

RAPPORTO DI EVENTO METEOROLOGICO DEL 16-18/10/2024

1	Abstract.....	1
2	Analisi meteorologica	1
3	Dati Osservati.....	3
3.1	Analisi Pluviometrica.....	3
3.1.1	Analisi dei dati a scala areale	3
3.1.2	Analisi dei dati puntuali	5
3.2	Analisi idrometrica	11
3.3	Analisi anemometrica	15
3.4	Mare.....	15
3.5	Effetti al suolo e danni rilevanti	16
4	Conclusioni.....	17

1 Abstract

L'evento meteorologico che ha interessato la Liguria il 16, 17 e 18 ottobre, ha fatto registrare piogge di intensità MOLTO FORTE e valori di cumulate MOLTO ELEVATI in tutte le zone di allertamento, con conseguenti diffuse risposte idrologiche dei corsi d'acqua che hanno portato anche ad esondazioni tanto a Ponente quanto a Levante. Più precisamente, le piogge registrate nella giornata del 16 e parte del 17 ottobre sono da associarsi ad una prima fase prefrontale dell'evento caratterizzata dalla formazione di multiple strutture convettive persistenti e stazionarie che hanno interessato con fenomeni MOLTO FORTI dapprima la parte orientale di A (Albenganese) e a seguire la parte di occidentale di B fino a Genova raggiungendo valori puntuali di cumulate anche MOLTO ELEVATI. Il successivo ingresso di una saccatura atlantica sul Mediterraneo occidentale ha dato origine a piogge che hanno interessato principalmente il Levante ligure, costiero e d'entroterra tra Genova e Sestri Levante, a partire dal pomeriggio del 17 fino alla prima parte del 18 ottobre, a carattere temporalesco persistente e semi-stazionario. Le intensità registrate in questa seconda fase dell'evento sono state MOLTO FORTI e i quantitativi nuovamente MOLTO ELEVATI. Gli effetti di queste precipitazioni sono stati diffusi innalzamenti del livello idrometrico in gran parte del reticolo idrografico sia drenante bacini piccoli e medi sia bacini idrografici grandi.

2 Analisi meteorologica

Dopo l'evento meteorologico avvenuto nella settimana precedente, nelle giornate tra il 16 e 18 ottobre la regione è stata nuovamente interessata da precipitazioni molto forti legate al passaggio di una saccatura atlantica sul Mediterraneo occidentale. Posizionata originariamente a ovest della Bretagna con un minimo barico al suolo di circa 986 hPa, nel corso del 16 ottobre la saccatura avanza lentamente verso il Bacino del Mediterraneo per l'azione di blocco esercitata da un campo di alta pressione di natura sub-tropicale in estensione dalle coste del nord Africa verso l'Italia Centro-Meridionale (Figura 1). Mentre l'asse della saccatura si approfondisce in direzione meridiana raggiungendo la Penisola Iberica, un intenso flusso meridionale umido e via via sempre più instabile raggiunge il Mar Ligure provocando una lunga fase prefrontale che caratterizza il 16 e parte del 17 ottobre.

Le precipitazioni registrate in questa prima fase dell'evento si sono originate principalmente per l'instaurarsi di multiple zone di convergenza al suolo fra il flusso umido di provenienza sciroccale e i venti settentrionali in uscita dalla Pianura Padana sul Ponente ligure (Figura 2). Da tale configurazione si sono sviluppati sistemi convettivi persistenti e semi stazionari, come quello che la mattina del 16 ottobre dopo essersi originato su mare, sotto una maggiore spinta dello scirocco, ha raggiunto la costa e l'entroterra tra Albenga e l'interno del Savonese (Figura 3). A causa anche dell'interazione con l'orografia locale, la struttura ha insistito per diverse ore su queste zone facendo registrare precipitazioni di intensità forte o molto forte con quantitativi puntuali elevati o molto elevati. A distanza di poche ore una nuova convergenza si è nuovamente originata sul mare e ha insistito sul tratto di costa del Centro-Ponente, tra Cogoleto e Genova, e sul relativo entroterra facendo registrare nuovamente quantitativi puntuali elevati o molto elevati come si evince da Figura 4.

Precipitazioni con intensità al più moderata sono poi proseguite per il resto della giornata del 16 e nella prima parte del 17 ottobre. Solo a partire dalle ore centrali del 17 ottobre si è avuta una nuova intensificazione dei fenomeni con lo sviluppo di un sistema convettivo a mesoscala (MCS) che ha stazionato per diverse ore sul tratto costiero di Levante. Originatosi inizialmente sul mare antistante il Genovesato, si è lentamente spostato riprendendo vigore col passare delle ore prima verso il Golfo del Tigullio e poi verso il Golfo Paradiso (Figura 5 e Figura 6). Nello specifico la Figura 5 evidenzia la forma quasilineare del sistema e delle precipitazioni associate osservate dal radar di Monte Settepani, tipica di fenomeni convettivi generati su mare dall'incontro tra correnti meridionali umide instabili e venti settentrionali più secchi che assumono caratteristiche di semi stazionarietà finché si instaura un equilibrio tra i due flussi, mentre l'effetto di un sostenuto shear verticale del vento favorisce l'organizzazione del sistema e il movimento delle celle verso la terraferma, associate a elevati quantitativi di precipitazione e a una intensa attività elettrica. In Figura 6 sono riportate, con colorazioni differenti, le fulminazioni registrate sullo stesso intervallo temporale di 6 ore su cui sono state cumulate le piogge osservate da pluviometro: come si evince dalla figura, l'impronta a terra della pioggia corrispondente a valori di cumulate tra l'elevato e il molto elevato (giallo-rosso) si sovrappone alle aree più interessate dalle

fulminazioni. La mappa delle fulminazioni mostra inoltre come sullo stesso intervallo di 6 ore la struttura convettiva si sia lentamente spostata da Ponente verso Levante, in seguito alla progressiva intensificazione del flusso settentrionale sul centro della regione. Solo a partire dalla serata si è registrato il transito del fronte che tra la notte del 17 e la mattina del 18 ha causato ancora precipitazioni diffuse da Ponente a Levante con quantitativi localmente elevati.

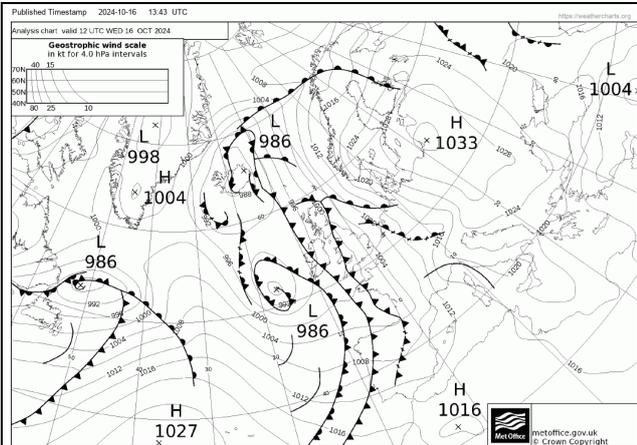


Figura 1 Analisi dei fronti di Bracknell riferita alle 12 UTC del 16 ottobre 2024. Si osservano la saccatura atlantica posizionata a ovest della Bretagna e l'alta pressione sub-tropicale sul Nord Africa che ne rallenta l'ingresso nel Mediterraneo. Fonte: metoffice.gov.uk

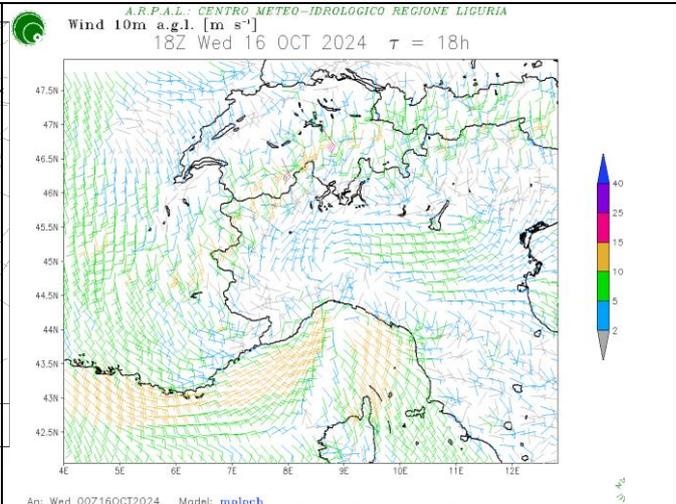


Figura 2 Mappa dei venti a 10 m (barbe colorate) previsti dal modello Moloch - Previsione a +18 ore della corsa iniziata alle 00 UTC del 16 ottobre 2024. Si osserva la convergenza tra venti da Nord e venti da Sud-Sudest sul Mar Ligure

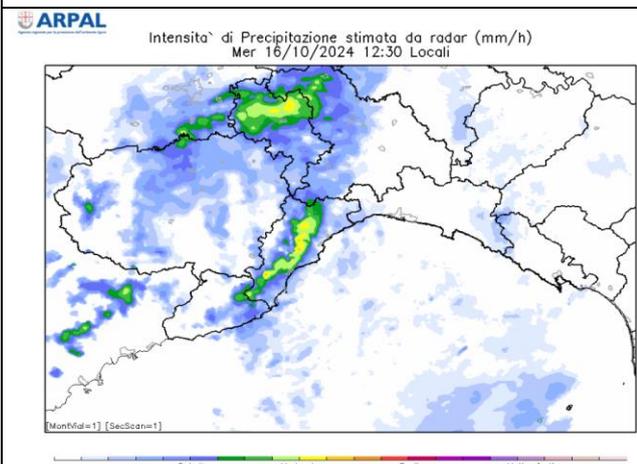


Figura 3 Mappa dell'intensità di precipitazione oraria stimata da radar alle 12:30 locali del 16 ottobre 2024. Si può osservare la precipitazione che ha colpito il Ponente, tra Albenga e l'interno savonese

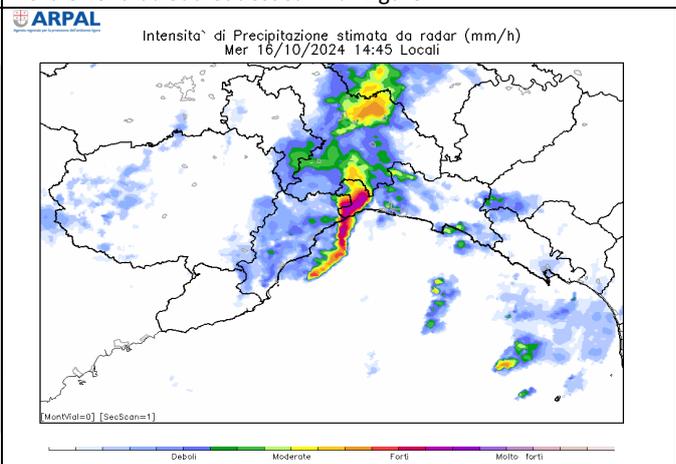
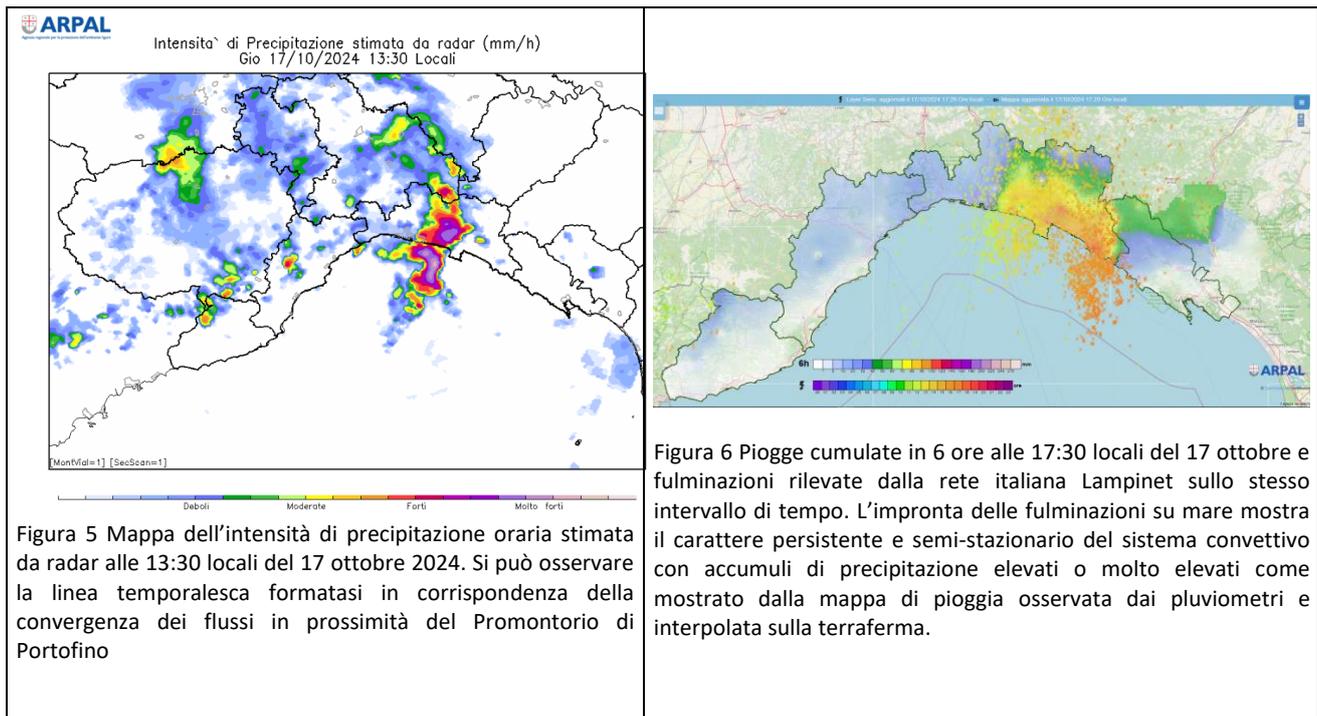


Figura 4 Mappa dell'intensità di precipitazione oraria stimata da radar alle 14:45 locali del 16 ottobre 2024. Si può osservare la linea temporalesca formatasi in corrispondenza della convergenza dei flussi sul centro della regione



3 Dati Osservati

3.1 Analisi Pluviometrica

Nei successivi due paragrafi si analizzano le piogge a scala areale e puntuale registrate tra il 16 e il 18 ottobre in Liguria.

