

## RAPPORTO DI EVENTO METEOIDROLOGICO DEL 14-15/11/2019

(redatto da M. Lecca, M. Raffellini, B. Turato)

Abstract.....	1
1 Analisi meteorologica.....	2
2 Dati Osservati.....	4
2.1 Analisi Pluviometrica.....	4
2.1.1 Analisi dei dati a scala areale.....	4
2.1.2 Analisi dei dati puntuali.....	6
2.2 Analisi idrometrica e delle portate.....	9
2.3 Analisi anemometrica.....	12
2.4 Analisi nivologica.....	13
2.5 Mare.....	13
2.6 Effetti al suolo e danni rilevanti.....	14
3 Conclusioni.....	14

### Abstract

Tra il 14 e il 15 novembre un sistema frontale ha attraversato la regione nell'arco temporale di circa 12 ore, facendo registrare precipitazioni diffuse, particolarmente copiose nell'area Genovese e sui bacini di Argentina, Orba, Stura, Aveto e Vara. I massimi valori puntuali registrati ai pluviometri evidenziano che l'evento è stato caratterizzato da intensità di precipitazione moderate, localmente forti (B e D) e quantitativi elevati, localmente molto elevati (D).

I livelli idrici hanno mostrato innalzamenti significativi, in particolare, tra i corsi d'acqua strumentati, di Orba, Stura, Vara, Bisagno Argentina e Lavagna, mentre dal territorio sono state segnalate criticità legate ai rii Ruscarolo, Cantarena e Fontanarossa.

La ventilazione si è disposta da sud/sud-est facendo registrare intensità fino a burrasca con raffiche di burrasca forte; di conseguenza lo stato del mare è salito fino a molto mosso.

## 1 Analisi meteorologica

Il 14 novembre lo scenario sinottico Europeo vedeva una struttura depressionaria centrata sulle Isole Britanniche alimentata da aria polare marittima (Figura 1). Nel corso della giornata, tale struttura si è estesa in direzione meridiana fino a raggiungere le coste del nord Africa, approfondendosi e ruotando il proprio asse in direzione NW-SE; tuttavia a causa dell'azione di blocco da parte di un promontorio anticiclonico sull'Europa orientale, essa si è rapidamente isolata in un minimo chiuso in quota (cut-off) centrato sulla Francia, che si colmerà molto lentamente nei giorni successivi. Tale configurazione ha favorito, da un lato il richiamo di correnti più calde e umide dal Mediterraneo dapprima sulle coste francesi e successivamente sulla nostra penisola; dall'altro la discesa di aria polare marittima alle nostre latitudini, con conseguente notevole abbassamento della quota dello zero termico, in particolare sui rilievi prealpini di Ponente (Figura 4). Essa inoltre ha determinato ciclogenese secondaria sottovento all'arco alpino, con formazione di un minimo centrato sul Golfo del Leone (Figura 2).

Nella notte tra 14 e 15 novembre il minimo secondario, ed il sistema frontale ad esso annesso, si sono spostati verso nord-est (Figura 7) fino a raggiungere il Golfo Ligure, determinando un notevole incremento del gradiente barico al suolo.

Le precipitazioni sono iniziate già dalla mattina del 14 novembre favorite da un modesto apporto di umidità sul Mar Ligure ad opera di correnti meridionali e da una debole convergenza sulla parte centrale della regione. L'ulteriore affondo della saccatura sul Mediterraneo ha visto un intensificarsi del gradiente barico sul Tirreno e della ventilazione dai quadranti meridionali (Figura 6) che ha interessato prima il Levante (comportando un aumento della temperatura) ed in seguito anche il Centro e il primo Ponente con l'intensificarsi della ventilazione da sud/sud-est (Figura 5). Dalla serata del 14 il calo termico nelle zone interne del Ponente, favorito anche dal richiamo di correnti settentrionali che hanno determinato un travaso di aria fredda dalla Pianura Padana ha dato luogo a precipitazioni a carattere nevoso, deboli a quote basse (200-400 m, compresi alcuni tratti autostradali dell'autostrada A6), fino a moderate a quote collinari. Nel corso della notte tra il 14 ed il 15 novembre, lo strato termico favorevole alle precipitazioni nevose è stato gradualmente eroso dall'intensificarsi del flusso umido meridionale e le neviccate sono andate attenuandosi, fino cessare nelle prime ore del 15. Tutto l'evento è stato caratterizzato da fenomeni diffusi nella fase prefrontale con nuclei precipitativi più intensi anche a carattere temporalesco (Figura 9) che hanno attraversato la regione partendo dal Ponente per poi andare a interessare il Levante la mattina del 15 e attenuarsi gradualmente.

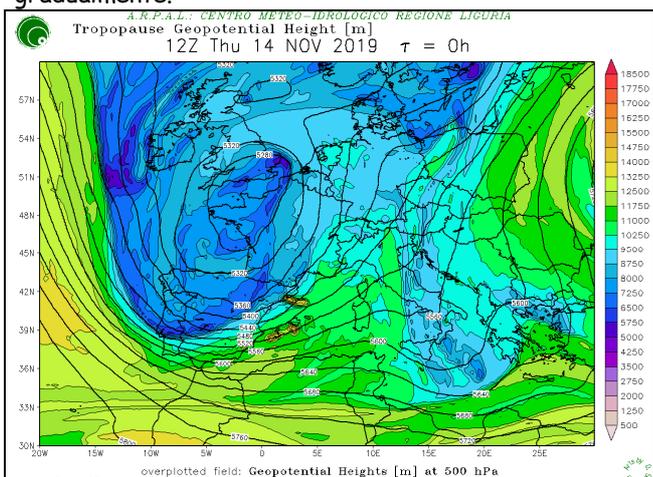


Figura 1 Altezza della tropopausa dinamica + altezza geopotenziale a 500 hPa riferita alle 12 UTC del 14 novembre (analisi del modello ECMWF-IFS inizializzato alle ore 12Z del 14 novembre 2019, risoluzione di circa 11 km).

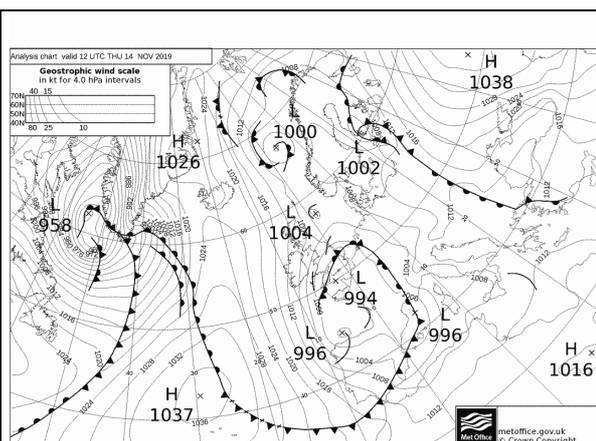


Figura 2 Analisi dei fronti di Bracknell riferita alle 12 UTC del 14 novembre 2019. In evidenza il sistema frontale sul Mar di Sardegna, con centro di bassa pressione di 996 hPa sul Golfo del Leone (metoffice.gov.uk).

