

RAPPORTO DI EVENTO METEOIDROLOGICO DEL 16-19/01/2014

(redatto da B. Turato, F. Giannoni)

Abstract.....	1
1 Analisi meteorologica.....	1
2 Dati Osservati.....	8
2.1 Analisi Pluviometrica.....	8
2.1.1 Analisi dei dati a scala areale.....	8
2.1.2 Analisi dei dati puntuali.....	10
2.2 Analisi idrometrica e delle portate.....	16
2.3 Analisi anemometrica.....	21
2.4 Mare.....	23
2.5 Neve.....	23
2.6 Effetti al suolo e danni rilevanti.....	23
3 Conclusioni.....	23

Abstract

Tra il 16 e il 20 gennaio 2014 la Liguria è stata interessata da una lunga fase perturbata, con piogge diffuse, persistenti, a tratti anche intense e associate a temporali forti. Il territorio ligure è stato colpito in maniera pressoché uniforme, con accumuli areali dell'ordine o superiori ai 250 mm su tutta la durata dell'evento e valori massimi puntuali prossimi o superiori ai 400 mm sullo stesso periodo. Localmente le precipitazioni sono risultate di intensità forte sul Ponente ligure fino a molto forte, al limite del molto forte sulla zona di allertamento B.

Si evidenzia che l'evento è stato particolarmente gravoso per la persistenza delle piogge piuttosto che per la loro intensità. A seguito di precipitazioni così persistenti si sono innalzati fino ai livelli di guardia (e anche al di sopra, in alcuni casi) dapprima i livelli idrometrici di tutti i corsi d'acqua del Ponente ligure, e successivamente quelli del Levante.

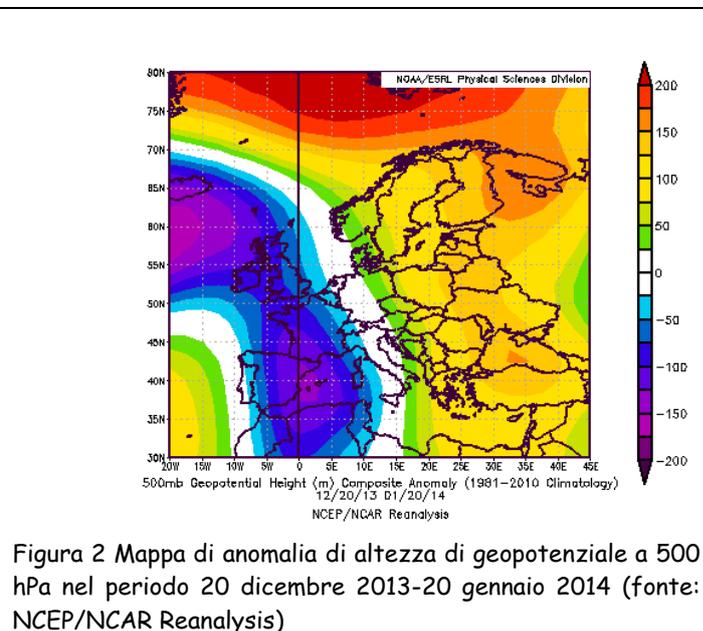
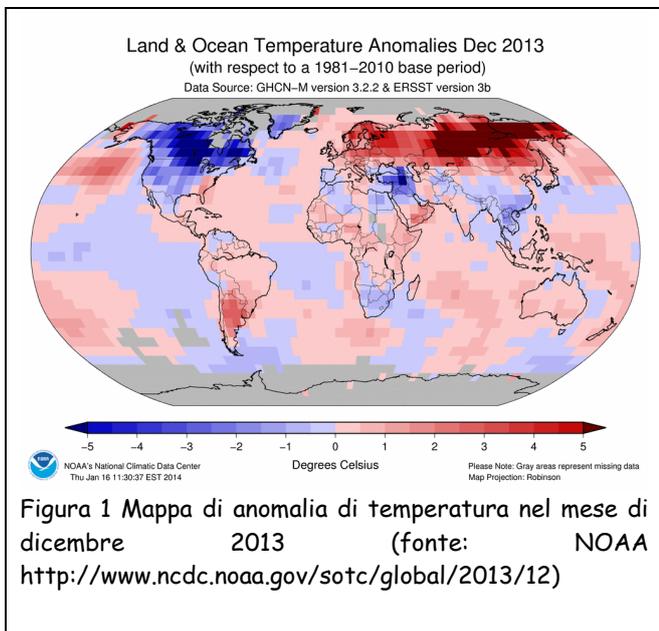
Nel corso dell'evento i venti non hanno raggiunto valori particolarmente elevati. Tuttavia è risultata significativa la persistenza di un intenso flusso di scirocco sul Levante della regione, contrapposto ad un flusso di tramontana sul settore centrale, che ha dato origine allo sviluppo di numerosi nuclei temporaleschi innescati dalla convergenza nei bassi strati. Tali fenomeni hanno inoltre assunto localmente caratteristiche autorigeneranti nella notte tra il 18 e il 19 (sul levante genovese) e successivamente nella giornata del 19 gennaio (tra il levante genovese e la Val Bisagno), conferendo all'evento caratteristiche quasi "autunnali".

1 Analisi meteorologica

L'evento analizzato ha seguito a breve distanza temporale gli intensi episodi precipitativi che già avevano interessato in maniera diffusa il territorio ligure rispettivamente nell'ultima settimana di dicembre 2013 (25-26 dicembre) e nei primi giorni di gennaio 2014 (4-5 gennaio), e si colloca in un periodo dalle caratteristiche marcatamente autunnali, segnato da:

- temperature particolarmente miti non solo sulla Liguria ma su buona parte del continente europeo e della Russia (come mostrato nella Figura 1);

- da una marcata attività ciclogenetica sull'Atlantico orientale, contrapposta al dominio dell'alta pressione sulla Russia e sull'Europa orientale, evidenziate dall'anomalia di geopotenziale a 500 hPa (Figura 2).



Fin dalle prime ore del 15 gennaio appariva ben visibile a sud dell'Islanda un profondo vortice depressionario, associato ad una vasta saccatura atlantica, con minimo al suolo sui 965 hPa, in rapido spostamento in direzione sud-orientale. Nelle ore antelucane del 16 gennaio il minimo, in parziale colmamento, aveva già raggiunto le coste occidentali dell'Irlanda: il fronte freddo ad esso associato lambiva la parte più occidentale del continente europeo, estendendosi dall'Inghilterra al Portogallo, passando per Normandia e Bretagna, mentre il fronte caldo attraversava in direzione meridionale la Germania.

Nel corso della giornata del 16 gennaio il fronte freddo ha continuato ad avanzare verso Sud-Est, attraversando la Penisola Iberica e la Francia (Figura 3). Tuttavia, la presenza di un promontorio anticiclonico esteso dall'Africa ai Balcani, ne ha rallentato l'avanzamento e solo nella notte tra il 16 ed il 17 il fronte è riuscito ad entrare sul Mediterraneo occidentale, dove ha stazionato per buona parte della giornata del 17 creando una situazione di blocco (Figura 9).

Le immagini da satellite nel canale del vapor acqueo ben evidenziano una delle caratteristiche fondamentali dell'evento in esame, ossia l'imponente avvezione di aria umida alla scala sinottica nei livelli medio-alti della troposfera (Figura 4). La saccatura atlantica associata alla vasta struttura ciclonica che ha guidato il sistema frontale si è spinta, infatti, fino a latitudini molto basse, raggiungendo la fascia tropicale africana (il suo asse ha lambito latitudini inferiori ai 20° N). L'interazione venutasi a creare tra il jet delle medie latitudini (straordinariamente meridionale) ed il jet subtropicale, ha favorito il trasporto alle quote medio-alte di aria calda, umida e instabile dalle latitudini subtropicali e tropicali verso il Mediterraneo (Figura 5 e Figura 6). Nei bassi strati invece, si è osservata una massiccia avvezione di umidità dall'Atlantico e dal nord Africa verso il Mediterraneo occidentale, fino alle regioni settentrionali italiane (Figura 7 e Figura 8).

Il persistente flusso meridionale a tutti i livelli ha determinato, a partire dal pomeriggio del 16 gennaio e fino alla mattinata del 17, piogge diffuse su gran parte della regione. In questa prima fase dell'evento, dominata da venti da Sud al suolo, i fenomeni sono risultati più insistenti sul Ponente (in particolare sull'imperiese) dove si sono registrati anche rovesci di intensità forte associati a fenomeni stazionari, che hanno determinato accumuli precipitativi localmente molto elevati (ad esempio la località di Ceriana ha superato i 300 mm di cumulata in 24

ore). Progressivamente, nel corso della notte, le precipitazioni si sono intensificate anche sul centro e sul Levante della regione e la neve ha fatto la sua comparsa a quote superiori ai 400 m sul cuneese (area D).

Dal pomeriggio del 17, a fronte di una parziale diminuzione dell'intensità delle precipitazioni, si è osservata la formazione dei primi isolati nuclei temporaleschi al largo delle coste del Ponente, riconducibili all'aumento dell'instabilità dovuto all'approssimarsi dell'anomalia alla tropopausa alle Alpi occidentali (Figura 9) e alla formazione di una linea di convergenza al suolo tra il flusso di aria relativamente fredda dai quadranti settentrionali, entrato sul settore centro-occidentale della regione, ed il flusso da Sud al largo del Mar Ligure. Il flusso dominante da Sud-Ovest nei livelli medio-bassi della troposfera ha fatto sì che le celle muovessero rapidamente in direzione nord-orientale, continuando a colpire l'estremo ponente della regione.

Solo nella tarda serata del 17 il fronte è riuscito a superare l'ostacolo alpino e ad entrare sul Golfo Ligure. L'ingresso più deciso dei venti settentrionali sulla parte centro-occidentale della regione ed il rinforzo dei venti da Sud sull'alto Tirreno e sul Ligure orientale, hanno fatto sì che si venisse a formare una nuova linea di convergenza sul settore centrale del Mar Ligure che ha determinato lo sviluppo di nuove celle temporalesche in rapido spostamento verso le Cinque Terre e lo spezzino. Tali fenomeni hanno avuto intensità moderate e non sono risultati stazionari.

La mattinata del 18 gennaio è stata caratterizzata da una parziale diminuzione dei venti di scirocco sul Levante, mentre sul centro e sul Ponente hanno continuato a soffiare forti venti settentrionali con piogge che si sono mantenute generalmente deboli ma diffuse. Alle quote medio-alte, invece, il flusso si è mantenuto da Sud-Ovest determinando una persistente avvezione di aria calda e umida verso le regioni nord-occidentali italiane.

Dal pomeriggio l'espansione verso il Mediterraneo della vasta area depressionaria che da giorni insisteva sull'Europa occidentale, ha determinato un nuovo rinforzo del gradiente da Sud-Est sul Tirreno: sulla parte centrale del Golfo si è venuta a creare nuovamente una linea di convergenza nei bassi strati che ha determinato lo sviluppo di isolati rovesci in rapido spostamento verso le zone a levante del monte di Portofino (Val Fontanabuona, Val di Vara ed area E) dove i fenomeni precipitativi sono risultati più insistenti, seppur di intensità debole o moderata.

Dopo una breve tregua, tra la serata del 18 e le ore antelucane del 19 si è osservato il rapido sviluppo di un sistema temporalesco con marcate caratteristiche di stazionarietà ad Ovest del Monte di Portofino che ha colpito per circa 3 ore il levante genovese (Bogliasco, S. Ilario) e la Val Bisagno. L'innescò di tale fenomeno ha segnato l'inizio di una nuova fase dell'evento caratterizzata da maggior instabilità con sviluppo di numerosi sistemi convettivi sparsi su tutto il bacino mediterraneo per l'intera giornata del 19 gennaio. Il cambiamento di "regime" è imputabile alla concomitanza di tre fattori:

- ✓ la formazione di un minimo secondario tra le Baleari e la costa spagnola seguita all'ingresso del minimo principale sul bacino (Figura 10);
- ✓ l'approssimarsi della parte più attiva della vasta anomalia in quota che guidava il sistema, fino a quel momento rimasta bloccata sulla Penisola Iberica (Figura 12);
- ✓ la persistente convergenza dei flussi nei bassi strati in prossimità del monte di Portofino;

In tale contesto, l'episodio più significativo è stato lo sviluppo di un secondo sistema convettivo a sud del Monte di Portofino (causato ancora una volta dalla convergenza nei bassi strati), risultato stazionario sulle stesse zone colpite nelle ore precedenti (ossia sul levante genovese e la Val Bisagno) fino alle prime ore del pomeriggio e caratterizzato da intensità locali di precipitazione forti (Premanico 38.4 mm/1h, Davagna 33 mm/1h, La Presa 65 mm/3h, Creto 56 mm/3h), spiccata attività elettrica e grandine diffusa (Figura 11, Figura 13).

