

## RAPPORTO DI EVENTO METEOIDROLOGICO DEL 11/10/2018

(redatto da V. Bonati, L. Grieco, A. Forestieri, B. Turato)

Abstract.....	1
1 Analisi meteorologica.....	1
2 Dati Osservati.....	4
2.1 Analisi Pluviometrica.....	4
2.1.1 Analisi dei dati a scala areale.....	5
2.1.2 Analisi dei dati puntuali.....	6
2.2 Analisi idrometrica e delle portate.....	9
2.3 Analisi anemometrica.....	11
2.4 Mare.....	13
2.5 Effetti al suolo e danni rilevanti.....	13
3 Conclusioni.....	13

### Abstract

Nella giornata dell'11 ottobre 2018 la Liguria è stata interessata dal transito di un sistema frontale in fase di occlusione sul Mediterraneo che, ostacolato nel movimento verso Est dall'alta pressione sull'Europa orientale, ha portato alla formazione di una linea di convergenza fra i venti da Sud-Est sul Centro-Levante e da Nord, Nord-Ovest a Ponente. Nella prima parte della giornata la convergenza ha interessato il Ponente, spostandosi verso Sud-Est nel pomeriggio: ivi ha stazionato sul mare per alcune ore davanti al Golfo Tigullio, interessando la terraferma con fenomeni non intensi. Le piogge sono andate ad esaurirsi con il progressivo ingresso dei venti settentrionali sul centro-levante ligure.

Le piogge diffuse più intense e persistenti sono state osservate sul Centro-ponente della regione con cumulate medie areali nelle 24 ore di circa 100 mm e massimi puntuali prossimi a 300 mm nelle zone A e D su tutta la durata dell'evento, raggiungendo intensità molto forti e quantitativi molto elevati. A Levante i fenomeni precipitativi sono stati di intensità debole, al più moderata e di durata decisamente più breve, a parte la fase temporalesca delle prime ore della giornata.

I livelli idrometrici registrati hanno mostrato decisi innalzamenti coerentemente con le precipitazioni osservate. Si sono verificate portate consistenti sui bacini del centro-ponente della regione che non hanno condotto a particolari criticità; tuttavia i rii minori prossimi ai corsi d'acqua maggiori hanno provocato locali criticità durante le fasi più intense dell'evento.

### 1 Analisi meteorologica

Lo scenario sinottico nel quale si inquadra l'evento è dominato da una vasta onda depressionaria atlantica che dalla Groenlandia si estende fino alle coste occidentali della penisola iberica (Figura 1 e Figura 2), raggiungendo l'Europa occidentale nella notte fra il 10 e l'11 ottobre. L'esteso sistema frontale ad essa associato, caratterizzato da un profondo minimo barico al suolo centrato a Sud dell'Islanda (969 hPa alle 00 UTC del 11 ottobre 2018), si approfondisce ulteriormente nelle dodici ore successive fino a raggiungere i 955 hPa (Figura 3).

Nella mattina dell'11 ottobre, in seno alla circolazione ciclonica atlantica, si assiste alla formazione di un secondo minimo depressionario che muove verso Nord-Est nel corso della giornata, scorrendo lungo il ramo ascendente di un robusto promontorio anticiclonico (con massimo a suolo di circa 1030 hPa sulle Repubbliche Baltiche) esteso dall'Europa dell'Est verso occidente (Figura 4).

In questo contesto il Mediterraneo è interessato da un sistema frontale in fase di occlusione alimentato da un

flusso meridionale che giunge sin dall'Atlantico all'altezza delle Canarie e che convoglia sul Mediterraneo occidentale una notevole quantità di umidità raccolta nel lungo tragitto.

Vale la pena osservare che tale struttura era già presente nei giorni precedenti sul nostro bacino ma la sua traslazione verso Est era stata bloccata dalla presenza del robusto anticiclone ancorato saldamente sull'Europa orientale. La situazione di blocco venutasi a creare aveva pertanto provocato forte maltempo in diverse zone: in particolare, le intense precipitazioni associate alla marcata instabilità che la caratterizzavano, avevano determinato tragici eventi alluvionali a Palma di Maiorca (9 ottobre) e in Sardegna, nel cagliaritano (10 ottobre), ma ancora nella giornata dell'11 ottobre era ben visibile lo sviluppo di strutture temporalesche organizzate sul settore occidentale del Mediterraneo, in prossimità della linea frontale, come evidenziato dall'immagine satellitare riportata in Figura 5.

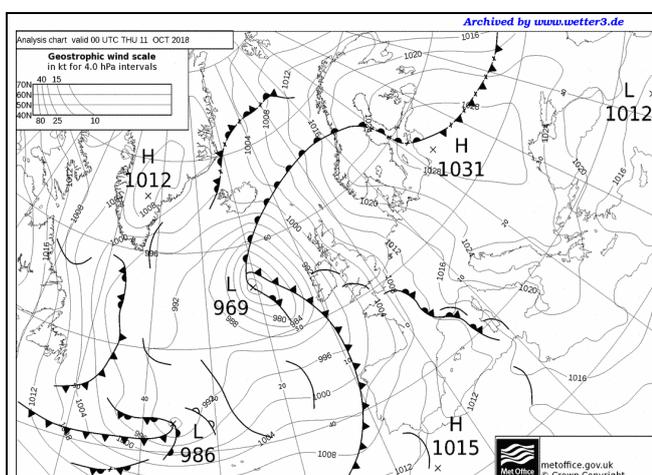


Figura 1 Analisi dei Fronti di Bracknell riferita alle 00 UTC del 11 ottobre 2018 (elaborazione MetOffice). Sul Mediterraneo è visibile la fase di occlusione della struttura che aveva portato forte maltempo su Sardegna, Baleari e Francia meridionale nei giorni precedenti.

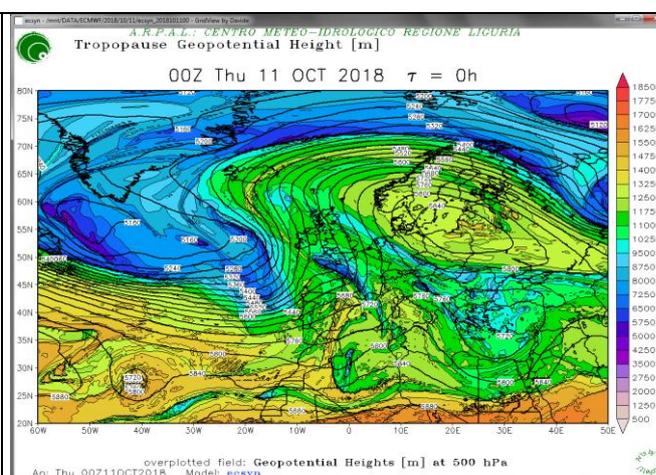


Figura 2 Mappa dell'altezza di geopotenziale alla tropopausa (aree colorate) a cui è sovrapposta l'altezza di geopotenziale a 500 hPa in metri (contour nero) riferita alle 00 UTC del 11 ottobre 2018 (analisi del modello globale dell'ECMWF inizializzato alle 00 UTC dell'11 ottobre).

