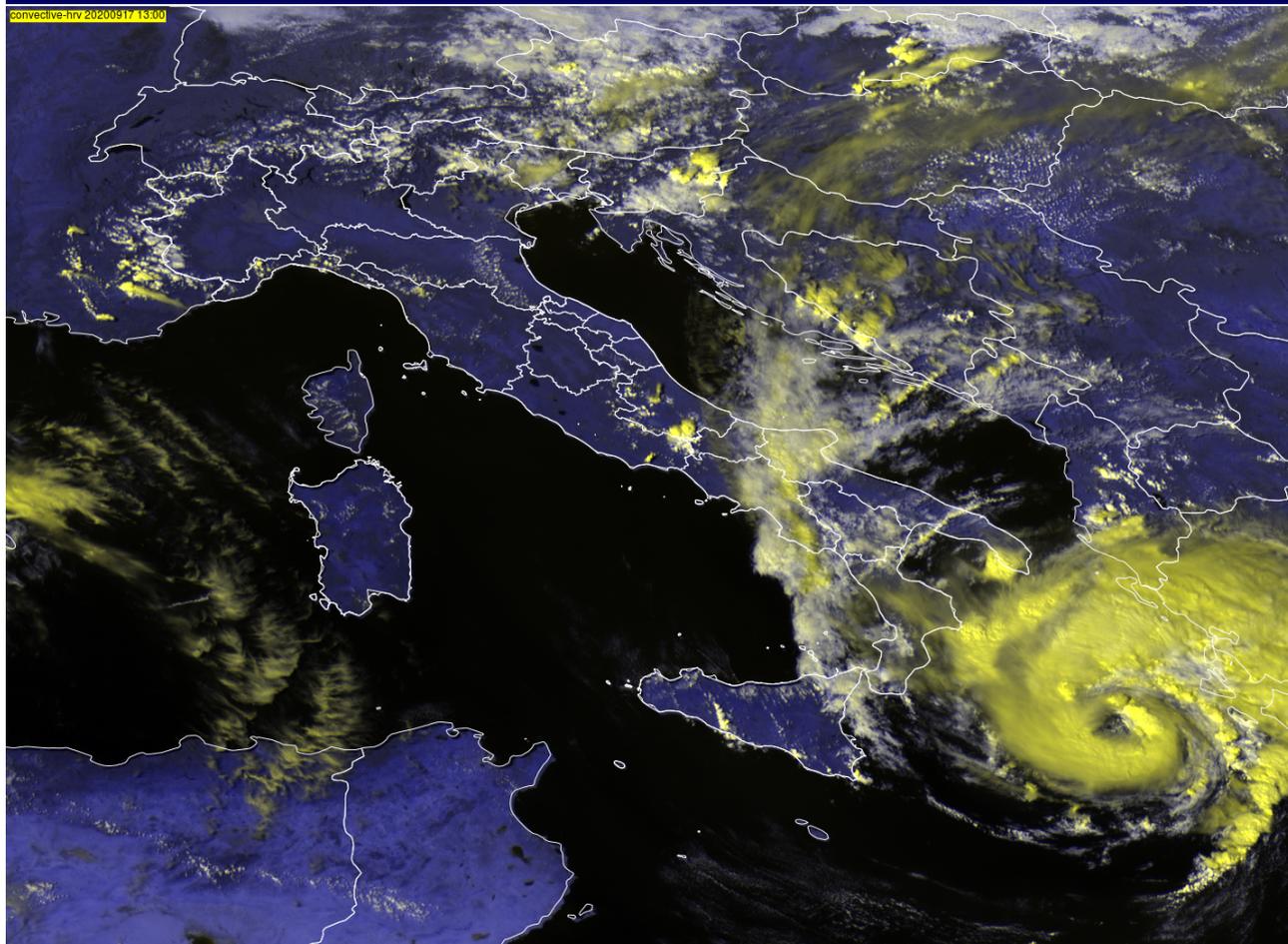


Rapporto mensile settembre 2020



Centro Funzionale Servizio Protezione Civile Regione Marche

Descrizione meteo-climatica e bollettino idrologico di

SETTEMBRE 2020



Indice

1 Sinottica	2
1.1 Riassunto sinottico	2
1.1.1 01-03 settembre	3
1.1.2 04-21 settembre	4
1.1.3 21-30 settembre	6
2 Temperature	9
3 Precipitazioni	12
3.1 Precipitazioni puntuali e per fascia altimetrica	12
3.2 Afflussi meteorici	15
3.3 Indice SPI	17
4 Portate fluviali	19

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 26 ottobre 2020

1 SINOTTICA

1.1 RIASSUNTO SINOTTICO

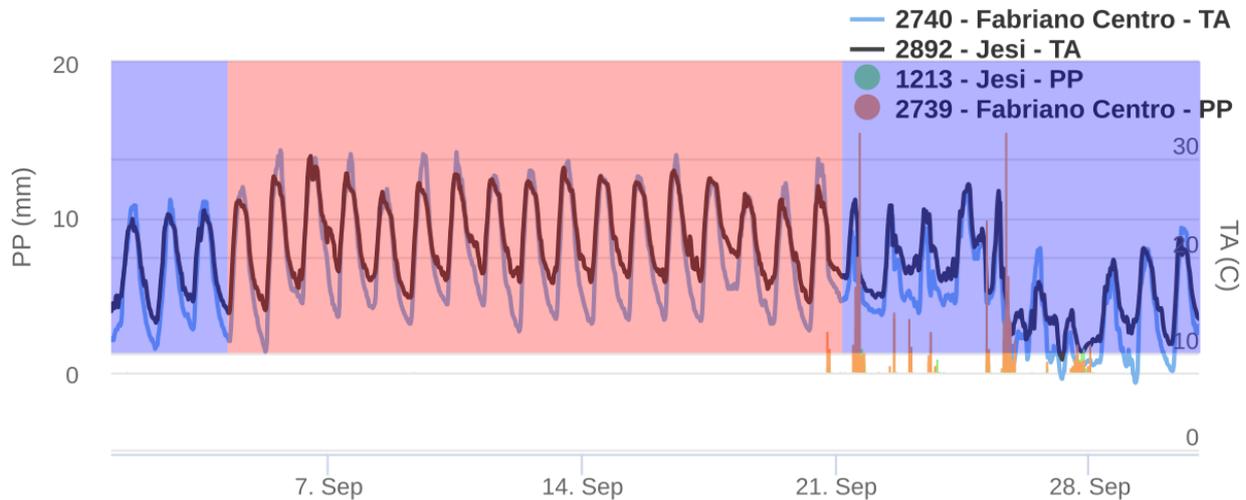


Fig 1: Settembre 2020 - Temperatura e precipitazione di Fabriano e Jesi

Le prime due decadi del mese sono state dominate dall'alta pressione che ha determinato giornate stabili e soleggiate senza episodi di precipitazione, ad eccezione del 16 quando, sui Sibillini, si sono avuti brevi ed isolati rovesci pomeridiani. Le temperature massime si sono attestate attorno ai 30°C e le minime tra i 10 e i 15 °C. Da notare la notevole escursione termica tra il giorno e la notte che in alcuni casi è arrivata anche a 20°C (Fabriano 5/09 minima 10.9°C, massima 30.2°C). Gli ultimi 10 giorni del mese hanno visto una progressiva distruzione della struttura anticiclonica. Inizialmente l'ingresso di aria fredda in quota ha determinato la formazione di una depressione negli alti strati (*Upper Level Low*) che, grazie alla persistenza, ha favorito l'ingresso di ulteriori impulsi freddi dal mare del Nord e si è propagata fino a generare una depressione al suolo che ha diviso in due l'area anticiclonica. Le giornate sono state caratterizzate da attività convettiva con temporali sparsi anche di forte intensità. Le temperature si sono abbassate di circa 10°C nei valori massimi e di circa 5°C nei minimi (fig. 1).

1.1.1 01-03 SETTEMBRE

I primi tre giorni del mese concludono la fase instabile iniziata il 30 agosto e caratterizzata dalla discesa di una saccatura di origine atlantica sul Mediterraneo centro-occidentale, in approfondimento sul Golfo Ligure ed in successivo transito verso levante (fig. 2a, 2b). Le giornate con fenomeni più intensi si sono avute il 30 e il 31 agosto, con temporali di forte intensità, mentre nei per i primi tre giorni di settembre, caratterizzati dall'allontanamento della perturbazione verso est, si sono avuti solo residui fenomeni di instabilità per lo sviluppo di isolate celle convettive, inserite in un flusso occidentale unite al transito di nubi orografiche.