Nel pomeriggio del 19 gennaio, per analogia dinamica, si sono sviluppati al largo dello spezzino e sull'alta Toscana numerose altre strutture temporalesche, più o meno organizzate: tuttavia, esse non hanno evidenziato stazionarietà e sono transitate rapidamente sulla terraferma evidenziando sul levante ligure intensità moderate.

Nella notte tra il 19 ed il 20 gennaio l'aguzza onda in quota è entrata in maniera più decisa sul Mediterraneo occidentale creando un cut-off in quota. Il vasto minimo depressionario venutosi a creare ha interessato il nostro bacino ancora per qualche giorno: tuttavia sulla Liguria le precipitazioni sono andate esaurendosi progressivamente già nel corso della serata del 19.

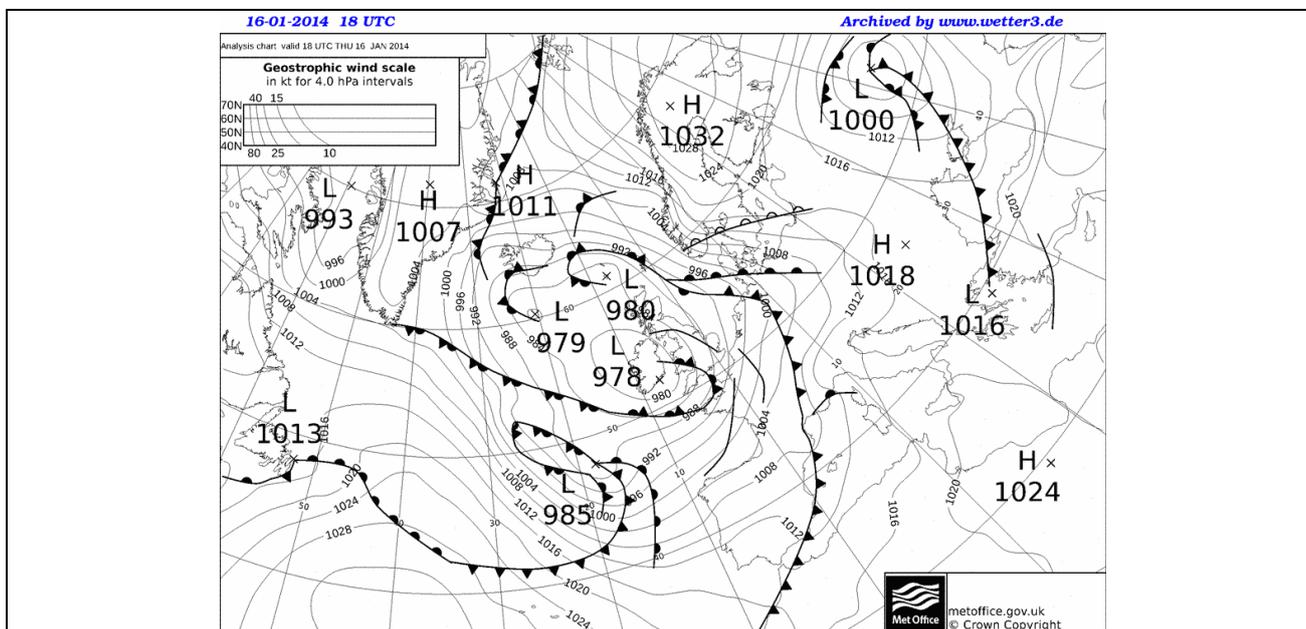


Figura 3 Analisi dei Fronti di Bracknell riferita alle 18 UTC del 16 gennaio 2014 (elaborazione Metoffice.gov.uk), momento di inizio delle precipitazioni sul centro-Ponente

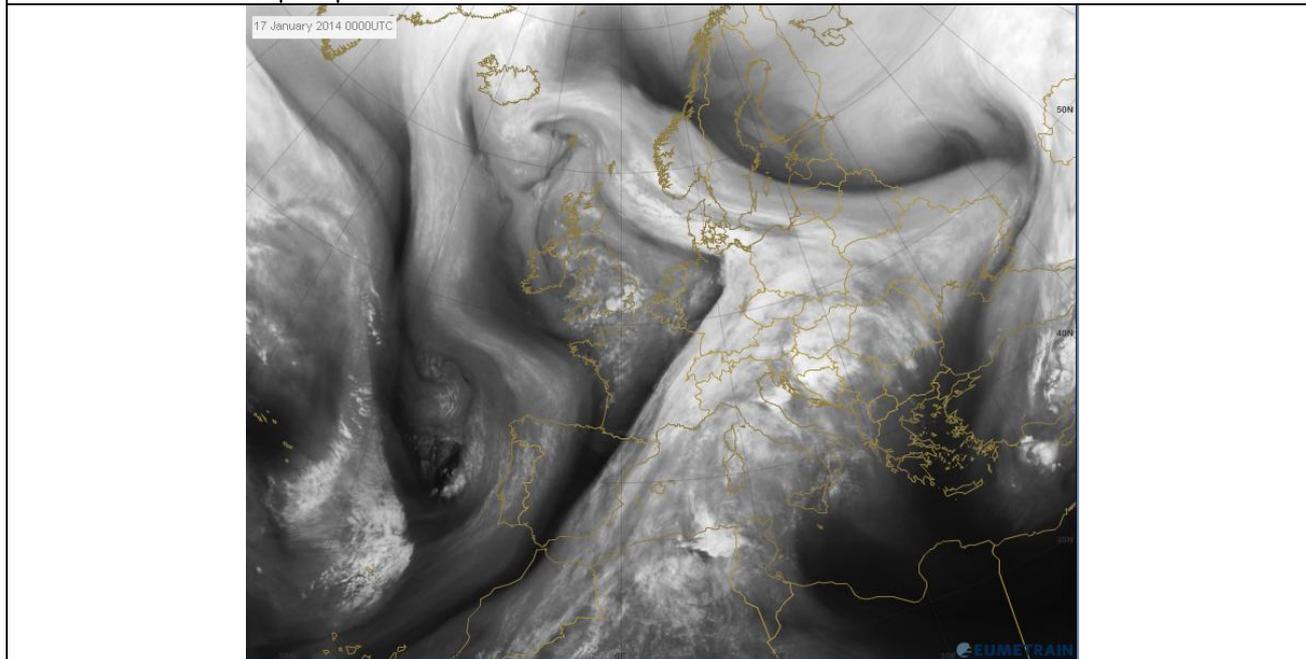


Figura 4 Immagine dal satellite MSG nel canale Water Vapor (WV6.2) riferita alle 00 UTC del 17 gennaio 2014 (elaborazione <http://eumetrain.org/eport.html>): in evidenza l'imponente avvezione di aria umida dall'Atlantico e dall'Africa subtropicale verso l'Europa centrale.

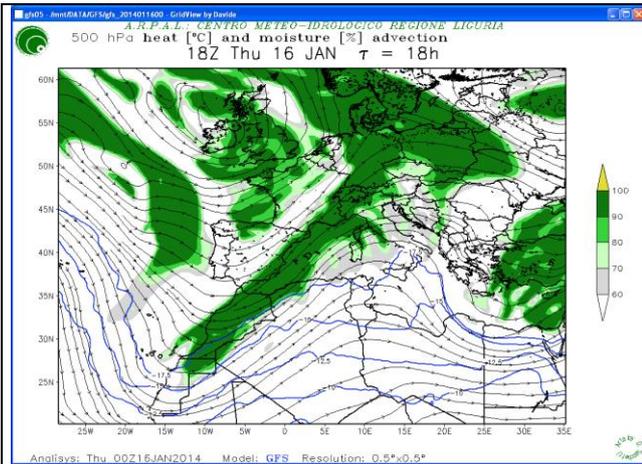


Figura 5 Mappa di avvezione di umidità e temperatura a 500 hPa riferita alle 18 UTC del 16 gennaio 2014 (previsione a +18 ore del modello GFS inizializzato alle 00 UTC del 16 gennaio 2014). In evidenza la buona rappresentazione del *plume* di umidità dall'Africa tropicale verso il Mediterraneo ben visibile nell'immagine da satellite della Figura 4

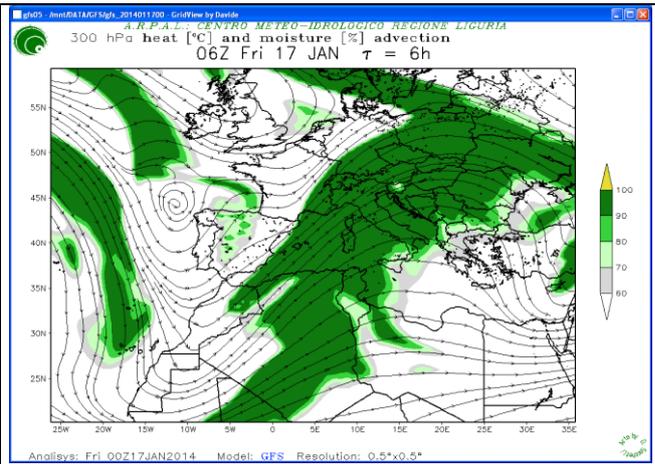


Figura 6 Mappa di avvezione di umidità e temperatura a 300 hPa riferita alle 06 UTC del 17 gennaio 2014 (previsione a +6 ore del modello GFS inizializzato alle 00 UTC del 17 gennaio 2014). In evidenza l'imponente *plume* di umidità dall'Africa tropicale verso il Mediterraneo, ben visibile anche nell'immagine da satellite della Figura 4

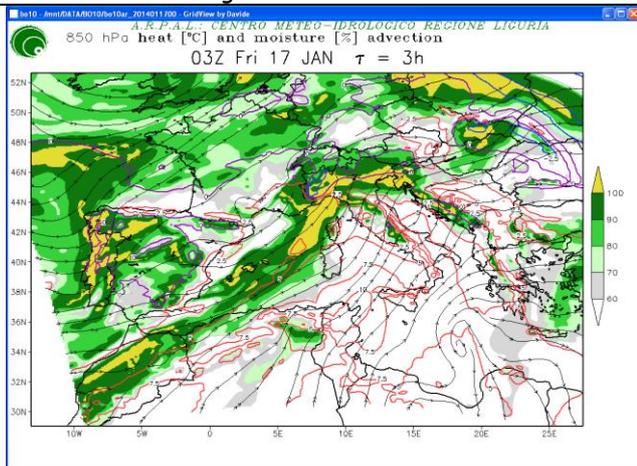


Figura 7 Mappa di avvezione di umidità e temperatura a 850 hPa riferita alle 03 UTC del 17 gennaio 2014 (previsione a +3 ore del modello BOLAM10 inizializzato alle 00 UTC del 17 gennaio 2014). In evidenza l'avvezione di aria umida dall'Atlantico e dal Nord Africa, attraverso il Mediterraneo, fino al Nord Italia

