

## RAPPORTO DI EVENTO METEOIDROLOGICO DEL 09-10/02/2016

(redatto da F. Soatto, M. Tizzi, L. Pedemonte, F. Giannoni e B. Turato)

Abstract.....	1
1 Analisi meteorologica.....	2
2 Dati osservati.....	5
2.1 Analisi pluviometrica.....	5
2.1.1 Analisi dei dati a scala areale.....	5
2.1.2 Analisi dei dati puntuali.....	7
2.2 Analisi idrometrica.....	12
2.3 Analisi anemometrica.....	15
2.4 Analisi nivologica.....	16
2.5 Mare.....	16
2.6 Effetti al suolo e danni rilevanti.....	17
3 Conclusioni.....	17

### Abstract

L'evento meteorologico che ha interessato la regione il 9-10 febbraio 2016, associato al rapido passaggio di un sistema frontale, ha fatto registrare piogge con quantitativi areali elevati e puntuali molto elevati sulle zone C ed E. Le intensità puntuali sono state fino a forti su tutta la fascia costiera, ed in particolare sul levante, moderate nel resto della regione. I livelli idrometrici registrati hanno mostrato decisi innalzamenti in numerosi corsi d'acqua del levante, coerentemente con le precipitazioni osservate. Il Lavagna a Carasco ha superato il livello di piena straordinaria. L'Entella è esondato a Chiavari, allagando le aree golenali vicino alla foce.

L'evento è stato caratterizzato da venti al suolo da sud-sudovest di intensità fino a burrasca forte con raffiche anche superiori a 100 km/h sui crinali tra il pomeriggio e la sera del 9 febbraio. Tale configurazione dei venti ha determinato mare inizialmente agitato e successive mareggiate forti lungo le coste maggiormente esposte al libeccio nella mattinata del 10 febbraio.

## 1 Analisi meteorologica

Dopo una lunga fase dominata dalla permanenza del promontorio anticiclonici sull'Italia settentrionale che confinava il transito dei sistemi frontali atlantici a nord dell'arco alpino, comportando un clima decisamente secco rispetto alle medie climatologiche sulla nostra penisola, la settimana precedente all'evento in esame aveva visto svilupparsi una marcata ondulazione del flusso perturbato con conseguente erosione settentrionale dell'area anticiclonica e l'ingresso di alcuni sistemi frontali sull'Italia settentrionale. Il 3 febbraio precipitazioni a carattere prefrontale aveva interessato il Nordest, mentre tra la serata del 6 e la giornata del 7 febbraio il transito di un intenso sistema frontale aveva determinato le prime forti precipitazioni sulla Liguria dopo un lungo periodo "siccitoso".

In tale contesto, nella giornata del 9 febbraio, l'Europa centro-settentrionale era interessata da una vasta depressione con minimo barico principale collocato sul Mare del Nord ed un minimo secondario in approfondimento sui Paesi Bassi. L'area estesa tra la penisola iberica e la penisola ellenica, per contro, risultava protetta da un promontorio anticiclonico proteso verso nordest sino agli Urali. All'interno dell'area depressionaria si poteva osservare (Figura 1) una marcata anomalia alla tropopausa (sviluppatasi a largo di Terranova) spingersi verso il continente a sudovest della Bretagna, associata ad una vigorosa corrente a getto in scorrimento da nordovest verso sudest fino al Golfo di Biscaglia, con venti intensi a tutti i livelli (oltre 100 m/s alla tropopausa, oltre 20 m/s al suolo).

Tale configurazione ha sospinto rapidamente sul continente un vasto fronte freddo caratterizzato da una forte avvezione di aria polare marittima (Figura 1). L'evento meteorologico che ha interessato la regione tra il pomeriggio del 9 e la mattina del 10 febbraio è stato determinato dal passaggio di tale sistema frontale sulla Liguria nella tarda serata del 9 febbraio: la Figura 2, riferita alla situazione sinottica alle 00 UTC del 10 febbraio, evidenzia l'anomalia di tropopausa assestata lungo un asse meridiano centrato sulla Svizzera ed esteso dal Baltico sudoccidentale al Mar Ligure.

Il rapido incedere del fronte freddo, ben raffigurato dall'elaborazione dei fronti di Bracknell di Figura 3 (riferita alle 12 UTC) e di Figura 4 (riferita alle 18 UTC), ha comportato la formazione di una serie di minimi barici per ciclogenesi orografica: il primo sottovento ai Pirenei, sul Golfo del Leone (Figura 5, riferita alle 15 UTC), il secondo sottovento alle Alpi, sulla Pianura Padana (Figura 6, riferita alle 21 UTC).

L'intenso gradiente barico venutosi a creare sul Mediterraneo occidentale ha innescato un forte flusso di libeccio, che ha investito il Ponente ligure nel primo pomeriggio del 9 febbraio (Figura 7), interessando progressivamente l'intero arco costiero nelle ore successive (Figura 8). La conseguente forte avvezione di aria umida ha determinato precipitazioni diffuse sull'intera regione principalmente per sollevamento orografico (effetto stau). Le piogge sono risultate forti sull'Imperiese e sul Centro-Levante della regione, più moderate sul Savonese. Il carattere marcatamente orografico delle precipitazioni è evidenziato dall'immagine radar di Figura 9 (riferita alle 18 UTC).

Il passaggio del fronte ha determinato l'ingresso di venti settentrionali con contestuale attenuazione dell'intensità di precipitazione (Figura 8), marcando un progressivo esaurimento delle precipitazioni dapprima sul Centro-Ponente e via via verso Levante (in Figura 9 e Figura 10 appare evidente l'influsso delle correnti favoniche sul settore centro-occidentale della regione e su una vasta area padana).

In generale, le precipitazioni hanno mostrato una durata inferiore alle 3 ore, a testimonianza della rapidità del passaggio frontale.

La forte ventilazione da Sud-Ovest a tutti i livelli che ha caratterizzato l'intero evento con raffiche di burrasca forte ha altresì causato un aumento del moto ondoso sul Mar Ligure, determinando una forte mareggiata sulle coste ligure maggiormente esposte al libeccio nel corso della notte tra il 9 e il 10 febbraio.

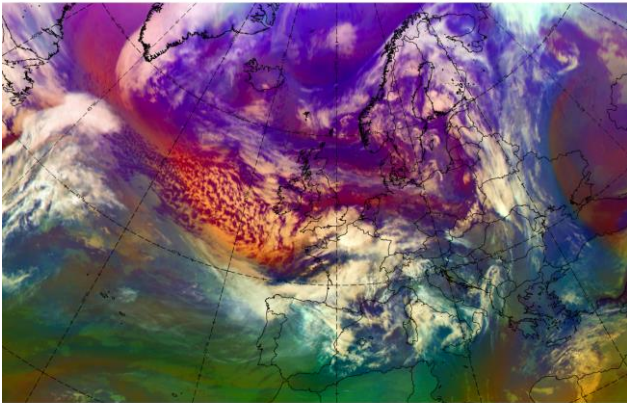


Figura 1 Immagine da satellite MSG (elaborazione Airmass-RGB) riferita alle 06 UTC del 09 febbraio (fonte: EUMeTrain)

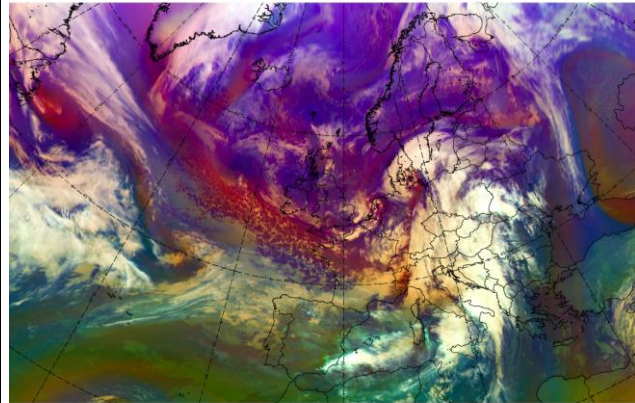


Figura 2 Immagine da satellite MSG (elaborazione Airmass-RGB) riferita alle 00 UTC del 10 febbraio (fonte: EUMeTrain)

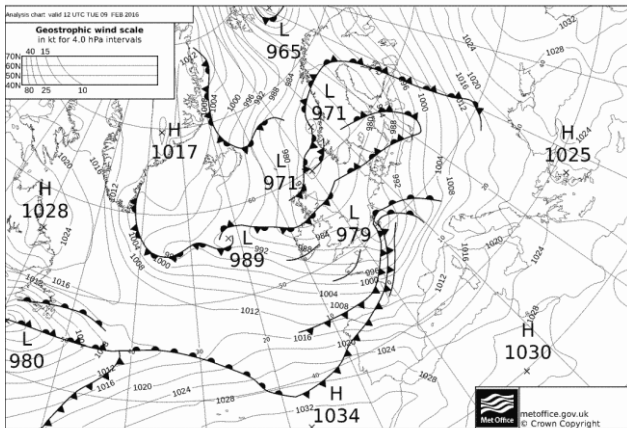


Figura 3 Analisi dei fronti di Bracknell riferita alle 12 UTC del 9 febbraio (fonte: Met Office)

