

# Rapporto dell'evento meteorologico del 18-19 novembre 2016



*A cura di*  
**Unità Radarmeteorologia, Radarpluviometria,  
Nowcasting e Reti non convenzionali**  
**Area Centro Funzionale e Sala Operativa Previsioni**  
**Unità gestione Rete idrometeorologica RIRER**

**BOLOGNA, 23/11/2016**

## **Riassunto**

*Un' estesa saccatura con minimo posizionato tra Scozia e Scandinavia si protende fino al golfo di Biscaglia, mentre sull'Algeria è ancora attivo un minimo ormai entrato in fase con la saccatura. Tale configurazione determina un apporto di aria calda e umida e causa i flussi meridionali che portano precipitazioni abbondanti soprattutto sull'Appennino modenese e bolognese.*

*In copertina:*

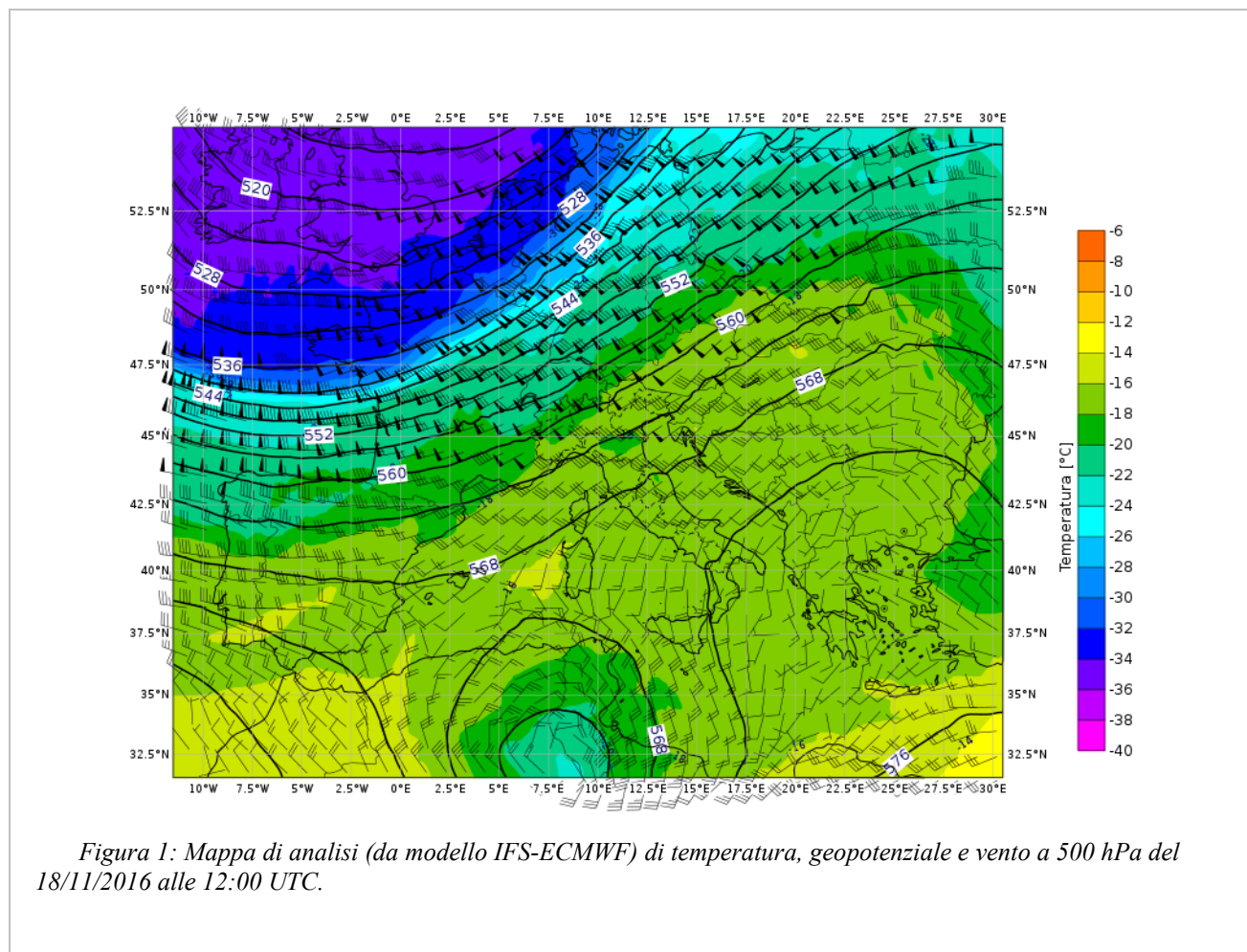
*Foto dell'innalzamento del livello dell'acqua del fiume Reno (fonte: Il Resto del Carlino) e del Secchia a Cavezzo (fonte: Gazzetta di Modena).*

## INDICE

INDICE.....	3
1. EVOLUZIONE GENERALE E ZONE INTERESSATE.....	4
2. ANALISI DELL'EVOLUZIONE ALLA MESOSCALA SULL'EMILIA-ROMAGNA.....	10
3. CUMULATE DI PRECIPITAZIONE.....	12
4. ANALISI DEL VENTO.....	13
5. ANALISI IDROLOGICA.....	16

## 1. Evoluzione generale e zone interessate

Lo scenario sinottico sull'Europa, nella giornata di venerdì 18 novembre, si presenta caratterizzato da una estesa saccatura con minimo posizionato tra Scozia e Scandinavia che si protende fino al golfo di Biscaglia, mentre sull'Algeria è ancora attivo un minimo ormai entrato in fase con la saccatura atlantica come si evidenzia in Figura 1.



Tale configurazione determina un apporto di aria calda e umida e causa i flussi meridionali che si instaurano nei bassi strati, con aria che direttamente dall'Africa impatta sui nostri appennini (Figura 2)

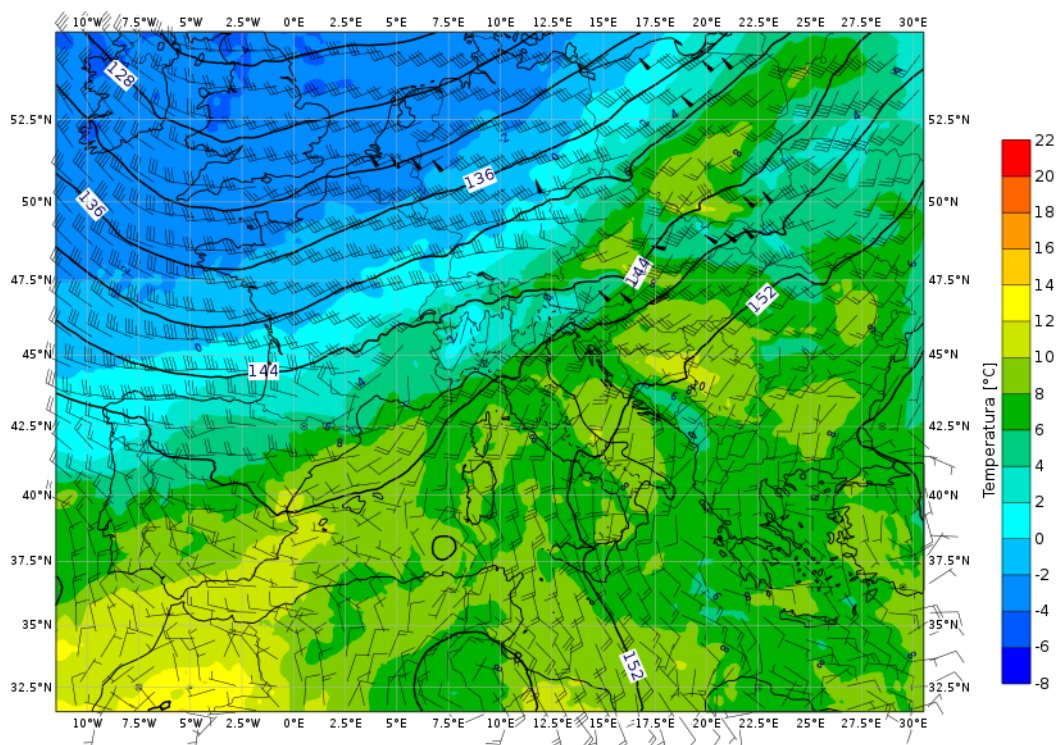


Figura 2: Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) di temperatura, geopotenziale e vento a 850 hPa del 18/11/2016 alle 18:00 UTC.

La rotazione del fronte ciclonico intensifica il flusso da sud-ovest nel corso della notte del 18 novembre e la mattinata del 19 novembre come si evidenzia nelle Figure 3 e 4.

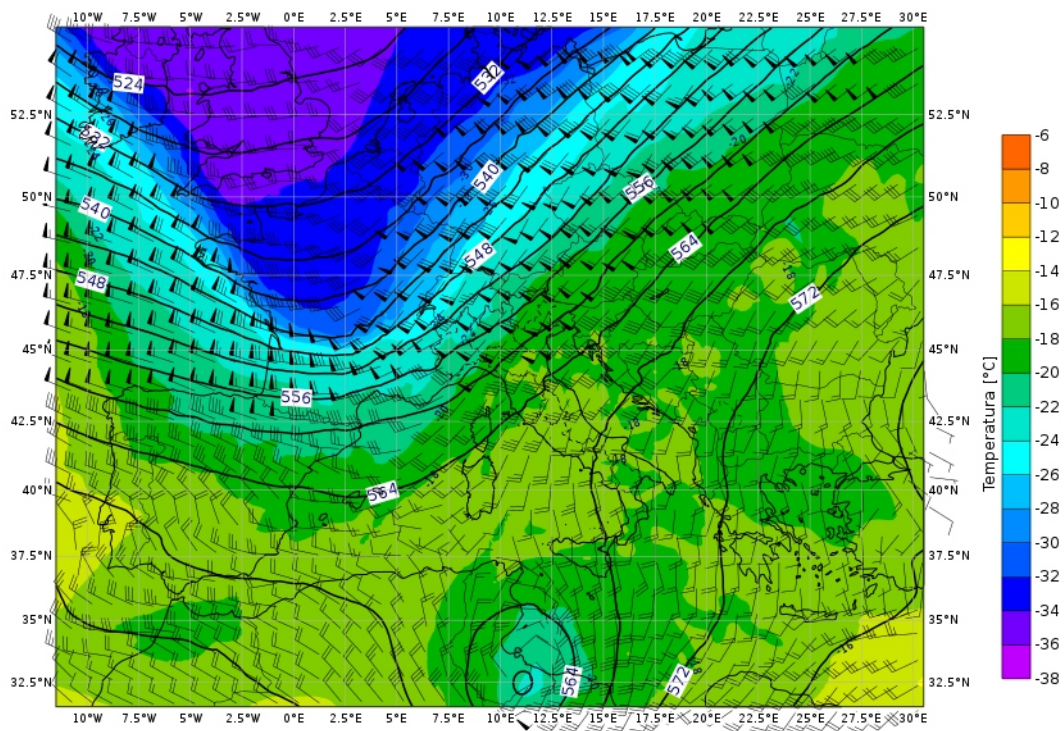


Figura 3: Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) di temperatura, geopotenziale e vento a 500 hPa del 19/11/2016 alle 06:00 UTC.

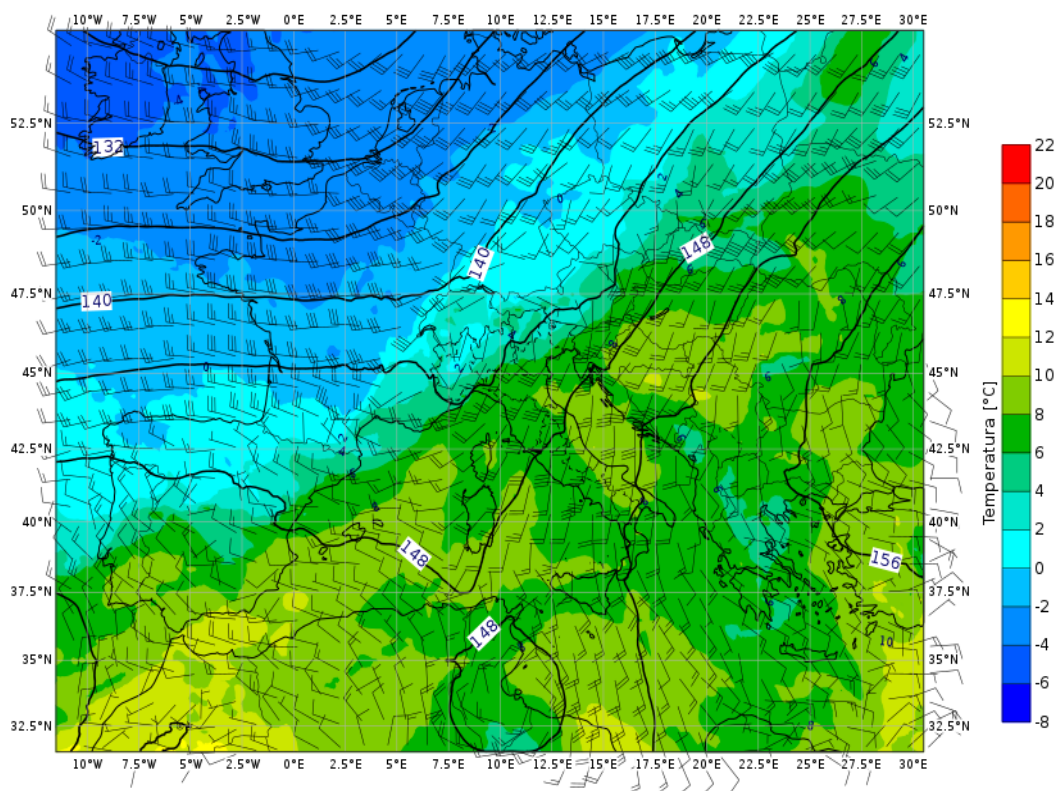


Figura 4: Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) di temperatura, geopotenziale e vento a 850 hPa del 19/11/2016 alle 06:00 UTC.

Nel corso della giornata del 19 novembre il sistema perturbato transita velocemente verso levante come mostrato in Figura 5 e nelle mappe di intensità di precipitazione in Figura 6.

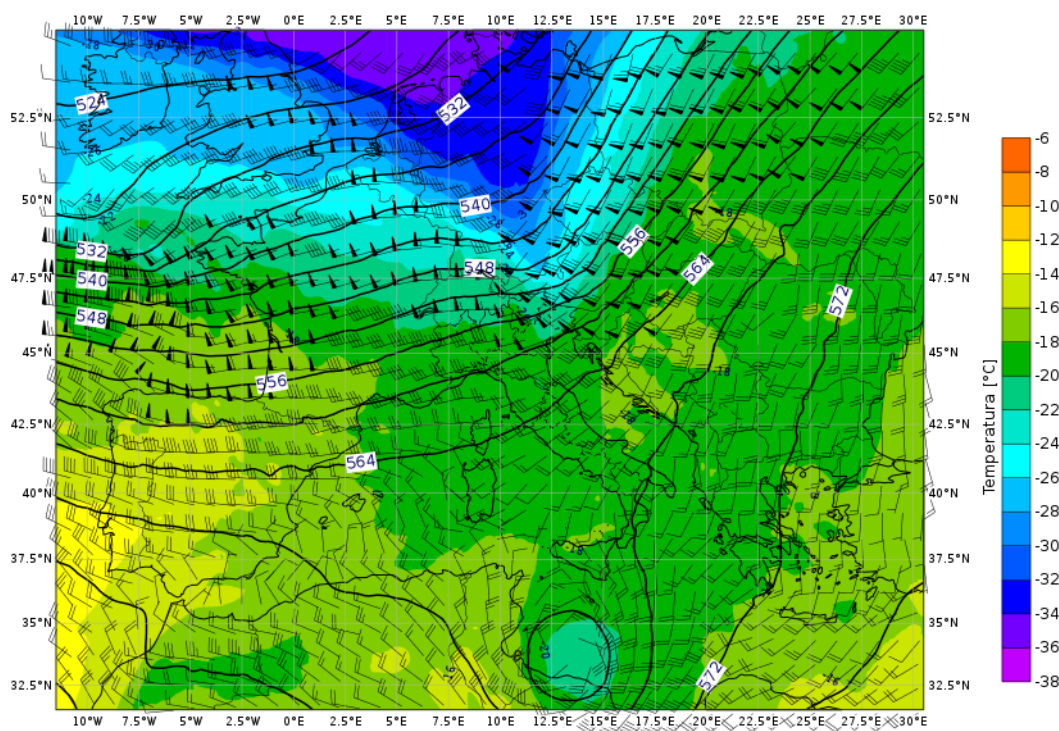
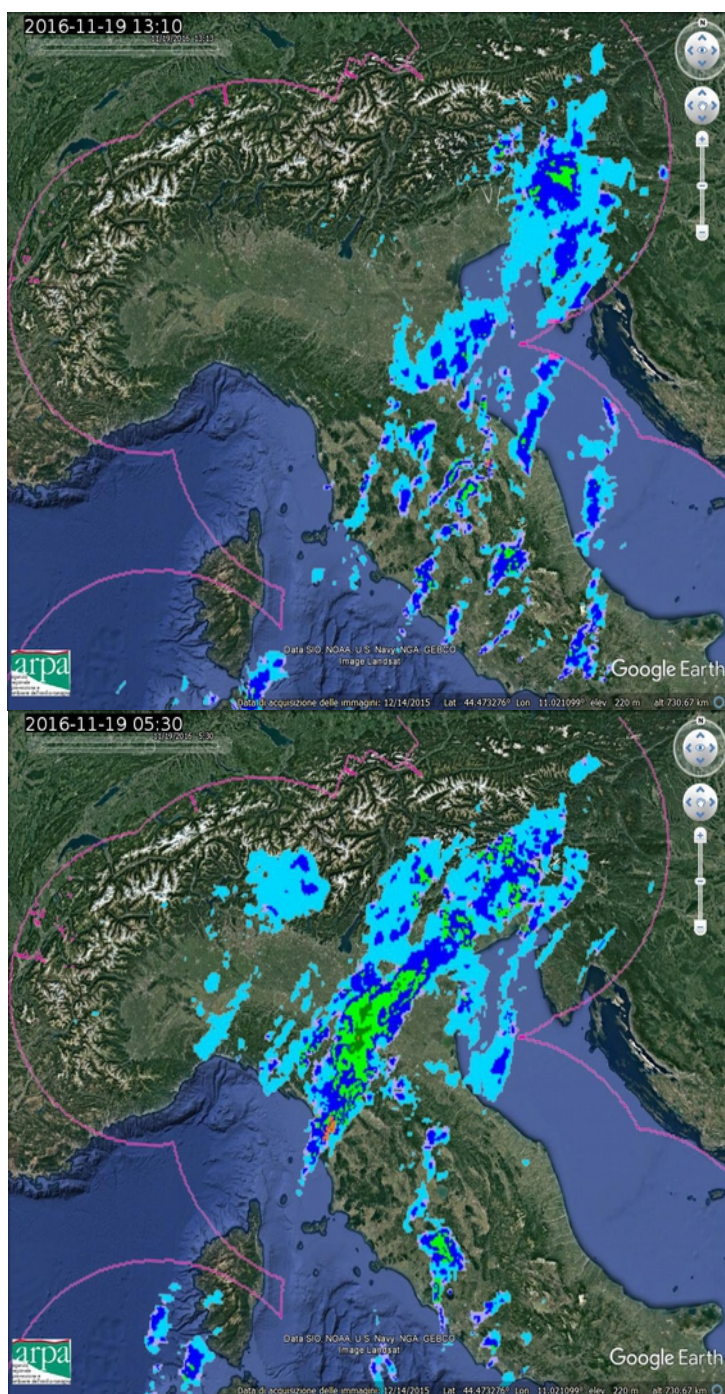