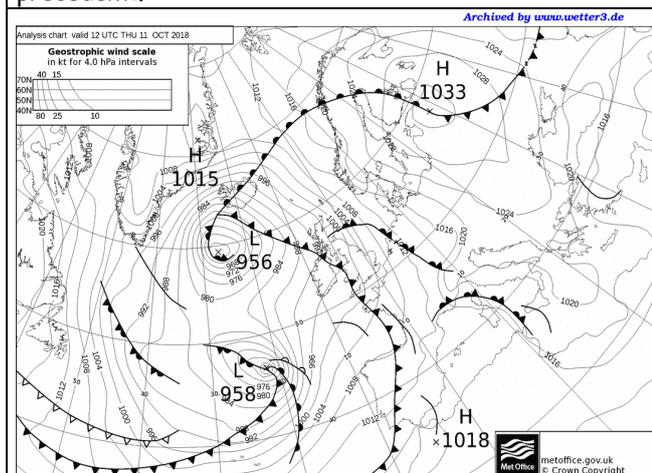


Figura 3 Analisi dei Fronti di Bracknell riferita alle 12 UTC del 11/10/2018 (elaborazione Met Office). Sul Mediterraneo è ben visibile l'occlusione in transito sulla Liguria a partire da Ponente.

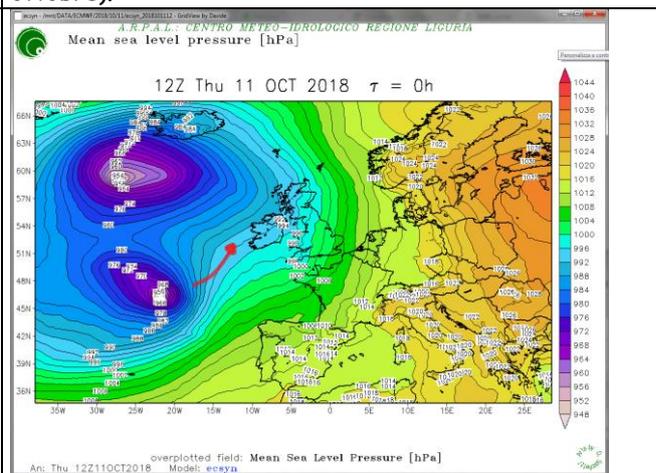


Figura 4 Campo di pressione al suolo (aree colorate) riferito alle 12 UTC del 10 ottobre (analisi del modello globale ECRUN inizializzato alle 12 UTC dell'11 ottobre)

La Liguria è stata interessata dal lento transito del sistema frontale occluso a partire dalle ore pomeridiane del 10 ottobre.

Nella serata il passaggio frontale innesca lo sviluppo di una struttura temporalesca organizzata, stazionaria per diverse ore al largo della costa Azzurra, che interessa marginalmente anche il Ponente ligure (Figura 5 e Figura 6). Nelle successive ore notturne il Ponente della regione continua ad essere interessato da alcune strutture temporalesche, accompagnate da moderata attività elettrica (Figura 6) e da precipitazioni di intensità fino a molto forti (a Manie nel savonese si superano i 60 mm/1 ora).

L'instaurarsi di un gradiente barico a larga scala fra le regioni adriatiche e la Francia (Figura 4 e Figura 7) garantisce, fino al tardo pomeriggio, l'afflusso di correnti da Sud-Est sia al suolo che in quota, favorendo così una intensa avvezione di aria umida sul bacino ligure. Tale configurazione alimenta precipitazioni intense e persistenti soprattutto sulle zone del Ponente dove si registrano intensità molto forti con cumulate localmente molto elevate su numerose stazioni delle zone di allertamento A e D nonché sulla parte occidentale di B.

Nel corso della mattina si osserva la formazione di una linea di convergenza dei flussi al suolo tra i venti settentrionali in ingresso sul Ponente e le correnti forti e rafficate da Est, Sud-Est che investono il Levante ligure, spingendosi fino alla zona di Arenzano.

La linea di convergenza orientata in direzione Nord-Ovest/Sud-Est interessa il Ponente nella mattinata e si muove verso Est molto lentamente nella fase iniziale: sul Ponente si registrano intensità orarie comprese fra i 60 e gli 80 mm/1 ora e fino a circa 130 mm/3 ore (stazioni di Colle del Melogno, Santuario di Savona, Monte Settepani). In questa fase numerose stazioni dell'imperiese e del savonese registrano osservano piogge forti, mentre il genovese è interessato solo marginalmente nella sua parte di ponente.

Da metà giornata il progressivo rinforzo dei venti settentrionali tra Savona e Genova consente lo spostamento della linea di convergenza verso Sud-Est: dopo un interessamento del ponente genovese con forti rovesci, la struttura si sposta rapidamente sul mare e arriva nel pomeriggio di fronte al Tigullio, dove staziona per alcune ore. Le piogge registrate sul Levante risultano di intensità tra deboli e moderate in quanto le celle precipitative anche intense che si sviluppano sul mare, non riescono a raggiungere la terraferma.

La fase conclusiva dell'evento è segnata dall'ingresso dei venti settentrionali anche sul Levante e dal conseguente esaurimento delle piogge su tutta la regione tra il tardo pomeriggio e la sera dell'11 ottobre.

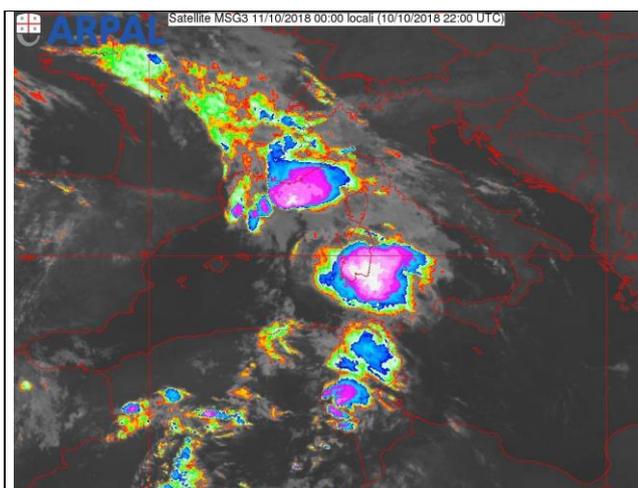


Figura 5 Immagine satellite MSG, canale IR10.8, riferita alle 00:00 locali del 11 ottobre

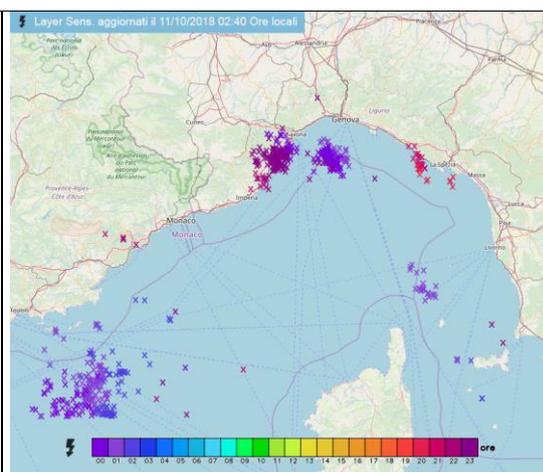


Figura 6 Fulminazioni registrate dalla rete AM-LAMPS nelle 6 ore precedenti alle 02:40 locali del 11 ottobre (elaborazione ARPAL CFMI-PC)

