

RAPPORTO DI EVENTO METEOIDROLOGICO DEL 05/11/2019

(redatto da A. Iengo, E. Zattera, B. Turato)

Abstract.....	1
1 Analisi meteorologica.....	1
2 Dati Osservati.....	3
2.1 Analisi Pluviometrica.....	3
2.1.1 Analisi dei dati a scala areale.....	3
2.1.2 Analisi dei dati puntuali.....	4
2.2 Analisi idrometrica.....	7
2.3 Analisi anemometrica.....	8
2.4 Mare.....	8
2.5 Effetti al suolo e danni rilevanti.....	9
3 Conclusioni.....	9

Abstract

L'evento meteorologico che ha interessato la Liguria nella giornata del 5 novembre 2019 è stato generato dalla presenza di una vasta saccatura sull'Europa Centro-Occidentale che ha favorito la formazione di una serie di minimi secondari orografici tra il nord-ovest italiano e il Mar Ligure. L'assetto barico persistente ha richiamato un intenso flusso umido di libeccio sul Centro-Levante della regione. L'interazione di tale flusso umido con l'orografia del Levante ligure ha contribuito a generare precipitazioni diffuse e persistenti sulle valli Trebbia ed Aveto e sull'entroterra dello Spezzino. Le cumulate nelle 24 ore hanno superato localmente i 100 mm e le intensità maggiori sono state registrate tra la notte e le prime ore del mattino. Cumulate fino ad elevate sono state registrate nelle stazioni di Mulazzo Parana (80.2 mm/3h) e a Brugnato (57.6 mm/3h) con intensità rispettivamente molto forti e forti.

Si sono registrati innalzamenti significativi dei livelli idrici del Vara e del Magra, senza effetti al suolo significativi.

1 Analisi meteorologica

Nella giornata del 5 novembre sull'Europa Occidentale era presente un'ampia saccatura con un minimo di pressione, al suolo, allineato ad un cutoff in quota, posizionato tra Regno Unito e Francia (Figura 1), mentre sul Mediterraneo si alternavano una serie di minimi orografici tra Pianura Padana occidentale e Mar Ligure. L'instaurarsi di un gradiente NordOvest-SudEst tra Tirreno Meridionale e Mar Ligure, favoriva il richiamo di aria umida da Sud-Ovest nei livelli medio bassi dell'atmosfera (Figura 2 e Figura 3), determinando in tal modo un pattern di precipitazioni in prevalenza di tipo avvevivo.

Nonostante i valori di *lapse rate* per la serata precedente e la notte del 5 novembre non fossero particolarmente alti e i valori di CAPE fossero piuttosto modesti (500-600 J/Kg), i forti venti di libeccio, interagendo con la complessa orografia, hanno favorito sulla Liguria il sollevamento di masse d'aria instabile, specie sulla terraferma. La presenza di un sollevamento costante di tipo orografico ha determinato precipitazioni continue sotto forma di rovescio o temporale, specie lungo i versanti padani di Levante. A fronte di valori elevati di *Deep Layer Shear* (DLS circa 30 m/s), favorevoli alla formazione di sistemi organizzati, durante la notte del 5 novembre una serie di bande precipitative si sono formate sia sul mare, in prossimità delle aree costiere, che sui rilievi. Le piogge, caratterizzate da rovesci moderati (28.6 mm/h a Giacopiane Diga e 24.4 mm/h ad Ambrascas - Santo Stefano D'Aveto) o localmente forti (39.4 mm/h a Parana-Mulazzo e 36.4 mm/h a Brugnato), accompagnati da fulminazioni (Figura 4), hanno interessato prevalentemente il Levante della regione, traslando lentamente verso SudEst. Tuttavia si rileva che l'assenza di un passaggio frontale vero e proprio ha fatto sì che le precipitazioni interessassero solo aree ristrette, senza coinvolgere il territorio in maniera estesa.

Durante la mattina del 5 novembre, l'ingresso di aria più fresca e secca nei bassi livelli ha ridotto sensibilmente l'instabilità avvertita favorendo l'esaurimento di fenomeni significativi.