Figura 5: Mappa di analisi (da modello IFS-ECMWF) di temperatura, geopotenziale e vento a 500 hPa del 19/11/2016 alle 18:00 UTC.





*Figura 6: Mappa di SRI (da composito radar nazionale del DPC) del 19/11/2016 alle 05:30 UTC (in alto) e alle 13:10 UTC (in basso).*

## 2. Analisi dell'evoluzione alla mesoscala sull'Emilia-Romagna

Le prime precipitazioni si verificano intorno alle 15 UTC del 18/11 tra le province di Modena e Reggio e sull'Appennino Romagnolo. I due sistemi si intensificano e si estendono verso la pianura in serata e convergono poi nelle prime ore della notte in un unico sistema che interessa la Regione nelle province di Modena, Bologna Ferrara.

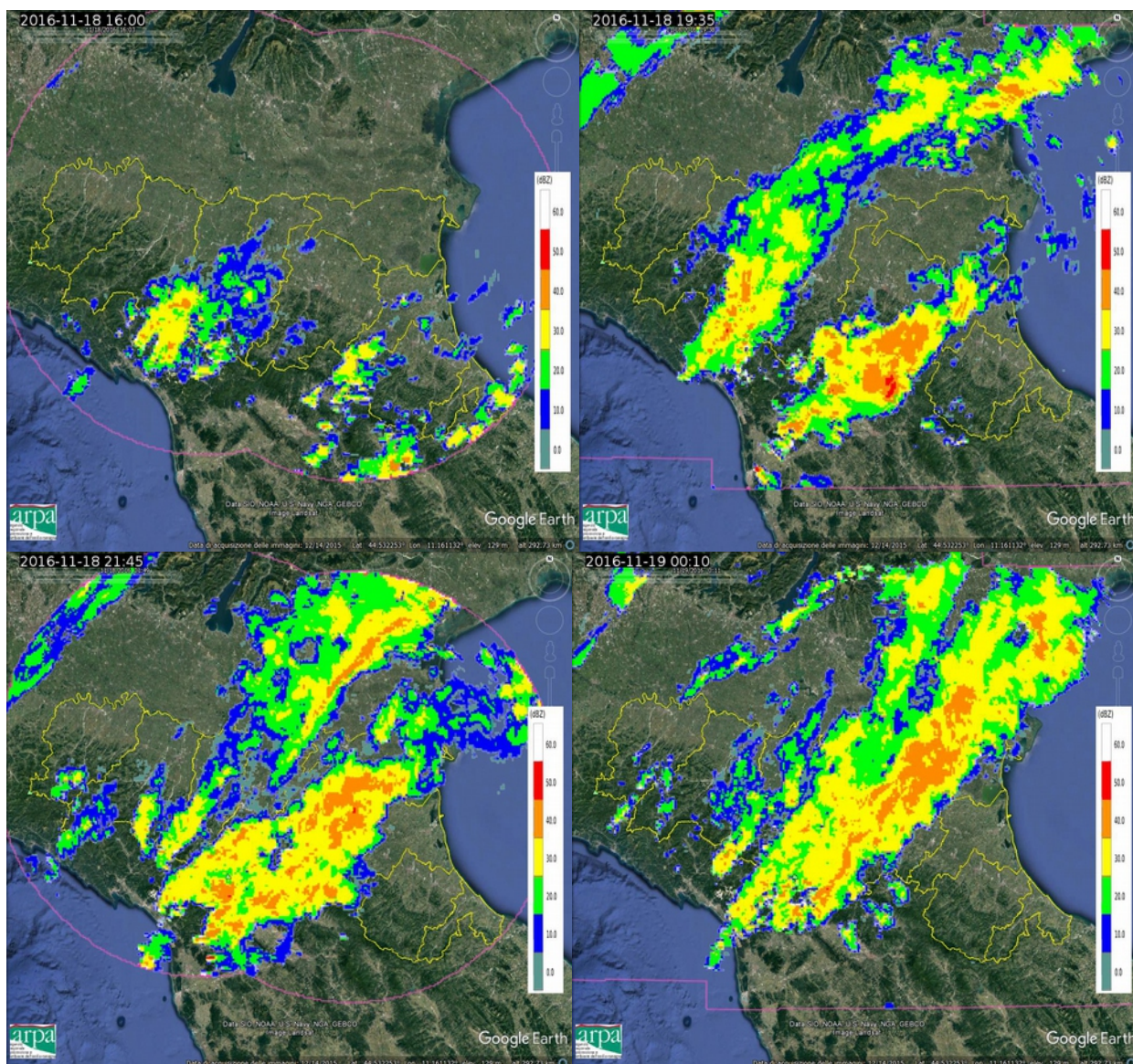


Figura 7: Mappe di riflettività del 18/10/2016 alle 16:00 UTC (in alto a sinistra) alle 19:35 UTC (in alto a destra) alle 21:45 UTC (in basso a sinistra) e del 19/10/2016 alle 00:10 UTC (in basso a destra).

Intorno alle 2 UTC del 19/11 si forma un secondo sistema precipitante minore sull'Appennino piacentino-parmense, che spinto da sud-ovest, si fonde col primo manifestando poi la sua fase più intensa dalle 6 UTC alle 8 UTC tra le province di Modena Bologna e Ferrara. In seguito le precipitazioni, spinte da flussi occidentali si spostano verso est ed escono dal territorio regionale.

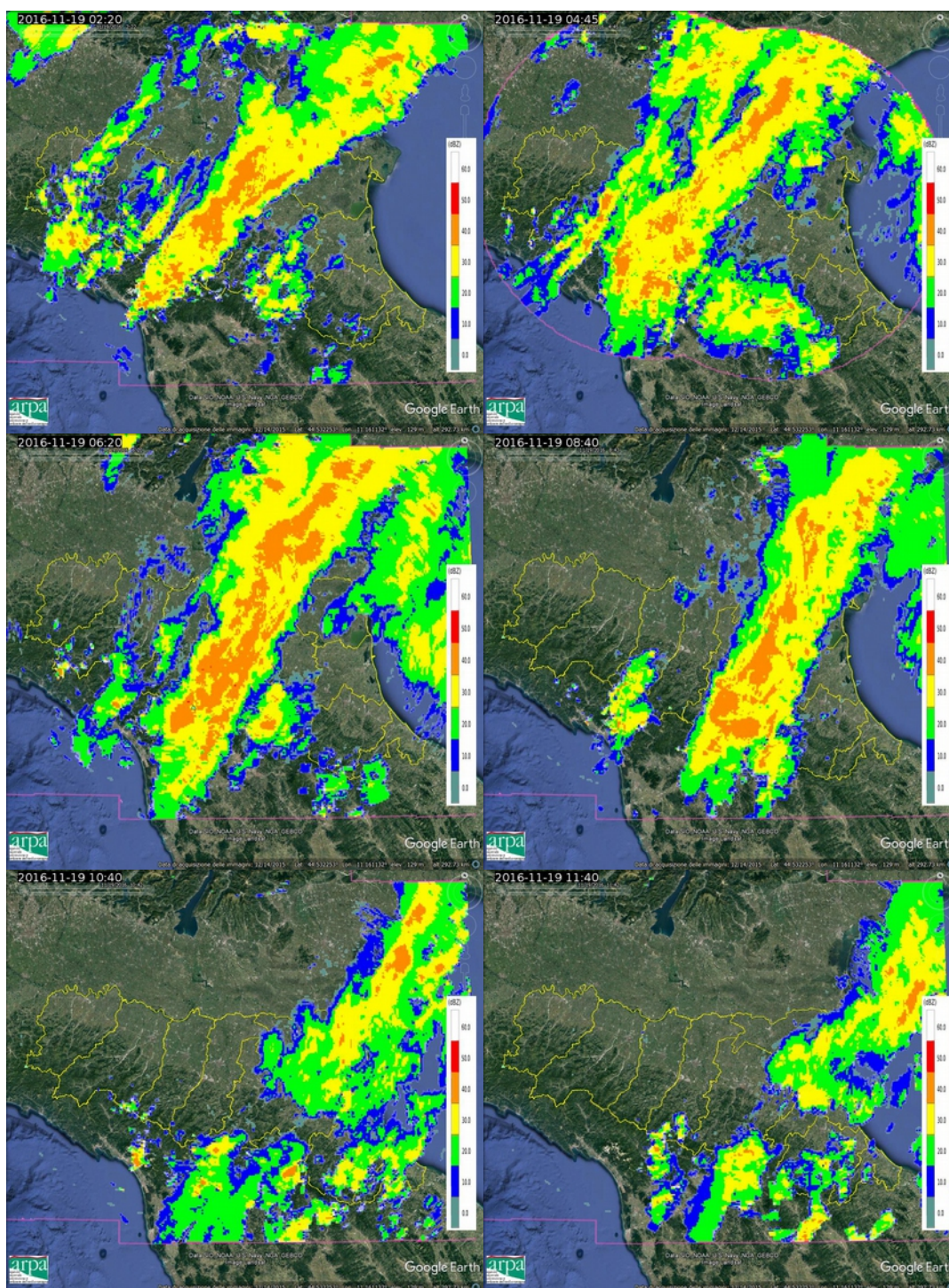


Figura 8: Mappe di riflettività del 19/11/2016 alle 02:25 UTC (in alto a sinistra), alle 04:45 UTC (in alto a destra), alle 06:20 UTC (in centro a sinistra) alle 08:40 UTC (in centro a destra), alle 10:40 UTC (in basso a sinistra) e alle 11:40 UTC (in basso a destra).

### 3. Cumulate di precipitazione

I dati di precipitazione registrati dai pluviometri nell'arco delle 24 ore dalle 15 UTC del 18/11 alle 15 UTC del 19/11 hanno superato gli 80 mm sulle 24 ore in diverse stazioni con un massimo nella stazione di Lago Scaffaiolo di 196,6 mm (Tabella 1). Le cumulate da radar nello stesso arco temporale mostrano massimi localizzati sull'Appennino Modenese e Bolognese. Da segnalare la cumulata oraria di 38.6 mm registrata alle 23 UTC del 18/11 nella stazione di Pracchia nel bacino del Reno in provincia di Pistoia.

La rassegna stampa ha segnalato un piccolo allagamento nella notte tra il 19/11 e il 20/11 in via Gazzata e via dell'Erba a Reggio Emilia che non ha comunque ostruito la viabilità.

Le precipitazioni hanno inoltre causato il crollo di un muro a Fiumalbo (MO) con caduta sassi sulla strada per una quindicina di metri.

Innalzamenti di livelli idrometrici dei fiumi Secchia, Panaro e Reno hanno causato la chiusura temporanea di ponte Motta a Cavezzo (MO) (fiume Secchia), del ponte di Navicello, a Modena (fiume Panaro) e il salvataggio di due senzatetto che hanno trovato riparo per la notte su una lingua di sabbia al centro del fiume Reno.

Tabella 1

<b>Cumulate di precipitazione dal 18/11/2016 alle 15 UTC al 19/11/2016 alle 15 UTC &gt; 80 mm – DATI VALIDATI</b>				
<b>PREC(mm)</b>	<b>NOME STAZIONE</b>	<b>COMUNE</b>	<b>PROV</b>	<b>QUOTA</b>
196,6	Lago Scaffaiolo	FANANO	MO	1794
155,2	Pracchia	PISTOIA	PT	620
133,4	Pievepelago	PIEVEPELAGO	MO	1083
122,8	Monteacuto delle Alpi	LIZZANO IN BELVEDERE	BO	900
116,6	Passo delle Radici	CASTIGLIONE DI GARFAGNANA	LU	1535
103,4	Treppio	SAMBUCA PISTOIESE	PT	650
101,8	Civago	VILLA MINOZZO	RE	1051
101,4	Barco	FIRENZUOLA	FI	720
100,2	Piandelagotti	FRASSINORO	MO	1219
97	Lago Pratignano	FANANO	MO	1319
96	Succiso	VENTASSO	RE	998
88,8	Collagna	VENTASSO	RE	832
87	Porretta Terme	ALTO RENO TERME	BO	352
86	Cottede	CASTIGLIONE DEI PEPOLI	BO	794
84,4	Ospitaletto	VENTASSO	RE	1150
80,8	Firenzuola	FIRENZUOLA	FI	476
80,4	Lago Ballano	MONCHIO DELLE CORTI	PR	1339

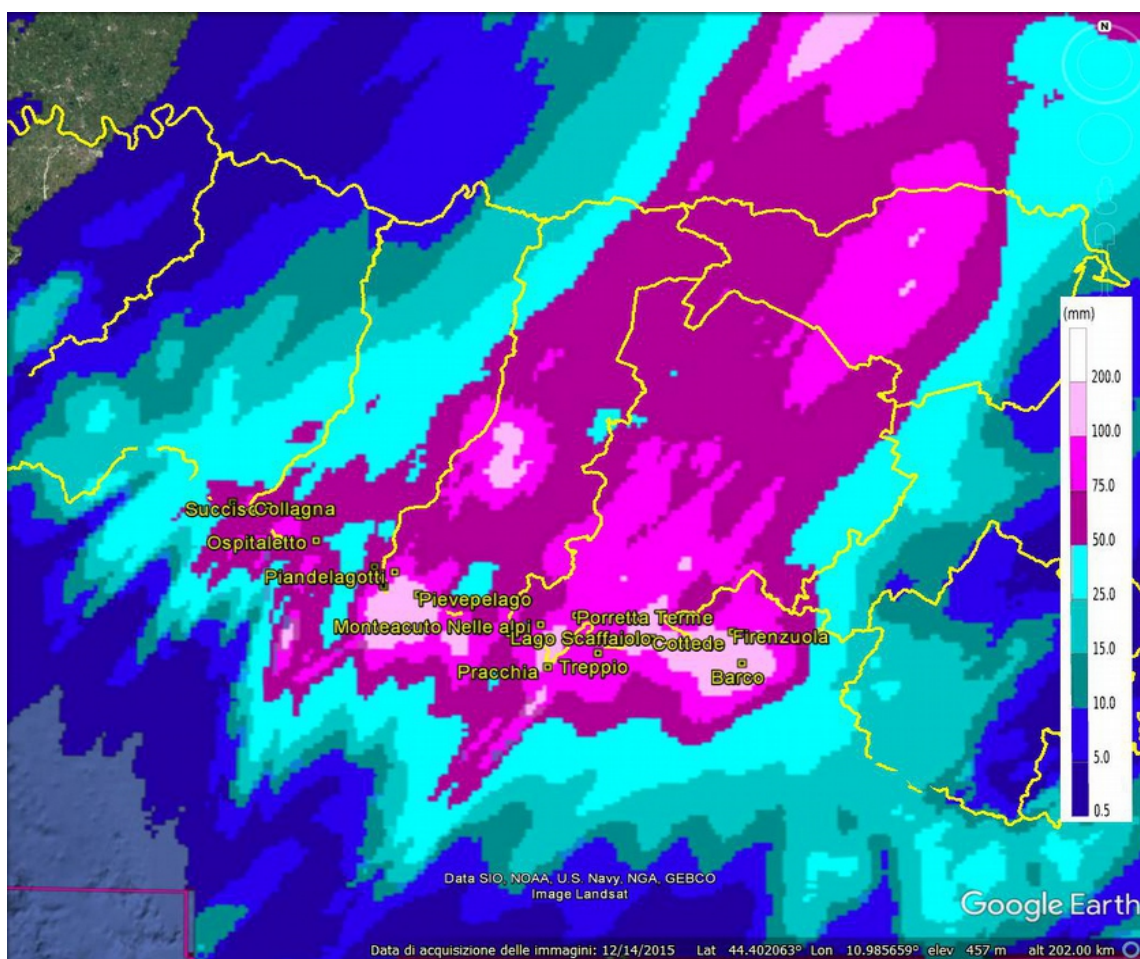


Figura 9: Precipitazione cumulata dalle 15 UTC del 18 novembre 2016 alle 15 UTC del 20 novembre 2016, così come stimata da radar. In giallo sono evidenziate le stazioni in Emilia-Romagna che hanno registrato i valori di precipitazione superiori a 80 mm.