3.1.1 Analisi dei dati a scala areale

L'evento in esame nel presente rapporto ha interessato la Liguria dal 16 al 18 ottobre con precipitazioni diffuse e persistenti, ELEVATE in tutte le zone di allertamento. Il passaggio perturbato ha interessato la Liguria in due differenti fasi: prima è stato interessato il Ponente ligure nella giornata del 16 ottobre e poi il Levante nella giornata del 17. Piogge residue si sono registrate ancora a Ponente nella prima parte del 18 ottobre.

Le zone che hanno fatto registrare a scala d'evento le cumulate medie areali di pioggia maggiori sono state le zone B e D dove sono stati superati i 150 mm in 72 ore (tra le 00.00 UTC del 16 e le 00.00 UTC del 19 ottobre); altrove le cumulate medie areali a scala d'evento si sono attestate su valori compresi tra 100 e 150 mm sulla medesima finestra temporale.

Guardando alle precipitazioni medie areali sulle durate giornaliere/sub-giornaliere, come riportate nella successiva Tabella 1, emerge che:

- nel Ponente ligure, costiero e d'entroterra (zone A e D) poco meno della metà della pioggia caduta a scala d'evento si è concentrata arealmente in 12 ore (53 mm in zona A, 62 mm in zona D), registrate nella prima parte del 16 ottobre, mentre nella restante fase compresa tra il pomeriggio del 16 e la mattinata del 18 ottobre sia caduta la restante parte (70mm in zona A, 101mm in zona D) con valori confrontabili a quelle precedenti;
- nel Levante ligure, costiero e d'entroterra (zone C ed E), gran parte della pioggia cumulata media areale è caduta nella giornata del 17 ottobre con valori maggiormente rilevanti sui versanti tirrenici rispetto a quelli padani (61mm in 12 ore in zona C, 44 mm in zona E).

Il Centro della regione (zona B) evidenzia cumulate medie areali in 12 e 24 ore del tutto confrontabili a quelle riscontrate sul resto della regione, con particolare similitudine ai valori registrati in zona D e, in misura minore, anche in zona C. Si precisa però che tale confrontabilità deriva da due fasi differenti dell'evento: la massima media areale su 12 ore di 64 mm registrata alle 19.45 UTC del 16 ottobre è riconducibile agli stessi fenomeni che hanno interessato prima il Ponente ligure (zona A e D) e poi il Medio-Ponente (parte occidentale zona B); la restante media areale è per la gran parte osservata nelle prime 12 ore del 17 ottobre e quindi riconducibile ai fenomeni che hanno interessato appunto il Medio-Levante (parte orientale della zona B) ed il Levante ligure (zona C). Tale considerazione è di più facile comprensione guardando le mappe di precipitazione areale cumulata in 24 ore, riferite alla giornata del 16 ottobre (Figura 13 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) e al 17 ottobre (Figura 14), di seguito riportate. E' interessante notare in Tabella 1 come circa la metà della precipitazione media areale cumulata in 12 ore in tutte le zone sia caduta in sole 3 ore a dimostrazione di come l'evento, in tutte le sue fasi, abbia mantenuto un certo carattere di persistenza e stazionarietà, riversando sulle medesime aree per diverse ore rilevanti quantitativi di pioggia. Inoltre è curioso far notare come le

medie areali nelle suddette 3 ore, sebbene riferite alle diverse fasi dell'evento, siano del tutto simili tra loro ad indicazione che la capacità precipitativa della perturbazione almeno in termini di intensità è rimasta invariata per tutta la sua durata e tutte le zone di allertamento.

Zona allerta	1h (mm)	3h (mm)	6h (mm)	12h (mm)	24h (mm)	Durata evento (72 ore)
A	12 16/10/2024 11:30	29 16/10/2024 12:15	44 16/10/2024 12:35	53 16/10/2024 13:25	61 18/10/2024 06:05	123
B	14 17/10/2024 11:25	38 16/10/2024 13:55	56 16/10/2024 15:45	64 16/10/2024 19:45	83 17/10/2024 11:25	153
C ¹	12 17/10/2024 14:45	33 17/10/2024 15:45	48 17/10/2024 17:20	61 17/10/2024 21:45	78 18/10/2024 09:00	109
D	13 16/10/2024 12:45	36 16/10/2024 12:55	56 16/10/2024 14:05	62 16/10/2024 14:45	81 17/10/2024 09:05	163
E	12 17/10/2024 11:50	32 17/10/2024 13:15	38 17/10/2024 15:50	44 17/10/2024 14:15	69 17/10/2024 12:45	99

Tabella 1 Media areale sulle zone di allertamento della cumulata di pioggia registrata per diverse durate.

Di seguito si riportano le mappe di precipitazione cumulata areale relative ai giorni del 16, 17 e 18 ottobre. Tali mappe sono ottenute dai dati puntuali (cumulate di precipitazioni in 12, 24 e 72 ore) della rete di misura OMIRL, mediante algoritmo di interpolazione di tipo geostatistico (GRISO).

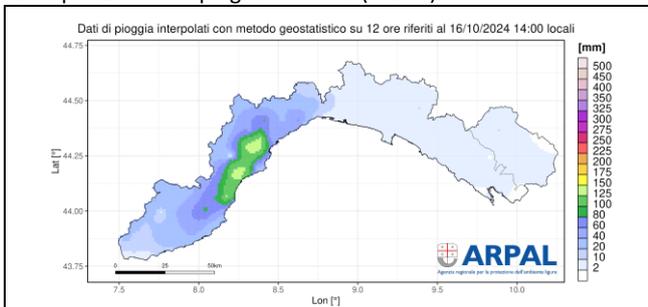


Figura 7 Piogge cumulate in 12 ore dalle 00.00 alle 12.00 UTC del 16.10.2024

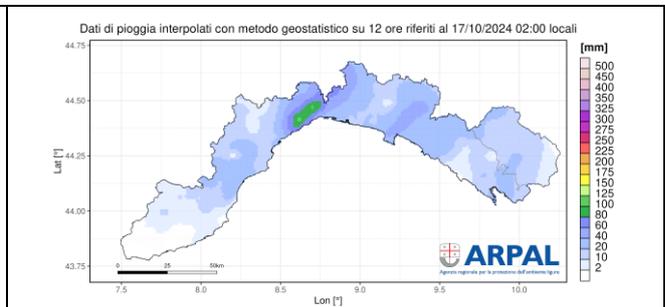


Figura 8 Piogge cumulate in 12 ore dalle 12.00 UTC del 16.10.2024 alle 00.00 UTC del 17.10.2024

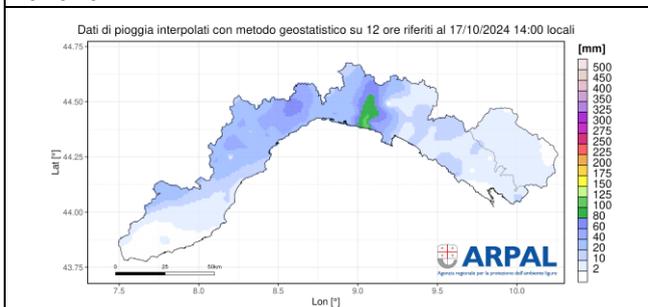


Figura 9 Piogge cumulate in 12 ore dalle 00.00 alle 12.00 UTC del 17.10.2024

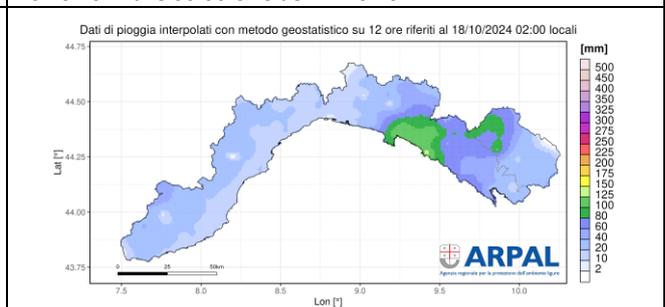
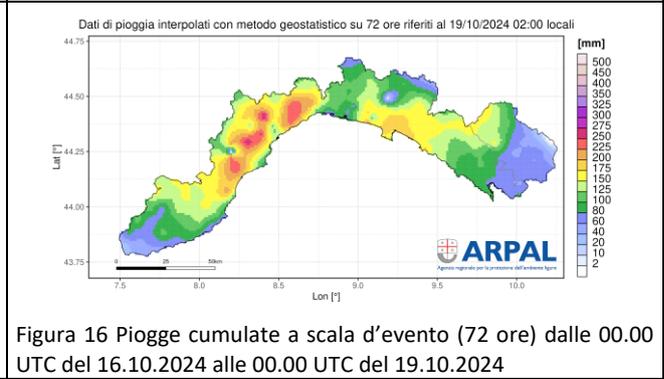
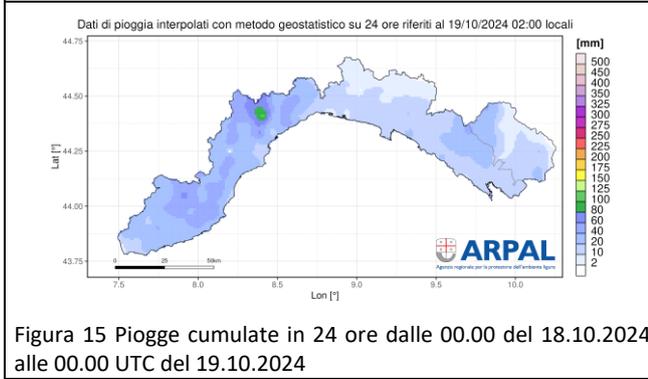
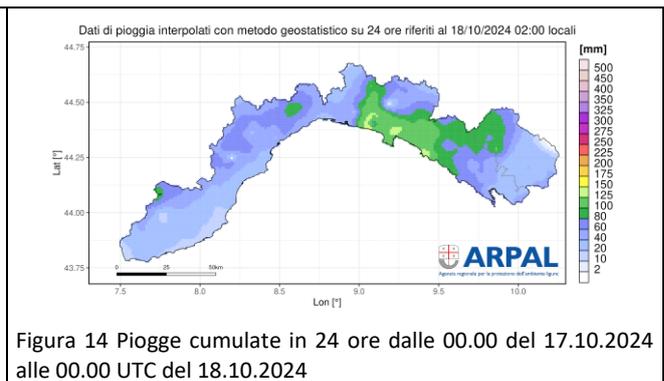
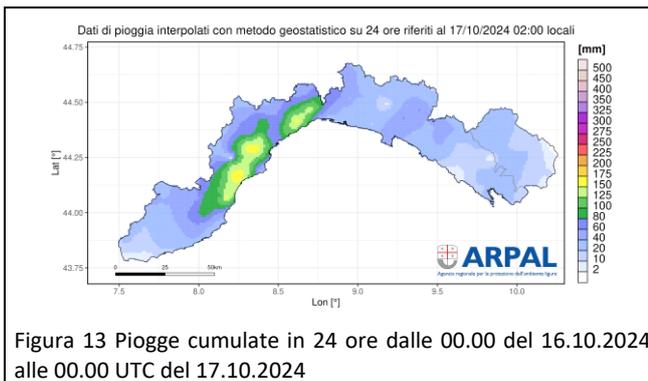
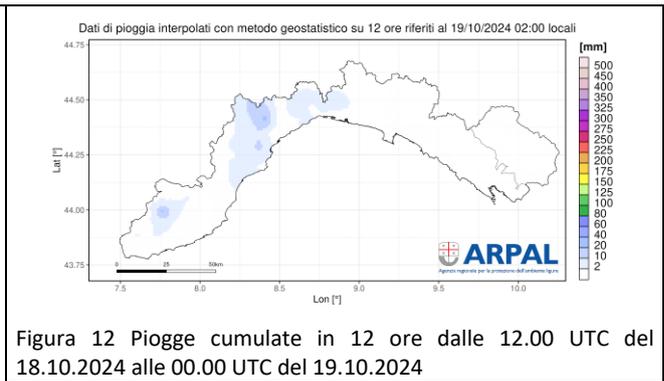
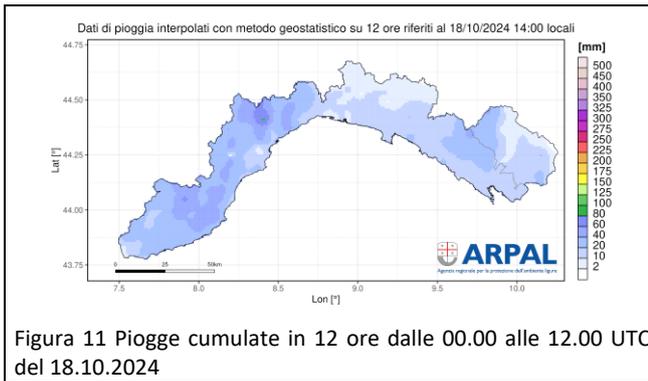