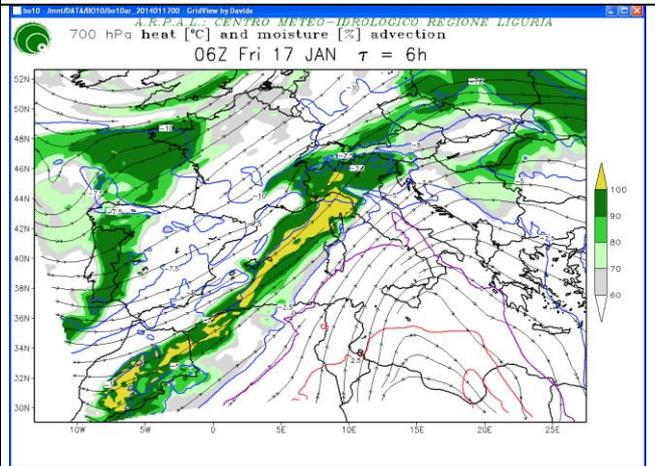


Figura 8 Mappa di avvezione di umidità e temperatura a 700 hPa riferita alle 06 UTC del 17 gennaio 2014 (previsione a +6 ore del modello BOLAM10 inizializzato alle 00 UTC del 17 gennaio 2014). In evidenza l'apporto di aria umida dall'Atlantico e dal Nord Africa, attraverso il Mediterraneo, fino al Nord Italia

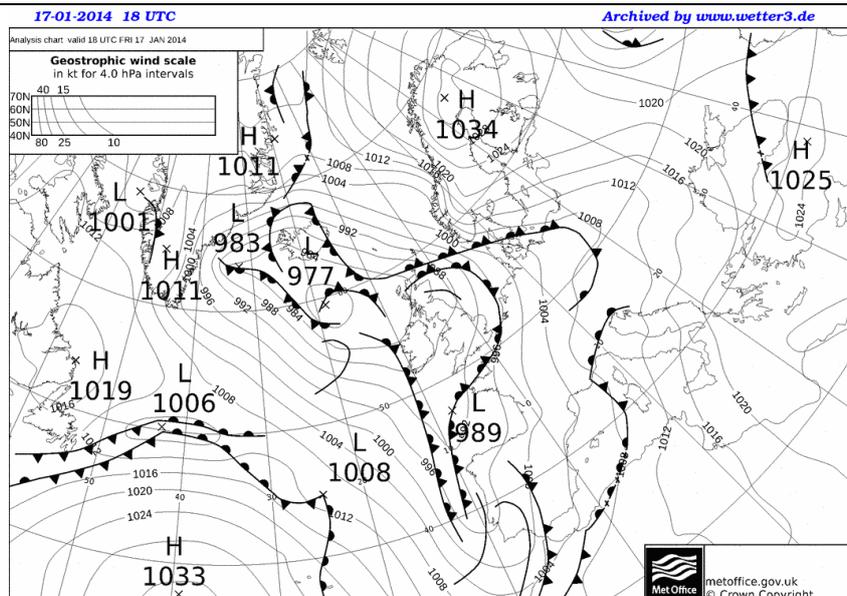


Figura 9 Analisi dei Fronti di Bracknell riferita alle 18 UTC del 17 gennaio 2014 (elaborazione Metoffice.gov.uk): all'approssimarsi del fronte freddo sulle Alpi si è osservato lo sviluppo di nuclei temporaleschi sul Mar Ligure occidentale, in rapido spostamento verso Nord in seno alle correnti sudoccidentali in quota. I fenomeni, innescati dal transito dell'anomalia alla troposfera e dalla convergenza nei bassi livelli tra il flusso settentrionale sul Ponente e le correnti meridionali sul resto del Mediterraneo, hanno dato origine a rovesci sull'imperiese. Nella notte successiva, in seguito all'avanzamento del fronte verso Est e all'ingresso di venti settentrionali anche sul settore centrale della regione, i fenomeni temporaleschi si sono spostati sullo spezzino

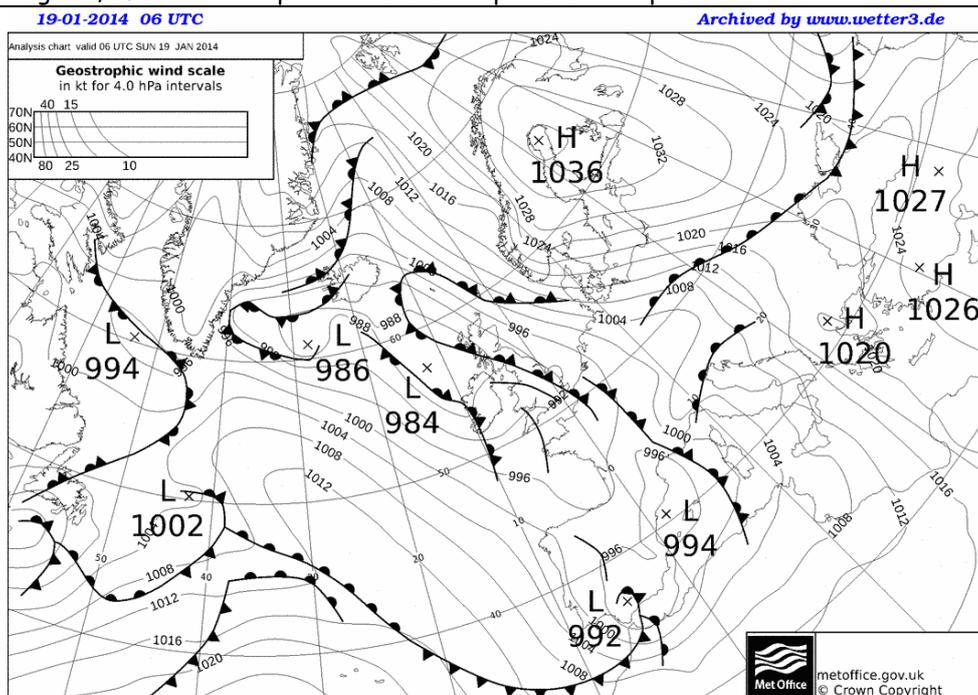


Figura 10 Analisi dei Fronti di Bracknell riferita alle 06 UTC del 19 gennaio 2014 (elaborazione Metoffice.gov.uk)

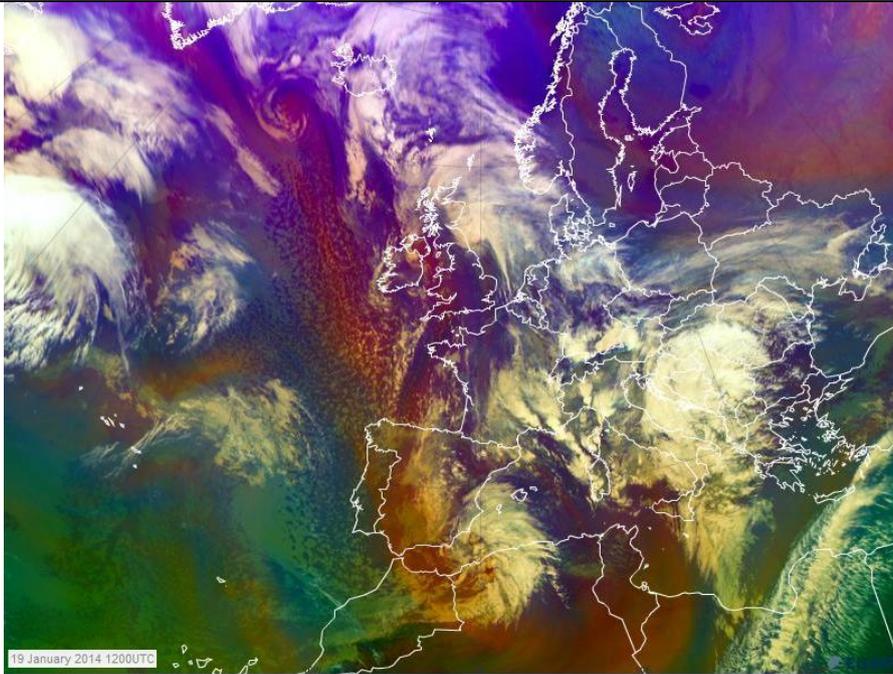


Figura 11 Immagine da satellite MSG (combinazione RGB AIRMASS) riferita alle 12 UTC del 19 gennaio 2014 (elaborazione <http://eumetrain.org/eport.html>): in evidenza la profonda anomalia alla tropopausa sul continente europeo, alimentata da un intenso jet in quota, e la spiccata attività temporalesca sul Mediterraneo occidentale

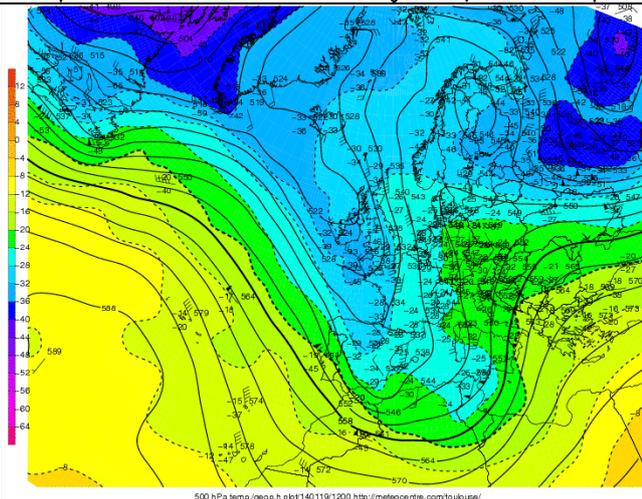


Figura 12 Mappa di temperatura (ombreggiatura colorata), geopotenziale (contour nero) e vento (barbe) a 500 hPa riferita alle 12 UTC del 19 gennaio 2014 (elaborazione <http://meteocentre.com/toulouse/> su dati di analisi e osservazioni in quota)

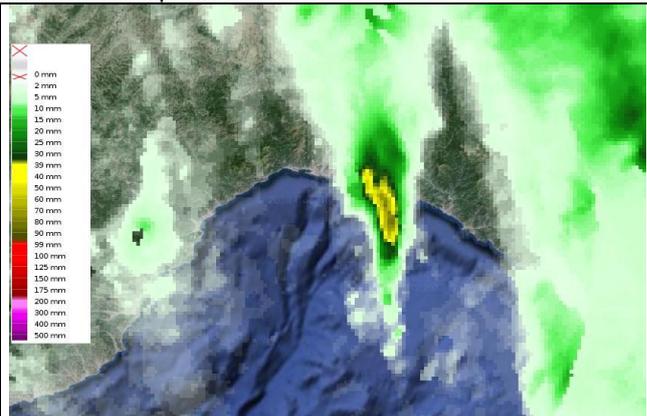


Figura 13 Mappa di precipitazione cumulata tra le 10 e le 14 UTC del 19 gennaio 2014 derivata dalle osservazioni radar del mosaico nazionale (elaborazione mediante software DEWETRA)

2 Dati Osservati

2.1 Analisi Pluviometrica

L'importante perturbazione che ha investito la Liguria tra il pomeriggio del 16 gennaio 2014 e la serata del 20 gennaio ha interessato nella prima fase, tra il 16 e il 17 gennaio, l'estremo Ponente e l'estremo Levante, facendo registrare cumulate fino a MOLTO ELEVATE ed intensità generalmente MODERATE, solo localmente FORTI (Ceriana). Dopo una temporanea attenuazione dei fenomeni precipitativi nella giornata del 18 gennaio, una nuova intensificazione delle precipitazioni ha interessato il genovese e l'estremo Levante nella giornata del 19, facendo registrare, in questa seconda fase, cumulate ELEVATE ed intensità generalmente MODERATE, solo localmente FORTI (S. Ilario, Portovenere). I fenomeni sono andati progressivamente esaurendosi soltanto nella serata del 19 gennaio.

L'evento qui analizzato deve essere ricordato per le copiose cumulate registrate (circa 600 mm sul Centro-Ponente e oltre 800 mm sui bacini padani di Levante) e per la persistenza delle precipitazioni, abbastanza atipica per la regione Liguria. Fortunatamente, però, trattandosi di un evento verificatosi nel pieno dell'inverno astronomico (quindi caratterizzato da un ridotto contributo dei flussi dalla superficie del mare), le intensità registrate, pur essendo state fino a localmente forti, sono risultate nettamente inferiori alle intensità che tipicamente si registrano nel corso degli eventi potenzialmente alluvionali del periodo tardo estivo/autunnale.

