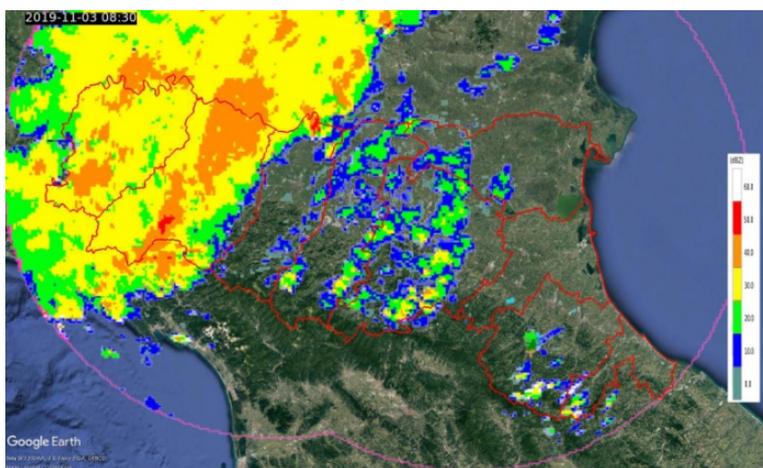


Rapporto dell'evento meteo-idrologico dal 3 al 4 novembre 2019



A cura di:
Anna Fornasiero, Unità Radarmeteorologia e Centro di Competenza
Stefano Costa, Rosanna Foraci, Servizio Sala Operativa e Centro Funzionale

BOLOGNA, 21/11/2018

RIASSUNTO

Nella giornata del 3 novembre forti flussi da sud-ovest, umidi e fortemente instabili, hanno interessato la nostra penisola, a partire dal golfo di Genova fino all'Appennino Tosco-Emiliano, causando intense precipitazioni e forti venti, soprattutto sul settore occidentale della regione Emilia-Romagna, in rapida estensione verso nord-est con progressivo esaurimento nella serata del 4 novembre.

Le precipitazioni forti e persistenti sull'alto bacino del Taro, che hanno superato i 150 mm/12 ore, hanno generato un rapido fenomeno di piena, con valori al colmo superiori alle soglie 3 nel tratto montano, che si è parzialmente laminato verso valle senza creare danni nel tratto arginato. Numerose frane e smottamenti hanno interessato la viabilità nell'Appennino Parmense.

Il Centro Funzionale regionale ha emesso in fase di previsione due allerte nei giorni 2 e 3 novembre per vento, temporali e rischio idrogeologico e idraulico, e tre documenti di monitoraggio in fase di evento.

In copertina:

Mappe di riflettività da composito radar del 03/11/2019 08:30 UTC (in alto) e piena del Taro a Roccamurata, in comune di Borgo Val di Taro (in basso, foto Gianmarco Bozzia, dalla pagina facebook di ER-meteo).

INDICE

1. Evoluzione meteorologica a grande scala.....	4
2. Analisi meteorologica sull'Emilia-Romagna	9
2.1. Evoluzione alla mesoscala sul territorio regionale	9
2.2. Analisi delle precipitazioni cumulate sul territorio regionale.....	10
2.3. Analisi del vento sul territorio regionale.....	12
3. La piena del fiume Taro.....	15
2.1. Analisi pluviometrica a scala di bacino.....	16
2.2. La propagazione della piena lungo il corso d'acqua	19
4. Effetti al suolo.....	23
5. L'attività di previsione e monitoraggio del Centro Funzionale.....	24

1. Evoluzione meteorologica a grande scala

Nella giornata del 2 novembre 2019, il quadro sinottico (vedi Figura 1) mostrava una saccatura centrata sulla Gran Bretagna che estendeva la sua influenza fino all'area alpina. In particolare, il sistema frontale associato alla saccatura, in avvicinamento da sud-ovest verso la Sardegna, ed il relativo settore prefrontale, risultavano responsabili di una marcata instabilità sulle regioni occidentali.

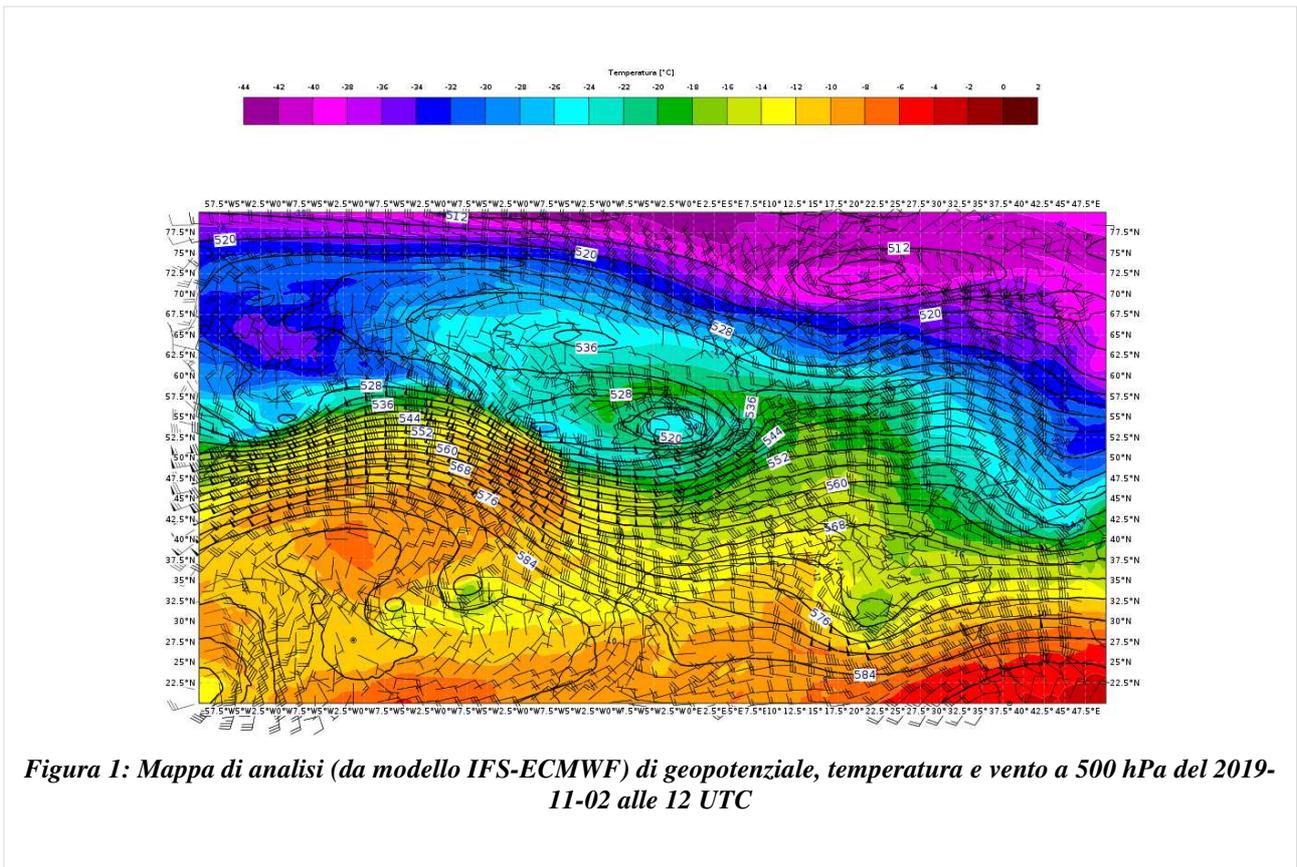


Figura 1: Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) di geopotenziale, temperatura e vento a 500 hPa del 2019-11-02 alle 12 UTC

La zona a maggiore instabilità, con elevati valori di umidità, gradienti verticali favorevoli all'innesco di attività convettiva, e valori di CAPE superiori ai 1000 J/Kg, posizionata inizialmente a ovest della Sardegna (vedi cerchio rosso nella Figura 2), si è poi successivamente spostata verso est, nel corso della giornata del 2 novembre (vedi Figura 3), verso la zona in cui si sono sviluppate le celle temporalesche.

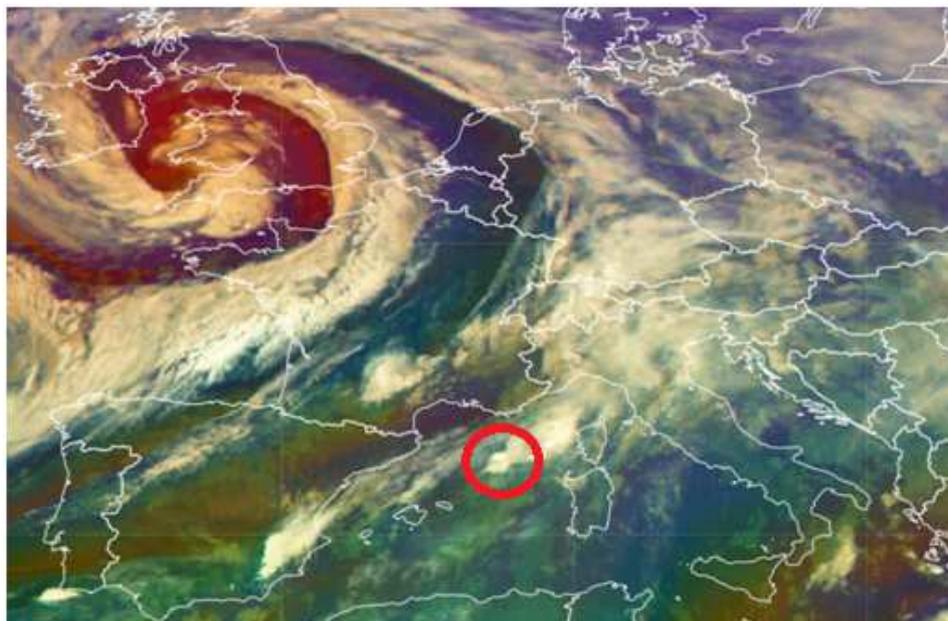


Figura 2. Prodotto AIRMASS da satellite MSG del 2019-11-02 alle 06 UTC

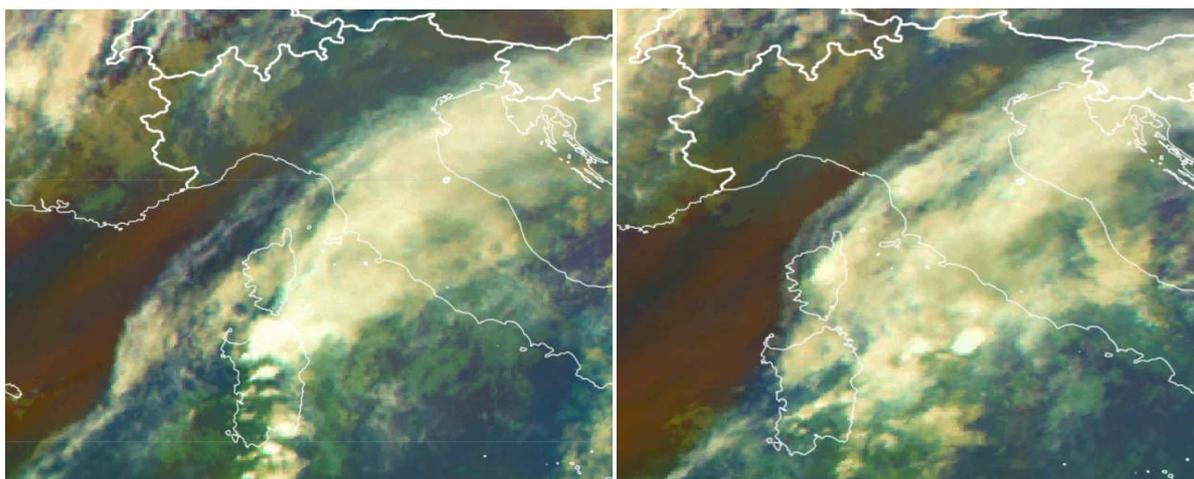


Figura 3. Prodotto AIRMASS da satellite MSG del 2019-11-02 alle 15 UTC e alle 18 UTC.