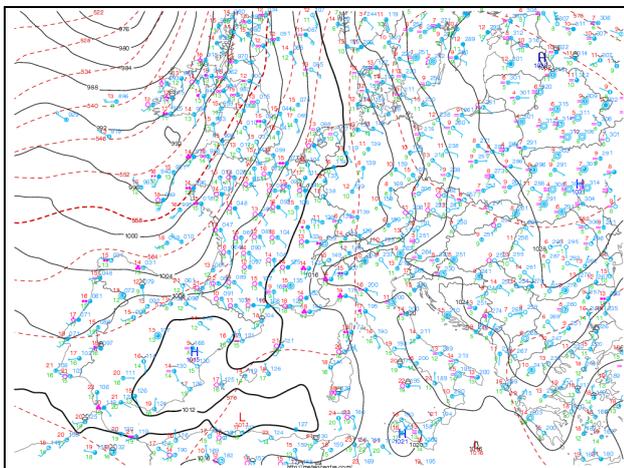


Figura 7 Mappa di osservazioni al suolo, interpolazione della pressione media a livello del mare (contour nero) e geopotenziale a 500 hPa (contour tratteggiato rosso) riferiti alle 06 UTC dell'11 ottobre 2018 (elaborazione meteocentre.com)

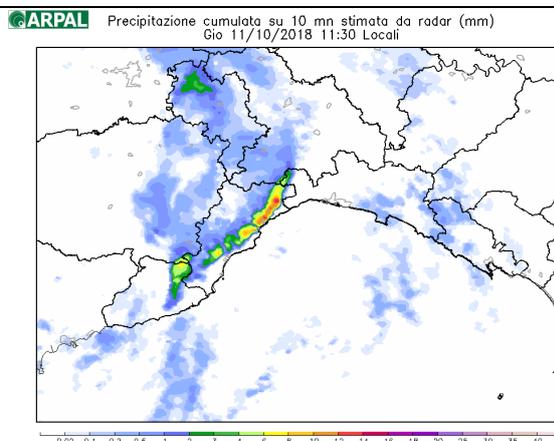


Figura 8 Mappa della precipitazione cumulata su 10 minuti alle 11:30 locali del 11 ottobre (mosaico radar Monte Settepani - Bric della Croce, elaborazione ARPAL). Si osserva la forma ad arco della linea di convergenza sotto la spinta dell'ingresso di venti da Nord.

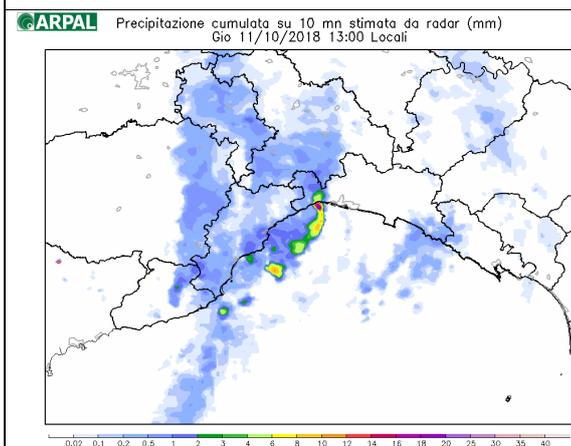


Figura 9 Mappa della precipitazione cumulata su 10 minuti alle 13:00 locali dell'11 ottobre (mosaico radar Monte Settepani - Bric della Croce, elaborazione ARPAL). Dopo aver stazionato sul Ponente la linea di convergenza interessa il ponente del comune di Genova e successivamente si sposta sul mare.

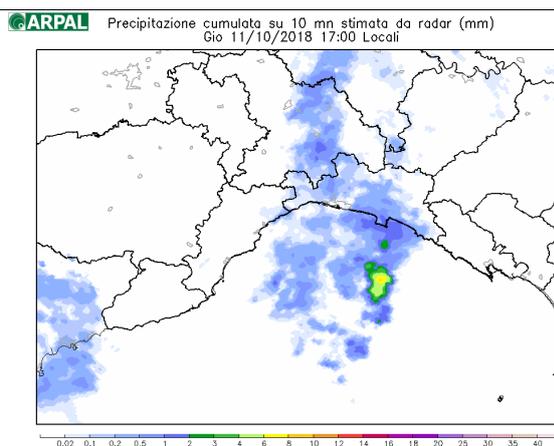


Figura 10 Mappa della precipitazione cumulata su 10 minuti alle 17:00 locali dell'11 ottobre (mosaico radar Monte Settepani - Bric della Croce, elaborazione ARPAL). Anche a Levante i venti ruotano progressivamente da Nord: la linea di convergenza si sposta davanti al Tigullio dove staziona per alcune ore.

## 2 Dati Osservati

### 2.1 Analisi Pluviometrica

A partire dalla giornata del 10 ottobre e per gran parte della giornata del 11 ottobre sono state osservate precipitazioni con intensità localmente molto forti e quantità fino a molto elevate sul Ponente e sul Centro della regione. Le intensità delle piogge registrate durante l'evento hanno raggiunto valori areali moderati solo sulla zona D mentre localmente hanno raggiunto intensità molto forti su A, B e C. I quantitativi hanno raggiunto valori molto elevati sia a livello locale che areale in particolare sulle zone A e D. La zona del Magra toscano e della bassa Val di Vara non sono state interessate dall'evento.

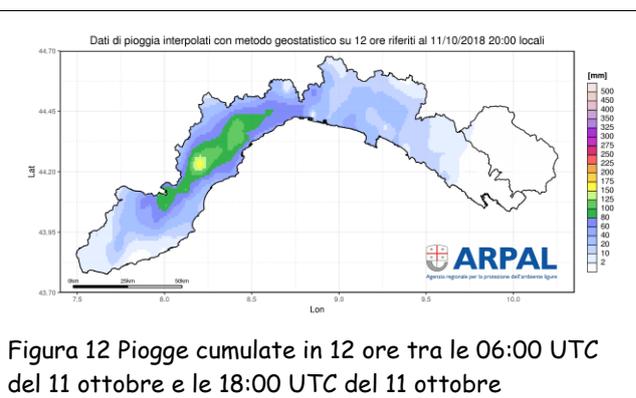
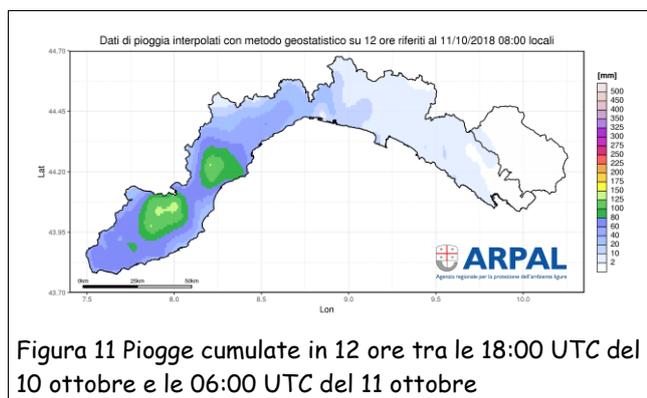
### 2.1.1 Analisi dei dati a scala areale

L'evento si è sviluppato nella finestra temporale di 30 ore tra le 18 del 10 ottobre e le 00 del 12 ottobre con precipitazioni a carattere DIFFUSO, persistenti su tutte le zone del centro-ponente, come appare dall'analisi dei valori delle altezze medie areali cumulate su diverse finestre temporali sotto riportate. Le precipitazioni sono risultate particolarmente copiose sui bacini compresi tra il Centa, Arroscia, Neva e sui bacini compresi tra Letimbro, Teiro e Orba. Le precipitazioni più abbondanti si sono registrate nella giornata dell'11 ottobre.