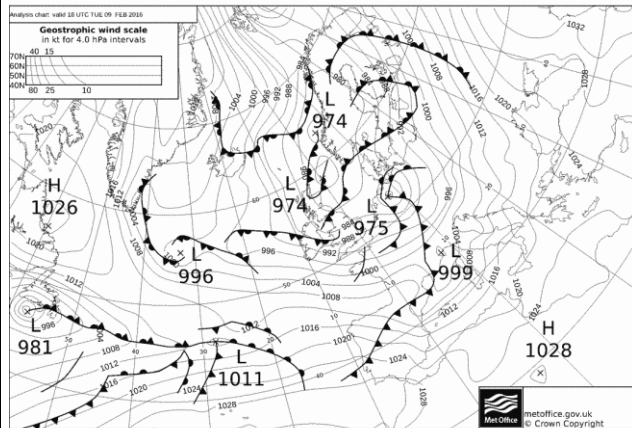


Figura 4 Analisi dei fronti di Bracknell riferita alle 18 UTC del 9 febbraio (fonte: Met Office)

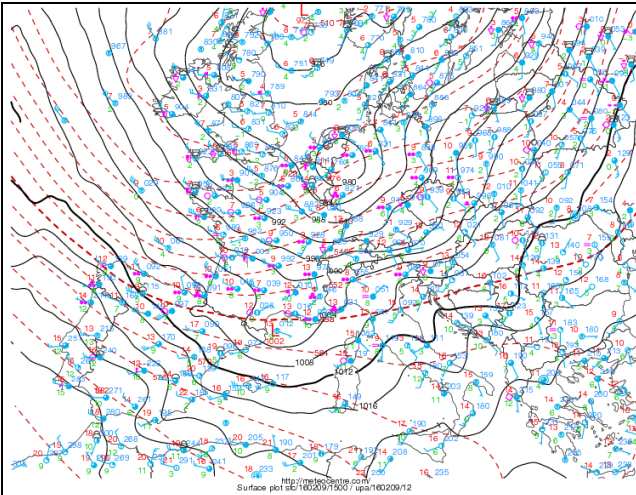


Figura 5 Mappa di osservazioni al suolo, interpolazione della pressione media a livello del mare (contour nero) e geopotenziale a 500 hPa (contour tratteggiato rosso) riferiti alle 15 UTC del 9 febbraio (elaborazione [www.meteocentre.fr](http://www.meteocentre.fr))

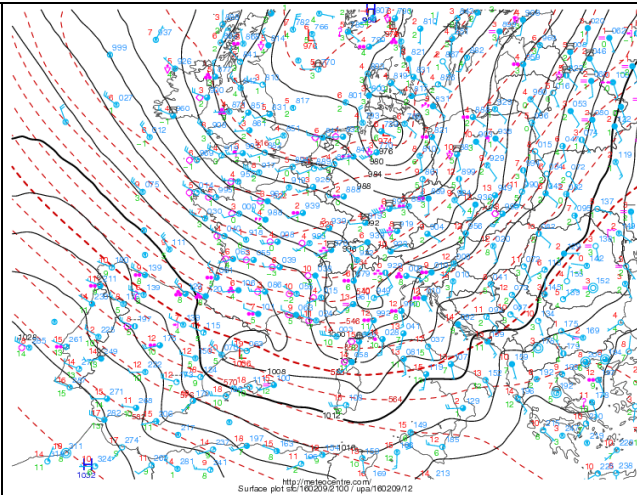


Figura 6 Mappa di osservazioni al suolo, interpolazione della pressione media a livello del mare (contour nero) e geopotenziale a 500 hPa (contour tratteggiato rosso) riferiti alle 21 UTC del 9 febbraio (elaborazione [www.meteocentre.fr](http://www.meteocentre.fr))

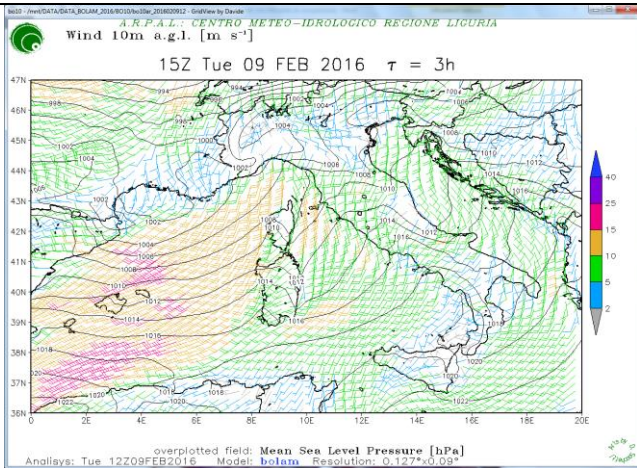


Figura 7 Campo di vento a 10 m [kt] e pressione media a livello del mare riferiti alle 15 UTC del 9 febbraio 2016 (previsione a +3h del modello Bolam10 inizializzato alle 12 UTC del 9 febbraio)

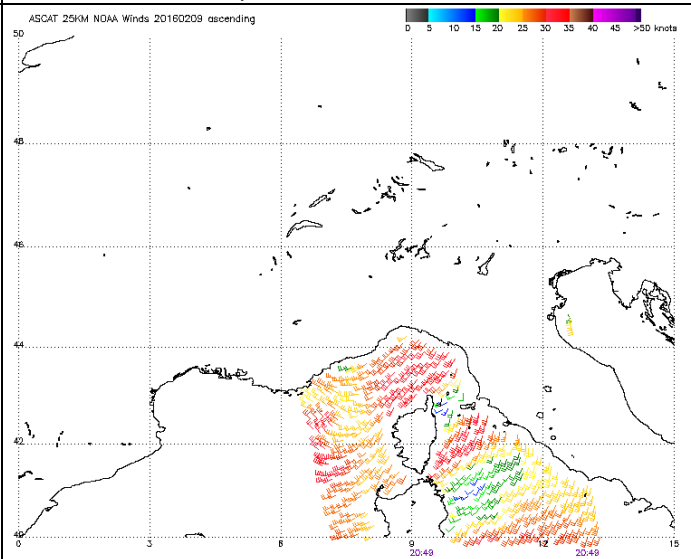


Figura 8 Campo di vento 10 m [kt] riferito alle 20:49 UTC del 9 febbraio derivato dalle osservazioni dello scatterometro (ASCAT - satellite EUMETSAT METOP A) a 25 km di risoluzione (<http://manati.star.nesdis.noaa.gov/datasets/ASCATData.php>)

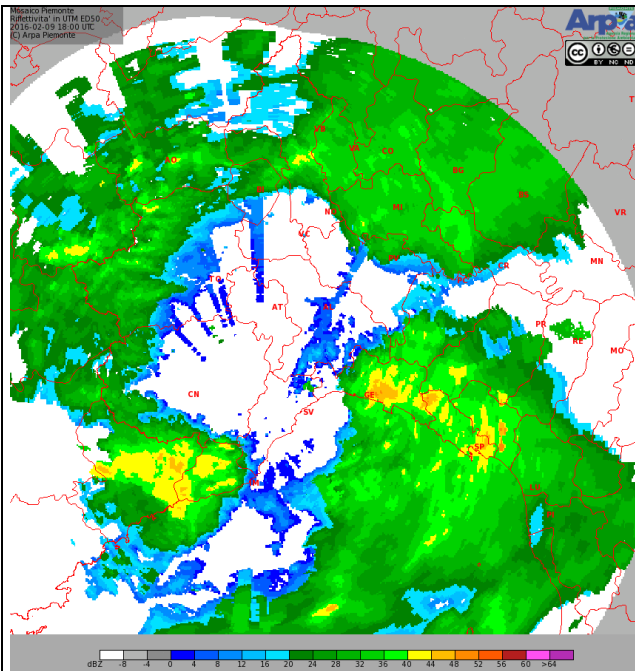


Figura 9 Mosaico della riflettività radar riferita alle ore 18 UTC del 9 febbraio (fonte: ARPA Piemonte)

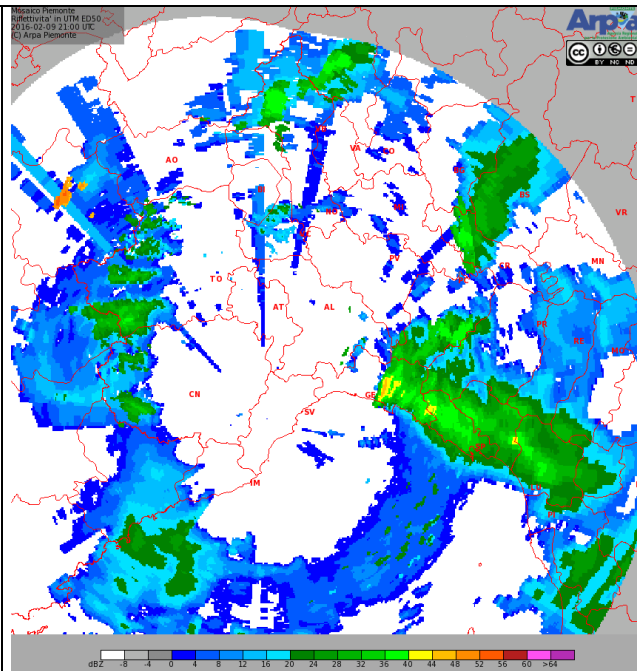


Figura 10 Mosaico della riflettività radar riferita alle ore 21 UTC del 9 febbraio (fonte: ARPA Piemonte)

## 2 Dati osservati

### 2.1 Analisi pluviometrica

Le precipitazioni, concentrate principalmente tra il pomeriggio e la serata del 9 febbraio 2016, hanno interessato l'intero territorio regionale, anche se i valori più importanti sono stati misurati in alcune località del centro-Levante e nella provincia di Imperia (stazione di Ceriana); la zona di allertamento D è stata la meno colpita (sia in termini di pioggia media areale sia di precipitazione massima puntuale).