Nella giornata del 3 novembre, sempre sotto l'influsso dell'ampia saccatura posizionata sulle Isole Britanniche, si sono disposti nel Mediterraneo occidentale flussi da sud-ovest che hanno richiamato aria calda ed umida sulla nostra Penisola (vedi Figura 4 e Figura 5). La circolazione depressionaria ha portato ad un'intensificazione del gradiente di pressione ed a una progressiva diminuzione della pressione superficiale con e ad un minimo al suolo che ha raggiunto i 990 hPa. Il sistema ciclonico, inizialmente sul Golfo del Leone, si è spostato poi verso nord-est, portandosi sull'alto Adriatico tra il tardo pomeriggio e la serata di domenica. I forti flussi da sud-ovest che si sono instaurati hanno favorito un notevole trasporto di umidità, con gli strati verticali troposferici sempre più saturi e altamente instabili.

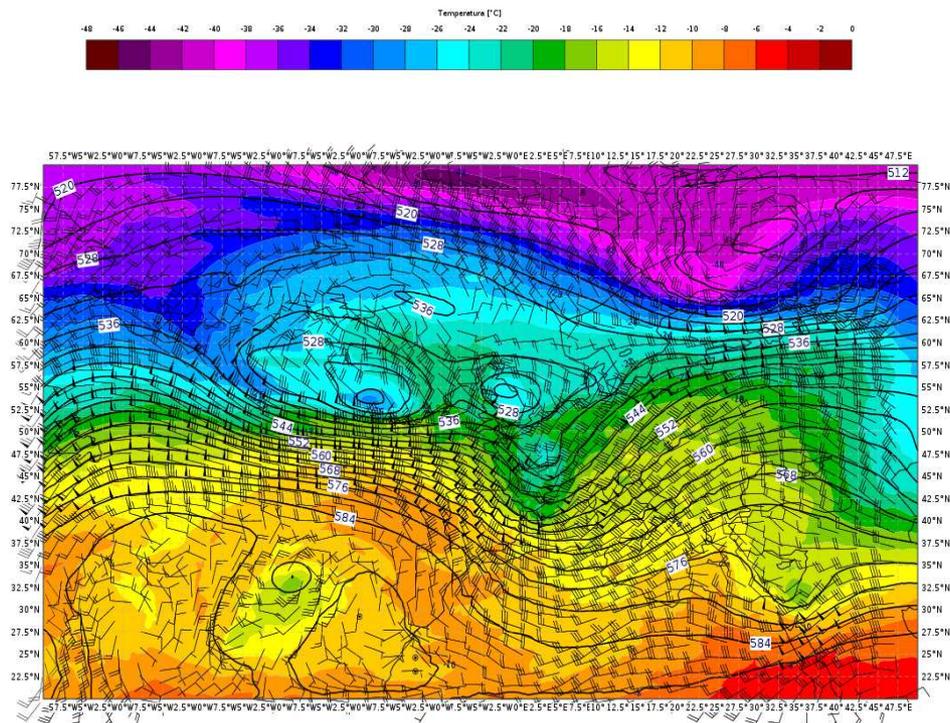


Figura 4: Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) di geopotenziale, temperatura e vento a 500 hPa del 2019-11-03 alle 00:00 UTC.

Il modello meteorologico ECMWF, alle 03 UTC del 3 novembre, ha fornito le seguenti informazioni sul golfo di Genova: valori del rapporto di mescolanza al suolo attorno a 10 g/Kg, valori di TPW pari a 25 mm, gradiente termico verticale tra 850-500 hPa attorno a 7 K/Km; CIN quasi assente, CAPE di circa 600 J/Kg con LCL a 480 m, valori di shear 0-6 Km di circa 15 m/s. Sono le caratteristiche tipiche di una situazione che può portare ad elevati quantitativi di precipitazione: sondaggio termodinamico dal profilo quasi saturo, base delle nubi molto bassa, elevato contenuto di umidità assoluta, isoterma di 0°C ad una quota elevata (circa 700 hPa), shear non particolarmente elevato.

Le prime celle convettive hanno iniziato a formarsi in territorio francese (vedi cerchio rosso nella Figura 5), quando il campo di vento, per effetto del minimo di pressione al suolo, si è disposto da sud verso l'entroterra, dando luogo ad una cospicua instabilità innescata dal sollevamento orografico forzato. Il minimo si è poi spostato lungo il golfo di Genova, sempre seguendo lo spostamento del flusso al suolo, fino a portarsi sull'Appennino Tosco-Emiliano (vedi Figura 6, Figura 7, Figura 8).

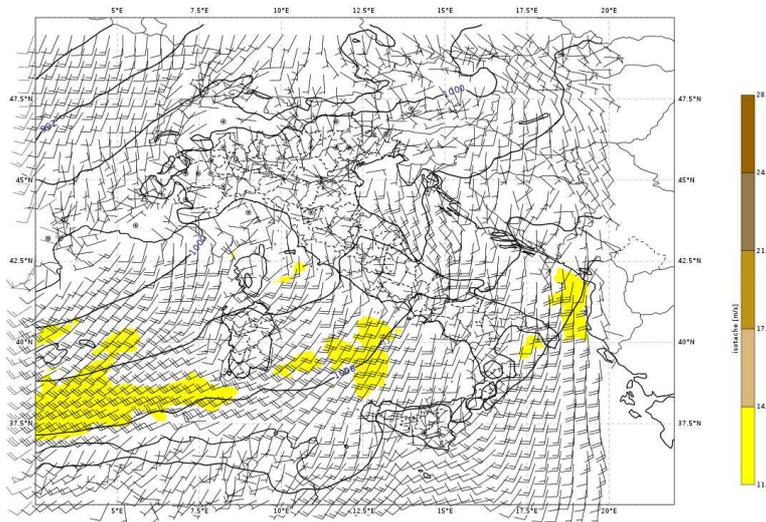
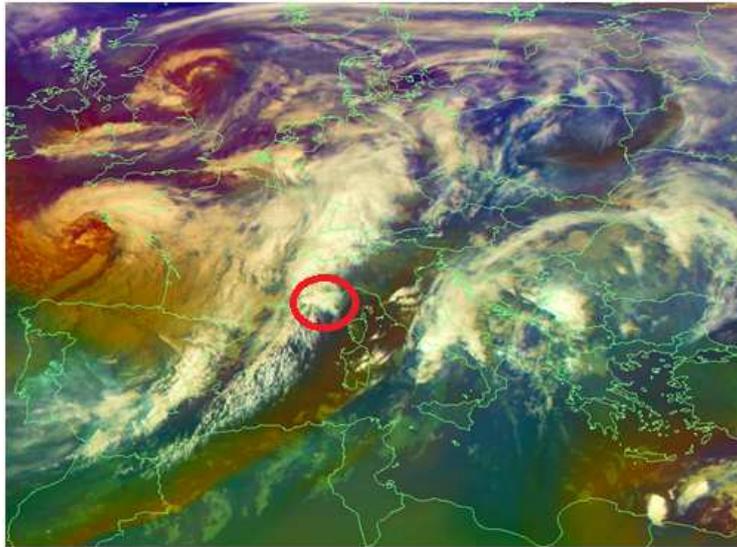


Figura 5. Prodotto AIRMASS da satellite MSG e mappa di MSLP (da modello IFS-ECMWF) del 2019-11-03 alle 00 UTC

L'allineamento tra vento al suolo e flusso in quota, unitamente alla disposizione dell'orografia, perpendicolare al flusso, ha favorito la formazione di celle temporalesche quasi stazionarie sull'Appennino. Dalla serata, l'entrata di aria fredda e secca a seguito del passaggio del fronte ha successivamente stabilizzato l'atmosfera (vedi Figura 9).

Nella giornata del 4 novembre, la situazione sinottica è stata invece caratterizzata da correnti fredde, al seguito del passaggio della perturbazione (vedi Figura 10 e Figura 11), causa di valori sostenuti della velocità del vento sui rilievi appenninici.

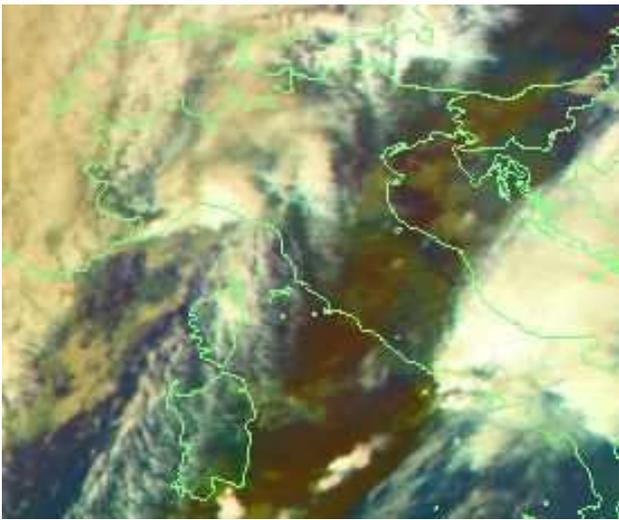


Figura 6: Prodotto AIRMASS da satellite MSG, 2019-11-03 04 UTC

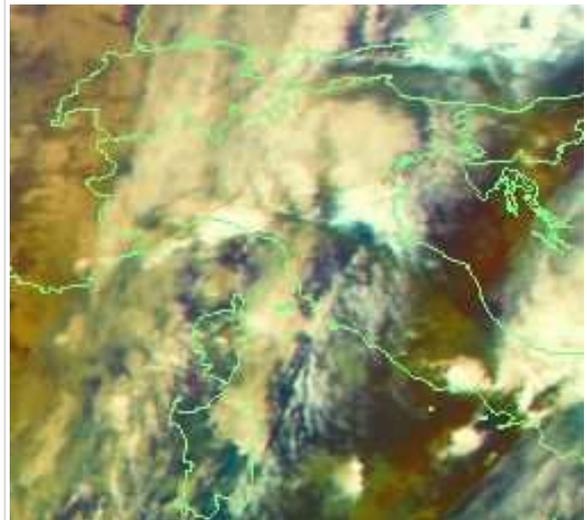


Figura 7: Prodotto AIRMASS da satellite MSG, 2019-11-03 07 UTC.



Figura 8: Prodotto AIRMASS da satellite MSG, 2019-11-03 10 UTC.