2.1.1 Analisi dei dati a scala areale

L'evento si può dividere temporalmente in due fasi. Tra il 16 e il 17 sono stati interessati principalmente l'estremo Ponente (Figura 15) e l'estremo Levante, con particolare insistenza dei fenomeni sul Ponente; sul resto della regione si sono verificate precipitazioni modeste. Durante la giornata del 18 si è assistito ad una temporanea attenuazione dei fenomeni su gran parte del territorio, ad esclusione del Levante (ed in particolare sul bacino del Magra) dove si sono continuate a registrare deboli piogge (vd. Figura 16).

Le precipitazioni hanno ripreso vigore dalla mattinata del 19 gennaio, stazionando sul settore centrale della regione (colpendo in particolare la città di Genova ed il levante genovese), per spostarsi progressivamente nel corso del pomeriggio e fino alla tarda notte sull'estremo Levante (vd. Figura 17).

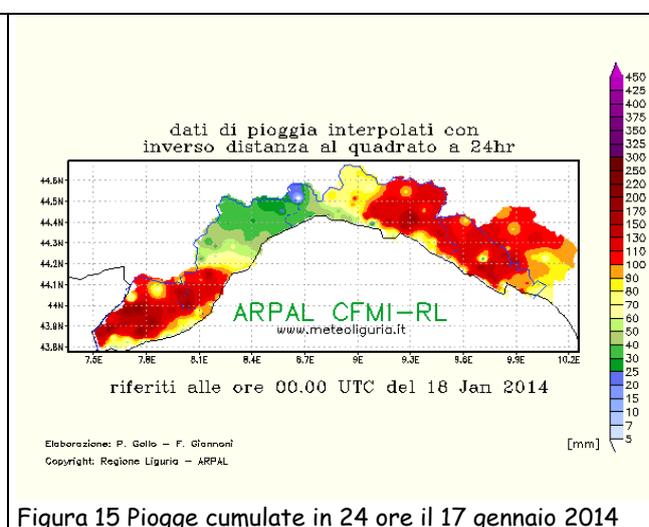
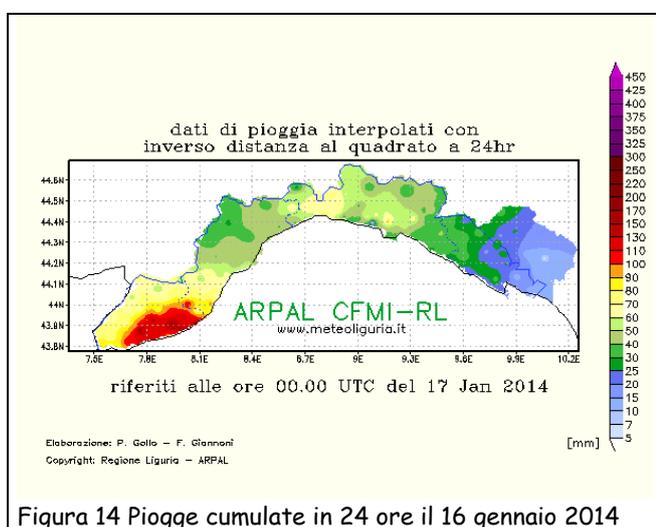
Le precipitazioni areali nella finestra di 12 ore sono state MOLTO ELEVATE su A, ELEVATE su B, C ed E. Hanno raggiunto il limite inferiore di ELEVATE sulla zona D.

Zona	(mm/1H)	(mm/3H)	(mm/6H)	(mm/12H)	(mm/24H)	Cumulata periodo (mm/96H)
A	11 17/01/2014 02:40	32 17/01/2014 03:20	61 17/01/2014 03:55	111 17/01/2014 05:00	172 17/01/2014 13:25	237 20/01/2014 00:00
B	6 16/01/2014 23:15	16 17/01/2014 04:00	32 17/01/2014 03:45	61 17/01/2014 05:55	90 17/01/2014 10:10	177 20/01/2014 00:00
C	8 17/01/2014 00:10	24 17/01/2014 04:55	47 17/01/2014 04:35	91 17/01/2014 09:20	118 17/01/2014 21:55	221 20/01/2014 00:00
C+	8 17/01/2014 09:20	21 17/01/2014 04:55	41 17/01/2014 09:20	81 17/01/2014 10:10	111 17/01/2014 21:55	231 20/01/2014 00:00

C-	9 16/01/2014 23:25	26 17/01/2014 00:55	49 17/01/2014 04:10	94 17/01/2014 09:45	121 17/01/2014 21:45	219 20/01/2014 00:00
D	6 16/01/2014 19:35	15 16/01/2014 20:45	28 16/01/2014 23:15	46 17/01/2014 05:05	70 17/01/2014 13:35	120 20/01/2014 00:00
E	11 18/01/2014 16:25	28 18/01/2014 16:45	50 17/01/2014 04:20	87 17/01/2014 10:00	118 17/01/2014 17:30	241 20/01/2014 00:00
Magra	7 17/01/2014 09:20	21 17/01/2014 09:20	40 17/01/2014 09:20	76 17/01/2014 10:55	107 17/01/2014 22:35	236 20/01/2014 00:00

Tabella 1 Media areale (massimi) sulle zone di allertamento della cumulata di pioggia registrata per diverse durate nel periodo compreso tra le 00 UTC del 16/01/2014 e le 00 UTC del 20/01/2014

Di seguito si riportano le mappe di precipitazione cumulata giornaliera areale ottenute dai dati della rete di misura OMIRL, mediante algoritmo di interpolazione con l'inverso della distanza al quadrato. Dalle immagini è evidente la divisione temporale nelle due fasi della perturbazione.



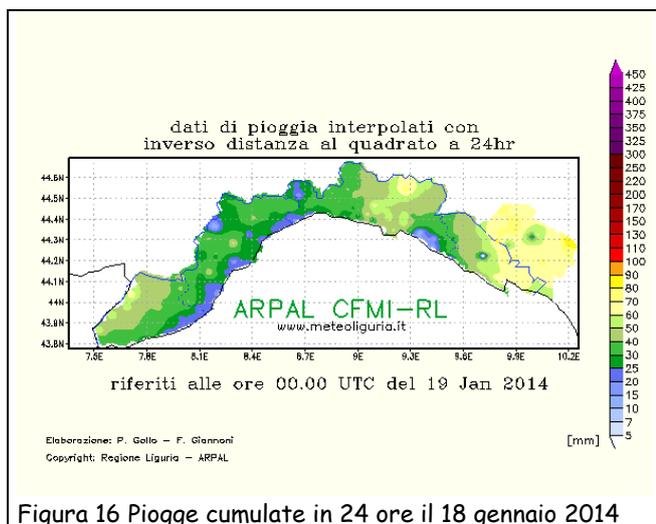


Figura 16 Piogge cumulate in 24 ore il 18 gennaio 2014

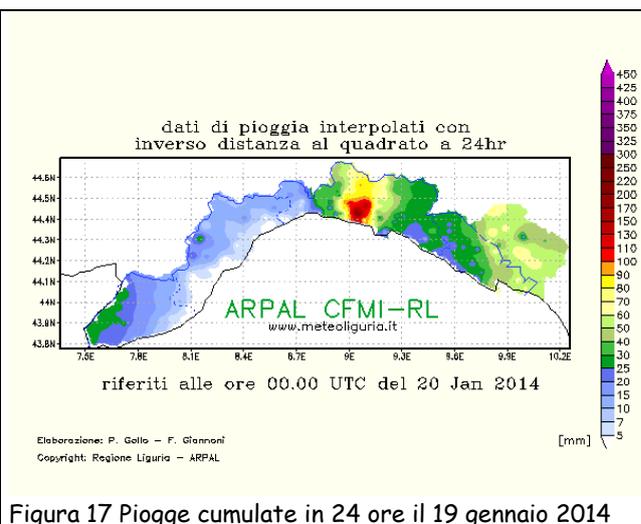


Figura 17 Piogge cumulate in 24 ore il 19 gennaio 2014

2.1.2 Analisi dei dati puntuali

Dall'analisi dei valori puntuali dei pluviometri, le precipitazioni sul Ponente ligure risultano di intensità solo localmente FORTE (Ceriana, Airole) o molto FORTE (Rocchetta Nervina); FORTI al limite di MOLTO FORTI sull'area B (S. Ilario; Davagna; La Presa).

Localmente si sono registrate cumulate in 6, 12 e 24 ore MOLTO ELEVATE sulle aree A, B, C ed E, ELEVATE su D. Tuttavia si sottolinea, come già anticipato, che l'evento è stato particolarmente gravoso per la persistenza dei fenomeni e per le precipitazioni cumulate locali che ne sono conseguite; per contro, le intensità, pur raggiungendo in alcune stazioni di misura le soglie di forte/molto forte, non sono risultate particolarmente rilevanti, soprattutto sulle durate fino all'ora.

Zona	(mm/5 minuti)	(mm/10 minuti)	(mm/15 minuti)	(mm/30 minuti)	(mm/45 minuti)
A	7 Ceriana (CERIA) 16/01/2014 22:45	12.4 Ceriana (CERIA) 16/01/2014 22:45	17 Ceriana (CERIA) 16/01/2014 22:45	30 Ceriana (CERIA) 16/01/2014 22:45	38.2 Ceriana (CERIA) 16/01/2014 22:50
B	8.2 Genova - S.Ilario (STILA) 19/01/2014 12:55	15 Viganego (VIGAN) 19/01/2014 13:00	21.6 Viganego (VIGAN) 19/01/2014 13:00	33 Viganego (VIGAN) 19/01/2014 13:15	42.8 Genova - S.Ilario (STILA) 19/01/2014 13:30
C	8.4 La Spezia (SPZIA) 18/01/2014 00:15	15.6 La Spezia (SPZIA) 18/01/2014 00:20	18.8 La Spezia (SPZIA) 18/01/2014 00:20	23.6 La Spezia (SPZIA) 18/01/2014 00:35	32.4 La Spezia (SPZIA) 18/01/2014 00:50
C+	8.4 La Spezia (SPZIA) 18/01/2014 00:15	15.6 La Spezia (SPZIA) 18/01/2014 00:20	18.8 La Spezia (SPZIA) 18/01/2014 00:20	23.6 La Spezia (SPZIA) 18/01/2014 00:35	32.4 La Spezia (SPZIA) 18/01/2014 00:50

C-	8.4 La Spezia (SPZIA) 18/01/2014 00:15	15.6 La Spezia (SPZIA) 18/01/2014 00:20	18.8 La Spezia (SPZIA) 18/01/2014 00:20	23.6 La Spezia (SPZIA) 18/01/2014 00:35	32.4 La Spezia (SPZIA) 18/01/2014 00:50
D	-	3.8 Montenotte Inferiore (MNINF) 17/01/2014 00:00	4 Montenotte Inferiore (MNINF) 17/01/2014 00:00	4.8 Urbe - Vara Sup (URVAS) 16/01/2014 19:45	7 Urbe - Vara Sup (URVAS) 16/01/2014 20:00
E	-	8.6 Cabanne (CABAN) 17/01/2014 00:00	12 Cabanne (CABAN) 17/01/2014 00:00	14.4 Cabanne (CABAN) 17/01/2014 00:10	20.4 Barbagelata (BRGEL) 18/01/2014 17:30
Magra	-	9.8 La Foce - Mte viseggi (LFMTV) 18/01/2014 00:00	11.8 La Foce - Mte viseggi (LFMTV) 18/01/2014 00:05	18.6 Luni - provasco (LUNIS) 19/01/2014 15:40	23.4 Luni - provasco (LUNIS) 19/01/2014 15:40

Tabella 2 Valori massimi PUNTUALI (sub-orari) di precipitazione registrati dai pluviometri della rete OMIRL nel periodo tra le 00 UTC del 16/01/14 e le 00 UTC del 20/01/14, distinti per zone di allertamento e per diverse durate.