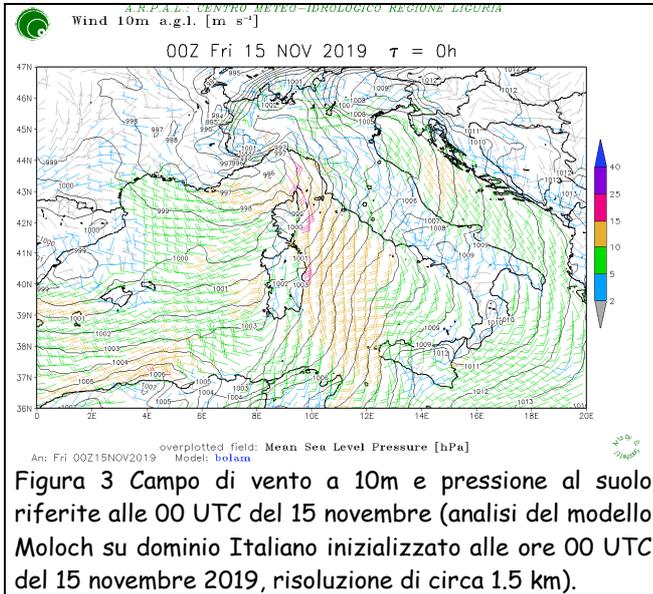


Figura 3 Campo di vento a 10m e pressione al suolo riferite alle 00 UTC del 15 novembre (analisi del modello Moloch su dominio Italiano inizializzato alle ore 00 UTC del 15 novembre 2019, risoluzione di circa 1.5 km).

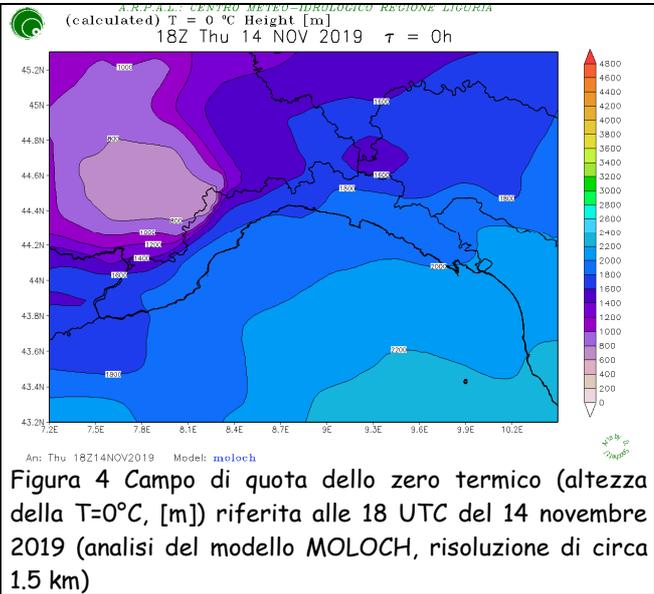


Figura 4 Campo di quota dello zero termico (altezza della T=0°C, [m]) riferita alle 18 UTC del 14 novembre 2019 (analisi del modello MOLOCH, risoluzione di circa 1.5 km)

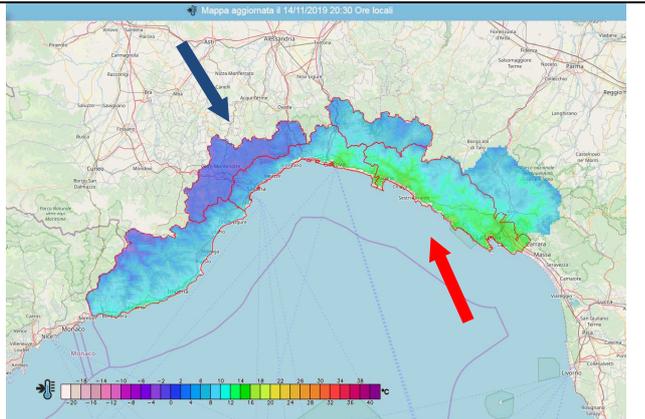


Figura 5 Mappa di temperatura alle 19:30 UTC del 14 novembre. Si evince un campo di temperatura con valori prossimi a 0°C nell'entroterra savonese, e il gradiente termico dovuto alle correnti più calde meridionali sulle coste di Levante

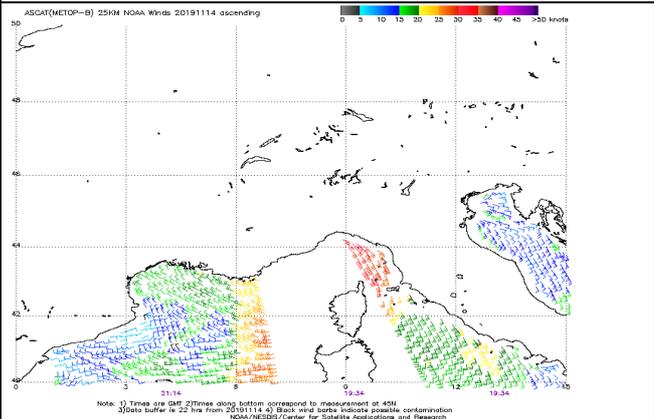


Figura 6 Campo di vento a 10 m [kt] riferito alle 19:34 UTC 14 novembre 2019 derivato dalle osservazioni dello scatterometro (ASCAT - satellite EUMETSAT METOP B) a 25 km di risoluzione (Fonte: <http://manati.star.nesdis.noaa.gov/datasets/ASCATDat.a.php>)

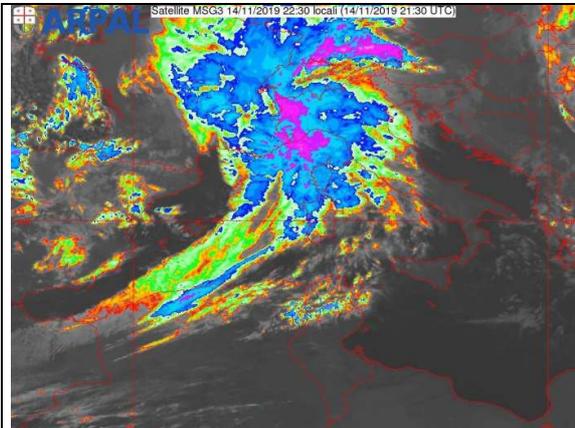


Figura 7 Immagine da Satellite MSG3 nel canale IR10.8 riferita alle ore 21.30 UTC (22.30 locali) del 14 novembre: in evidenza il vasto sistema frontale sul continente e la presenza di una circolazione ciclonica sul Golfo del Leone con un ben visibile fronte freddo

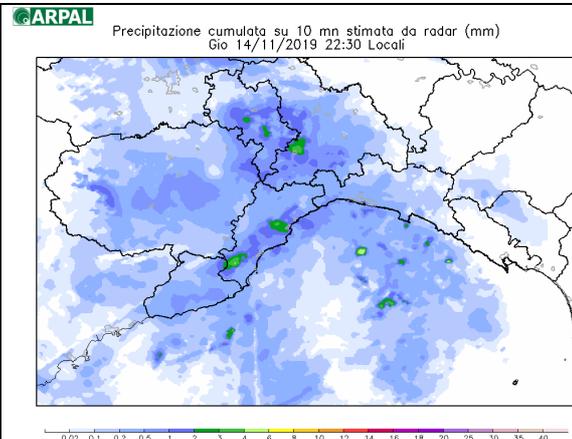


Figura 8 Precipitazione cumulata su 10 minuti stimata da Radar (mm) alle ore 22:30 locali (21:30 UTC) del 14 novembre 2019

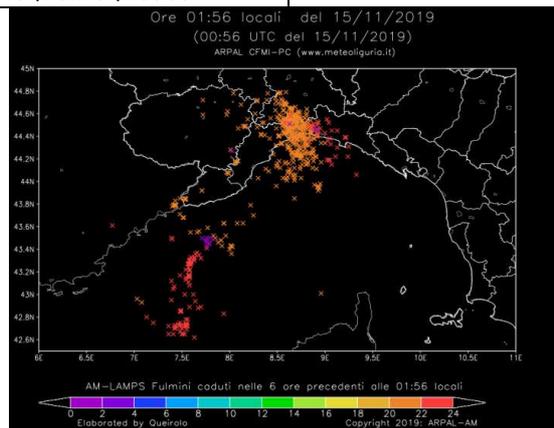


Figura 9 Mappa delle fulminazioni caduti in sei ore (dalle 18:56 UTC del 14/11 alle ore 00:56 UTC del 15/11).