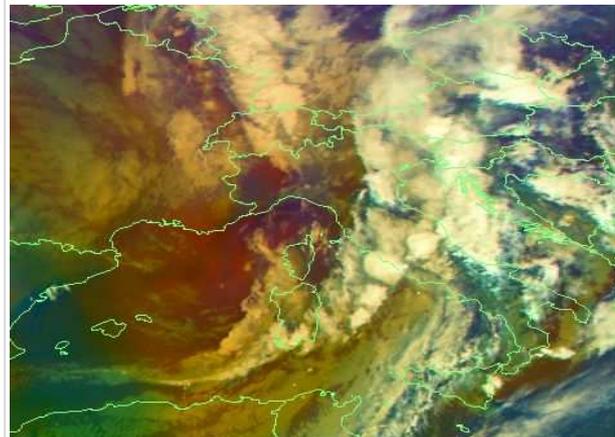


Figura 9: Prodotto AIRMASS da satellite MSG, 2019-11-03 17 UTC.

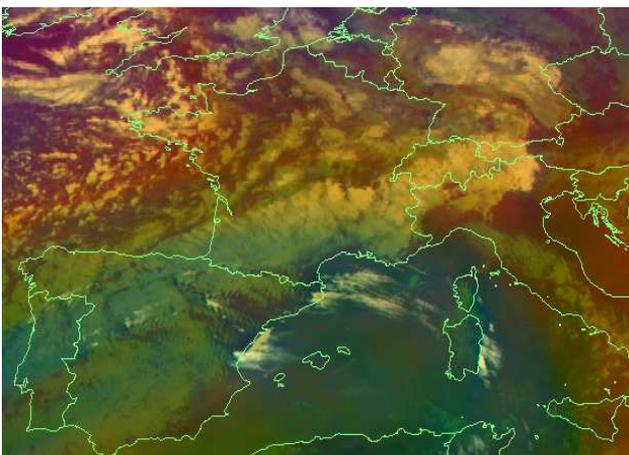


Figura 10.: Prodotto AIRMASS da satellite MSG, del 2019-11-04 12:00 UTC

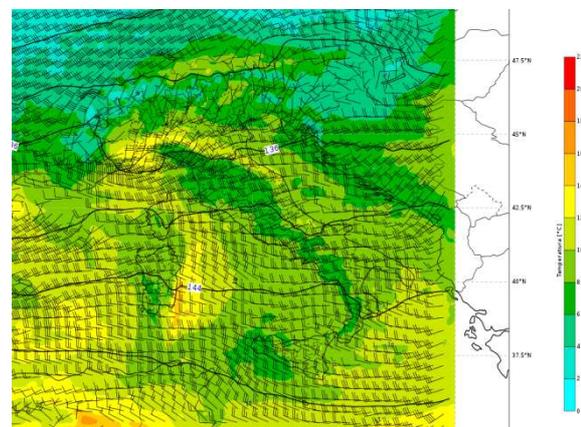


Figura 11: Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) di geopotenziale, temperatura e vento a 850 hPa 2019-11-04 alle 12:00 UTC .

2. Analisi meteorologica sull'Emilia-Romagna

2.1. Evoluzione alla mesoscala sul territorio regionale

Il sistema precipitante principale è entrato in Regione intorno alle 4 UTC del 3 novembre, a partire dai settori occidentali, spinto da flussi da sud-ovest, sottoforma di precipitazioni diffuse con innestate alcune strutture temporalesche. Le precipitazioni sono state a carattere persistente sul settore occidentale della regione almeno fino alle 12 UTC (vedi Figura 12), quando hanno iniziato a traslare verso nord-est per esaurirsi nel pomeriggio del medesimo giorno.

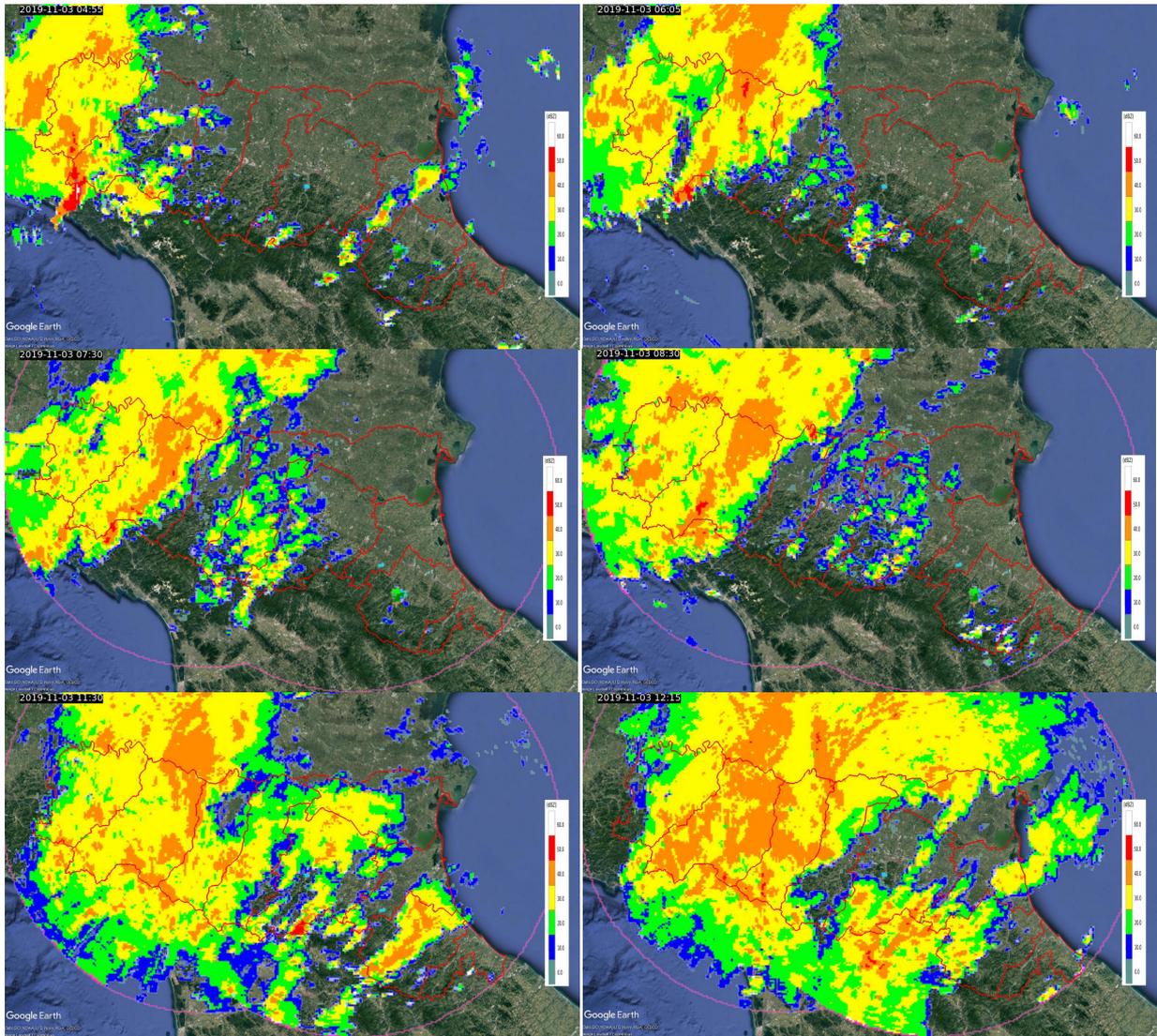


Figura 12: Mappe di riflettività da composito radar del 03/11/2019 alle 04:55 UTC (in alto a sinistra), alle ore 06:05 UTC (in alto a destra), alle 07:30 UTC (in centro a sinistra), alle 08:30 UTC (in centro a sinistra), alle 11:30 UTC (in basso a sinistra) e alle 12:15 UTC (in basso a destra).

Il giorno 4 novembre, verso sera, le precipitazioni sono diventate per lo più deboli e concentrate sul crinale Appenninico (vedi Figura 13).

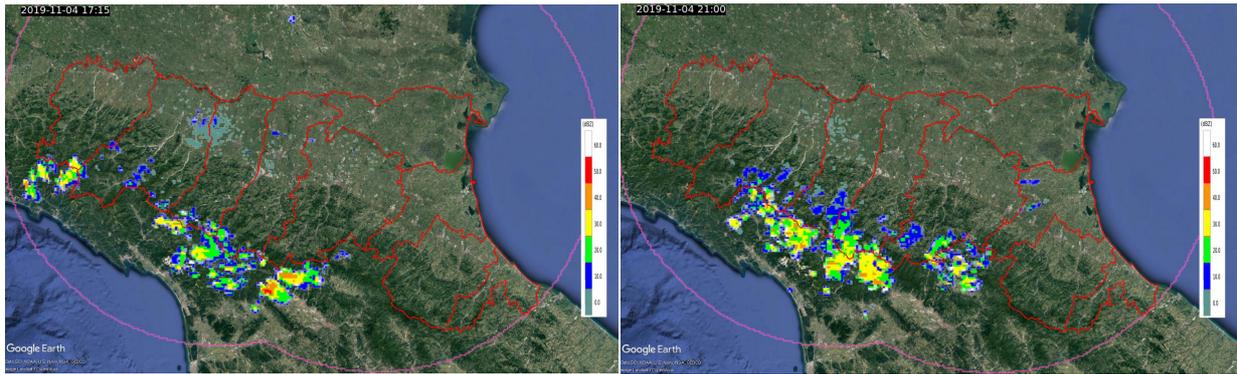


Figura 13: Mappe di riflettività da composito radar del 04/11/2019 alle 17:15 UTC (a sinistra) e alle ore 21:00 UTC (a destra).

2.2. Analisi delle precipitazioni cumulate sul territorio regionale

Come illustrato nel precedente paragrafo, l'evento del 3 novembre è stato caratterizzato da precipitazioni intense e persistenti per diverse ore sul settore occidentale della regione, interessando invece per un breve periodo il settore centro-orientale. Tali precipitazioni si sono sommate a quelle che avevano interessato la regione il giorno precedente, 2 novembre, generando cumulate totali sui due giorni superiori a 100 mm su diverse stazioni del crinale appenninico piacentino-parmense.