Zona	(mm/1H)	(mm/3H)	(mm/6H)	(mm/12H)	(mm/24H)
A	46.4 Ceriana (CERIA) 16/01/2014 23:05	92.4 Rocchetta Nervina (ROCNE) 17/01/2014 02:55	155.2 Ceriana (CERIA) 17/01/2014 03:45	227 Ceriana (CERIA) 17/01/2014 03:55	334.4 Ceriana (CERIA) 17/01/2014 13:05
B	51.2 Genova - S.Ilario (STILA) 19/01/2014 13:40	88.8 Genova - S.Ilario (STILA) 19/01/2014 01:50	104.6 La Presa (LAPRS) 19/01/2014 04:50	159.8 Colonia Arnaldi (ARNAL) 17/01/2014 09:20	218.6 Viganego (VIGAN) 19/01/2014 18:30
C	38.8 Portovenere Comune (PVENE) 19/01/2014 18:20	60 Monterosso (MROSS) 17/01/2014 23:35	96.6 Cichero (CCHER) 17/01/2014 05:00	183.4 Cichero (CCHER) 17/01/2014 10:00	238.4 Cichero (CCHER) 17/01/2014 21:05
C+	38.8 Portovenere Comune (PVENE) 19/01/2014 18:20	60 Monterosso (MROSS) 17/01/2014 23:35	96.6 Cichero (CCHER) 17/01/2014 05:00	183.4 Cichero (CCHER) 17/01/2014 10:00	238.4 Cichero (CCHER) 17/01/2014 21:05

C-	38.8 Portovenere Comune (PVENE) 19/01/2014 18:20	60 Monterosso (MROSS) 17/01/2014 23:35	96.6 Cichero (CCHER) 17/01/2014 05:00	183.4 Cichero (CCHER) 17/01/2014 10:00	238.4 Cichero (CCHER) 17/01/2014 21:05
D	9 Urbe - Vara Sup (URVAS) 16/01/2014 19:50	24.6 Urbe - Vara Sup (URVAS) 16/01/2014 21:35	44.6 Urbe - Vara Sup (URVAS) 16/01/2014 21:40	66.8 Urbe - Vara Sup (URVAS) 17/01/2014 03:55	97.6 Mallare (MLARE) 17/01/2014 13:40
E	23 Barbagelata (BRGEL) 18/01/2014 17:30	48.4 Cabanne (CABAN) 17/01/2014 02:20	83.6 Cabanne (CABAN) 17/01/2014 05:40	155.6 Cabanne (CABAN) 17/01/2014 10:30	212.2 Cabanne (CABAN) 17/01/2014 21:00
Magra	27 Luni - provasco (LUNIS) 19/01/2014 15:45	45.6 Piana Battolla - Ponte (PBATT) 18/01/2014 01:10	69 Calice al C. - Molunghi (CCORM) 17/01/2014 07:15	124.6 Ricco del Golfo (RICCO) 17/01/2014 11:00	164.6 Casale di Pignone (PIGNO) 17/01/2014 22:55

Tabella 3 Valori massimi PUNTUALI (superiori all'ora) di precipitazione registrati dai pluviometri della rete OMIRL nel periodo tra le 00 UTC del 16/01/14 e le 00 UTC del 20/01/14, 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.

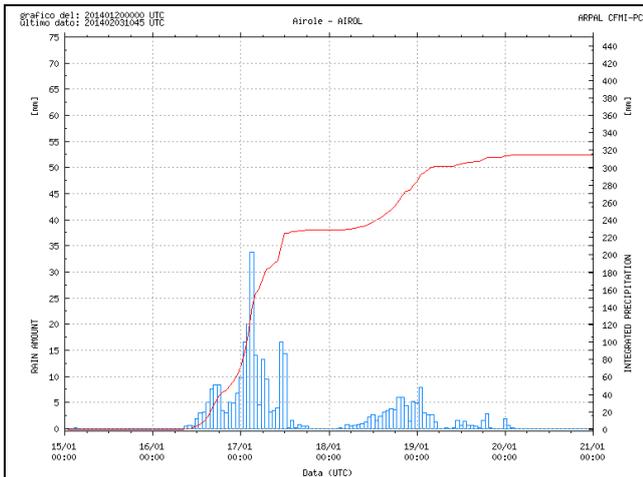


Figura 18 Ietogramma e cumulata di Airole
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) moderata, forte
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) m. elevata

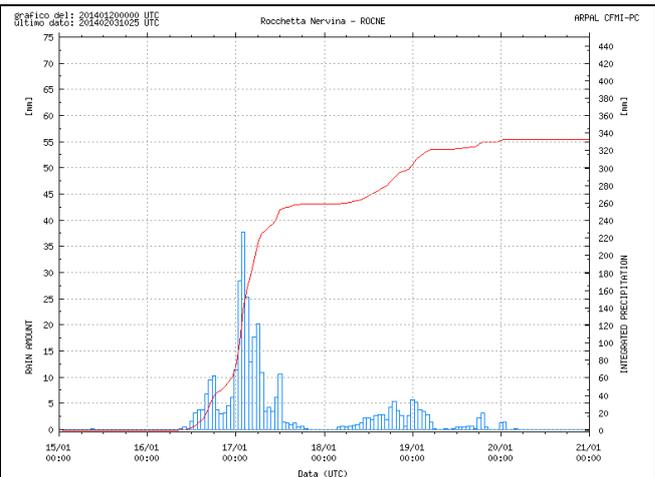


Figura 19 Ietogramma e cumulata di Rocchetta Nervina
INTENSITA': (mm/1h) forti, (mm/3h) molto forte
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) m. elevata

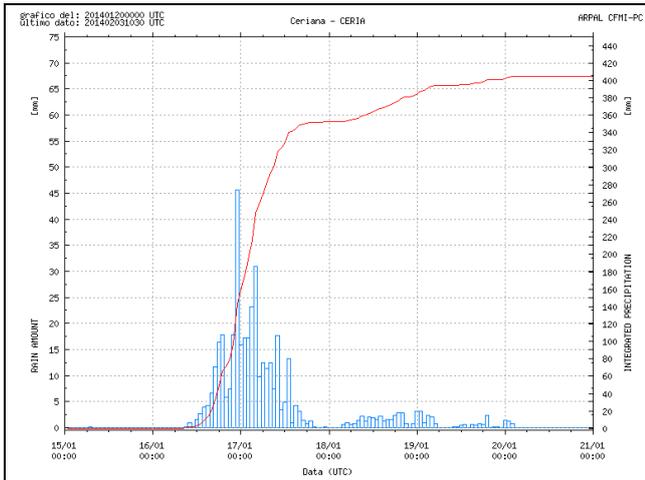


Figura 20 Ietogramma e cumulata di Ceriana
INTENSITA': (mm/1h) forte, (mm/3h) forte
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) m. elevata

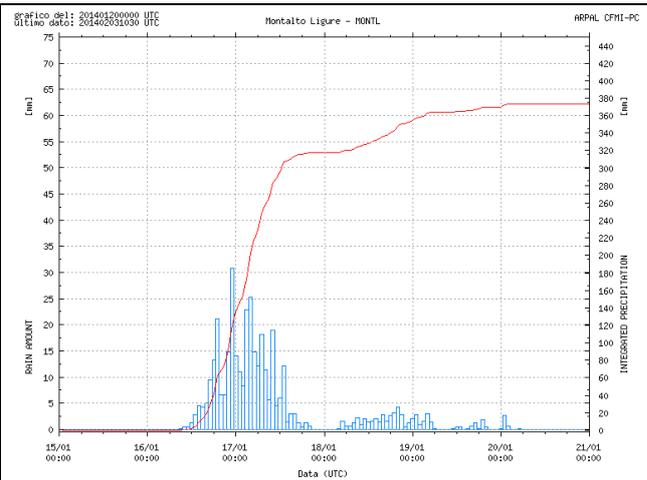


Figura 21 Ietogramma e cumulata di Montalto Ligure
INTENSITA': (mm/1h) moderate, (mm/3h) forte
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) m. elevata

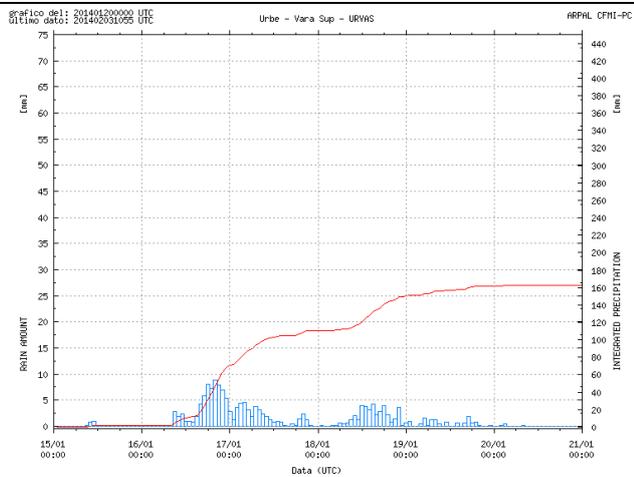


Figura 22 Ietogramma e cumulata di Vara Sup.
INTENSITA': (mm/1h) debole, (mm/3h) moderata
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) elevata

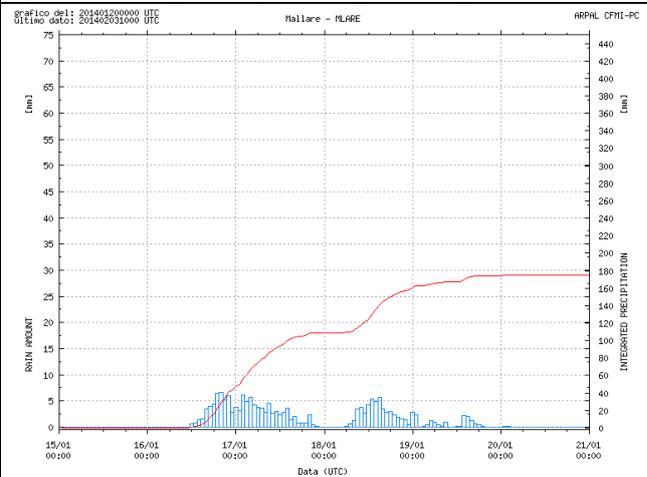


Figura 23 Ietogramma e cumulata di Mallare
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) moderata
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) elevata

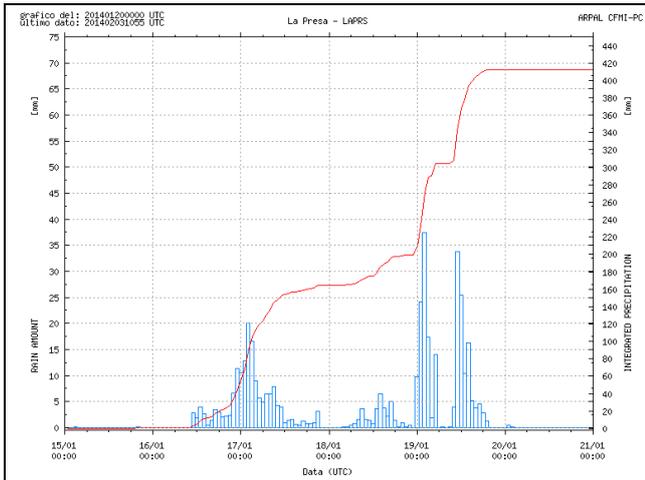


Figura 24 Ietogramma e cumulata di La Presa
INTENSITA': (mm/1h) forte, (mm/3h) m. forte
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) m. elevata

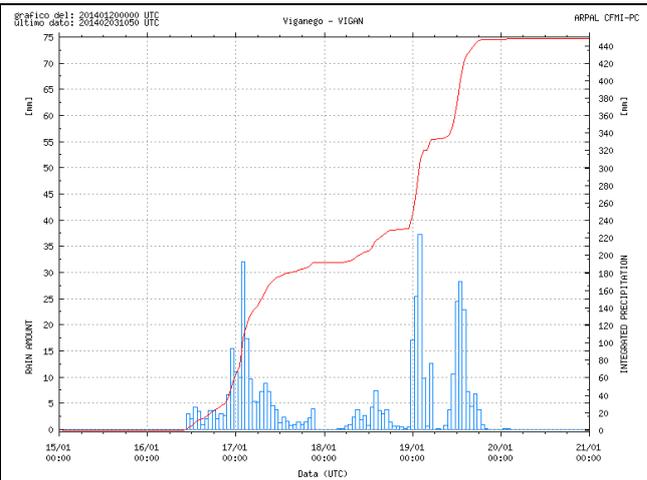


Figura 25 Ietogramma e cumulata di Viganego
INTENSITA': (mm/1h) forte, (mm/3h) m. forte
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) m. elevata

