

RAPPORTO DI EVENTO METEOIDROLOGICO DEL 14-15/10/2019

(redatto da E. Solazzo, L. Pedemonte, E. Zattera, B. Turato)

Abstract.....	1
1 Analisi meteorologica.....	1
2 Dati Osservati.....	6
2.1 Analisi Pluviometrica.....	6
2.1.1 Analisi dei dati a scala areale.....	6
2.1.2 Analisi dei dati puntuali.....	8
2.1.3 Analisi idrometrica.....	12
2.2 Analisi anemometrica.....	14
2.3 Effetti al suolo e danni rilevanti.....	15
3 Conclusioni.....	15

Abstract

Tra il 14 e il 15 ottobre la Liguria è interessata da una fase fortemente perturbata, caratterizzata da forti nubifragi, con piogge intense e persistenti, che hanno fatto registrare massimi storici di precipitazioni su alcune località dell'entroterra, (valori massimi puntuali superiori a 400 mm/12h) in particolare su alcune stazioni delle aree di allertamento B e D in fase prefrontale, quando si è assistito alla formazione di una linea di convergenza stazionaria sul Centro della regione.

Il successivo passaggio frontale, nella giornata del 15 ottobre, è stato accompagnato da precipitazioni a prevalente carattere temporalesco, ma in rapido spostamento da Ponente verso Levante: in questa seconda fase le cumulate sono risultate significative su A, D, E e le intensità fino a forti, accompagnate da un marcato rinforzo della ventilazione da Sud-Est con raffiche fino a burrasca forte sul Centro-Levante.

I livelli idrometrici registrati hanno mostrato decisi innalzamenti coerentemente con le precipitazioni osservate; in particolare, lo Stura è esondato a Campo Ligure in località Maddalena, provocando l'interruzione di una strada provinciale. Si sono registrati locali allagamenti e piccole frane nel ponente genovese fino a Cogoleto e nel relativo entroterra fino a Mele e alla Val Polcevera.

1 Analisi meteorologica

L'evento meteorologico si colloca come il primo peggioramento di stampo autunnale sulla regione dopo un inizio di stagione all'insegna della variabilità. Tra il 10 e l'11 ottobre un generale calo termico aveva interessato il Nord Italia con il rientro di correnti più fresche orientali nei bassi strati. A seguire, una temporanea rimonta anticiclonica ha favorito un sensibile aumento delle temperature sui versanti tirrenici, accentuando il gradiente termico tra Liguria e Pianura Padana. Tra il 14 e il 15 ottobre la regione è interessata da un forte peggioramento caratterizzato da due fasi ben distinte: una prima fase prefrontale, con fenomeni stazionari e persistenti, e una fase frontale con fenomeni temporaleschi a rapida evoluzione.

Lo scenario a scala sinottica che ha caratterizzato la prima fase dell'evento (prefrontale), vede la presenza di un'ampia saccatura sull'Europa Occidentale alla quale si contrappone un promontorio anticiclonico di matrice subtropicale sul Mediterraneo Centrale e sull'Italia centro-meridionale (Figura 1). L'azione di blocco offerta dal campo di alta pressione rallenta il moto verso levante della saccatura, permettendo ai fenomeni associati di assumere carattere di stazionarietà e di persistenza. La Liguria si trova al confine tra le due strutture bariche, dove è

attivo un intenso flusso sudoccidentale in quota che ruota progressivamente da SudEst (Scirocco) nei bassi strati atmosferici con avvezione di masse d'aria umide ed instabili, in particolare sui settori centrali.

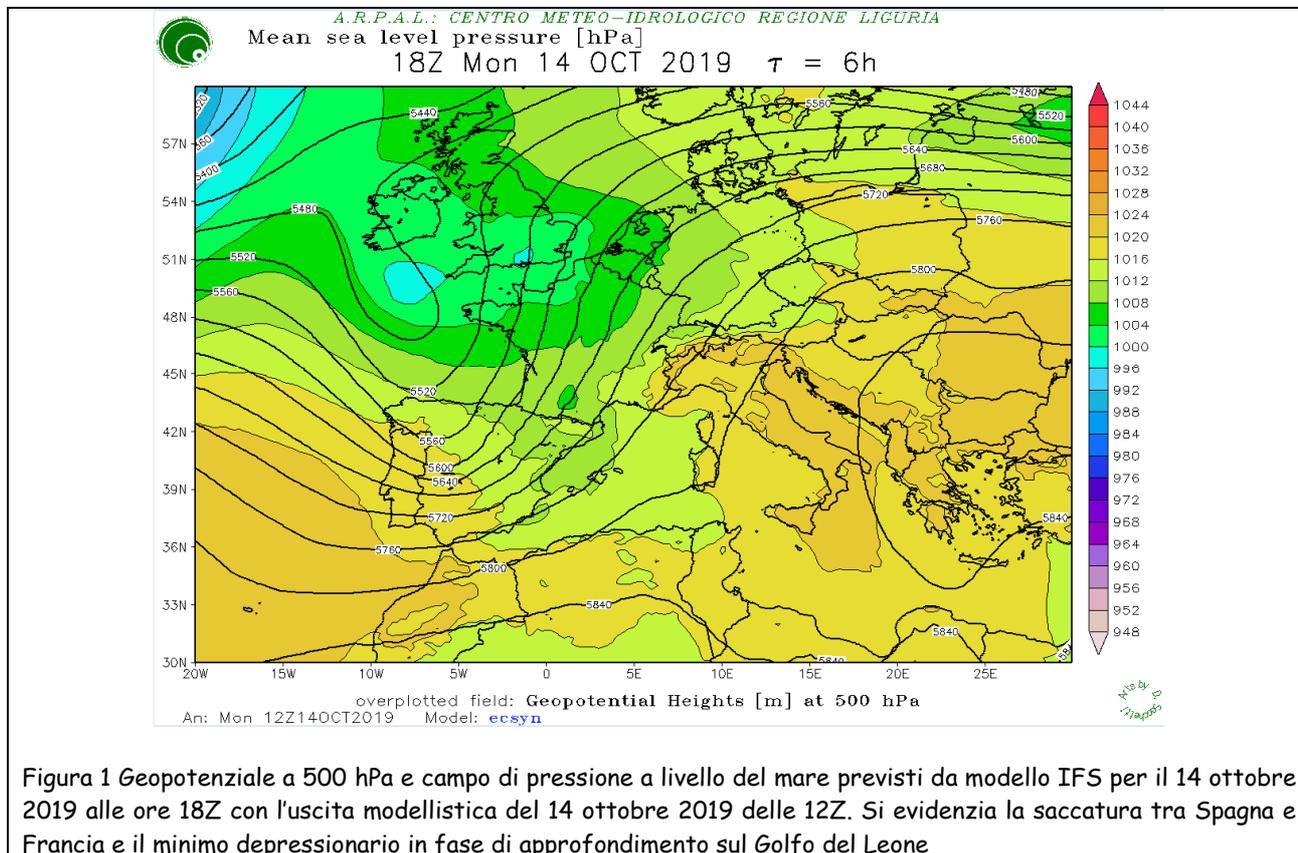


Figura 1 Geopotenziale a 500 hPa e campo di pressione a livello del mare previsti da modello IFS per il 14 ottobre 2019 alle ore 18Z con l'uscita modellistica del 14 ottobre 2019 delle 12Z. Si evidenzia la saccatura tra Spagna e Francia e il minimo depressionario in fase di approfondimento sul Golfo del Leone

Dal radiosondaggio simulato sulla verticale di Genova alle ore 18 UTC del 14/10/2019 (Figura 2), si osserva un profilo termodinamico potenzialmente instabile con valori di CIN (*Convective Inhibition*) non nulli: è necessaria una forzante alla mesoscala per il sollevamento della massa d'aria oltre il livello di libera convezione (che si colloca intorno a 1000 metri). L'innesco di convezione si verifica intorno alle 21 UTC (ore 23 locali) lungo una linea di convergenza al suolo tra masse d'aria dalle caratteristiche termodinamiche opposte: da un lato aria calda e umida trasportata da intense correnti sciroccali (freccie arancioni in Figura 3), dall'altro aria fresca e relativamente più secca in uscita dalle vallate appenniniche (freccie blu in Figura 3). Tale convergenza è favorita da un moderato gradiente barico tra la Pianura Padana, dove era precedentemente affluita aria più fresca, e il Mar Ligure. In questo modo, tutta l'energia accumulata in termini di calore e umidità può essere rapidamente rilasciata nella convezione.