#### 4. Analisi del vento

La tabella mostra le velocità massime del vento registrate dalle stazioni anemometriche al suolo (le misure si riferiscono all'ora precedente di quella riportata). I diversi colori evidenziano la codifica della scala Beaufort, in senso stretto riferita ai valori di vento medio, ma qui utilizzata per sottolineare l'intensità dell'evento, per "vento forte" (giallo), "burrasca moderata" (arancione), "burrasca forte" (rosso), "burrasca fortissima" (viola chiaro), "fortunale" (mattone) e "uragano" (marrone), (vedi legenda in tabella 8). I valori massimi di vento si sono registrati principalmente il giorno 19/11 sull'Appennino bolognese, riminese e modenese (Tabella 2).

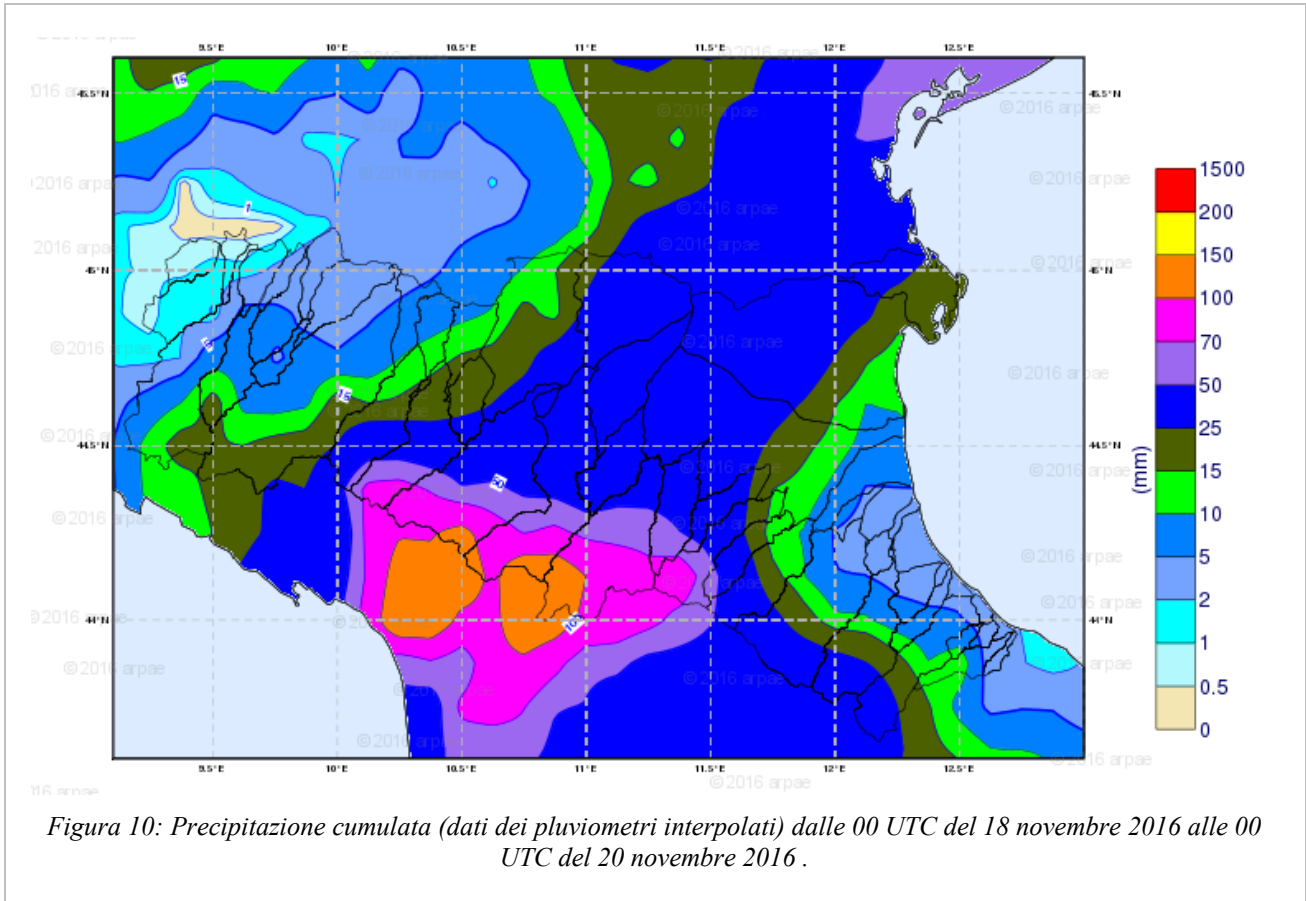
Velocita' massima oraria scalare del vento a 10 m dal suolo (M/S)									
Fine validità (UTC)	Loiano (BO) 741 m.s.lm.	Madonna dei Fornelli (BO) 900 mslm	Febbio (RE) 1148 mslm	Teruzzi (PC) 1077 mslm	Varsi (PR) 451 mslm	Mulazzano (RN) 190 mslm	Colorno (PR) 29 mslm	Pennabilli(RN) 629 mslm	Lago Scaffaiolo (MO) 1794 mslm
18/11/2016 15.00.00	8,7	10,9	10,9	10	4,4	2,6	4,4	11	20,7
18/11/2016 16.00.00	10,1	13	6,2	8,8	3,8	2,4	1,7	9,2	21,1
18/11/2016 17.00.00	14	13,6	10,7	7	4,2	3	1,9	14,1	22,4
18/11/2016 18.00.00	13,7	12,9	7,1	10,4	4,2	5,8	1,9	16,3	23,3
18/11/2016 19.00.00	11,7	11,8	8,1	9,8	2,3	9,8	1,8	13,6	20,5
18/11/2016 20.00.00	15,9	17,2	4,7	7,6	2,6	10,3	1,1	15,3	25
18/11/2016 21.00.00	12,9	14,6	3,3	7,6	2	9,6	1,9	16,2	19,2
18/11/2016 22.00.00	10,1	14	7,9	8,2	1,9	9,8	0,8	14,4	23,5
18/11/2016 23.00.00	14,6	18,6	7,8	7,7	2,7	10,2	1,9	14,8	22,3
19/11/2016 00.00.00	14,5	19,3	4,5	8,2	3,6	9,6	1,3	14,5	28,6
19/11/2016 01.00.00	18,4	21,3	4,5	9,5	3	13,1	1,4	18,2	25,7
19/11/2016 02.00.00	19,5	20	6,8	9,6	4,6	10,7	1,4	19	26,4
19/11/2016 03.00.00	18,2	18,6	8,9	7,9	3,4	10,9	1,7	21,3	30,5
19/11/2016 04.00.00	19,6	19,1	13,2	5,9	3,2	12,4	1,6	25,5	27
19/11/2016 05.00.00	16,9	20,5	8,9	7,5	2,6	12,1	1,9	23,7	30,1
19/11/2016 06.00.00	19,7	19,5	9,2	9	1,9	12,3	2,7	23,7	23,8
19/11/2016 07.00.00	19,3	17,3	14,3	9,1	2,7	14,9	3	27,3	20,9
19/11/2016 08.00.00	14,5	13,8	12,7	12,8	4,4	16,9	2,6	22,7	20,8
19/11/2016 09.00.00	11,4	10,9	5,9	12,5	9,5	15,5	2,5	21,4	21,2
19/11/2016 10.00.00	16,3	13	6,1	13,5	11,7	18,2	19	14	21,7
19/11/2016 11.00.00	16	16,1	11,6	15,5	14,5	17,8	3,4	12,6	23,6
19/11/2016 12.00.00	21,1	17,6	17,5	16,5	15,5	9,1	4,3	13,3	26,1
19/11/2016 13.00.00	17,9	18,7	14,6	15,1	15,9	11	4,2	9	27,2
19/11/2016 14.00.00	14,8	17,1	18,8	19	14,9	8,3	4	13,2	28,4
19/11/2016 15.00.00	19	18,1	17,1	17,5	14	6,5	4,6	15,9	27,3
19/11/2016 16.00.00	15,9	16,9	17,1	10,8	13,3	4,8	4,5	16,2	27,1
19/11/2016 17.00.00	18,5	15	16,4	11,5	11,1	6,2	4,1	13,5	22,3
19/11/2016 18.00.00	17,8	15,1	17,5	12	9,4	7,5	3,5	14,9	21,2
19/11/2016 19.00.00	18,5	18,3	17,7	12,1	11,5	8,4	2,4	17,6	19,9
19/11/2016 20.00.00	18,3	18,3	14,6	11,5	11	5,9	16,9	15,5	19,6
19/11/2016 21.00.00	15,5	17,3	14,9	8,8	11,8	7,9	3,8	15,2	21,1
19/11/2016 22.00.00	13,6	14,8	13,8	12,7	13,1	6,1	3	13,2	20,5
19/11/2016 23.00.00	14,9	13,6	14,2	11,2	9,9	4,7	2,4	11,5	20,2
20/11/2016 00.00.00	13,4	11,7	9,1	12	8,8	4,6	1,9	10,5	18,4
20/11/2016 01.00.00	12,4	11,3	13	13,2	7,7	8,6	2,4	8,5	16,8
20/11/2016 02.00.00	11,3	11,6	15,6	10,3	2,1	6,7	2,1	9,7	19,6
20/11/2016 03.00.00	10,2	9,4	9,5	7,5	1,5	4,3	2,2	10	18,4

Tabella 2

<b>Valore scala Beaufort</b>	<b>Termine descrittivo</b>	<b>Velocità del vento medio in m/s</b>
7	Vento forte	13.9-17.1
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	$\geq 32.7$

## 5. Analisi idrologica

Tra venerdì 18 e sabato 19 novembre i bacini montani delle province di Bologna e Modena sono stati interessati da precipitazioni abbondanti con cumulate attorno ai 90-150 mm (Figura 10) e con intensità orarie variabili dai 15 ai 38 mm/h (Figura 11-14). I fiumi interessati dagli eventi di piena sono stati il Reno, il Santerno, il Secchia e Panaro con livelli idrometrici attorno alla soglia di allertamento 2.





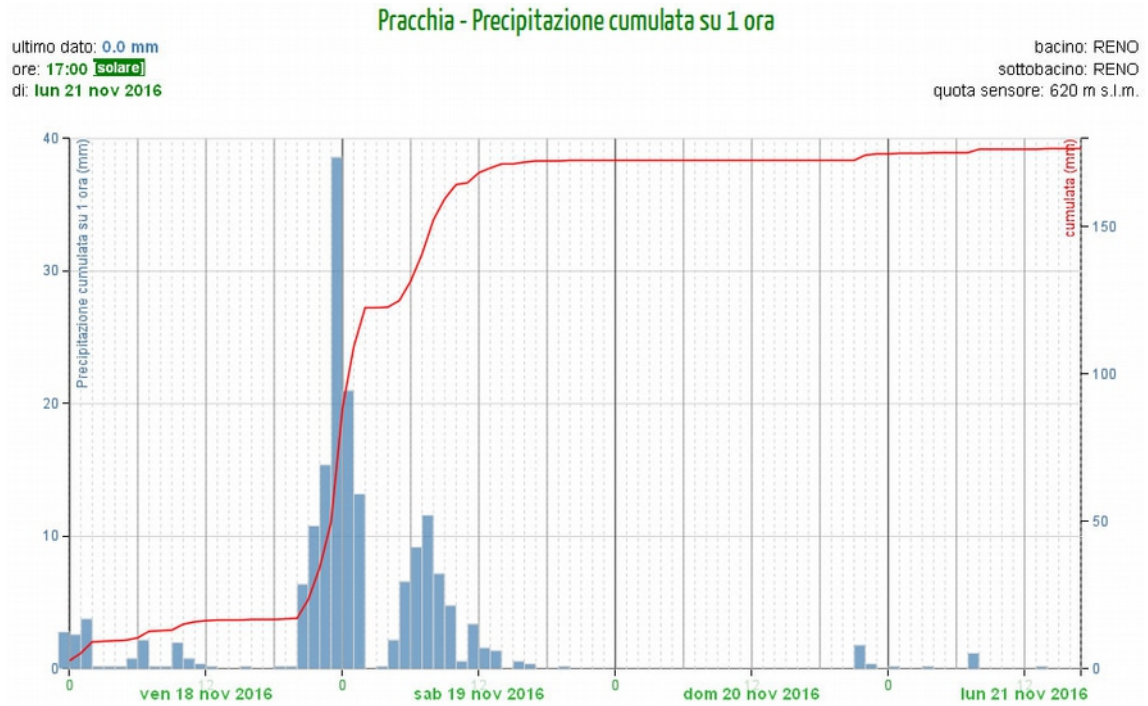


Figura 11: Grafico delle precipitazioni orarie e cumulata tra le giornate di venerdì 18 e sabato 19 nella stazione di Pracchia .