Figura 10 Piogge cumulate in 12 ore dalle 12.00 UTC del 17.10.2024 alle 00.00 UTC del 18.10.2024

¹ Le precipitazioni areali sull'area C vengono calcolate considerando anche le stazioni toscane ricadenti sul bacino del Magra



Dalle mappe sopra riportate, emerge abbastanza chiaramente l'interessamento del Ponente nella giornata del 16 ottobre (Figura 7, Figura 8, Figura 13) e del Levante nella giornata del 17 ottobre (Figura 9, Figura 10, Figura 14). Dalla mappa a scala d'evento (Figura 16) si nota il carattere diffuso delle precipitazioni che hanno interessato la gran parte del territorio regionale con poche aree interessate in misura minore (estremo Ponente ligure, le bassi Valli Aveto, Trebbia e Scrivia, la parte medio/bassa del bacino del F. Magra). Dalla mappa si può anche notare come i fenomeni abbiano cumulato a scala d'evento maggiormente a Ponente, tra il Ponente Genovese e l'Albenganese con massimi locali che in 72 ore hanno raggiunto e superato i 250 mm. È inoltre curioso notare come le maggiori cumulate locali si rilevino in corrispondenza dello spartiacque appenninico del Ponente ad indicazione di un'importante contributo orografico nella formazione della precipitazione al suolo.

Guardando alla coda dell'evento del 18 ottobre, è interessante notare come la Bormida di Spigno (versanti padani del Ponente) sia stata interessata da nuovi fenomeni precipitativi per lo più locali che hanno puntualmente raggiunto i 100-125 mm/24 ore (concentrati nella prima parte della giornata, quindi in 6-12 ore), causa, come si può evincere nella successiva analisi dei livelli idrometrici, di una nuova risposta idrologica del F. Bormida di Spigno ancora in piena dopo le piogge del 16 ottobre.

3.1.2 Analisi dei dati puntuali

Dall'analisi dei valori puntuali ai pluviometri registrati durante l'evento del 16-18 ottobre, emergono massime intensità di pioggia MOLTO FORTI e quantitativi MOLTO ELEVATI in tutte le zone di allertamento e in entrambe le fasi precipitative più rilevanti del 16 ottobre a Ponente e del 17 ottobre a Levante.

Come già emerso dall'analisi delle piogge areali, ancor più dall'analisi di quelle puntuali, si distinguono le due differenti fasi dell'evento del 16 e del 17 ottobre. Per darne maggior risalto, si riportano di seguito le coppie delle tabelle dei massimi puntuali di pioggia per le durate sub-orarie, multiorarie e giornaliere separate distinti sulle due fasi dell'evento: in Tabella 2 e Tabella 3 sono riportati i massimi registrati tra le 00.00 UTC del 16 ottobre e le 00.00 UTC del 17 ottobre, in Tabella 4 e Tabella 5 sono invece

riportati i massimi registrati tra le 00.00 UTC del 17 ottobre e le 00.00 UTC del 18 ottobre. Dati distinti per durate e per zone di allertamento.

Dalle Tabella 2 e Tabella 3, si nota come le massime intensità sulle durate sub-orarie e sulle brevi durate di 1 e 3 ore, MOLTO FORTI, ricadano in zona A e B e sono state registrate tra le 06.00 e le 18.00 UTC del 16 ottobre, con valori del tutto confrontabili tra loro. Sulla stessa finestra temporale, valori di poco inferiori si riscontrano anche in zona D, interessata anch'essa delle medesime strutture precipitative che si sono spinte anche sui versanti padani di Ponente.

Dalla Tabella 4 e Tabella 5, si nota invece come le massime intensità sulle durate sub-orarie e sulle durate brevi di 1 e 3 ore, sempre MOLTO FORTI, siano state registrate nella giornata del 17 ottobre tra le 06.00 UTC e le 18.00 UTC in zona B ed in zona C con valori del tutto confrontabili tra loro. Intensità meno rilevanti seppur sempre MOLTO FORTI hanno interessato anche la zona E per effetto dello sconfinamento delle precipitazioni sui versanti padani di Levante.

Guardando ai quantitativi sulle durate maggiori di 12 e 24 ore, si nota come tanto le precipitazioni del 16 quanto quelle del 17 ottobre abbiano raggiunto cumulate MOLTO ELEVATE tanto a Ponente quanto a Levante.

AREA	(mm/5min)	(mm/10min)	(mm/15min)	(mm/30min)	(mm/45min)
A	11.2 Albenga - Molino Branca (MOBRA) 16/10/2024 08:10	17.8 Albenga - Molino Branca (MOBRA) 16/10/2024 08:15	24 Albenga - Molino Branca (MOBRA) 16/10/2024 08:15	34.6 Testico (TESTI) 16/10/2024 11:00	43.2 Testico (TESTI) 16/10/2024 11:05
B	9.8 Montagna (MONTA) 16/10/2024 09:45	16.6 Montagna (MONTA) 16/10/2024 09:50	24 Montagna (MONTA) 16/10/2024 09:55	47.4 Montagna (MONTA) 16/10/2024 10:10	61.6 Sciarborasca (SCIAR) 16/10/2024 13:00
C	4.8 Fornola (FRNLA) 16/10/2024 15:00	8 Statale (STALE) 16/10/2024 16:05	11 Ricco' del Golfo (RICCO) 16/10/2024 14:30	15.4 Ricco' del Golfo (RICCO) 16/10/2024 14:35	16.8 Scurtabo' (SCURT) 16/10/2024 16:55
D	5.4 Deogo - Girini (DEGIR) 16/10/2024 09:45	10 Mallare (MLARE) 16/10/2024 10:40	11.8 Urbe - Vara Sup. (URVAS) 16/10/2024 12:50	23.8 Montenotte Inferiore (MNINF) 16/10/2024 10:40	30 Urbe - Vara Sup. (URVAS) 16/10/2024 12:55
E	2.4 Loco Carchelli (LOCOC) 16/10/2024 17:05	6.4 Barbagelata (BRGEL) 16/10/2024 16:50	6.2 Loco Carchelli (LOCOC) 16/10/2024 17:05	12.4 Barbagelata (BRGEL) 16/10/2024 17:00	12 Loco Carchelli (LOCOC) 16/10/2024 17:10

Tabella 2 Valori massimi PUNTUALI sub-orari di precipitazione registrati dai pluviometri della rete OMIRL nel periodo tra le 00.00 UTC del 16.10.2024 e le 00.00 UTC del 17.10.2024 distinti per zone di allertamento e per diverse durate.

AREA	(mm/1h)	(mm/3h)	(mm/6h)	(mm/12h)	(mm/24h)
A	50.6 Calice Ligure - Ca Rosse (CALGR) 16/10/2024 12:15	117 Calice Ligure - Ca Rosse (CALGR) 16/10/2024 12:10	156.4 Albenga - Isolabella (ISBLL) 16/10/2024 13:40	162.8 Verzi Loano (VERZI) 16/10/2024 14:20	163.4 Verzi Loano (VERZI) 16/10/2024 23:55
B	79 Sciarborasca (SCIAR) 16/10/2024 12:45	146.2 Sciarborasca (SCIAR) 16/10/2024 13:30	164.8 Sciarborasca (SCIAR) 16/10/2024 14:35	169.2 Sciarborasca (SCIAR) 16/10/2024 14:50	174.8 Sciarborasca (SCIAR) 17/10/2024 00:00
C	18.8 Portovenere - Comune (PVEVE) 16/10/2024 14:45	37.2 Croce Orero (ORERO) 16/10/2024 17:35	52.8 Croce Orero (ORERO) 16/10/2024 18:05	56 Croce Orero (ORERO) 16/10/2024 17:50	62.8 Croce Orero (ORERO) 16/10/2024 23:55
D	44.2 Montenotte Inferiore (MNINF) 16/10/2024 10:50	104 Mallare (MLARE) 16/10/2024 11:50	143.4 Mallare (MLARE) 16/10/2024 13:40	151.2 Mallare (MLARE) 16/10/2024 14:30	154.2 Mallare (MLARE) 16/10/2024 23:40
E	19.7 Busalla (BUSAL) 16/10/2024 14:10	39 Busalla (BUSAL) 16/10/2024 15:30	54.6 Cabanne (CABAN) 16/10/2024 17:50	58.8 Cabanne (CABAN) 16/10/2024 18:10	64 Cabanne (CABAN) 17/10/2024 00:00

Tabella 3 Valori massimi PUNTUALI di precipitazione registrati dai pluviometri della rete OMIRL nel periodo tra le 00.00 UTC del 16.10.2024 e le 00.00 UTC del 17.10.2024 distinti per zone di allertamento e per diverse durate.



AREA	(mm/5min)	(mm/10min)	(mm/15min)	(mm/30min)	(mm/45min)
A	6.4 Pigna (PIGNA) 17/10/2024 14:55	10.6 Pigna (PIGNA) 17/10/2024 14:55	12.4 Pigna (PIGNA) 17/10/2024 15:00	13.2 Pieve di Teco (PTECO) 17/10/2024 22:00	14.6 Verdeggia (VERDE) 17/10/2024 18:25
B	10 Viganego (VIGAN) 17/10/2024 11:05	18 Genova - S. Ilario (STILA) 17/10/2024 11:10	26 Genova - S. Ilario (STILA) 17/10/2024 11:10	46.4 Genova - S. Ilario (STILA) 17/10/2024 11:25	65 Genova - S. Ilario (STILA) 17/10/2024 11:45
C	12.6 Pian dei Ratti (PRTTI) 17/10/2024 12:10	23.2 Pian dei Ratti (PRTTI) 17/10/2024 12:15	32.6 Pian dei Ratti (PRTTI) 17/10/2024 12:20	49.8 Pian dei Ratti (PRTTI) 17/10/2024 12:30	68 Ognio (OGNIO) 17/10/2024 12:05
D	7.8 Urbe - Vara Sup. (URVAS) 17/10/2024 09:50	10 Urbe - Vara Sup. (URVAS) 17/10/2024 09:55	11 Urbe - Vara Sup. (URVAS) 17/10/2024 09:55	14.2 Murialdo (MURIA) 17/10/2024 00:30	15 Urbe - Vara Sup. (URVAS) 17/10/2024 10:30
E	8.4 Loco Carchelli (LOCOC) 17/10/2024 12:00	17.8 Barbagelata (BRGEL) 17/10/2024 11:50	21.2 Fallarosa (FALLA) 17/10/2024 11:20	36 Barbagelata (BRGEL) 17/10/2024 12:10	46.4 Fallarosa (FALLA) 17/10/2024 11:45

Tabella 4 Valori massimi PUNTUALI sub-orari di precipitazione registrati dai pluviometri della rete OMIRL nel periodo tra le 00.00 UTC del 17.10.2024 e le 00.00 UTC del 18.10.2024 distinti per zone di allertamento e per diverse durate.