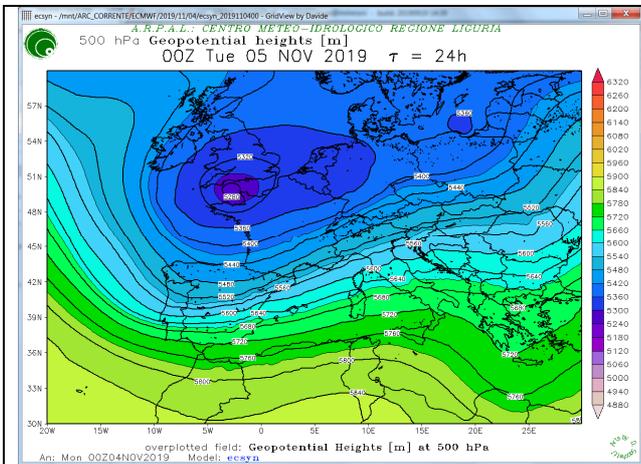


Figura 1 Altezza del geopotenziale a 500 hPa riferita alle 00 UTC del 05 novembre (previsione a +24h del modello ECMWF-IFS inizializzato alle ore 00Z del 4 novembre 2019 con risoluzione di circa 10 km).

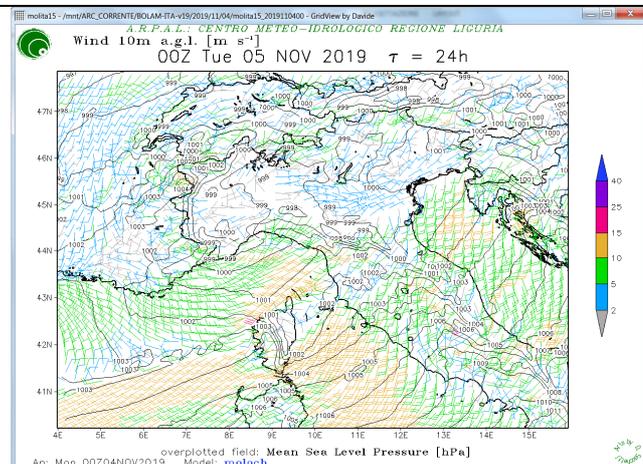


Figura 2 Campo di vento a 10m e pressione al suolo riferite alle 00 UTC del 5 novembre (previsione a +24h del modello Moloch su dominio Italiano inizializzato alle ore 00 UTC del 4 novembre 2019, con risoluzione di circa 1.5 km). Appare evidente l'intenso flusso di libeccio che interessa l'interno Mar Ligure.

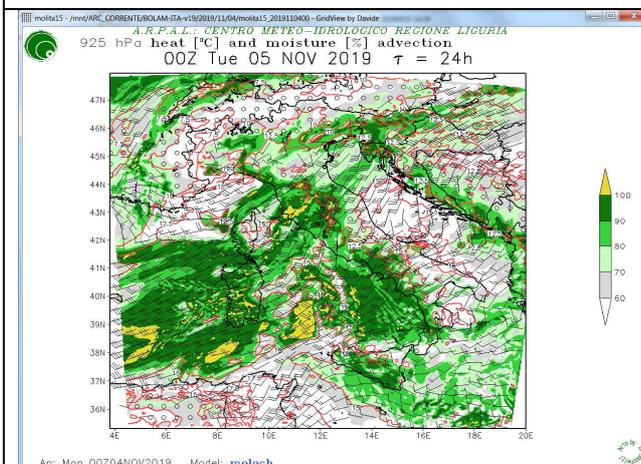


Figura 3 Campo di avvezione di umidità e temperatura a 925 hPa riferite alle 00 UTC del 5 novembre (previsione a +24h del modello Moloch su dominio Italiano inizializzato alle ore 00 UTC del 4 novembre 2019, con risoluzione di circa 1.5 km). Si nota la presenza di aria piuttosto umida nei bassi livelli sui mari occidentali italiani, avvertata verso le coste tirreniche.