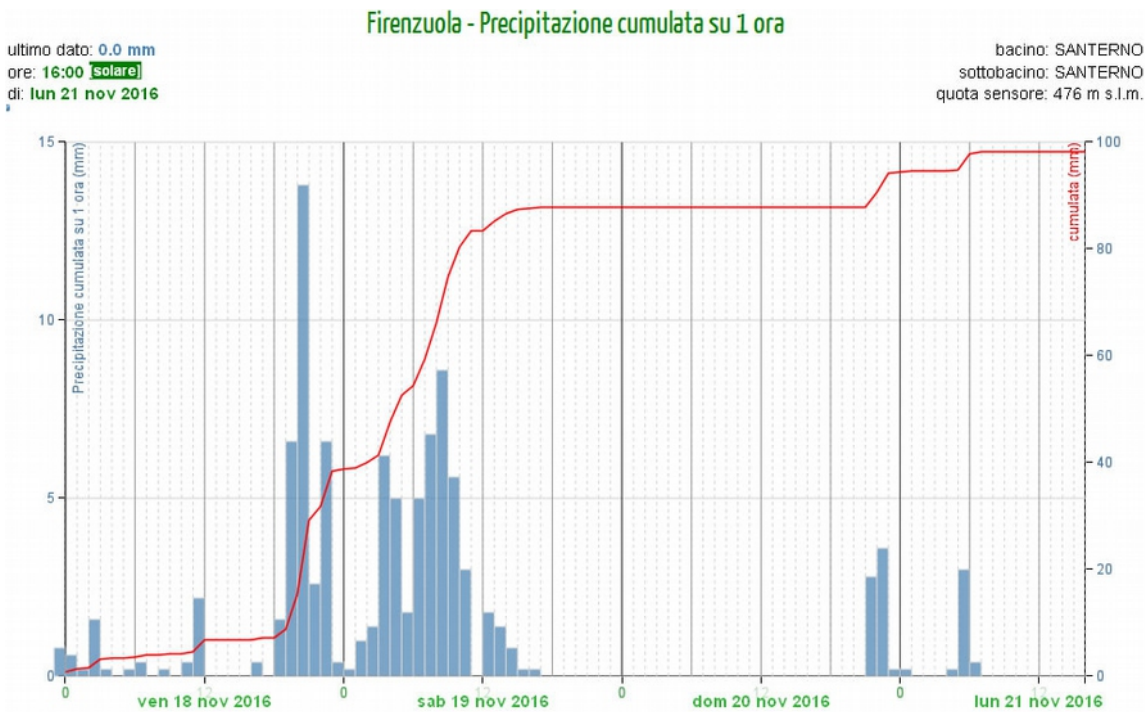
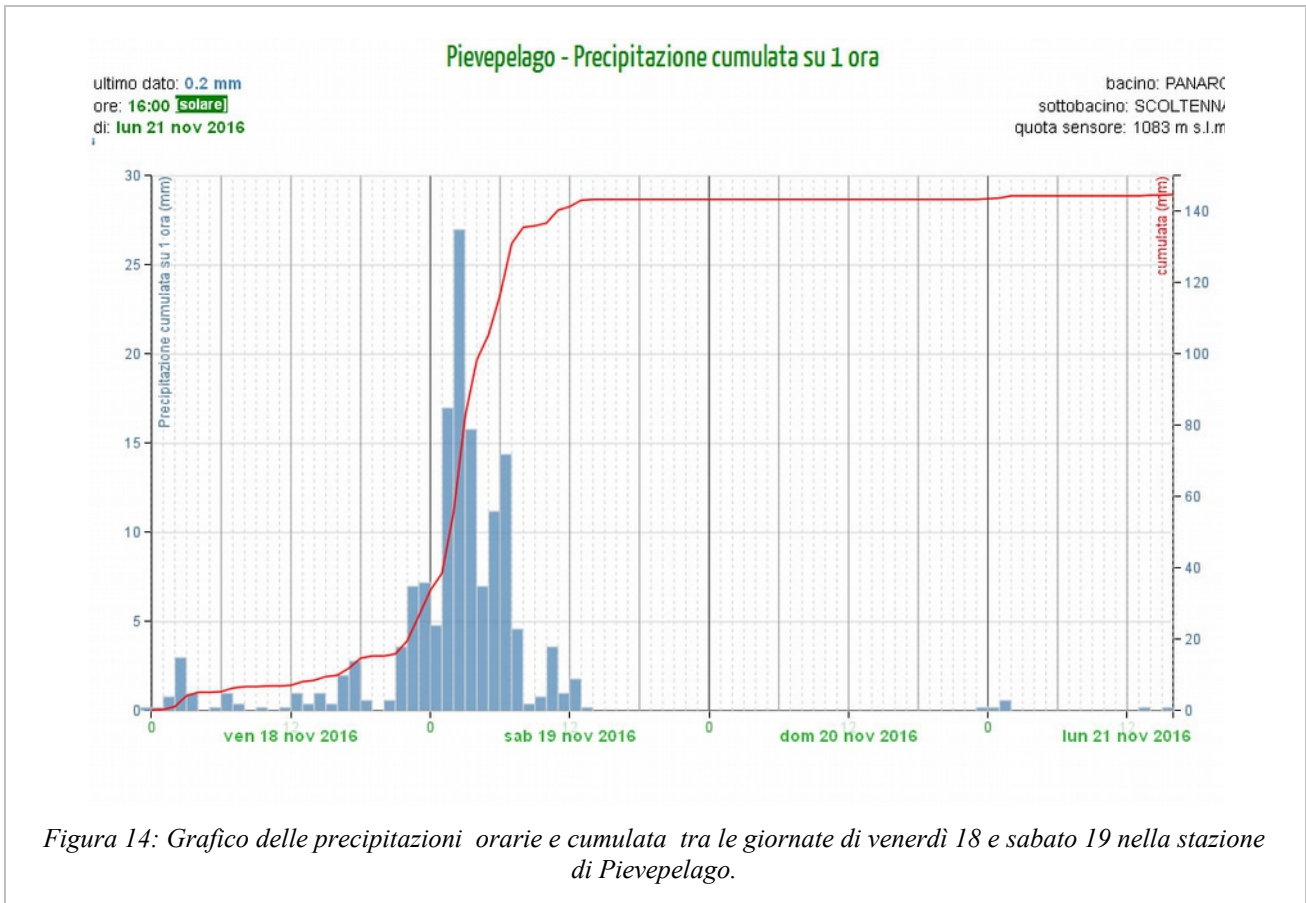
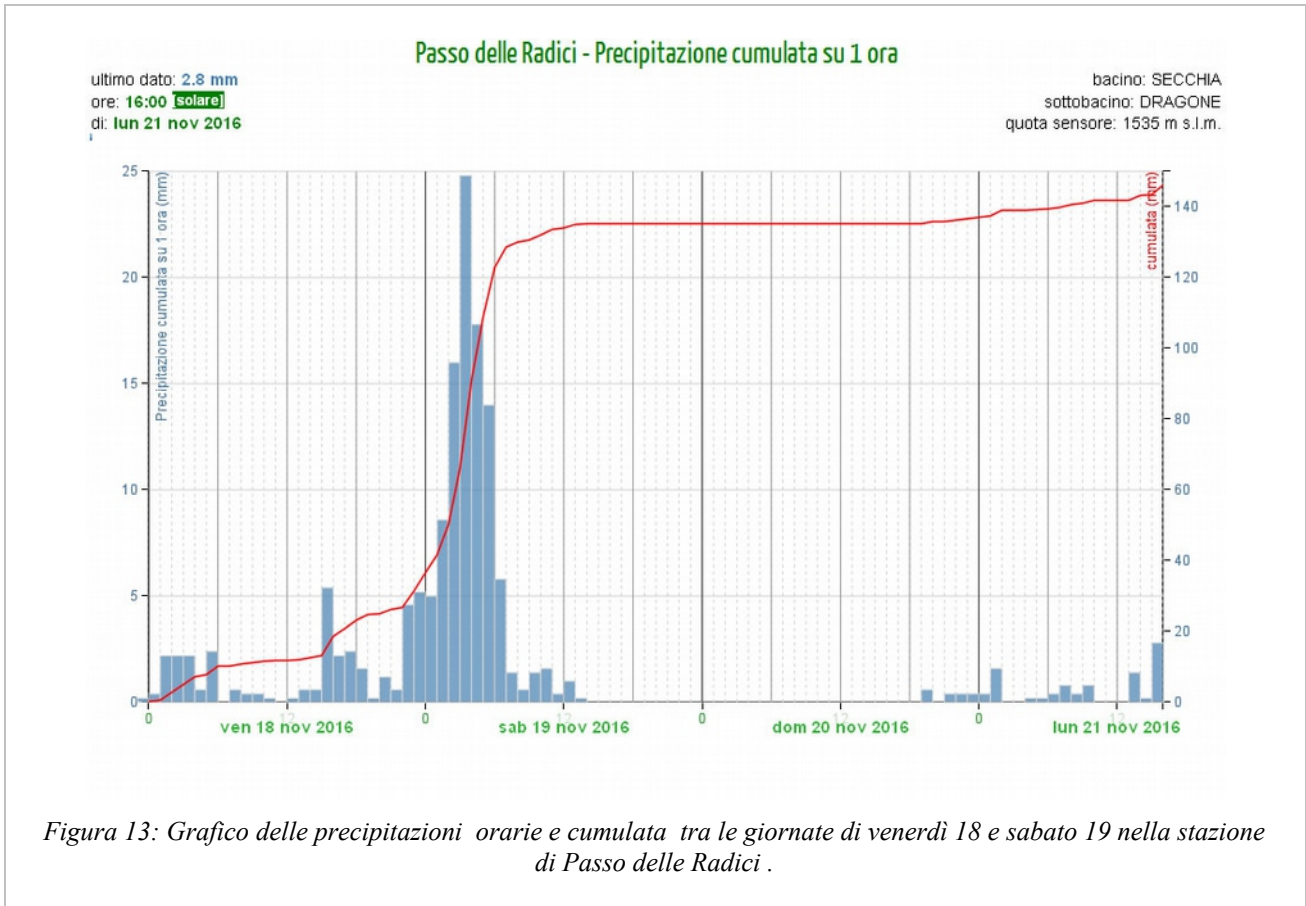
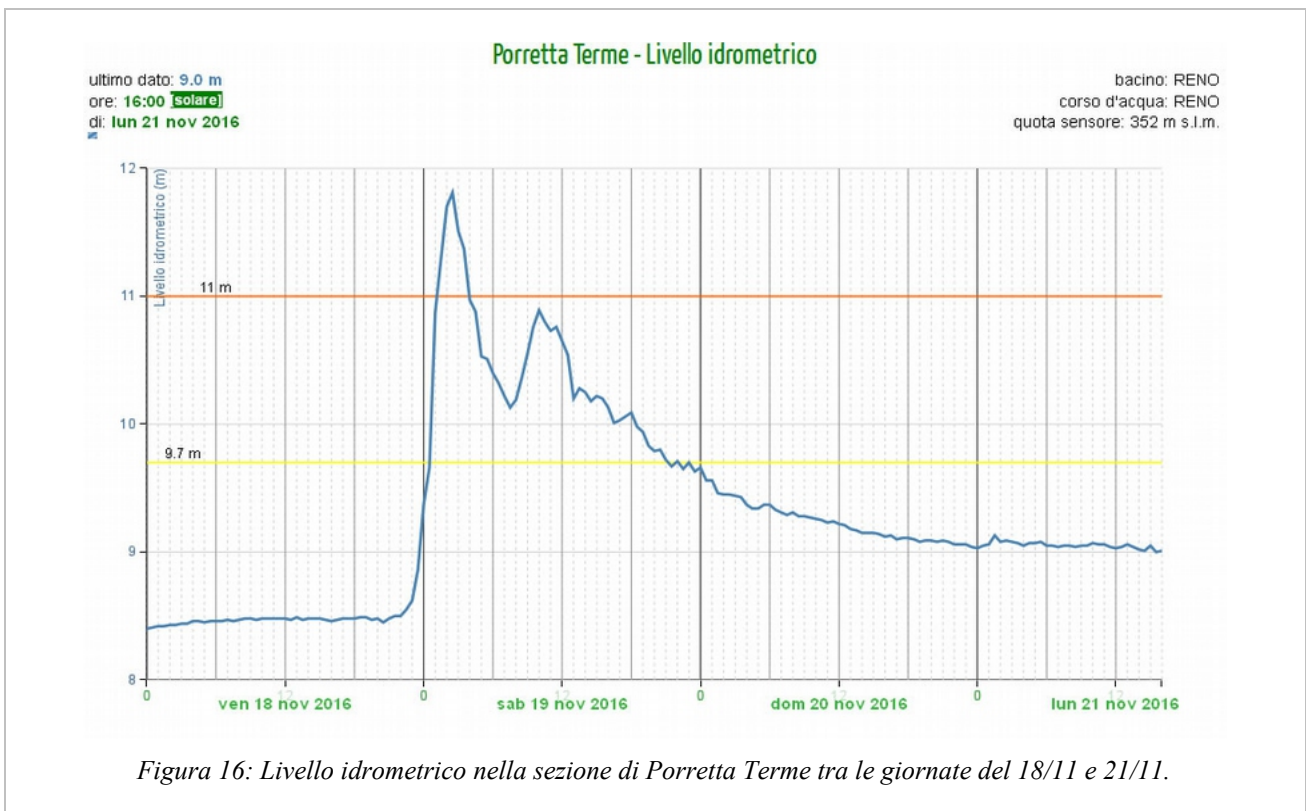
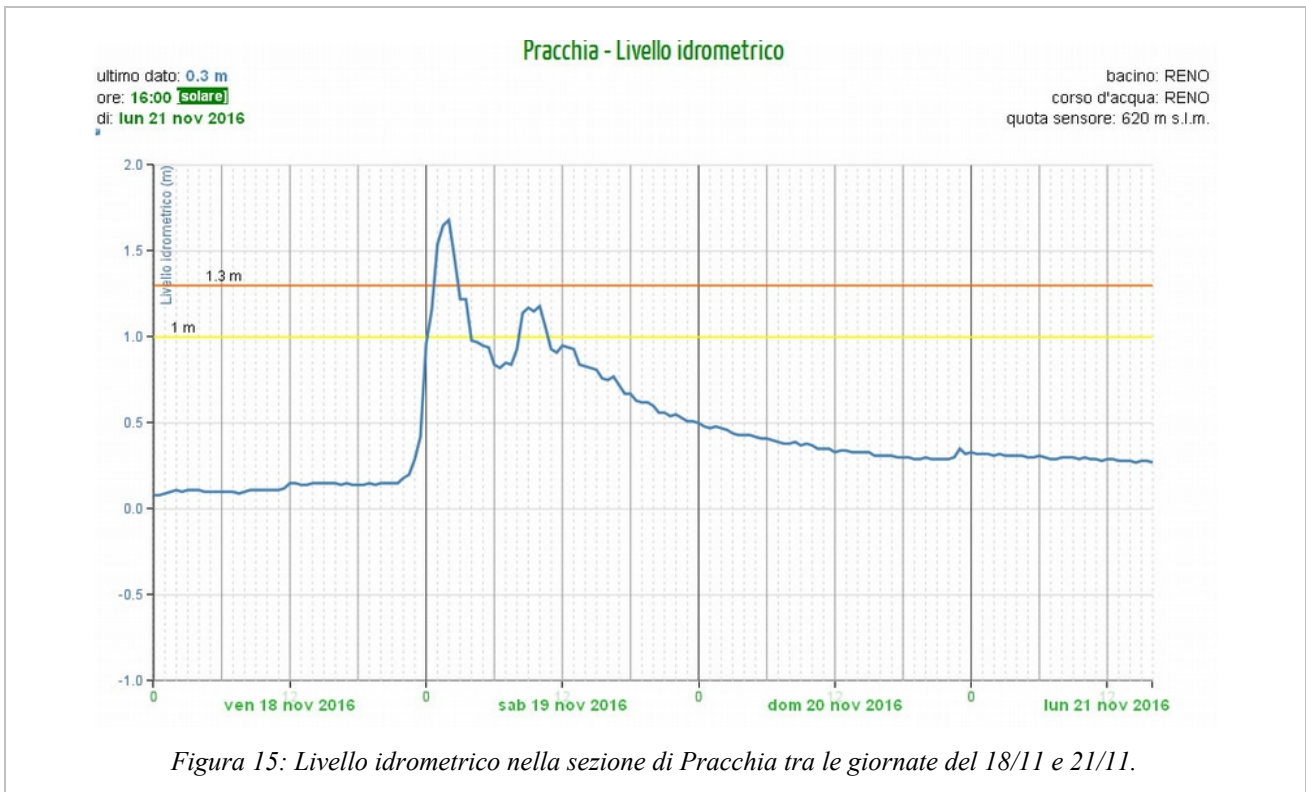


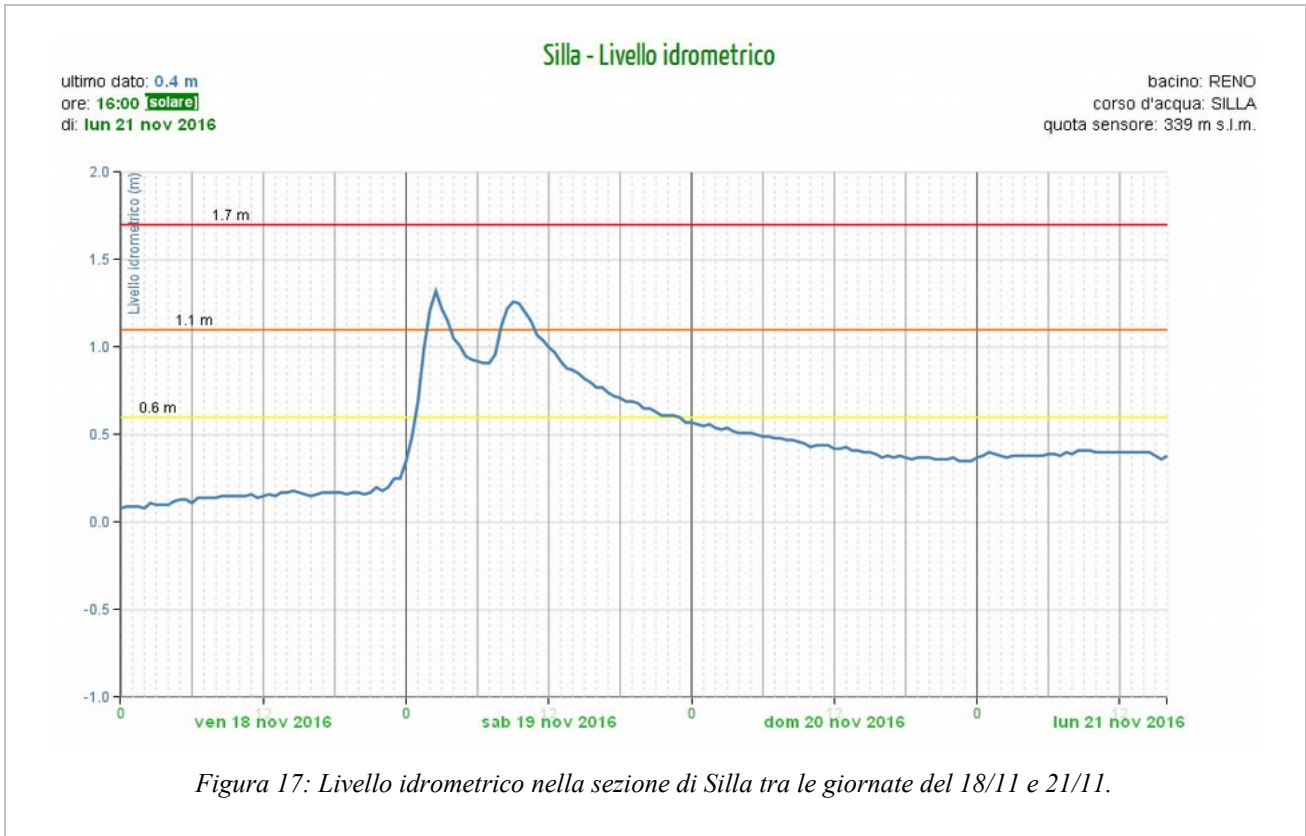
Figura 12: Grafico delle precipitazioni orarie e cumulata tra le giornate di venerdì 18 e sabato 19 nella stazione di Firenzuola.