I quantitativi areali sono stati **SIGNIFICATIVI** su A, B, e D, ed **ELEVATI** sulle zone C ed E.

Localmente le intensità sono state **FORTI** solo sulle zone A, B e C, moderate altrove; le quantità sono state **MOLTO ELEVATE** in tutte le zone tranne che in D, dove sono risultate **ELEVATE**.

#### 2.1.1 Analisi dei dati a scala areale

Come evidenziato, l'evento in esame ha interessato l'intero territorio regionale, ma con una non trascurabile variabilità spaziale. Le zone di allertamento C ed E sono state interessate dalla maggiore altezza di pioggia media in 12 ore (valori compresi tra le soglie 40-45 e 100-110 mm/12h), il cui valore massimo è stato registrato nella serata del 9 febbraio.

In Tabella 1 sono riportati i valori massimi medi areali registrati per le diverse durate nel corso dell'evento.

Zona allerta	1h (mm)	3h (mm)	6h (mm)	12h (mm)	24h (mm)
A	8 09/02/2016 16:00	20 09/02/2016 17:00	31 09/02/2016 18:00	35 09/02/2016 22:00	35 10/02/2016 10:00
B	7 09/02/2016 16:00	15 09/02/2016 17:00	21 09/02/2016 19:00	25 09/02/2016 23:00	25 10/02/2016 12:00
C <sup>1</sup>	12 09/02/2016 19:00	35 09/02/2016 20:00	55 09/02/2016 21:00	62 09/02/2016 23:00	63 10/02/2016 10:00
D	4 09/02/2016 15:00	10 09/02/2016 17:00	15 09/02/2016 18:00	16 09/02/2016 22:00	16 10/02/2016 10:00
E	11 09/02/2016 17:00	30 09/02/2016 18:00	50 09/02/2016 21:00	57 09/02/2016 22:00	58 10/02/2016 10:00

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

Di seguito si riportano le mappe di precipitazione cumulata calcolate ad intervalli di 12 ore dalle 23 UTC dell'8/02 alle 11 UTC del 10/02. Tali mappe sono ottenute dai dati puntuali (cumulate di precipitazioni in 12 o 24 ore) forniti della rete di misura OMIRL, mediante l'algoritmo di interpolazione con l'inverso della distanza al quadrato.

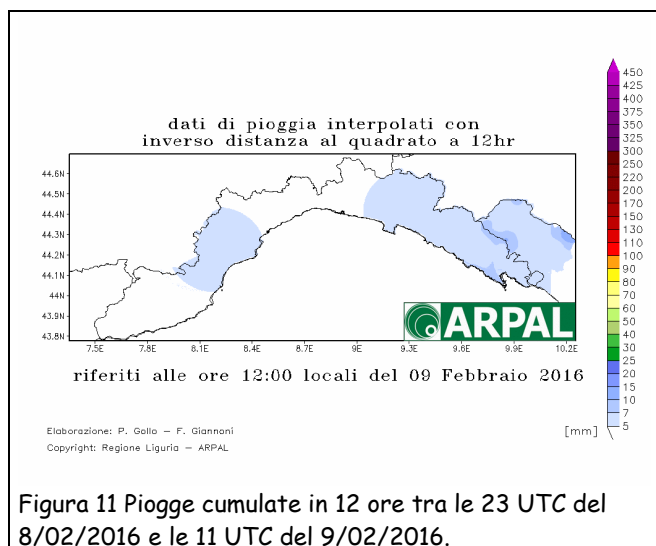


Figura 11 Piogge cumulate in 12 ore tra le 23 UTC del 8/02/2016 e le 11 UTC del 9/02/2016.

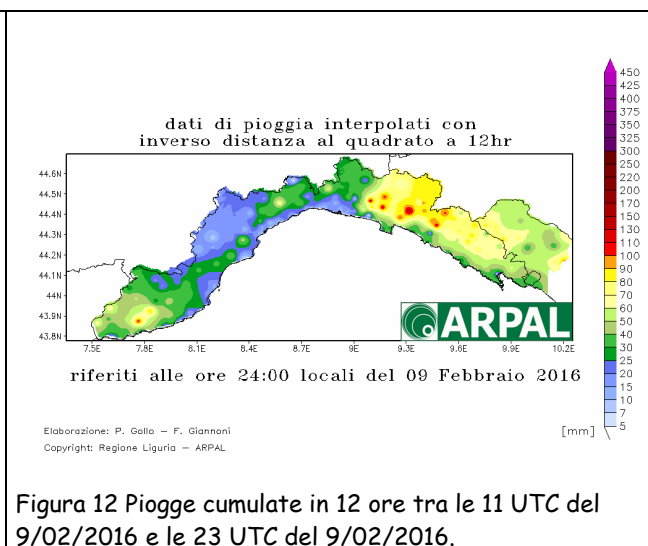
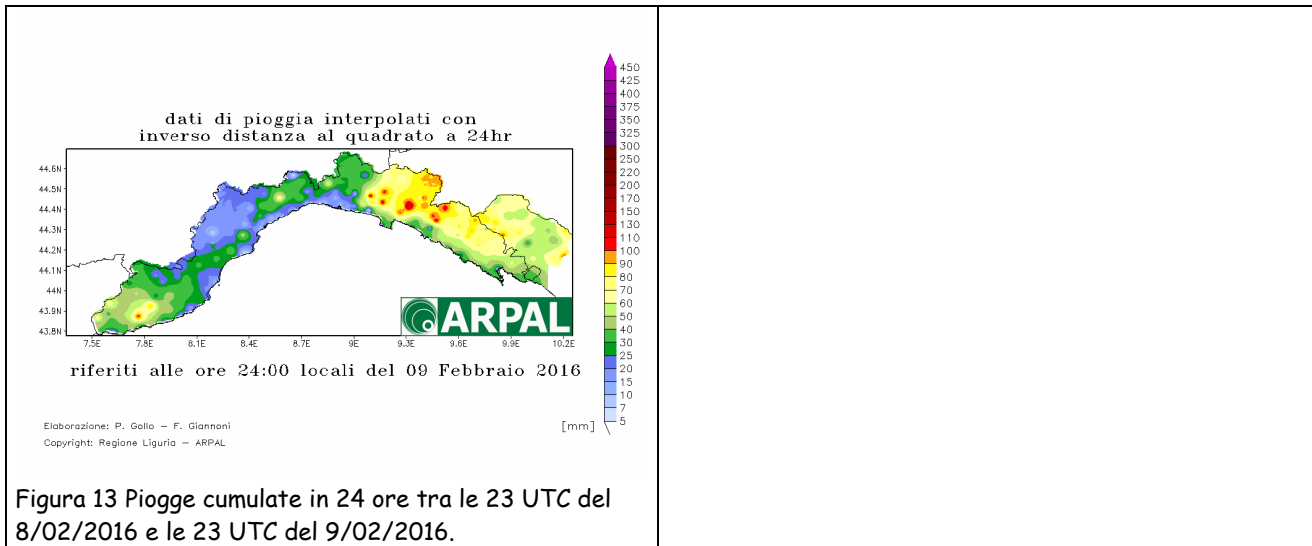


Figura 12 Piogge cumulate in 12 ore tra le 11 UTC del 9/02/2016 e le 23 UTC del 9/02/2016.

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



Dal confronto tra mappe di pioggia interpolata di Figura 11 e Figura 12 si può notare come l'evento si sia svolto sostanzialmente tra il pomeriggio e la serata del 9 febbraio; le cumulate maggiori si sono verificate sul territorio di ponente (provincia di Imperia) e sul centro-levante (nell'entroterra alle spalle della zona compresa fra Nervi e Sestri Levante).

### 2.1.2 Analisi dei dati puntuali

Per l'analisi dei valori puntuali si sono prese in considerazione le precipitazioni di durata sub-oraria e oraria, in modo da evidenziare meglio l'evoluzione del fenomeno dal punto di vista quantitativo.

Per le durate sub orarie, le altezze di pioggia maggiori sono state registrate presso la stazione di Ceriana (si evidenzia il valore di 14 mm in 15 min), situata in zona A.