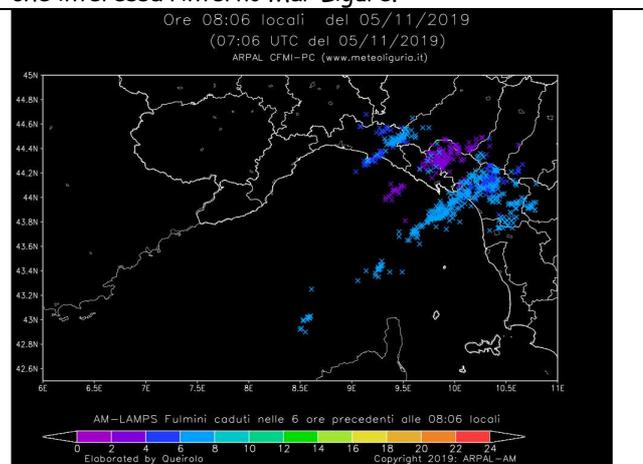


Figura 4 Mappa delle fulminazioni registrate tra le 02:06 e le 08:06 (ora locale) del 5 novembre. L'impronta delle fulminazioni evidenzia l'area di instabilità sul Levante con le precipitazioni più intense che hanno interessato tali zone.

2 Dati Osservati

2.1 Analisi Pluviometrica

Dal punto di vista pluviometrico l'evento ha interessato la zona del Magra e parte della zona di allertamento C.

2.1.1 Analisi dei dati a scala areale

La fase più significativa dell'evento si è sviluppata dalla serata del 4 novembre su parte del territorio regionale. Le piogge più intense sono state registrate sul Magra e nelle zone di allertamento C ed E, come si evince dai valori delle altezze medie areali cumulate su diverse finestre temporali riportate in Tabella 1. I quantitativi areali sono risultati SIGNIFICATIVI sul Magra e sulla zona di allertamento C.

AREA	mm/1h	mm/3h	mm/6h	mm/12h
A	1 05/11/2019 04:30	2 05/11/2019 05:25	2 05/11/2019 07:00	2 05/11/2019 07:00
B	1 05/11/2019 05:25	1 05/11/2019 07:15	2 05/11/2019 07:35	2 05/11/2019 07:35
C	7 05/11/2019 02:25	14 05/11/2019 02:45	19 05/11/2019 05:35	25 05/11/2019 08:00
D	1 05/11/2019 05:05	1 05/11/2019 06:55	1 05/11/2019 07:40	2 05/11/2019 07:40
E	5 05/11/2019 05:05	8 05/11/2019 05:35	11 05/11/2019 05:00	16 05/11/2019 07:50
M	7 05/11/2019 01:30	20 05/11/2019 03:00	25 05/11/2019 06:25	34 05/11/2019 08:00

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

Di seguito si riporta la mappa di precipitazione cumulata areale in 12 ore riferite alle 8 UTC del 4 novembre, alle 20 UTC del 5 novembre (Figura 5). Tale mappa è ottenuta dai dati puntuali della rete di misura OMIRL, mediante algoritmo di interpolazione GRISO.