## 2 Dati Osservati

### 2.1 Analisi Pluviometrica

#### 2.1.1 Analisi dei dati a scala areale

Le precipitazioni nel corso dell'evento ha evidenziato carattere diffuso, interessando tutte le zone di allerta, ma concentrandosi in particolar modo sul Centro e sul Ponente della regione, come si evince dai valori delle altezze medie areali cumulate su diverse finestre temporali riportate in Tabella 1.

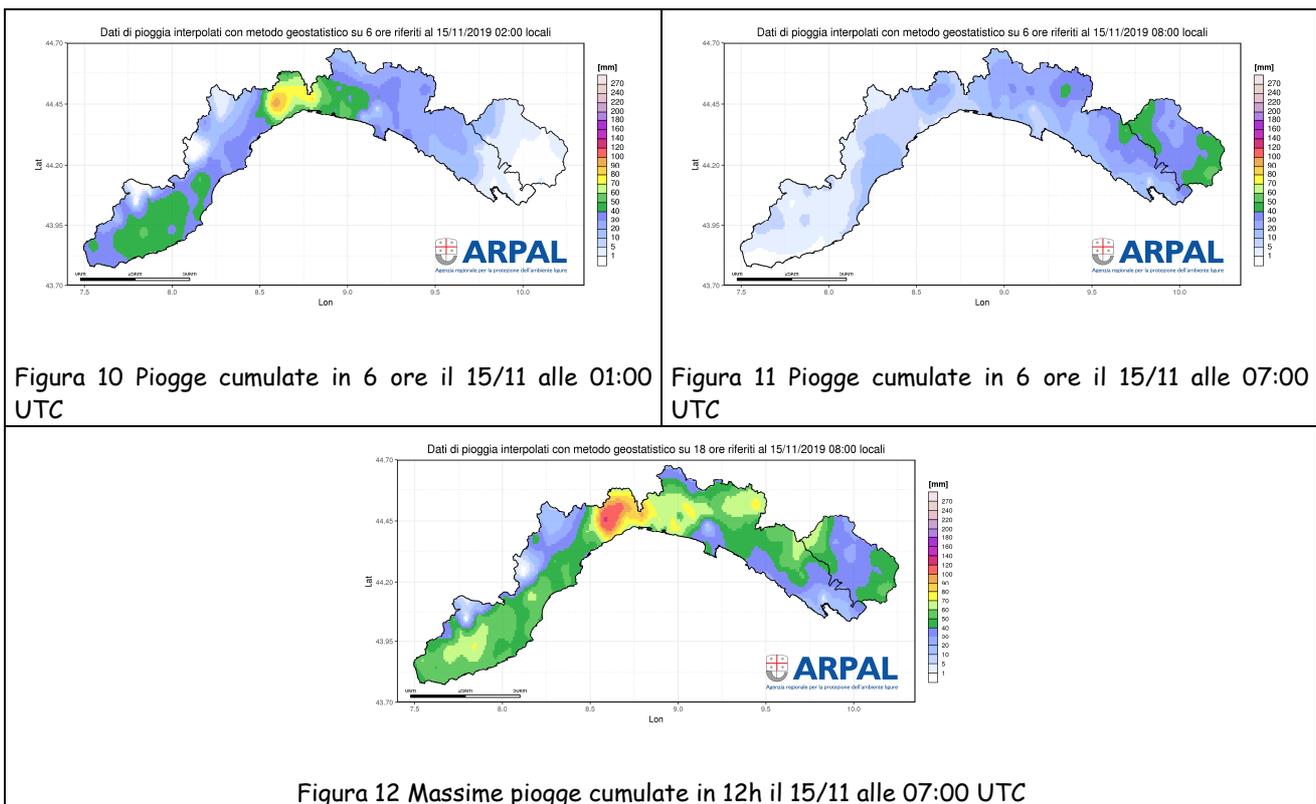
Area	mm/1h	mm/3h	mm/6h	mm/12h	mm/evento 18h
A	9 15/11/2019 00:35	19 14/11/2019 21:10	36 15/11/2019 00:45	49 15/11/2019 04:30	50
B	12 14/11/2019 23:40	33 15/11/2019 01:40	53 15/11/2019 02:00	61 15/11/2019 03:05	62

C	9 15/11/2019 03:00	25 15/11/2019 03:10	38 15/11/2019 03:50	40 15/11/2019 06:30	40
D	8 15/11/2019 00:35	19 15/11/2019 00:45	30 15/11/2019 01:50	39 15/11/2019 05:15	43
E	16 15/11/2019 02:05	35 15/11/2019 02:10	50 15/11/2019 03:10	53 15/11/2019 05:00	53
M	10 15/11/2019 04:00	22 15/11/2019 05:25	34 15/11/2019 06:45	41 15/11/2019 07:00	41

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

Con riferimento alle soglie stabilite dal CFMI-PC, i valori di pioggia cumulata media areale in 12 ore sulle zone di allerta sono stati ELEVATI su A, B ed E, SIGNIFICATIVI su C e D.

Di seguito si riportano le mappe di precipitazione cumulata areale relative ai giorni 14 e 15 novembre. Tali mappe sono ottenute dai dati puntuali (cumulate di precipitazioni in 6 ore) della rete di misura OMIRL, mediante algoritmo di interpolazione di tipo geostatistico (GRISO).



Le mappe mostrano come le precipitazioni abbiano insistito dapprima sul Ponente e sul Centro della regione (Figura 10) e, successivamente, sul Levante (Figura 11). Si sono verificate copiose precipitazioni in particolare nella zona del Genovesato e sui bacini di Argentina, Orba, Stura, ma anche sui bacini di Aveto e Vara. Le precipitazioni più abbondanti si sono registrate a partire dalle ore 19:00 UTC del 14 novembre per le successive 6 ore.

### 2.1.2 Analisi dei dati puntuali

Dall'analisi dei valori puntuali ai pluviometri, con riferimento alle soglie stabilite dal CFMI-PC, risultano massime intensità orarie di precipitazione ovunque MODERATE e massime intensità triorarie localmente fino a FORTI su B e D, MODERATE altrove. I quantitativi massimi di pioggia cumulata sulle 6 e sulle 12 ore risultano localmente sino a MOLTO ELEVATI su D, ELEVATI altrove mentre su una scala giornaliera sono stati ovunque ELEVATI (seppur la durata complessiva dell'evento sia stata inferiore alle 24 ore).

Nelle Tabelle Tabella 2 e Tabella 3 si riportano i valori massimi PUNTUALI di precipitazione, rispettivamente per durate sub-orarie e orarie, registrati nel periodo tra le 13:00 UTC del 14 novembre e le 07:00 UTC del 15 novembre, distinti per zone di allerta e per diverse durate.