Facendo riferimento alle durate orarie, i massimi valori misurati dai pluviometri mostrano che le piogge tra il 9 e il 10 febbraio 2016 hanno raggiunto localmente intensità MODERATE per le durate di un'ora e su tutte le zone di allertamento; per le durate tri-orarie sono state FORTI solo sulle aree A, B, C, con i massimi misurati rispettivamente nelle stazioni di Ceriana (66mm/3h), Davagna (61mm/3h) e Ognio (72mm/3h).

AREA	(mm/5min)	(mm/10min)	(mm/15min)	(mm/30min)	(mm/45min)
A	5 Ceriana (CERIA) 09/02/2016 16:00	10 Ceriana (CERIA) 09/02/2016 16:00	14 Ceriana (CERIA) 09/02/2016 16:00	20 Ceriana (CERIA) 09/02/2016 16:00	26 Ceriana (CERIA) 09/02/2016 17:00
B	6 Viganego (VIGAN) 09/02/2016 21:00	8 Viganego (VIGAN) 09/02/2016 21:00	8 Isoverde (ISOVE) 09/02/2016 16:00	13 Davagna (DAVAG) 09/02/2016 17:00	18 Davagna (DAVAG) 09/02/2016 17:00
C	5 Cavi di Lavagna (CAVIP) 09/02/2016 18:00	9 Cavi di Lavagna (CAVIP) 09/02/2016 18:00	12 Cavi di Lavagna (CAVIP) 09/02/2016 18:00	19 Ognio (OGNIO) 09/02/2016 18:00	26 Ognio (OGNIO) 09/02/2016 18:00

D	1 Campo Ligure (CAMPL) 09/02/2016 17:00	5 Piampaludo (PIAMP) 09/02/2016 15:00	7 Piampaludo (PIAMP) 09/02/2016 15:00	11 Piampaludo (PIAMP) 09/02/2016 15:00	16 Piampaludo (PIAMP) 09/02/2016 16:00
E	2 Loco Carchelli (LOCOC) 09/02/2016 17:00	5 Torrighia (TRRIG) 09/02/2016 17:00		13 Torrighia (TRRIG) 09/02/2016 17:00	

Tabella 2 Valori massimi PUNTUALI di precipitazione registrati dai pluviometri della rete OMIRL nel periodo tra le 11.00 UTC del 09/02/2016 e le 11.00 UTC del 10/02/2016 distinti per zone di allertamento e per diverse durate sub-orarie.

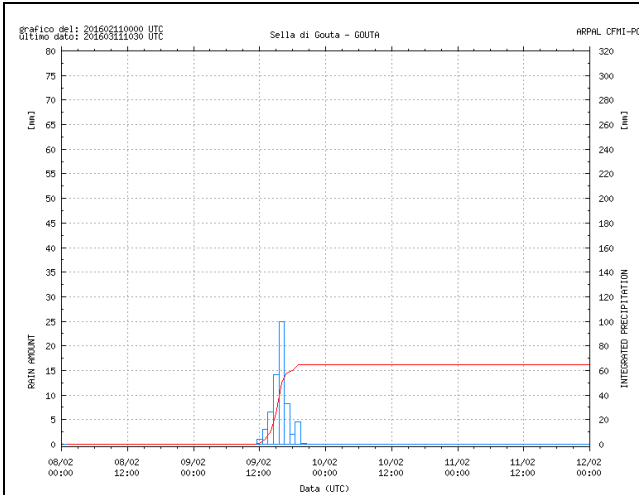
Per quanto riguarda le quantità misurate dai singoli pluviometri, su 6 ore i valori sono stati ELEVATI sulla zona D, MOLTO ELEVATI sulle restanti zone (massimi misurati alle stazioni di Ceriana (A), Davagna (B), Cichero (C) e Cabanne (E); tra questi, il valore più importante da segnalare è relativo al pluviometro di Cichero ove sono stati misurati 119 mm/6h). Su 12 e su 24 ore le cumulate sono risultate ELEVATE in tutte le zone di allertamento.

AREA	(mm/1h)	(mm/3h)	(mm/6h)	(mm/12h)	(mm/24h)
A	30 Ceriana (CERIA) 09/02/2016 17:00	66 Ceriana (CERIA) 09/02/2016 17:00	95 Ceriana (CERIA) 09/02/2016 18:00	105 Ceriana (CERIA) 09/02/2016 22:00	105 Ceriana (CERIA) 10/02/2016 10:00
B	23 Davagna (DAVAG) 09/02/2016 17:00	61 Davagna (DAVAG) 09/02/2016 19:00	105 Davagna (DAVAG) 09/02/2016 21:00	110 Davagna (DAVAG) 10/02/2016 02:00	110 Davagna (DAVAG) 10/02/2016 10:00
C	31 Ognio (OGNIO) 09/02/2016 18:00	72 Ognio (OGNIO) 09/02/2016 19:00	119 Cichero (CCHER) 09/02/2016 22:00	135 Cichero (CCHER) 09/02/2016 23:00	135 Cichero (CCHER) 10/02/2016 10:00
D	18 Piampaludo (PIAMP) 09/02/2016 16:00	44 Piampaludo (PIAMP) 09/02/2016 17:00	65 Piampaludo (PIAMP) 09/02/2016 18:00	66 Piampaludo (PIAMP) 09/02/2016 22:00	66 Piampaludo (PIAMP) 10/02/2016 10:00
E	24 Torrighia (TRRIG) 09/02/2016 18:00	54 Torrighia (TRRIG) 09/02/2016 19:00	89 Cabanne (CABAN) 09/02/2016 20:00	109 Cabanne (CABAN) 09/02/2016 22:00	110 Cabanne (CABAN) 10/02/2016 10:00

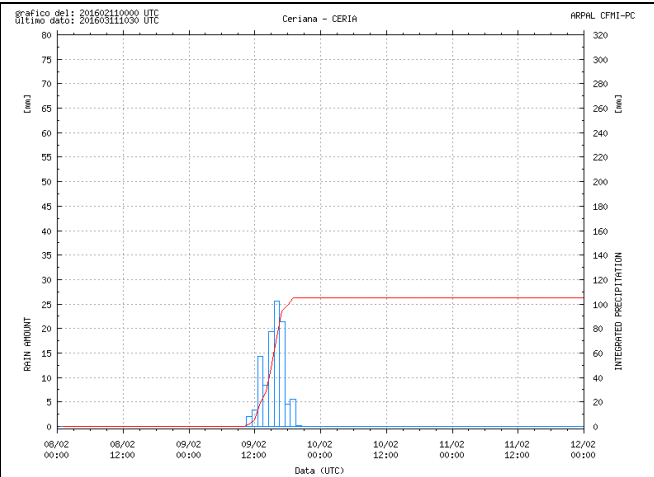
Tabella 3 Valori massimi PUNTUALI di precipitazione registrati dai pluviometri della rete OMIRL nel periodo tra le 11.00 UTC del 09/02/2016 e le 11.00 UTC del 10/02/2016 distinti per zone di allertamento e per diverse durate sub-orarie.



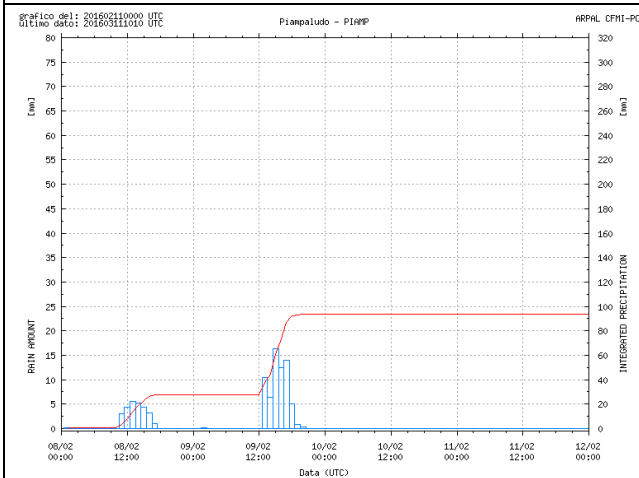
Si riportano di seguito gli ietogrammi significativi relativi ad alcune stazioni che hanno registrato i valori massimi puntuali. Le intensità di pioggia, valutate in base alle cumulate su 1 e 3 ore, e le quantità, valutate in base alle cumulate su 6, 12 e 24 ore, sono definite in accordo con le soglie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



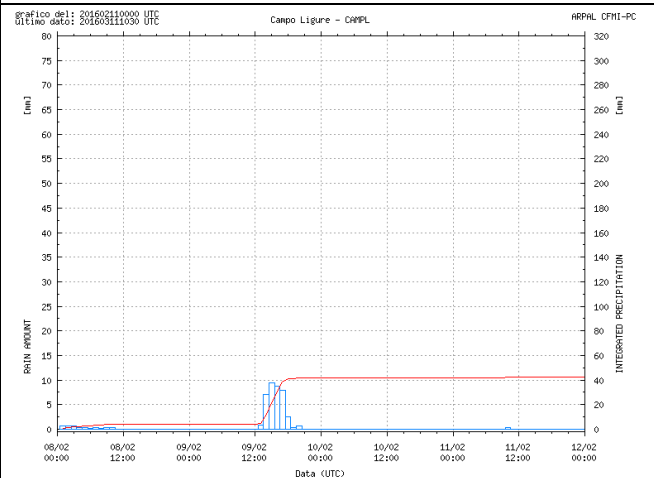
**Figura 14 Ietogramma e cumulata di Sella di Gouta (A)**  
**INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) moderata**  
**QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) elevata**