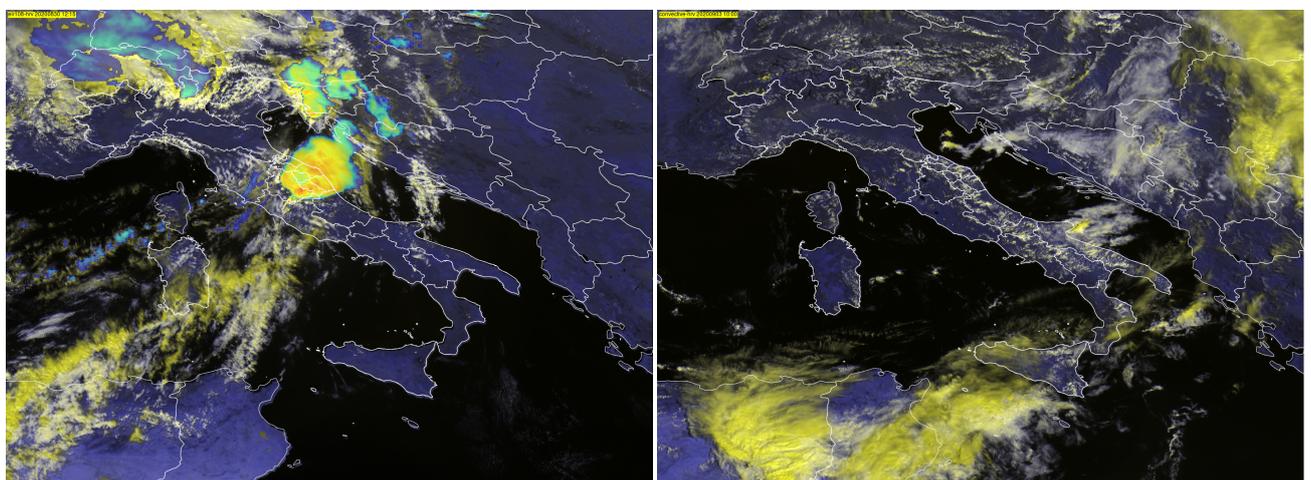
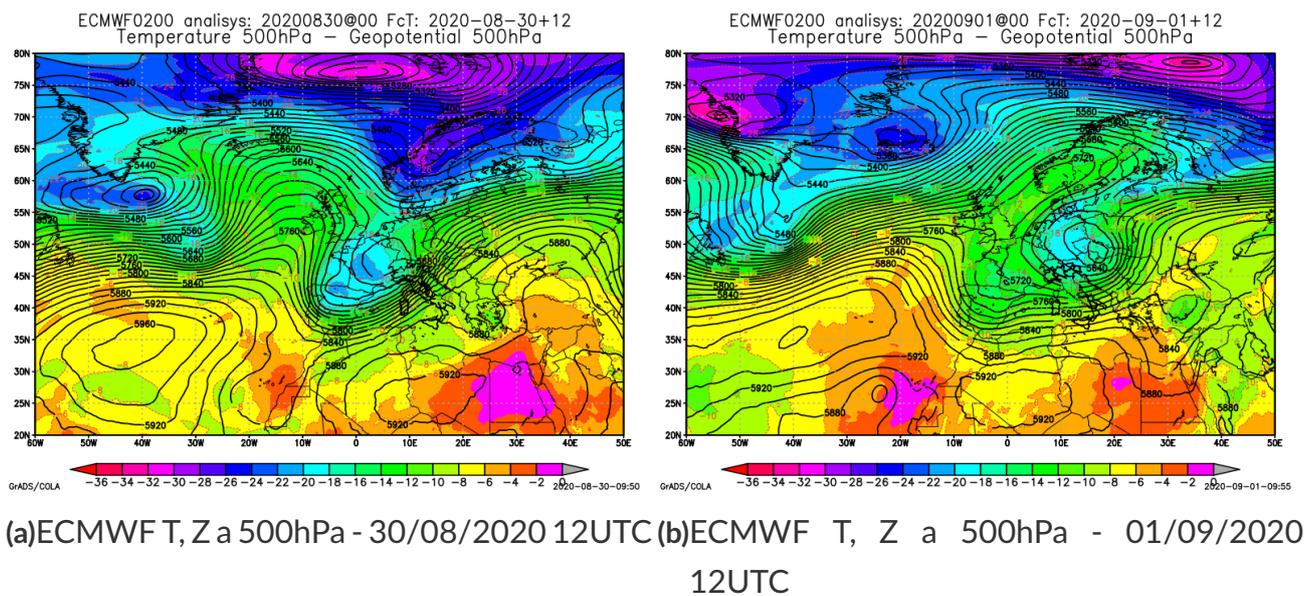


Fig 2: periodo 1-3 settembre

1.1.2 04-21 SETTEMBRE

Periodo caratterizzato dall'espansione in quota di un promontorio anticiclonico dal nord Africa verso l'Italia, temporaneamente indebolito dall'ingresso di gocce fredde che si staccano dal flusso perturbato che scorre nel nord Atlantico (fig. 3). Al suolo si è creato un corridoio di alta pressione dall'Atlantico fino alla Russia passando dal Mediterraneo (fig. 4), nel quale si sono inserite, in corrispondenza delle sudette gocce fredde, delle profonde circolazioni cicloniche di tipo barotropico e simili ai cicloni tropicali come quella sul Mar Jonio (fig. 3, 5a). Sulle Marche ha dominato il regime anticiclonico che ha garantito giornate stabili e soleggiate con al massimo una debole attività cumuliforme durante le ore più calde della giornata (fig. 5b). La giornata con maggior attività convettiva è stata quella del 16.

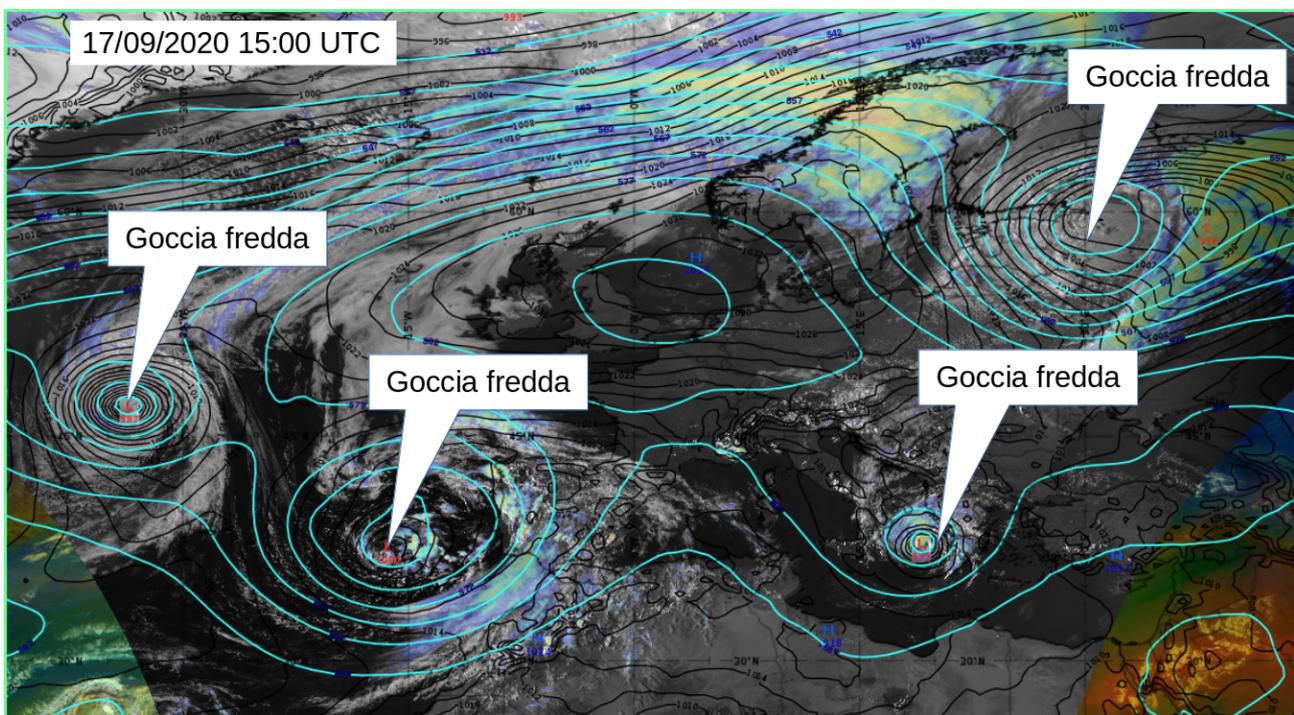
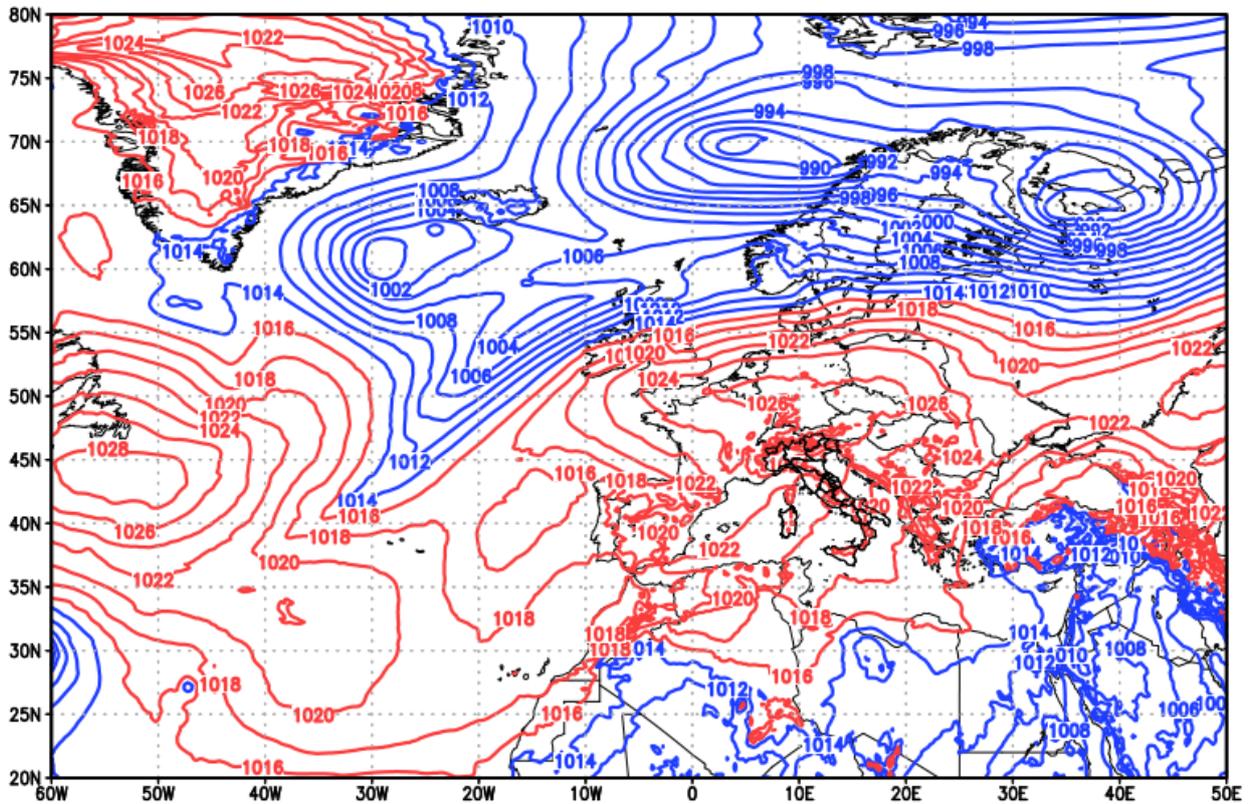