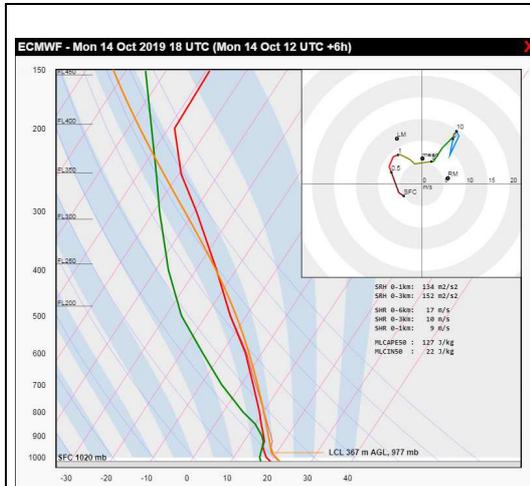


Figura 2 Radiosondaggio previsto su Genova dal modello IFS alle ore 18 UTC con la corsa del 14/10/2019 alle 12Z. Fonte: European Severe Storm Laboratory (ESSL)

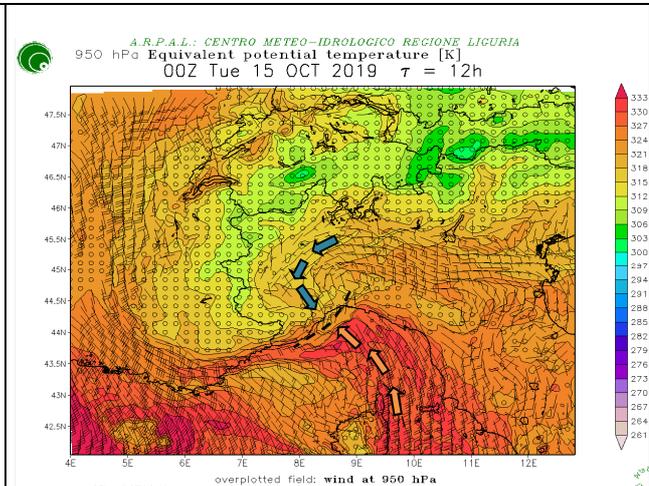


Figura 3 Temperatura potenziale equivalente e campo di vento a 950 hPa da modello Moloch 1.5 km alle ore 00 UTC con la corsa del 14/10/2019 alle 12Z. La linea tratteggiata rappresenta il confine tra masse d'aria dalle caratteristiche termodinamiche differenti dove si sono sviluppate le precipitazioni più intense

Nelle immagini successive si riportano le cumulate più significative in 10 minuti stimate dal radar di Settepani (SV) che evidenziano la persistenza e la stazionarietà dei fenomeni. È possibile osservare come le precipitazioni si sviluppino lungo l'area di convergenza e il sistema assuma le tipiche caratteristiche di temporale autorigenerante. Tra Un fattore determinante nella persistenza e nella stazionarietà dei fenomeni è la direzione del flusso alle medie quote troposferiche, parallelo alla linea di convergenza al suolo, di intensità moderata e compresa tra 30 e 40 km/h. Tale dinamica a scala locale favorisce precipitazioni per diverse ore sul Ponente Genovese dove, inoltre, il sollevamento orografico contribuisce ad aumentare l'intensità dei fenomeni. Tra i valori più significativi si segnalano oltre 120 mm caduti in un'ora nella stazione di Mele(GE) in val Leira e oltre 70 mm in mezz'ora nella stazione di Genova Pegli (Rif Tabella 2, Analisi dei dati puntuali).

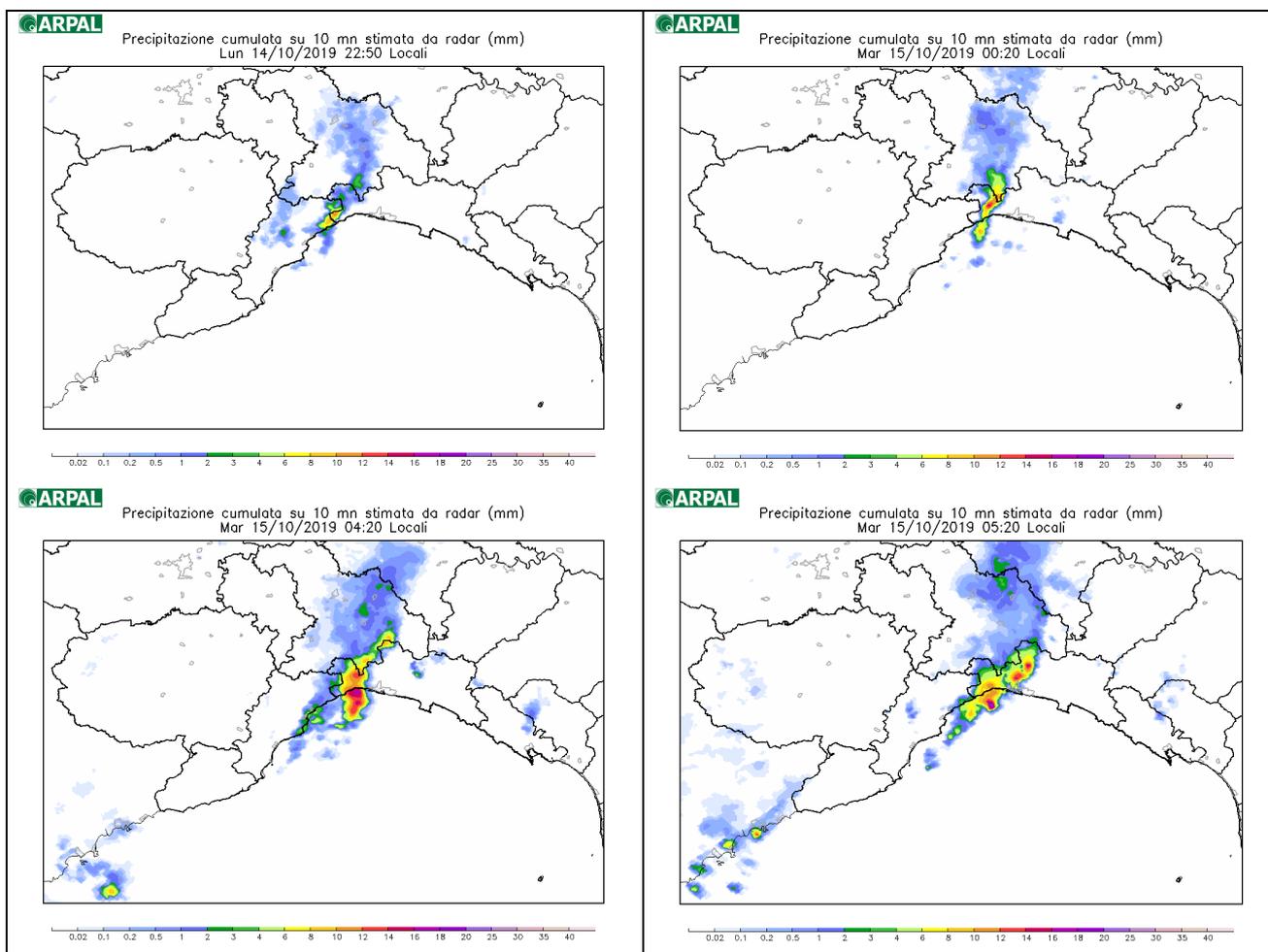


Figura 4 Precipitazione cumulata su 10 minuti stimata da radar Settepani alle ore 22:50 del 14/10/2019 e alle ore 00:20, 04:20 e 05:20 del 15/10/2019. Si evidenzia la stazionarietà e la persistenza dei fenomeni per diverse ore sulle stesse aree.