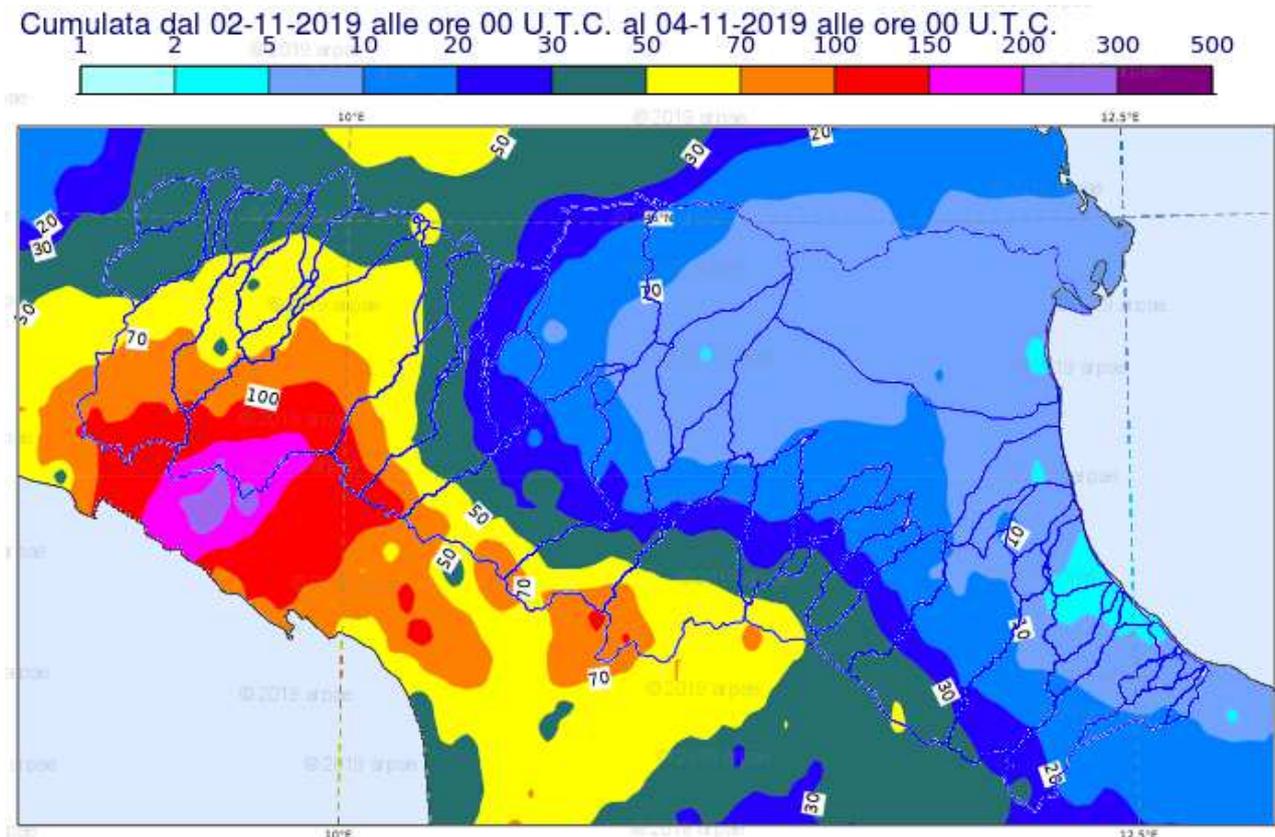


Figura 14: Precipitazione cumulata dell'evento sui bacini dell'Emilia-Romagna, nelle 48 ore dell'evento, nei giorni 2 e 3 novembre 2019.

Nella Figura 14, che riporta la precipitazione cumulata dell'evento sui bacini idrografici dell'Emilia-Romagna nelle giornate del 2 e 3 novembre, è possibile osservare come le piogge più elevate si sono concentrate sui bacini montani di Trebbia, Nure, Taro e Parma, con valori medi cumulati nell'evento superiori ai 70 mm, e puntuali superiori ai 200 mm. Nella Tabella 1 sono riportate le precipitazioni cumulate sui due giorni superiori ai 100 mm, misurate dai pluviometri della rete RIRER la cui ubicazione è illustrata nella Figura 15.

Tabella 1: Precipitazioni cumulate dal 2 al 3 novembre 2019 > 100mm – (dati validati)

PREC [mm]	NOME STAZIONE	COMUNE	PROV
249,8	Tarsogno	Tornolo	PR
237,2	Montegrosso	Albareto	PR
228	Valdena	Borgo Val Di Taro	PR
215,8	Lago Scaffaiolo	Fanano	MO
185,8	Albareto Parma	Albareto	PR
183,2	Lago Ballano	Monchio Delle Corti	PR
161	Ostia Parmense	Borgo Val Di Taro	PR
149	Casoni di Santa Maria di Taro	Tornolo	PR
148,2	Cabanne	Rezzoaglio	GE
148,2	Lagdei	Corniglio	PR
143,8	Lago Paduli	Comano	MS
129,2	Mormorola	Valmozzola	PR
126,4	Bedonia	Bedonia	PR
124,6	Berceto	Berceto	PR
119,2	Bosco di Corniglio	Corniglio	PR
112,6	Torriglia	Torriglia	GE
111,6	Diga del Brugnato	Torriglia	GE
110,4	Pracchia	Pistoia	PT
105,8	Succiso	Ventasso	RE
105,2	Barbagelata	Montebruno	GE
102,4	Passo delle Radici	Castiglione Di Garfagnana	LU
102	Farfanaro	Compiano	PR
101	Casalporino	Bedonia	PR

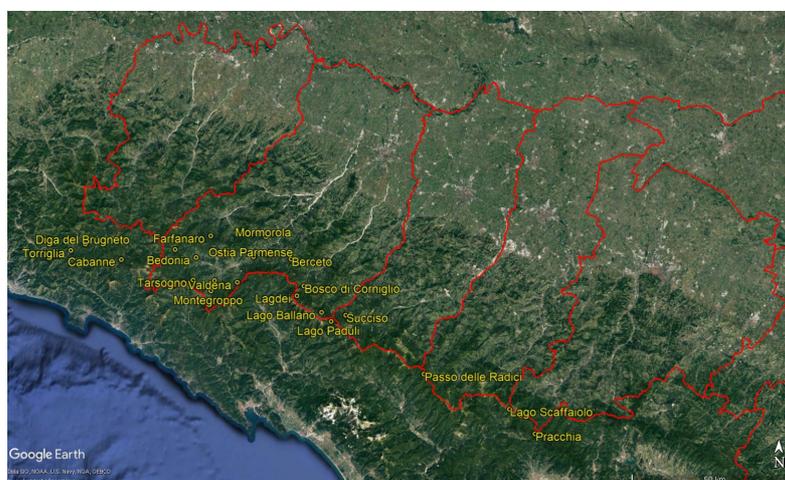


Figura 15. Stazioni pluviometriche che hanno registrato valori superiori a 100 mm dal giorno 2/11 al 3/11.

2.3. Analisi del vento sul territorio regionale

Nella Tabella 3 sono riportate le velocità massime orarie scalari in m/s, misurate durante l'evento in esame dalle stazioni anemometriche di collina e montagna, la cui ubicazione è illustrata nella Figura 16; i diversi colori rappresentano la velocità del vento secondo la codifica della scala Beaufort, illustrata nella Tabella 2.

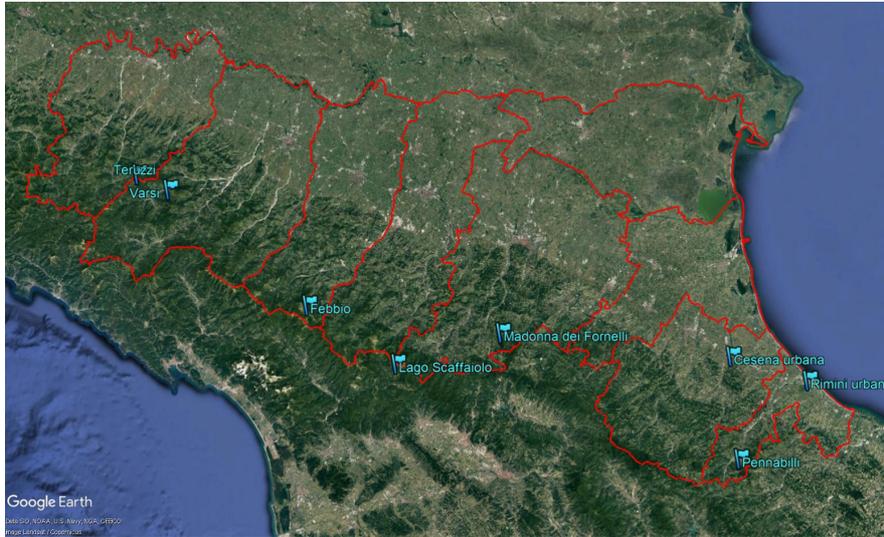


Figura 16. Stazioni anemometriche della rete RIRER che hanno registrato valori superiori a 17.2 m/s.

Tabella 2: Scala Beaufort di velocità del vento

Valore scala Beaufort	Termine descrittivo	Velocità del vento medio in m/s
8	Burrasca moderata	17.2-20.7
9	Burrasca forte	20.8-24.4
10	Burrasca fortissima	24.5-28.4
11	Fortunale	28.5-32.6
12	Uragano	>= 32.7

Nella Tabella 3 si osserva in particolare la presenza di diverse stazioni di collina e montagna che hanno registrato per varie ore valori di burrasca moderata o forte; in un caso si osserva un valore di burrasca fortissima, pari a 24.5 m/s nella stazione di Madonna dei Fornelli (BO), collocata a 900 m s.l.m., il 3 novembre alle 14:00 UTC.

Tra le stazioni di pianura, non riportate in tabella, sono da segnalare i 18 m/s (65 km/h) registrati a Cesena alle 9 UTC e a Rimini alle 11 UTC. La stazione di Lago Scaffaiolo, non riportata in tabella e situata a 1794 m s.l.m., ha registrato valori superiori a 26 m/s (94 km/h) tra le 15 UTC del 3 novembre e le 00 UTC del 5 novembre, con un picco di 40 m/s alle 21 UTC del 4 novembre, pari a 144 km/h.

Tabella 3: Velocità massima del vento in m/s in collina e montagna (dati validati)

Data e ora (UTC)	Teruzzi (1077 mslm - PC)	Varsi (451 mslm - PR)	Febbio (1148 mslm - RE)	Madonna dei Fornelli (900 mslm - BO)	Pennabilli (629 mslm - RN)
03/11/2019 09:00	6,6	2,5	11,6	19	11,2
03/11/2019 10:00	6,5	2,5	13	22,6	13,5
03/11/2019 11:00	5,3	3,3	12,2	21,6	13,4
03/11/2019 12:00	7,6	2,1	13,4	18,7	10,5
03/11/2019 13:00	10,6	2,9	4,6	20	11,8
03/11/2019 14:00	11,2	5,8	12,8	24,5	10,5
03/11/2019 15:00	10,3	3,5	11,5	18,1	12,8
03/11/2019 16:00	8,6	2,7	15,3	19,5	19,4
03/11/2019 17:00	9,1	3,9	13	22,2	20,2
03/11/2019 18:00	11,7	8,6	13,3	21,3	24,3
03/11/2019 19:00	11,5	7,9	16,4	22,4	16,9
03/11/2019 20:00	11,3	8,1	16	16,9	18
03/11/2019 21:00	10,1	9,9	11	13	18,1
04/11/2019 03:00	7,7	5,2	7,1	8,9	17,5
04/11/2019 04:00	7,7	5,1	9,3	10,5	15,4
04/11/2019 05:00	7,2	4,7	8,3	13,1	14,2
04/11/2019 06:00	4,9	4,6	6,9	11,9	18,6
04/11/2019 07:00	7,3	4,9	8,5	12,8	13,6
04/11/2019 08:00	10,7	4,7	10,4	12,3	16,8
04/11/2019 09:00	12,5	8,4	13,1	17,6	19,4
04/11/2019 10:00	14,7	10,6	14,6	19	17,4
04/11/2019 11:00	16,2	12,3	16,9	18,1	18,4
04/11/2019 12:00	18,1	17,3	19,5	18	14,3
04/11/2019 13:00	14,7	15,5	22,3	19,9	15,6
04/11/2019 14:00	15,1	14,8	18,4	18,2	21,1
04/11/2019 15:00	17,5	15,9	16	18,9	18,3
04/11/2019 16:00	13,9	15,9	21,2	17,1	17,2
04/11/2019 17:00	13	15,4	24	17,3	20,4
04/11/2019 18:00	13,9	13,5	19,5	19,2	22
04/11/2019 19:00	11,5	16	19	17,8	19,8
04/11/2019 20:00	15,3	14,8	20,3	19,8	23,3
04/11/2019 21:00	13,4	17,5	19,6	22,3	21,6
04/11/2019 22:00	15,1	17	18,9	22,8	21,7
04/11/2019 23:00	17,3	17,9	18,3	18,8	20
05/11/2019 00:00	14,7	16	21,5	18,5	19,7

I profili verticali del vento osservato da radar, ottenuti dal radar di Gattatico dalle 00 UTC del 3 novembre alle 00 UTC del 4 novembre (vedi Figura 17), evidenziano venti in quota dell'ordine dei 50-55 nodi (intorno ai 100 km/h) dalle 6 UTC alle 14 UTC del giorno 3 novembre.