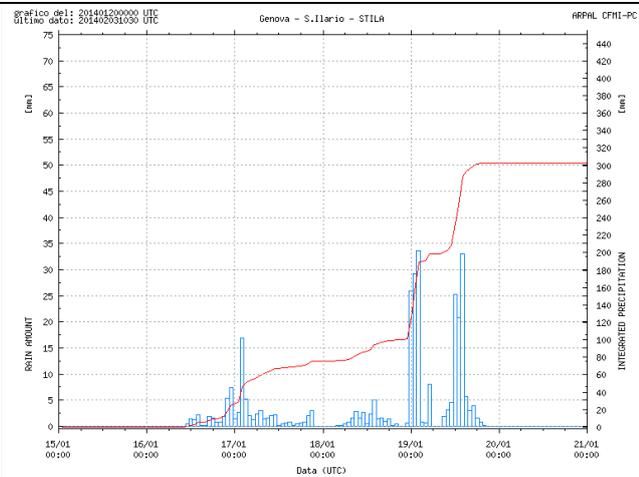


Figura 26 Ietogramma e cumulata di S. Ilario
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) m. forte
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) m. elevata

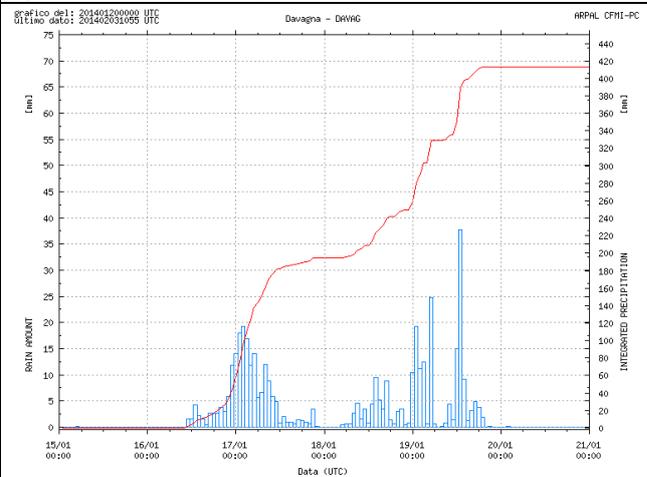


Figura 27 Ietogramma e cumulata di Davagna
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) forte
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) m. elevata

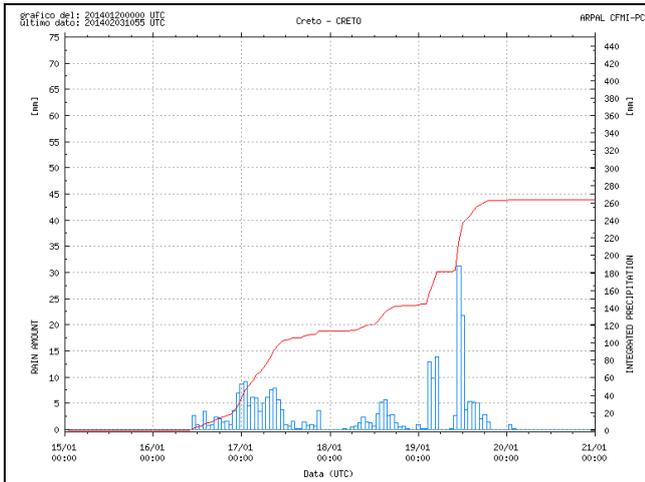


Figura 28 Ietogramma e cumulata di Creto
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) forte
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) elevata

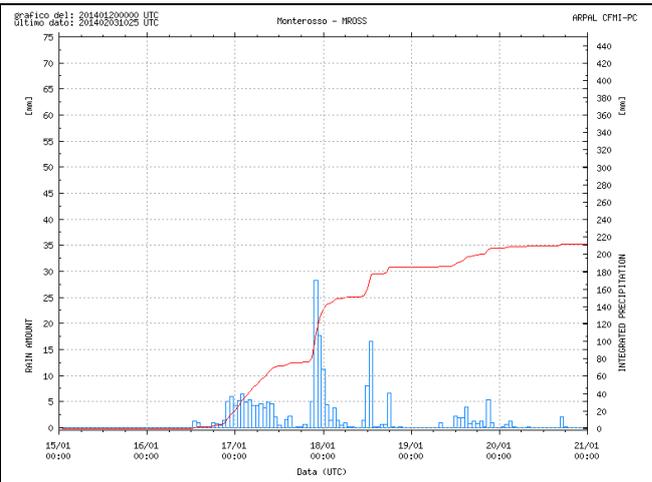


Figura 29 Ietogramma e cumulata di Monterosso
INTENSITA': (mm/1h) moderata, (mm/3h) forte
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) elevata

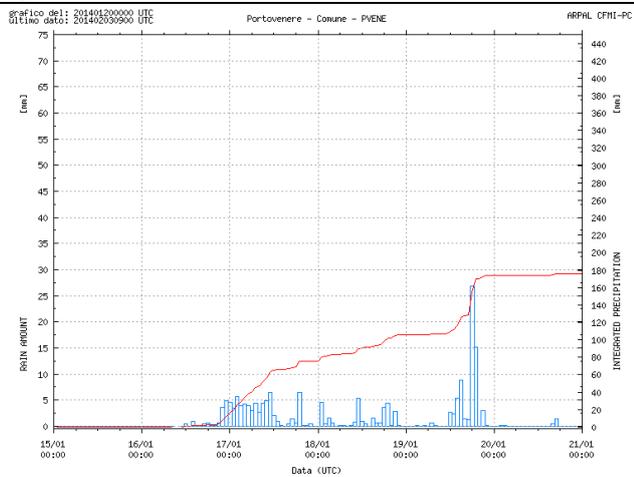


Figura 30 Ietogramma e cumulata di Porto Venere
INTENSITA': (mm/1h) forte, (mm/3h) moderata
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) elevata

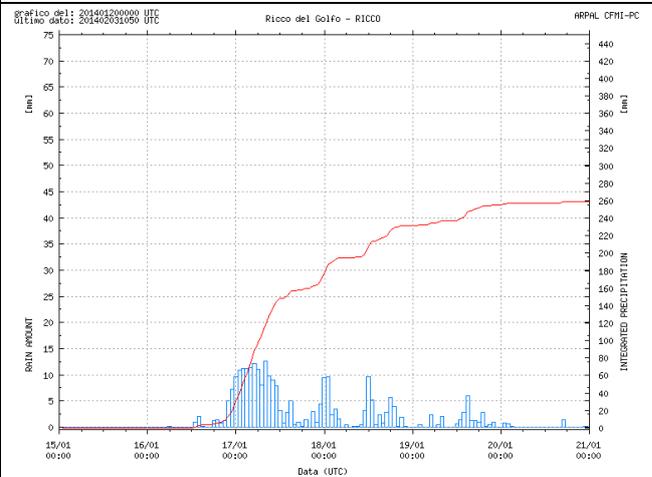


Figura 31 Ietogramma e cumulata di Riccò del Golfo
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) moderata
QUANTITA': (mm/6h) elevata, (mm/12h, mm/24h) m. elevata

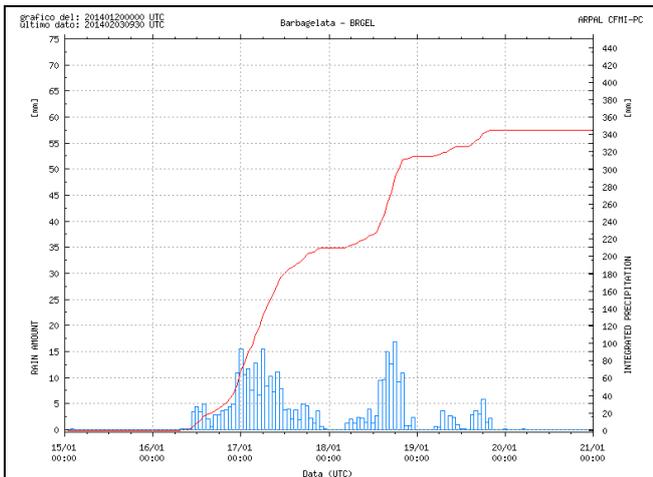


Figura 32 Ietogramma e cumulata di Barbagelata
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) moderata
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) m. elevate

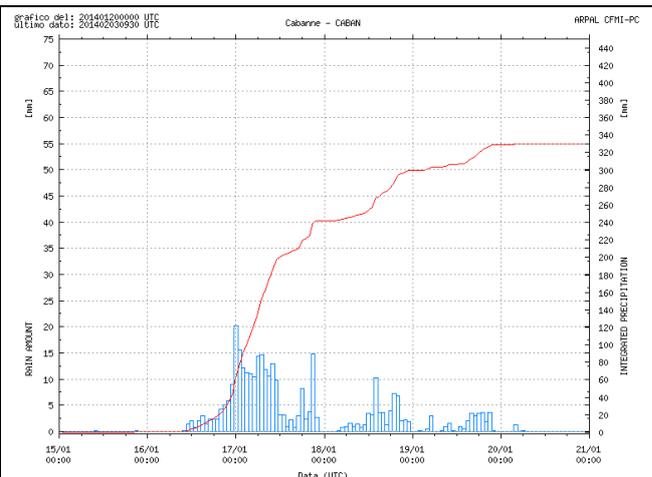


Figura 33 Ietogramma e cumulata di Cabanne
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) moderata
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) m. elevate

2.2 Analisi idrometrica e delle portate

A seguito di precipitazioni di intensità fra moderata e forte e quantitativi tra elevati e molto elevati, come sopra descritto, si sono registrati innalzamenti importanti dei corsi d'acqua monitorati della regione. In particolare, nella notte tra 16 e 17 gennaio si sono innalzati repentinamente i corsi d'acqua del Ponente ligure facendo registrare esondazioni in più punti, per poi ridiscendere assumendo una forma tipica dell'idrogramma di piena in contesto ligure durante il resto del periodo perturbato. Nell'estremo Levante sono stati osservati innalzamenti più graduali del Vara e del Magra, che hanno presentato un idrogramma estremamente lungo e complesso atipico per i corsi d'acqua liguri. In tale situazione i livelli idrici di Vara e Magra hanno registrato una successione rispettivamente di tre picchi (Vara) e quattro picchi di piena (Magra), di valore molto simile, rispettivamente il 17, 18 e 19, per poi tornare lentamente a livelli indisturbati nel corso della giornata del 20 gennaio.

Nel corso della giornata del 19 le precipitazioni che hanno insistito sull'entroterra genovese e primo levante genovese, pur non essendo state di intensità straordinaria, in una situazione di territorio così martoriato ed imbibito d'acqua, hanno prodotto un repentino innalzamento sulla parte montana del Bisagno (La Presa) dove è stata segnalata la fuoriuscita dagli argini (il livello raggiunto dal picco è il massimo dell'ultimo decennio) ed hanno mandato in crisi il rio Poggio a Bogliasco (dove ha perso la vita una persona).