Fig 3: 17/09/2020 ore 15:00UTC gocce fredde inserite in una vasta area anticiclonica

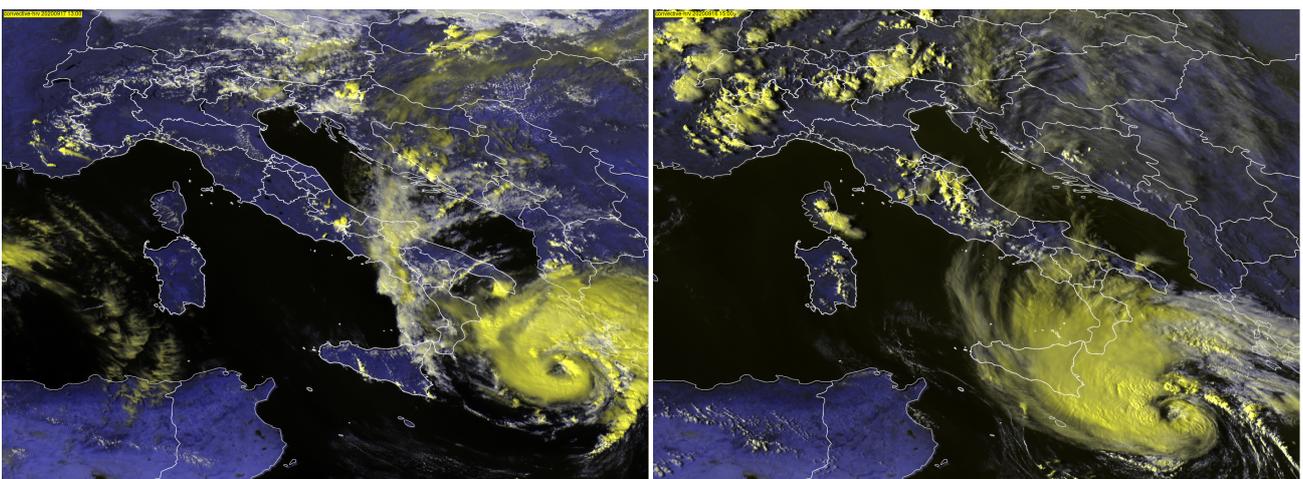
ECMWF0200 analisis: 20200913@00 FcT: 2020-09-13+12
MSLP



GrADS/COLA

2020-09-13-09:36

Fig 4: ECMWF 13/09/2020 ore 12:00UTC mslp - corridoio anticiclonico dall'Atlantico alla Russia

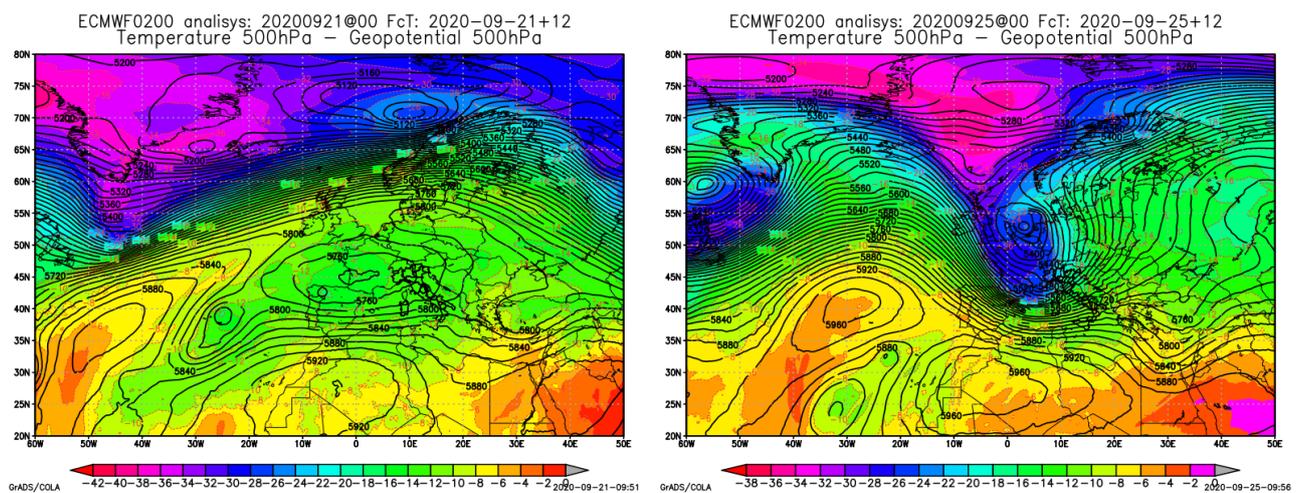


(a)17/09/2020 13:00UTC profondo minimo sul (b)16/09/2020 15:00UTC giornata con maggiore attività convettiva

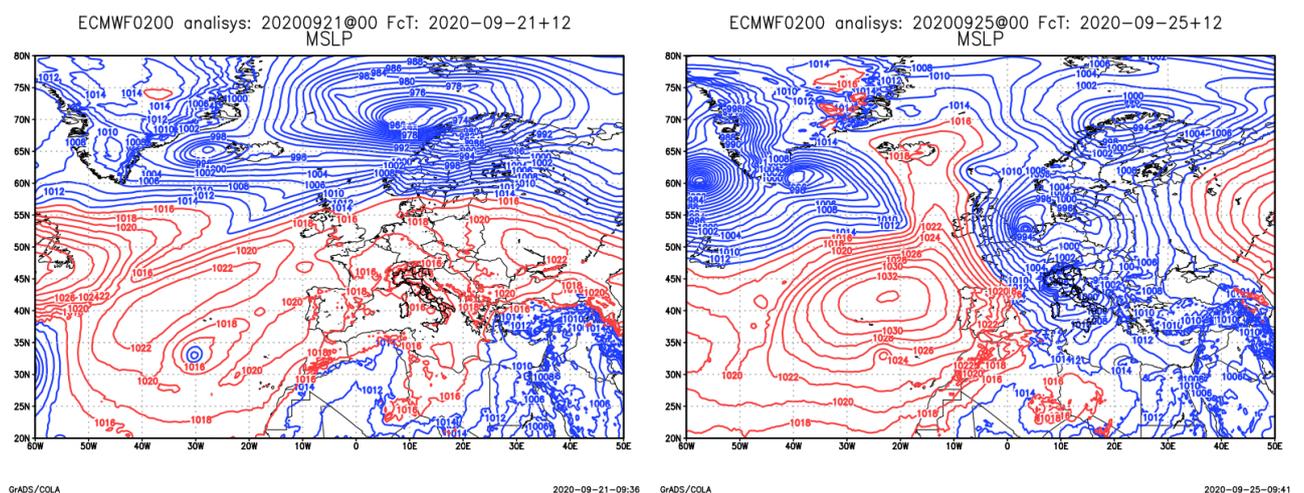
Fig 5: periodo 4-21 settembre

1.1.3 21-30 SETTEMBRE

Ad inizio periodo si é avuta di una debole depressione in quota (*Upper Level Low*) sulla Francia in successivo spostamento verso l'Italia, in un contesto anticiclonico, con conseguente aumento dell'instabilità atmosferica e formazione di temporali anche di forte intensità. Il perdurare di tale configurazione ha favorito l'ingresso, dalla serata del 24, di una saccatura dal nord Atlantico verso il Golfo del Leone accompagnata da ciclogenesi sul Golfo Ligure, distruggendo la struttura anticiclonica presente al suolo. Questa saccatura, posizionandosi sopra l'Italia, è evoluta in una struttura ciclonica chiusa (*cut-off*) da sabato 26 ed è rimasta bloccata in questa posizione fino a fine mese (fig. 6a).