Area	mm/5min	mm/10min	mm/15min	mm/30min	mm/45min
A	3.8 Conna (CONNA) 15/11/2019 00:45	6 Sanremo (SREMO) 15/11/2019 00:05	9.2 Ceriana (CERIA) 15/11/2019 00:15	12.6 Ceriana (CERIA) 15/11/2019 00:20	16 Sanremo (SREMO) 15/11/2019 00:15
B	7.8 Genova - Pegli (GEPEG) 14/11/2019 23:25	11 Fontana Fresca (FFRES) 15/11/2019 01:45	15 Genova - Pegli (GEPEG) 14/11/2019 23:25	21.6 Genova - Pegli (GEPEG) 14/11/2019 23:30	25.8 Genova - Pegli (GEPEG) 14/11/2019 23:25
C	8 Piana Battolla - Ponte (PBATT) 15/11/2019 03:05	12.4 Piana Battolla - Ponte (PBATT) 15/11/2019 03:10	17.2 Carro (CARRO) 15/11/2019 02:30	24.2 Carro (CARRO) 15/11/2019 02:35	27.8 Carro (CARRO) 15/11/2019 02:30
D	4.2 Urbe - Vara Sup. (URVAS) 14/11/2019 23:45	7.6 Urbe - Vara Sup. (URVAS) 14/11/2019 23:45	11 Urbe - Vara Sup. (URVAS) 14/11/2019 23:50	17.6 Urbe - Vara Sup. (URVAS) 15/11/2019 00:10	26.2 Urbe - Vara Sup. (URVAS) 15/11/2019 00:20
E	5.2 Torrighia Garaventa (TOGAR) 15/11/2019 01:35	14.2 Torrighia (TRRIG) 15/11/2019 01:40	16.2 Torrighia (TRRIG) * 15/11/2019 01:40	22.2 Torrighia (TRRIG) 15/11/2019 01:40	24.7 Torrighia (TRRIG) * 15/11/2019 01:40
MT	5.6 Patigno (PATIG) 15/11/2019 02:55	10.4 Licciana Nardi (LICCN) 15/11/2019 03:55	14.4 Parana (PARAN) 15/11/2019 03:15	25.6 Parana (PARAN) 15/11/2019 03:30	31.6 Parana (PARAN) 15/11/2019 03:30

Tabella 2 Valori massimi PUNTUALI sub-orari di precipitazione registrati nel periodo tra le 13:00 UTC del 14 novembre e le 07:00 UTC del 15 novembre, distinti per zone di allerta e per diverse durate. (\*) Il valore massimo è stimato a causa della differente risoluzione temporale del dato grezzo.

Area	mm/1h	mm/3h	mm/6h	mm/12h	mm/evento 18h
A	19.6 Imperia - Oss. Meteosismico (IMPER) 15/11/2019 00:30	35 Colle D'oggia (CODOG) 15/11/2019 01:05	58.4 Pizzeglio (PZGLI) 14/11/2019 23:50	74.4 Pizzeglio (PZGLI) 15/11/2019 01:25	74.4 Pizzeglio (PZGLI)
B	30.2 Genova - Pegli (GEPEG) 14/11/2019 23:30	57.6 Monte Pennello (MOPEN) 15/11/2019 00:55	84 Monte Pennello (MOPEN) 15/11/2019 01:50	92.4 Monte Pennello (MOPEN) 15/11/2019 03:30	92.6 Monte Pennello (MOPEN)
C	31.2 Carro (CARRO) 15/11/2019 02:35	52.8 Sesta Godano (SEGOD) 15/11/2019 02:55	66.2 Sella Giassina (SEGIA) 15/11/2019 02:40	66.4 Sella Giassina (SEGIA) 15/11/2019 06:10	66.4 Sella Giassina (SEGIA)
D	31 Urbe - Vara Sup. (URVAS) 15/11/2019 00:30	63.8 Urbe - Vara Sup. (URVAS) 15/11/2019 00:30	99.2 Piampaludo (PIAMP) 15/11/2019 01:30	118.4 Piampaludo (PIAMP) 15/11/2019 05:40	122 Piampaludo (PIAMP)
E	27.8 Montoggio (MONTG) 15/11/2019 02:10	53.6 Montoggio (MONTG) 15/11/2019 02:10	75.8 Montoggio (MONTG) 15/11/2019 02:40	77.6 Amborzasco (AMBOR) 15/11/2019 04:45	77.6 Amborzasco (AMBOR)
MT	33 Parana (PARAN) 15/11/2019 03:30	52.4 Passo del Brattello (BRATT) 15/11/2019 03:15	63.8 Passo del Brattello (BRATT) 15/11/2019 05:00	64.8 Passo del Brattello (BRATT) 15/11/2019 06:15	64.8 Passo del Brattello (BRATT)

Tabella 3 Valori massimi PUNTUALI di precipitazione registrati nel periodo tra le 13:00 UTC del 14 novembre e le 07:00 UTC del 15 novembre, distinti per zone di allerta e per diverse durate

Si riportano di seguito (Figura 13-Figura 22) gli ietogrammi delle stazioni ritenute più significative in quanto 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.

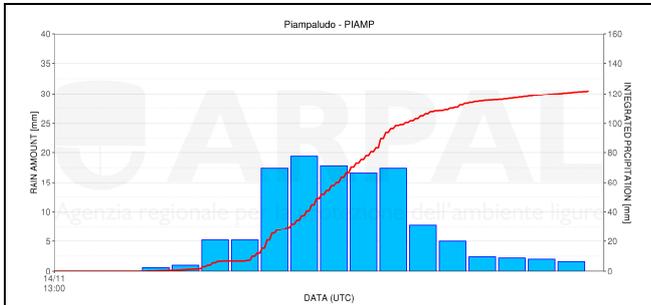


Figura 13 Ietogramma e cumulata di Piampaludo (D)  
INTENSITA': MODERATE (mm/1h), FORTI (mm/3h)  
QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h, mm/12h),  
ELEVATE (mm/24h)

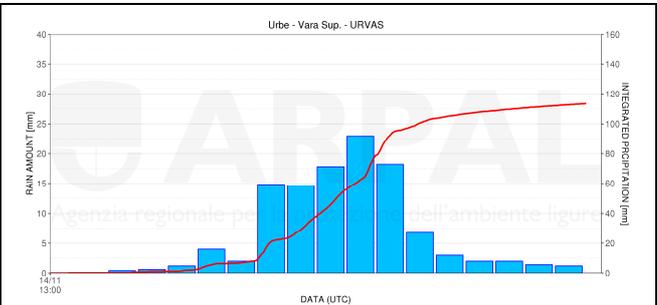


Figura 14 Ietogramma e cumulata di Urbe - Vara Sup. (D)  
INTENSITA': MODERATE (mm/1h), FORTI (mm/3h)  
QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h), ELEVATE  
(mm/12h, mm/24h)

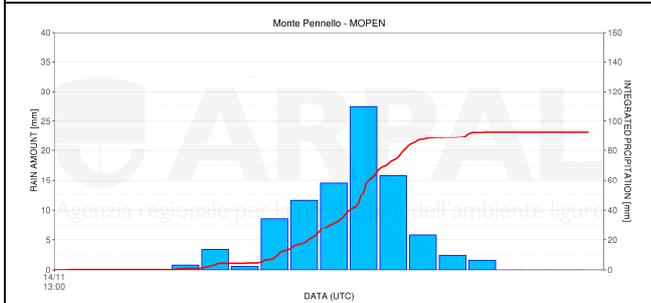


Figura 15 Ietogramma e cumulata di Monte Pennello (B)  
INTENSITA': MODERATE (mm/1h), FORTI (mm/3h)  
QUANTITA': ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