Nella mattinata del 15 ottobre, lo spostamento dell'asse della saccatura verso Levante favorisce l'ingresso di aria più fredda dal Golfo del Leone che rompe l'equilibrio tra i flussi convergenti al suolo, ma attiva un intenso passaggio temporalesco che attraversa la regione da Ponente a Levante. La presenza di aria umida nei bassi strati, in contrasto con quella più fredda affluita in quota, accentua le condizioni di instabilità con un aumento dei valori di energia potenziale disponibile per la convezione oltre 800 J/kg. Valori di *wind-shear* (variazione di intensità e direzione del vento con la quota) tra 0 e 6 km compresi tra 15 e 20 m/s permettono alle celle temporalesche di organizzarsi in un sistema convettivo multicellulare con la formazione di una linea temporalesca (*squall line*) in movimento da Ovest verso Est, cui sono associate forti raffiche di vento (raffiche massime: 147 km/h a Fontana Fresca alle ore 11:50, 83 km/h a Framura alle ore 12:20).

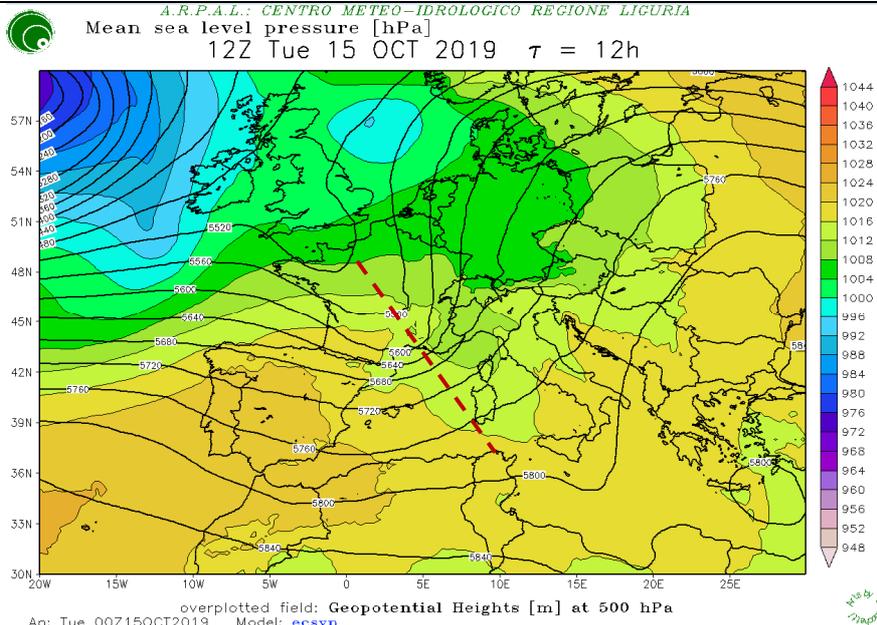


Figura 5 Geopotenziale a 500 hPa e campo di pressione a livello del mare previsti da modello IFS per il 15 ottobre 2019 alle ore 12Z con l'uscita modellistica del 15 ottobre 2019 delle 00Z. Si evidenzia l'asse di saccatura (linea tratteggiata rossa) prossimo ad interessare la Liguria.

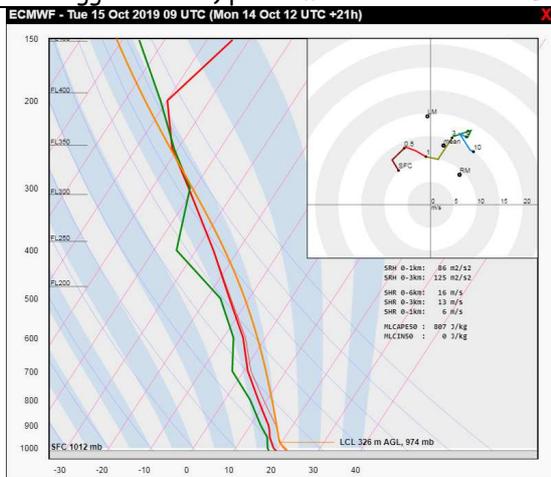


Figura 6 Radiosondaggio previsto sul Tigullio dal modello IFS alle ore 15 UTC con la corsa del 15/10/2019 alle 00Z. Fonte: European Severe Storm Laboratory (ESSL)

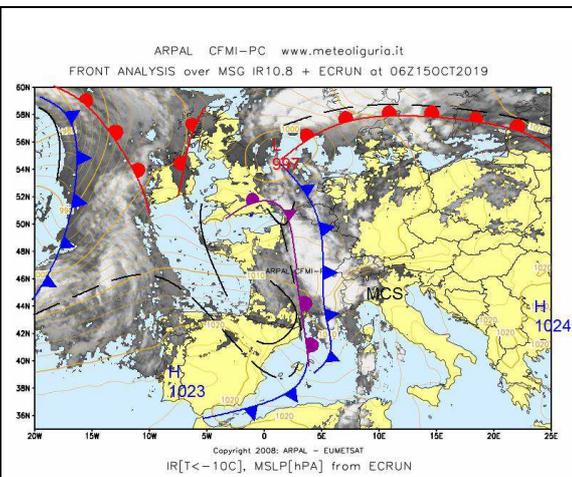


Figura 7 Analisi dei fronti riferita alle ore 06 UTC del 15 ottobre 2019: si noti il fronte freddo sulla Costa Azzurra prossimo ad interessare la Liguria

Nelle immagini successive si riportano le cumulate più significative in 10 minuti stimate dal radar di Settepani (SV) durante il passaggio della linea temporalesca. A differenza della giornata precedente, il flusso più intenso alle medie quote troposferiche (55-60 km/h da SudOvest a 700 hPa) e perpendicolare alla linea temporalesca permette una rapida evoluzione del sistema da Ponente verso Levante. Tra i valori più significativi si segnala 38.2 mm caduti in mezz'ora nella località di Giacopiane nel comune di Borzanasca (GE) in valle Sturla (Rif Tabella 2, Analisi dei dati puntuali).