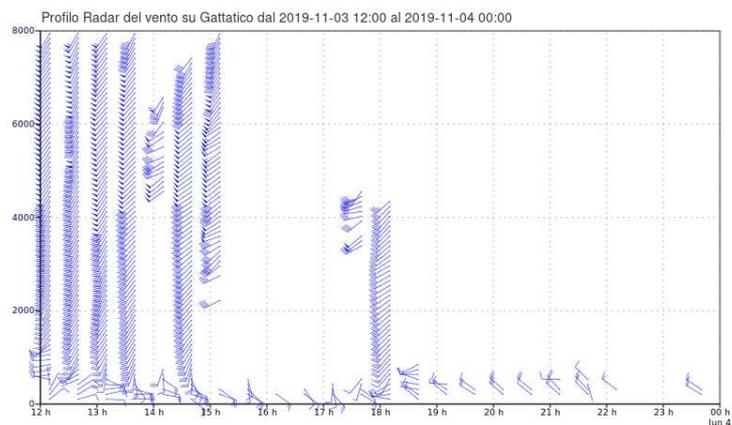
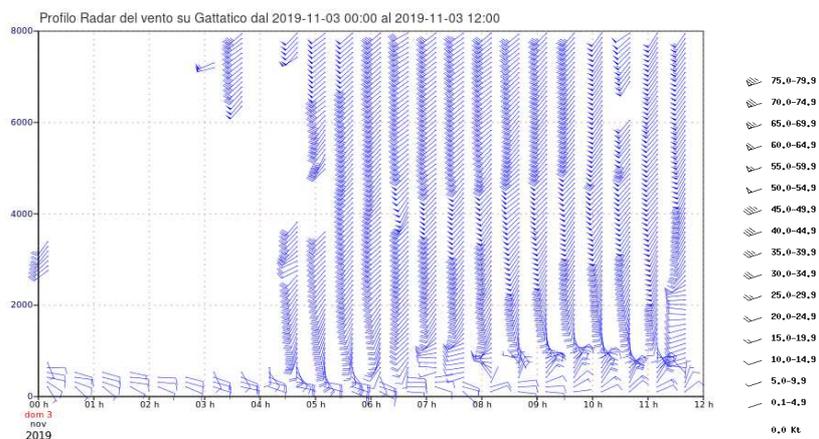


Figura 17: Profilo verticale del vento da radar ottenuto tramite tecnica VAD dalle 00 UTC del 3/11/2019 alle 00 UTC del 4/11/2019 per il radar di Gattatico.

3. La piena del fiume Taro

La piena del fiume Taro ha interessato soprattutto il suo bacino montano e l'asta principale di valle; il Ceno, affluente in sinistra è stato meno interessato dalle precipitazioni più intense, ma ha contribuito comunque al deflusso nella sezione di confluenza di Fornovo. Nella Figura 18 è illustrato il bacino idrografico del Taro, con l'ubicazione delle stazioni di misura pluviometriche e idrometriche i cui dati sono stati presi in esame nel presente rapporto.

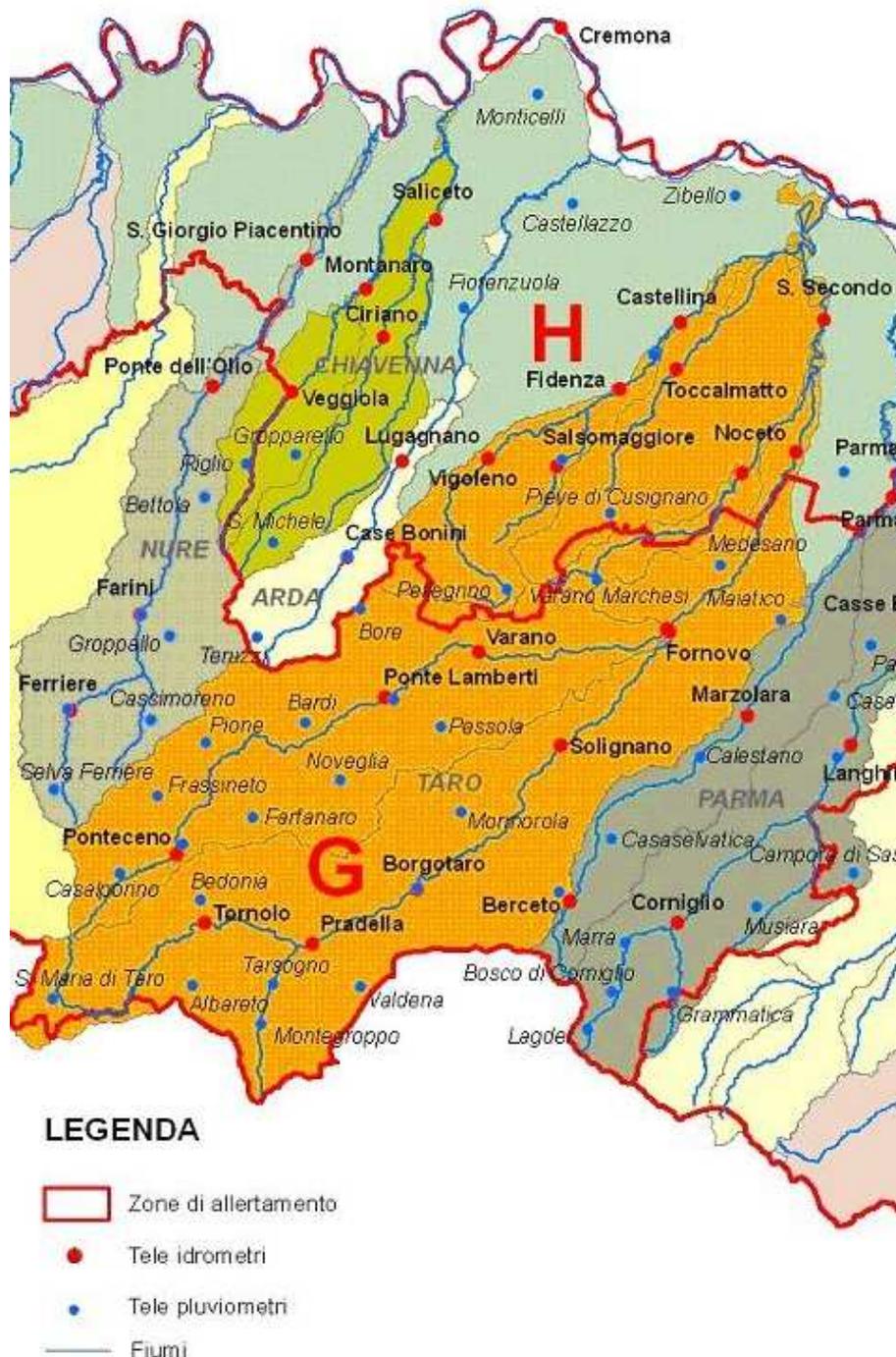


Figura 18: Bacino idrografico del fiume Taro e dei suoi principali affluenti, con ubicazione delle stazioni di misura idrometriche (in rosso) e pluviometriche (in blu).

2.1. Analisi pluviometrica a scala di bacino

Iniziali e deboli precipitazioni sull'alto bacino del Taro sono state registrate già durante la giornata del 2 novembre, con intensità inferiori ai 4-5 mm/ora, e cumulate intorno ai 20-25 mm /24 ore. Tali precipitazioni hanno contribuito a generare uno stato di iniziale saturazione dei suoli, pur senza determinare significativi incrementi dei livelli idrometrici nei corsi d'acqua.

Dopo la pausa della notte, le precipitazioni sono ricominciate nelle prime ore del mattino del 3 novembre con intensità significative, che hanno raggiunto i valori massimi di 45,8 mm/ora e 188,6 mm/6 ore nel pluviometro di Montegropo, 104 mm/3 ore a Valderna, per poi attenuarsi progressivamente a partire dalle ore 15, come è possibile osservare negli ietogrammi di pioggia oraria e cumulata riportati nella Figura 19. In circa 12 ore sono piovuti mediamente più 150 mm sull'intero bacino montano del Taro (vedi Figura 14), con punte superiori ai 210 mm, registrati dai pluviometri di crinale di Valderna e Montegropo.

Nella Tabella 4 sono riportate le massime intensità di pioggia per le diverse durate temporali, sulle stazioni del bacino montano del Taro e del suo affluente Ceno, interessato da piogge meno significative in intensità e cumulate, ma comunque mediamente superiori agli 80 mm nell'intero evento.

Tabella 4: Precipitazione massima di durata 15 e 30 minuti e 1, 3, 6, 12 e 24 ore nelle stazioni del bacino montano del Taro e del suo affluente Ceno

STAZIONE	QUOTA	PIOGGE DI MASSIMA INTENSITA' (base 15 min)							Prec. giornaliera 0 - 24			Cumulata Tot evento
		15 min	30 min	1h	3h	6h	12h	24h	2/11	3/11	4/11	
Taro	m.s.l.m.											
Casoni di S.Maria di Taro	853	11,6	18,8	27,8	66,2	100,2	121,6	129,8	20,4	129	13,2	162,6
Tarsogno	852	11,8	22	33	89,4	127,6	195,2	211,2	41,2	209,6	11	261,8
Valderna	762	13,2	23,4	41,8	104,0	182,0	211,2	217,0	12,8	215,4	1,8	230,0
Berceto	758	15,2	30	42,8	63	84,8	98,2	111	25,6	99,6	1,6	126,8
Mormorola	556	10,4	15,4	28,4	64,4	100,6	120,8	123	8,6	121	0,2	129,8
Bedonia	521	8,4	12	18	49,8	71	98,8	106,6	20,8	106	2,4	129,2
Montegropo	656	20,4	28,2	45,8	112	188,6	213	219,2	23,6	215	10,4	249,0
Albareto Parma	495	14	19,8	34,2	88	134,4	159,8	167,6	26,2	160,4	4,6	191,2
Ostia Parmense	354	10,6	17	30,4	78	136,6	153,2	156,8	7,6	153,6	0,2	161,4
Medie sul bacino		12,8	20,7	33,6	79,4	125,1	152,4	160,2	20,8	156,6	5,0	182,4
Ceno	m.s.l.m.											
Casalporino	925	6,2	10,8	15,8	32,2	59	83,2	91,4	11,4	90,4	3,8	105,6
Frassineto	824	5,8	8,6	12	23,6	42,4	66,8	73,4	7,6	73	0,4	81,0
Pessola	803	5,6	8,2	14,8	34,8	56,2	72,8	74	10	73,8	0	83,8
Bore	800	4,4	7,4	8,8	21,2	34,8	51,6	56,4	5,8	56	0	61,8
Farfanaro	787	6,6	9,8	11	29,8	48,8	75,8	88	15,4	87,2	1	103,6
Pione	689	4,6	5,2	8,8	22	39,2	61,6	67,8	7,2	67,2	0,2	74,6
Bardi	597	4,4	5,6	8,6	22,6	38,2	56,2	64,4	7,4	63,8	0	71,2
Noveglia	541	6,4	8,6	13,8	28,8	48,2	72,4	76,4	15,4	74,8	0,0	90,2
Varsi	451	4,4	6,6	9,6	23,6	41	57,2	61	9,8	59,6	0	69,4
Medie sul bacino		5,4	7,9	11,5	26,5	45,3	66,4	72,5	10,0	71,8	0,6	82,4