AREA	(mm/1h)	(mm/3h)	(mm/6h)	(mm/12h)	(mm/24h)	mm/evento
A	9 11/10/2018 06:05	28 11/10/2018 06:05	54 11/10/2018 06:20	83 11/10/2018 08:00	106 11/10/2018 17:15	107
B	15 11/10/2018 09:50	28 11/10/2018 11:35	38 11/10/2018 14:30	67 11/10/2018 13:20	92 11/10/2018 22:05	94
C	2 10/10/2018 20:15	4 11/10/2018 10:30	6 11/10/2018 13:15	10 11/10/2018 19:15	14 11/10/2018 19:05	15
D	15 11/10/2018 08:30	41 11/10/2018 09:00	64 11/10/2018 10:25	91 11/10/2018 10:25	107 11/10/2018 21:25	110
E	4 11/10/2018 16:15	7 11/10/2018 17:25	11 11/10/2018 17:55	17 11/10/2018 19:10	22 11/10/2018 19:55	24
M	1 11/10/2018 03:35	1 11/10/2018 04:40	1 11/10/2018 04:45	2 11/10/2018 13:00	3 11/10/2018 18:45	4

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 18 del 10 ottobre e le 00 del 12 ottobre. Tali mappe sono ottenute dai dati puntuali della rete di misura OMIRL (cumulate di precipitazione in 12 ore), mediante algoritmo di interpolazione con l'inverso della distanza al quadrato.



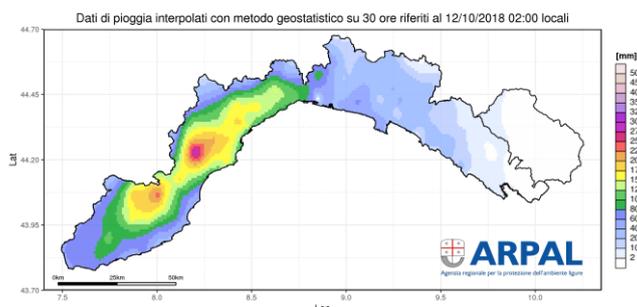


Figura 13 Piogge cumulate in 30 ore tra le 18:00 UTC del 10 ottobre e le 00:00 UTC del 12 ottobre

Dall'analisi delle mappe di precipitazione cumulata areale e dai valori medi registrati su ciascuna zona di allertamento per diverse durate (Tabella 1) si deduce le precipitazioni occorse sono state mediamente di intensità MODERATA su D, DEBOLI altrove; le cumulate areali invece sono risultate MOLTO ELEVATE su A e D, ELEVATE su B, SIGNIFICATIVE su E, SCARSE altrove. Sui bacini grandi del ponente si sono registrate cumulate MOLTO ELEVATE soprattutto nella mattinata dell'11 ottobre. Il Levante della regione è stato interessato da fenomeni residui meno intensi, quasi assenti sulla bassa Val di Vara e sul Magra toscano.

### 2.1.2 Analisi dei dati puntuali

Dall'analisi dei valori puntuali ai pluviometri si confermano massimi puntuali localizzati nelle zone dell'imperiese e del savonese con intensità MOLTO FORTI sulle zone di A, B e C; sulle stesse aree le quantità accumulate nelle 24-30 ore sono state localmente MOLTO ELEVATE.

La Tabella 2 e la Tabella 3 evidenziano i valori massimi PUNTUALI di precipitazione registrati dalla strumentazione della rete OMIRL tra le 18 UTC del 10 ottobre e le 00 UTC del 12 ottobre con una finestra temporale mobile, distinti per zone di allertamento e per diverse durate.

Area	mm/5min	mm/10min	mm/15min	mm/30min	mm/45min
A	15 Manie (MANIE) 10/10/2018 22:20	28.2 Manie (MANIE) 10/10/2018 22:20	37.4 Manie (MANIE) 10/10/2018 22:20	51.2 Manie (MANIE) 10/10/2018 22:20	56.6 Manie (MANIE) 10/10/2018 22:40
B	14.8 Lavagnola (LAVAG) 11/10/2018 09:25	24.8 Lavagnola (LAVAG) 11/10/2018 09:30	34 Lavagnola (LAVAG) 11/10/2018 09:30	52.8 Lavagnola (LAVAG) 11/10/2018 09:45	69.8 Santuario di Savona (SANTU) 11/10/2018 09:25
C	5.2 Levanto - San Gottardo (LVTSG) 10/10/2018 19:20	8.6 Levanto - San Gottardo (LVTSG) 11/10/2018 16:55	9.8 Levanto - San Gottardo (LVTSG) 11/10/2018 17:00	11.8 Levanto - San Gottardo (LVTSG) 11/10/2018 17:10	11.8 Levanto - San Gottardo (LVTSG) 11/10/2018 17:10
D	7.8 Altare (SELSV) 11/10/2018 08:05	28.6 Monte Settepani (MSETT) 11/10/2018 09:00	36,5 (*) Monte Settepani (MSETT) 11/10/2018 08:10	44.4 Monte Settepani (MSETT) 11/10/2018 08:20	52.3 (*) Monte Settepani (MSETT) 11/10/2018 08:35
E	1 Loco Carchelli (LOCOC) 11/10/2018 15:30	4.8 Busalla (BUSAL) 10/10/2018 18:10	5,6 (*) Busalla (BUSAL) 11/10/2018 12:10	6.4 Busalla (BUSAL) 11/10/2018 12:20	7,2 (*) Busalla (BUSAL) 11/10/2018 12:40

**CENTRO FUNZIONALE METEO-IDROLOGICO  
DI PROTEZIONE CIVILE DELLA REGIONE LIGURIA**



M	0.6 Pietra Piccata (PPICC) 11/10/2018 01:55	0.8 Patigno (PATIG) 10/10/2018 20:05	0.8 Patigno (PATIG) 10/10/2018 20:05	1.2 Patigno (PATIG) 11/10/2018 10:55	1.2 Patigno (PATIG) 11/10/2018 10:55
---	--	---	---	---	---

Tabella 2 Valori massimi PUNTUALI di precipitazione registrati dai pluviometri della rete OMIRL nel periodo tra le 18 UTC del 10 ottobre e le 00 UTC del 12 ottobre, distinti per zone di allertamento e per diverse durate. (\*) Il valore massimo è stimato a causa della differente granularità del dato grezzo.