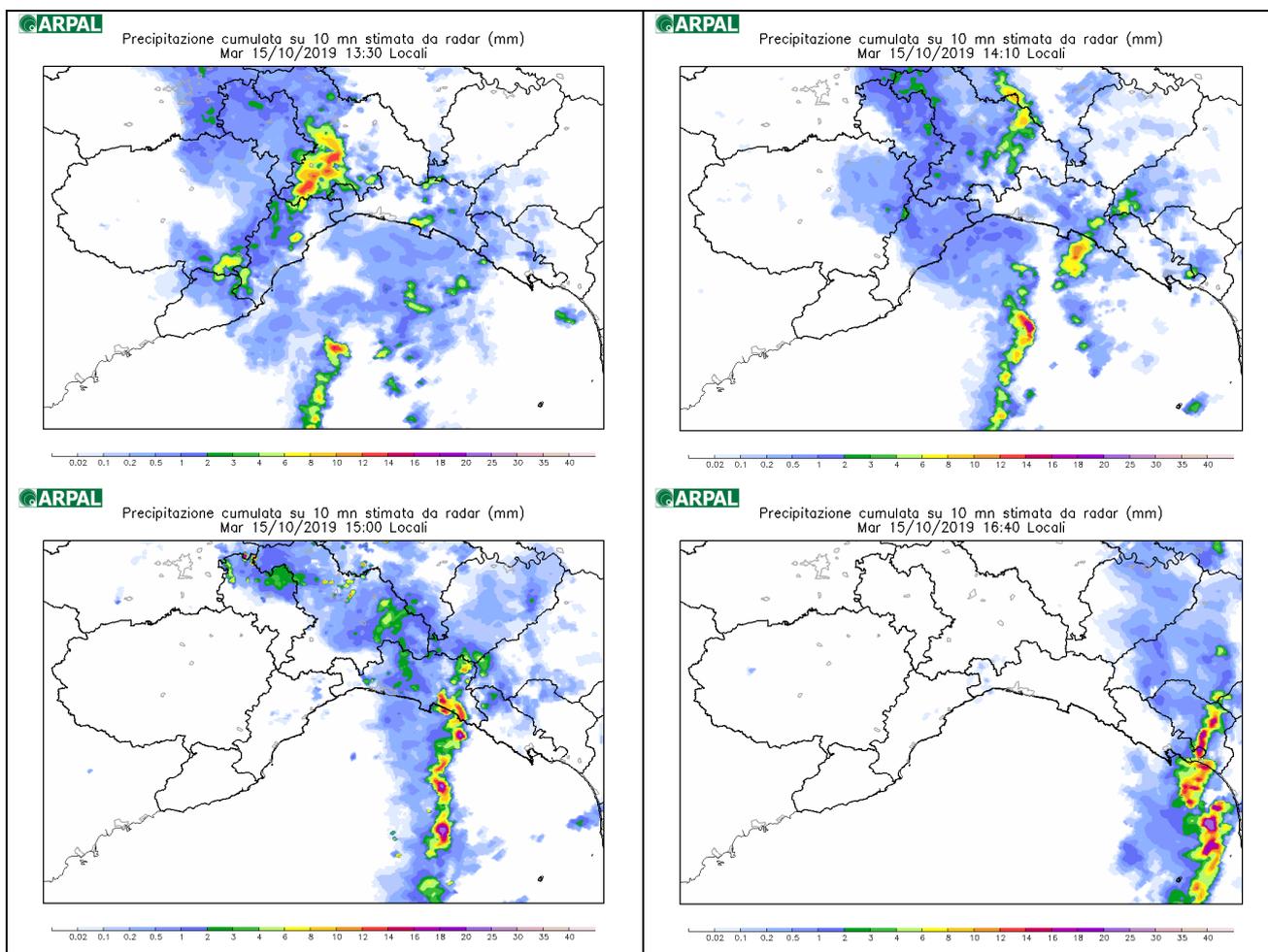


Figura 8 Precipitazione cumulata su 10 minuti stimata da radar Settepani alle ore 13:30, 14:10, 15:00 e 16:40 del 15/10/2019.

Dal tardo pomeriggio del 15 ottobre si assiste ad un generale miglioramento delle condizioni meteorologiche con schiarite a partire da Ponente.

2 Dati Osservati

2.1 Analisi Pluviometrica

La fase più significativa dell'evento si è sviluppata nella finestra temporale di 24 ore tra le 20 del 14 ottobre e le 20 del 15 ottobre con fenomeni temporaleschi prevalentemente sul settore centrale della regione.

Le precipitazioni sono risultate particolarmente consistenti su un'area limitata e ristretta tra il ponente genovese, la zona rivierasca fino a Cogoleto e il relativo entroterra fino alla zona di Mele e Campoligure.

Gli effetti al suolo maggiormente significativi si sono registrati sui piccoli bacini del ponente genovese, dove sono stati osservati locali allagamenti e alcune frane di modesta entità lungo la costa e nel relativo entroterra.

2.1.1 Analisi dei dati a scala areale

Dal punto di vista delle precipitazioni l'evento è risultato localizzato ed ha interessato principalmente la parte centrale della zona di allertamento B, in estensione sulla confinante zona D, concentrandosi sul ponente genovese fino a Cogoleto e il relativo entroterra.

I quantitativi medi massimi a scala di zona di allertamento sono risultati ELEVATI nelle zone B e D: in particolare, nella zona B il massimo su 12 ore è risultato essere superiore a 100 mm e su D di poco inferiore a 60 mm. Si sono registrati quantitativi ELEVATI anche su E, seppur inferiori ai valori precedentemente citati, e SIGNIFICATIVI su A e C (Tabella 1). Le precipitazioni più abbondanti si sono registrate nelle prime ore 15 ottobre.

AREA	(mm/1h)	(mm/3h)	(mm/6h)	(mm/12h)	(mm/24h)
A	10 15/10/2019 11:10	21 15/10/2019 11:40	26 15/10/2019 12:20	27 15/10/2019 12:10	29 15/10/2019 13:05
B	16 15/10/2019 04:10	47 15/10/2019 05:55	79 15/10/2019 06:25	107 15/10/2019 08:20	124 15/10/2019 17:55
C	8 15/10/2019 14:30	25 15/10/2019 14:45	30 15/10/2019 16:55	34 15/10/2019 17:45	36 15/10/2019 17:45
D	12 15/10/2019 11:45	25 15/10/2019 12:15	38 15/10/2019 12:20	59 15/10/2019 12:50	76 15/10/2019 16:30
E	13 15/10/2019 13:30	22 15/10/2019 13:30	31 15/10/2019 13:30	48 15/10/2019 14:10	51 15/10/2019 17:10
M	13 15/10/2019 15:05	24 15/10/2019 15:15	30 15/10/2019 16:35	34 15/10/2019 18:00	37 15/10/2019 18:00

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 tra le 20 del 14 ottobre e le 20 del 15 ottobre. Tali mappe sono ottenute dai dati puntuali della rete di misura OMIRL (cumulate di precipitazione in 12 ore), mediante algoritmo di interpolazione geostatistico (Figura 9 e Figura 10) mentre in Figura 11 viene mostrata l'intera durata dell'evento.

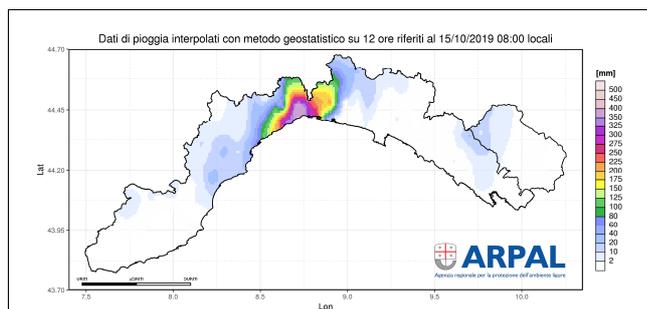


Figura 9 Piogge cumulate in 12 ore tra le 20:00 ora locale del 14 ottobre e le 08:00 del 15 ottobre

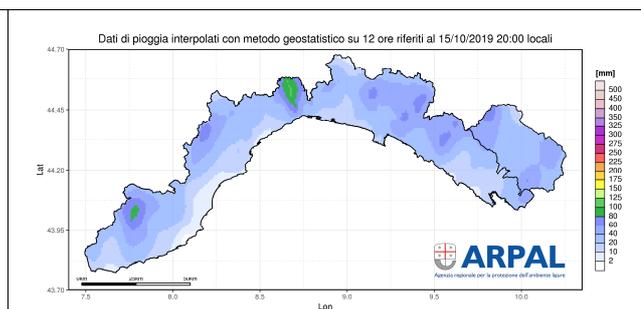


Figura 10 Piogge cumulate in 12 ore tra le 08:00 e le 20:00 ora locale del 15 ottobre

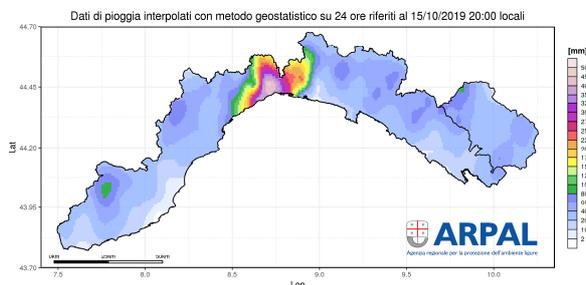


Figura 11 Piogge cumulate in 24 ore tra le 20:00 ora locale del 14 ottobre e le 20:00 del 15 ottobre

Dalle mappe si evince l'estrema localizzazione delle precipitazioni che hanno interessato una porzione ristretta del territorio regionale, con quantitativi cumulati molto elevati.

2.1.2 Analisi dei dati puntuali

La Tabella 2 e la Tabella 3 evidenziano i valori massimi PUNTUALI di precipitazione registrati nel periodo tra le 20 del 14 e le 20 del 15 ottobre 2019 (ora locale), distinti per zone di allertamento e per diverse durate.

