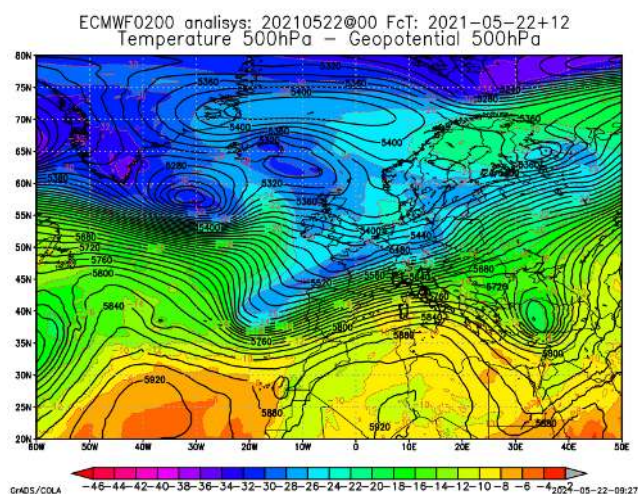


(c) Rotori con forti venti di garbino. 17 maggio ore 10:30UTC

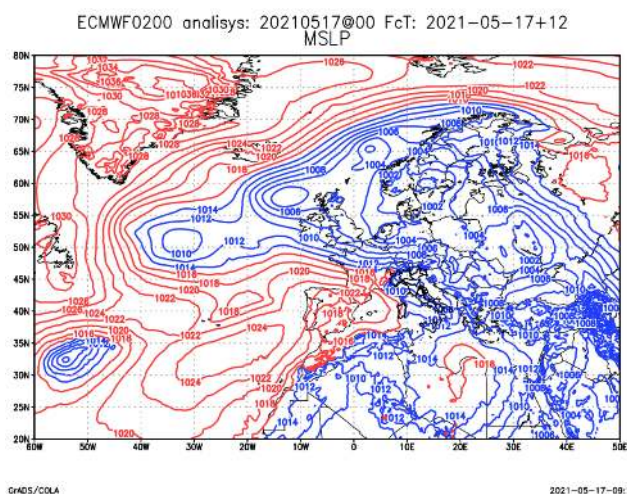


(d) Forti venti di garbino con flusso secco sottovento e risalita sulla linea di media collina. 22 maggio 08:00UTC

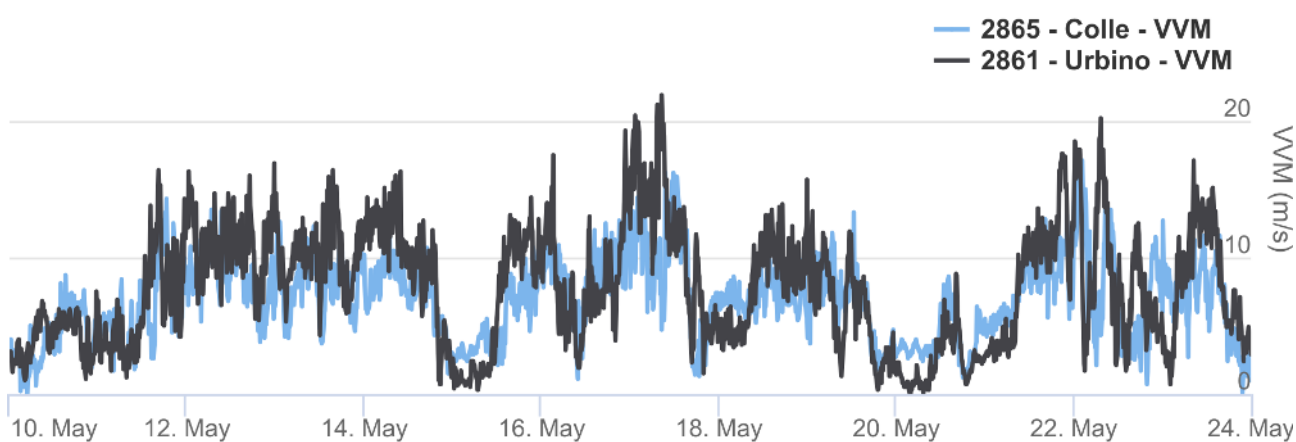
Fig 5: Periodo 11-24 maggio



(a) Flusso zonale con forte gradiente.



(b) Alta pressione sulle Azzorre e depressione sull'Italia con forte gradiente barico.

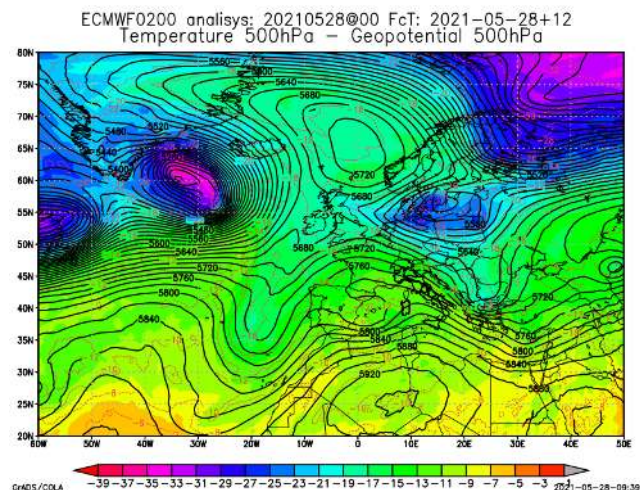


(c) Raffica del vento misurata nel periodo 10-24 maggio dalle stazioni di Urbino e Montecarotto. Sono ben evidenti gli episodi di venti intensi in particolare nelle giornate del 17 e 22 maggio

Fig 6: Periodo 11-24 maggio

1.1.4 25-28 MAGGIO

Il periodo precedente é evoluto in un promontorio anticiclonico con asse ad ovest dell'Italia, dovuto allo spostamento verso nord della struttura anticiclonica determinata dall'unione dell'anticiclone delle Azzorre e dell'anticiclone africano (fig. 7a). Inizialmente la massa d'aria é stata polare marittima fredda per evolvere in tropicale marittima calda all'atto del consolidamento della struttura. Le giornate sono state caratterizzate da cielo prevalentemente sereno (fig. 7b).