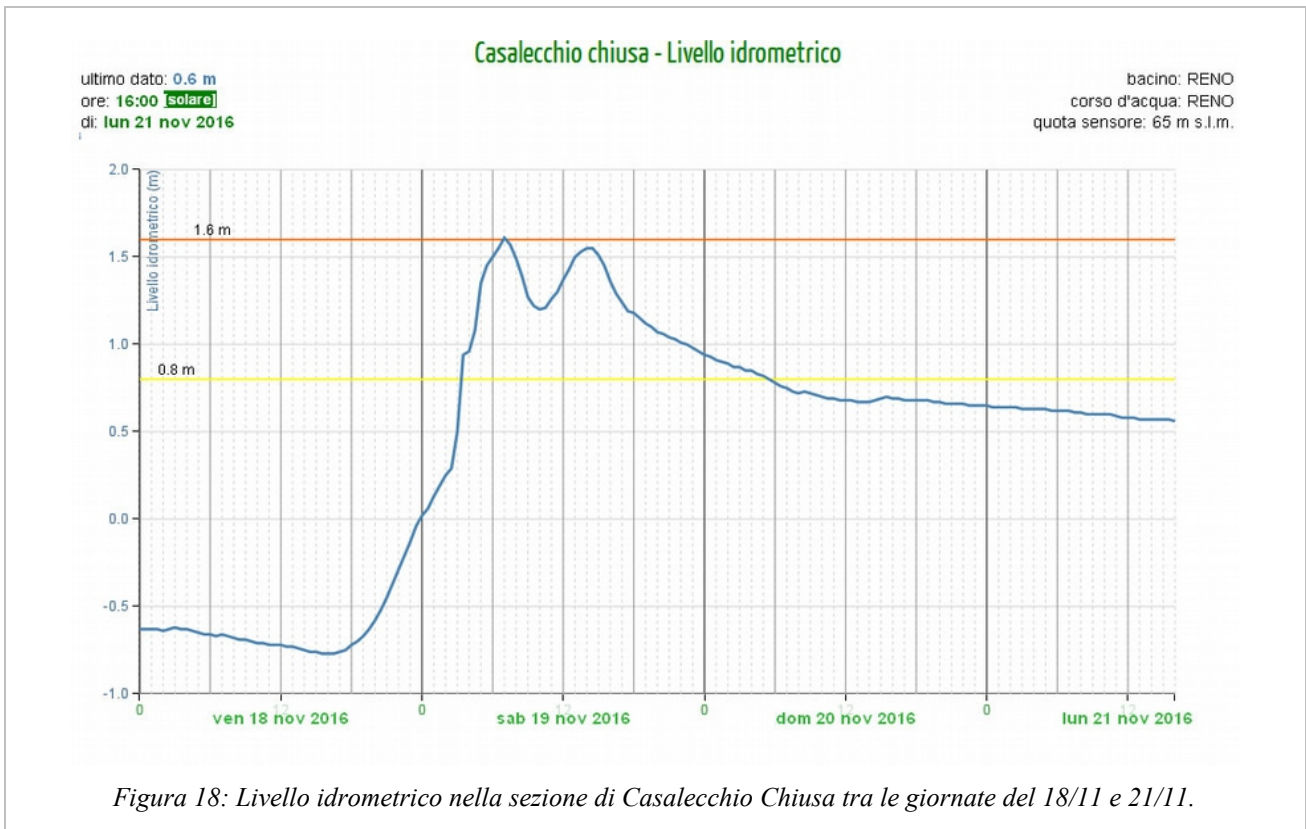
Nei tratti montani del fiume Reno si sono verificati colmi di piena nelle prime ore di sabato 19 novembre con superamento della soglia 2. A questi sono seguiti ulteriori colmi di piena di poco inferiori alla soglia 2 (Figure 15 e 16).



Solo nel torrente Silla, affluente di sinistra del Reno, il secondo colmo di piena ha superato invece il livello 2 (Figura 17).

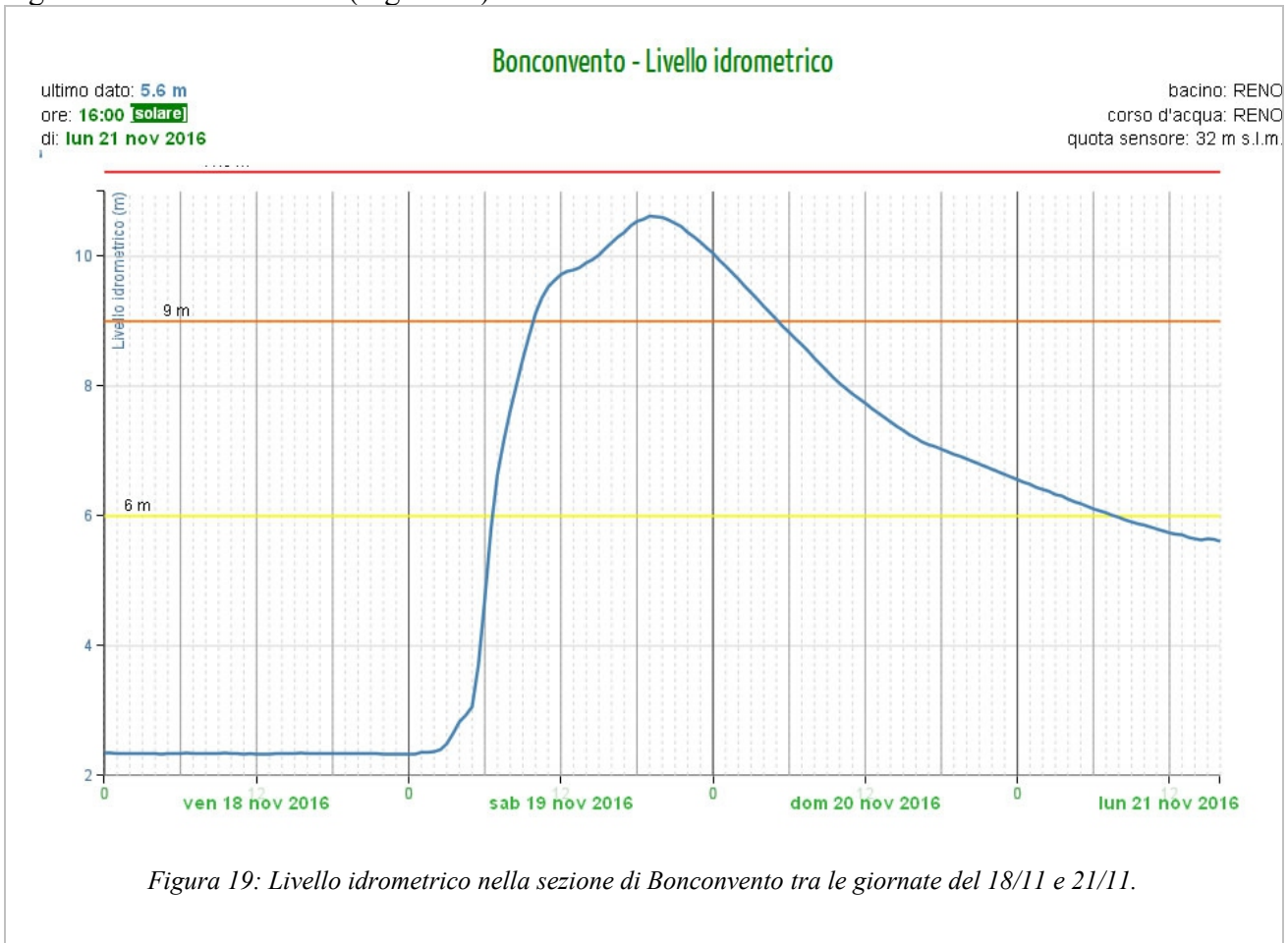


Anche alla chiusura del bacino montano, corrispondente all'idrometro di Casalecchio Chiusa, i colmi di piena hanno toccato la soglia di allertamento 2 (Figura 18).

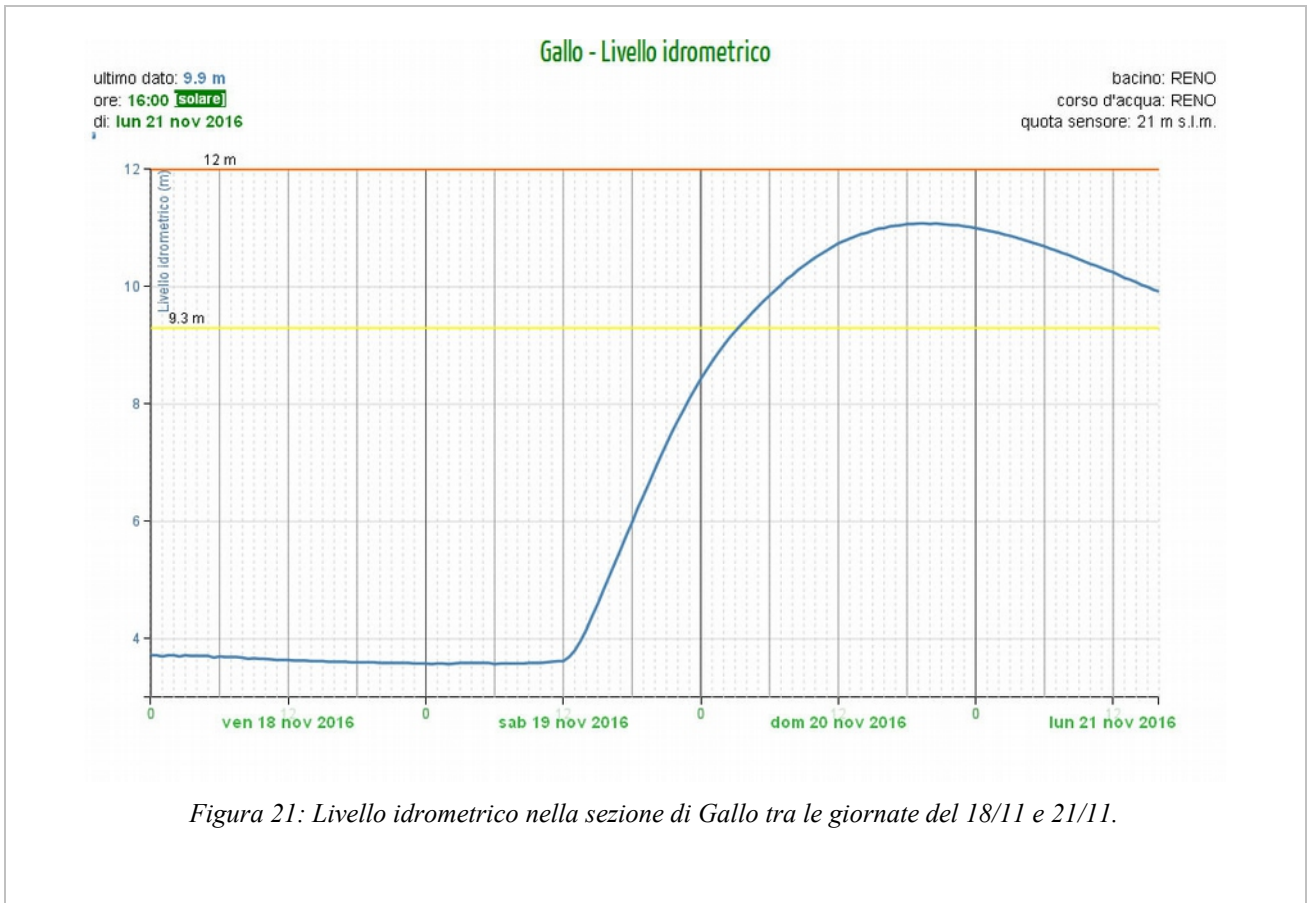
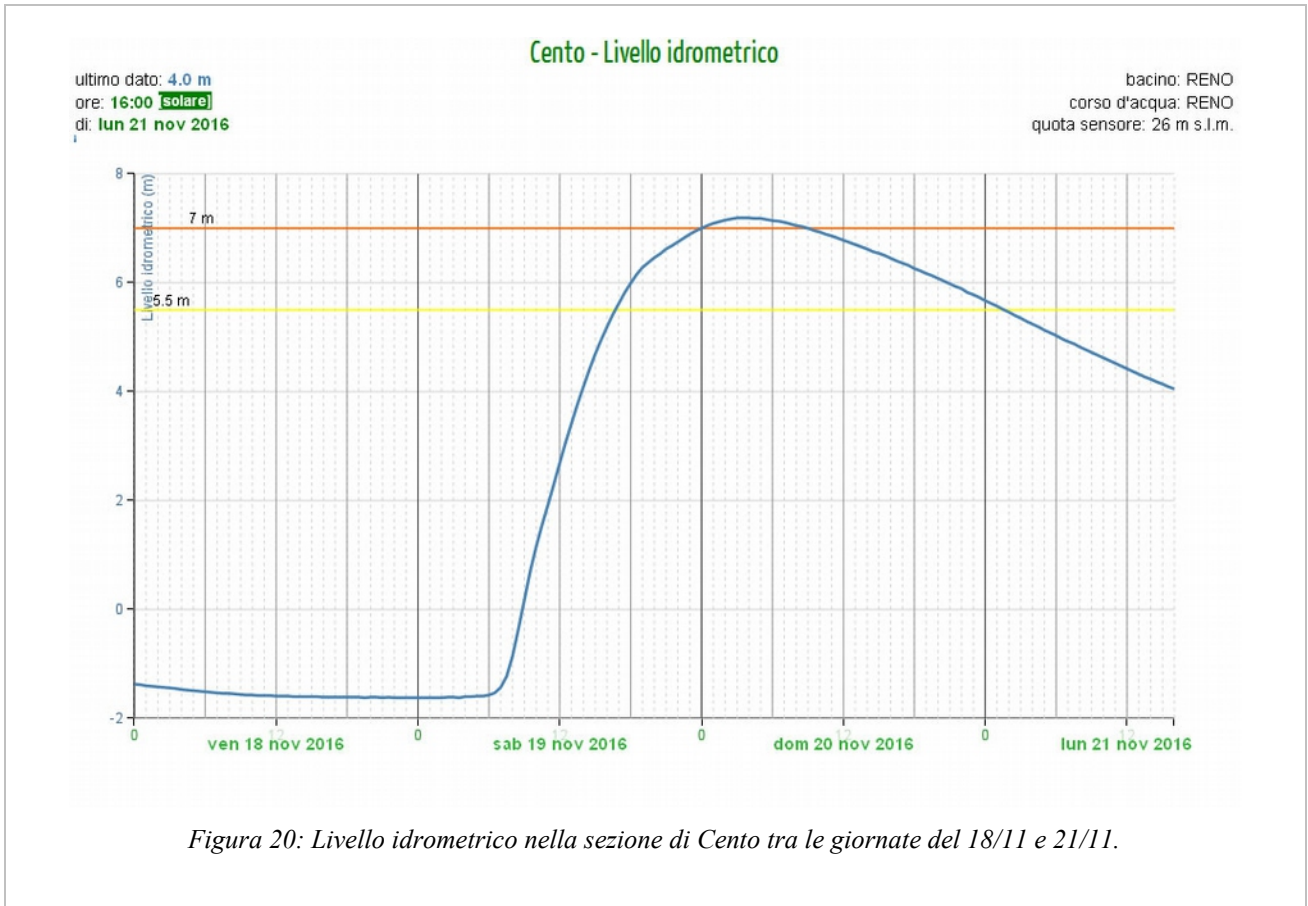


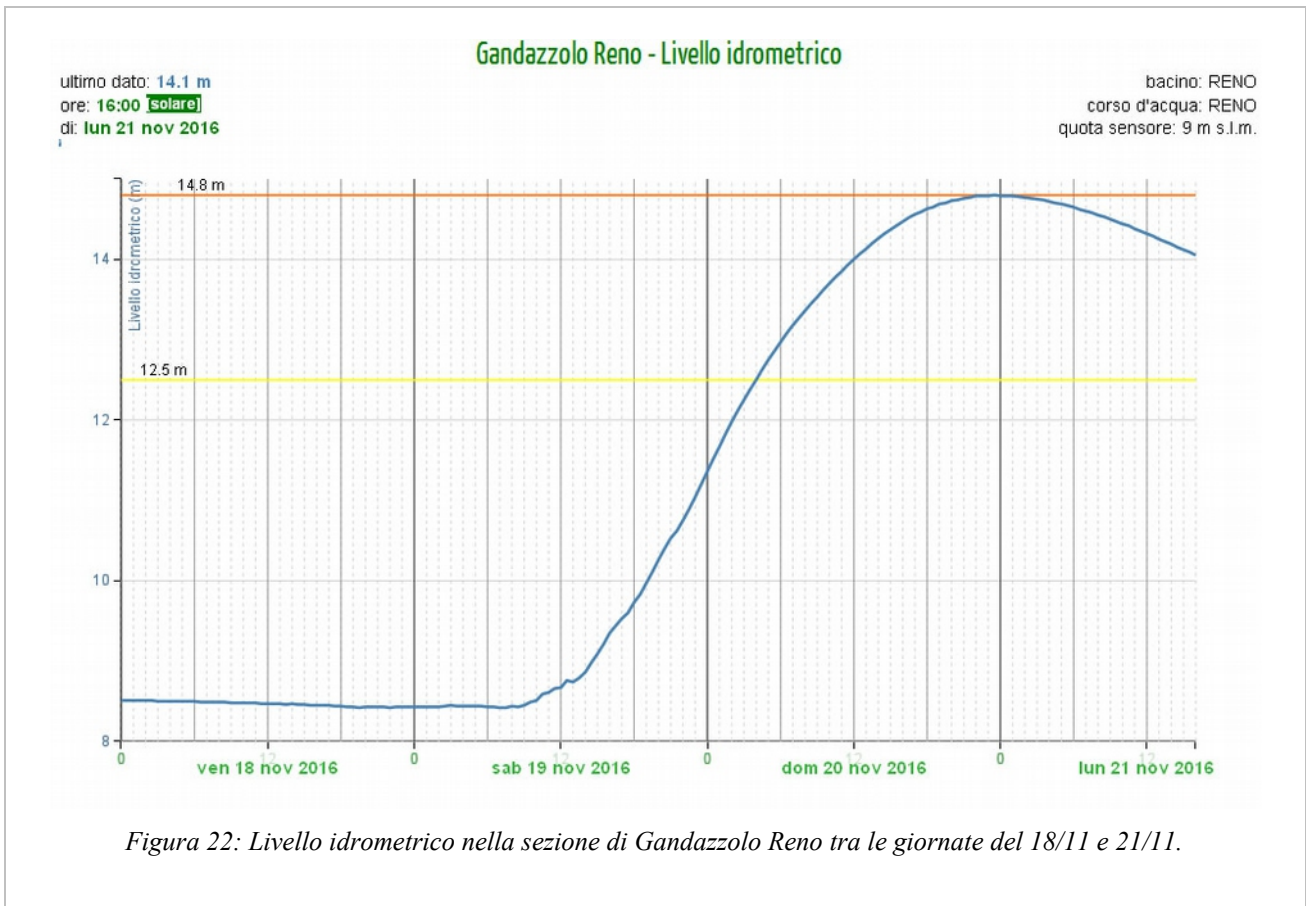
La propagazione della piena nei tratti vallivi del fiume Reno è proseguita con livelli idrometrici ben superiori alla soglia 2 nella sezione di Buonconvento. Il raggiungimento del livello idrometrico di

10,62 metri nella serata di sabato è da imputare alla sovrapposizione dei due colmi di piena registrati nei tratti montani (Figura 19).