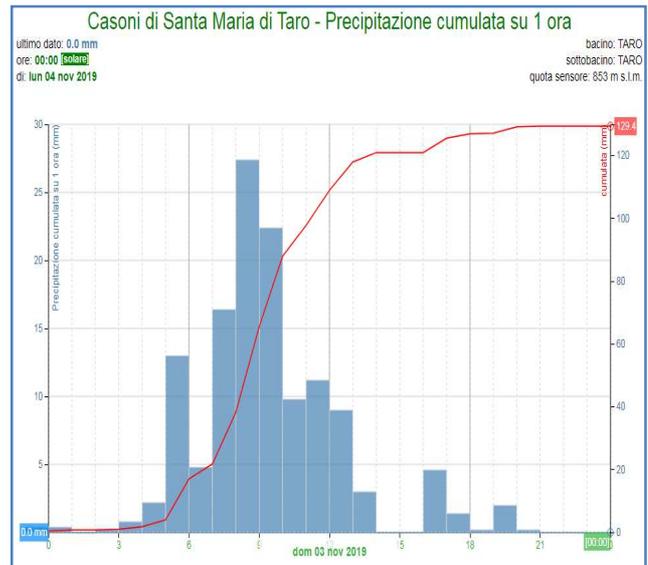
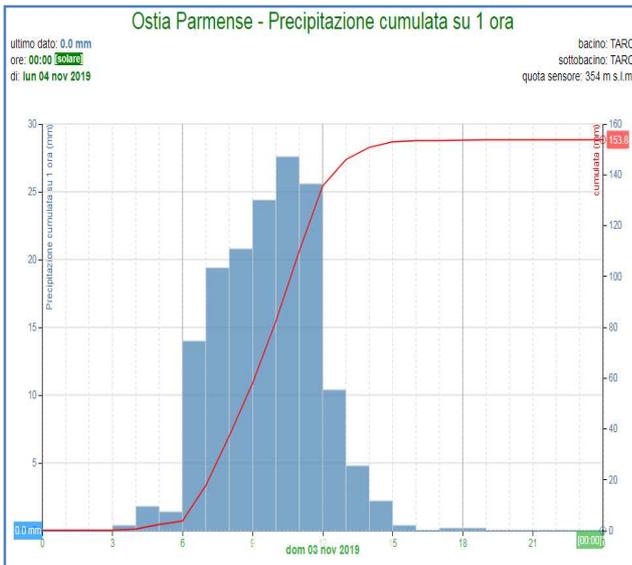
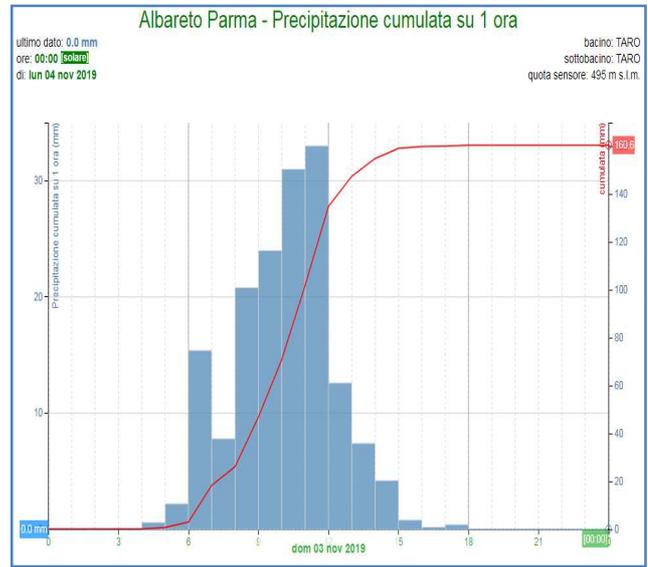
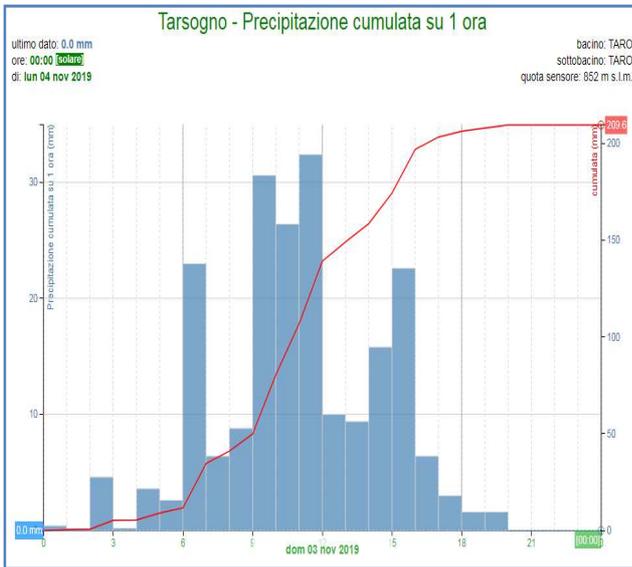
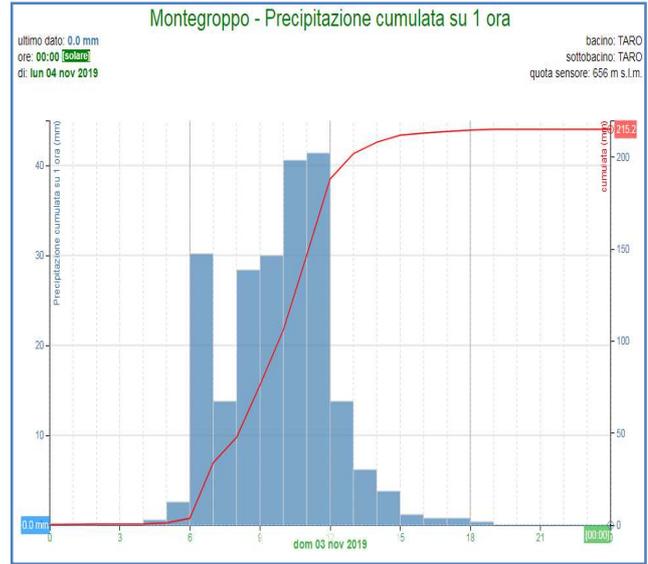
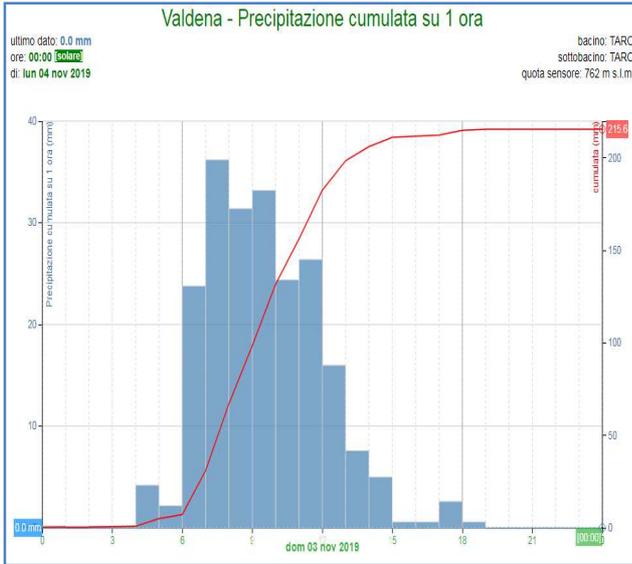


Figura 19: Pioggia oraria e cumulata nelle stazioni pluviometriche più significative del bacino montano del Taro

Per le stazioni pluviometriche più significative del bacino del fiume Taro é stata effettuata l'analisi statistica delle precipitazioni intense massime annuali di durata 1, 3, 6, 12 e 24 ore, con il modello probabilistico GEV: nella Figura 20 sono illustrate le relative curve di probabilità pluviometrica per i tempi di ritorno da 2 a100 anni. Riportando sui suddetti grafici le caratteristiche idrologiche dell'evento in esame, in termini di pioggia massima registrata per le diverse durate, è possibile osservare come le piogge più critiche sono associate alle durate 6 e 12 ore, corrispondenti a tempi di ritorno superiori ai 100 anni nella stazione di Valdena, tra i 20 ed i 50 anni nelle stazioni di Montegroppe e Tarsogno, intorno ai 20 anni nella stazione di Albareto.

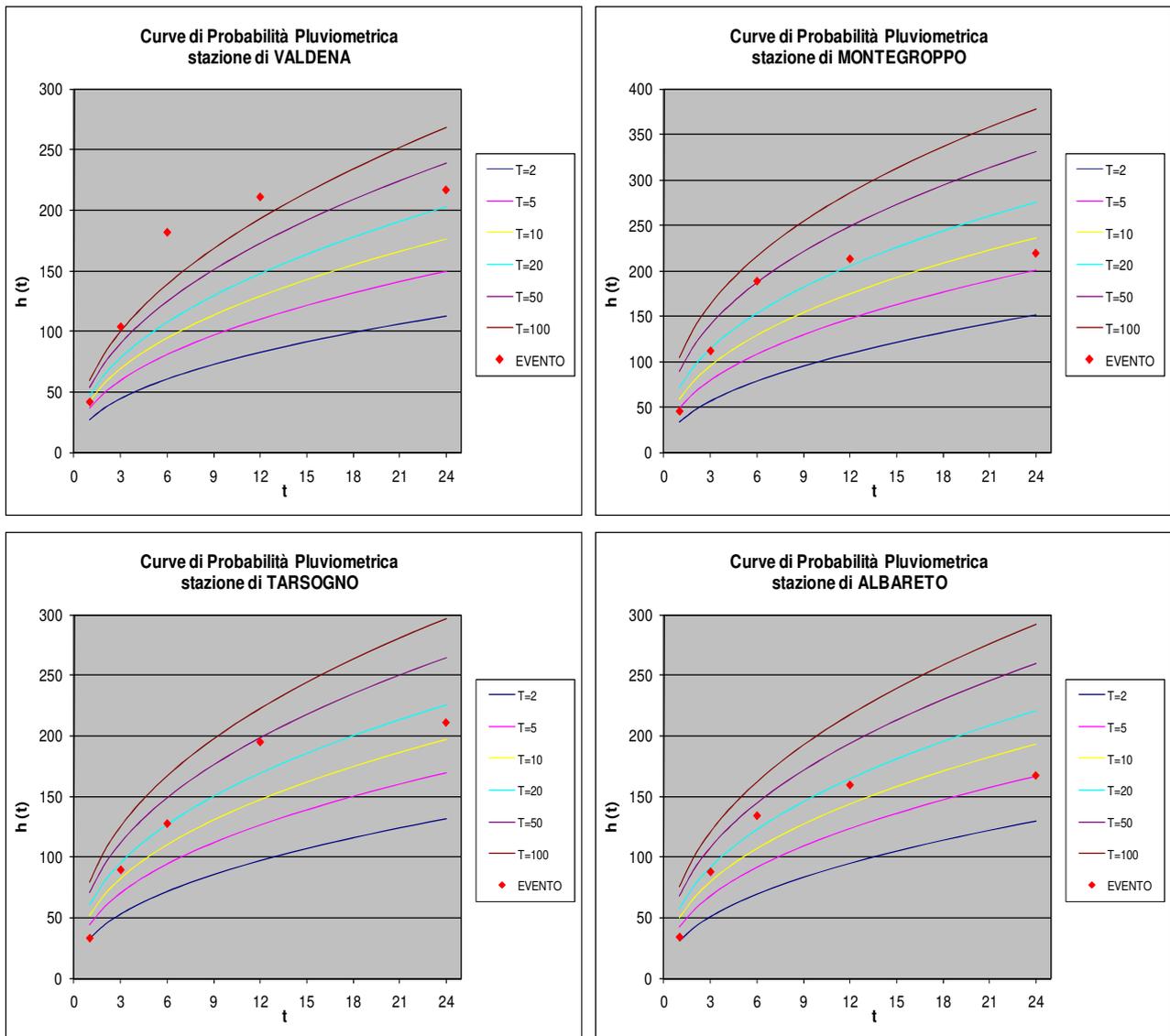


Figura 20: Curve di probabilità pluviometrica con il modello probabilistico GEV, per le stazioni più significative del bacino del Taro, a confronto con le relative piogge intense dell'evento del 3 novembre 2019.