**Figura 15 Ietogramma e cumulata di Ceriana (A)**  
**INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) forte**  
**QUANTITA': (mm/6h) molto elevata, (mm/12h, mm/24h) elevata**



**Figura 16 Ietogramma e cumulata di Piampaludo (D)**  
**INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) moderata**  
**QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) elevata**



**Figura 17 Ietogramma e cumulata di Campo Ligure (D)**  
**INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) moderata**  
**QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) significativa**

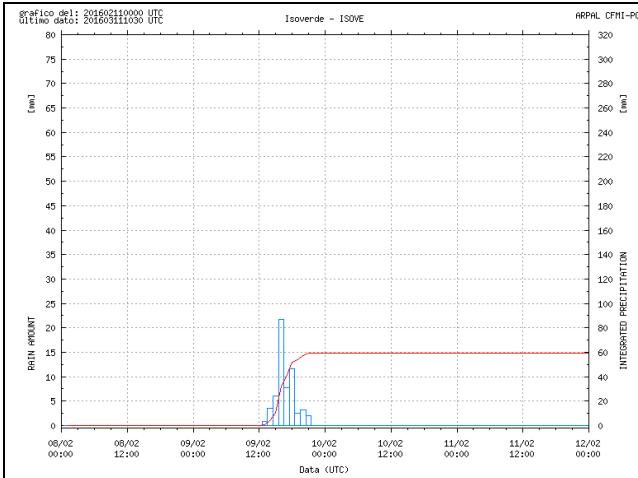


Figura 18 Ietogramma e cumulata di Isoverde (B)  
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) moderata  
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h) elevata, (mm/24h) significativa

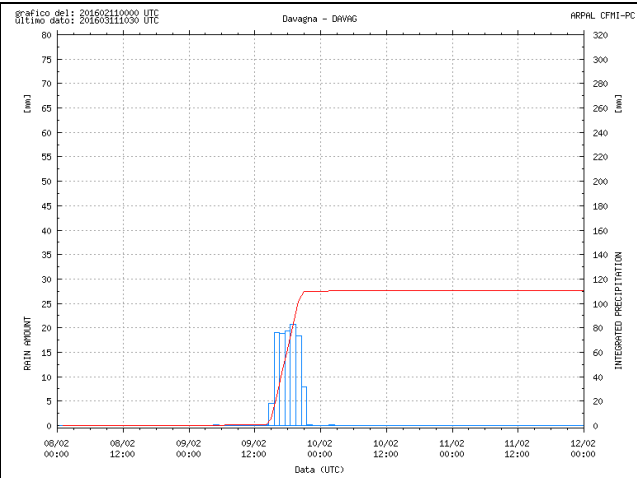


Figura 19 Ietogramma e cumulata di Davagna (B)  
INTENSITA': (mm/1h) moderata, (mm/3h) forte  
QUANTITA': (mm/6h) molto elevata, (mm/12h, mm/24h) elevata

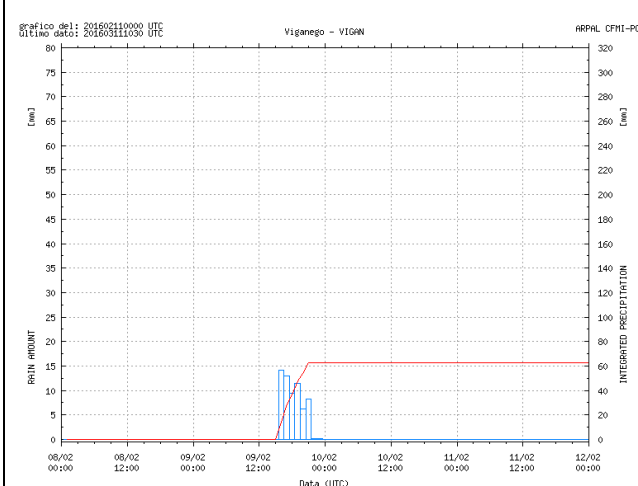


Figura 20 Ietogramma e cumulata di Viganego (B)  
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) moderata  
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) elevata

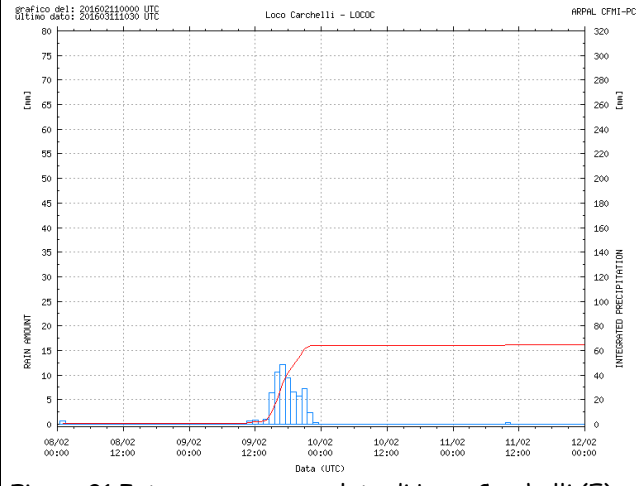


Figura 21 Ietogramma e cumulata di Loco Carchelli (E)  
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) moderata  
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h) elevata, (mm/24h) significativa

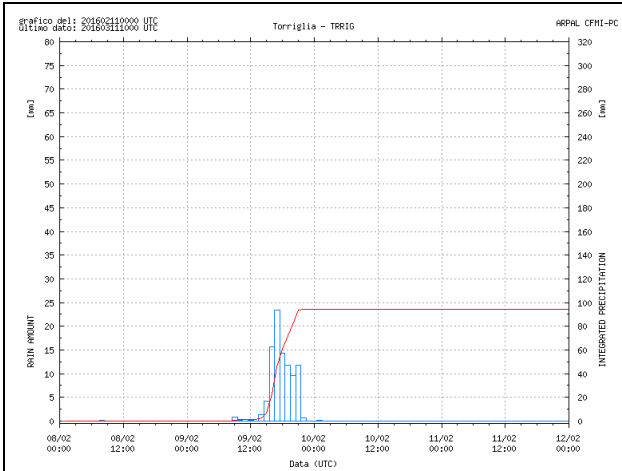


Figura 22 Ietogramma e cumulata di Torriglia (E)  
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) moderata  
QUANTITA': (mm/6h) molto elevata, (mm/12h, mm/24h) elevata

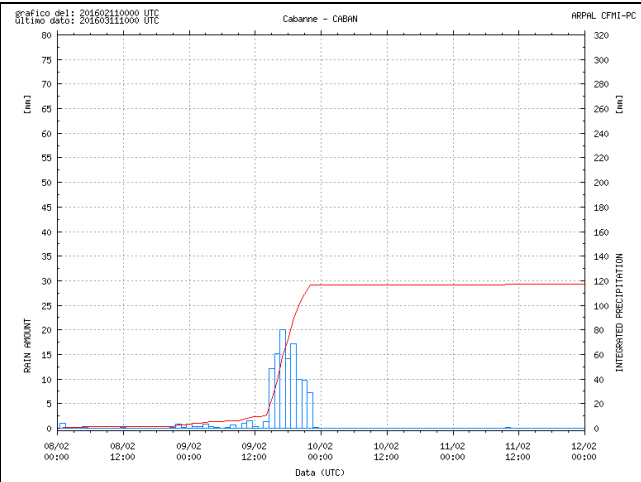


Figura 23 Ietogramma e cumulata di Cabanne (E)  
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) moderata  
QUANTITA': (mm/6h) molto elevata, (mm/12h, mm/24h) elevata

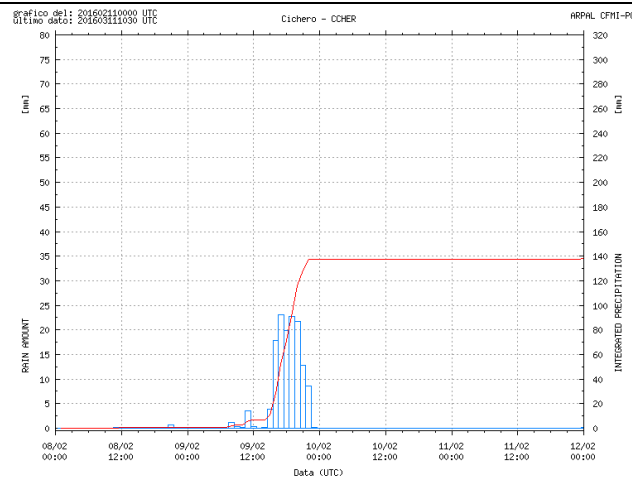


Figura 24 Ietogramma e cumulata di Cichero (C)  
INTENSITA': (mm/1h) moderata, (mm/3h) forte  
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h) molto elevata, (mm/24h) elevata