AREA	(mm/1h)	(mm/3h)	(mm/6h)	(mm/12h)	(mm/24h)
A	22.4 Verdeggia (VERDE) 17/10/2024 11:45	25.6 Verdeggia (VERDE) 17/10/2024 12:35	39.4 Colle del Melogno (CMELO) 17/10/2024 13:45	68.2 Verdeggia (VERDE) 17/10/2024 22:20	93.6 Colle del Melogno (CMELO) 17/10/2024 23:50
B	81.6 Genova - S. Ilario (STILA) 17/10/2024 11:55	126.4 Genova - S. Ilario (STILA) 17/10/2024 12:50	130 Genova - S. Ilario (STILA) 17/10/2024 14:50	152.6 Genova - S. Ilario (STILA) 17/10/2024 13:50	167.4 Genova - S. Ilario (STILA) 17/10/2024 21:55
C	79.4 Ognio (OGNIO) 17/10/2024 12:20	127.6 Sestri Levante - PonteSS1 (SLPSS) 17/10/2024 15:15	128 Sestri Levante - PonteSS1 (SLPSS) 17/10/2024 15:20	138 Sestri Levante - PonteSS1 (SLPSS) 17/10/2024 21:20	142 Sestri Levante - PonteSS1 (SLPSS) 17/10/2024 21:20
D	19 Urbe - Vara Sup. (URVAS) 17/10/2024 10:45	40.2 Urbe - Vara Sup. (URVAS) 17/10/2024 11:05	52.4 Urbe - Vara Sup. (URVAS) 17/10/2024 11:25	75 Urbe - Vara Sup. (URVAS) 17/10/2024 12:10	91.8 Piampaludo (PIAMP) 18/10/2024 00:00
E	57.2 Barbagelata (BRGEL) 17/10/2024 12:40	81.6 Barbagelata (BRGEL) 17/10/2024 14:30	92.2 Barbagelata (BRGEL) 17/10/2024 15:40	100.2 Barbagelata (BRGEL) 17/10/2024 21:50	116.2 Fallarosa (FALLA) 17/10/2024 22:50

Tabella 5 Valori massimi PUNTUALI di precipitazione registrati dai pluviometri della rete OMIRL nel periodo tra le 00.00 UTC del 17.10.2024 e le 00.00 UTC del 18.10.2024 distinti per zone di allertamento e per diverse durate.

Si riportano di seguito gli ietogrammi significativi relativi ad alcune stazioni che hanno registrato i valori massimi puntuali. Le intensità di pioggia, valutate in base alle cumulate su 1 e 3 ore, e le quantità, valutate in base alle cumulate su 6, 12 e 24 ore, sono definite in accordo con le soglie stabilite dal CFMI-PC.

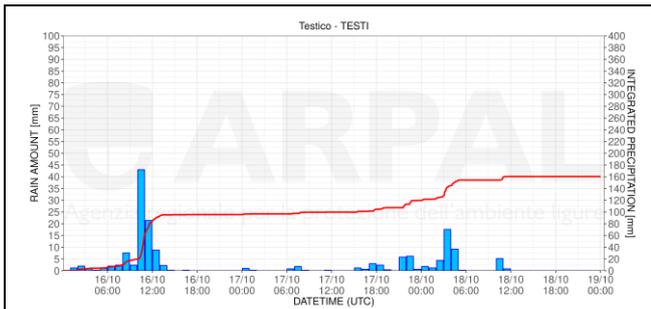


Figura 17 letogramma e cumulata di Testico (TESTI)
INTENSITA': FORTI (mm/1h, mm/3h)
QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

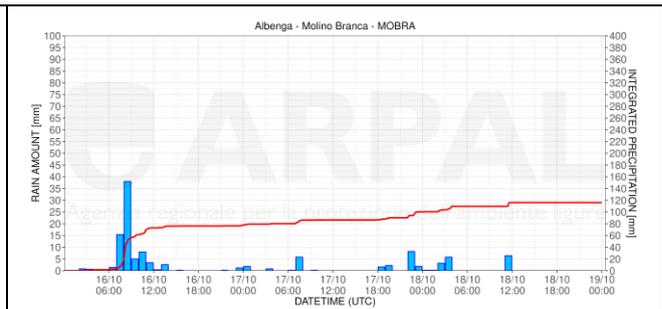


Figura 18 letogramma e cumulata di Albenga - Molino Branca (MOBRA)
INTENSITA': FORTI (mm/1h, mm/3h)
QUANTITA': ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

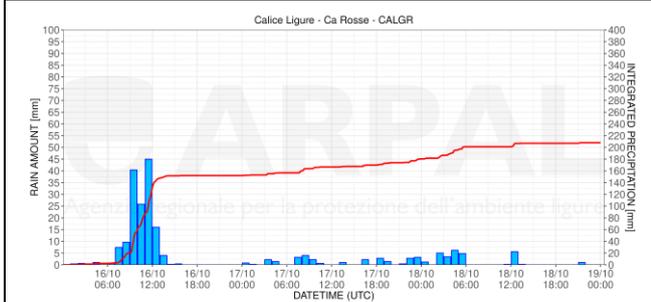


Figura 19 letogramma e cumulata di Calice Ligure - Cà Rosse (CALGR)
INTENSITA': MOLTO FORTI (mm/1h, mm/3h)
QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

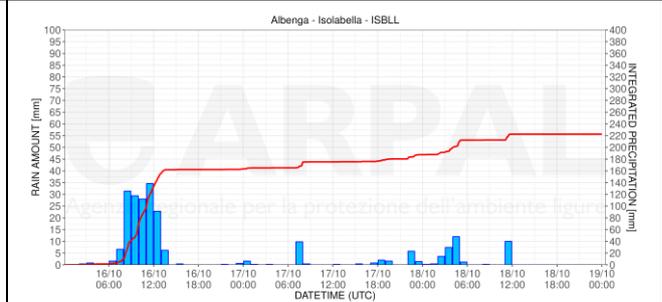


Figura 20 letogramma e cumulata di Albenga - Isolabella (ISBL)
INTENSITA': FORTI (mm/1h), MOLTO FORTI (mm/3h)
QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

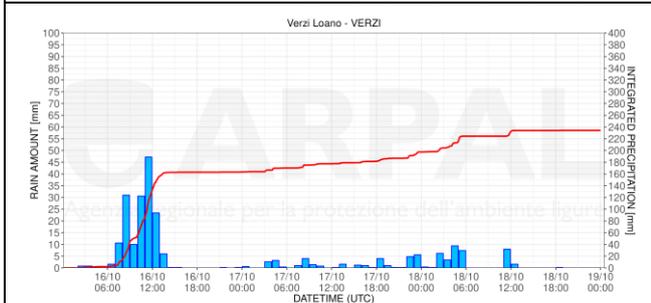


Figura 21 letogramma e cumulata di Verzi - Loano (VERZI)
INTENSITA': FORTI (mm/1h), MOLTO FORTI (mm/3h)
QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

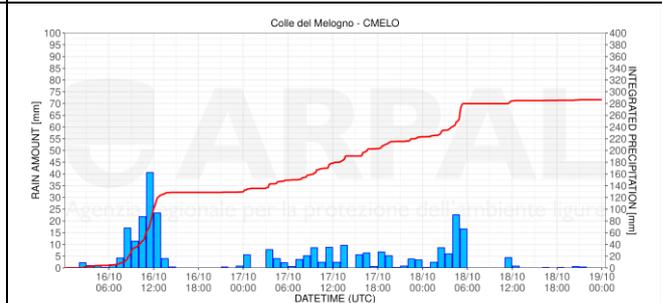


Figura 22 letogramma e cumulata di Colle del Melogno (CMELO)
INTENSITA': FORTI (mm/1h), MOLTO FORTI (mm/3h)
QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

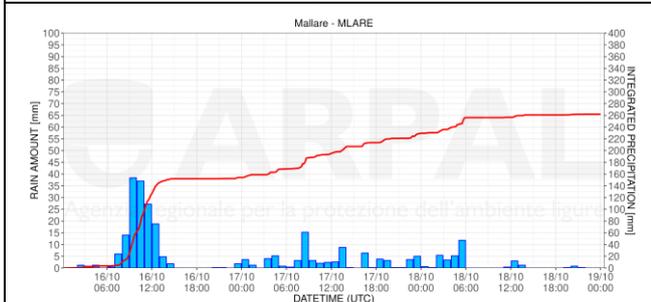


Figura 23 letogramma e cumulata di Mallare (MLARE)
INTENSITA': FORTI (mm/1h), MOLTO FORTI (mm/3h)
QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

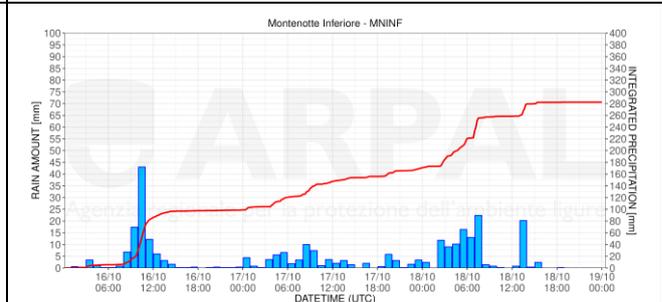


Figura 24 letogramma e cumulata di Montenotte Inferiore (MNINF)
INTENSITA': FORTI (mm/1h, mm/3h)
QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h), ELEVATE (mm/12h, mm/24h)

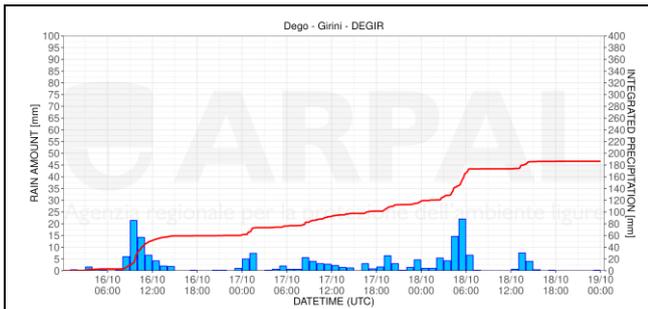


Figura 25 letogramma e cumulata di Deigo – Girini (DEGIR)
INTENSITA': MODERATE (mm/1h, mm/3h)
QUANTITA': ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

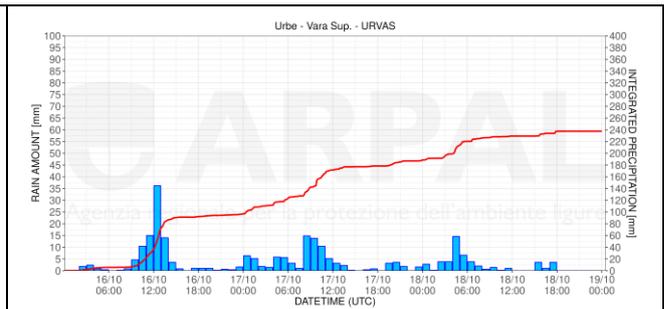


Figura 26 letogramma e cumulata di Urbe – Vara Sup. (URVAS)
INTENSITA': FORTI (mm/1h, mm/3h)
QUANTITA': ELEVATE (mm/6h), MOLTO ELEVATE (mm/12h, mm/24h)

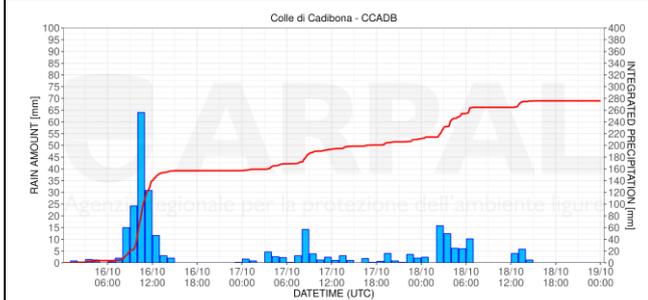


Figura 27 letogramma e cumulata di Colle di Cadibona (CCADB)
INTENSITA': FORTI (mm/1h), MOLTO FORTI (mm/3h)
QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