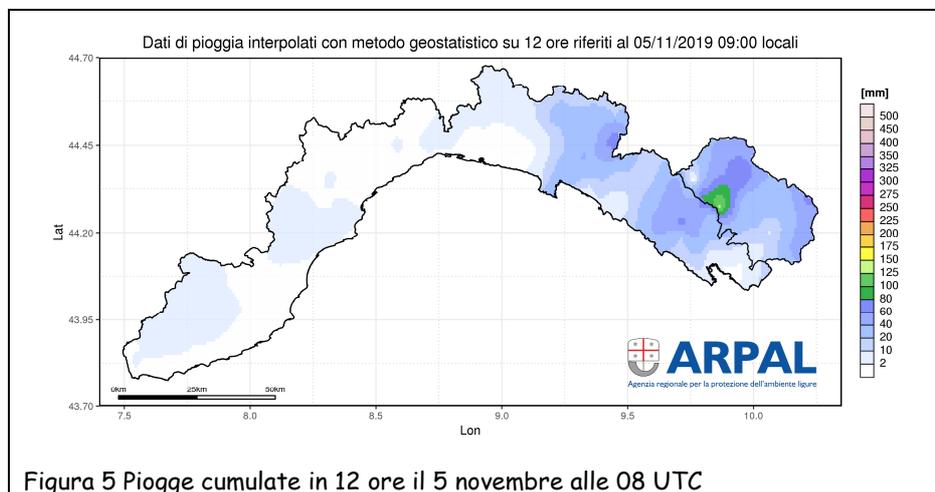


Figura 5 Piogge cumulate in 12 ore il 5 novembre alle 08 UTC

La mappa evidenzia chiaramente la porzione di territorio interessata dalle precipitazioni, limitata alla zona C e al Magra Toscano.

2.1.2 Analisi dei dati puntuali

La Tabella 2 e la Tabella 3 evidenziano i valori massimi PUNTUALI di precipitazione suborari e orari registrati dalla strumentazione della rete OMIRL tra le 20 UTC del 4 novembre e le 8 UTC del 5 novembre con una finestra temporale mobile, distinti per zone di allertamento e per diverse durate.

Le intensità sono risultate essere localmente fino a FORTI ed i quantitativi fino a MOLTO ELEVATI sul Magra toscano; intensità fino FORTI e quantitativi ELEVATI sono stati registrati su C.

Area	mm/5min	mm/10min	mm/15min	mm/30min	mm/45min
A	0.8 Poggio Fearza (PFEAR) 05/11/2019 03:50	1.4 Passo Ghimbegna (CERPG) 05/11/2019 04:05	1.8 Passo Ghimbegna (CERPG) 05/11/2019 04:10	3.0 Poggio Fearza (PFEAR) 05/11/2019 03:55	3.8 Poggio Fearza (PFEAR) 05/11/2019 03:55
B	5.6 Monte Portofino (MTPOR) 05/11/2019 04:40	9.6 Monte Portofino (MTPOR) 05/11/2019 04:45	12,2 Monte Portofino (MTPOR) 05/11/2019 04:45	17,2 Monte Portofino (MTPOR) 05/11/2019 05:00	19,8 Monte Portofino (MTPOR) 05/11/2019 05:15
C	10.2 Pian dei Ratti (PRTTI) 04/11/2019 22:55	12.8 Pian dei Ratti (PRTTI) 04/11/2019 22:55	16.8 Padivarma (PDVRM) 05/11/2019 00:15	27.4 Brugnato (BVARA) 05/11/2019 01:30	33.4 Brugnato (BVARA) 05/11/2019 01:25
D	0.8 Ferrania (FERRA) 05/11/2019 04:40	1.4 Ferrania (FERRA) 05/11/2019 04:40	1.6 Ferrania (FERRA) 05/11/2019 04:45	1.8 Ferrania (FERRA) 05/11/2019 04:50	2.0 Ferrania (FERRA) 05/11/2019 05:05

E	4.8 Loco Carchelli (LOCO) 05/11/2019 04:35	8.6 Loco Carchelli (LOCO) 05/11/2019 04:40	11.2 Loco Carchelli (LOCO) 05/11/2019 04:40	15.8 Amborzasco (AMBOR) 05/11/2019 05:05	20.2 Amborzasco (AMBOR) 05/11/2019 05:20
MT	5,8 Bagnone (BGNNE) 05/11/2019 00:40	10 Pietra Piccata (PPICC) 05/11/2019 02:45	22.4 Parana (PARAN) 05/11/2019 01:30	32 Parana (PARAN) 05/11/2019 01:30	37.2 Parana (PARAN) 05/11/2019 01:45

Tabella 2 Valori massimi suborari PUNTUALI di precipitazione registrati dai pluviometri della rete OMIRL nel periodo tra le 20 UTC del 4 novembre e le 08 UTC del 5 novembre per zone di allertamento e per diverse durate