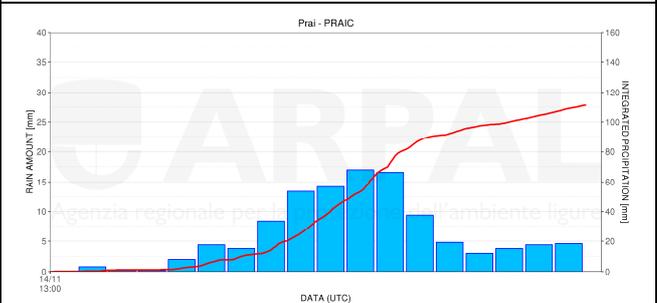


Figura 16 Ietogramma e cumulata di Prai (D)  
INTENSITA': MODERATE (mm/1h, mm/3h)  
QUANTITA': ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

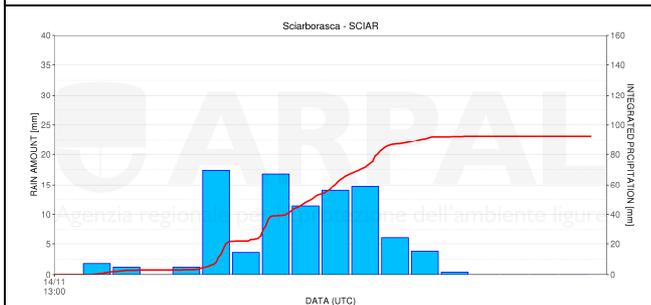


Figura 17 Ietogramma e cumulata di Sciarborasca (B)  
INTENSITA': MODERATE (mm/1h, mm/3h)  
QUANTITA': ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

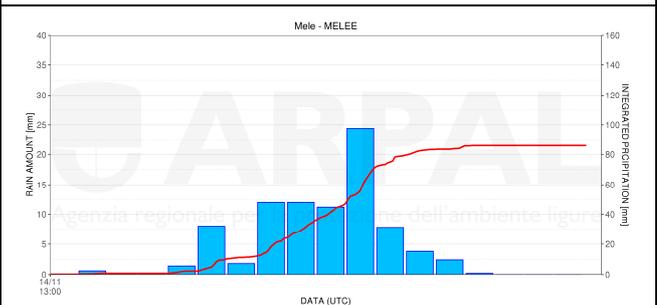


Figura 18 Ietogramma e cumulata di Mele (B)  
INTENSITA': MODERATE (mm/1h, mm/3h)  
QUANTITA': ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

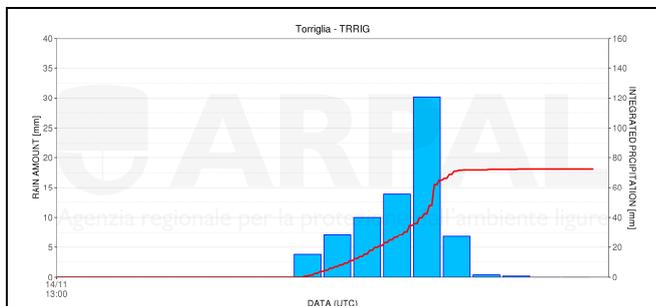


Figura 19 Ietogramma e cumulata di Torriglia (E)  
INTENSITA': MODERATE (mm/1h, mm/3h)  
QUANTITA': ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

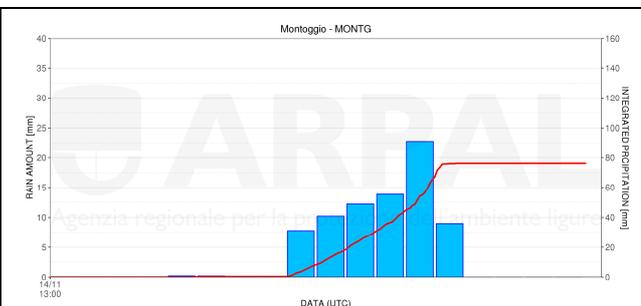


Figura 20 Ietogramma e cumulata di Montoggio (E)  
INTENSITA': MODERATE (mm/1h, mm/3h)  
QUANTITA': ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

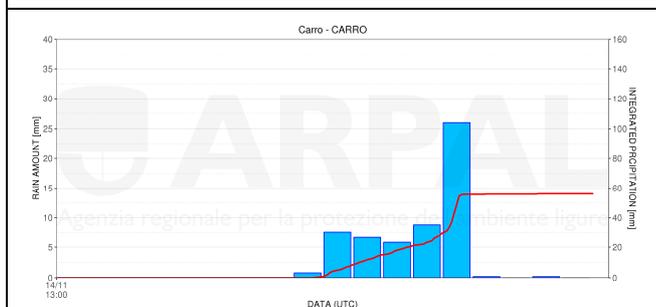


Figura 21 Ietogramma e cumulata di Carro (C)  
INTENSITA': MODERATE (mm/1h, mm/3h)  
QUANTITA': ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

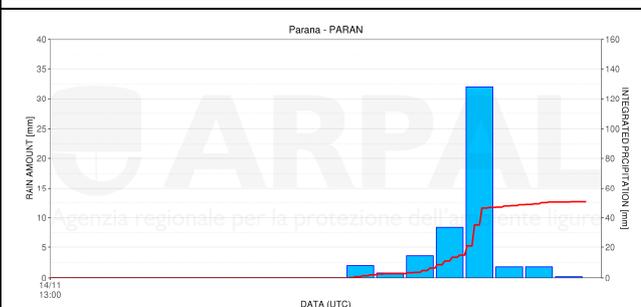


Figura 22 Ietogramma e cumulata di Parana (MT)  
INTENSITA': MODERATE (mm/1h, mm/3h)  
QUANTITA': ELEVATE (mm/6h, mm/12h),  
SIGNIFICATIVE (mm/24h)

Coerentemente con i dati riportati in Tabella 2 e Tabella 3, le figure mostrano come, mentre sul Levante le piogge hanno avuto carattere più intenso (come evidenziato dai valori di intensità sub-orarie in

Area	mm/5min	mm/10min	mm/15min	mm/30min	mm/45min
A	3.8 Conna (CONNA) 15/11/2019 00:45	6 Sanremo (SREMO) 15/11/2019 00:05	9.2 Ceriana (CERIA) 15/11/2019 00:15	12.6 Ceriana (CERIA) 15/11/2019 00:20	16 Sanremo (SREMO) 15/11/2019 00:15
B	7.8 Genova - Pegli (GEPEG) 14/11/2019 23:25	11 Fontana Fresca (FFRES) 15/11/2019 01:45	15 Genova - Pegli (GEPEG) 14/11/2019 23:25	21.6 Genova - Pegli (GEPEG) 14/11/2019 23:30	25.8 Genova - Pegli (GEPEG) 14/11/2019 23:25
C	8 Piana Battolla - Ponte (PBATT) 15/11/2019 03:05	12.4 Piana Battolla - Ponte (PBATT) 15/11/2019 03:10	17.2 Carro (CARRO) 15/11/2019 02:30	24.2 Carro (CARRO) 15/11/2019 02:35	27.8 Carro (CARRO) 15/11/2019 02:30