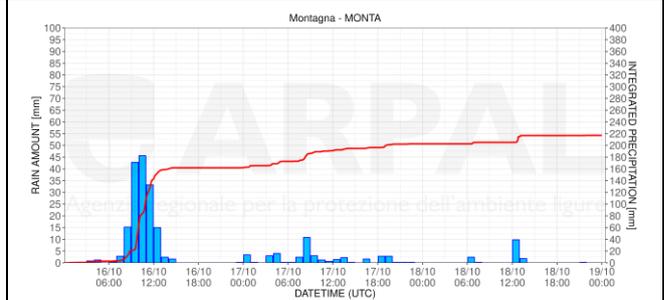


Figura 28 letogramma e cumulata di Montagna (MONTA)
INTENSITA': MOLTO FORTI (mm/1h, mm/3h)
QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

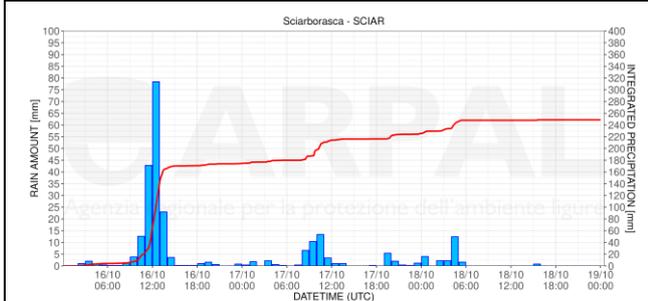


Figura 29 letogramma e cumulata di Sciarborasca (SCIAR)
INTENSITA': MOLTO FORTI (mm/1h, mm/3h)
QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

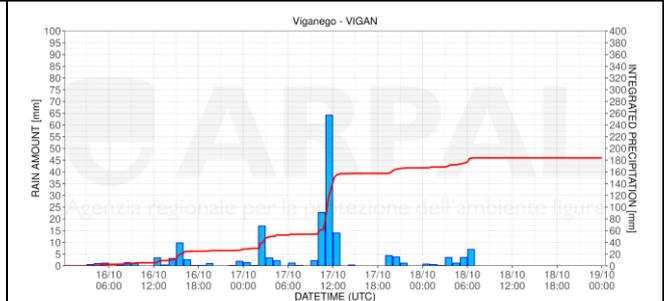


Figura 30 letogramma e cumulata di Viganego (VIGAN)
INTENSITA': MOLTO FORTI (mm/1h, mm/3h)
QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

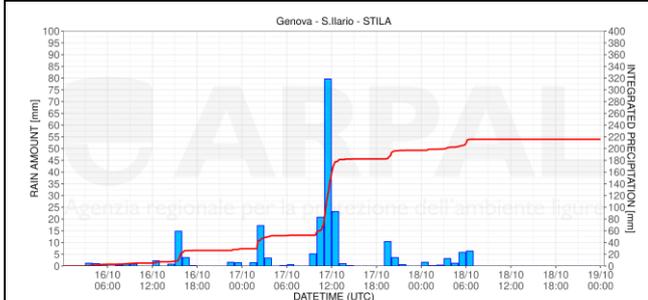


Figura 31 letogramma e cumulata di Genova – S. Ilario (STILA)
INTENSITA': MOLTO FORTI (mm/1h, mm/3h)
QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

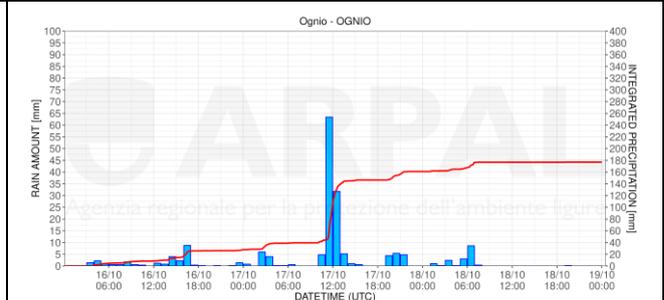


Figura 32 letogramma e cumulata di Ognio (OGNIO)
INTENSITA': MOLTO FORTI (mm/1h, mm/3h)
QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h, mm/12h), ELEVATE (mm/24h)

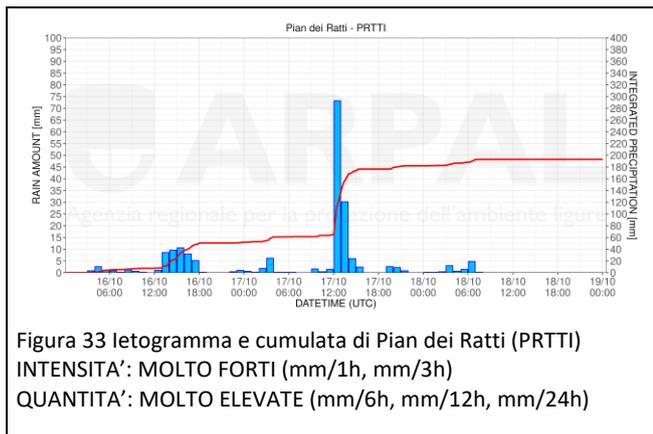


Figura 33 Ietogramma e cumulata di Pian dei Ratti (PRTTI)
 INTENSITA': MOLTO FORTI (mm/1h, mm/3h)
 QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

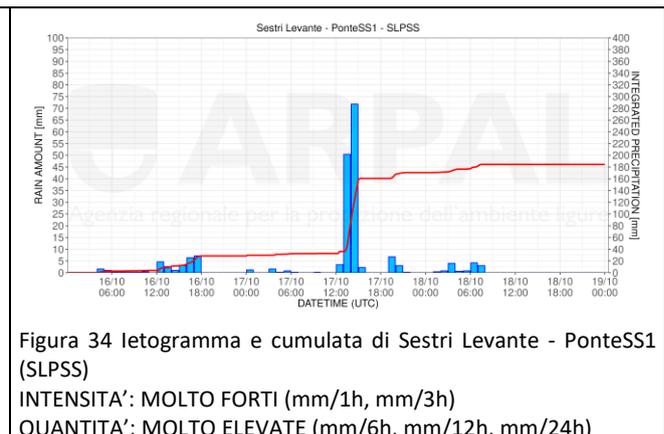


Figura 34 Ietogramma e cumulata di Sestri Levante - PonteSS1 (SLPSS)
 INTENSITA': MOLTO FORTI (mm/1h, mm/3h)
 QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

Sui dati riportati nelle tabelle di cui sopra e mostrati nei rispettivi ietogrammi è possibile fare alcune considerazioni, utili ad una miglior comprensione dell'evento.

Guardando ai massimi di intensità di pioggia sulle durate sub-orarie è interessante notare come ci sia una certa similitudine tra i valori registrati sulle differenti fasi dell'evento e sulle diverse zone di allertamento:

- sulla durata di 5 minuti, il 16 ottobre la zona A fa registrare 11.2 mm/5min massimi ad Albenga – Molino Branca e la zona B ne fa registrare 9.8 a Montagna, il 17 ottobre la zona B fa registrare 10 mm/5min a Viganego e la zona C ne fa registrare 12.6 a Pian dei Ratti;
- sulla durata di 30 minuti, il 16 ottobre la zona A fa registrare 34.6 mm/30 min massimi a Testico e la zona B ne fa registrare 47.4 a Montagna, il 17 ottobre la zona B fa registrare 46.4 mm/30 min a Genova - S.Illario e la zona C ne fa registrare 49.8 a Pian dei Ratti;

Per le durate orarie/triorarie su cui considerare le intensità di pioggia, si riscontra una certa differenza nei valori dei massimi che risultano maggiori nella fase che ha interessato il Levante il 17 ottobre rispetto a quella del Ponente del 16 ottobre. Ciò si riscontra anche da un'analisi visiva degli ietogrammi di pioggia: meno compressi e mediamente dalle intensità orarie/triorarie leggermente inferiori per le stazioni del Ponente il 16 ottobre (Figura 19: Calice Ligure – Cà Rosse; Figura 20: Albenga – Isolabella; Figura 21: Verzi – Loano; Figura 23: Mallare; Figura 28: Montagna), più compressi e dalle intensità orarie/triorarie maggiori per le stazioni del Levante il 17 ottobre (Figura 31: Genova – S.Illario; Figura 33: Pian dei Ratti ; Figura 34: Sestri Levante - PonteSS1).

A partire dalle durate di 6 ore a salire, i quantitativi massimi puntuali di pioggia, sebbene ovunque sempre MOLTO ELEVATI, risultano maggiori a Ponente nella prima fase rispetto a quelli registrati a Levante nella seconda. Si consideri che sono ben 9 i pluviometri che hanno cumulato più di 140 mm/24 ore il 16 ottobre a Ponente (massimo di 174.8 mm/24 ore a Sciarborasca, Figura 29) mentre solamente 2 pluviometri hanno superato i 140 mm /24 ore a Levante il giorno dopo (massimo di 167.4 mm/24 ore a Genova – S.Illario, Figura 31).

Tale confronto suggerisce che, come in parte già emerso dalla precedente analisi delle piogge areali, la perturbazione ha mantenuto caratteristiche precipitative molto simili, di elevata capacità precipitativa, nei brevissimi intervalli di tempo, in tutte le aree in cui ha stazionato maggiormente, tanto a Ponente il 16 ottobre quanto a Levante il 17 ottobre. È stata inoltre in grado di cumulare quantitativi MOLTO ELEVATI su entrambe le giornate ma manifestando maggiore stazionarietà e persistenza nella giornata del 16 ottobre a Ponente, dove si sono registrate le maggiori cumulate giornaliere.

Mettendo a confronto le massime intensità e quantità, su entrambe le fasi dell'evento, emerge abbastanza chiaramente come i fenomeni precipitativi siano stati piuttosto sbilanciati sulle brevissime e brevi durate rispetto alle maggiori di 12 e 24 ore, indicazione di un forte carattere temporalesco delle precipitazioni, accentuato anche dal sollevamento orografico in particolare a Ponente. Guardando infatti alle zone maggiormente interessate dalle piogge (zona A, B tabella 2 e 3, zona B e C tabella 4 e 5), tra il 40 ed il 60% della pioggia cumulata in 3 ore è caduta in un'ora, tra il 70 ed il 90% della pioggia cumulata in 12 ore è caduta in 3 ore. Tale considerazione consente anche di comprendere meglio le risposte idrologiche piuttosto repentine osservate su numerosi corsi d'acqua di cui si parla più approfonditamente nel paragrafo successivo.

Relativamente alle piogge residue del 18 ottobre, come si può anche riscontrare dallo ietogramma di pioggia del pluviometro di Montenotte Inferiore (Figura 24), hanno mostrato intensità massime tra MODERATE e FORTI (massimo di 43.4 mm/1 ora e 59 mm/3 ore a Pieve di Teco in zona A; massimo di 34 mm/1 ora e 56 mm/3 ore a Montenotte Inferiore in zona D) associate a quantitativi massimi localmente ELEVATI (massimo di 83.2 mm/6 ore e 106.2 mm/12 ore a Montenotte Inferiore, zona D). Tali valori non risultano di particolare rilievo se non che hanno riguardato in parte le medesime aree già interessate dalle importanti precipitazioni del 16 ottobre (in particolare la Val Bormida), provocando nuovi innalzamenti di livello idrometrico dei maggiori corsi d'acqua, generalmente non ancora ritornati sui deflussi ordinari.

Infine, preme sottolineare come a scala d'evento, puntualmente siano stati ampiamente raggiunti e superati i 200 mm/72 ore per lo più sul Centro ed il Ponente della regione con massimi localmente superiori a 280 mm/72 ore (286.4 mm Colle del Melogno, Figura 22; 282.4 mm Montenotte Inferiore, Figura 24).

3.2 Analisi idrometrica

A seguito delle precipitazioni di intensità MOLTO FORTE e dai quantitativi MOLTO ELEVATI registrate tra il 16 e il 18 ottobre, come sopra descritte, si sono registrati diffusi innalzamenti di livello idrometrico di gran parte del reticolo idrografico della regione con alcune rilevanti piene transitate su alcuni dei maggiori corsi d'acqua liguri.

Tra le sezioni strumentate, diffusi sono stati i raggiungimenti/superamenti delle soglie idrometriche di guardia, riscontrati in molti torrenti liguri distribuiti su gran parte delle zone di allertamento, superamenti associati a importanti deflussi di piena comunque contenuti negli alvei (T. Impero, T. Arroscia e T. Neva in zona A; T. Orba in zona D; T. Letimbro, T. Teiro e T. Bisagno in zona B; F. Vara in zona C).

A superare invece anche la soglia di esondazione sono stati il F. Bormida di Spigno e il suo ramo montano di Mallare, il F. Entella e il suo principale affluente T. Lavagna, con conseguenti diffuse inondazioni di aree perfluviali. Superata localmente anche la soglia di esondazione del T. Bisagno nelle sue sezioni montane.