Area	mm/1h	mm/3h	mm/6h	mm/12h	mm/24h	mm/evento
A	68.2 Colle del Melogno (CMELO) 11/10/2018 08:10	134.2 Colle del Melogno (CMELO) 11/10/2018 08:35	193.4 Colle del Melogno (CMELO) 11/10/2018 09:40	264.4 Colle del Melogno (CMELO) 11/10/2018 09:40	289.8mm Colle del Melogno (CMELO) 11/10/2018 13:30	292.6 Colle del Melogno (CMELO)
B	81 Santuario di Savona (SANTU) 11/10/2018 09:40	104 Santuario di Savona (SANTU) 11/10/2018 11:35	126.8 Santuario di Savona (SANTU) 11/10/2018 10:15	168.4 Santuario di Savona (SANTU) 11/10/2018 10:35	186.2 Santuario di Savona (SANTU) 11/10/2018 22:10	186.4 Santuario di Savona (SANTU)
C	11.8 Levanto - San Gottardo (LVTSG) 11/10/2018 17:10	15.4 Giacopiane - Lago (GIACO) 11/10/2018 11:15	25.2 Rapallo (RAPAL) 11/10/2018 19:20	36.8 Rapallo (RAPAL) 11/10/2018 19:15	48.4 Rapallo (RAPAL) 11/10/2018 19:20	48.6 Rapallo (RAPAL)
D	58.8 Monte Settepani (MSETT) 11/10/2018 09:00	127.4 Monte Settepani (MSETT) 11/10/2018 09:30	182.8 Monte Settepani (MSETT) 11/10/2018 09:50	252.4 Monte Settepani (MSETT) 11/10/2018 10:40	272.8 Monte Settepani (MSETT) 11/10/2018 15:00	274.6 Monte Settepani (MSETT)
E	10.2 Busalla (BUSAL) 11/10/2018 12:50	19 Busalla (BUSAL) 11/10/2018 14:40	26.4 Busalla (BUSAL) 11/10/2018 17:40	31 Barbagelata (BRGEL) 11/10/2018 19:00	46.8 Busalla (BUSAL) 11/10/2018 17:50	47 Busalla (BUSAL)
M	1.2 Patigno (PATIG) 11/10/2018 10:55	2.2 Patigno (PATIG) 11/10/2018 12:10	2.2 Patigno (PATIG) 11/10/2018 12:10	3.6 Patigno (PATIG) 11/10/2018 12:10	4.4 Patigno (PATIG) 11/10/2018 12:10	4.4 Patigno (PATIG)

Tabella 3 Valori massimi PUNTUALI di precipitazione registrati dai pluviometri della rete OMIRL nel periodo tra le 18 UTC del 10 ottobre e le 00 UTC del 12 ottobre, 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.

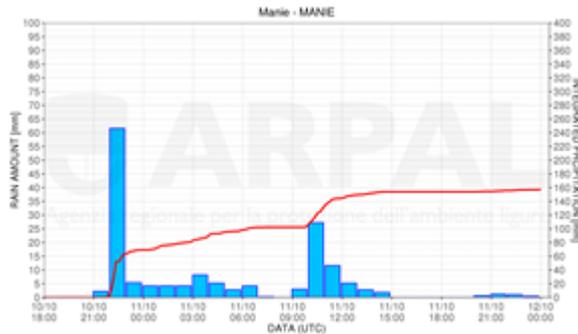


Figura 14 Ietogramma e cumulata di Manie  
INTENSITA': MOLTO FORTI (mm/1h, mm/3h)  
QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h, mm/12h,  
mm/24h)

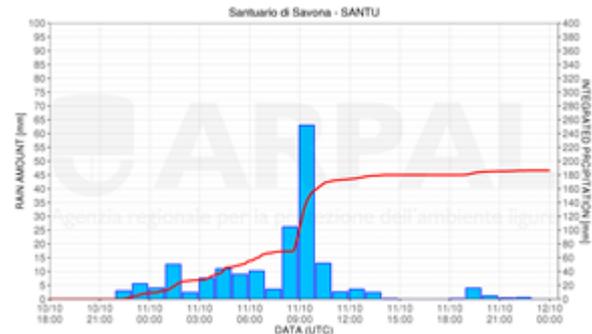


Figura 15 Ietogramma e cumulata di Santuario di Savona  
INTENSITA': MOLTO FORTI (mm/1h, mm/3h)  
QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h, mm/12h,  
mm/24h)

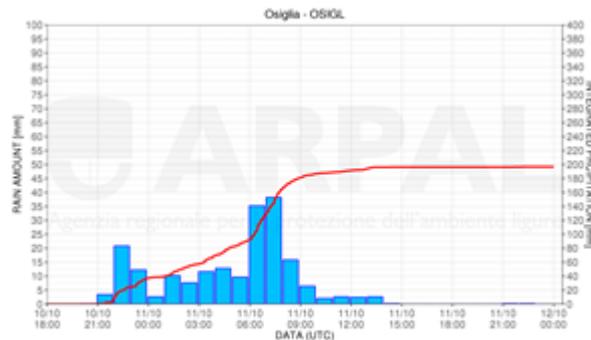


Figura 16 Ietogramma e cumulata relativi alla stazione di Osiglia.  
INTENSITA': MOLTO FORTI (mm/1h, mm/3h)  
QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h, mm/24h),  
molto elevate (mm/12h)

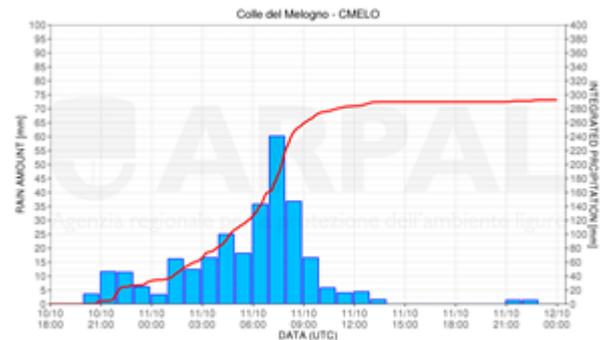


Figura 17 Ietogramma e cumulata relativi alla stazione di Colle del Melogno.  
INTENSITA': MOLTO FORTI (mm/1h, mm/3h)  
QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h, mm/24h),  
molto elevate (mm/12h)

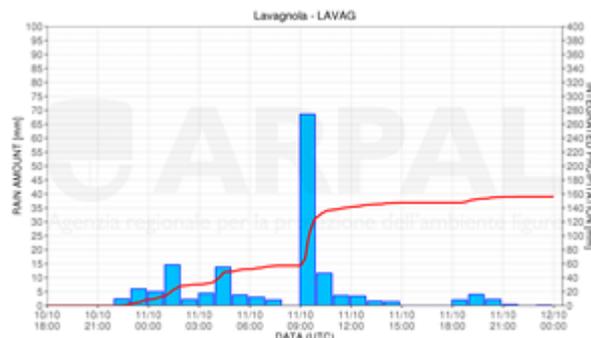


Figura 18 Ietogramma e cumulata di Lavagnola  
INTENSITA': FORTI (mm/1h, mm/3h)  
QUANTITA': ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

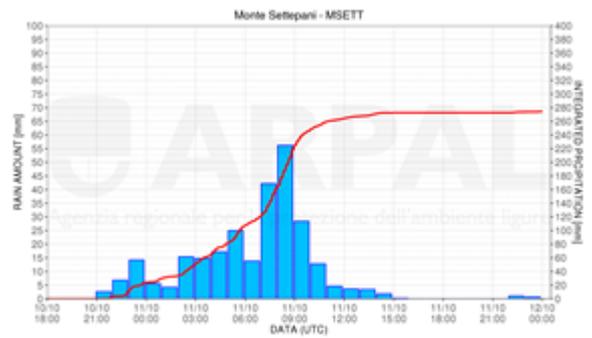


Figura 19 Ietogramma e cumulata di Monte Settepani  
INTENSITA': MOLTO FORTI (mm/1h, mm/3h)  
QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h, mm/12h,  
mm/24h)

## 2.2 Analisi idrometrica e delle portate

A seguito di precipitazioni di intensità localmente molto forti e quantità da elevate a molto elevate come descritte al paragrafo precedente, sono stati registrati innalzamenti significativi dei livelli idrici dei corsi d'acqua principali delle zone interessate dall'evento (A, B, D) pur generalmente contenuti all'interno dell'alveo.