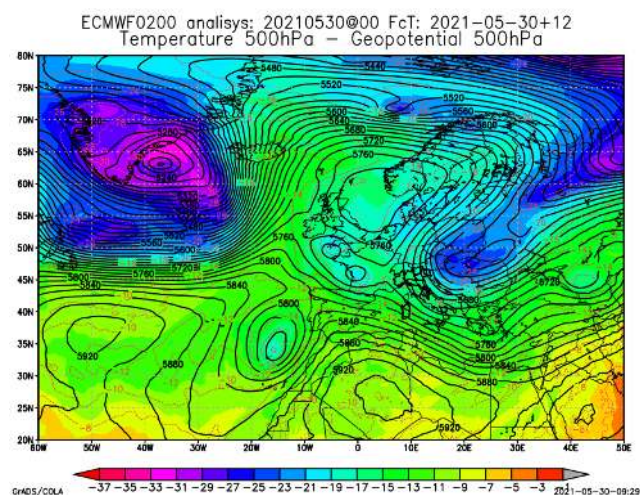


(a) Promontorio anticiclonico ben strutturato nel Mediterraneo centro occidentale (b) Cielo prevalentemente sereno. 26 maggio ore 08:43LT

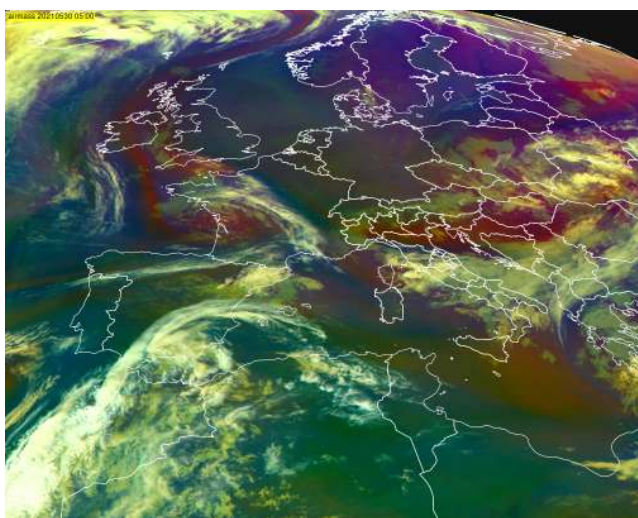
Fig 7: Periodo 25-28 maggio

1.1.5 29-31 MAGGIO

Ingresso di aria polare continentale fredda in discesa dal mare di Bahrens, per la presenza di un promontorio anticiclonico esteso fino alle isole Britanniche e la penisola scandinava che ha creato un corridoio nord orientale che ha favorito la discesa della massa d'aria (fig. 8a e 8b). Il fronte freddo associato ha interessato marginalmente le Marche con rovesci intermittenti dalla serata di sabato alle prime ore di domenica, con ampie schiarite già dalla mattinata per la presenza di aria fredda e stabile (fig. 8c).



(a) Saccatura di aria polare fredda continentale



(b) Linea frontale fredda in scorrimento da nord verso sud. 30 maggio ore 05:00UTC



(c) Bande di precipitazione al di sotto di una copertura stratiforme. 29 maggio ore 20:23LT

Fig 8: Periodo 29-31 maggio

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 maggio 2021, 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	-0.2	-1.4	-1.8	1.3	-0.7	-1.3
S'Angelo in Vado	-0.9	-2.2	-2.8	0.2	-2.7	-1.2
Urbino	0.3	-2.2	-1.2	0.6	-2.4	-1.4
Fossombrone	0.8	0.1	-0.7	0.3	-2.3	-1.5
Serrungarina	-0.1	-2.4	-1.4	1.3	-0.4	-0.5
Serra S'Abbondio	-0.4	-3	-2.3	-0.1	-2.6	-0.7
Pergola	0.4	-0.6	-1.4	1.2	-1.1	-0.3
Arcevia	0.8	-2.2	-0.5	0.6	-2.8	-0.8
Fabriano	1.4	-1.3	-1.4	1.2	-1.6	0.7
Jesi	0.8	-0.9	-0.9	0.9	-1.4	-1.4
Ancona Torrette	0.2	-1.4	-1	1.2	-1.2	-1.8
Cingoli	0.1	-3	-1.5	0.8	-2.3	-0.7
Camerino	1.8	-1.9	-0.2	1.3	-2.5	0
Macerata	2.8	-0.5	0.5	1.9	-0.7	0
Servigiano	-0.3	-1.7	-1.1	1.8	-1.3	-0.2
Montemonaco	2.4	-1	0.4	1.4	-1.2	0.3
Ascoli Piceno	-0.9	-0.7	-1.5	0.6	-1.3	-2.1

La prima decade del mese di maggio ha mostrato valori di temperatura più alti della media climatologica; le minime, in particolare, hanno fatto registrare un'anomalia media decadale di circa 0.5°C, ma con picchi di oltre +2°C a Macerata e Montemonaco. L'anomalia media delle massime si è invece attestata attorno a +1°C. Le restanti decadi del mese di maggio sono invece risultate più fredde rispetto ai valori tipici del periodo; la seconda decade ha mostrato infatti un'anomalia media di circa -1.5°C, ma con diverse località oltre i -2°C, mentre per la terza decade le anomalie sono risultate più contenute e dell'ordine di -0.5°C.