A rispondere alle piogge osservate, sono stati tanto i piccoli rii e torrenti, drenanti bacini idrografici piccoli e medi (area inferiore di 150 km²) maggiormente sensibili alle diffuse intensità FORTI e MOLTO FORTI registrate sia il 16 ottobre a Ponente sia il 17 ottobre a Levante, sia il reticolo idrografico drenante bacini grandi (area maggiore di 150 km²) per via dei quantitativi MOLTO ELEVATI registrati in entrambe le fasi.

Si riportano nella Tabella 6 di seguito allegata, i massimi livelli idrometrici registrati dagli idrometri della rete regionale OMIRL.

Codice	Stazione	Zona Allert a	Corso d'acqua	Livello idrometrico massimo osservato ² [m]	Orario del massimo (UTC)	Incremento di livello osservato [m]	Area bacino [km ²]
AIROL	Airole	A	Roya	5.06	18/10/2024 06:00	+3.06	483
TORRI	Torri	A	Bevera	0.95	18/10/2024 06:15	+0.87	155
DCQUA	Dolceacqua – Molinetti	A	Nervia	2.12	18/10/2024 04:45	+1.62	163
ISBON	Isolabona	A	Nervia	1.75	18/10/2024 04:45	+1.09	124
ARMEA	Valle Armea – Ponte	A	Armea	0.87	18/10/2024 04:15	+0.82	35
MONTL	Montalto Ligure	A	Argentina	4.21	18/10/2024 04:30	+2.43	129
AMERE	Merelli	A	Argentina	2.45	18/10/2024 04:45	+1.7	192
PTECH	Pieve di Teco (idro)	A	Arroscia	2.45	18/10/2024 04:15	+1.49	87
RUGGE	Rugge di Pontedassio	A	Impero	2	18/10/2024 05:00	+2.17	74
POGLI	Pogli d'Ortovero	A	Arroscia	4.09	18/10/2024 05:15	+3.7	202
CISAN	Cisano sul Neva	A	Neva	2.87	18/10/2024 06:00	+1.76	125
MURIA	Murialdo	D	Bormida di Millesimo	1.72	18/10/2024 07:30	+1.83	134
CENGI	Cengio	D	Bormida di Millesimo	2.61	18/10/2024 09:00	+2.49	229
CARCA	Carcare	D	Bormida di Pallare	1.68	16/10/2024 13:30	+1.38	58
PCRIX	Piana Crixia	D	Bormida di Spigno	5.54	16/10/2024 15:40	+4.7	252
FERRA	Ferrania	D	Bormida di Spigno	4.24	16/10/2024 12:30	+3.69	56
SANTU	Santuario di Savona	B	Letimbro	1.96	16/10/2024 11:30	+2.45	30
ELLRA	Ellera – Foglietto	B	Sansobbia	2.77	16/10/2024 13:15	+2.08	31
SSGIU	Stella S. Giustina	B	Sansobbia	1.46	16/10/2024 13:15	+1.4	12
BOLSN	Bolsine	B	Teiro	2.04	16/10/2024 13:15	+1.63	26
TIGLT	Tiglieto	D	Orba	3.26	16/10/2024 14:00	+2.73	77
CAMPL	Campo Ligure	D	Stura	2.21	16/10/2024 15:30	+1.62	69
MOLIN	Molinetto	B	Leira	1.72	16/10/2024 15:45	+0.91	26
VAREN	Genova – Granara	B	Varenna	1.25	17/10/2024 05:00	+0.46	21
GERIV	Genova – Rivarolo	B	Polcevera	0.88	17/10/2024 13:00	+0.48	126
GEPTX	Genova – Pontedecimo	B	Polcevera	1.16	16/10/2024 15:00	+0.66	57
FIRPO	Genova – Firpo	B	Bisagno	2.75	17/10/2024 13:00	+2.33	90
GEFER	Genova - Fereggiano	B	Fereggiano	0.58	17/10/2024 12:00	+0.23	4
GEGEI	Genova – Geirato	B	Geirato	1.24	17/10/2024 04:00	+0.14	7
VOBBI	Vobbietta	E	Vobbia	2.19	17/10/2024 13:50	+0.77	52

² Il livello idrometrico è un valore convenzionale che può assumere valori negativi; pertanto assume maggior significato il valore dell'incremento di livello osservato (rispetto ad una quota standard definita "zero idrometrico")

GSTUR	Genova - Sturla	B	Sturla	0.5	17/10/2024 12:00	+0.68	13
GEMOL	Genova – Molassana	B	Bisagno	2.7	17/10/2024 12:45	+2.44	61
LAPRS	La Presa	B	Bisagno	3.13	17/10/2024 12:30	+2.19	34
MONTG	Montoggio	E	Scrivia	2.77	17/10/2024 13:00	+1.72	57
ROVPT	Rovegno – Ponte	E	Trebbia	2.49	17/10/2024 14:45	+2.28	130
SMART	S. Martino	C	Lavagna	4.01	17/10/2024 14:45	+5.7	161
CABAN	Cabanne	E	Aveto	1.1	17/10/2024 14:30	+1.32	43
CARAS	Carasco	C	Lavagna	6.41	17/10/2024 15:15	+5.66	293
PANES	Panesi	C	Entella	5.26	17/10/2024 15:30	+6.43	359
VIGNO	Vignolo	C	Sturla	2.41	17/10/2024 15:00	+1.53	101
SLEVA	Sestri Levante	C	Gromolo	1.18	17/10/2024 15:30	+1.22	21
CAMIN	Caminata	C	Graveglia	1.96	17/10/2024 15:15	+1.52	42
SLPSS	Sestri Levante – PonteSS1	C	Petronio	2.09	17/10/2024 15:15	+1.71	57
NASCE	Nasceto	C	Vara	4.94	17/10/2024 16:30	+3.59	205
BVARA	Brugnato	C	Vara	2.72	17/10/2024 17:15	+2.26	343
PBATT	Piana Battolla – Ponte	C	Vara	3.62	17/10/2024 18:30	+2.22	563
MAGSG	Pontremoli - S.Giustina	MT	Magra	1.12	17/10/2024 16:15	+2.31	203
FRNLA	Fornola	C	Magra	2.62	17/10/2024 19:45	+2.3	1577
CALAM	Calamazza	MT	Magra	2.79	17/10/2024 18:30	+2.19	939
AMEFM	Ameglia Foce Magra	C	Magra	1.3	17/10/2024 21:30	+2.11	1670
SOLIE	Soliera	MT	Aulella	1.84	18/10/2024 12:00	+0.59	208

Tabella 6 Livelli idrometrici registrati agli idrometri dei più importanti corsi d'acqua monitorati

Per ragioni di sintesi, avendo quasi la totalità degli idrometri regionali registrato morbide/piene tra il 16 e il 18 ottobre, si riportano di seguito solamente i grafici dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua che hanno lambito/superato le soglie di guardia e di esondazione.

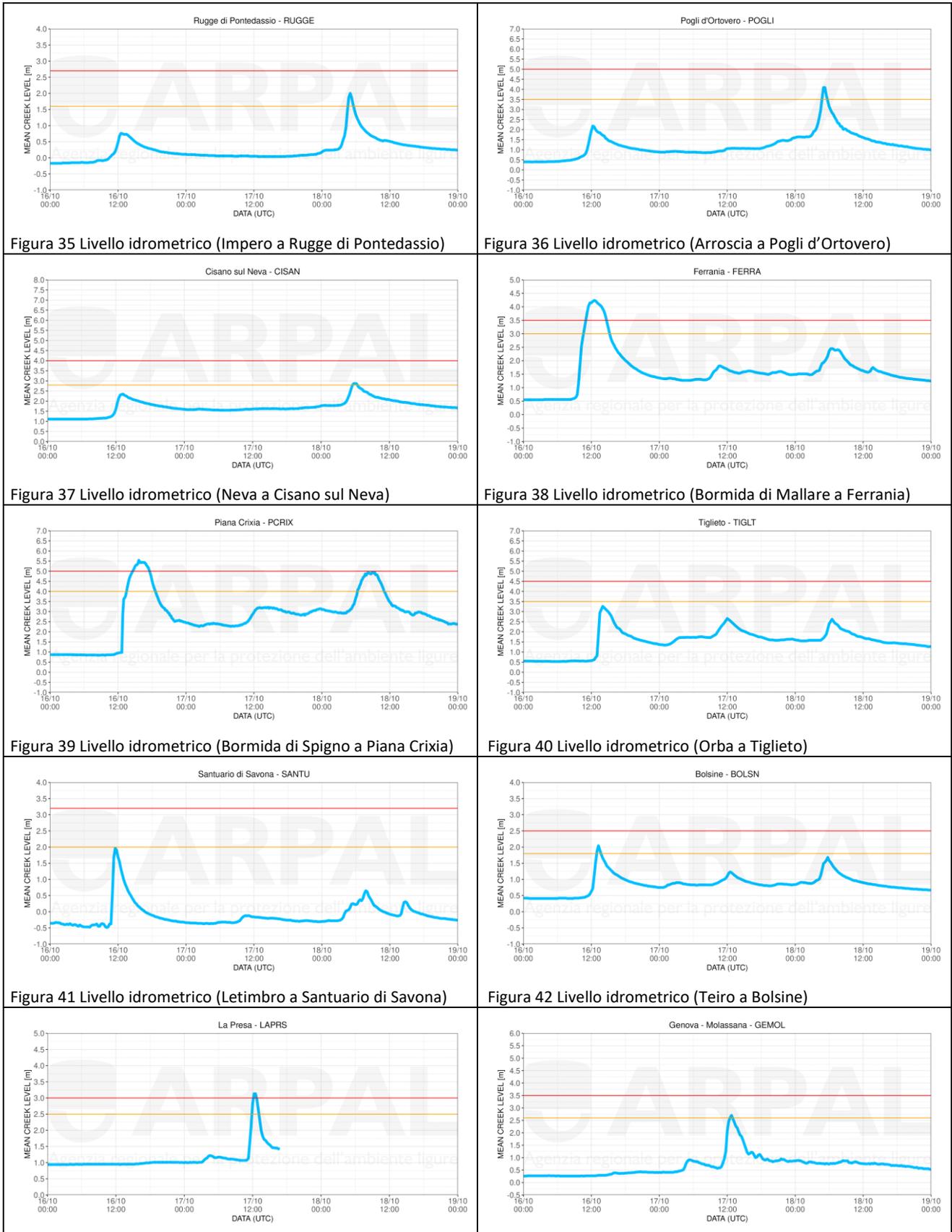


Figura 43 Livello idrometrico (Bisagno a La Presa)

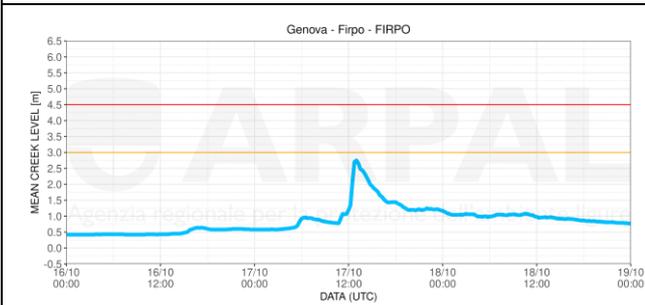


Figura 44 Livello idrometrico (Bisagno a Genova – Molassana)

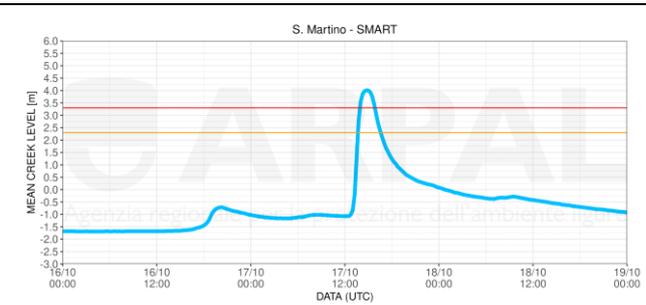


Figura 45 Livello idrometrico (Bisagno a P.Ila Firpo)

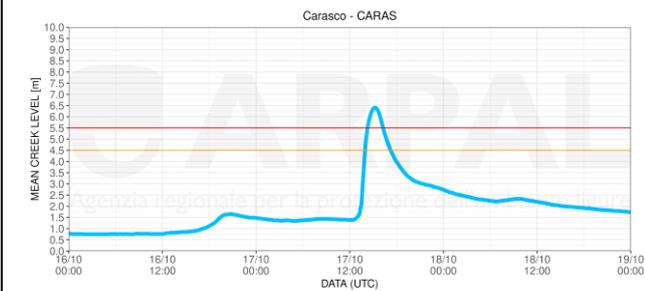


Figura 46 Livello idrometrico (Lavagna a S. Martino)