(a)ECMWF T, Z a 500hPa - 21/09/2020 12UTC (b)ECMWF T, Z a 500hPa - 25/09/2020 12UTC

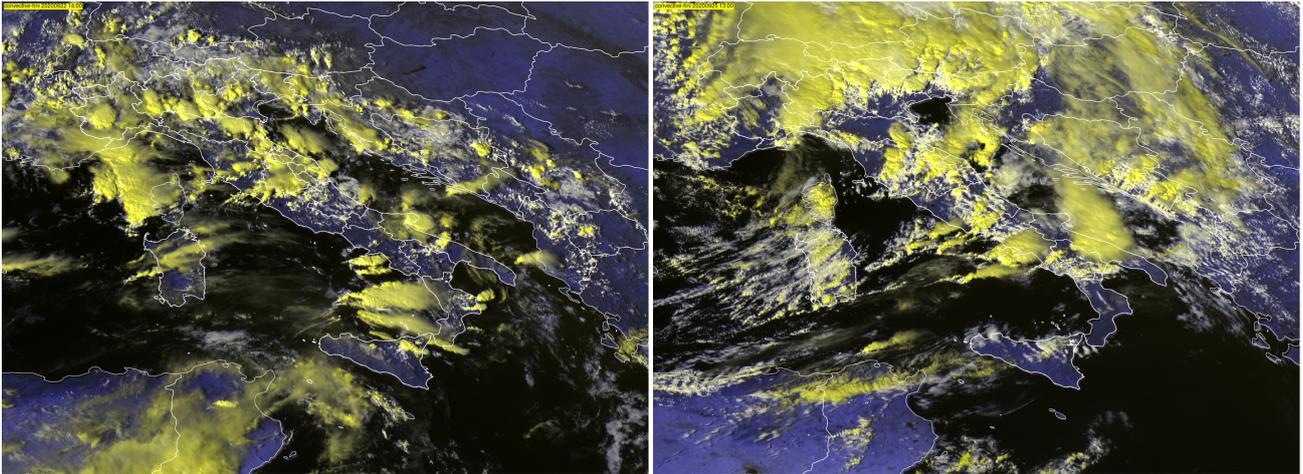


(c)ECMWF MSLP - 21/09/2020 12UTC

(d)ECMWF MSLP - 25/09/2020 12UTC

Fig 6: periodo 21-30 settembre

Il periodo è stato caratterizzato da fenomeni convettivi anche autorigeneranti che hanno determinato intense precipitazioni, in particolare per la giornata del 25 settembre (8), con associate forti raffiche di vento in concomitanza dei temporali più intensi (fig. 9).



(a)22/09/2020 14:00UTC temporali sparsi lo- (b)25/09/2020 13:00UTC temporali localmen- calmente intensi te forti e nubi orografiche per il flusso da sud-ovest

Fig 7: temporali 21-30 settembre

Precipitazione cumulata da 2020-09-25T00:00:00 a 2020-09-26T00:00:00

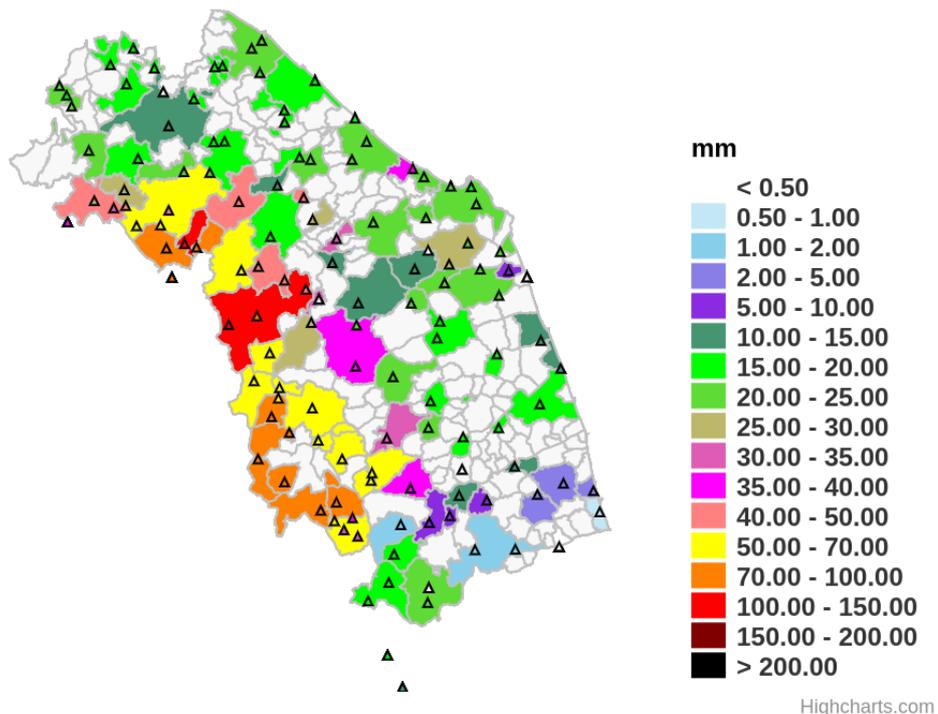


Fig 8: Precipitazione del 25/09/2020

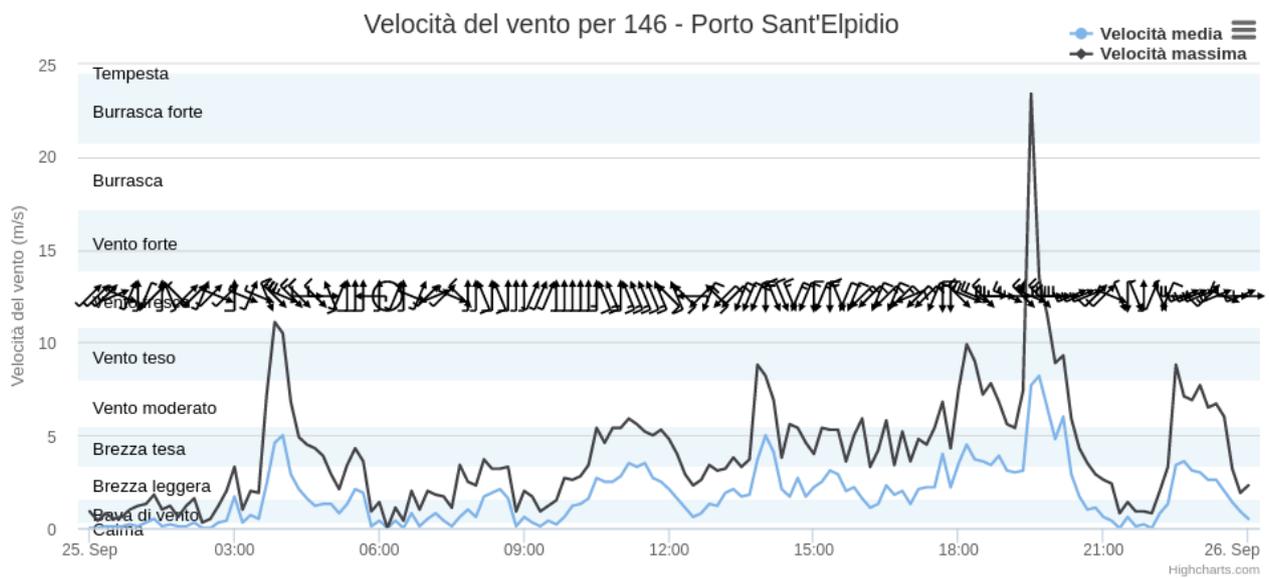


Fig 9: Vento a Porto Sant'Elpidio il 25/09 con raffiche a burrasca forte per il passaggio di un forte temporale

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 settembre 2020, 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	-0.5	2.1	-0.8	-0.4	2.1	-0.6
S'Angelo in Vado	-1.7	-0.3	-2.2	1.7	0.9	-2.6
Urbino	0.5	3.6	-1.8	0.8	3.1	-1.4
Fossombrone	0.2	2.3	0.1	0	2.9	-2.5
Serrungarina	-0.1	2.3	-1.2	0.5	3.3	-1
Serra S'Abbondio	-0.9	1.9	-2.4	2.7	4.3	-2.7
Pergola	-1.2	0.6	-0.9	1	3.2	-1.7
Arcevia	1	3.6	-1.3	1.8	4.9	-2.4
Fabriano	-0.7	0.8	-0.9	2.3	3.8	-1.6
Jesi	-0.3	2.3	-1	-0.1	2.5	-2.2
Ancona Torrette	-0.4	2.9	-3	-1.1	1.1	-0.5
Cingoli	0.5	2.6	-2.4	2	3.1	-1.6
Camerino	-0.4	1.5	-1.3	0.5	2	-3.2
Macerata	1.3	3.4	-0.6	1.8	5.5	-0.8
Servigliano	0.2	2.6	-0.2	0.3	4	-1.6
Montemonaco	2.2	4.6	-1	0.3	3	-1.3
Ascoli Piceno	-0.6	1.9	-0.8	-1	2.7	-2.5

La prima decade del mese di settembre 2020 si è caratterizzata per valori di temperatura minima sostanzialmente nella media dei valori tipici del periodo, mentre le anomalie associate alle temperature massime sono risultate leggermente positive, specie nel settore interno centro-settentrionale. La seconda decade del mese ha fatto invece registrare temperature significativamente più alte rispetto alla media climatologica. La media delle anomalie relative alle temperature massime si è infatti attestata attorno ai 3°C, ma ha superato anche i 5°C nelle stazioni di Arcevia e Macerata; le minime hanno mostrato anomalie leggermente più basse, generalmente attorno ai 2°C, ma con picchi anche superiori ai 4°C. L'ultima decade del mese, infine, ha fatto registrare temperature più basse in media di circa 1.5°C rispetto ai valori tipici del periodo, sia per le massime che per le minime.