Area	mm/1h	mm/3h	mm/6h	mm/12h
A	4.8 Poggio Fearza (PFEAR) 05/11/2019 04:25	6.4 Poggio Fearza (PFEAR) 05/11/2019 05:25	6.6 Poggio Fearza (PFEAR) 05/11/2019 05:50	6.8 Poggio Fearza (PFEAR) 05/11/2019 05:50
B	20 Monte Portofino (MTPOR) 05/11/2019 05:15	20,4 Monte Portofino (MTPOR) 05/11/2019 07:05	20,4 Monte Portofino (MTPOR) 05/11/2019 07:05	23,8 Monte Portofino (MTPOR) 05/11/2019 07:05
C	36.4 Brugnato (BVARA) 05/11/2019 01:40	60 Brugnato (BVARA) 05/11/2019 02:30	64 Brugnato (BVARA) 05/11/2019 05:45	71.8 Pratomollo (PRMLO) 05/11/2019 07:50
D	2.4 Calizzano (CALIZ) 05/11/2019 04:50	2.6 Calizzano (CALIZ) 05/11/2019 05:10	2.6 Calizzano (CALIZ) 05/11/2019 05:10	2.6 Calizzano (CALIZ) 05/11/2019 05:10
E	24.4 Amborzasco (AMBOR) 05/11/2019 05:35	37.8 Amborzasco (AMBOR) 05/11/2019 05:40	46.8 Amborzasco (AMBOR) 05/11/2019 07:50	57.6 Amborzasco (AMBOR) 05/11/2019 07:50
MT	39,4 Parana (PARAN) 05/11/2019 2:00	86 Parana (PARAN) 05/11/2019 2:45	99,4 Parana (PARAN) 05/11/2019 2:45	199 Parana (PARAN) 05/11/2019 8:00

Tabella 3 Valori massimi orari PUNTUALI di precipitazione registrati dai pluviometri della rete OMIRL nel periodo tra le 20 UTC del 4 novembre e le 08 UTC del 5 novembre per zone di allertamento e per diverse durate

Si riportano di seguito gli ietogrammi più 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. In particolare, i valori massimi sulle 12 ore sono stati registrati sulle stazioni di Parana (come evidenziato dalle due tabelle) e di Bosco di Rossano sul Magra Toscano.

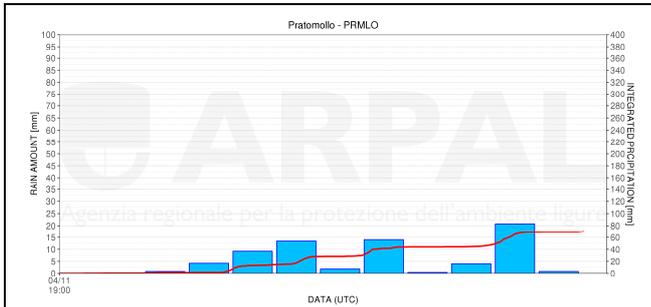


Figura 6 Ietogramma e cumulata a Pratomollo (C)
INTENSITA': MODERATE (mm/1h, mm/3h)
QUANTITA': ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

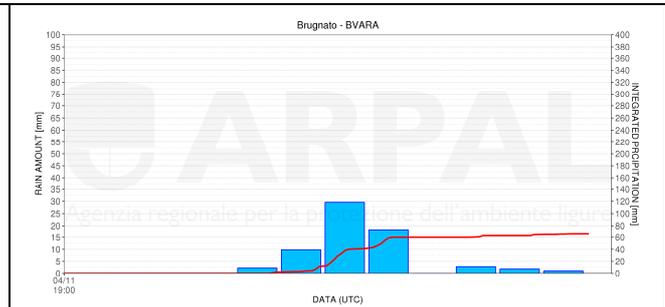


Figura 7 Ietogramma e cumulata a Brugnato (C)
INTENSITA': FORTI (mm/1h, mm/3h)
QUANTITA': ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

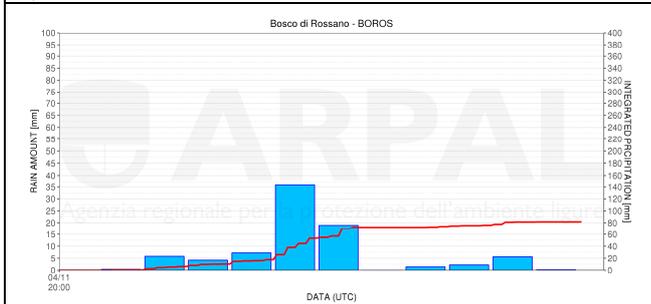


Figura 8 Ietogramma e cumulata a Bosco di Rossano (M)
INTENSITA': FORTI (mm/1h, mm/3h)
QUANTITA': ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