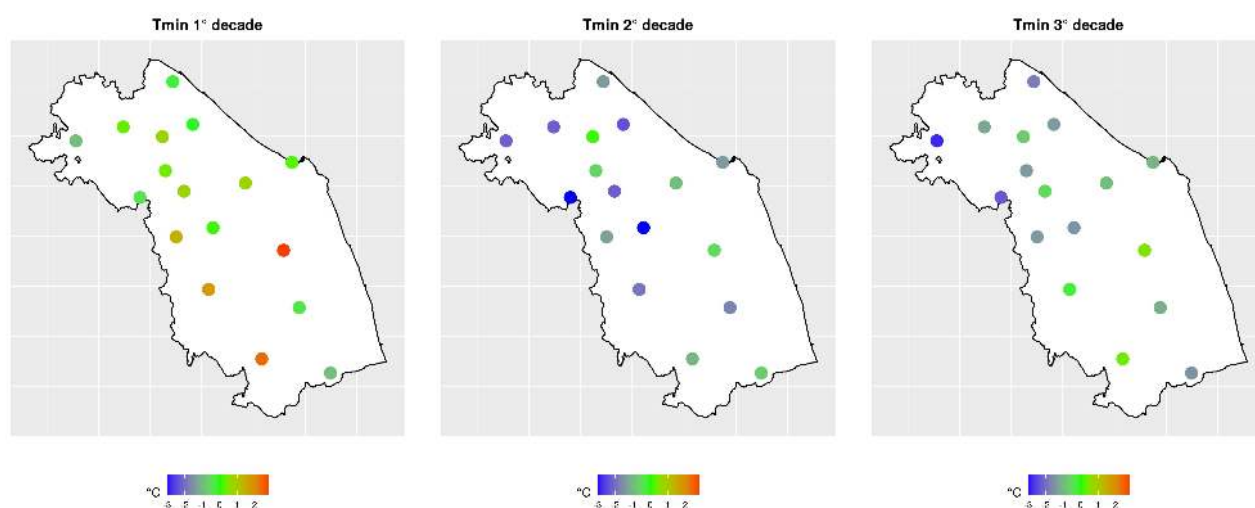


Fig 9: anomalie delle temperature minime nel mese di maggio 2021

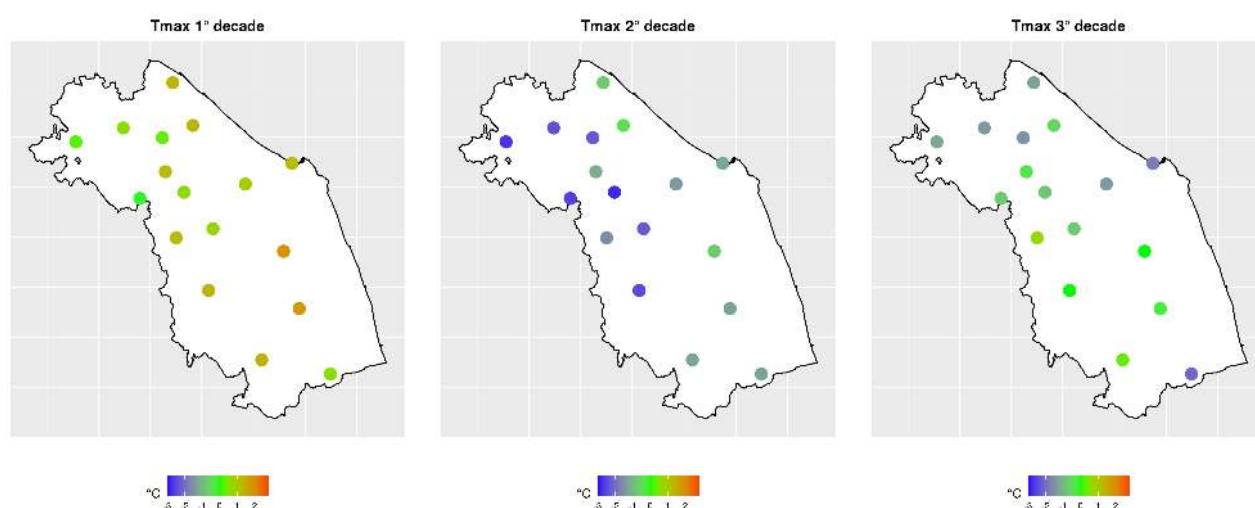


Fig 10: anomalie delle temperature massime nel mese di maggio 2021

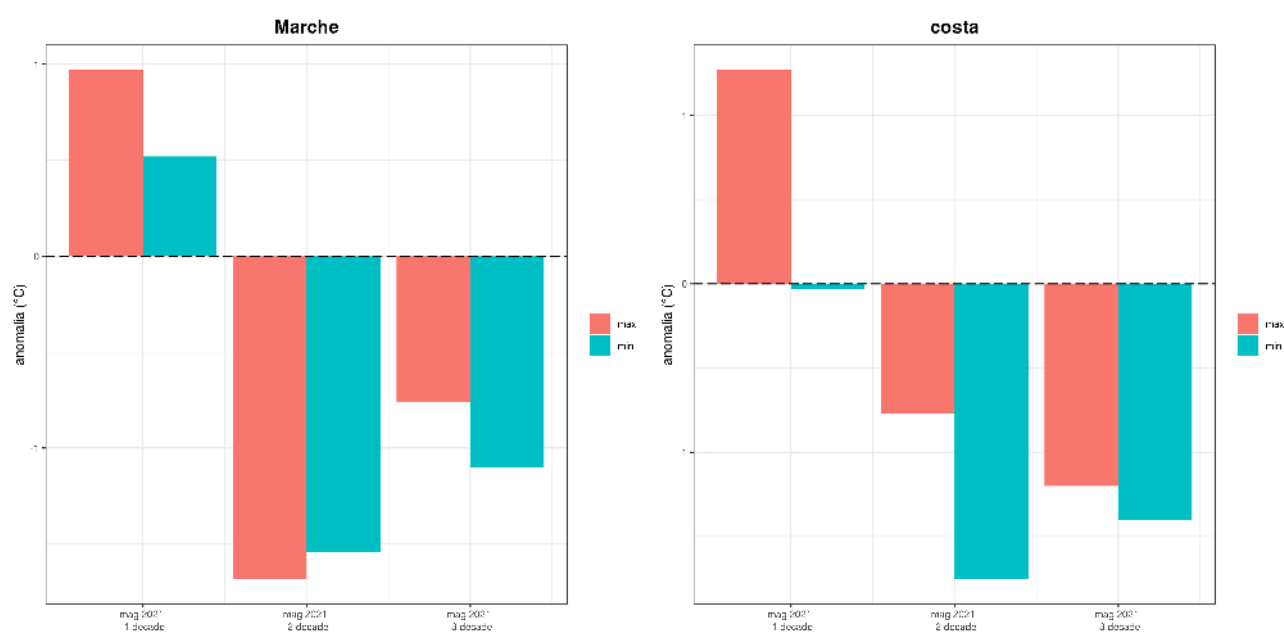


Fig 11: anomalie di temperatura nell'intera regione (sx) e nel comparto costiero (dx)

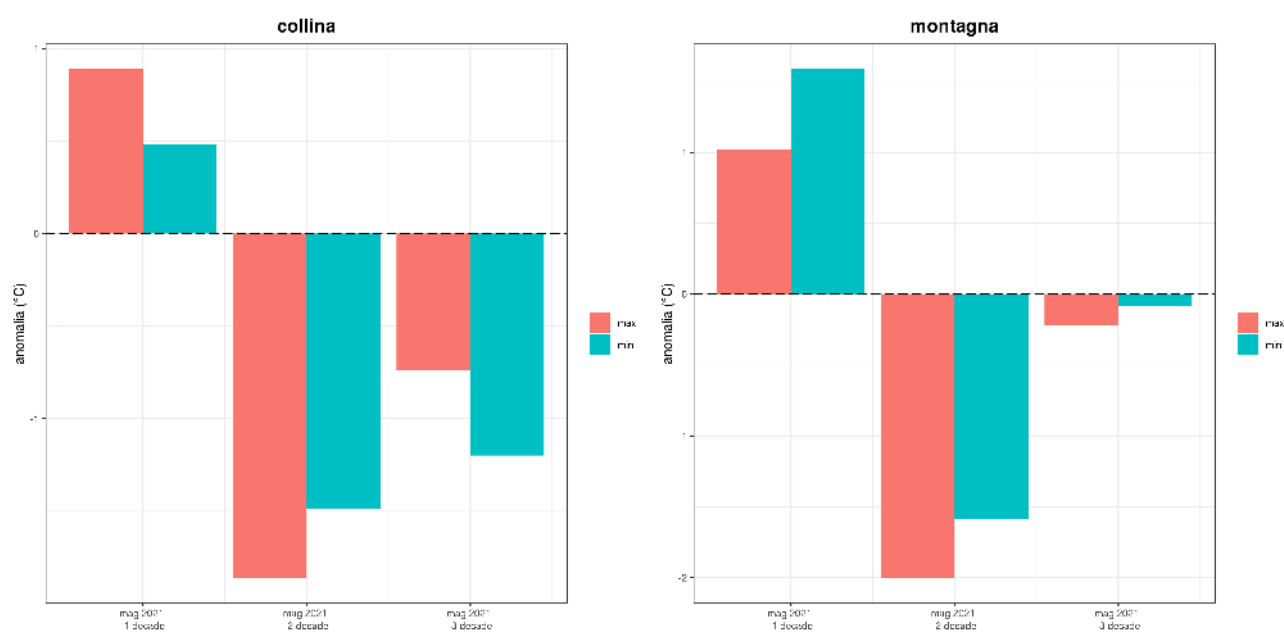


Fig 12: anomalie di temperatura nel comparto collinare (sx) e nel comparto montano (dx)

3 PRECIPITAZIONI

3.1 PRECIPITAZIONI PUNTUALI E PER FASCIA ALTIMETRICA

Il mese di maggio é stato piuttosto avaro di precipitazioni con anomalie negative attorno al 45%-60% (fig. 15). I fenomeni sono risultati piú abbondanti nella fascia montana ma percentualmente proprio in questa zona si é registrata la maggior differenza negativa rispetto al clima 1981-2010 (fig. 13 e fig. 15). Nonostante la nuvolosità predominante sia stata di tipo stratiforme, i numerosi episodi di venti di garbino hanno limitato la quantità di precipitazione caduta nel mese.

Stazione	2021-05			
	an (mm)	an (%)	pp (mm)	cl (mm)
Senigallia	-23.5	-45.6	28.0	51.5
Urbino	-35.0	-55.6	28.0	63.0
Carpegna	-50.0	-58.4	35.6	85.6
Ancona Torrette	-30.0	-71.8	11.8	41.8
Cupramontana	-28.8	-47.2	32.2	61.0
Cingoli	-46.8	-67.4	22.6	69.4
Porto Sant'Elpidio	-15.9	-41.3	22.6	38.5
Ascoli Piceno	-39.7	-76.2	12.4	52.1
Montemonaco	-61.4	-68.5	28.2	89.6