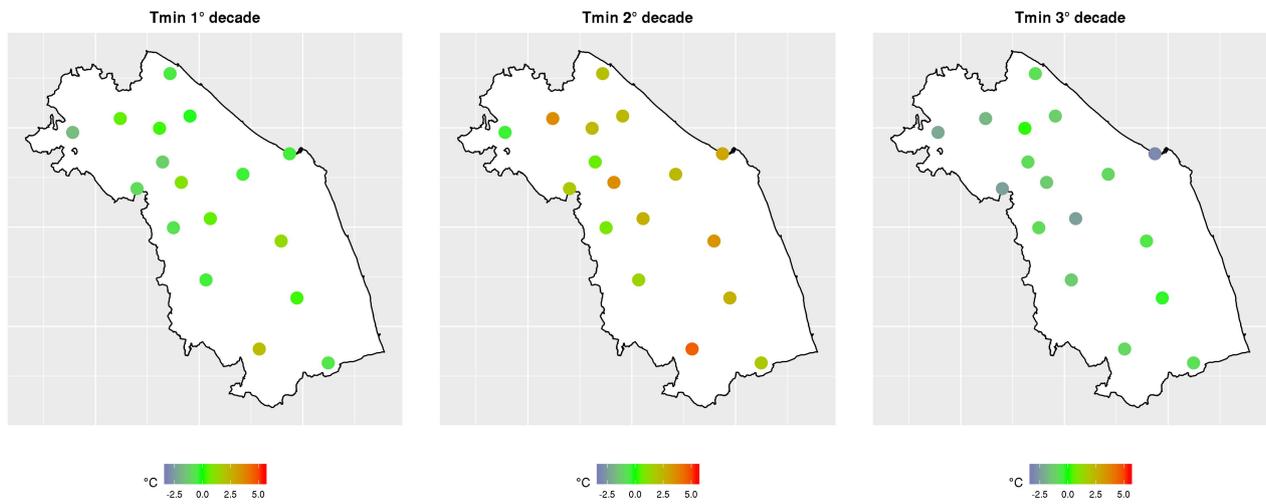


Fig 10: anomalie delle temperature minime nel mese di settembre 2020

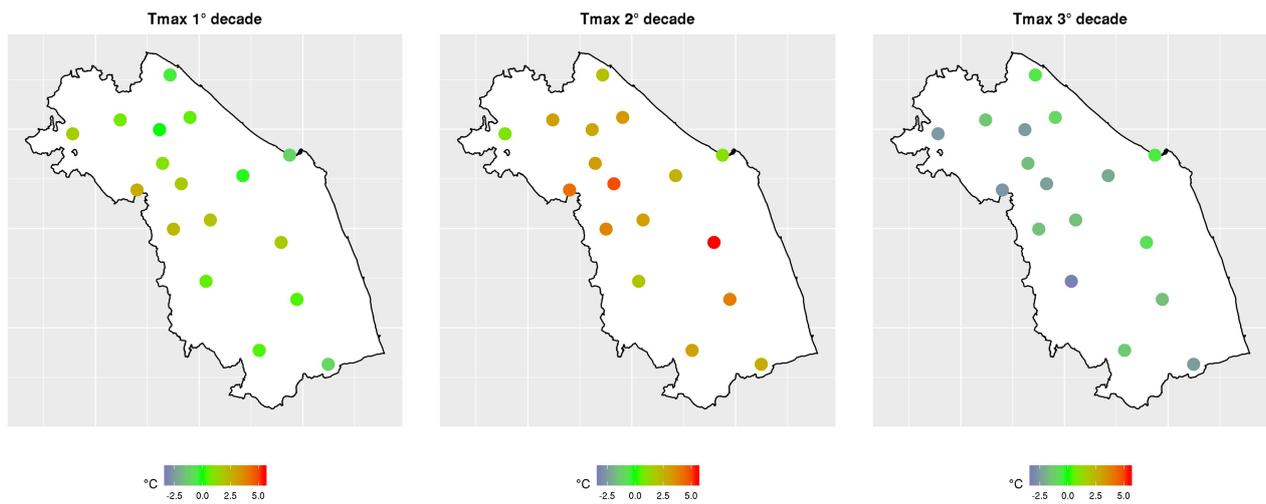


Fig 11: anomalie delle temperature massime nel mese di settembre 2020

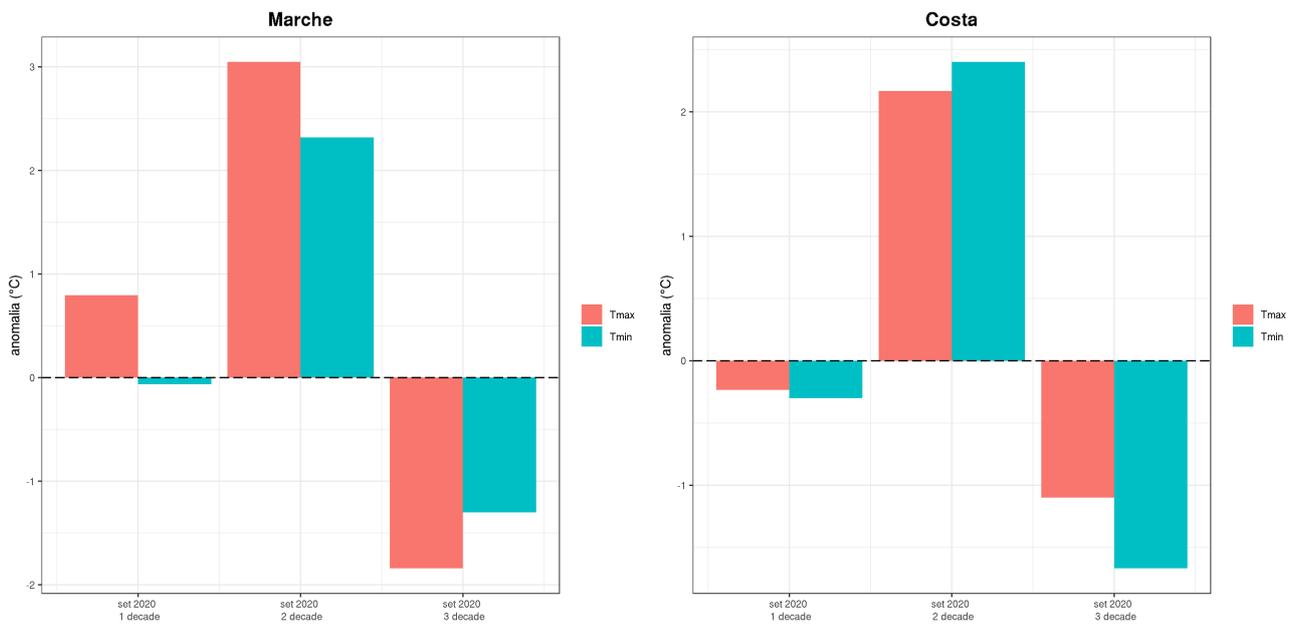


Fig 12: anomalie di temperatura nell'intera regione (sx) e nel comparto costiero (dx)