D	4.2 Urbe - Vara Sup. (URVAS) 14/11/2019 23:45	7.6 Urbe - Vara Sup. (URVAS) 14/11/2019 23:45	11 Urbe - Vara Sup. (URVAS) 14/11/2019 23:50	17.6 Urbe - Vara Sup. (URVAS) 15/11/2019 00:10	26.2 Urbe - Vara Sup. (URVAS) 15/11/2019 00:20
E	5.2 Torrighia Garaventa (TOGAR) 15/11/2019 01:35	14.2 Torrighia (TRRIG) 15/11/2019 01:40	16.2 Torrighia (TRRIG) 15/11/2019 01:40	22.2 Torrighia (TRRIG) 15/11/2019 01:40	24.7 Torrighia (TRRIG) 15/11/2019 01:40
MT	5.6 Patigno (PATIG) 15/11/2019 02:55	10.4 Licciana Nardi (LICCN) 15/11/2019 03:55	14.4 Parana (PARAN) 15/11/2019 03:15	25.6 Parana (PARAN) 15/11/2019 03:30	31.6 Parana (PARAN) 15/11/2019 03:30

Tabella 2), su D il segnale dominante è quello della la persistenza delle piogge che ha portato a quantitativi di pioggia cumulata localmente fino a MOLTO ELEVATI.

## 2.2 Analisi idrometrica e delle portate

A seguito delle precipitazioni descritte al paragrafo 2.1, si sono registrati innalzamenti significativi dei livelli idrici, in particolare, tra i corsi d'acqua strumentati, di: Orba (con un incremento di 2.7 m a Tiglieto), Stura, Vara, Bisagno Argentina e Lavagna.

In Tabella 4 sono riportati i massimi livelli registrati, rispetto allo zero idrometrico, accompagnati dall'orario relativo alla misurazione, nonché l'incremento rispetto al valore di riferimento antecedente l'evento.

CODICE	STAZIONE	ZONA DI ALLERTA	CORSO D'ACQUA	VALORE MASSIMO [m]	ORARIO UTC DEL MASSIMO	INCREMENTO [m]
AIROL	Airole	A	Roya	1.93	15/11/2019 04:45	0.58
MOBRA	Albenga - Molino Branca	A	Centa	2.08	15/11/2019 04:15	0.83
CISAN	Cisano sul Neva	A	Neva	1.66	15/11/2019 04:00	0.6
ISBON	Isolabona	A	Nervia	1.94	15/11/2019 02:15	1.05
AMERE	Merelli	A	Argentina	1.93	15/11/2019 03:30	1.37
MONTL	Montalto Ligure	A	Argentina	3.09	15/11/2019 03:00	1.9
POGLI	Pogli d'Ortovero	A	Arroscia	1.99	15/11/2019 03:00	1.54
RUGGE	Rugge di Pontedassio	A	Impero	0.34	15/11/2019 02:15	0.55
TORRI	Torri	A	Bevera	0.67	15/11/2019 04:15	0.79
ARMEA	Valle Armea - Ponte	A	Armea	0.6	15/11/2019 03:15	0.58
ALBIS	Albisola	B	Sansobbia	1.71	15/11/2019 02:15	1.05
BOLSN	Bolsine	B	Teiro	1.14	15/11/2019 02:15	0.74
GEFER	Genova	B	Fereggiano	0.71	15/11/2019 00:45	0.37

FIRPO	Genova - Firpo	B	Bisagno	2.26	15/11/2019 03:15	1.57
GEGEI	Genova - Geirato	B	Geirato	1.09	15/11/2019 02:15	0.58
VAREN	Genova - Granara	B	Varenna	0.53	15/11/2019 00:45	0.49
GEMOL	Genova - Molassana	B	Bisagno	1.67	15/11/2019 02:30	1.53
GEPTX	Genova - Pontedecimo	B	Polcevera	1.37	15/11/2019 02:00	0.6
GERIV	Genova - Rivarolo	B	Polcevera	1.38	15/11/2019 03:00	0.9
GSTUR	Genova - Sturla	B	Sturla	0.4	15/11/2019 01:15	0.5
LAPRS	La Presa	B	Bisagno	1.62	15/11/2019 02:45	0.78
MOLIN	Molinetto	B	Leira	1.45	15/11/2019 01:00	0.8
SANTU	Santuario di Savona	B	Letimbro	0.15	15/11/2019 03:30	0.68
SSGIU	Stella Giustina S.	B	Sansobbia	0.92	15/11/2019 01:15	0.84
AMEFM	Ameiglia Foce Magra	C	Magra	0.91	15/11/2019 09:45	0.59
BVARA	Brugnato	C	Vara	2.06	15/11/2019 05:15	2.14
CAMIN	Caminata	C	Graveglia	0.74	15/11/2019 20:00	0.33
CARAS	Carasco	C	Lavagna	3.04	15/11/2019 04:30	1.75
FRNLA	Fornola	C	Magra	1.55	15/11/2019 09:00	1.09
LAMAC	La Macchia	C	Vara	-0.1	15/11/2019 03:45	1.45
PANES	Panesi	C	Entella	0.45	15/11/2019 05:15	1.46
PBATT	Piana Battolla - Ponte	C	Vara	3.08	15/11/2019 06:30	1.49
SMART	S. Martino	C	Lavagna	0.33	15/11/2019 04:30	1.85
SLEVA	Sestri Levante	C	Gromolo	0.23	15/11/2019 04:45	0.2
SARAA	Sestri Levante - Sara	C	Petronio	0.57	15/11/2019 04:15	0.35
VIGNO	Vignolo	C	Sturla	1.5	15/11/2019 04:00	0.51
BGNNE	Bagnone	MT	Bagnone	1.18	15/11/2019 08:30	0.6
CALAM	Calamazza	MT	Magra	1.98	15/11/2019 09:00	1.24
LICCN	Licciana Nardi	MT	Taverone	1.13	15/11/2019 08:45	0.66
PICCA	Piccatello	MT	Magra	1.24	15/11/2019 05:30	0.8
PTEGL	Ponte Tegli	MT	Tegli	1.43	15/11/2019 04:45	0.41
MAGSG	Pontremoli - S. Giustina	MT	Magra	-0.06	15/11/2019 05:00	0.96
SOLIE	Soliera	MT	Aulella	2.35	15/11/2019 09:00	0.83
CAMPL	Campo Ligure	D	Stura	2.59	15/11/2019 01:15	1.73
CARCA	Carcare	D	Bormida di Pallare	0.75	15/11/2019 04:15	0.46
CENGI	Cengio	D	Bormida di Millesimo	0.14	15/11/2019 12:30	0.02

FERRA	Ferrania	D	Bormida di Spigno	1,23	15/11/2019 04:45	0.7
MURIA	Murialdo	D	Bormida di Millesimo	0.54	15/11/2019 09:00	0.15
PCRIX	Piana Crixia	D	Bormida di Spigno	1.91	15/11/2019 10:00	1.09
TIGLT	Tiglieto	D	Orba	3.54	15/11/2019 01:30	2.7
CABAN	Cabanne	E	Aveto	0.71	15/11/2019 03:00	0.92
MONTG	Montoggio	E	Scrivia	2.03	15/11/2019 02:30	0.94
ROVPT	Rovegno - Ponte	E	Trebbia	1.56	15/11/2019 04:00	1.23
VOBBI	Vobbietta	E	Vobbia	2.29	15/11/2019 16:30	0.63

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

Si riportano di seguito gli idrogrammi più significativi, che illustrano l'andamento dei livelli nel corso dell'evento. Presso le sezioni di Tiglieto e Campo Ligure, rispettivamente Orba e Stura, hanno raggiunto la soglia di piena ordinaria; presso la sezione di Firpo, il Bisagno ha raggiunto un valore prossimo a tale soglia. In corrispondenza di altre sezioni strumentate, seppur si siano verificate risposte idrologiche rilevanti, i livelli sono rimasti al di sotto delle soglie.