Nella zona A nella sezione di Pogli d'Ortovero, sul fiume Arroscia, il livello idrometrico registrato ha superato la soglia di piena ordinaria, mentre sul fiume Neva, nella sezione di Cisano, e sul fiume Centa, a Molino Branca, il livello idrometrico registrato è stato prossimo alla soglia di piena ordinaria; in nessun caso sono state rilevate particolari criticità.

Nella zona di allertamento B sono stati registrati innalzamenti dei corsi d'acqua dei bacini sia piccoli che medi ed in particolare del Letimbro, Sansobbia e Teiro; nel corso d'acqua del Letimbro, nella sezione di Santuario di Savona, il livello ha superato la soglia di piena ordinaria arrivando in prossimità alla soglia di piena straordinaria.

Nella zona D sono stati registrati innalzamenti rilevanti sui corsi d'acqua dei bacini Orba e Bormida di Spigno situati in prossimità dello spartiacque con la zona B; gli innalzamenti registrati sono comunque risultati al di sotto della soglia di piena ordinaria. Nella Tabella 4 e nelle Figure seguenti sono riportati i livelli idrometrici registrati durante l'evento nelle sezioni monitorate.

CODICE	STAZIONE	ZONA ALLERTA	CORSO D'ACQUA	VALORE MASSIMO [m]	ORARIO DEL MASSIMO (Ora UTC)	INCREMENTO [m]
AIROL	Airole	A	Roya	2.05	11/10/2018 12:45	0.76
TORRI	Torri	A	Bevera	0.29	11/10/2018 14:30	0.37
ISBON	Isolabona	A	Nervia	1.81	11/10/2018 11:00	0.74
ARMEA	Valle Armea - Ponte	A	Armea	0.31	11/10/2018 02:30	0.32
MONTL	Montalto Ligure	A	Argentina	2.2	11/10/2018 10:00	1.35
AMERE	Merelli	A	Argentina	1.31	11/10/2018 11:15	1.01
RUGGE	Rugge di Pontedassio	A	Impero	0.67	11/10/2018 11:30	0.9
POGLI	Pogli d'Ortovero	A	Arroscia	3.93	11/10/2018 11:15	3.63
CISAN	Cisano sul Neva	A	Neva	2.77	11/10/2018 11:30	1.83
MURIA	Murialdo	D	Bormida di Millesimo	1.58	11/10/2018 12:10	1.53
MOBRA	Albenga - Molino Branca	A	Centa	3.65	11/10/2018 12:15	2.6
PCRIX	Piana Crixia	D	Bormida di Spigno	3.94	11/10/2018 13:00	3.3
SANTU	Santuario di Savona	B	Letimbro	2.51	11/10/2018 09:30	2.43
SSGIU	Stella S. Giustina	B	Sansobbia	2.47	11/10/2018 09:15	2.56
ALBIS	Albisola	B	Sansobbia	1.84	11/10/2018 10:30	1.05
BOLSN	Bolsine	B	Teiro	1.75	11/10/2018 10:30	1.56
TIGLT	Tiglieto	D	Orba	2.09	11/10/2018 12:00	2
CAMPL	Campo Ligure	D	stura	0.94	11/10/2018 16:00	0.64
MOLIN	Molinetto	B	Leira	0.93	11/10/2018 13:00	0.37
VAREN	Genova - Granara	B	Varenna	0.16	11/10/2018 16:30	0.21
GERIV	Genova - Rivarolo	B	Polcevera	0.5	11/10/2018 17:30	0.33
GEPTX	Genova - Pontedecimo	B	Polcevera	0.81	11/10/2018 16:15	0.3
FIRPO	Genova - Firpo	B	Bisagno	0.64	11/10/2018 02:45	0.47

GEFER	Genova - Fereggiano	B	Fereggiano	0.44	11/10/2018 17:30	0.12
GEGEI	Genova - Geirato	B	Geirato	0.5	11/10/2018 18:15	0.03
VOBBI	Vobbietta	E	Vobbia	1.54	11/10/2018 16:20	0.04
GSTUR	Genova - Sturla	B	Sturla	-0.02	11/10/2018 17:15	0.1
GEMOL	Genova - Molassana	B	Bisagno	0.23	11/10/2018 20:00	0.33
LAPRS	La Presa	B	Bisagno	0.95	11/10/2018 19:00	0.21
CABAN	Cabanne	E	Aveto	-0.36	11/10/2018 23:50	0.04
CARAS	Carasco	C	Lavagna	0.92	12/10/2018 00:00	0.11
VIGNO	Vignolo	C	Sturla	0.72	11/10/2018 22:30	0.09
SLEVA	Sestri Levante	C	Gromolo	-0.1	11/10/2018 10:00	0.04
CAMIN	Caminata	C	Graveglia	0.26	11/10/2018 21:30	0.05
SARAA	Sestri Levante - Sara	C	Petronio	0.02	11/10/2018 20:15	0.02
LAMAC	La Macchia	C	Vara	-1.44	12/10/2018 00:00	0.04
NASCE	Nasceto	C	Vara	0.88	12/10/2018 00:00	0.04
BVARA	Brugnato	C	Vara	-0.29	12/10/2018 00:00	0.05
PBATT	Piana Battolla - Ponte	C	Vara	1.15	12/10/2018 00:00	0.02
PICCA	Piccatello	MT	Magra	0.13	11/10/2018 15:15	0.04
MAGSG	Pontremoli - S.Giustina	MT	Magra	-0.83	11/10/2018 18:30	0.01
PTEGL	Ponte Tegli	MT	Tegli	0.88	12/10/2018 00:00	0.01
FRNLA	Fornola	C	Magra	-0.21	12/10/2018 00:00	0.01
CALAM	Calamazza	MT	Magra	0.34	11/10/2018 19:00	0.01
AMEFM	Ameglia Foce Magra	C	Magra	0.43	10/10/2018 21:15	0.4
BGNNE	Bagnone	MT	Bagnone	0.3	11/10/2018 08:00	0.04
LICCN	Licciana Nardi	MT	Taverone	0.28	11/10/2018 11:45	0.09
SOLIE	Soliera	MT	Aulella	1.27	11/10/2018 19:15	0.03