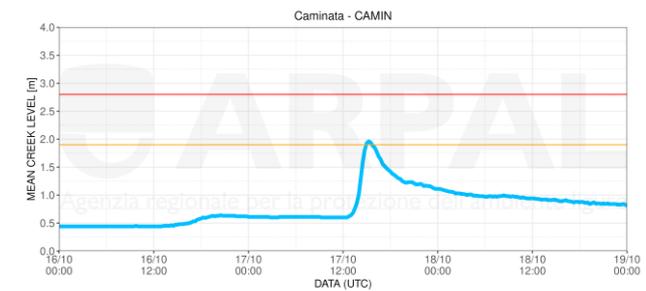


Figura 47 Livello idrometrico (Lavagna a Carasco)

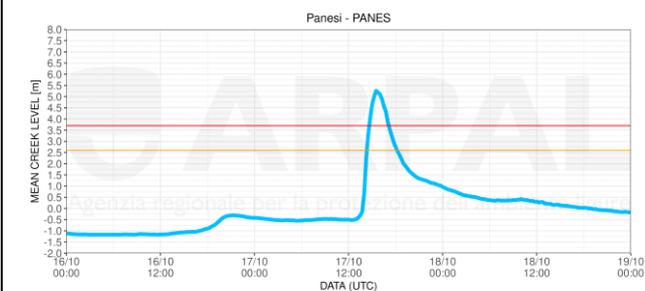


Figura 48 Livello idrometrico (Graveglia a Caminata)

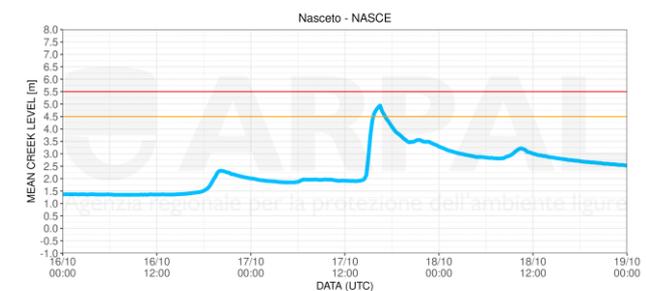


Figura 49 Livello idrometrico (Entella a Panesi)

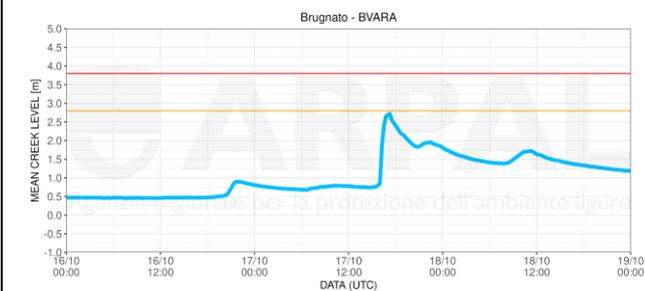


Figura 50 Livello idrometrico (Vara a Nasceto)

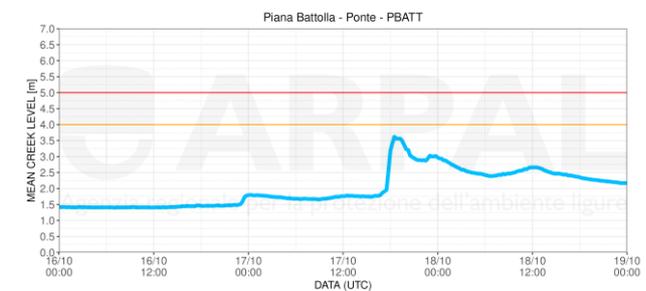


Figura 51 Livello idrometrico (Vara a Brugnato)

Figura 52 Livello idrometrico (Vara a Piana Battolla)

Come emerge abbastanza chiaramente anche dai grafici sopra riportati, i due corsi d'acqua strumentati che hanno reagito maggiormente alle piogge del 16-18 ottobre sono il F. Bormida di Spigno in zona D e il F. Entella in zona C entrambi esondati.

Il F. Bormida di Spigno è esondato nella giornata del 16 ottobre sia lungo il suo ramo di Mallare (Bormida di Mallare a Ferrania, Figura 38) sia nel suo tratto principale tra Cairo Montenotte e Piana Crixia (Bormida di Spigno a Piana Crixia, Figura 39) inondando aree perifluviali vicine al corso d'acqua. Successivamente, nella giornata del 18 ottobre, a causa delle residue precipitazioni di MODERATA/FORTE intensità e dai quantitativi localmente ELEVATI, in un contesto di suoli saturi dopo le piogge dei 15 giorni precedenti e con i livelli idrometrici del corso d'acqua non ancora rientrati sui valori ordinari dopo la piena registrata nelle 36-48 ore precedenti, il fiume è tornato a salire e a lambire con il suo colmo la soglia di esondazione.

Per quanto riguarda la piena del F. Entella del 17 ottobre, le inondazioni conseguenti il superamento delle soglie di esondazione, hanno portato a inondazioni di alcune aree perfluviali già nel tratto terminale del T. Lavagna mentre inondazioni più diffuse si sono registrate nella piana terminale del fiume tra Chiavari e Lavagna (T. Lavagna a S. Martino, Figura 46; T. Lavagna a Carasco, Figura 47; F. Entella a Panesi, Figura 49). Da notare che la piena del F. Entella deriva principalmente della piena del T. Lavagna, formatasi soprattutto nella parte medio-alta del bacino, come anche emerge dal superamento della soglia di esondazione già a S. Martino; minore è stato il contributo proveniente dal T. Sturla e dal T. Graveglia.

Dai grafici delle sezioni strumentate OMIRL, si può notare come il colmo di piena del F. Bormida di Spigno sia stato piuttosto lungo anche per effetto della maggior durata delle precipitazioni cadute sul bacino mentre quello del F. Entella appare più breve e netto, anche per via della minor durata e maggior intensità delle piogge. Da notare come, nelle sezioni terminali di entrambi i corsi d'acqua (Piana Crixia sul F. Bormida di Spigno, Figura 39; Panesi sul F. Entella, Figura 49) i livelli di piena siano stati al di sopra della soglia di esondazione per alcune ore (2.15 e 3 ore), traducibile in un rilevante volume di acqua che si è riversato nelle aree inondabili.

Come anche riscontrabile dalla Figura 43, si segnala anche l'esondazione localizzata del T. Bisagno nelle sue sezioni più montane presso località La Presa di Bargagli con inondazione di un'area limitata perimetrale il corso d'acqua, in sponda sx orogr. Lo stesso torrente nelle sezioni più di valle ha mostrato livelli inferiori alla soglia di esondazione (T. Bisagno a Genova – Molassana, Figura 44; T. Bisagno a P.Ila Firpo, Figura 45) per via di un minor contributo della parte medio-bassa del bacino idrografico alla formazione della piena.

Tra le altre piene, sui corsi d'acqua strumentati, si segnala a Levante una significativa piena del T. Vara con il colmo che, nelle sue sezioni montane, si è avvicinato alla soglia di esondazione. Scendendo lungo la parte media e bassa della Val di Vara, la piena è transitata con livelli al colmo in allontanamento dalla soglia di esondazione, nella sezione di Brugnato, e da quella di guardia, nella sezione di Piana Battolla, avendo anche qui contribuito meno la parte medio-bassa del bacino alla formazione della piena. Anche per via di una modesta piena proveniente dal F. Magra Toscano, il deflusso nell'asta terminale del F. Magra è risultato di una morbida ampiamente contenuto in alveo.

Si tiene a precisare che, in corso d'evento, alcuni idrometri hanno registrato livelli idrometrici poco attendibili per diverse ragioni (malfunzionamenti della strumentazione anche legati al transito delle piene; impatto di cantieri presenti in alveo nei pressi dell'idrometro). L'idrometro di Albenga – Molino Branca sul F. Centa e di La Macchia sul F. Vara, sono risultati affetti da tali problematiche. I dati di queste stazioni non sono stati quindi qui pubblicati, perché invalidati. Relativamente ai dati registrati dall'idrometro di Carasco sul T. Lavagna (Figura 47), quanto qui pubblicato è la serie corretta e validata a posteriori, in quanto, sul dato registrato in corso d'evento, è emerso un errore sistematico di registrazione.

3.3 Analisi anemometrica

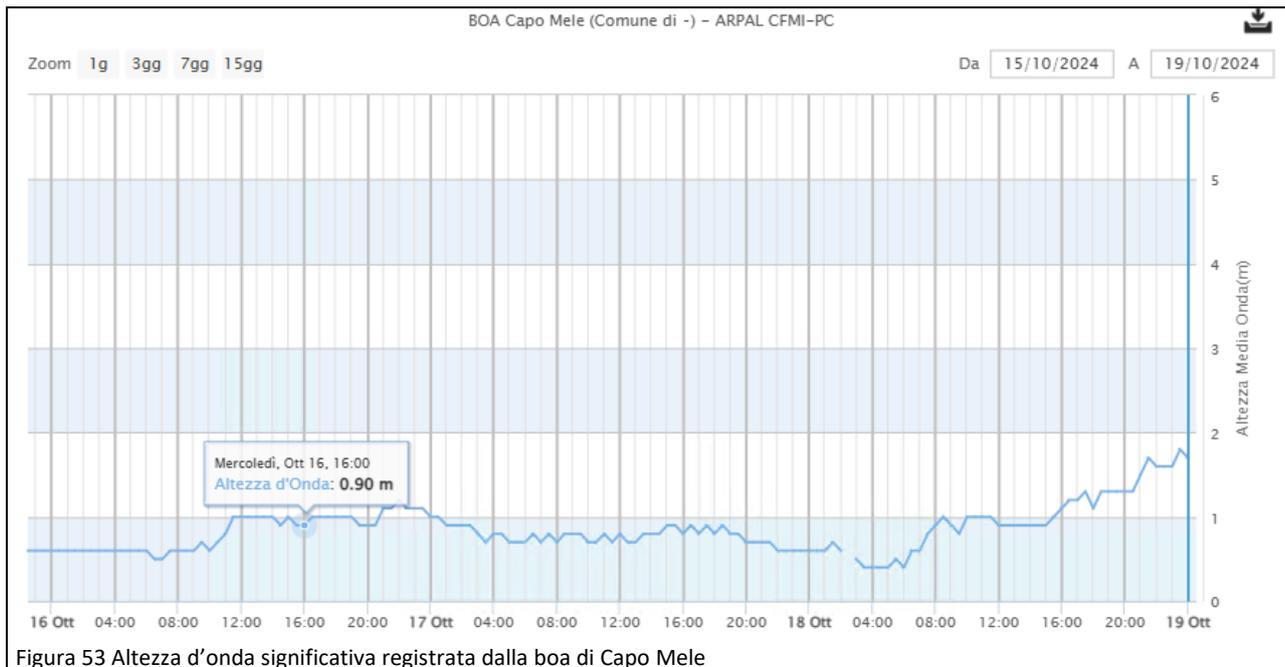
Nella giornata del 16 ottobre si sono osservati venti settentrionali al più moderati con locali rinforzi (40-50 km/h) a Ponente, da Sudest (SE) o da Est sul Centro-Levante in estensione fino al Savonese nelle ore centrali con intensità fino a forte e raffiche prossime ai 70 km/h. Nella giornata del 17 ottobre, la ventilazione si è mantenuta in prevalenza settentrionale su Centro-Ponente con intensità fino a moderata e da Est-Sudest a Levante con rinforzi specie sullo Spezzino. In corrispondenza dei sistemi convettivi più intensi in entrambe le giornate sono state osservate localmente raffiche più intense anche superiori a 100 km/h, come ad esempio a Colle di Cadibona e presso diverse stazioni della rete anemometrica gestita da Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale nel Porto di Vado e nel Porto di Genova. Il passaggio del fronte tra il 17 e 18 ottobre non è stato associato a valori di ventilazione al di sopra di intensità moderate. In Tabella 7 si riportano i valori più significativi:

stazione[zona allertamento] di	Vento medio massimo (km/h)	Data e Ora (UTC)	Direzione prevalente del vento medio massimo	Raffica massima (km/h) (direzione)
Colle di Cadibona [B]	11	10:50 del 16/10/2025	N	111
Fontana Fresca [B]	39	12:10 del 16/10/2025	SE	55
Framura [C]	41	06:40 del 16/10/2024	E	54
Corniolo [C]	43	16:10 del 16/10/2024	ESE	68
Monte di Portofino [B]	25	10:50 del 17/10/2024	NE	50
Monte di Portofino [B]	14	12:00 del 17/10/2024	W	53
Corniolo [C]	33	12:30 del 17/10/2024	SE	63
Framura [C]	30	12:30 del 17/10/2024	SE	54

Tabella 7 Vento medio massimo e raffica massima osservati su alcune stazioni anemometriche significative

3.4 Mare

Lo stato del mare è risultato mosso o al più localmente molto mosso per tutto l'evento come riportato dalla boa di Capo Mele (Figura 53). Un aumento del moto ondoso fino a molto mosso (con altezza d'onda significativa di poco inferiore a 2 m) si è registrato nella giornata del 18 in seguito al transito frontale accompagnato da un rinforzo della ventilazione da Sudovest.