L'eccezionalità della pioggia intensa registrata dai suddetti pluviometri ha generato rapidi innalzamenti dei livelli idrometrici nelle sezioni montane del bacino montano del Taro; in particolare nella sezione di Ostia Parmense (vedi Figura 21), avente un tempo di corrivazione stimato di circa 6 ore, si è registrato il livello massimo della serie in telemisura.

2.2. La propagazione della piena lungo il corso d'acqua

I primi innalzamenti dei livelli idrometrici nelle sezioni del bacino montano del Taro si sono registrati già nella mattina del 3 novembre, con colmi di piena che si sono propagati molto rapidamente, superando la soglia 2 a Tornolo, la soglia 3 a Pradella e Ostia Parmense, come è possibile osservare negli idrogrammi di piena riportati in Figura 21. In particolare ad **Ostia Parmense** è stato registrato **un colmo di 4,84 m alle 13:05, massimo storico** della serie in telemisura dal 2003.

Alla chiusura del bacino montano la piena, cui ha contribuito anche il volume defluente dall'affluente di sinistra Ceno, ha raggiunto un livello al colmo di 2,68 m alle ore 15:00 nella stazione di Fornovo SIAP, superiore alla soglia 3. Nel tratto vallivo la piena si è poi parzialmente laminata, con livelli al colmo che hanno superato la soglia 2 ma inferiori alla soglia 3 lungo tutta l'asta (vedi Figura 22), anche a causa del contributo pressoché nullo degli affluenti di valle.

Nella Tabella 5 è riportata una scheda di sintesi della piena sul Taro e del suo affluente Ceno, con l'indicazione delle punte massime nelle sezioni montane e vallive dell'asta principale, insieme ad alcune stime sui tempi di propagazione dell'onda e sulle relative velocità.

Tabella 5: Scheda di sintesi della piena del Taro

 P02a19 Struttura idro meteo clima CENTRO FUNZIONALE REGIONALE BACINO DEL TARO TABELLA delle PUNTE MASSIME PIENA dei gg. 3 novembre 2019										
Fiume TARO										
Denominazione del SENSORE	Distanze		Livelli rif. soglia 1	Punta max registrata			Tempi		Velocità m'/sec	Note
	parziali	progres.		H idr.ca	gior.	ora	parziali	progres.		
origine	0,0	0,0								
TORNOLO	27,6	27,6	3,00	3,71	3	11:50	-	00:00		
PRADELLA	11,1	38,7	2,30	4,53	3	12:35	01:20	01:20	-	
OSTIA PARMENSE	10,1	48,8	3,00	4,84	3	13:05	02:00	03:20	1,40	max livello della serie
confluenza Ceno	33,6	82,7								
FORNOVO (dx)	0,3	49,1	1,30	2,39	3	14:05	01:00	04:20	-	
RAMIOLA (sx)	0,3	49,1	1,30	2,67	3	14:30	01:25	07:40		
FORNOVO SIAP (sx)	0,3	49,1	1,30	2,68	3	15:00	01:55	06:15		
PARMA OVEST	20,4	103,1	0,80	2,29	3	16:40	02:10	09:50		
confluenza Recchio	4,8	107,9								
S. SECONDO	9,2	117,1	10,15	12,66	3	20:45	03:20	13:10		
sbocco in Po	22,3	139,4								
Torrente CENO										
Denominazione del SENSORE	Distanze		Livelli rif. soglia 1	Punta max registrata			Tempi		Velocità m'/sec	Note
	parziali	progres.		H idr.ca	gior.	ora	parziali	progres.		
origine	0,0	0,0								
PONTECENO	12,5	12,5	1,10	0,74	3	12:00	-	00:00		
PONTE LAMBERTI	28,2	40,7	2,60	2,42	3	12:45	02:10	02:10		
sbocco in Taro	27,5	68,2								

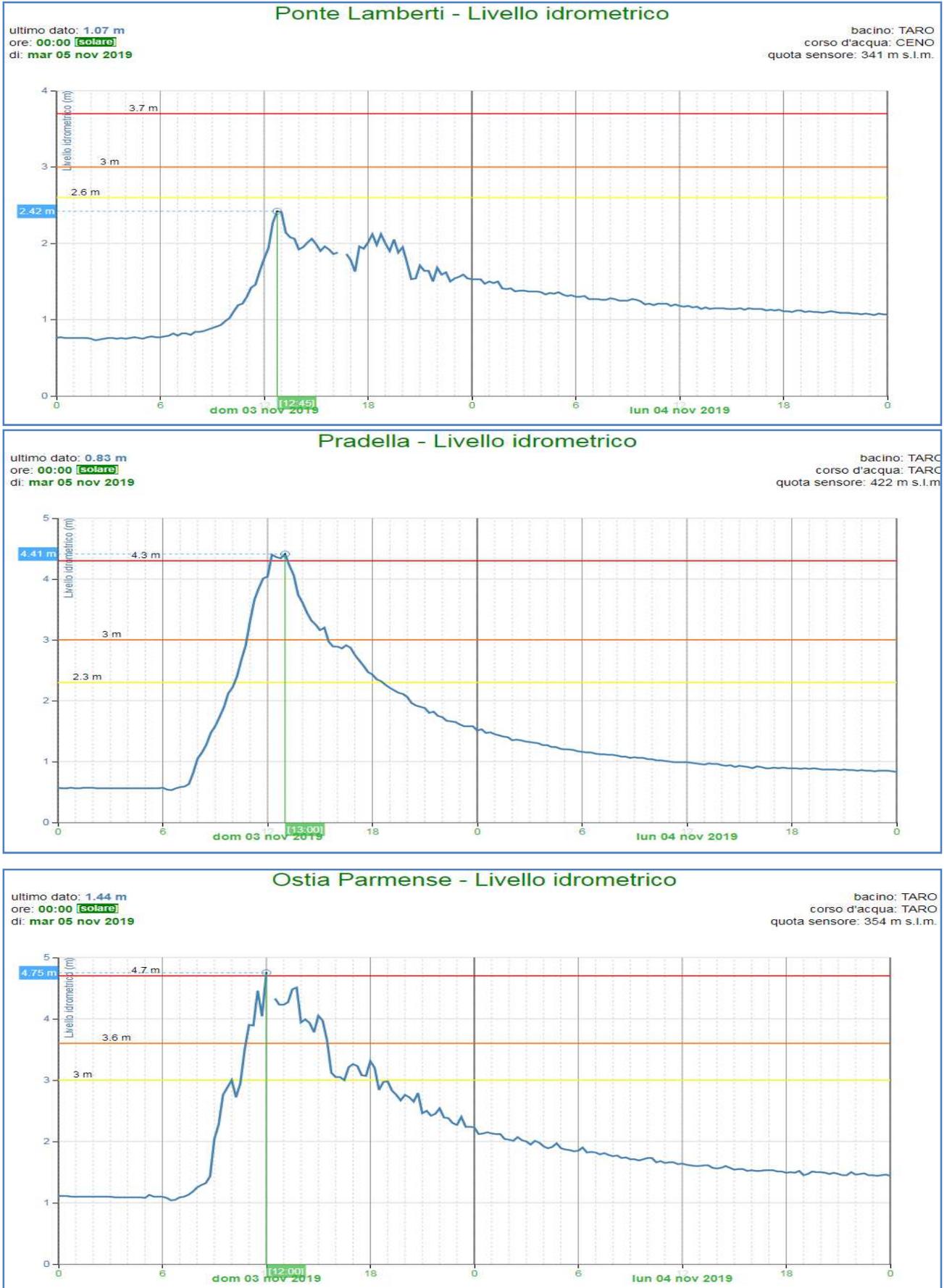


Figura 21: Propagazione della piena lungo le sezioni montane del fiume Taro e del suo affluente Ceno (dati non validati)