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

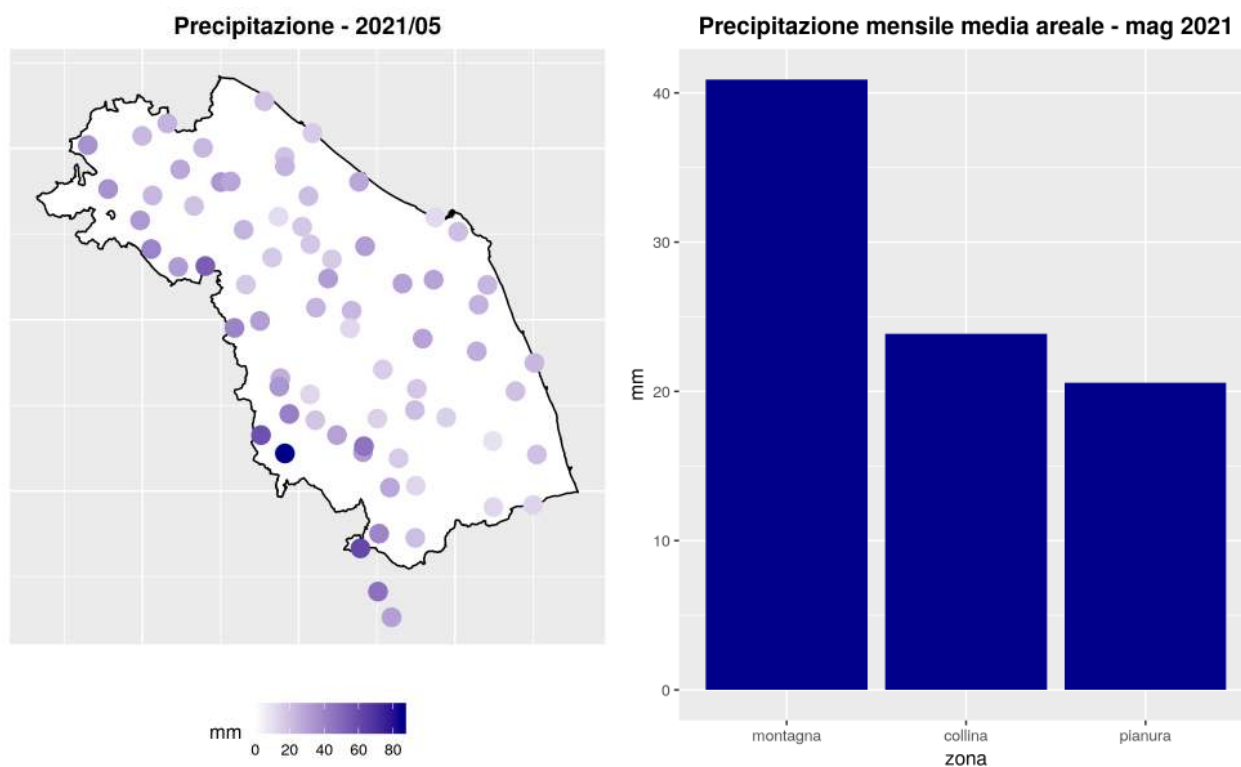


Fig 13: Precipitazione cumulata nel mese (mm)