3.5 Effetti al suolo e danni rilevanti

Come già in parte emerso dalla precedente analisi dei livelli idrometrici sui corsi d'acqua strumentati della rete OMIRL, le precipitazioni osservate dal 16 al 18 ottobre, hanno provocato numerosi effetti al suolo, anche associati a danni, in gran parte delle aree interessate dalle piogge.

Le precipitazioni del 16 ottobre hanno causato diffusi allagamenti nell'Albenganese, Finalese, Savonese e Ponente genovese sulla costa (zona A e B), la Val Bormida, la Valle Erro e Orba nell'entroterra (zona D). In queste stesse aree sono stati registrati anche diffusi e rilevanti ruscellamenti di acque superficiali sui versanti, rigurgito di tombinature e di reti fognarie soprattutto in ambito urbano per effetto di difficoltà di smaltimento durante le ore di maggiore persistenza e stazionarietà delle piogge. Allagati anche numerosi sottopassi cittadini e alcuni tratti della Via Aurelia e dell'Autostrada A10.

Diversi sono stati anche i corsi d'acqua esondati, sia drenanti bacini piccoli (area inferiore a 15 km²) sia bacini medi (area compresa tra 15 e 150 km²) con inondazione di aree vicine agli alvei, tanto nelle zone costiere quanto d'entroterra: alcuni piccoli rii ad Albenga (Antognano, Carenda/Carendetta), a Loano (Fine, Casazza) e a Tovo San Giacomo in zona A, a Mallare (Biterno) in zona D; T. Maremola e il suo affluente T. Scarincio a Tovo San Giacomo e Pietra Ligure, T. Nimbalto a Pietra Ligure, T. Pora e il suo affluente T. Aquila a Finale Ligure, tutti in zona A. Come già riportato nella precedente analisi dei livelli idrometrici, essendo un corso d'acqua strumentato da idrometri rete OMIRL, si segnala l'esondazione del F. Bormida di Spigno (area drenata da bacino grande, maggiore di 150 km²) tra Cairo Montenotte, Dego e Piana Crixia e del suo ramo di Mallare nei pressi di Ferrania (zona D). Tali piene associate ad esondazioni hanno anche provocato danni ad arginature e forti erosioni spondali, in particolare sui torrenti Maremola e Nimbalto.

A completare lo scenario degli effetti al suolo del 16 ottobre, si segnalano anche numerose frane e smottamenti registrate in gran parte nelle medesime aree già citate in precedenza (Albenganese costiero e d'entroterra, Finalese, Savonese costiero e d'entroterra, Ponente genovese).

Allagamenti, esondazioni e frane/smottamenti hanno un po' ovunque, nelle aree interessate dai fenomeni del 16 ottobre, causato temporanee interruzioni della viabilità stradale locale, provinciale, statale e anche autostradale (presso Orco Feglino e Arenzano); interrotta anche temporaneamente la linea ferroviaria tra Loano e Pietra Ligure.

Anche le precipitazioni del 17 ottobre hanno provocato fenomeni del tutto simili a quelli del 16 ottobre, ma che hanno interessato principalmente il Levante ligure. Segnalati importanti allagamenti e ruscellamenti superficiali di acqua nelle aree costiere del Levante genovese, nei Comuni affacciati sul Golfo Paradiso (Pieve Ligure, Sori, Recco, Avegno), in quelli affacciati sul Golfo del Tigullio (S. Margherita Ligure, Rapallo), lungo la Val Fontabuona (Uscio, Moconesi, San Colombano Certenoli) e nel Chiavarese e Sestrese. Segnalati allagamenti anche a Deiva Marina.

Diversi sono stati i corsi d'acqua esondati, drenanti bacini per lo più piccoli (area inferiore a 15 km²), anche il 17 ottobre, questa volta tra Genova e Chiavari, coerentemente con lo scenario di precipitazione osservato. Ad esondare sono stati diversi piccoli rii e torrenti in zona B (T. Bisagno localmente a La Presa di Bargagli – si veda precedente analisi idrometrica, Rio Demola a Pieve Ligure, T. Sori a Sori e T. Arbora tra Recco e Avegno) ed in zona C (Fosso San Siro a S. Margherita Ligure e T. Tuia a Rapallo). Come già riportato nella precedente analisi dei livelli idrometrici, essendo un corso d'acqua strumentato da idrometri rete OMIRL, si segnala l'esondazione del T. Lavagna e del F. Entella in zona C (area drenata da bacino grande, maggiore di 150 km²) tra S. Colombano Certenoli e la foce a mare. Come conseguenza si sono registrate inondazioni già nel tratto terminale del T. Lavagna a monte della confluenza con il T. Sturla, con interessamento di aree perifluviali urbanizzate (inonati impianto sportivo, centrale elettrica e la

scuola a San Colombano Certenoli) ed inondazioni più diffuse nella piana terminale del F. Entella con interessamento delle aree urbanizzate, residenziali e produttive dei due comuni costieri di Chiavari e Lavagna. Tali piene associate ad esondazioni hanno anche provocato danni ad arginature e forti erosioni spondali sia lungo le aste torrentizie sia lungo quelle fluviali (segnalati danni agli argini lungo il Rio Nozarego a Santa Margherita Ligure e lungo il F. Entella a Cogorno).

Prossimi ad esondazione ma rimasti entro gli argini, seppur al limite, numerosi corsi d'acqua sia del Levante genovese (nei quartieri di S. Desiderio, Quarto, Quinto e Nervi) sia del Chiavarese (Rio Rupinaro).

Segnalata inoltre la caduta di una passerella pedonale sul T. Lavagna nei pressi di Tribogna a causa di un fulmine.

A completare lo scenario degli effetti al suolo del 17 ottobre, si segnalano anche numerose frane e smottamenti verificatesi nel Levante Genovese, sui versanti costieri del Golfo Paradiso e del Tigullio, in Val Fontanabuona, nel Chiavarese costiero e d'entroterra, nel Sestrese e in medio-alta Val di Vara.

Allagamenti, esondazioni e frane/smottamenti hanno un po' ovunque, nelle aree interessate dai fenomeni del 17 ottobre, causato temporanee interruzioni della viabilità stradale locale, provinciale e statale. Interrotta temporaneamente la linea ferroviaria all'altezza di Pieve Ligure. Segnalati anche danni alle linee di telecomunicazione in Val Fontanabuona.

Nessun effetto al suolo di rilievo registrato nella giornata del 18 ottobre se non il F. Bormida di Spigno (zona D) nuovamente prossimo ad esondazione, poi rimasto in alveo, nella sua asta fluviale tra Deigo e Piana Crixia.

4 Conclusioni

L'evento meteorologico che ha interessato la Liguria il 16, 17 e 18 ottobre, ha fatto registrare piogge di intensità MOLTO FORTE e in grado di cumulare quantitativi MOLTO ELEVATI in tutte le zone di allertamento, con conseguenti diffuse risposte idrologiche dei corsi d'acqua che hanno portato anche ad esondazioni tanto a Ponente quanto a Levante.

La giornata del 16 ottobre ha visto interessato il Ponente ligure, costiero e d'entroterra, tra Albenga e Genova, con precipitazioni a carattere temporalesco associate ad una certa persistenza e stazionarietà dei fenomeni MOLTO FORTI. Diversi sono stati i pluviometri della rete OMIRL a rilevare intensità orarie superiori ai 50 mm/1 ora e quantitativi superiori a 85 mm/6 ore e a 110 mm/12 ore (soglie di cumulate MOLTO ELEVATE). Tra i pluviometri a registrare le intensità più rilevanti sono stati quelli di Sciarborasca (79 mm/1 ora, 146.2 mm/3 ore), Montagna (61.4 mm/1 ora, 130.2 mm/3 ore) e del Colle di Cadibona (68.8 mm/1 ora, 124.2 mm/3 ore), tutti in zona B. Sciarborasca in zona B insieme a Verzi Loano e Albenga – Isolabella in zona A sono le stazioni che hanno fatto registrare i quantitativi maggiori su 6, 12 e 24 ore (174.8mm /24 ore a Sciarborasca, 163.2 mm/24 ore a Albenga – Isolabella, 163.4 mm/24 ore a Verzi Loano).

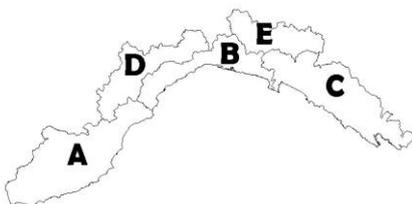
La giornata del 17 ottobre, invece, ha visto interessato il Levante ligure, costiero e d'entroterra tra Genova e Sestri Levante, con precipitazioni, molto simili a quelle del giorno precedente, a carattere temporalesco d'intensità MOLTO FORTE e dai quantitativi nuovamente MOLTO ELEVATI. Le intensità più rilevanti sono state registrate nel Genovesato (81.6 mm/1 ora, 126.4 mm/3 ore a Genova – S.Ilario), in Val Fontanabuona (79.4 mm/1 ora, 102.2 mm/3 ore a Ognio) e nel Sestrese (79.4 mm/1 ora, 127.6 mm/3 ore a Sestri Levante – PonteSS1). Nelle stesse aree sono state anche registrate le maggiori cumulate a scala giornaliera (167.4 mm/24 ore a Genova – S.Ilario, 142 mm/24 ore a Sestri Levante – PonteSS1, 138.6 mm/24 ore a Viganego).

Tali precipitazioni hanno portato a diffusi innalzamenti di livello idrometrico di gran parte del reticolo idrografico sia drenante bacini piccoli e medi (area inferiore a 150 km²) sia bacini idrografici grandi (area superiore a 150 km²). Dall'Albenganese in zona A sino al Sestrese in zona C con l'inclusione anche dell'entroterra del Savonese in zona D e con la sola esclusione dei quartieri di Centro-Ponente e Ponente della città di Genova, e il suo entroterra in zona B, e l'esclusione di tutta la zona E, si sono registrati diffusi allagamenti, esondazioni e frane/smottamenti.

Tra le più importanti che si sono registrate, per diffusione dei conseguenti effetti di danno, si segnalano le esondazioni dei torrenti Maremola, Nimbalto e Pora nel Finalese il 16 ottobre (zona A) e dei torrenti Bisagno e Sori nel Levante genovese il 17 ottobre (zona B), del F. Bormida di Spigno ed il suo ramo di Mallare in Val Bormida il 16 ottobre (zona D), del T. Lavagna e del F. Entella tra la bassa Val Fontanabuona e la foce a mare il 17 ottobre (zona C). Le inondazioni causate dai piccoli rii, dai torrenti e dai fiumi Bormida di Spigno ed Entella hanno provocato effetti dannosi in aree urbanizzate, residenziali e produttive, nonché interruzioni per lo più temporanee alla viabilità stradale, autostradale e ferroviaria.

LEGENDA

- a) Definizione dei limiti territoriali delle zone di allertamento:





b) Soglie di precipitazione puntuale:

Durata		INTENSITA' (basata su tempi di ritorno 2-5 anni)			
		deboli	moderate	forti	Molto forti
	mm/1h	<10	10-35	35-50	>50
mm/3h	<15	15-55	55-75	>75	

Durata		QUANTITA' (basata su tempi di ritorno 1-4 anni)			
		scarse	significative	elevate	molto elevate
	mm/6h	<20	20-40	40-85	>85
mm/12h	<25	25-50	50-110	>110	
mm/24h	<30	30-65	65-145	>145	

NB: la precipitazione viene considerata tale se > 0.5 mm/24h (limite minimo)

c) Grafici dei livelli idrometrici:

Le linee verde e rossa riportate sui grafici degli idrogrammi e delle portate indicano rispettivamente:

Linea arancione (LIVELLO DI GUARDIA): la portata transita occupando interamente l'alveo del corso d'acqua con livelli localmente inferiori alla quota degli argini o del piano campagna. Possono instaurarsi i primi fenomeni di erosione delle sponde con inondazioni localizzate in aree limitrofe all'alveo.

Linea rossa (LIVELLO DI ESONDAZIONE): la portata non può transitare contenuta nell'alveo determinando fenomeni di inondazione.