Le intensità sono risultate localmente fino a MOLTO FORTI ed i quantitativi fino a MOLTO ELEVATI su tutta la regione, ad esclusione di C dove le intensità sono state FORTI ed i quantitativi ELEVATI. Si segnala inoltre che in diverse stazioni della zona B sono stati superati i 300 mm in 24 ore (Mele, Fiorino, Madonna delle Grazie, Passo del Turchino, Lerca, Genova Pegli) e che puntualmente i valori di pioggia osservati rappresentano i massimi storici registrati da quando esiste la stazione di misura, come per esempio a Mele (GE).

Area	mm/5min	mm/10min	mm/15min	mm/30min	mm/45min
A	8,4 Poggio Fearza (PFEAR) 15/10/2019 10:35	15 Poggio Fearza (PFEAR) 15/10/2019 10:35	20,4 Poggio Fearza (PFEAR) 15/10/2019 10:35	27,8 Montalto Ligure (MONTL) 15/10/2019 10:45	33,6 Poggio Fearza (PFEAR) 15/10/2019 10:35
B	18,6 Genova - Pegli (GEPEG) 15/10/2019 02:55	32,2 Genova - Pegli (GEPEG) 15/10/2019 03:00	45,2 Genova - Pegli (GEPEG) 15/10/2019 03:05	71,8 Genova - Pegli (GEPEG) 15/10/2019 03:05	99 Mele (MELEE) 14/10/2019 22:55
C	15 Cichero (CCHER) 15/10/2019 12:50	23,4 Cichero (CCHER) 15/10/2019 12:50	30,2 Cichero (CCHER) 15/10/2019 12:50	38,2 Giacopiane - Diga (LGIAC) 15/10/2019 13:20	48,2 Giacopiane - Diga (LGIAC) 15/10/2019 13:20
D	13,2 Prai (PRAIC) 15/10/2019 06:40	24 Prai (PRAIC) 15/10/2019 06:40	32 Prai (PRAIC) 15/10/2019 06:45	46,4 Campo Ligure (CAMPL) 15/10/2019 06:50	58 Campo Ligure (CAMPL) 15/10/2019 07:10
E	11 Amborzasco (AMBOR) 15/10/2019 13:00	19,8 Cabanne (CABAN) 15/10/2019 13:00	22,2 Amborzasco (AMBOR) 15/10/2019 13:10	34,4 Amborzasco (AMBOR) 15/10/2019 13:25	41,2 Amborzasco (AMBOR) 15/10/2019 13:25

M	10,8 Soliera (SOLIE) 15/10/2019 14:50	18,4 Soliera (SOLIE) 15/10/2019 14:50	31,2 Tendola (TNDLA) 15/10/2019 14:45	43 Tendola (TNDLA) 15/10/2019 15:00	52,2 Tendola (TNDLA) 15/10/2019 15:00
----------	--	--	--	--	--

Tabella 2 Valori massimi PUNTUALI di precipitazione registrati dai pluviometri della rete OMIRL nel periodo tra le 20 del 14 ottobre e le 20 del 15 ottobre (ora locale), distinti per zone di allertamento e per diverse durate.

Area	mm/1h	mm/3h	mm/6h	mm/12h	mm/24h	mm/evento
A	40,4 Poggio Fearza (PFEAR) 15/10/2019 10:40	77,6 Poggio Fearza (PFEAR) 15/10/2019 11:40	89,8 Poggio Fearza (PFEAR) 15/10/2019 11:50	92 Poggio Fearza (PFEAR) 15/10/2019 11:50	92 Poggio Fearza (PFEAR) 15/10/2019 11:50	92 Poggio Fearza (PFEAR)
B	120,6 Mele (MELEE) 14/10/2019 23:10	192 Mele (MELEE) 15/10/2019 00:50	321,8 Mele (MELEE) 15/10/2019 04:05	463 Mele (MELEE) 15/10/2019 07:30	480 Mele (MELEE) 15/10/2019 15:25	480 Mele (MELEE)
C	54 Giacopiane - Diga (LGIAC) 15/10/2019 13:20	66,4 Giacopiane - Diga (LGIAC) 15/10/2019 14:20	70,2 Giacopiane - Diga (LGIAC) 15/10/2019 16:30	71,6 Giacopiane - Diga (LGIAC) 15/10/2019 17:30	71,6 Giacopiane - Diga (LGIAC) 15/10/2019 17:30	71,6 Giacopiane - Diga (LGIAC)
D	66,8 Campo Ligure (CAMPL) 15/10/2019 07:10	113,8 Campo Ligure (CAMPL) 15/10/2019 07:10	165,8 Campo Ligure (CAMPL) 15/10/2019 07:20	264,8 Prai (PRAIC) 15/10/2019 07:35	299,8 Prai (PRAIC) 15/10/2019 16:30	299,8 Prai (PRAIC)
E	47,4 Amborzasco (AMBOR) 15/10/2019 13:25	92,8 Busalla (BUSAL) 15/10/2019 6:20	109,2 Busalla (BUSAL) 15/10/2019 8:50	130,4 Busalla (BUSAL) 15/10/2019 13:00	134,8 Busalla (BUSAL) 15/10/2019 16:20	134,8 Busalla (BUSAL)
M	53,2 Tendola (TNDLA) 15/10/2019 15:00	59,8 Tendola (TNDLA) 15/10/2019 15:00	66,8 Passo del Brattello (BRATT) 15/10/2019 14:30	90,4 Passo del Brattello (BRATT) 15/10/2019 14:45	95,4 Passo del Brattello (BRATT) 15/10/2019 18:00	95,4 Passo del Brattello (BRATT)

Tabella 3 Valori massimi PUNTUALI di precipitazione registrati dai pluviometri della rete OMIRL nel periodo tra le 20 del 14 ottobre e le 20 del 15 ottobre ora locale, 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 per area di allertamento. 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.

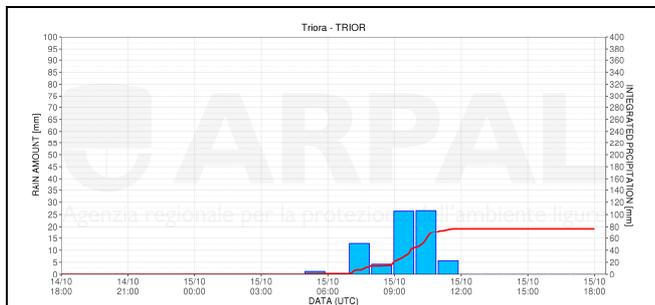


Figura 12 Ietogramma e cumulata di Triora (A).
INTENSITA': MODERATE (mm/1h), FORTI (mm/3h)
QUANTITA': ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

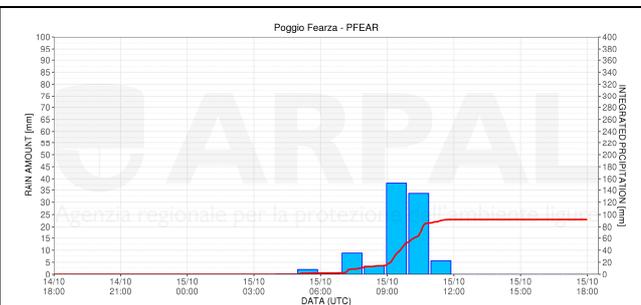


Figura 13 Ietogramma e cumulata di Poggio Fearza (A).
INTENSITA': FORTI (mm/1h), MOLTO FORTI (mm/3h)
QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h), ELEVATE (mm/12h, mm/24h)

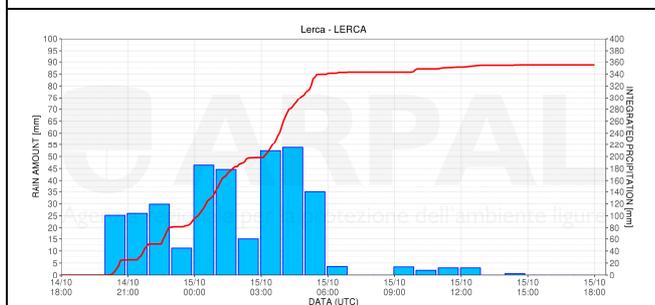


Figura 14 Ietogramma e cumulata di Lerca (B).
INTENSITA': MOLTO FORTI (mm/1h, mm/3h)
QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