Zona	Stazione Idrometrica	Corso d'acqua	16-19 gennaio 2014	
			Livello massimo	Data/Ora del massimo
A	Airole	Roia	3.26	17/01/2014 12:30
A	Valle Armea - Ponte	Armea	2.02	17/01/2014 03:30
A	Montalto Ligure	Argentina	6.19	17/01/2014 03:30
A	Merelli	Argentina	Non funzionante durante l'evento	
A	Rugge di Pontedassio	Impero	2.07	17/01/2014 04:30
A	Pogli d'Ortovero	Arroschia	Non funzionante durante l'evento	
A	Cisano sul Neva	Neva	2.71	17/01/2014 09:15
A	Albenga - Molino Branca	Centa	5.25	17/01/2014 05:30

B	Santuario di Savona	Letimbro	0.54	17/01/2014 08:00
B	Stella S. Giustina	Sansobbia	0.84	16/01/2014 23:30
B	Albisola	Sansobbia	0.96	17/01/2014 09:45
B	Il Pero	Teiro	0.89	17/01/2014 07:30
B	Molinetto	Leira	1.5	17/01/2014 00:45
B	Genova - Granara	Varenna	0.86	17/01/2014 01:00
B	Genova - Rivarolo	Polcevera	1.19	17/01/2014 06:45
B	Genova - Pontedecimo	Polcevera	1.59	17/01/2014 07:30
B	Genova - Borgo Incrociati	Bisagno	1.39	17/01/2014 14:15
B	Genova - Firpo	Bisagno	2.3	17/01/2014 14:30
B	Genova - Fereggiano	Fereggiano	0.94	19/01/2014 11:00
B	Genova - Geirato	Geirato	0.84	19/01/2014 04:30
B	Genova - Sturla	Sturla	0.6	19/01/2014 11:15
B	Genova - Molassana	Bisagno	2.23	19/01/2014 14:00
B	Genova - Rosata	Bisagno	1.02	19/01/2014 13:45
B	La Presa	Bisagno	2.78	19/01/2014 13:30
C	Carasco	Lavagna	4.74	17/01/2014 11:30
C	Panesi	Entella	3.66	17/01/2014 11:15
C	Sestri Levante	Gromolo	0.58	17/01/2014 10:45
C	Sestri Levante - Sara	Petronio	1.77	17/01/2014 11:45
C	La Macchia	Vara	0.86	17/01/2014 10:45
C	Nasceto	Vara	4.62	17/01/2014 12:00
C	Brugnato	Vara	2.95	17/01/2014 12:30
C	Piana Battolla - Ponte	Vara	0.95	17/01/2014 12:30
C	Fornola	Magra	3.98	17/01/2014 14:00
C	Ameglia Foce Magra	Magra	1.92	17/01/2014 15:00
D	Murialdo	Bormida di Millesimo	1	17/01/2014 11:00
D	Piana Crixia	Bormida di Spigno	2.36	17/01/2014 14:00
D	Tiglieto	Orba	1.84	17/01/2014 00:30
D	Campo Ligure	Stura		
E	Vobbietta	Vobbia	2.29	19/01/2014 15:00
E	Cabanne	Aveto	1.37	17/01/2014 08:30
Magra	Pontremoli - S.Giustina	Magra	2.56	18/01/2014 20:30
Magra	Calamazza	Magra	4.22	17/01/2014 13:00
Magra	Soliera	Aulella	3.3	18/01/2014 21:15

Tabella 4 Livelli idrometrici registrati agli idrometri nel corso dell'evento del 16-19 gennaio 2014

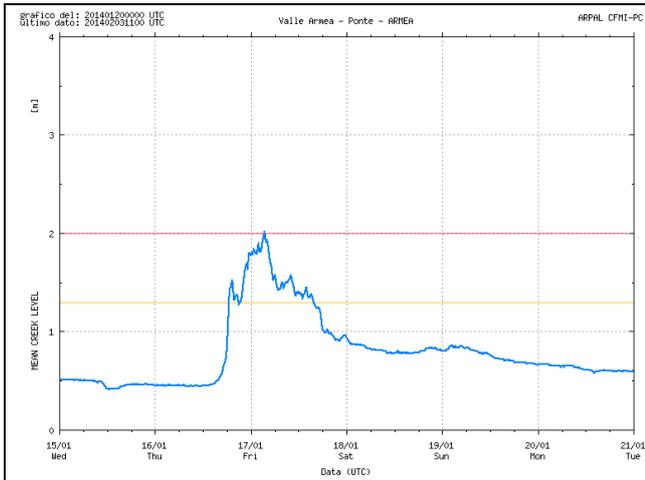


Figura 34 Livello idrometrico (Arnea a valle Arnea)

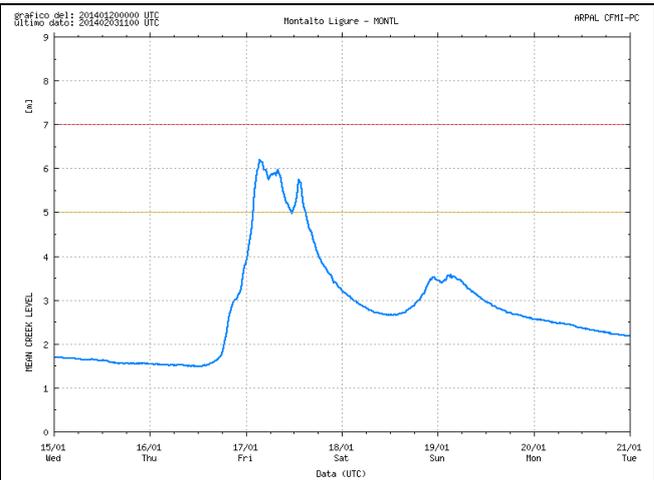


Figura 35 Livello idrometrico (Argentina a Montalto)

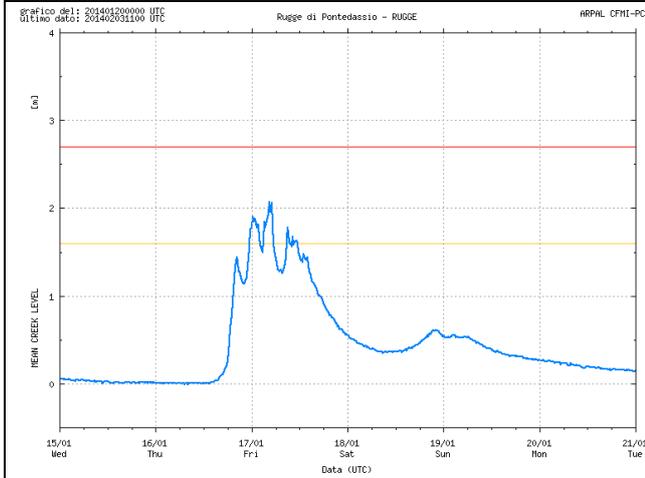


Figura 36 Livello idrometrico (Impero a Ruge)

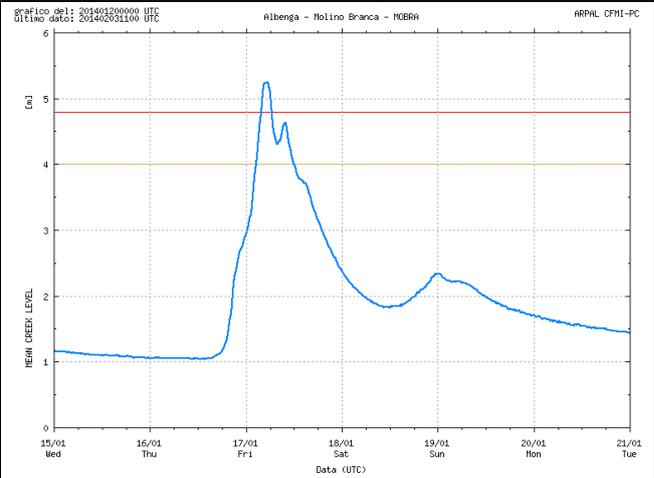


Figura 37 Livello idrometrico (Centa a Molino Branca)

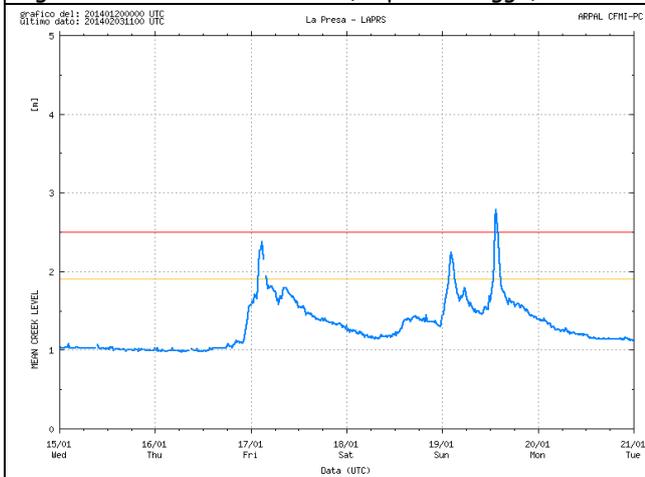


Figura 38 Livello idrometrico (Bisagno a La Presa)

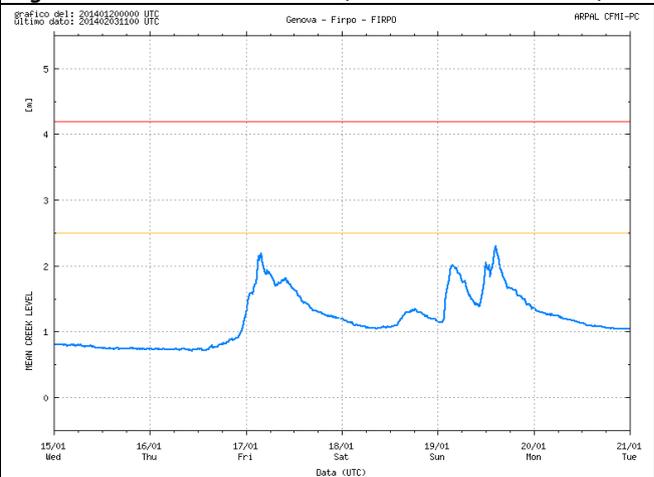


Figura 39 Livello idrometrico (Bisagno a P. Firpo)

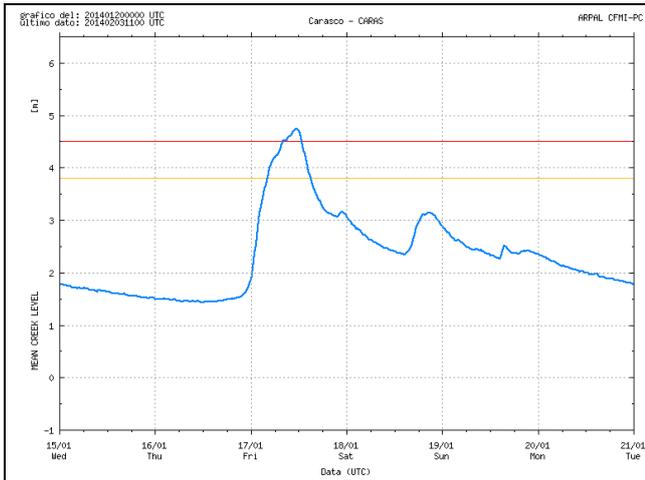


Figura 40 Livello idrometrico (Lavagna a Carasco)

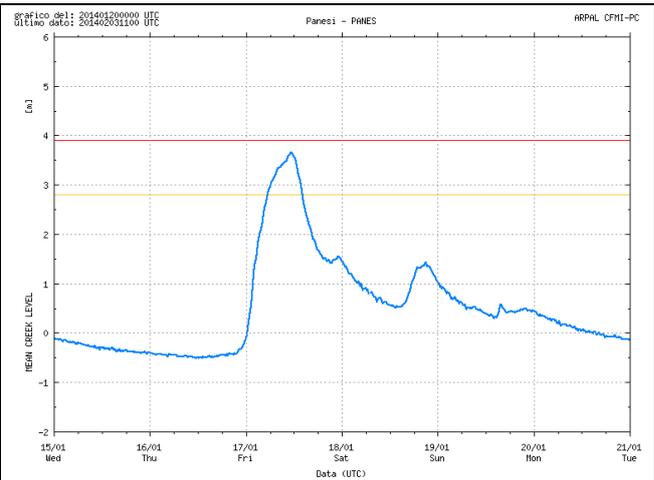


Figura 41 Livello idrometrico (Entella a Panesi)

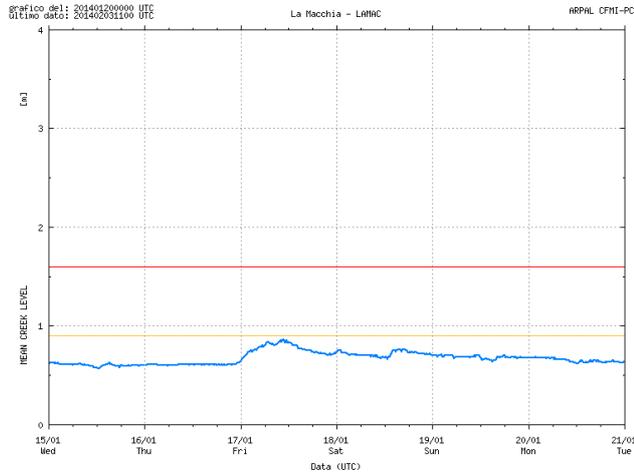


Figura 42 Livello idrometrico (Vara a La Macchia)