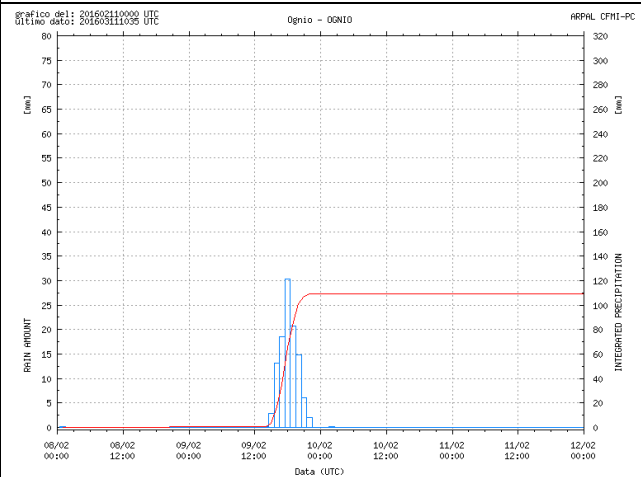


Figura 25 Ietogramma e cumulata di Ognio (C)  
INTENSITA': (mm/1h) moderata, (mm/3h) forte  
QUANTITA': (mm/6h) molto elevata, (mm/12h, mm/24h) elevata

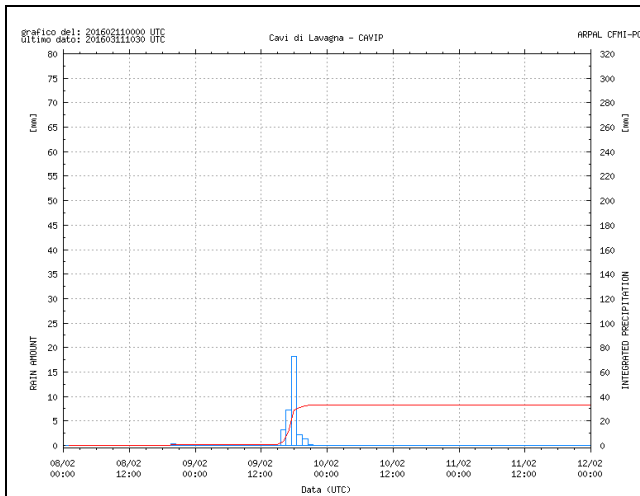


Figura 26 Ietogramma e cumulata di Cavi di Lavagna (C)  
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) moderata  
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) significativa

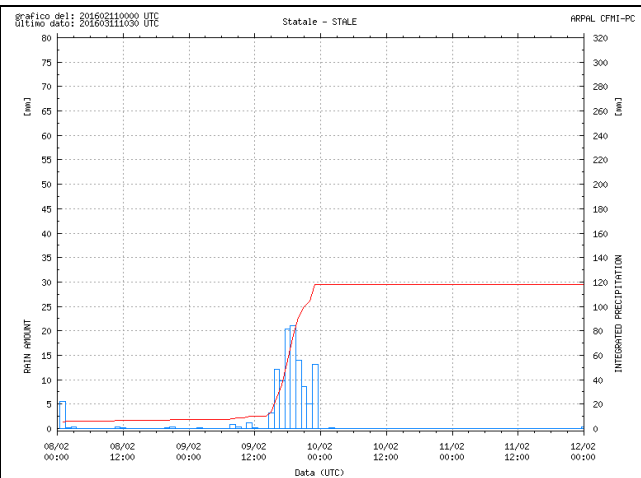


Figura 27 Ietogramma e cumulata di Statale (C)  
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) forte  
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) elevata

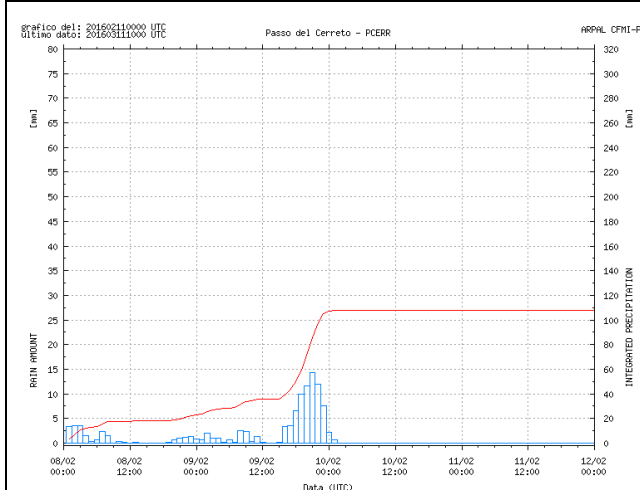


Figura 28 Ietogramma e cumulata di Passo del Cerreto  
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) moderata  
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) elevata

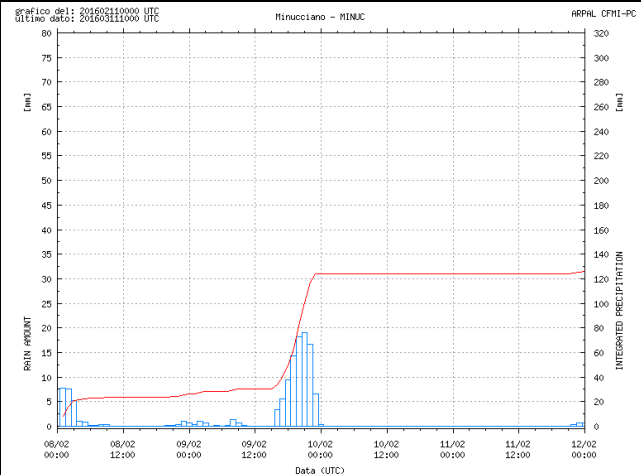


Figura 29 Ietogramma e cumulata di Minucciano  
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) forte  
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) elevata

## 2.2 Analisi idrometrica

A seguito di precipitazioni di intensità fino a FORTE e quantitativi fino a MOLTO ELEVATI come sopra descritti, si sono registrati innalzamenti significativi dei livelli idrici in vari punti della rete idrografica regionale. Nel seguito vengono riportati una tabella riepilogativa del colmo di piena di tutti i corsi d'acqua monitorati ed una selezione di idrogrammi.

Bacino	Sezione	Zona allerta	Livello idrometrico massimo osservato [m]	Orario del livello massimo (ora UTC)	Incremento di livello massimo osservato [m]
Roia	Airole	A	2.03	09/02/2016 23:15	0.75
Armea	Valle Armea	A	1.10	09/02/2016 18:15	0.90
Argentina	Montalto Ligure	A	3.05	09/02/2016 19:00	1.72
Argentina	Merelli	A	2.21	09/02/2016 19:30	1.51
Impero	Rugge di Pontedassio	A	0.46	09/02/2016 18:30	0.46
Arroschia	Pogli d'Ortovero	A	1.10	09/02/2016 21:00	0.78
Neva	Cisano sul Neva	A	1.29	10/02/2016 01:15	0.17
B. di Millesimo	Murialdo	D	0.19	09/02/2016 22:30	0.36
Centa	Molino Branca	A	1.31	09/02/2016 23:00	0.58
B. di Spigno	Piana Crixia	D	1.19	10/02/2016 01:00	0.31
Letimbro	Santuario	B	0.11	09/02/2016 20:00	0.12
Sansobbia	Stella S. Giustina	B	0.99	09/02/2016 17:30	0.77
Sansobbia	Albisola	B	2.12	09/02/2016 19:15	1.78
Orba	Tiglieto	D	2.77	09/02/2016 17:30	1.75
Stura	Campo Ligure	D	1.62	09/02/2016 18:45	0.75
Leira	Molinetto	B	0.81	09/02/2016 20:15	0.12
Varenna	Genova - Granara	B	0.21	09/02/2016 21:30	0.12
Polcevera	Genova - Rivarolo	B	0.93	09/02/2016 19:30	0.41
Polcevera	Genova - Pontedecimo	B	1.12	09/02/2016 18:30	0.42
Bisagno	Genova - Firpo	B	1.89	09/02/2016 20:30	1.04
Fereggiano	Fereggiano	B	0.47	10/02/2016 04:00	0.12
Geirato	Genova - Geirato	B	0.82	10/02/2016 08:30	0.11
Vobbia	Vobbietta	E	1.74	09/02/2016 21:30	0.34
Sturla	Genova - Sturla	B	-0.01	09/02/2016 20:45	0.09
Bisagno	Genova Molassana	B	1.65	09/02/2016 19:45	1.32
Bisagno	La Presa	B	1.68	09/02/2016 19:45	0.83
Aveto	Cabanne	E	1.13	09/02/2016 20:40	1.25
Lavagna	Carasco	C	4.90	09/02/2016 21:15	3.24
Entella	Panesi	C	2.62	09/02/2016 21:30	3.21
Sturla	Vignolo	C	2.46	09/02/2016 22:00	1.20
Gromolo	Sestri Levante	C	0.32	09/02/2016 19:45	0.28
Petronio	Sara	C	0.68	09/02/2016 20:45	0.43
Vara	La Macchia	C	0.59	09/02/2016 22:15	0.82
Vara	Nasceto	C	4.98	09/02/2016 21:45	2.92
Vara	Brugnato	C	3.03	09/02/2016 22:45	1.92
Vara	Piana Battolla	C	0.46	09/02/2016 23:45	2.05
Magra	Piccatello	MT	1.47	09/02/2016 21:30	0.55
Magra	Pontremoli	MT	2.34	09/02/2016 21:30	1.32
Teglia	Ponte Teglia	MT	1.20	09/02/2016 21:00	0.44
Magra	Fornola	C	4.14	10/02/2016 00:15	2.97
Magra	Ponte Magra	MT	2.70	09/02/2016 22:15	1.05
Magra	Calamazza	MT	4.41	09/02/2016 23:15	3.20