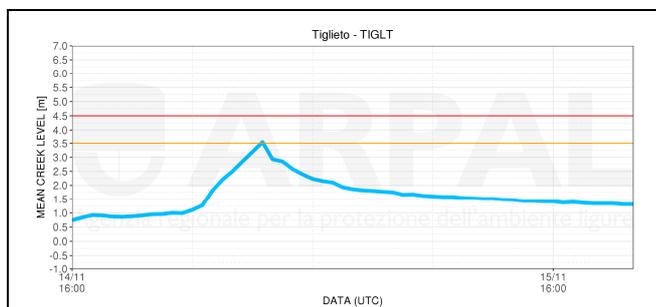


Figura 23 Livello idrometrico (Orba a Tiglieto)

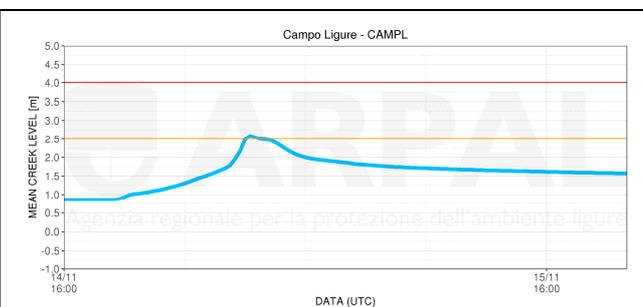


Figura 24 Livello idrometrico (Stura a Campo Ligure)

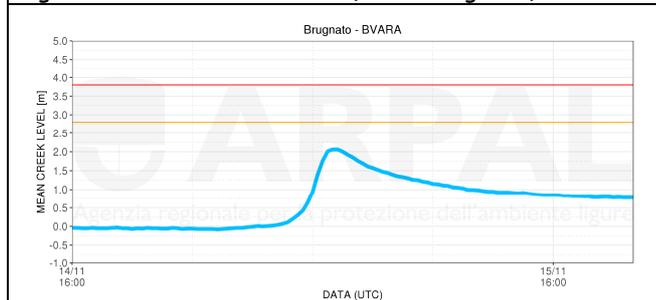


Figura 25 Livello idrometrico (Vara a Brugnato)

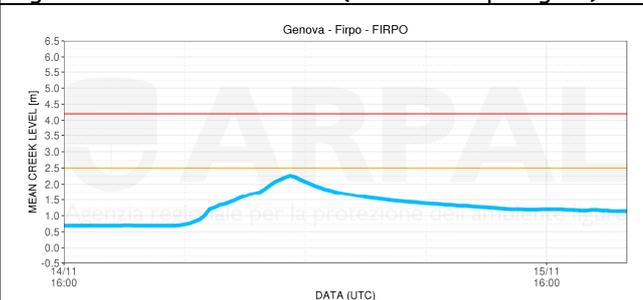
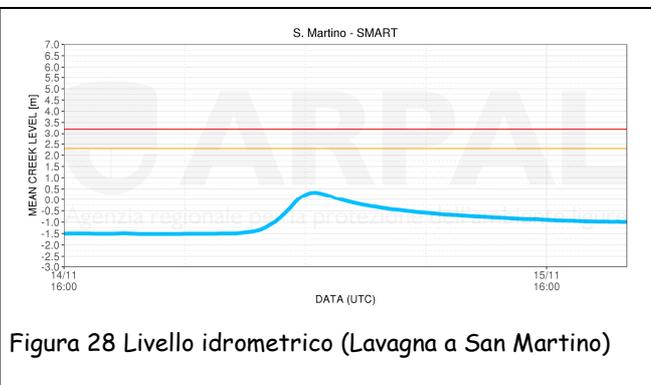
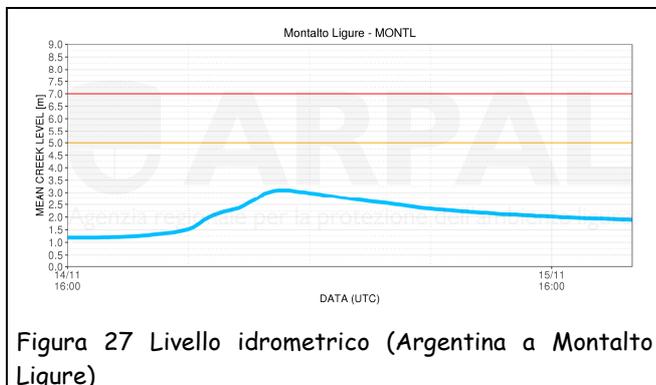


Figura 26 Livello idrometrico (Bisagno a Passerella Firpo)



Sono state inoltre segnalate presso la Sala Operativa Regionale criticità dovute ai rii Ruscarolo e Cantarena, che hanno richiesto l'intervento dei volontari, e del rio Fontanarossa.

### 2.3 Analisi anemometrica

La prima parte dell'evento è stata accompagnata da una ventilazione di intensità in prevalenza moderata, settentrionale sul Centro e sul Ponente, orientale a Levante. Successivamente, in seguito alla formazione di un minimo di pressione al suolo sulle coste francesi in lenta risalita verso il Golfo Ligure, i venti si sono mantenuti settentrionali a Ponente, mentre a Levante è stata registrata una graduale rotazione e intensificazione del flusso da Sud/Sud-Est (Figura 6) raggiungendo le intensità maggiori (fino a burrasca con raffiche di burrasca forte). Nelle prime ore del 15 novembre con il transito del sistema frontale e il minimo, che ormai aveva raggiunto il Golfo Ligure, in fase di colmamento, i venti si sono disposti da Sud-Ovest su tutta la regione con intensità moderata. In Tabella 5 si riportano i valori anemometrici più significativi:

stazione [zona di allertamento]	Vento medio massimo (km/h)	Data e Ora (UTC)	Direzione prevalente del vento medio massimo	Raffica massima (km/h)
Corniolo [C]	69,48	2019/11/15 02:20	S	127,44
Fontana Fresca [B]	56,52	2019/11/14 18:30	S-SE	110,88
Framura [B]	84,24	2019/11/15 00:50	SE	144,36
Genova - Punta Vagno [B]	74,88	2019/11/14 23:30	E-SE	93,24
Giacopiane - Lago [C]	90,36	2019/11/15 02:10	SW	145,8
Monte Pennello [B]	83,52	2019/11/15 00:30	S	129,24
Casoni di Suvero [C]	107,28	2019/11/15 03:10	S	151,92
Torriglia-Garaventa [E]	55,44	2019/11/15 02:00	SW	110,52

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

### 2.4 Analisi nivologica

La sera del 14 novembre la presenza del minimo sul Ligure ha richiamato sul Ponente della regione correnti settentrionali che hanno favorito l'afflusso di aria più fredda dalla Pianura Padana, in particolare nelle zone interne; il conseguente calo delle temperature nei livelli medi/bassi (Figura 5) ha determinato un abbassamento