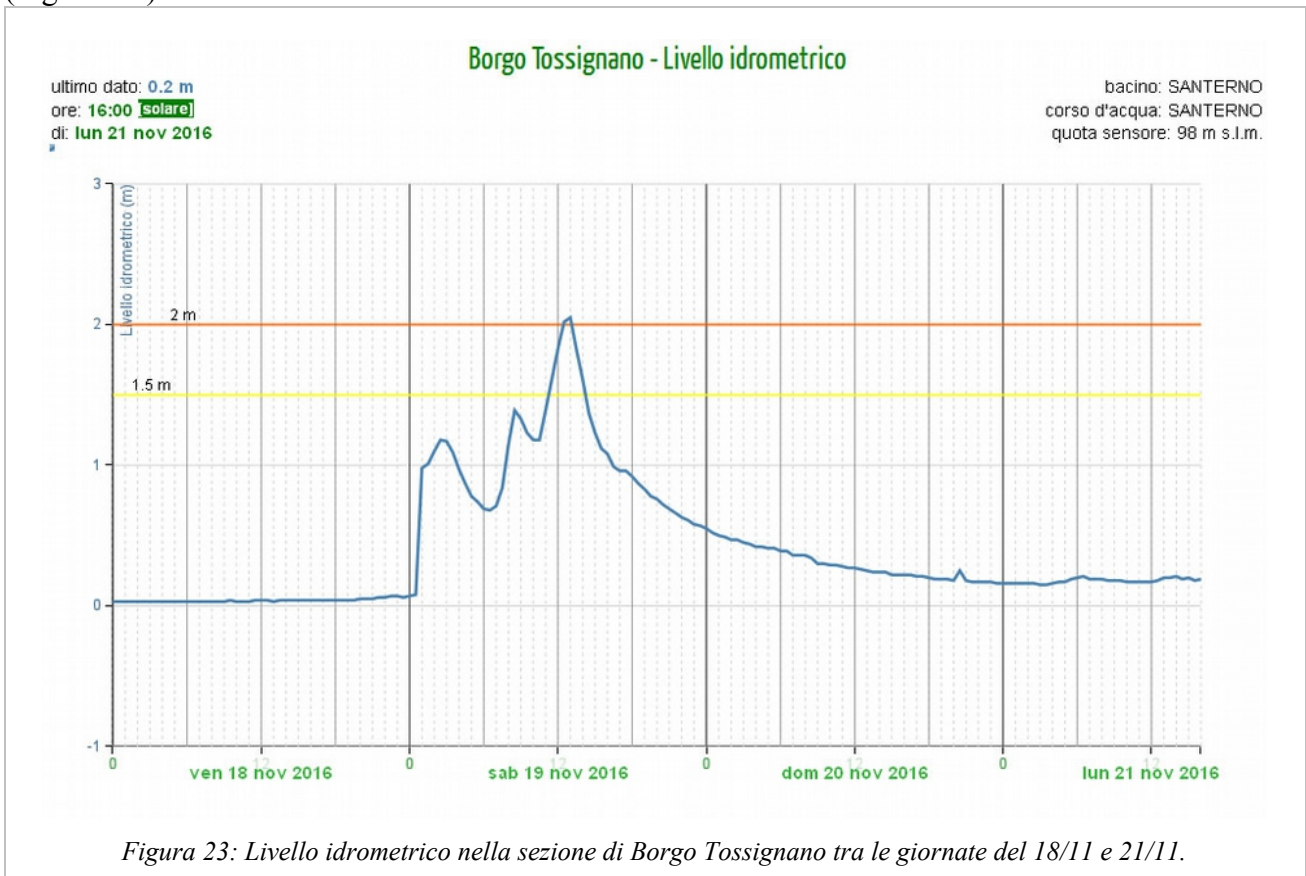


Proseguendo verso valle, nelle sezioni di Cento, Gallo e Gandazzolo i colmi di piena si sono infine mantenuti sempre attorno alla soglia 2 (Figura 20-22).





Per quanto riguarda il fiume Santerno, la parte montana del bacino ha visto la formazione di tre colmi di piena, uno prossimo alla soglia di allertamento 2 e gli altri due inferiori alla soglia 1 (Figura 23).



Nella parte valliva del fiume Santerno i livelli idrometrici hanno invece raggiunto la soglia di allertamento 2 in tutte le sezioni idrometriche (Figure 24-27).

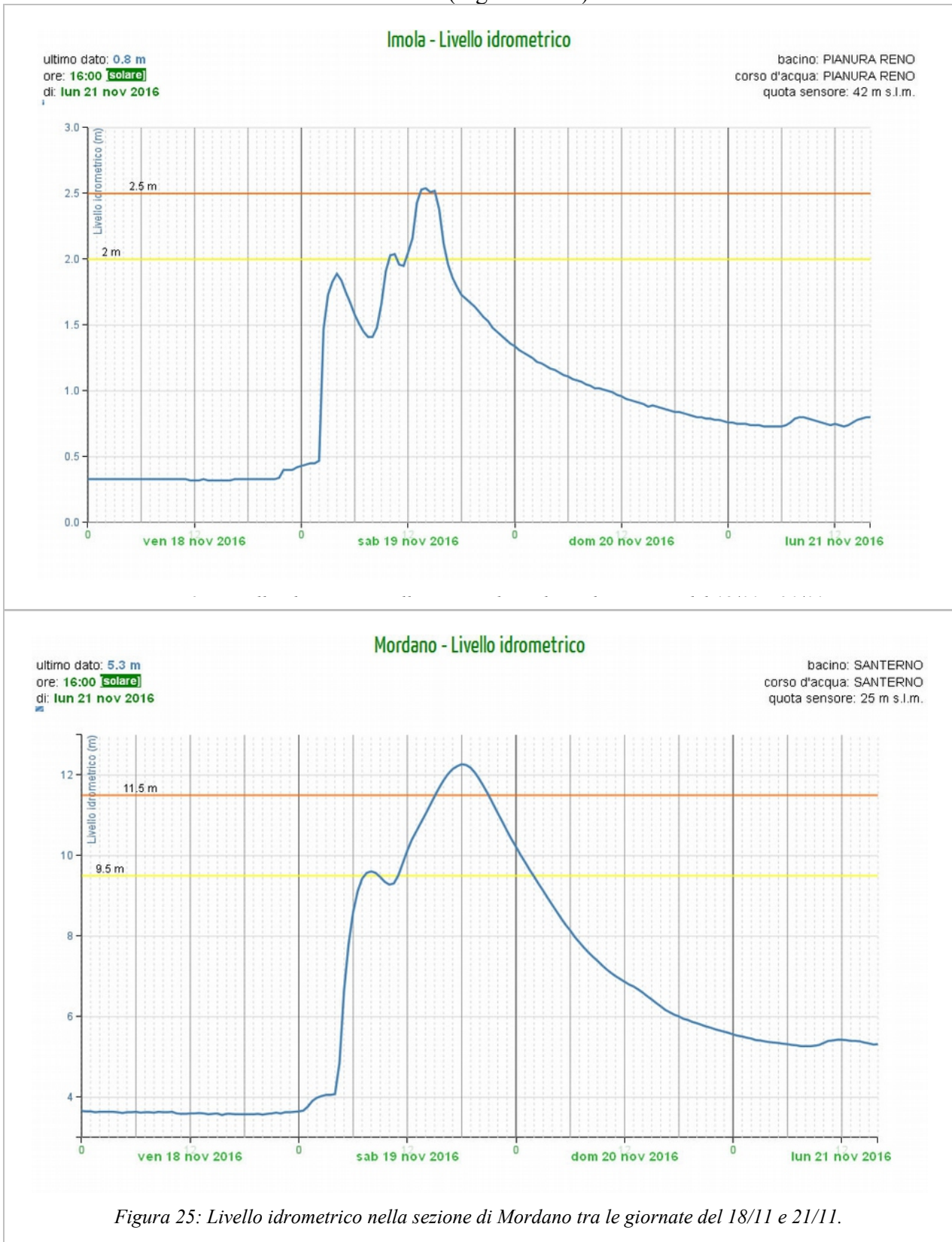
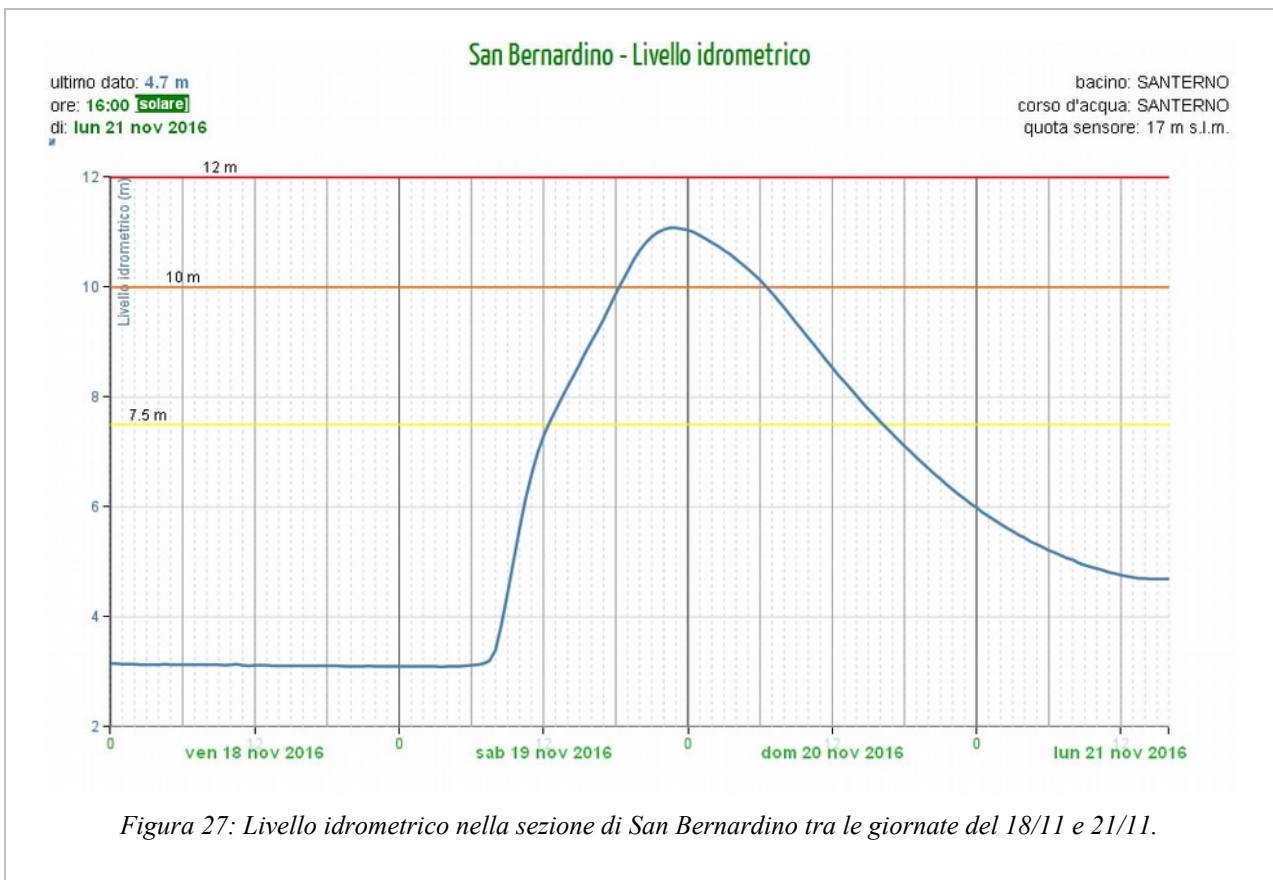
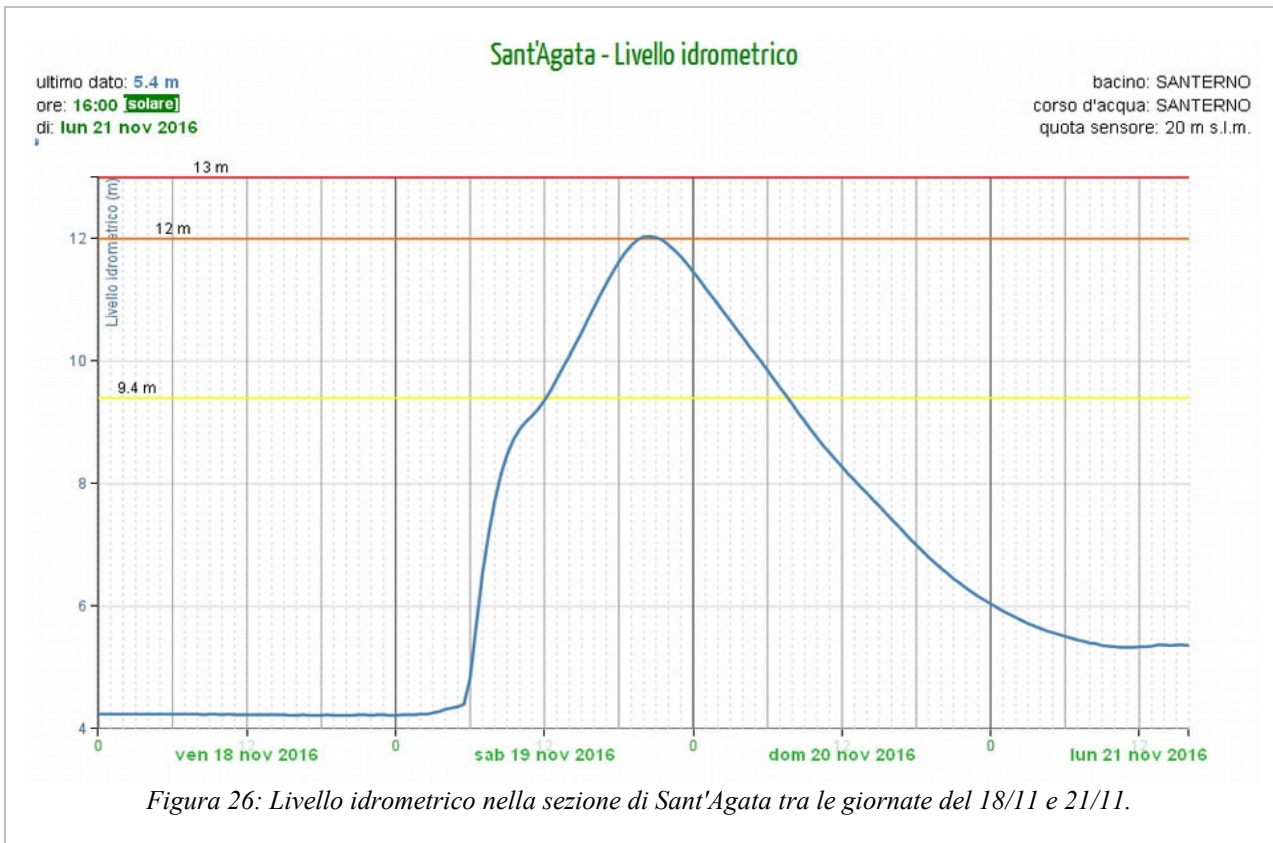
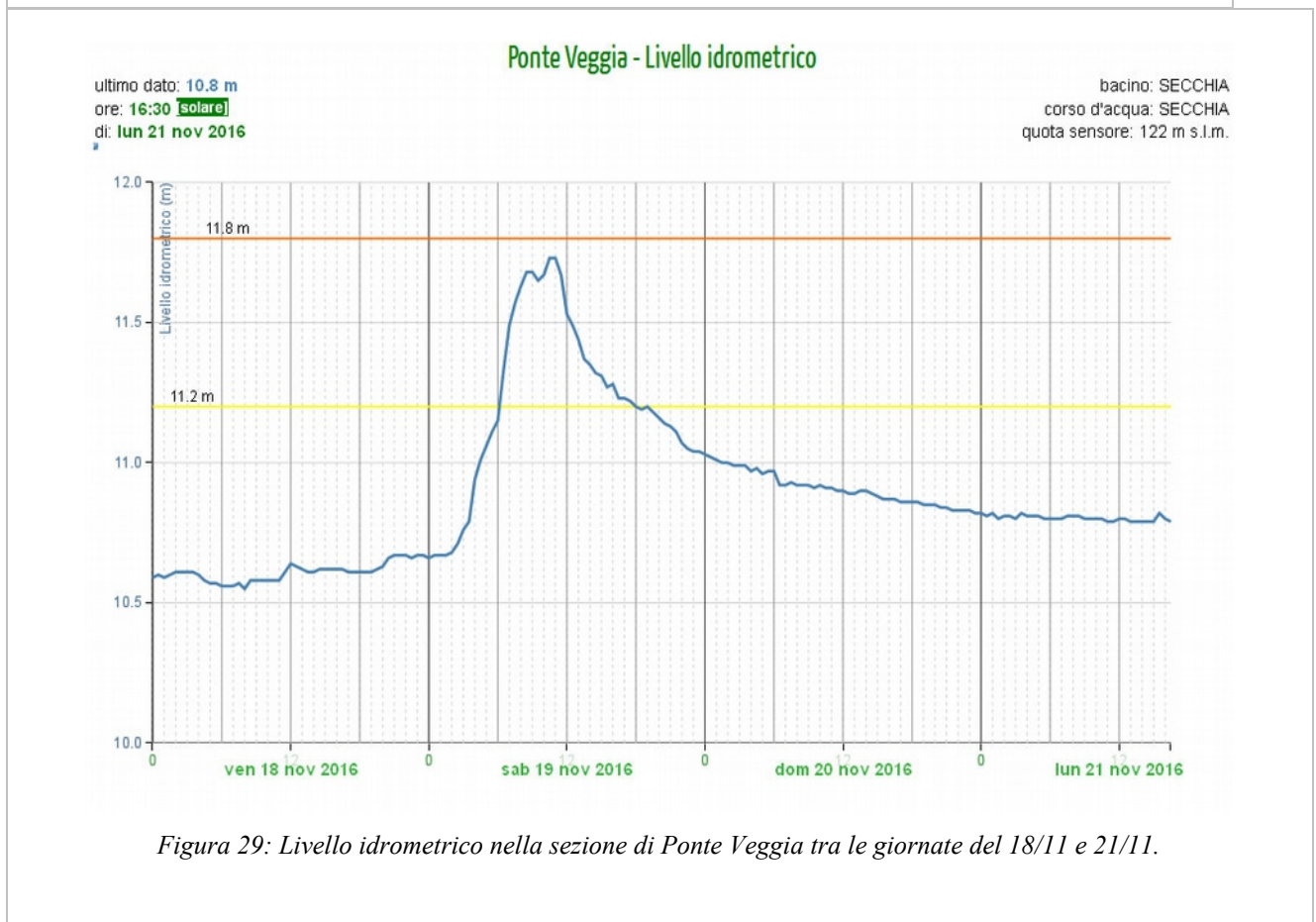
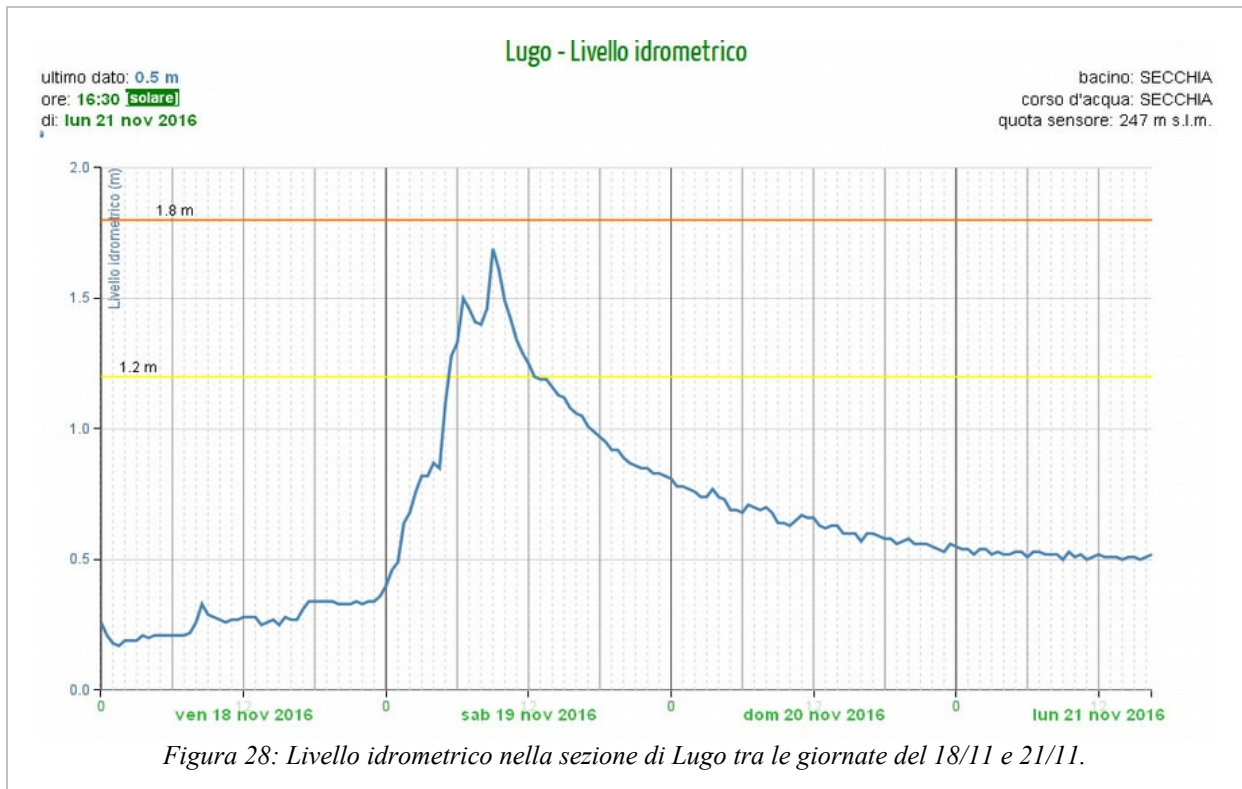