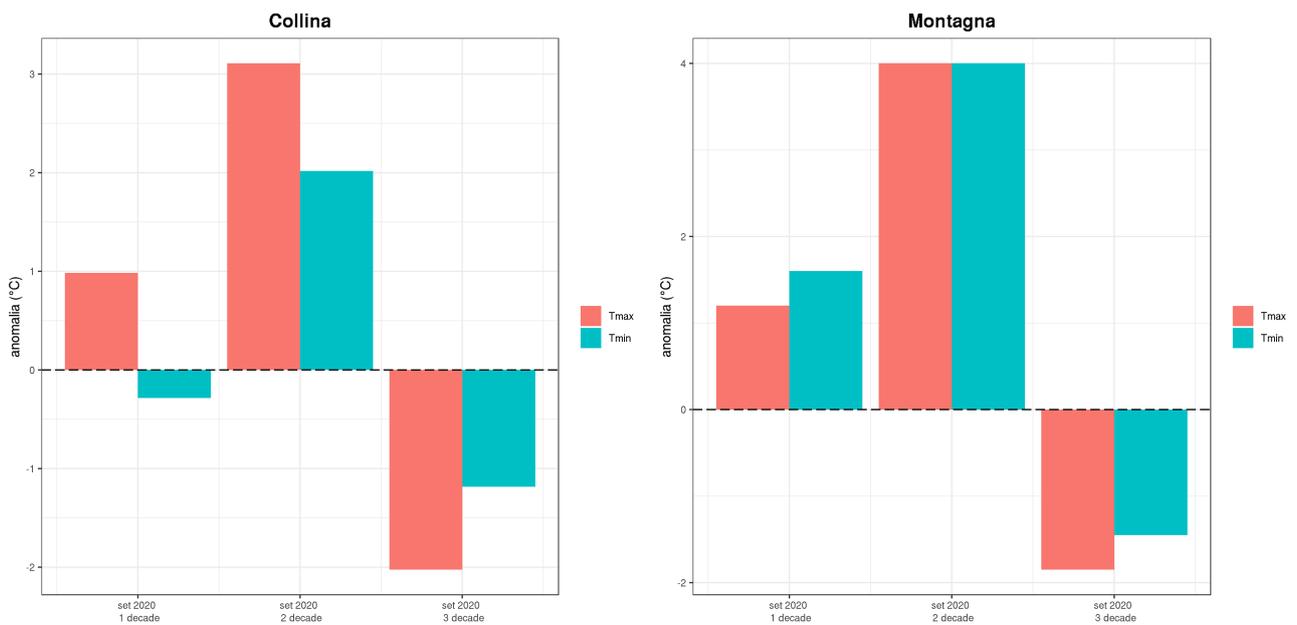


Fig 13: anomalie di temperatura nel comparto collinare (sx) e nel comparto montano (dx)

3 PRECIPITAZIONI

3.1 PRECIPITAZIONI PUNTUALI E PER FASCIA ALTIMETRICA

Il mese di settembre ha registrato delle precipitazioni lievemente al di sotto della media climatologica per la fascia costiera (15% circa, fig. 16) e superiori alla media per i settori collinari e montani (20% circa, fig. 16). I quantitativi sono stati sotto media nel pesarese, sia nelle zone interne che in quelle costiere e nel settore costiero e primo collinare della parte meridionale della regione (fig. 15 e fig. 14). Le precipitazioni sono state concentrate nell'ultima decade del mese e sono state a prevalente carattere di rovescio o di temporale spesso di forte intensità.

Stazione	2020-09			
	an (mm)	an (%)	pp (mm)	cl (mm)
Senigallia	30.0	44.2	97.8	67.8
Urbino	-42.6	-48.3	45.6	88.2
Carpegna	-16.0	-16.4	81.6	97.6
Ancona Torrette	34.7	46.2	109.8	75.1
Cupramontana	-9.9	-12.6	68.4	78.3
Cingoli	-65.3	-69.7	28.4	93.7
Porto Sant'Elpidio	-26.7	-45.0	32.6	59.3
Ascoli Piceno	-32.9	-46.8	37.4	70.3
Montemonaco	-73.1	-89.3	8.8	81.9

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

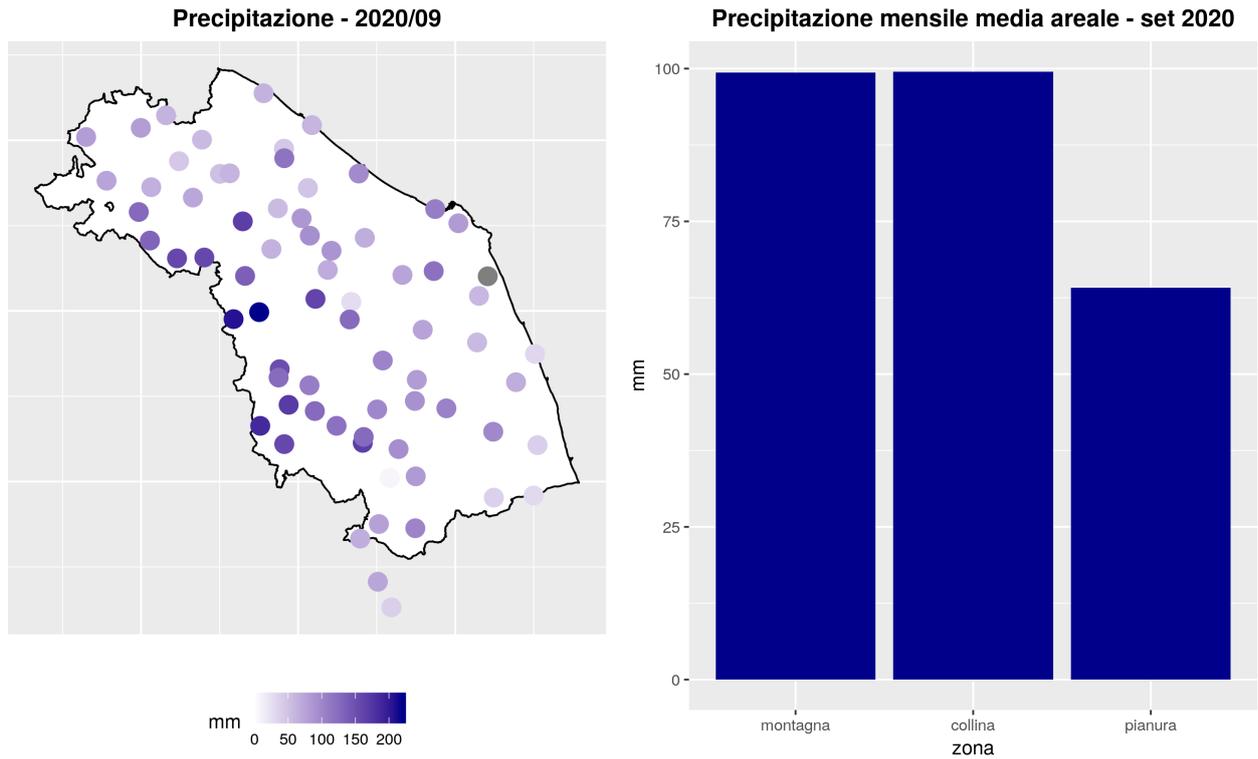


Fig 14: Precipitazione cumulata nel mese (mm)