Magra	Ameiglia	C	1.82	10/02/2016 01:45	1.54
Bagnone	Bagnone	MT	1.66	09/02/2016 22:15	0.80
Taverone	Licciana Nardi	MT	2.39	09/02/2016 23:15	1.62
Aulella	Soliera	MT	3.33	09/02/2016 22:45	2.07

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

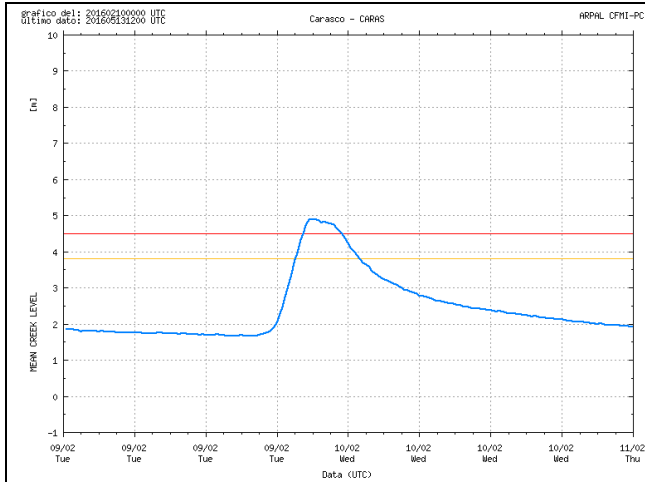


Figura 30 Livello idrometrico (Lavagna a Carasco)

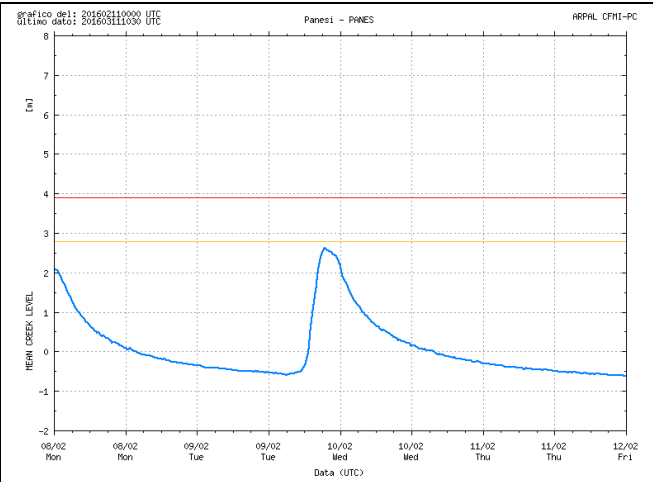


Figura 31 Livello idrometrico (Entella a Panesi)

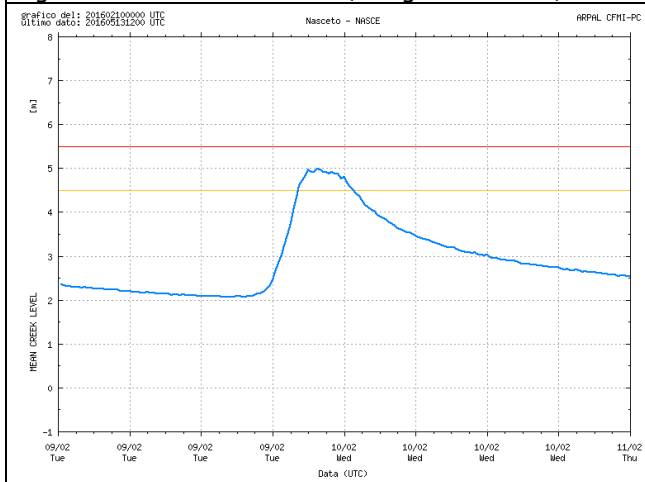


Figura 32 Livello idrometrico (Vara a Nasceto)

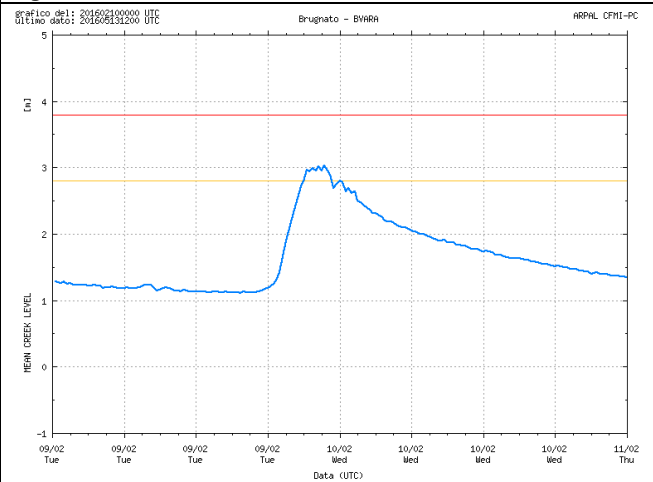


Figura 33 Livello idrometrico (Vara a Brugnato)

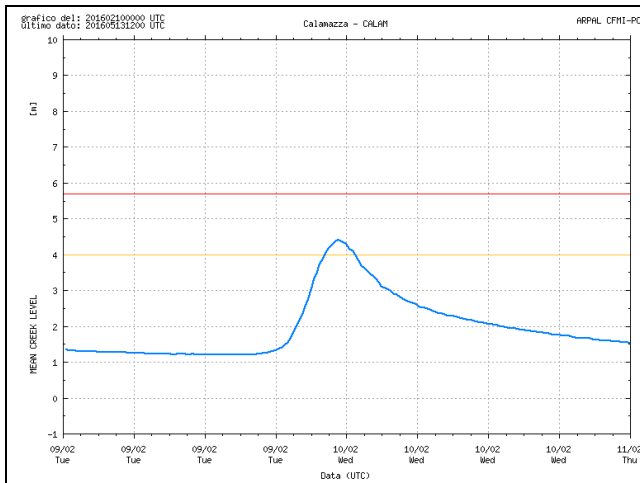


Figura 34 Livello idrometrico (Magra a Calamazza)

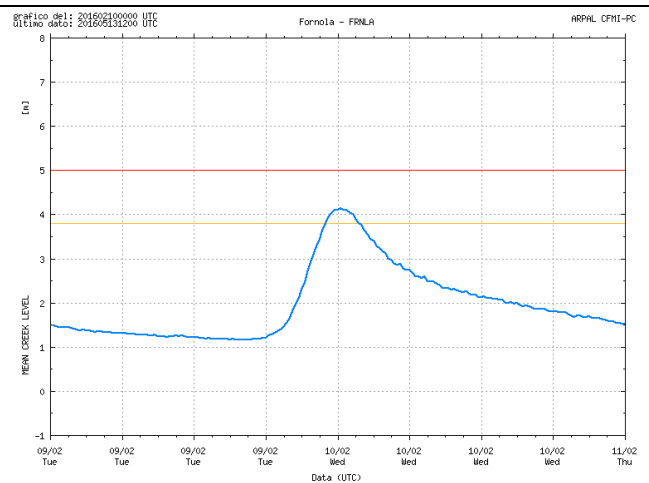


Figura 35 Livello idrometrico (Magra a Fornola)

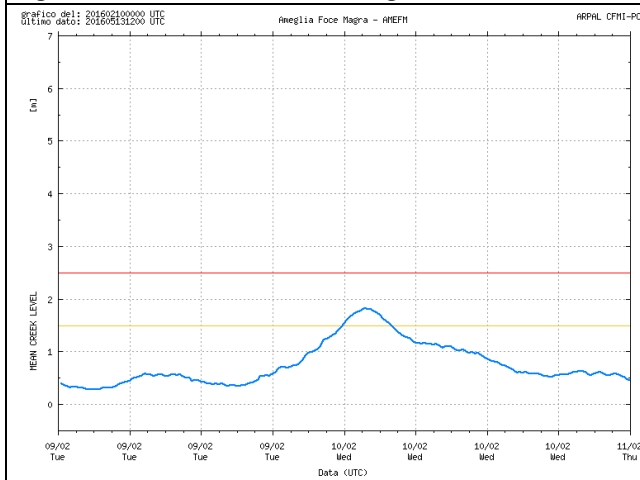


Figura 36 Livello idrometrico (Magra ad Ameglia)