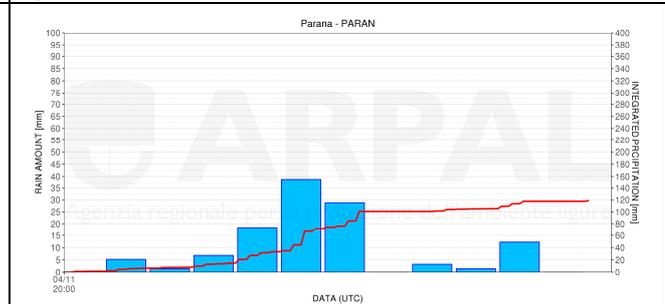


Figura 9 Ietogramma e cumulata a Parana (M)
INTENSITA': FORTI (mm/1h), MOLTO FORTI (mm/3h)
QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h, mm/12h),
ELEVATE (mm/24h)

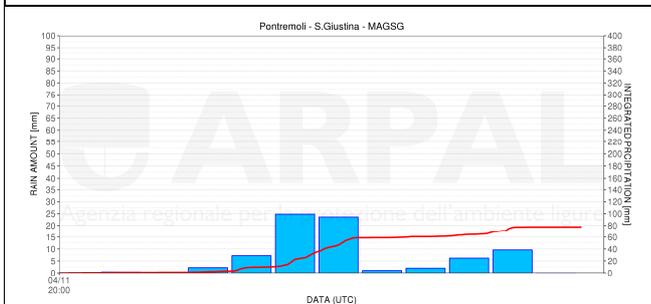


Figura 10 Ietogramma e cumulata a Pontremoli-S.Giustina (M)
INTENSITA': MODERATE (mm/1h), FORTI (mm/3h)
QUANTITA': ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

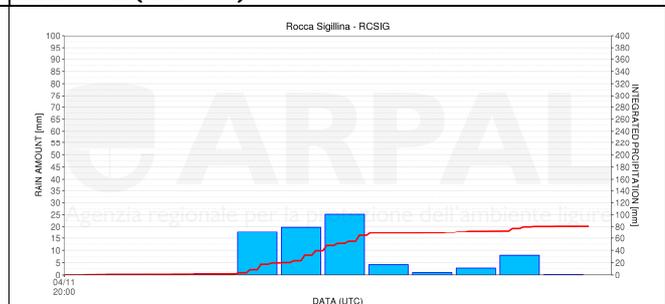


Figura 11 Ietogramma e cumulata a Rocca Sigilina (M)
INTENSITA': MODERATE (mm/1h), FORTI (mm/3h)
QUANTITA': ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

2.2 Analisi idrometrica

A seguito di precipitazioni di quantitativi areali SIGNIFICATIVI localizzati nell'area del Magra e nelle zone di allertamento C, si sono registrati innalzamenti significativi dei livelli idrici:

- del Magra a Fornola, e del Vara a Brugnato e Piana Battolla, ampiamente al di sotto della soglia di piena ordinaria;
- sulla parte toscana, si sono verificati innalzamenti del Magra a Calamazza contenuti ampiamente al di sotto della soglia di piena ordinaria, e a Bagnone con superamento della soglia di piena ordinaria nelle prime ore del mattino del 5 novembre.