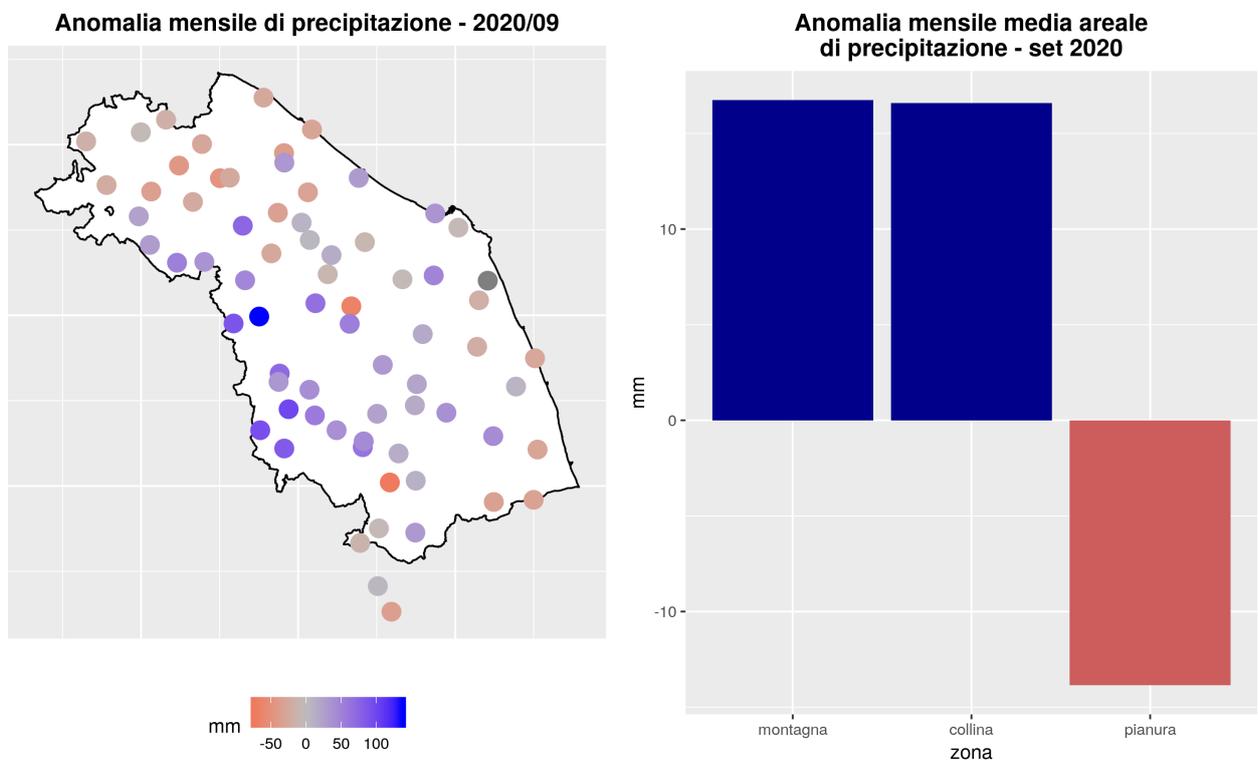


Fig 15: Anomalia rispetto al clima 1981-2010

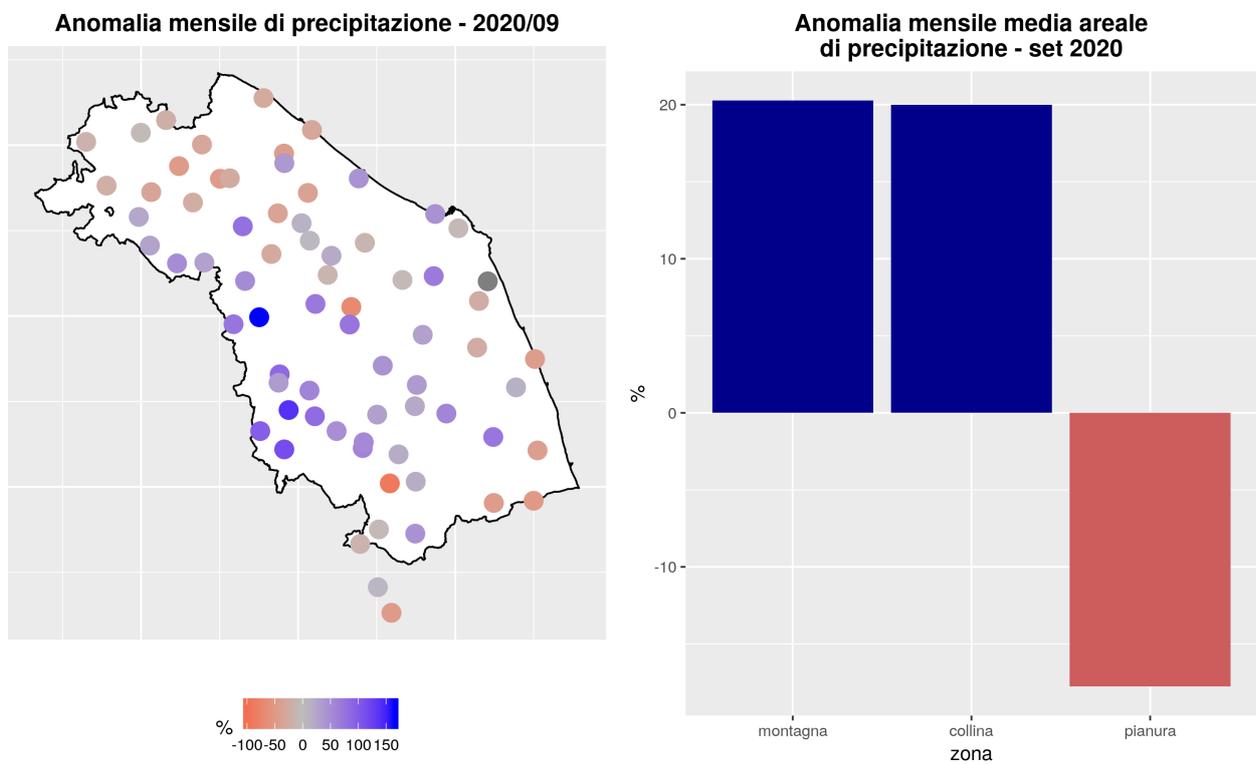


Fig 16: Anomalia percentuale rispetto al clima 1981-2010

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

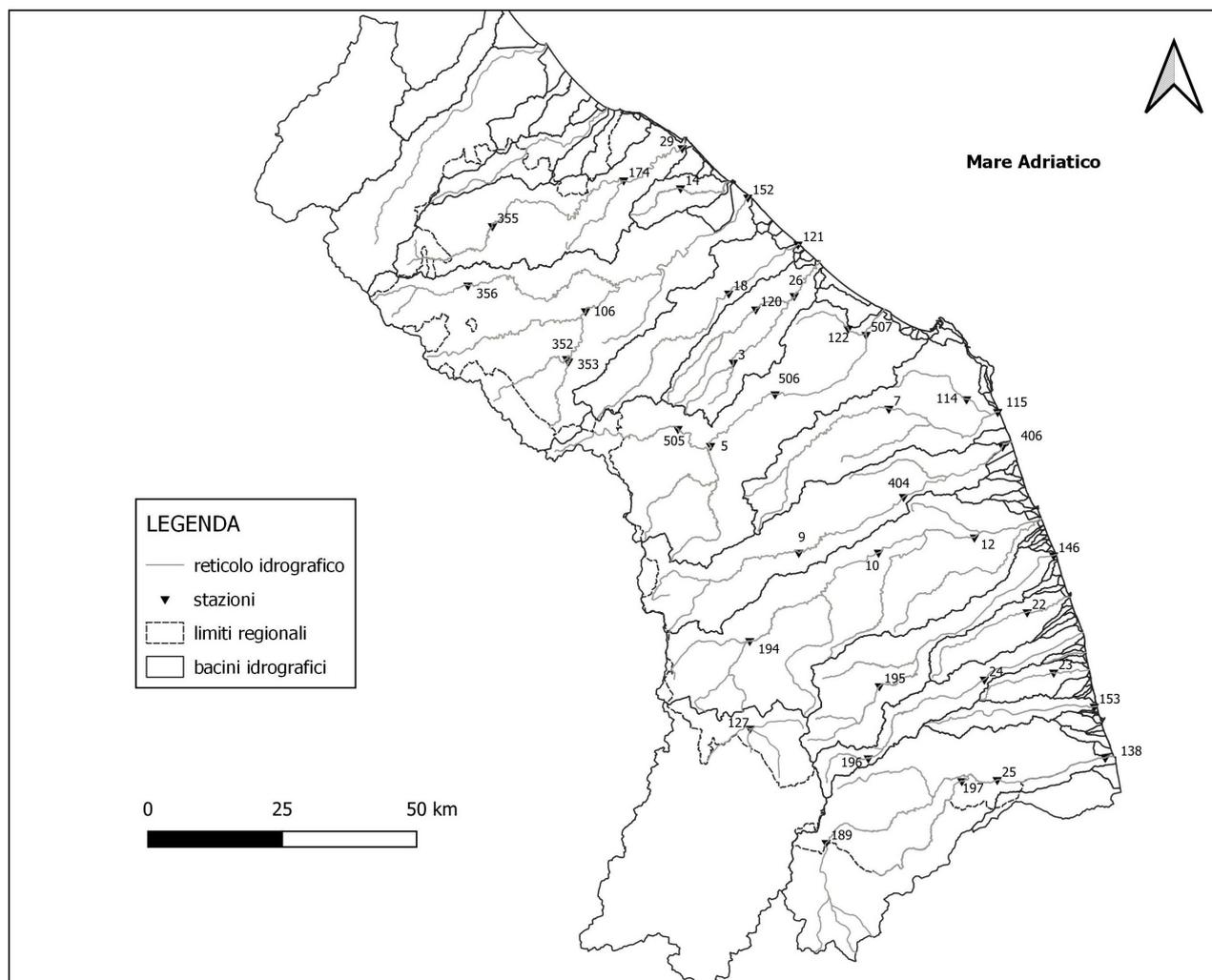


Fig 17: Ubicazione delle stazioni idrometriche considerate come sezione di chiusura nel calcolo degli afflussi.

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	91.1	-3.02	16.10
174	Montecchio	Foglia	81.5	-7.55	49.22
29	Pesaro Ferrovia	Foglia	81.1	-0.54	56.86
14	S. Maria in Arzilla	Arzilla	81.7	3.42	4.00
356	Sant'Angelo in Vado Via Canale	Metauro	95.0	-3.55	13.28
352	Cagli Civita	Bosso	120.2	23.46	15.19
353	Cagli Ponte Cavour	Burano	141.0	44.67	18.17
106	Acqualagna	Candigliano	116.0	21.30	71.49
152	Metaurilia	Metauro	97.5	11.02	134.87
18	San Michele al Fiume	Cesano	110.8	22.26	32.59
121	Marotta Cesano	Cesano	101.4	17.73	41.82
120	Corinaldo	Nevola	82.6	0.02	9.87
3	Serra dei Conti	Misa	93.5	15.38	6.82
26	Bettolle	Misa	86.1	6.90	28.72
505	Colleponi	Sentino	134.6	48.17	28.06
5	Camponococchio	Esino	139.9	58.33	86.13
506	Moie	Esino	133.5	59.92	106.48
507	Chiaravalle	Esino	120.6	48.61	131.49
122	Monte San Vito	Triponzio	88.6	18.15	5.10
7	Montepolesco	Musone	97.2	21.21	17.27
114	Crocette	Aspio	81.9	8.58	10.15
115	Marcelli	Musone	85.4	15.37	54.91
9	San Severino Marche	Potenza	124.7	51.85	42.37
404	Villa Potenza	Potenza	114.3	53.55	68.61
406	Porto Recanati	Potenza	106.6	45.83	82.26
194	Pontelatrave	Chienti	144.4	85.10	33.96
10	Passo di Pollenza	Chienti	124.6	62.03	85.58
12	Villa San Filippo	Chienti	116.1	55.90	105.62
195	Friano	Tenna	90.3	12.02	12.37
146	Porto Sant'Elpidio	Tenna	91.6	20.97	44.34
22	Ete Caldarette	Ete Vivo	85.9	33.08	11.41
196	San Giorgio all'Isola	Aso	73.1	-7.92	3.89
24	Ortezzano	Aso	77.7	3.38	14.76
23	Viconare	Menocchia	69.7	13.63	4.58
153	Grottammare	Tesino	55.5	-15.14	6.62
189	Pescara del Tronto	Tronto	76.3	1.67	22.77
197	Porta Cartara	Castellano	82.0	11.11	13.65
25	Brecciarolo	Tronto	78.2	5.38	74.99
138	Sentina	Tronto	73.0	-2.52	85.91
127	Visso	Nera	111.4	40.27	11.74