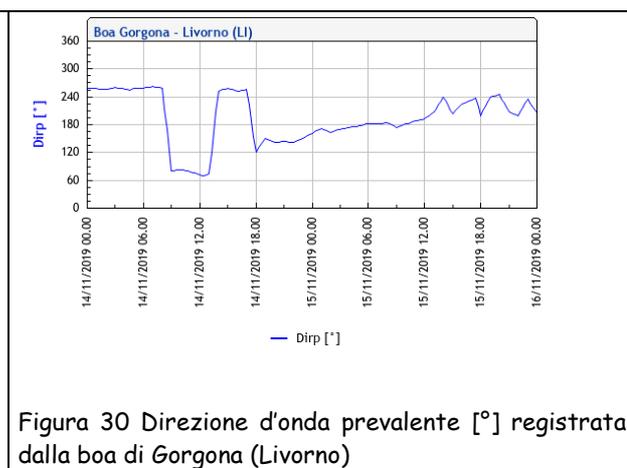
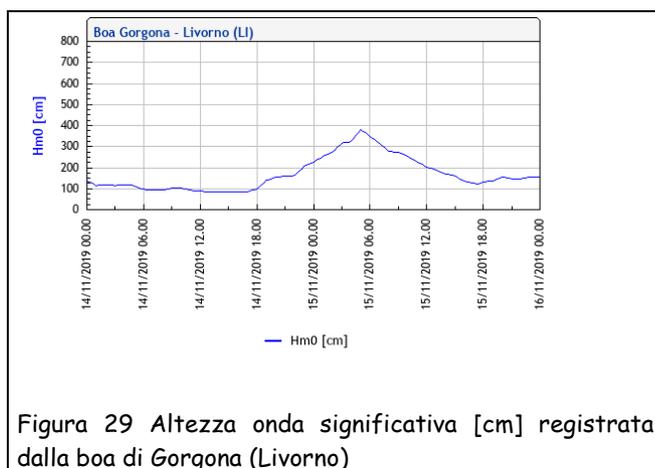
dello zero termico fino a quote intorno agli 800 m (Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.) e della quota neve sui 400 m.

Le precipitazioni nevose sono cominciate la sera del 14 e si sono protratte per alcune ore interessando anche alcuni tratti autostradali, dove sono stati segnalati anche di rovesci nevosi. Dopo la mezzanotte, l'ingresso di flussi meridionali più caldi ha favorito un aumento delle temperature prima in quota e poi nei medi/bassi strati. Già nelle prime ore del 15 novembre pertanto le precipitazioni nevose hanno assunto carattere di pioggia o si sono esaurite.

Stazione (quota, zona allertamento)	Cumulata massima (cm) del 14/11/2019	Cumulata massima (cm) del 15/11/2019	Commenti e note
Monte Settepani	14	2	Nivometri Rete Omirl
Campo Ligure	6	-	
Alto-madonna del Lago	5	-	
Triora	13	-	
Magliolo	1 (pioggia mista a neve)	2	Rete Meteomont (www.simontagna.it)
Sassello	1 (rovescio nevoso)	1	
Calizzano	-	14	

## 2.5 Mare

L'evento è stato accompagnato da una sostenuta ventilazione dai quadranti meridionali. Allo scirocco della fase prefrontale, che ha interessato la parte orientale del Mar Ligure, si è poi sovrapposto il libeccio in concomitanza con l'ingresso frontale, ha determinato un aumento del moto ondoso fino a molto mosso a partire dal 14 novembre fino a tutto il 15 novembre. Il picco del moto ondoso, di poco inferiore ai 4 m, è stato registrato intorno alle 06:00 del 15 novembre (come evidenziato dalla boa di Gorgona, Figura 29), seguito da una graduale diminuzione dello stesso. Tuttavia non sono state segnalate criticità di rilievo.



## 2.6 Effetti al suolo e danni rilevanti

Sono stati segnalati presso la Sala Operativa Regionale: voli dirottati dall'Aeroporto di Genova su altri scali a causa delle condizioni meteo avverse (vento); il guasto di un passaggio a livello, causato da fulminazioni, che ha provocato rallentamenti sulla tratta ferroviaria tra Genova Granara e Genova Acquasanta; intraversamenti di mezzi su tratte stradali, correlati alla presenza di neve (A6, tra Millesimo e Ceva, e S.P.33, Dego-S. Giulia); la chiusura della S.P.13 (Doria-Creto) e della S.P.19 (Lumarzo - Panesi), a causa di frane; caduta di alberi (comune di Cairo Montenotte, Ferrania, Castiglione Chiavarese, Ognio); attivazione di sensi unici alternati, sempre lungo l'Aurelia e sulle S.P.42 (S. Giuseppe-Cengio), S.P.28BIS (Col di Nava), S.P.11 (Marghero-Plodio), S.P.26 (Cossieria), S.S.330 (Buonviaggio); lungo la S.P.24 (comune di Luni) e la S.P. 38 (comune di Pignone), l'installazione di una barriera di sicurezza. Nel comune di Genova è stata predisposta l'evacuazione, in via cautelativa, di 3 persone (Via Redipuglia), è stato segnalato il crollo di un muro (Via Cinque Santi), una fuga di gas provocata da una fulminazione, che avrebbe perforato l'asfalto, danneggiando una tubazione sottostante, l'allagamento dei sottopassi di Via Brin e di Via Opisso; disalimentazioni di utenze elettriche, tra le quali la stazione di Campo Ligure. Sono state segnalate diverse frane (comune di Ventimiglia, dove sono rimaste isolate una cinquantina di famiglie) e smottamenti (comune di Avegno) e altre locali criticità (comune di Savona).

## 3 Conclusioni

L'evento meteorologico che ha colpito la regione tra il 14 e il 15 novembre, ha avuto carattere diffuso, interessando tutte le zone di allerta ma risultando più persistente sul Centro e sul Ponente della regione.

Si sono verificate copiose precipitazioni sul Genovesato e sui bacini di Argentina, Orba, Stura, Aveto e Vara. Le precipitazioni più abbondanti sono state registrate dalle ore 19:00 UTC del 14 novembre alle 01:00 UTC del 15 novembre. I valori di pioggia cumulata media areale in 12 ore sulle zone di allerta sono stati ELEVATI su A, B ed E, SIGNIFICATIVI su C e D; dai massimi valori puntuali ai pluviometri, risultano massime intensità di precipitazione ovunque MODERATE, localmente FORTI (B e D) e quantitativi ELEVATI, localmente MOLTO ELEVATI (D).

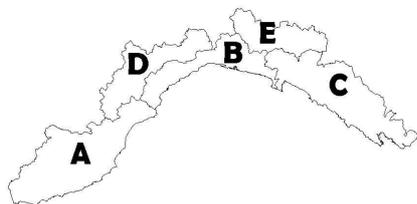
Tali precipitazioni hanno determinato un significativo innalzamento dei livelli idrici, in particolare, tra i corsi d'acqua strumentati, di: Orba, Stura, Vara, Bisagno Argentina e Lavagna. Dal territorio sono state inoltre segnalate criticità dovute ai rii Ruscarolo, Cantarena e Fontanarossa.

I venti di scirocco sono stati forti o di burrasca, raggiungendo raffiche di burrasca forte; di conseguenza lo stato del mare è salito fino a molto mosso.

Tra i danni, sono stati segnalati: l'evacuazione di 3 persone (Genova); dirottamenti di voli dall'Aeroporto di Genova su altri scali; chiusura di strade o attivazione di sensi unici alternati a seguito di movimenti franosi o caduta di alberi; danni provocati da fulminazioni e dalla presenza di neve su strada (intraversamenti di mezzi); crollo di un muro; allagamenti di sottopassi; disalimentazioni di utenze elettriche.

### 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.