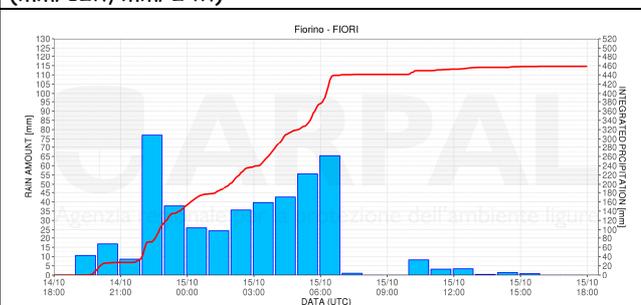


Figura 15 Ietogramma e cumulata di Fiorino (B).
INTENSITA': MOLTO FORTI (mm/1h, mm/3h)
QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

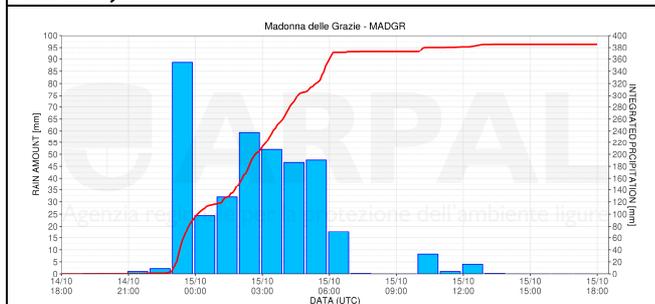


Figura 16 Ietogramma e cumulata di M. delle Grazie (B).
INTENSITA': MOLTO FORTI (mm/1h, mm/3h)
QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

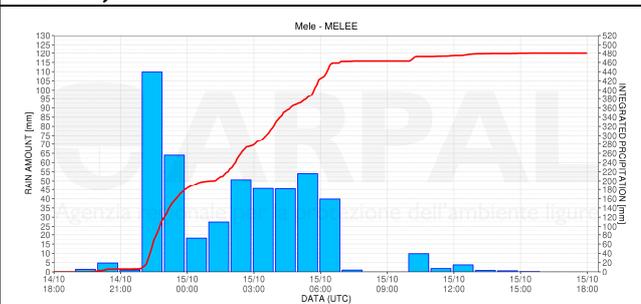


Figura 17 Ietogramma e cumulata di Mele (B).
INTENSITA': MOLTO FORTI (mm/1h, mm/3h)
QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

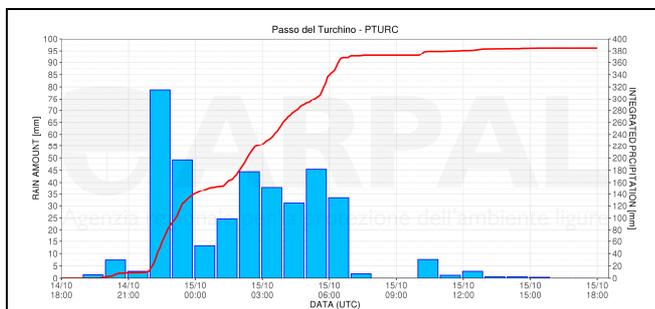


Figura 18 Ietogramma e cumulata di Passo del Turchino.
INTENSITA': MOLTO FORTI (mm/1h, mm/3h)
QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

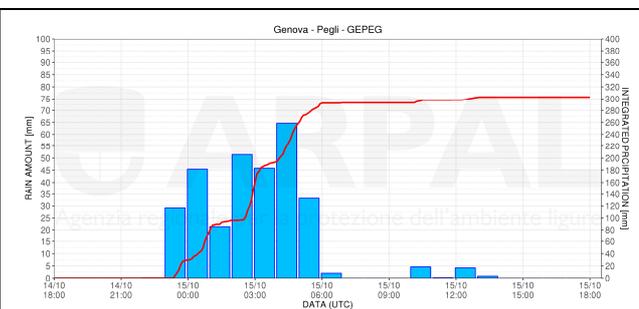


Figura 19 Ietogramma e cumulata di Genova Pegli (B).
INTENSITA': MOLTO FORTI (mm/1h, mm/3h)
QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

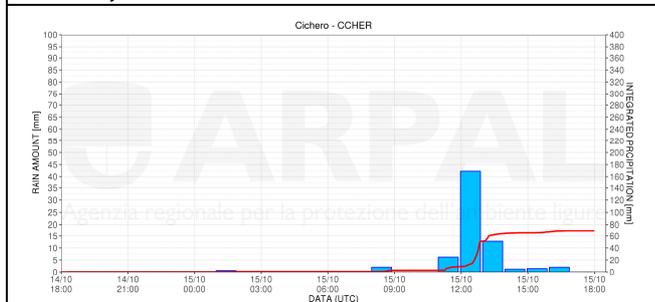


Figura 20 Ietogramma e cumulata di Cichero (C).
INTENSITA': FORTI (mm/1h, mm/3h)
QUANTITA': ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

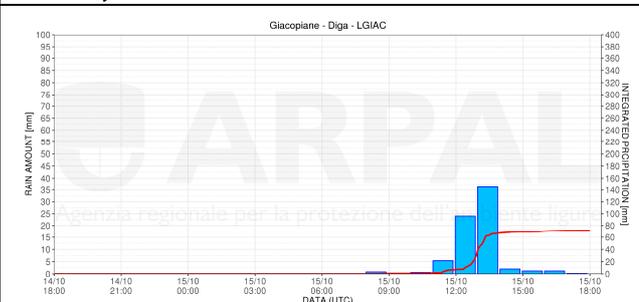


Figura 21 Ietogramma e cumulata di Giacopiane-Diga (C).
INTENSITA': MOLTO FORTI (mm/1h), FORTI (mm/3h)
QUANTITA': ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

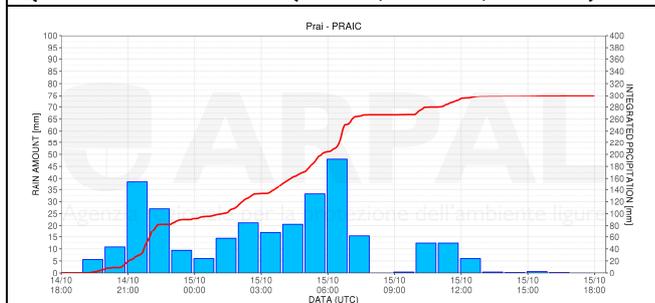


Figura 22 Ietogramma e cumulata di Prai (D).
INTENSITA': MOLTO FORTI (mm/1h, mm/3h)
QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

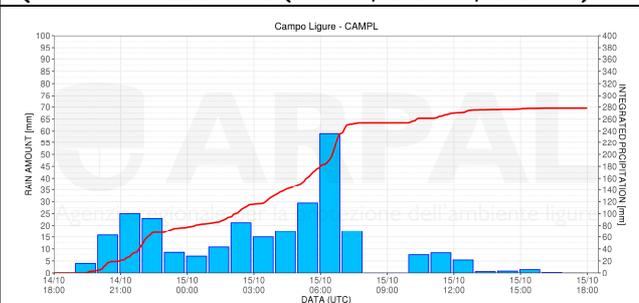
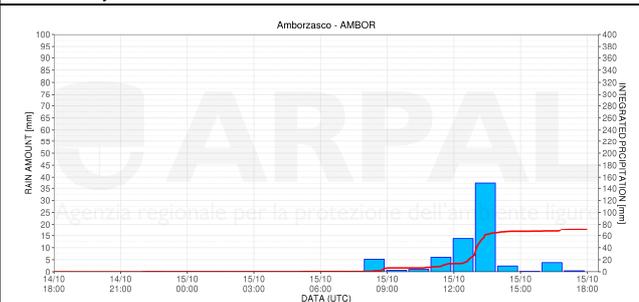
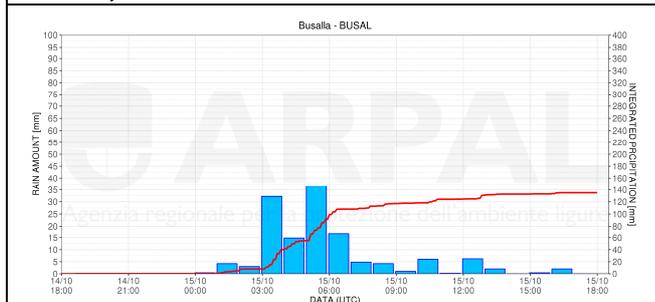