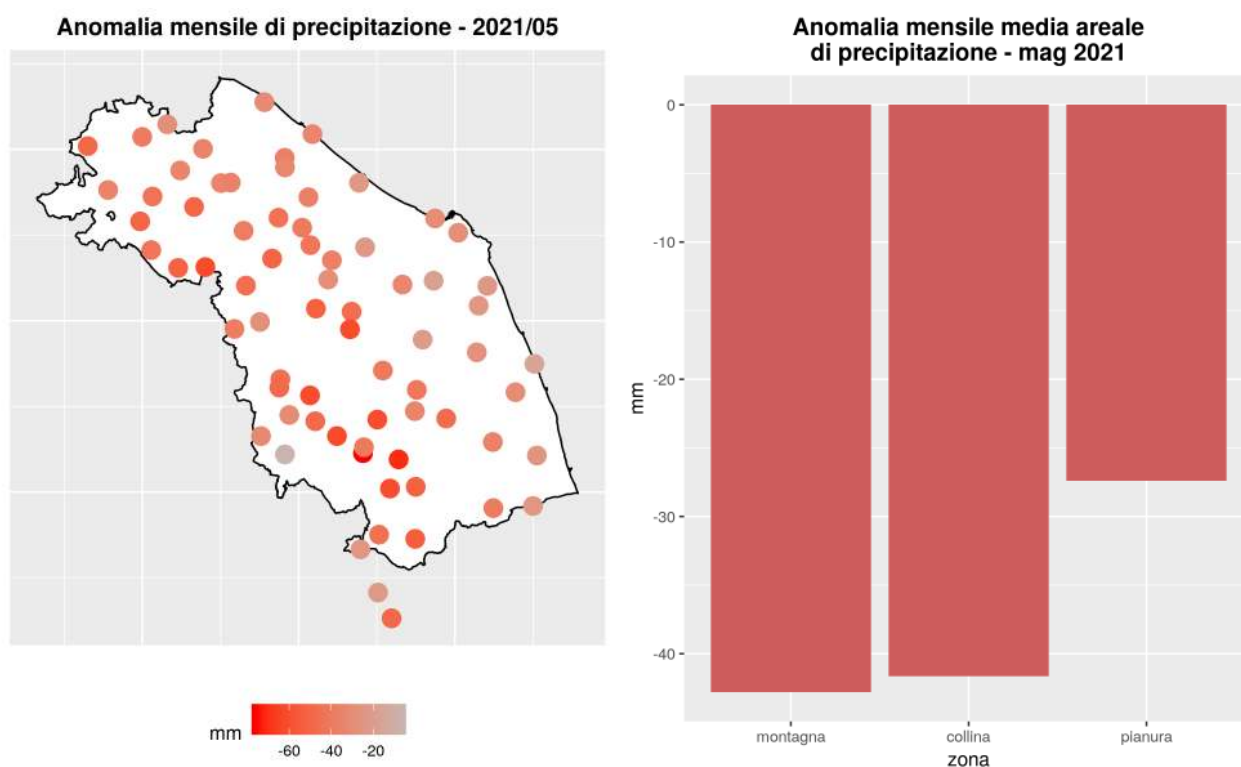


Fig 14: Anomalia rispetto al clima 1981-2010

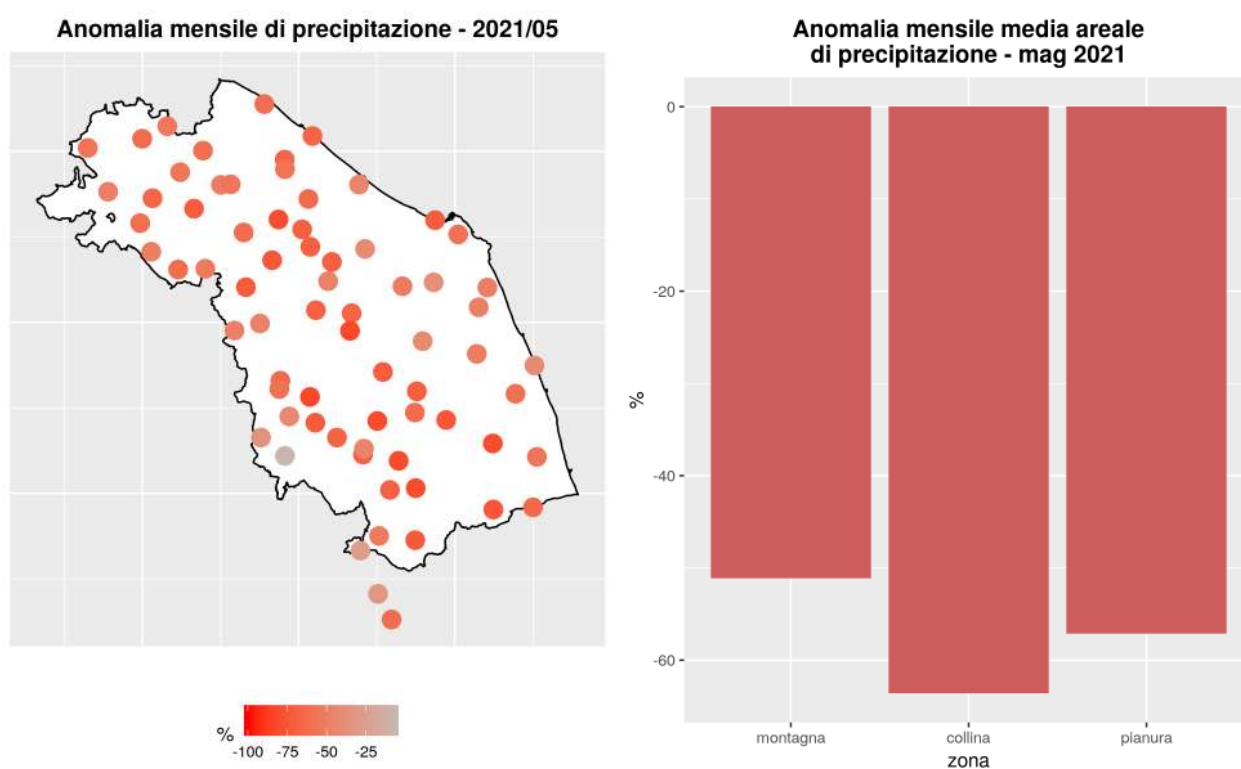


Fig 15: Anomalia percentuale rispetto al clima 1981-2010

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

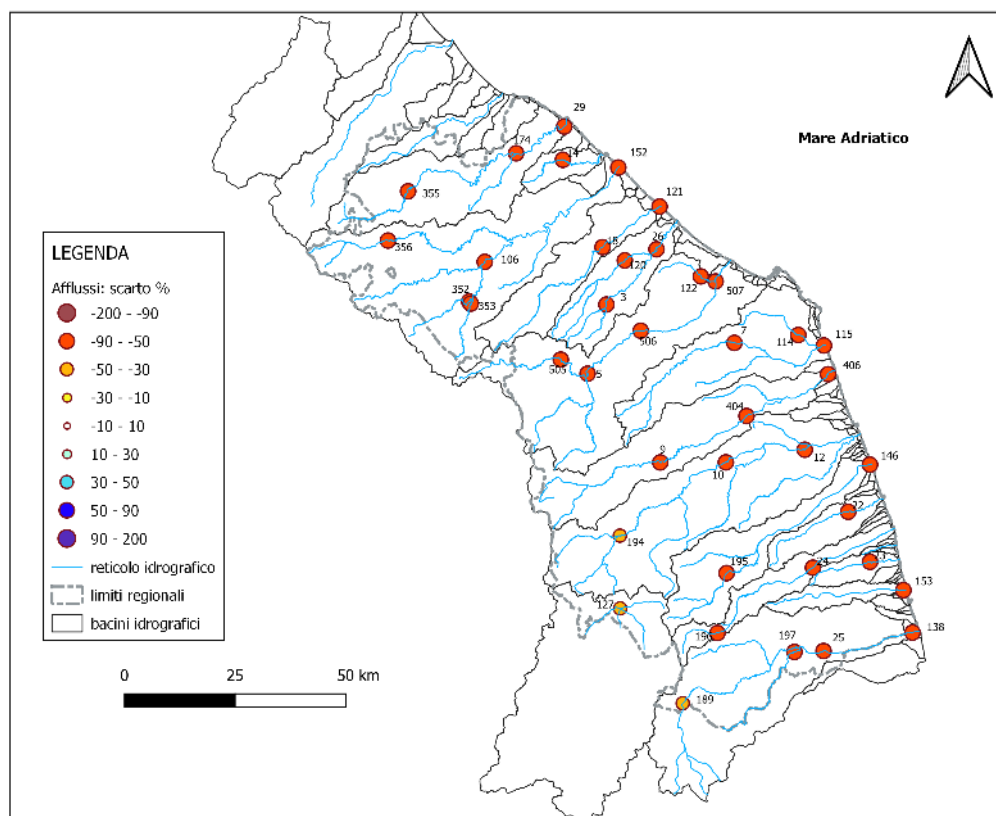


Fig 16: Ubicazione delle stazioni idrometriche considerate come sezione di chiusura nel calcolo degli afflussi.