Nella Tabella 4 sono riportati i livelli idrometrici registrati durante l'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]
CALAM	Calamazza	MT	Magra	3,02	05/11/2019 05:45	1,85
FRNLA	Fornola	C	Magra	2,41	05/11/2019 06:30	1,6
BGNNE	Bagnone	MT	Bagnone	2,21	05/11/2019 04:00	1,39
BVARA	Brugnato	C	Vara	1,81	05/11/2019 04:00	1,24
PBATT	Piana Battolla - Ponte	C	Vara	3,15	05/11/2019 05:15	1,12
PICCA	Piccatello	MT	Magra	1,63	05/11/2019 04:00	0,98
MAGSG	Pontremoli - S.Giustina	MT	Magra	0,36	05/11/2019 04:00	0,93
CARAS	Carasco	C	Lavagna	2,35	05/11/2019 08:00	0,81
PTEGL	Ponte Teglia	MT	Teglia	1,71	05/11/2019 04:00	0,67
SOLIE	Soliera	MT	Aulella	2,56	05/11/2019 10:15	0,63
AMEFM	Ameglia Foce Magra	C	Magra	1,02	05/11/2019 07:30	0,62
PANES	Panesi	C	Entella	-0,11	05/11/2019 08:30	0,6
VIGNO	Vignolo	C	Sturla	1,74	05/11/2019 07:30	0,59
LICCN	Licciana Nardi	MT	Taverone	1,27	05/11/2019 06:00	0,57

Tabella 4 Livelli idrometrici registrati da alcuni degli idrometri dei più importanti corsi d'acqua monitorati

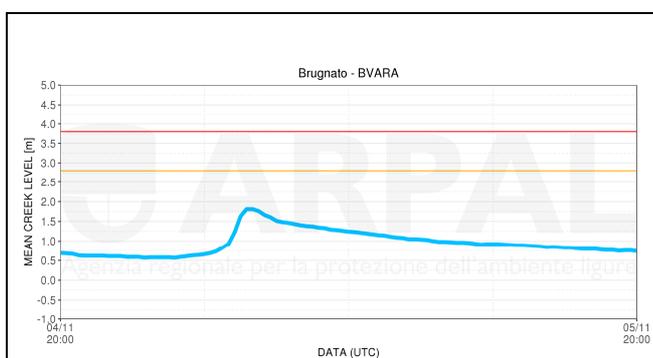


Figura 12 Livello idrometrico Brugnato (C)

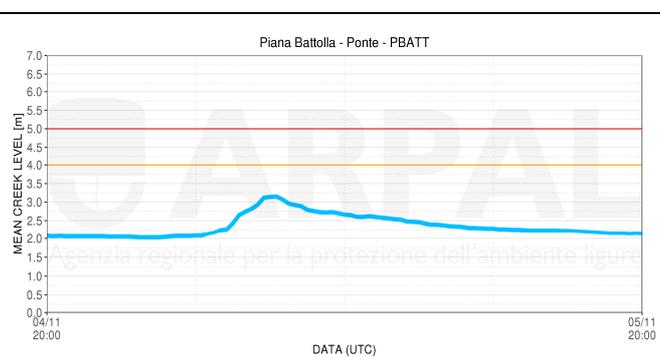


Figura 13 Livello idrometrico Piana Battolla (C)

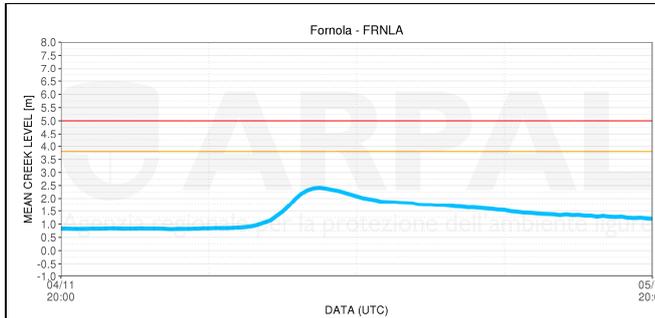


Figura 14 Livello idrometrico Fornola (C)

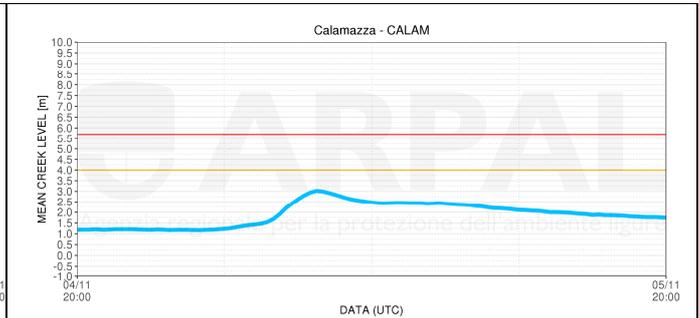


Figura 15 Livello idrometrico Calamazza (M)