Figura 23 Ietogramma e cumulata di Campo Ligure (D).
INTENSITA': MOLTO FORTI (mm/1h, mm/3h)
QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)



<p>Figura 24 Ietogramma e cumulata di Busalla (E). INTENSITA': FORTI (mm/1h), MOLTO FORTI (mm/3h) QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h, mm/12h), ELEVATE (mm/24h)</p>	<p>Figura 25 Ietogramma e cumulata di Amborzasco (E). INTENSITA': FORTI (mm/1h, mm/3h) QUANTITA': ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)</p>
--	---

2.1.3 Analisi idrometrica

A seguito di precipitazioni di intensità MOLTO FORTI e quantitativi MOLTO ELEVATI su parte di B e di D, come sopra descritto, si sono registrati innalzamenti significativi dei livelli idrici di alcuni bacini:

- nella zona D è stato registrato un innalzamento rilevante sullo Stura a Campo Ligure, dove è stata superata la soglia di piena straordinaria e si è registrata una locale esondazione; significativo anche l'Orba a Tiglieto, in cui i livelli sono però stati contenuti nella soglia di piena ordinaria;
- in zona B sono stati registrati innalzamenti sul Molinetto a Genova Voltri, con superamento della soglia di piena ordinaria, e sul Polcevera a Genova Rivarolo ed a Genova Pontedecimo, dove i livelli sono risultati contenuti nella soglia di piena ordinaria.

Nella Tabella 4 sono riportati i livelli idrometrici massimi registrati in corso d'evento nelle sezioni monitorate, ordinati per massimo incremento. Nelle figure successive si riportano alcuni degli idrogrammi maggiormente significativi.

CODICE	STAZIONE	ZONA ALLERTA	CORSO D'ACQUA	VALORE MASSIMO [m]	ORARIO DEL MASSIMO (Ora UTC)	INCREMENTO [m]
CAMPL	Campo Ligure	D	Stura	4,87	15/10/2019 07:15	4,56
TIGLT	Tiglieto	D	Orba	3,43	15/10/2019 07:30	3,3
MOLIN	Molinetto	B	Leira	2,81	15/10/2019 06:45	2,51
GERIV	Genova - Rivarolo	B	Polcevera	2,23	15/10/2019 05:45	2,07
AIROL	Airole	A	Roya	3,09	15/10/2019 13:45	1,84
GEPTX	Genova - Pontedecimo	B	Polcevera	2,26	15/10/2019 05:45	1,77
NASCE	Nasceto	C	Vara	2,4	15/10/2019 16:30	1,54
VAREN	Genova - Granara	B	Varenna	1,55	15/10/2019 05:15	1,46
MONTL	Montalto Ligure	A	Argentina	2,04	15/10/2019 13:00	1,22
TORRI	Torri	A	Bevera	0,94	15/10/2019 14:00	1,14
POGLI	Pogli d'Ortovero	A	Arroscia	1,15	15/10/2019 14:15	0,96
LAMAC	La Macchia	C	Vara	-0,84	15/10/2019 15:15	0,96
AMERE	Merelli	A	Argentina	1,13	15/10/2019 14:45	0,83
PANES	Panesi	C	Entella	-0,9	15/10/2019 18:00	0,68
CARAS	Carasco	C	Lavagna	1,5	15/10/2019 17:45	0,67
FRNLA	Fornola	C	Magra	0,39	15/10/2019 15:30	0,65
ALBIS	Albisola	B	Sansobbia	1,32	15/10/2019 02:45	0,63
CABAN	Cabanne	E	Aveto	0,22	15/10/2019 14:20	0,63
LICCN	Licciana Nardi	MT	Taverone	0,86	15/10/2019 18:00	0,63
VIGNO	Vignolo	C	Sturla	1,27	15/10/2019 16:15	0,62
PICCA	Piccatello	MT	Magra	0,72	15/10/2019 16:45	0,59
PTEGL	Ponte Teglia	MT	Teglia	1,53	15/10/2019 16:00	0,58
MAGSG	Pontremoli - S.Giustina	MT	Magra	-0,68	15/10/2019 17:30	0,57
SOLIE	Soliera	MT	Aulella	1,77	15/10/2019 17:15	0,57

BOLSN	Bolsine	B	Teiro	0,75	15/10/2019 06:15	0,55
ROVPT	Rovegno - Ponte	E	Trebbia	0,5	15/10/2019 16:15	0,53
MONTG	Montoggio	E	Scrivia	1,34	15/10/2019 14:15	0,46
SMART	S. Martino	C	Lavagna	-1,58	15/10/2019 18:00	0,44
AMEFM	Ameglia Foce Magra	C	Magra	0,46	15/10/2019 08:45	0,41
SSGIU	Stella S. Giustina	B	Sansobbia	0,28	15/10/2019 07:45	0,39
CARCA	Carcare	D	Bormida di Pallare	0,48	15/10/2019 15:30	0,36
CALAM	Calamazza	MT	Magra	0,68	15/10/2019 18:00	0,36
SARAA	Sestri Levante - Sara	C	Petronio	0,31	15/10/2019 17:15	0,35
MURIA	Murialdo	D	Bormida di Millesimo	0,52	15/10/2019 15:00	0,34
FIRPO	Genova - Firpo	B	Bisagno	0,48	15/10/2019 15:00	0,34
FERRA	Ferrania	D	Bormida di Spigno	0,62	15/10/2019 17:15	0,32
GEFER	Genova - Fereggiano	B	Fereggiano	0,57	14/10/2019 19:15	0,31
BVARA	Brugnato	C	Vara	0,02	15/10/2019 18:00	0,29
CAMIN	Caminata	C	Graveglia	0,49	15/10/2019 17:45	0,27
ARMEA	Valle Armea - Ponte	A	Armea	0,22	15/10/2019 14:45	0,24
BGNNE	Bagnone	MT	Bagnone	0,52	15/10/2019 17:15	0,21
CENGI	Cengio	D	Bormida di Millesimo	0,3	15/10/2019 12:45	0,2
CISAN	Cisano sul Neva	A	Neva	1,14	15/10/2019 16:00	0,19
VOBBI	Vobbietta	E	Vobbia	1,74	15/10/2019 01:20	0,19
SANTU	Santuario di Savona	B	Letimbro	-0,5	15/10/2019 16:00	0,16
ISBON	Isolabona	A	Nervia	0,85	15/10/2019 18:00	0,11
PCRIX	Piana Crixia	D	Bormida di Spigno	0,8	15/10/2019 18:00	0,11
LAPRS	La Presa	B	Bisagno	0,83	15/10/2019 16:45	0,11

Tabella 4 Livelli idrometrici registrati agli idrometri dei più importanti corsi d'acqua monitorati

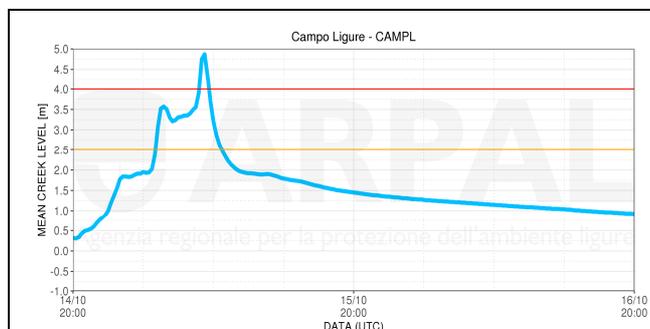


Figura 26 Livello idrometrico Campo Ligure (D)

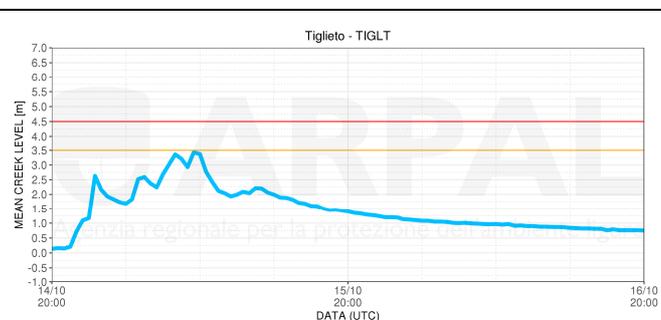


Figura 27 Livello idrometrico Tiglieto (D)