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	0.15	-0.06	-0.68	-0.62
Montecchio	Foglia	-0.14	-0.48	-1.11	-0.9
Pesaro Ferrovia	Foglia	0.19	-0.14	-0.1	-0.11
Santa Maria in Arzilla	Arzilla	-0.13	-0.62	-1.27	-0.98
Sant'Angelo in Vado- Via Canale	Metauro	0.21	0.08	-0.59	-0.63
Cagli Civita	Bosso	0.48	0.26	0.08	-0.27
Cagli Ponte Cavour	Burano	0.67	0.52	0.21	-0.14
Acqualagna	Candigliano	0.6	0.24	-0.02	-0.08
Metaurilia	Metauro	0.14	-0.06	-0.01	-0.08
San Michele al Fiume	Cesano	0.27	0.05	-0.46	-0.32
Marotta Cesano	Cesano	0.43	0.08	-0.07	-0.13
Corinaldo	Nevola	0.01	-0.12	-0.94	-1.05
Serra dei Conti	Misa	0.22	0.23	-0.49	-0.7
Bettolle	Misa	0.46	0.26	0.08	0.04
Colleponi	Sentino	0.5	0.59	0.18	-0.17
Camponoecchio	Esino	0.58	0.38	0.11	0.04
Moie	Esino	0.51	0.66	-0.02	-0.08
Chiaravalle	Esino	0.47	0.18	-0.06	-0.12
Monte San Vito	Triponzio	0.25	-0.04	-1.09	-0.98
Montepolesco	Musone	0.39	0.42	0.25	0.21
Crocette	Aspio	0.82	0.45	0.22	0.18
Marcelli	Musone	0.3	0.11	-0.16	-0.18
San Severino Marche	Potenza	0.52	0.49	0.2	-0.3
Villa Potenza	Potenza	0.43	0.56	0.24	0.18
Porto Recanati	Potenza	0.55	0.22	-0.08	-0.12
Pontelatrave	Chienti	0.88	0.46	-0.03	-0.71
Passo di Pollenza	Chienti	0.59	0.41	0.17	0.11
Villa San Filippo	Chienti	0.53	0.15	0.01	-0.06
Friano	Tenna	0.35	0.02	-0.05	-0.51
Porto Sant'Elpidio	Tenna	0.38	0.23	0.13	0.07
Ete Caldarette	Ete Vivo	0.36	0.59	0.02	-0.32
San Giorgio all'Isola	Aso	-0.09	-0.18	0.07	-0.41
Ortezzano	Aso	0.12	-0.07	-0.44	-0.86
Viconare	Menocchia	0.3	0.41	0.11	0.05
Grottammare	Tesino	0.49	0.46	0.14	0.09
Pescara del Tronto	Tronto	0.17	-0.15	-0.37	-0.82
Porta Cartara	Castellano	0.24	0.14	0.01	-0.23
Brecciarolo	Tronto	0.21	0.08	-0.17	-0.23
Sentina	Tronto	0.38	0.28	0.13	0.06
Visso	Nera	0.85	0.29	0.03	-0.81

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.18). 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.

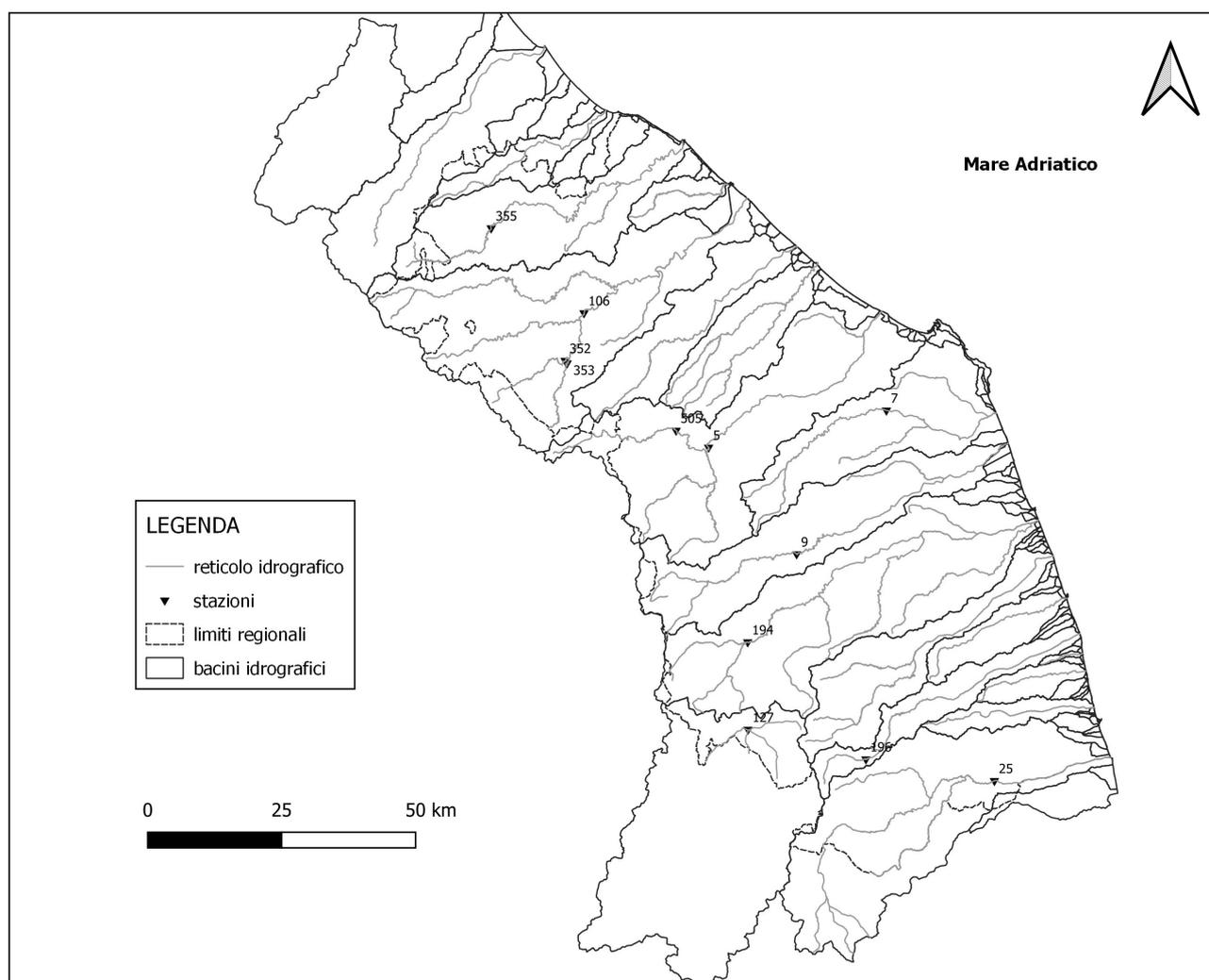


Fig 18: Ubicazione delle stazioni idrometriche presso cui é stata stimata la portata media mensile.

ID	Sezione	Media mensile [$m^3 s^{-1}$]	Media mensile storica [$m^3 s^{-1}$]	Scarto %
106	Acqualagna	1.54	1.31	17.56
5	Camponoecchio	3.68	1.84	100.25
9	San Severino Marche	3.12	3.61	-13.45
25	Brecciarolo	-	6.08	-

ID	Sezione	Media mensile [$m^3 s^{-1}$]
355	Mercatale	0.18
352	Cagli Civita	0.50
353	Cagli Ponte Cavour	0.64
505	Colleponi	0.89
7	Montepolesco	0.64
194	Pontelatrave	0.44
196	San Giorgio all'Isola	0.40
127	Visso	3.43

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 Camponoecchio e Brecciarolo, nel 2008 ad Acqualagna e nel 2011 a San Severino Marche.

L'idrometro presso la stazione di Brecciarolo é stato in secca o parzialmente in secca nel mese di settembre 2020. Pertanto non é disponibile un valore medio mensile di portata derivato dal livello idrometrico mediante scala di deflusso. Il 7 settembre é stata stimata una misura in alveo pari a $4.12 m^3 s^{-1}$.