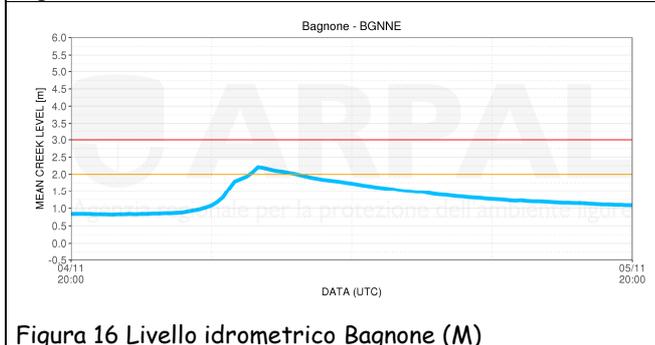


Figura 16 Livello idrometrico Bagnone (M)

2.3 Analisi anemometrica

L'evento è stato accompagnato da venti di libeccio a Levante di intensità fino burrasca, in particolare sui crinali più esposti, con raffiche oltre i 100 km/h osservate tra la notte e la mattina del 5 novembre a Giacopiane Lago e Casoni di Suvero (raffica massima di 152 km/h). L'intensità di tale flusso, unitamente all'effetto di sbarramento orografico, ha contribuito a generare i rovesci più persistenti sull'entroterra del Levante.

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) (direzione)
Sori - Fontana Fresca [B]	72.72	5 novembre 2019 ore 04:10	SW	97.92 (SW)
Giacopiane Lago [E]	70.20	5 novembre 2019 ore 05:00	SW	116.28 (SW)
Torriglia - Garaventa [E]	62.28	5 novembre 2019 ore 04:30	SW	89.28 (SW)
Casoni di Suvero [C]	105.84	5 novembre 2019 ore 02:00	SW	152.80 (S)
Monte Beverone - La Spezia [C]	68.40	5 novembre 2019 ore 02:40	S	101.16 (S)

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

2.4 Mare

La regione già nei giorni precedenti era stata interessata da un intenso flusso di libeccio che aveva causato il 4 novembre una intensa mareggiata per onda da SudOvest. Durante la notte del 5, il moto ondoso è temporaneamente calato fino a molto mosso, per aumentare nuovamente nel pomeriggio del 5 fino a raggiungere uno stato di mare agitato sulle coste del Centro-Levante e localmente lungo i capi esposti a Ponente con mareggiate ancora di libeccio (periodo 8-9 sec). La boa di Gorgona ha registrato un'onda significativa di circa 4 m nella serata del 5 novembre con un periodo di 9-10 sec.

2.5 Effetti al suolo e danni rilevanti

Presso la Sala Operativa Regionale non sono stati segnalati particolari criticità che abbiano interessato il territorio ligure.

3 Conclusioni

L'evento meteorologico che ha interessato la Liguria tra la notte e le prime ore del mattino del 5 novembre 2019 è stato determinato da una vasta area depressionaria sull'Europa Centro-Occidentale con una serie di minimi orografici posizionati tra pianura Padana occidentale e Mar Ligure. Tale configurazione ha favorito l'instaurarsi di un intenso flusso umido di libeccio sul Levante della regione che, unitamente all'effetto di sbarramento orografico, ha determinato precipitazioni sparse a prevalente carattere di rovescio o temporale, in particolare sull'entroterra del Levante dove le intensità sono risultate puntualmente forti.

Dal punto di vista idrometrico si sono registrati innalzamenti significativi dei livelli idrici del Magra a Fornola e del Vara a Brugnato e Piana Battolla. Per quanto riguarda la parte toscana, sono stati osservati innalzamenti del Magra a Calamazza e a Bagnone ma senza esondazioni o effetti al suolo rilevanti.

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.