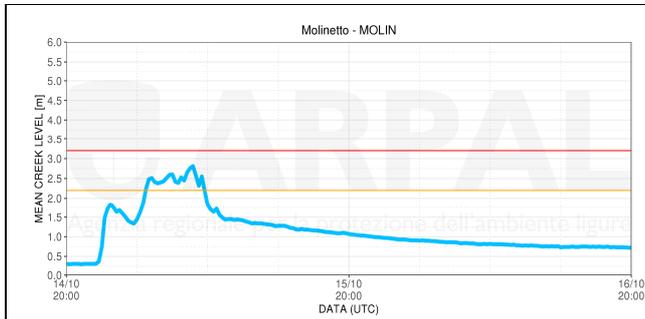


Figura 28 Livello idrometrico Molinetto (B)

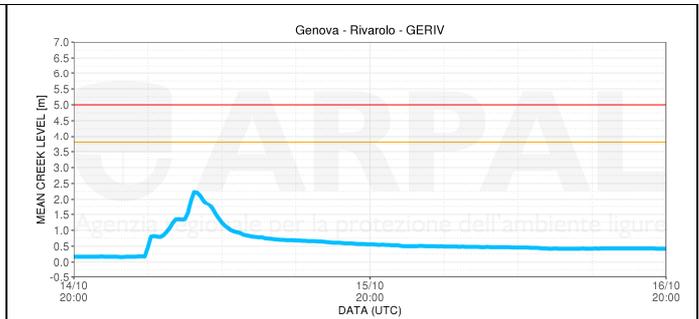


Figura 29 Livello idrometrico Genova Rivarolo (B)

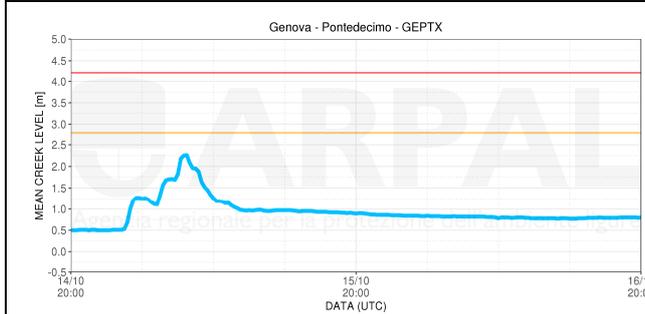


Figura 30 Livello idrometrico Genova Pontedecimo (B)

2.2 Analisi anemometrica

Nel corso dell'evento la ventilazione si è mantenuta meridionale sul Centro-Levante con un netto rinforzo dei venti di scirocco tra la mattinata e le prime ore pomeridiane del 15 ottobre; sul Centro-Ponente invece, i venti sono stati settentrionali nella giornata del 14 e fino alle prime ore del 15 ottobre, ruotando dai quadranti meridionali nel corso della mattinata del 15. Le raffiche più significative sono state registrate nella giornata del 15 ottobre in corrispondenza del passaggio della linea temporalesca, associate al *gust front* del sistema.

In Tabella 5 si riportano i valori più significativi per macroarea. Non si segnalano raffiche rilevanti nella giornata precedente, quando i valori medi massimi sono stati compresi tra 20 e 30 km/h (raffica massima a Fontana Fresca di 60 km/h da SE e Corniolo 47,16 km/h da SE).

Stazione [zona di allertamento]	Vento medio massimo (km/h)	Data e Ora (UTC)	Direzione prevalente del vento medio massimo	Raffica massima (km/h)
Poggio Fearza [A]	54,72	15/10/2019 ore 07:50	S	100,08
Fontana Fresca [B]	103,68	15/10/2019 ore 11:50	SSW	147,6
Passo del Turchino [B]	60,12	15/10/2019 ore 12:00	SSW	123,84
Casoni di Suvero [C]	100,08	15/10/2019 ore 13:30	S	131,76
Giacopiane - Lago [C]	73,80	15/10/2019 ore 13:00	SW	133,92

Framura [C]	53,64	15/10/2019 ore 12:20	SE	83,16
-------------	-------	-------------------------	----	-------

Tabella 5 Vento medio massimo e raffica massima osservati su alcune stazioni anemometriche significative

2.3 Effetti al suolo e danni rilevanti

Nel corso dell'evento sono stati registrati allagamenti diffusi nel ponente genovese, fino a Cogoleto con la chiusura del casello di Pegli per allagamento del sottopasso di Multedo. In Val Polcevera, è stato chiuso il sottopasso di San Quirico, allagato per alcune centinaia di metri corso Perrone. Numerosi sono stati gli interventi dei vigili del fuoco nella notte a causa delle forti piogge, in particolare in Val Polcevera, anche per mettere in salvo persone rimaste intrappolate nelle auto o per l'acqua entrata negli appartamenti. In un tratto del comune di Arenzano la statale Aurelia è stata temporaneamente chiusa per allagamento del sedime.

Nel comune di Mele, in località Ronco, sotto il ponte autostradale, è stata segnalata una frana con parziale interruzione della strada e due piccole frane lungo la strada dell'Acquasanta, nelle alture di Genova Voltri. Smottamenti a Genova Bolzaneto, Campomorone e da Genova Prà a Multedo. Chiusa l'Aurelia tra Arenzano e Genova Voltri, famiglia bloccata in casa a Vesima a causa di detriti, segnalate altre piccole frane in zona.

Sulla linea Genova - Ventimiglia forti rallentamenti tra Voltri e Varazze per la sede ferroviaria allagata e conseguente guasto agli impianti di circolazione. Il transito dei treni si è svolto su un unico binario con ritardi fino a un'ora e mezza e cancellazioni. E' stato attivato un servizio bus integrativo tra Genova e Savona.

Tra Rossiglione e Tiglieto, verso il Beigua, 660 persone sono rimaste senza corrente elettrica.

L'unica esondazione ha coinvolto il torrente Stura a Campo Ligure in località Maddalena, dove è stata interrotta una strada provinciale.

3 Conclusioni

L'evento meteorologico che ha interessato la regione tra il 14 e il 15 ottobre, ha fatto registrare quantitativi di pioggia localmente MOLTO ELEVATI ed intensità MOLTO FORTI, associate ad un significativo innalzamento dei livelli idrici.

Le precipitazioni più copiose si sono registrate sul ponente genovese, fino a Cogoleto ed il relativo entroterra con cumulate medie areali ELEVATE nelle 12 ore su B, nella prima parte della giornata del 15, e massimi puntuali di 480 mm/24h a Mele e di circa 460 mm/24h a Fiorino, raggiungendo intensità MOLTO FORTI e quantitativi MOLTO ELEVATI.

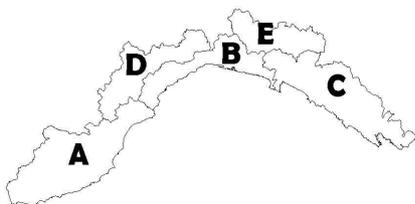
I livelli idrometrici registrati hanno mostrato decisi innalzamenti coerentemente con le precipitazioni osservate. Si sono verificate portate consistenti che hanno condotto a innalzamenti significativi, in particolare dello Stura a Campo Ligure che ha determinato una locale esondazione in località Maddalena.

Si sono registrati allagamenti diffusi e piccole frane nel ponente genovese, fino a Cogoleto e nell'entroterra fino a Mele.

La ventilazione è risultata di provenienza meridionale sul Centro Levante tra moderata e forte, ma con raffiche fino a burrasca forte in corrispondenza del passaggio frontale del 15 ottobre; tra debole e moderata settentrionale a Ponente.

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 (PIENA ORDINARIA): 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 (PIENA STRAORDINARIA): la portata non può transitare contenuta nell'alveo determinando fenomeni di inondazione.