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

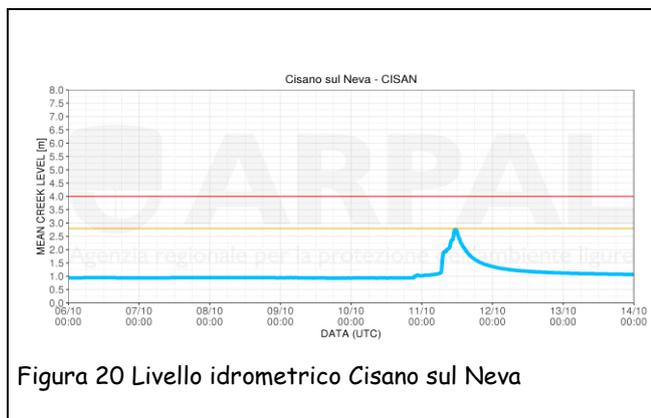


Figura 20 Livello idrometrico Cisano sul Neva

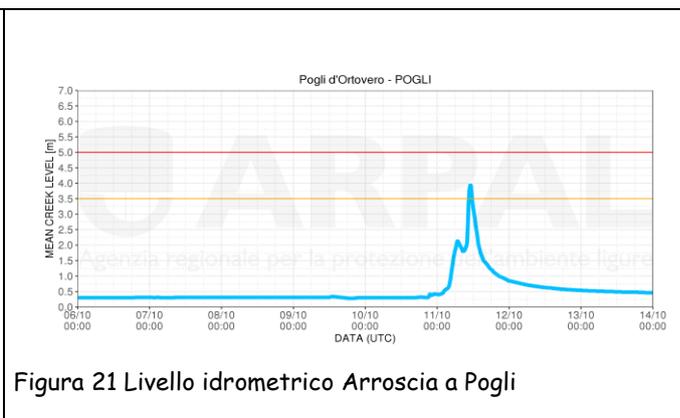


Figura 21 Livello idrometrico Arroscia a Pogli

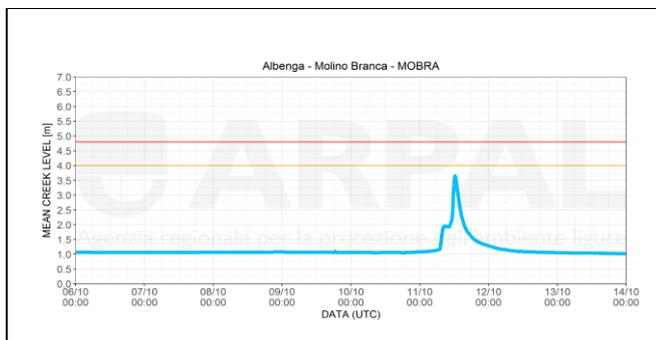


Figura 22 Livello idrometrico Centa a Molino Branca

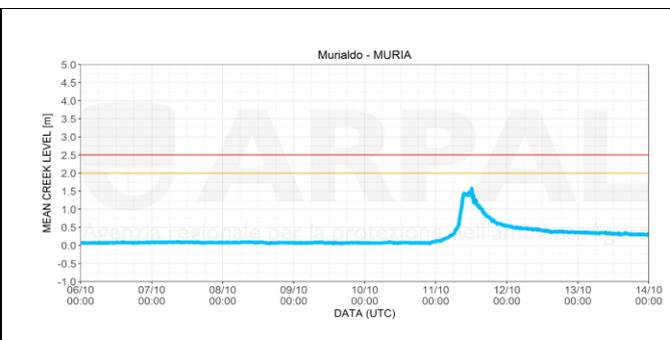


Figura 23 Livello idrometrico Bormida di Millesimo a Murialdo

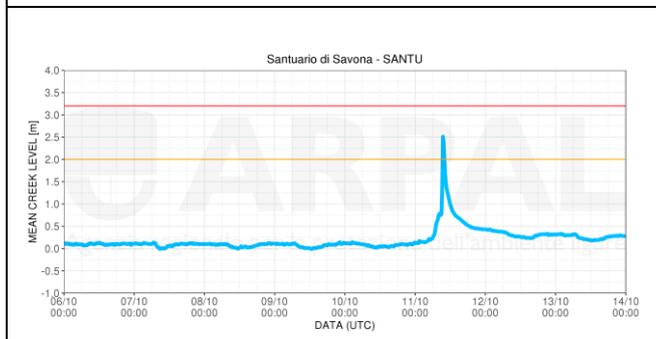


Figura 24 Livello idrometrico Letimbro a Santuario

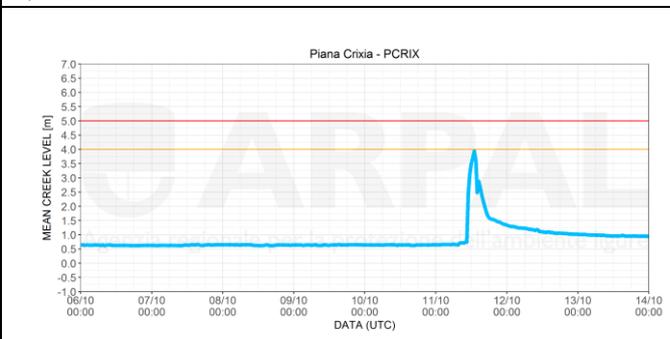


Figura 25 Livello idrometrico Bormida di Spigno a Piana Crixia

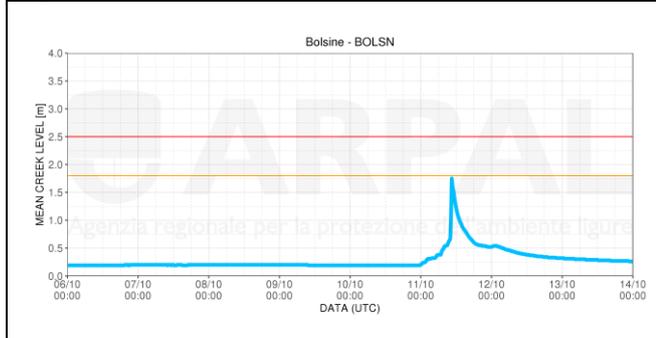


Figura 26 Livello idrometrico Teiro a Bolsine

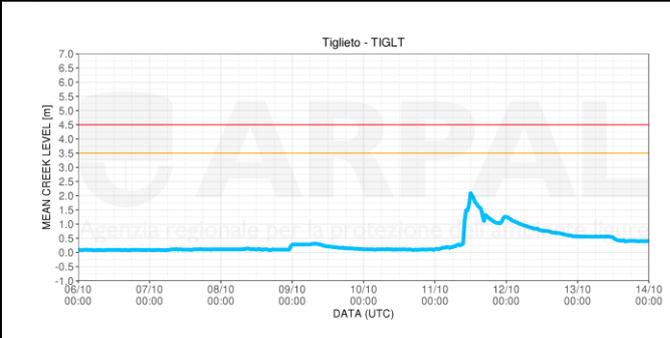


Figura 27 Livello idrometrico Orba a Tiglieto

### 2.3 Analisi anemometrica

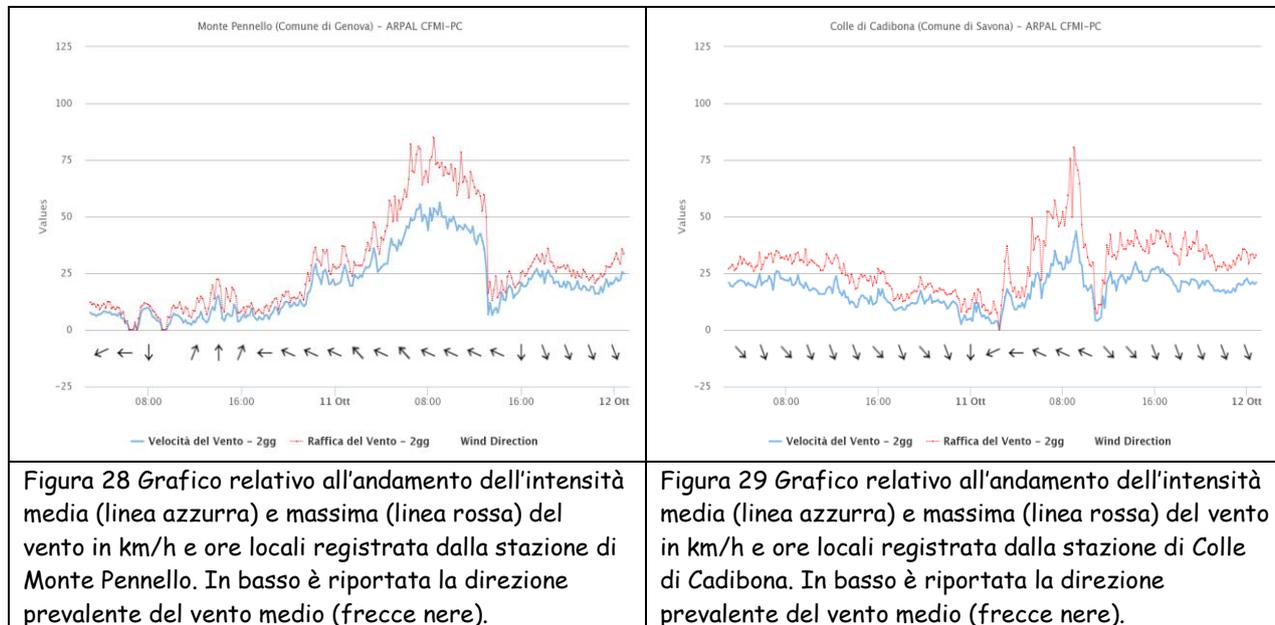
Nella notte e fino alla mattina dell'11 ottobre l'evento è stato caratterizzato da venti da Est, Sud-Est con intensità fino a forte e locali raffiche di burrasca forte sul Levante e sul centro della regione fino al savonese; in questa fase sull'imperiese si è osservata invece una ventilazione da Nord o Nord-Est di intensità al più moderata.

Raffiche superiori ai 70-80 km/h sono state registrate sulla zona B, dove i massimi sono stati raggiunti a Monte Pennello (GE) e Colle di Cadibona (SV), come si può vedere dalle Figura 28 e Figura 29.

Successivamente, in seguito alla progressiva rimonta anticiclonica sull'Italia settentrionale, i venti hanno ruotato disponendosi da Nord, Nord-Ovest a partire dal savonese (osservazioni di Monte Settepani, Marina di Loano) nel corso della mattinata dell'11 ottobre.

La rotazione dai quadranti settentrionali è risultata ritardata sul Levante dove i venti hanno continuato a soffiare

da Sud-Est per tutto il pomeriggio, ruotando da Nord, Nord-Est solo in serata con intensità al più moderata.



Nella Tabella 5 sono riportati i valori massimi registrati sulle zone di allertamento ABC (su A e D si sono registrate intensità tra deboli e moderate).

Stazione [zona di allertamento]	Vento medio massimo (km/h)	Data e Ora (UTC)	Direzione prevalente del vento medio massimo	Raffica massima (km/h) (direzione)
Monte Pennello [B]	56	07:00 del 11/10	SE	85 (SE)
Savona Istituto Nautico [B]	51	07:50 del 11/10	SE	75 (ESE)
Colle di Cadibona [B]	44	07:10 del 11/10	SE	76 (SE)
Fontana Fresca [B]	44	06:50 del 11/10	SE	68 (SE)
Arenzano - Porto [B]	45	06:30 del 11/10	SE	58 (SE)
Framura [C]	39	06:30 del 11/10	SE	64 (SE)
Marina di Loano [A]	39	05:50 del 11/10	SSE	63 (SSE)

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

## 2.4 Mare

La persistenza dei forti venti da Sud-Est ha portato ad un aumento del moto ondoso a partire da Ponente dalla tarda sera del 10 ottobre, in estensione al resto della regione nella mattinata dell'11 ottobre. Sul savonese è stato osservato uno stato di mare molto mosso, localmente agitato con locali mareggiate.