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	32.0	-56.39	5.66
174	Montecchio	Foglia	27.7	-57.48	16.73
29	Pesaro Ferrovia	Foglia	26.8	-58.39	18.79
14	S. Maria in Arzilla	Arzilla	23.6	-61.32	1.16
356	Sant'Angelo in Vado Via Canale	Metauro	33.5	-56.86	4.68
352	Cagli Civita	Bosso	37.6	-51.96	4.75
353	Cagli Ponte Cavour	Burano	36.2	-54.51	4.67
106	Acqualagna	Candigliano	35.8	-52.99	22.06
152	Metaurilia	Metauro	31.3	-54.90	43.30
18	San Michele al Fiume	Cesano	27.2	-59.93	8.00
121	Marotta Cesano	Cesano	25.9	-60.56	10.68
120	Corinaldo	Nevola	20.6	-66.39	2.46
3	Serra dei Conti	Misa	21.0	-66.35	1.53
26	Bettolle	Misa	21.4	-64.80	7.14
505	Colleponi	Sentino	29.3	-59.16	6.11
5	Camponococchio	Esino	28.6	-59.10	17.61
506	Moie	Esino	27.4	-61.40	21.85
507	Chiaravalle	Esino	26.9	-59.87	29.33
122	Monte San Vito	Triponzio	24.3	-57.86	1.40
7	Montepolesco	Musone	24.6	-62.26	4.37
114	Crocette	Aspio	21.5	-58.73	2.67
115	Marcelli	Musone	24.9	-58.60	16.01
9	San Severino Marche	Potenza	32.9	-55.65	11.18
404	Villa Potenza	Potenza	29.0	-57.51	17.41
406	Porto Recanati	Potenza	28.3	-56.91	21.84
194	Pontelatrave	Chienti	49.1	-37.33	11.55
10	Passo di Pollenza	Chienti	35.3	-53.86	24.25
12	Villa San Filippo	Chienti	32.4	-55.12	29.47
195	Friano	Tenna	30.4	-62.79	4.16
146	Porto Sant'Elpidio	Tenna	25.4	-64.87	12.30
22	Ete Caldarette	Ete Vivo	19.6	-64.67	2.60
196	San Giorgio all'Isola	Aso	40.1	-50.27	2.14
24	Ortezzano	Aso	25.1	-66.34	4.77
23	Viconare	Menocchia	16.5	-67.69	1.08
153	Grottammare	Tesino	17.1	-70.42	2.04
189	Pescara del Tronto	Tronto	41.4	-44.28	12.35
197	Porta Cartara	Castellano	28.7	-57.53	4.78
25	Brecciarolo	Tronto	32.5	-53.39	31.17
138	Sentina	Tronto	29.7	-58.39	34.95
127	Visso	Nera	50.4	-36.32	5.31

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.

3.3 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	-2.13	-0.35	-0.42	-0.99
Montecchio	Foglia	-2.19	-0.54	-0.81	-1.38
Pesaro Ferrovia	Foglia	-0.15	-0.01	-0.05	-0.13
Santa Maria in Arzilla	Arzilla	-1.87	-0.69	-0.89	-1.48
Sant'Angelo in Vado- Via Canale	Metauro	-2.35	-0.42	-0.49	-0.95
Cagli Civita	Bosso	-2.32	-0.15	-0.05	-0.4
Cagli Ponte Cavour	Burano	-2.46	-0.42	-0.12	-0.44
Acqualagna	Candigliano	-2.46	-0.17	-0.02	-0.07
Metaurilia	Metauro	-2.31	-0.18	-0.02	-0.07
San Michele al Fiume	Cesano	-2.29	-0.85	-0.75	-0.95
Marotta Cesano	Cesano	-0.28	-0.08	-0.1	-0.15
Corinaldo	Nevola	-2.28	-1.06	-0.98	-1.55
Serra dei Conti	Misa	-2.26	-0.94	-0.75	-1.16
Bettolle	Misa	-2.29	-0.09	0.03	-0.01
Colleponi	Sentino	-2.3	-0.35	-0.1	-0.41
Camponoecchio	Esino	-0.08	0	0.08	0.04
Moie	Esino	-2.27	0.09	-0.05	-0.1
Chiaravalle	Esino	0.32	0.13	-0.09	-0.14
Monte San Vito	Triponzio	-2.28	-1.28	-1.08	-1.57
Montepolesco	Musone	0.37	0.16	0.25	0.2
Crocette	Aspio	-0.13	0.08	0.22	0.15
Marcelli	Musone	-0.36	-0.16	-0.18	-0.22
San Severino Marche	Potenza	-1.95	-0.18	-0.08	-0.31
Villa Potenza	Potenza	0.43	0.23	0.23	0.18
Porto Recanati	Potenza	-2.16	-0.68	-0.08	-0.12
Pontelatrave	Chienti	-1.64	-0.02	0.26	-0.38
Passo di Pollenza	Chienti	0.5	0.3	0.15	0.11
Villa San Filippo	Chienti	0.17	0.19	-0.01	-0.06
Friano	Tenna	-1.99	-1.23	-0.82	-0.83
Porto Sant'Elpidio	Tenna	0.25	0.18	0.08	0.05
Ete Caldarette	Ete Vivo	-1.96	-1.18	-0.77	-0.78
San Giorgio all'Isola	Aso	-1.59	-0.7	-0.53	-0.3
Ortezzano	Aso	-2.11	-1.43	-1.24	-1.22
Viconare	Menocchia	-1.71	-1.18	-0.82	-0.6
Grottammare	Tesino	-0.02	-0.22	0.13	0.06
Pescara del Tronto	Tronto	-1.57	-0.06	-0.22	-0.43
Porta Cartara	Castellano	-1.65	-0.63	-0.55	-0.46
Brecciarolo	Tronto	-1.7	-0.07	-0.21	-0.24
Sentina	Tronto	-0.37	-0.02	0.08	0.06
Visso	Nera	-1.86	-0.77	-0.23	-0.69

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 seguente sono riportati i valori di portata media mensile stimati in corrispondenza di una selezione di stazioni idrometriche della rete regionale (tab.17). Per quattro stazioni è fornito anche lo scarto percentuale rispetto alla media storica mensile.