Figura 25: Livello idrometrico nella sezione di Mordano tra le giornate del 18/11 e 21/11.

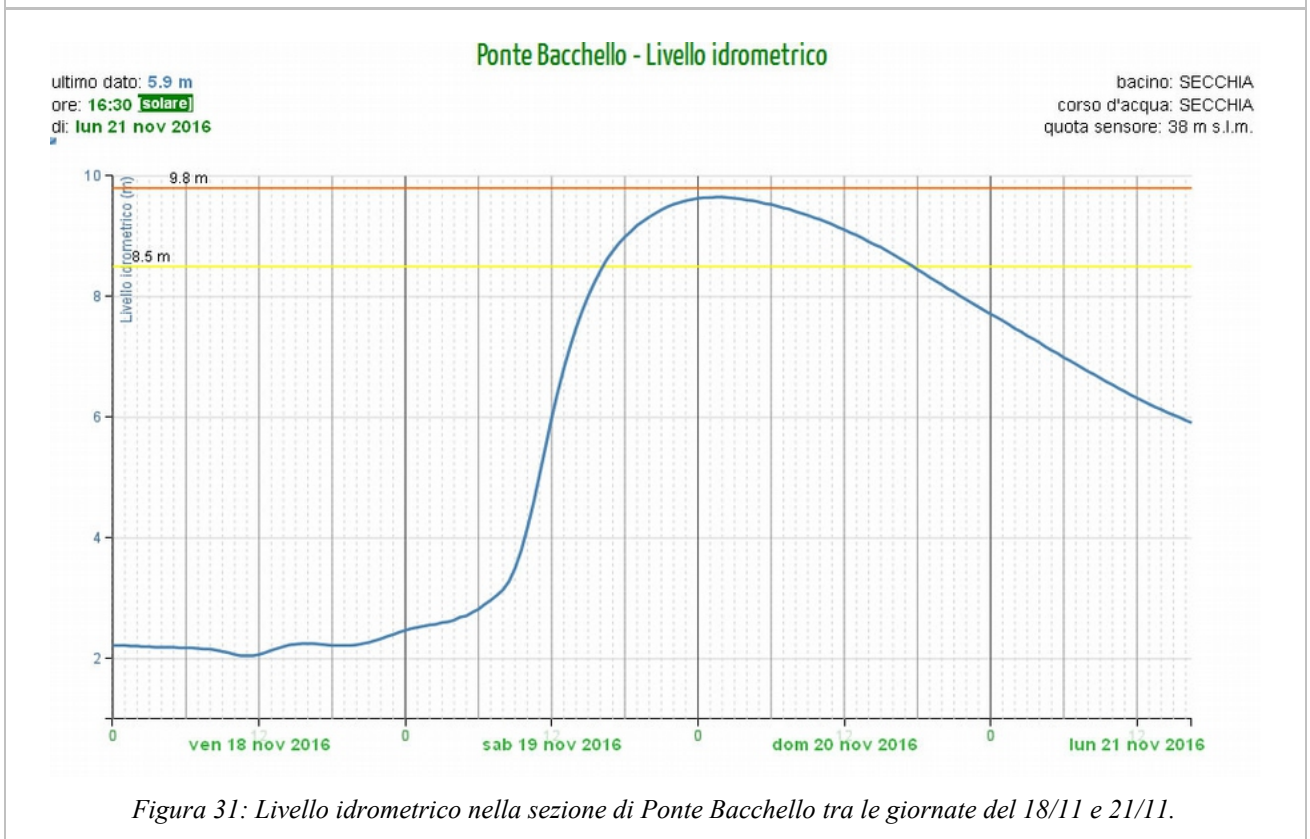
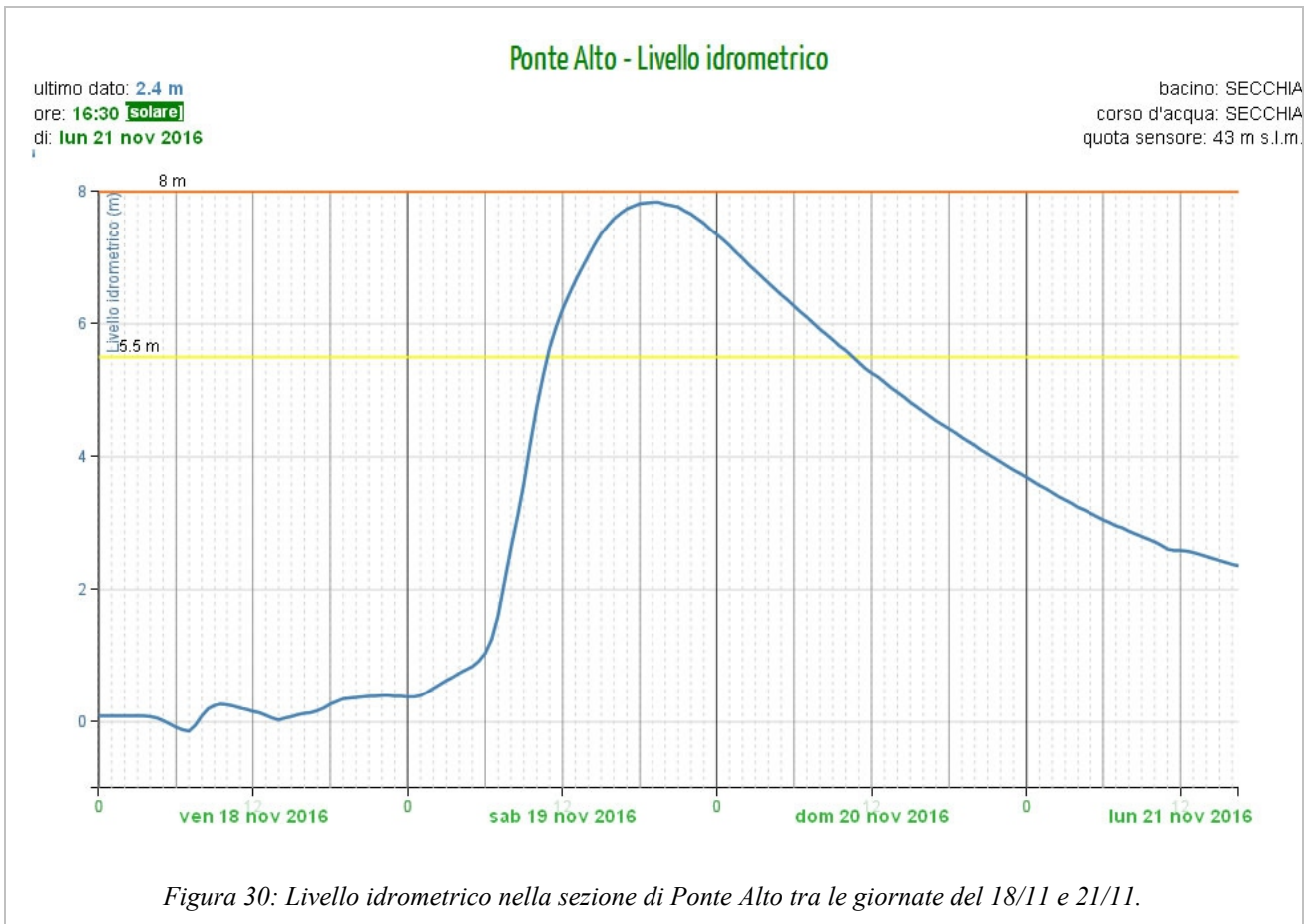




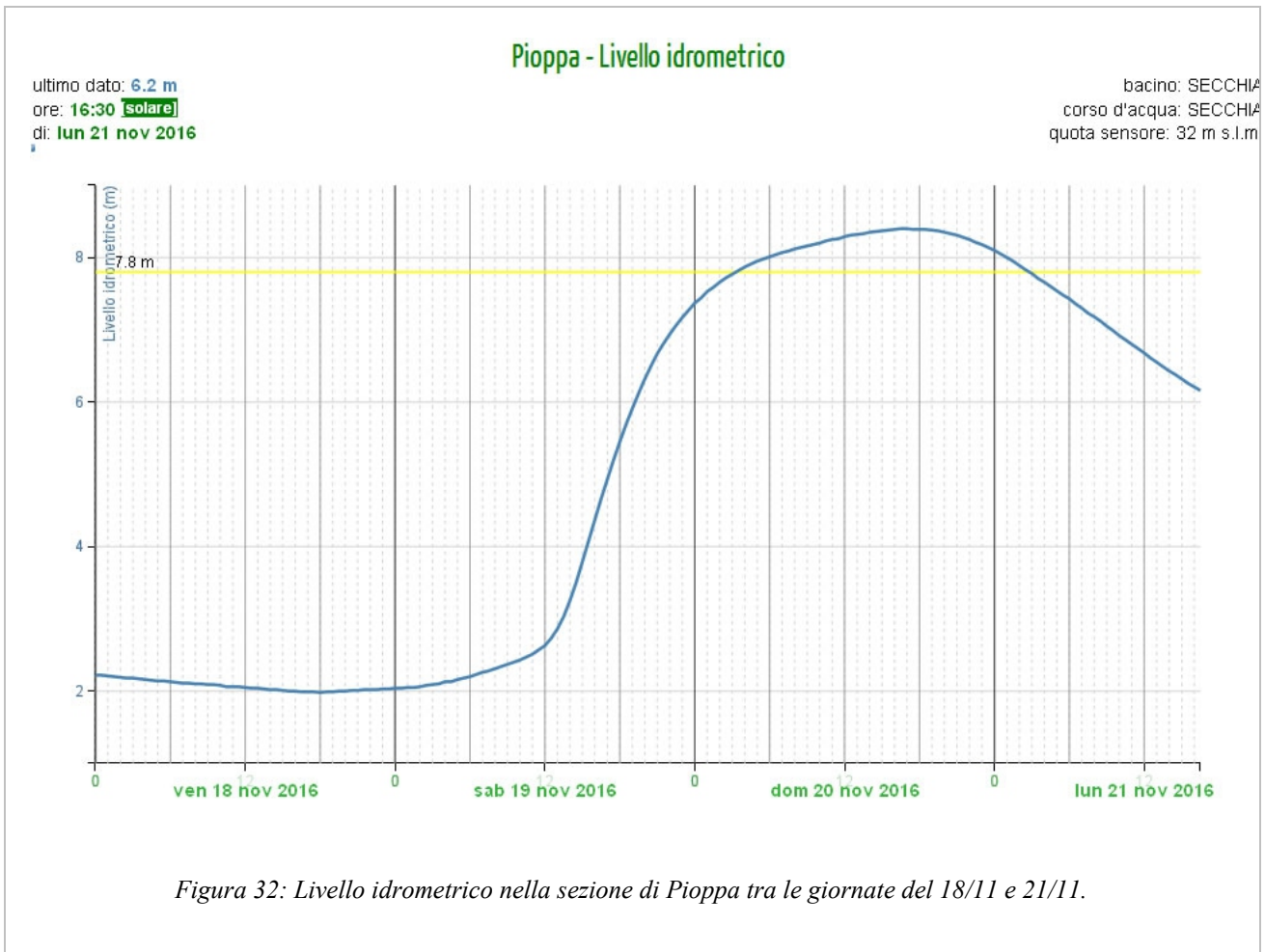
Per quanto riguarda il fiume Secchia, la piena ha fatto registrare livelli idrometrici inferiori alla soglia 2 nella parte montana (Figure 28 e 29).