### 2.3 Analisi anemometrica

L'intero evento è stato caratterizzato dalla presenza di un'intensa corrente a getto sovrastante la nostra regione con venti superiori ai 100 kt nel *jet streak* alla tropopausa; la *left exit* del jet si è spostata dall'area provenzale a quella ligure nel corso della serata del 9 febbraio. Tale configurazione del flusso si è manifestata a tutte le quote comportando un ingresso dei venti dal Golfo del Leone e la disposizione dei venti al suolo da sud-sudovest su tutto l'arco costiero con intensità media di burrasca forte e raffiche superiori ai 100 km/h sui crinali a partire dal pomeriggio del 9 febbraio. Il passaggio del fronte nella tarda serata del 9 febbraio ha innescato una brusca rotazione dei venti dai quadranti settentrionali con una contestuale attenuazione delle intensità a partire da ponente. 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)
Monte Maure [A]	72	9 febbraio 2016 ore 16:10	SSW	89
Colle di Cadibona [B]	60	9 febbraio 2016 ore 13:10	S	98
Passo del Turchino [B]	68	9 febbraio 2016 ore 16:10	S	119
Fontana Fresca [B]	83	9 febbraio 2016 ore 18:30	SW	108
Lago di Giacopiane [E]	77	9 febbraio 2016 ore 19:10	SSW	109
Casoni di Suvero [C]	100	9 febbraio 2016 ore 20:40	SSW	150

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

## 2.4 Analisi nivologica

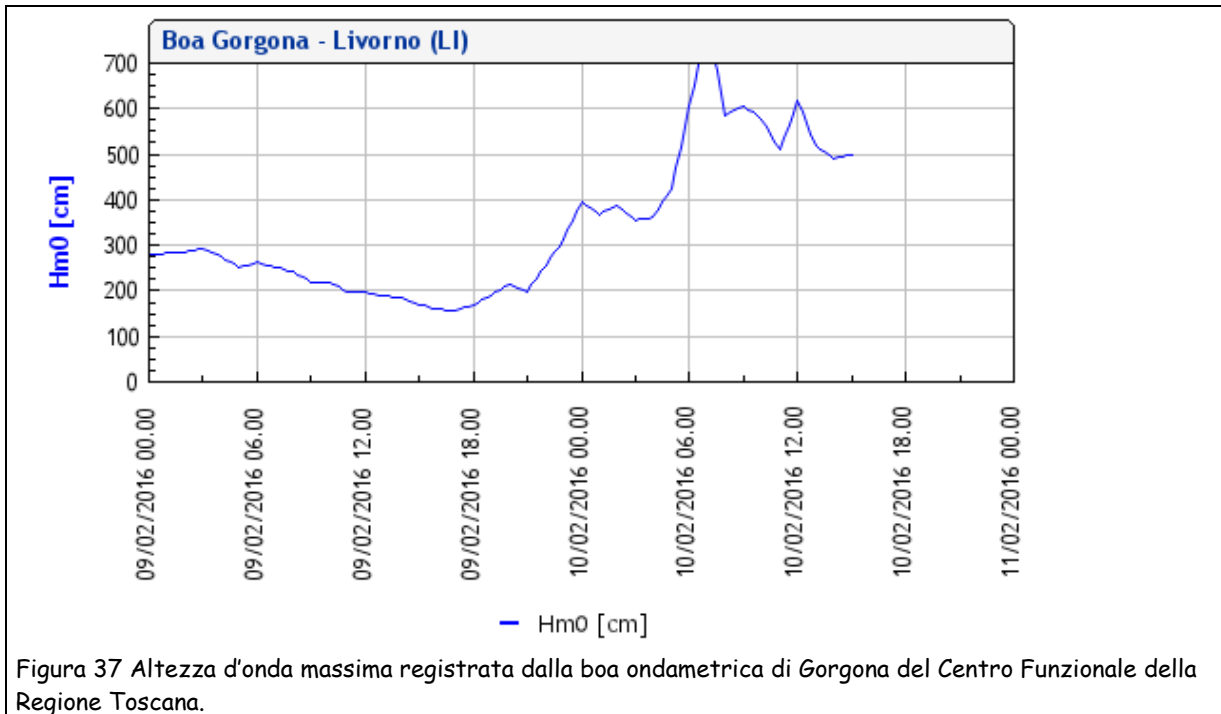
L'intensa avvezione di libeccio ha mantenuto elevata la quota neve su tutta la regione per l'intera durata dell'evento impedendo alle intense precipitazioni di manifestarsi a carattere nevoso. Lievi accumuli di circa 5 cm sono stati registrati soltanto dalle stazioni di Capanne di Marcarolo (ARPA Piemonte, 780 m s.l.m.) e di Monte Settepani (1375 m s.l.m.). Lo zero termico ha subito un sensibile abbassamento con l'ingresso della ventilazione di maestrale la cui avvezione fredda e secca ha però comportato il graduale esaurimento delle precipitazioni.

## 2.5 Mare

L'intensa e prolungata ventilazione dal quadrante sudoccidentale ha causato un significativo aumento del moto ondoso su tutta la costa ligure con mare generalmente agitato a partire dal pomeriggio del 9 febbraio e successive mareggiate forti sulle aree costiere esposte al libeccio (in particolare sulle coste di C): valori di picco sono stati registrati nella mattinata del 10 febbraio.

In mancanza di disponibilità di dati ondometrici nella rete OMIRL, segnaliamo i dati registrati da altri sensori localizzati nell'area del Mar Ligure. Nello specifico, sono stati utilizzati i dati provenienti dagli accelerometri triassiali OS-IS calibrati per misure ondometriche collocati lungo la costa spezzina a Bonassola, Pezzino e Santa Teresa nell'ambito del progetto "Vento Porti e Mare" (le cui misure hanno un valore areale riferite al Mar Ligure orientale), e la boa di Gorgona del Centro Funzionale della Regione Toscana, situata nella parte sud del Mar Ligure. Tutti questi strumenti hanno registrato un progressivo marcato innalzamento dell'altezza d'onda significativa superando ampiamente i 3 m con un picco di 5 m (accelerometro di Bonassola) e 7 m (boa di Gorgona) nella prima mattina del 10 febbraio (Figura 37).





## 2.6 Effetti al suolo e danni rilevanti

Nella serata del 9 febbraio la piena dell'Entella ha interessato le aree golenali del corso d'acqua coinvolgendo l'area ciclabile alla foce e arrecando limitati danni ad un tratto dell'argine lavagnese.

Nel Tigullio la mareggiata di libeccio ha comportato la chiusura al traffico dell'Aurelia tra Sestri Levante e Lavagna nei pressi delle gallerie di Sant'Anna dove le onde hanno depositato pietre e detriti sulla sede stradale.

La mareggiata ha anche portato ingenti quantità di tronchi e altri detriti sulla spiaggia di Marinella (La Spezia), con danni agli stabilimenti balneari ed erosione del litorale (fonte: La nazione).

Il forte vento di libeccio ha comportato anche disagi alle attività portuali ed il dirottamento di un volo dall'Aeroporto di Genova proveniente da Londra.

## 3 Conclusioni

L'evento meteorologico che ha interessato la regione il 9 e il 10 febbraio 2016, associato al rapido passaggio di un sistema frontale, ha fatto registrare piogge localmente forti nelle zone A, B e C, con un significativo innalzamento dei livelli idrici di vari corsi d'acqua, venti di burrasca forte con raffiche oltre 100 km/h, mare generalmente agitato con mareggiate forti sulla costa di levante.

Dall'analisi delle precipitazioni registrate tra il 9 e il 10 febbraio emerge che le piogge più copiose si sono avute nella zona C, con cumulate medie areali nelle 6 ore (tra le 15:00 e le 21:00 del 9/02/2016) di circa 55 mm, raggiungendo puntualmente intensità forti e quantitativi molto elevati.

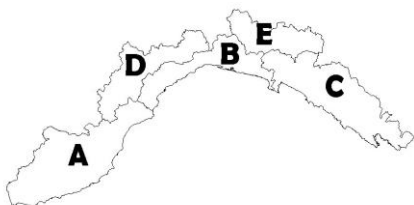
I livelli idrometrici hanno mostrato decisi innalzamenti coerentemente con le precipitazioni osservate. L'Entella è fuoriuscito dagli argini in Comune di Chiavari, allagando le aree golenali vicino alla foce producendo danni modesti (fonte: ANSA Liguria).

I venti registrati tra il pomeriggio e la sera del 9 febbraio sono stati di burrasca o burrasca forte da sud-sudovest raggiungendo raffiche superiori a 100 km/h nelle stazioni ubicate sui crinali; in particolare l'anemometro di Casoni di Suvero ha registrato una velocità del vento di 100 km/h di intensità media e 150 km/h di raffica. Sono stati segnalati disagi alle attività portuali e aeroportuali a Genova causati dalla forte ventilazione.

Il mare è risultato generalmente agitato dal pomeriggio del 9 febbraio con un ulteriore aumento del moto ondoso nel corso dell'evento, determinando mareggiate forti lungo le coste maggiormente esposte ai venti di libeccio (in particolare sulle coste della zona C) nella mattinata del 10 febbraio (altezza d'onda significativa alla boa di Gorgona superiore a 7 m). La mareggiata ha comportato la chiusura al traffico dell'Aurelia tra Sestri Levante e Lavagna a causa del deposito di detriti e danni limitati sulle spiagge dello Spezzino.

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.