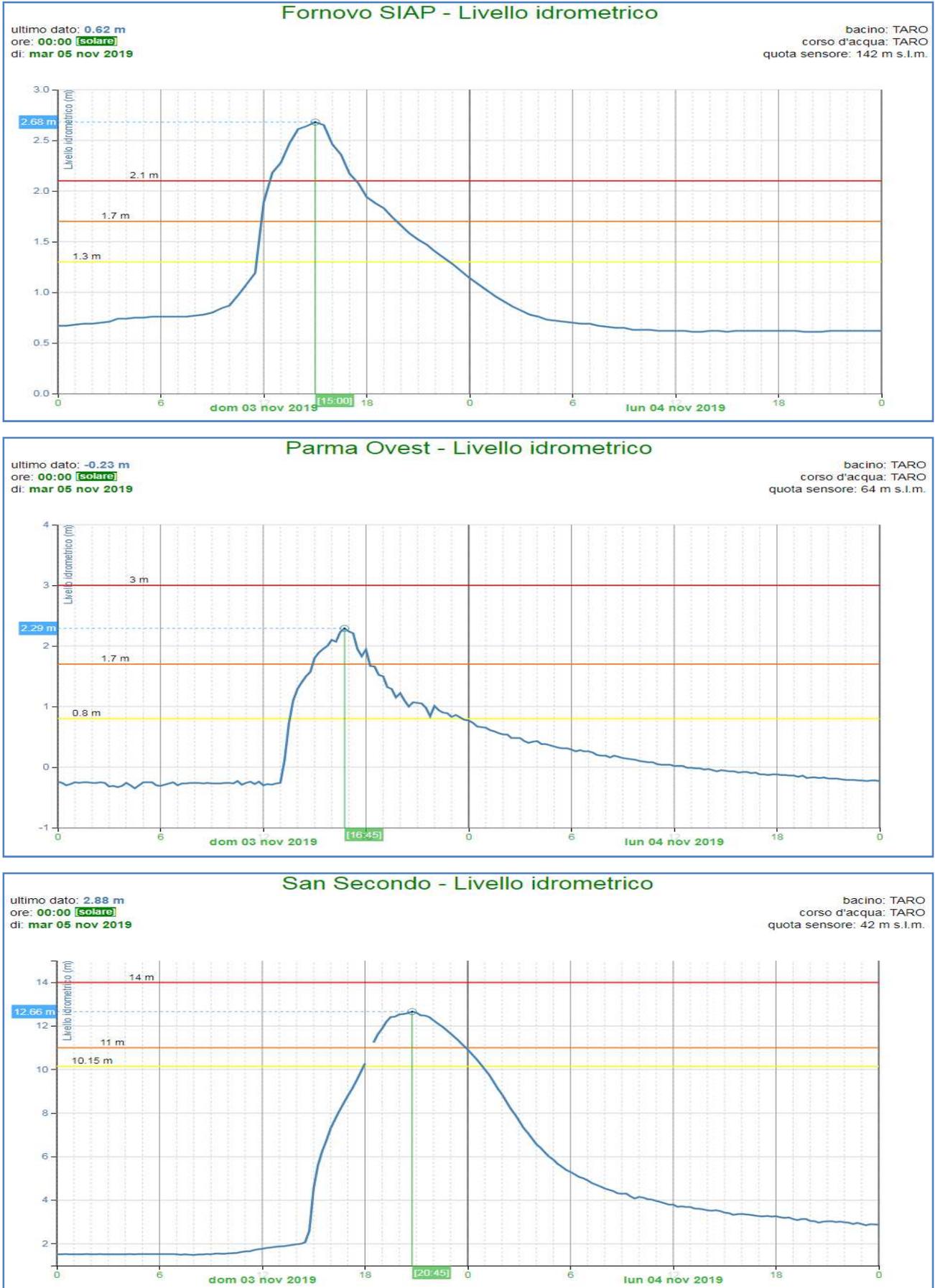


Figura 22: Propagazione della piena lungo le sezioni vallive del fiume Taro (dati non validati)

Nella Figura 23 sono riportate due immagini della piena del Taro e del suo affluente torrente Tarodine nel tratto montano, dove la notevole velocità della corrente ha creato fenomeni di intenso trasporto solido ed erosione.



Figura 23: Piena del fiume Taro a Roccamurata, in comune di Borgo Val di Taro (foto Gianmarco Bozzia, dalla pagina face book di ER-meteo) del suo affluente torrente Tarodine a Borgo Taro (fonte Parmatoday)

Nella Figura 24 sono invece riportate le immagini della propagazione della piena nel tratto vallivo, dove è defluita all'interno dell'alveo arginato senza creare danni nei territori circostanti.



Figura 24. Piena del Taro a Pontetaro (fonte Gazzetta di Parma)

4. Effetti al suolo

Le piogge forti e persistenti sull'alto appennino parmense hanno causato una frana nel comune di Compiano (PR), che ha interessato la strada provinciale Compiano-Bardi, come documentato dalle immagini riportate in Figura 25.



Figura 25: Frana a Compiano(PR). Fonte: Centro Meteo Emilia Romagna (a sinistra) e Gazzetta di Parma (a destra).

Nelle zone tra Borgo Val di Taro e Compiano, sull'alto Appennino parmense, sono intervenuti i vigili del fuoco per mettere in sicurezza alcune strade e ad Albareto è stato chiuso il ponte sul torrente Gotra. Allagamenti si sono verificati anche a Boschetto nella città di Parma, come riportato nelle immagini di Figura 26.

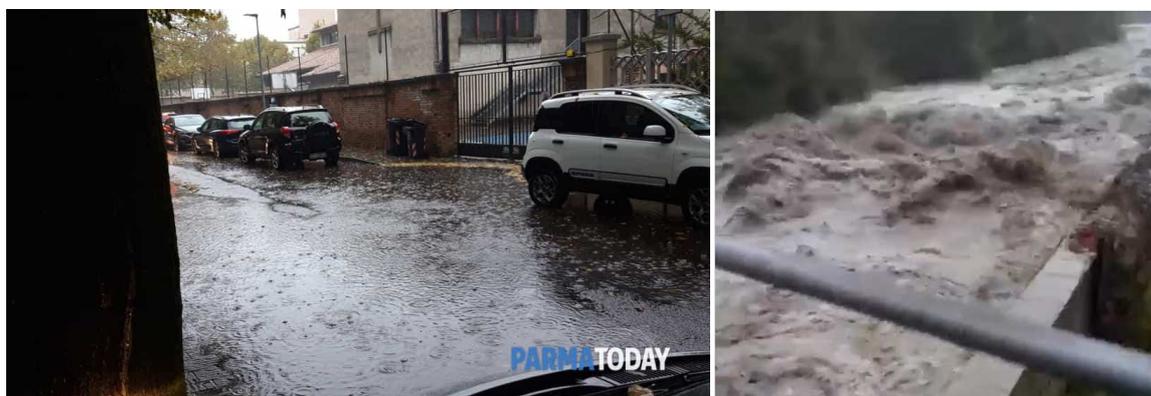


Figura 26. Allagamenti a Parma (www.parmatoday.it) e torrente Gotra ad Albareto (PR) da un video di Pino Angel, pagina facebook di ER-meteo.

5. L'attività di previsione e monitoraggio del Centro Funzionale

In occasione dell'evento meteorologico del 3 novembre il Centro Funzionale ARPAE-SIMC ha emesso un'allerta gialla per criticità idrogeologica e temporali sulle zone di allerta G (bacini emiliani occidentali (PC, PR)) ed E (bacini emiliani centrali (MO, RE, PR)), già alle ore 12:00 del 2 novembre, quando tutti i modelli meteorologici prevedevano piogge intense ed organizzate sul crinale appenninico centro-occidentale, ed un'allerta gialla per vento su tutte le zone di crinale appenninico A1, A2, C1, E1 e G1.

Come è possibile osservare nella Figura 27 però, i modelli meteorologici prevedevano quantitativi di pioggia decisamente inferiori a quelli realmente caduti, e mostravano una notevole incertezza nella distribuzione spaziale, tipica della previsione dei fenomeni temporaleschi, ragione per cui è stata emessa un'allerta di codice giallo, attivando il presidio h24 della sala operativa.

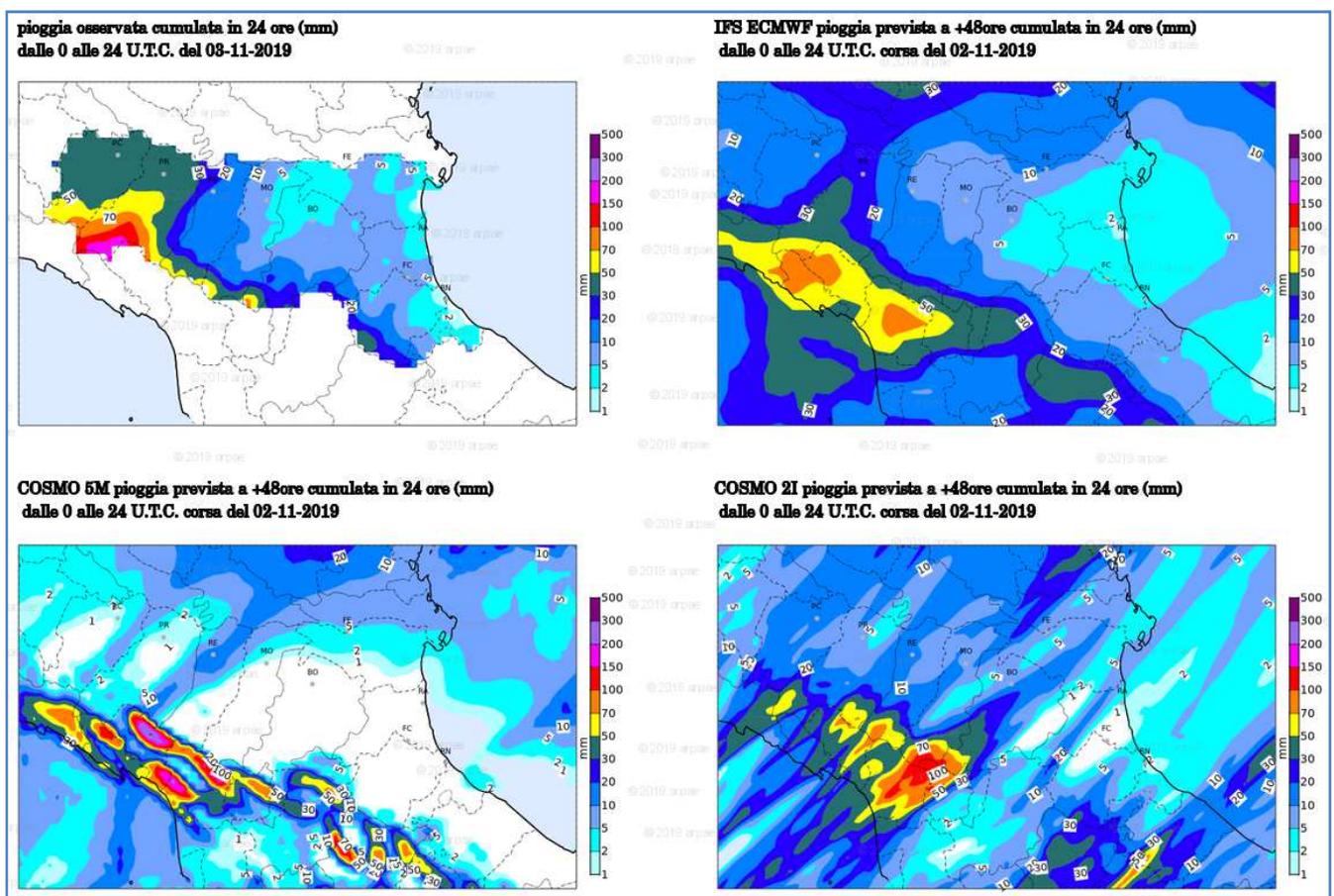


Figura 27: Pioggia prevista dai modelli meteorologici il 2 novembre, corsa delle 00:00 UTC, per la giornata del 3 novembre, a confronto con la pioggia realmente osservata (in alto a sinistra).

La mattina del 3 novembre, quando le precipitazioni intense sul crinale appenninico sono state osservate dai pluviometri e dal radar, prevista a breve termine la persistenza dei fenomeni temporaleschi sul bacino montano del Taro, è stata aggiornata l'allerta, con l'emissione di un codice arancione per criticità idrogeologica ed idraulica sulla zona di allerta G (scarica le allerte sul sito: <https://allertameteo.regione.emilia-romagna.it/allerte-e-bollettini>).

L'attività di monitoraggio dei fenomeni è stata condotta a partire dalla notte tra il 2 ed il 3 novembre: sono stati emessi 3 documenti di monitoraggio alle ore 14:13, 19:35, 23:25, con la previsione a breve termine dell'evoluzione delle precipitazioni e della propagazione della piena sul

fiume Taro e sul torrente Parma, sebbene su quest'ultimo il colmo di piena ha superato la soglia 2 puntualmente, nella sola sezione di Langhirano (scarica i bollettini di monitoraggio sul sito: <https://allertameteo.regione.emilia-romagna.it/monitoraggio-eventi>).



Struttura Idro-Meteo-Clima

Viale Silvani, 6 – Bologna

051 6497511

<http://www.arpae.it/sim>