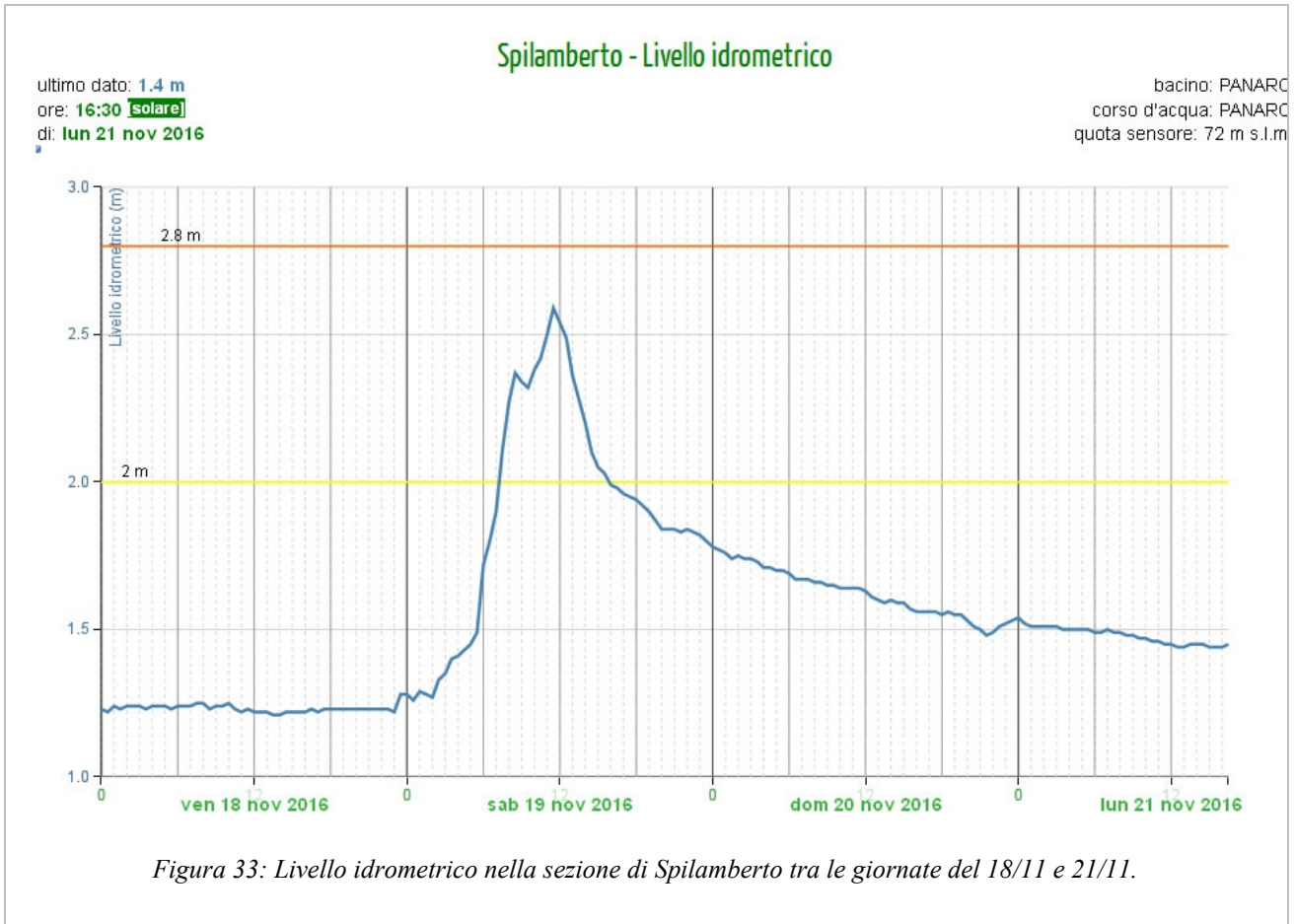
Lo stesso andamento si è osservato anche nelle sezioni vallive di Ponte alto e Ponte Bacchello dove i colmi di piena si sono mantenuti prossimi la soglia di allertamento 2 (Figure 30 e 31).



Proseguendo verso la confluenza con il fiume Po, si osserva invece una laminazione del colmo di piena con valori attorno alla soglia 1 nella sezione di Pioppa (Figura 32).



Anche la piena del Panaro ha evidenziato andamenti idrometrici simili a quelli del Secchia con valori tra la soglia di allertamento 1 e 2 nei tratti montani (Figura 33) e livelli idrometrici prossimi alla soglia 2 nei tratti vallivi (Figure 34 - 36).



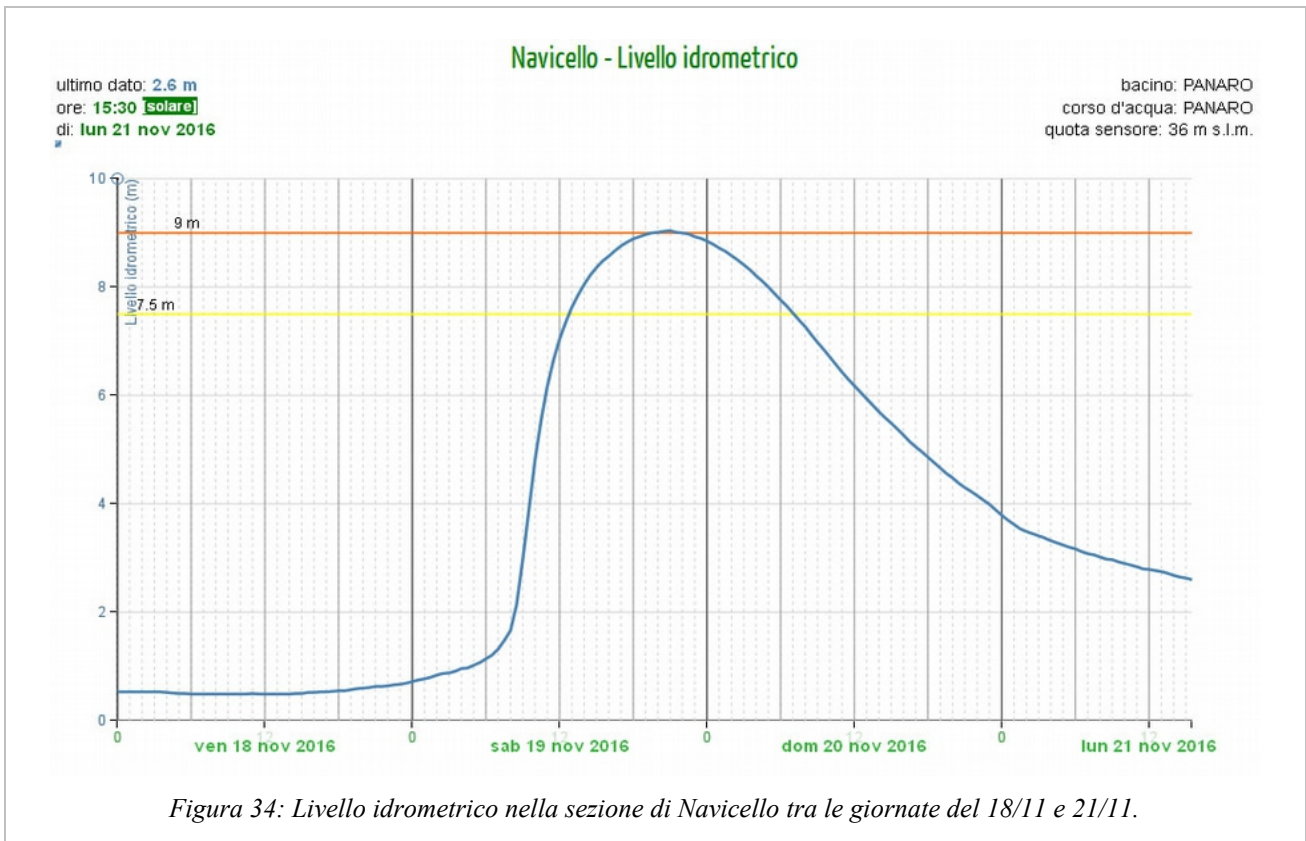


Figura 34: Livello idrometrico nella sezione di Navicello tra le giornate del 18/11 e 21/11.

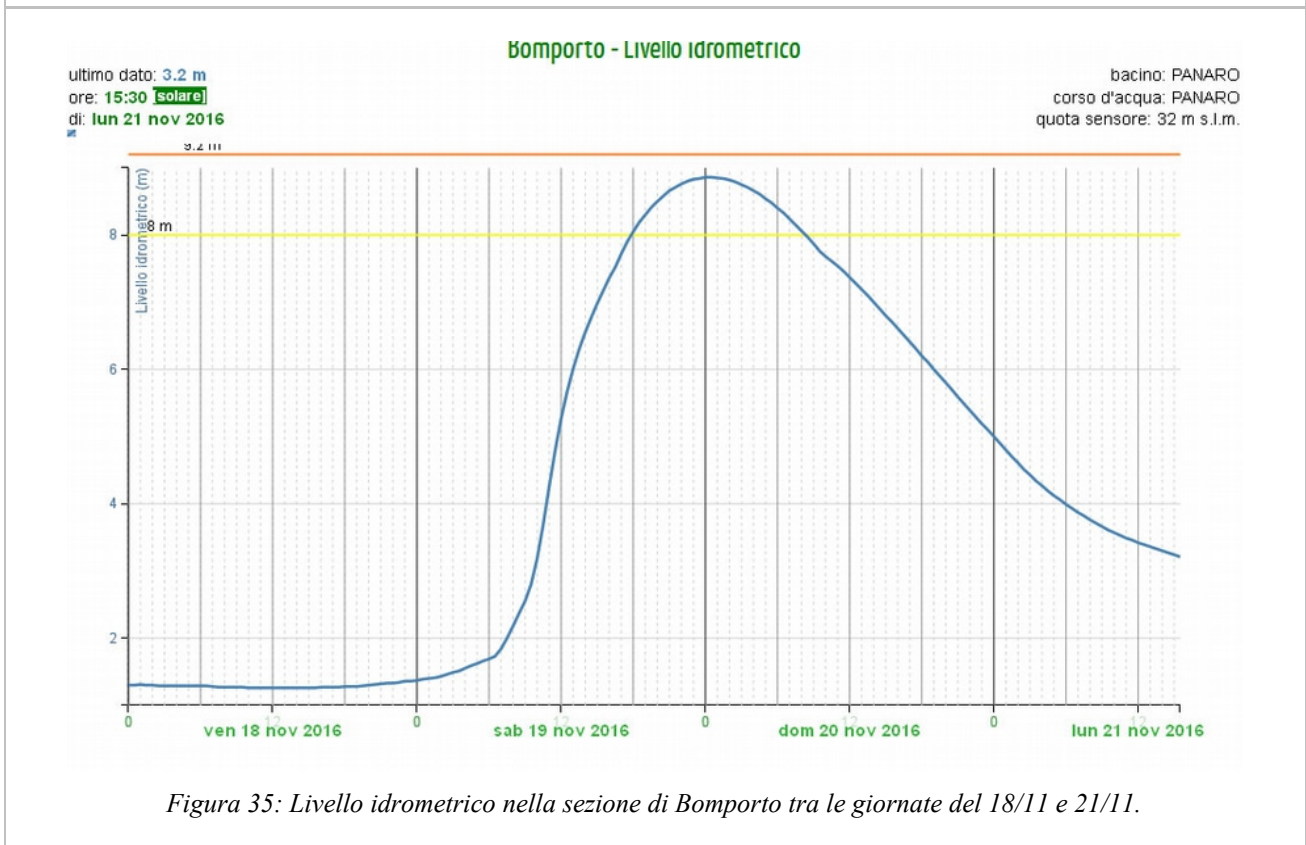
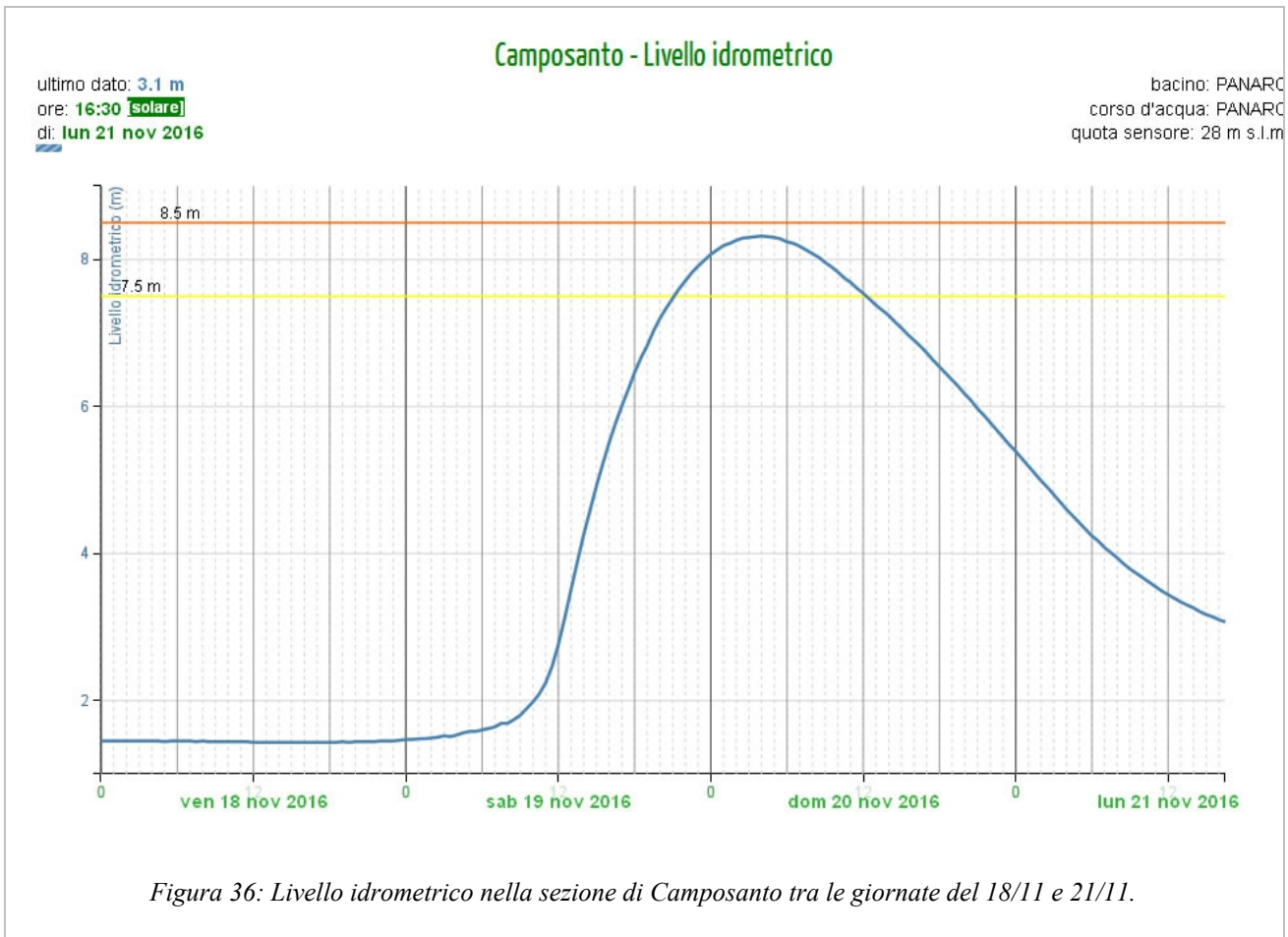


Figura 35: Livello idrometrico nella sezione di Bomporto tra le giornate del 18/11 e 21/11.



**Legenda soglie idrometriche**

—	<b>Sotto la soglia 1: assenza di fenomeni di piena.</b> Livelli idrometrici regolari.
—	<b>Sopra la soglia 1: passaggio di una piena poco significativa.</b> Livelli idrometrici corrispondenti al riempimento dell'alveo di magra e generalmente al di sotto del livello naturale del terreno (piano di campagna).
—	<b>Sopra la soglia 2: passaggio di una piena con limitati fenomeni di erosione e trasporto.</b> Livelli idrometrici corrispondenti all'occupazione delle aree golenali o di espansione del corso d'acqua, con interessamento degli argini e livelli che possono superare il livello naturale del terreno (piano di campagna).
—	<b>Sopra la soglia 3: passaggio di una piena significativa con diffusi fenomeni di erosione e trasporto.</b> Livelli idrometrici corrispondenti all'occupazione dell'intera sezione fluviale, prossimi ai massimi registrati al margine di sicurezza dell'argine (franco arginale).



**Servizio IdroMeteoClima**

**Viale Silvani 6, Bologna**

**051 6497511**

**[www.arpae.it/sim](http://www.arpae.it/sim)**