Lo scarto percentuale é calcolato come differenza tra la portata media mensile e la media storica per la stazione, diviso la media storica. Il periodo storico di riferimento é variabile da sezione a sezione in base all'anno di avvio dell'esercizio della stazione idrometrica e alla definizione di una scala di deflusso aggiornata nel tempo con misure in alveo. Valori positivi indicano un'eccedenza rispetto alla media, quelli negativi un deficit.

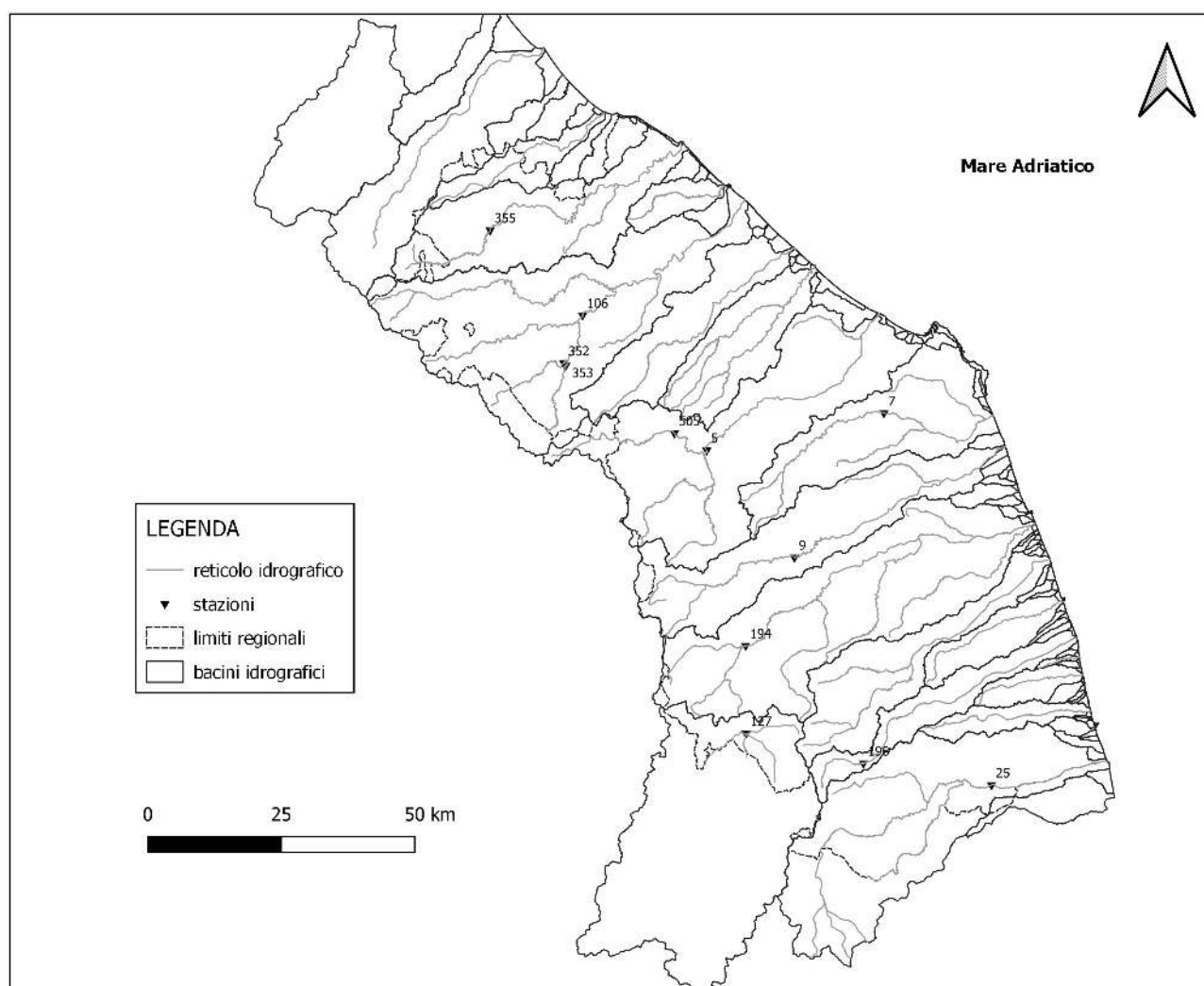


Fig 17: Ubicazione delle stazioni idrometriche presso cui é stata stimata la portata media mensile.

ID	Sezione	Media mensile [$m^3 s^{-1}$]	Media mensile storica [$m^3 s^{-1}$]	Scarto %
106	Acqualagna	4.69	8.24	-43.07
5	Camponocecchio	5.07	9.40	-46.06
9	San Severino Marche	4.54	8.28	-45.14
25	Brecciarolo	-	14.67	-

ID	Sezione	Media mensile [$m^3 s^{-1}$]
355	Mercatale	0.76
352	Cagli Civita	1.05
353	Cagli Ponte Cavour	1.50
505	Colleponi	2.05
7	Montepolesco	0.53
194	Pontelatrive	1.68
196	San Giorgio all'Isola	0.41
127	Visso	3.96

Tab 4: Portate medie mensili [$m^3 s^{-1}$] stimate in corrispondenza di una selezione di stazioni idrometriche della rete regionale. Le osservazioni di portata sono iniziate nel 2005 a Camponocecchio e Brecciarolo, nel 2008 ad Acqualagna e nel 2011 a San Severino Marche.

Il tratto d'alveo in prossimità dell'idrometro Brecciarolo é stato interessato da lavori di rifacimento delle sponde, negli ultimi mesi, che hanno variato sostanzialmente la sezione fluviale. Pertanto la scala di deflusso è in corso di aggiornamento e non è ancora possibile fornire un valore di portata mensile.