La boa di Capo Mele ha registrato il massimo dell'altezza d'onda fra le 8 e le 10 locali dell'11 ottobre: l'onda significativa ha raggiunto i 2,2 metri, mentre l'onda massima ha toccato i 3,5 metri; in questo intervallo di tempo il periodo ha raggiunto un valore massimo intorno ai 7 secondi.

## 2.5 Effetti al suolo e danni rilevanti

Le intense precipitazioni che hanno interessato il Ponente ligure hanno causato numerosi allagamenti; nel savonese si sono avuti problemi alla viabilità con temporanee interruzioni: in particolare a Savona sono state chiuse alcune strade a causa del rischio esondazione del torrente Letimbro.

Ad Albisola Superiore una macchina è stata trascinata dalla piena di un rio in frazione Luceto (Albisola Superiore), il conducente fortunatamente è riuscito a mettersi in salvo.

Sui versanti padani, in particolare del savonese, le abbondanti piogge hanno ingrossato le Bormide con danni a passerelle e attraversamenti (es. Murialdo), causando smottamenti e allagamenti.

Numerose piccole frane e smottamenti sono stati segnalati un po' ovunque sul centro-ponente: a Ventimiglia una frana ha provocato la chiusura temporanea dell'Aurelia.

Qualche danno anche per le raffiche da Sud-Est che hanno raggiunto intensità di burrasca forte e per i rinforzi associati ai fenomeni convettivi: ad esempio a Laigueglia è stato segnalato il danneggiamento di tetti di edifici, in particolare sulla costa.

Infine, le mareggiate che hanno interessato il savonese hanno provocato danni ad alcuni stabilimenti balneari.

## 3 Conclusioni

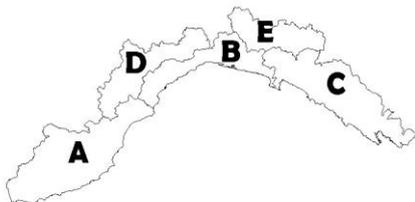
L'11 ottobre 2018, a causa della presenza di una struttura frontale occlusa sul Mediterraneo e dell'intensa avvezione umida da Sud-Est ad esso associata, sulla Liguria sono state registrate piogge di intensità fino a molto forti con cumulate anche molto elevate, in particolare sul Ponente della regione (zone A, B, D).

L'evento è stato caratterizzato da una convergenza di flussi fra venti forti rafficati da Sud-Est sul centro-levante e venti in prevalenza moderati settentrionali a Ponente, che ha determinato piogge persistenti in particolare sull'imperiese e sul savonese.

Le piogge hanno portato ad significativo innalzamento dei livelli idrici dei relativi corsi d'acqua delle zone interessate, in particolare sui corsi d'acqua dei bacini dell'Arroscia, Neva, Centa (zona A), Letimbro, Sansobbia e Teiro (Zona B), Orba e Bormida di Spigno (zona D). I livelli idrometrici registrati hanno mostrato decisi innalzamenti, coerentemente con le precipitazioni osservate, rimanendo confinati in alveo. I venti meridionali hanno portato a un aumento del moto ondoso con mare molto mosso sottocosta e fino a localmente agitato a Ponente, con locali mareggiate sul savonese.

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.