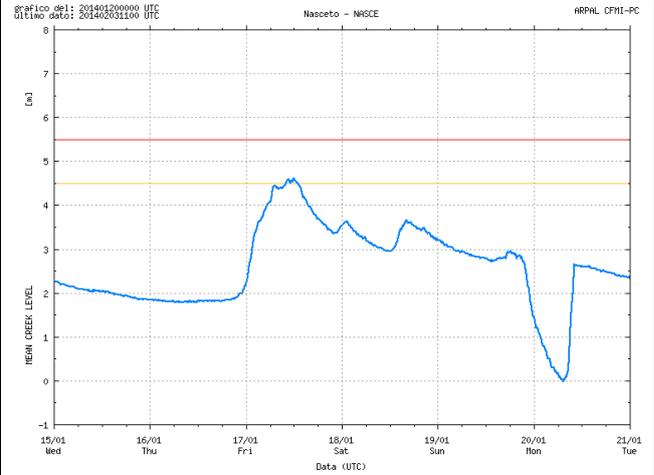


Figura 43 Livello idrometrico (Vara a Nasceto)

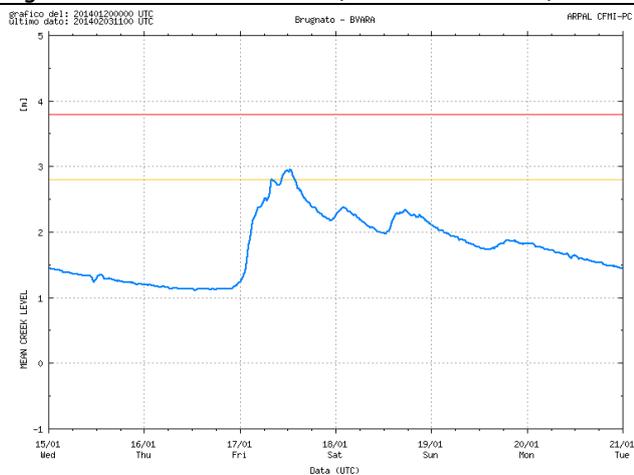


Figura 44 Livello idrometrico (Vara a Brugnato)

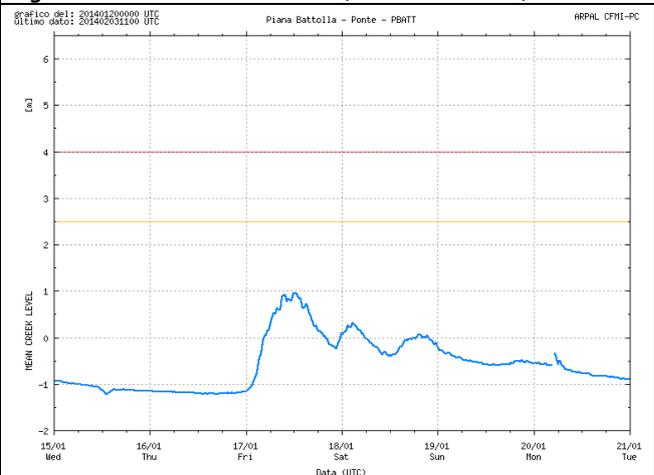


Figura 45 Livello idrometrico (Vara a Piana Battolla)

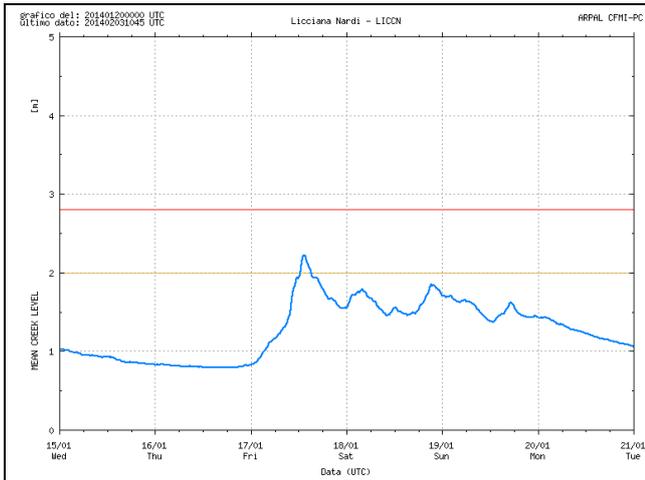


Figura 46 Livello idrometrico (Licciana Nardi)

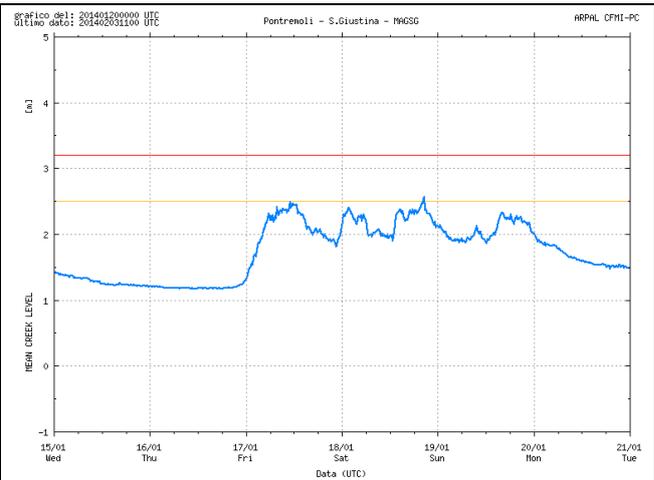


Figura 47 Livello idrometrico (Magra a Pontremoli)

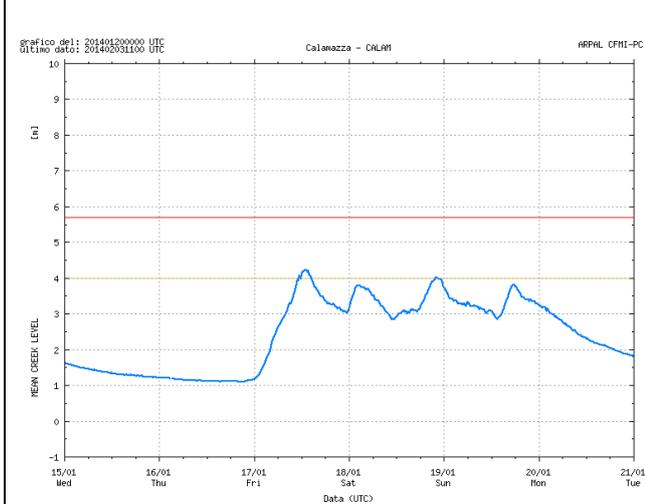


Figura 48 Livello idrometrico (Magra a Calamazza)

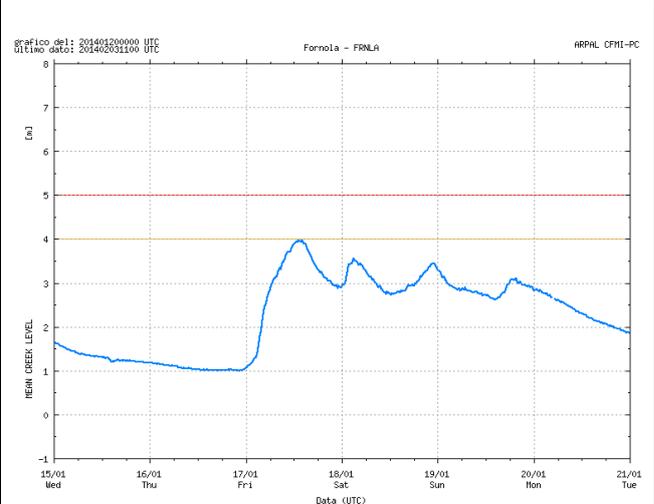


Figura 49 Livello idrometrico (Magra a Fornola)

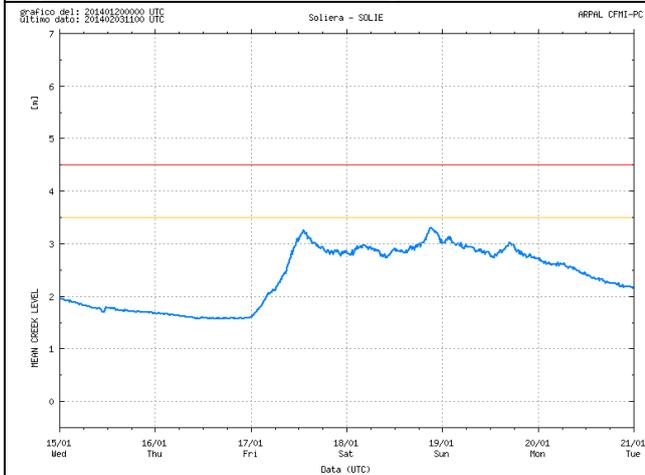


Figura 50 Livello idrometrico (Aulella a Soliera)

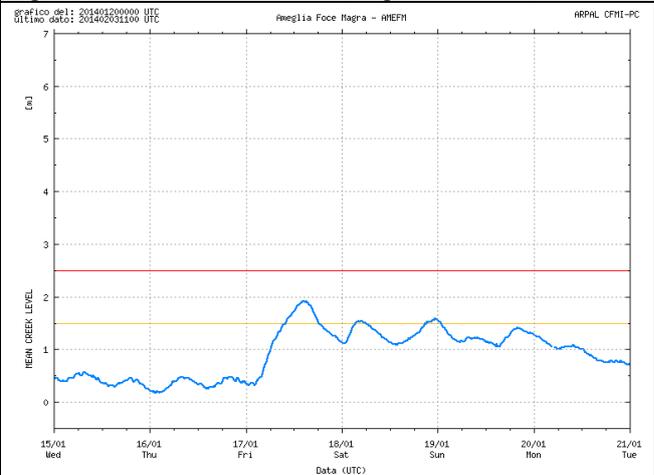


Figura 51 Livello idrometrico (Magra a la foce)

2.3 Analisi anemometrica

Anche dal punto di vista anemometrico si possono distinguere due fasi dell'evento.

Tra il pomeriggio del 16 gennaio e le ore antelucane del 17 gennaio, nella fase prefrontale, su tutta la regione si sono registrati venti meridionali, fino 50-70 km/h con raffiche oltre i 70 km/h sul Ponente, sui 40-50 km/h con raffiche sui 50-70 km/h a Levante. Proprio durante tale periodo sono state registrate le massime intensità di vento medio e raffica su buona parte delle stazioni di misura. In particolare, Monte Maure ha registrato un marcato rinforzo da Sud-SudEst tra la serata del 16 e le ore antelucane del 17 con un vento medio intorno a 70 km/h e raffiche tra gli 85 e i 95 km/h (max 98 km/h) per qualche ora, cui è seguita una rotazione da SSW sempre con vento medio sui 50-60 km/h.

Successivamente, nel corso della mattinata del 17 gennaio, si è osservata una graduale rotazione del flusso dai quadranti settentrionali sul Ponente e sul centro della regione, mentre sul Levante il regime si è mantenuto tra II e III quadrante (oscillando tra Est, SudEst e SudOvest). I venti hanno mantenuto intensità generalmente moderate (sui 40-50 km/h) salvo qualche temporaneo rinforzo, ma sempre rafficati (si sono registrate raffiche di burrasca sui rilievi del Levante, come evidenziato dalla stazione di Casoni di Suvero). Questa seconda fase, caratterizzata da due regimi nettamente distinti tra Ponente e Levante (con il Monte di Portofino a segnare una sorta di confine tra le due zone), si è protratta fino alla fine dell'evento, nella serata del 19, quando in seguito al definitivo allontanamento del minimo depressionario al suolo, i venti settentrionali hanno investito l'intera regione.

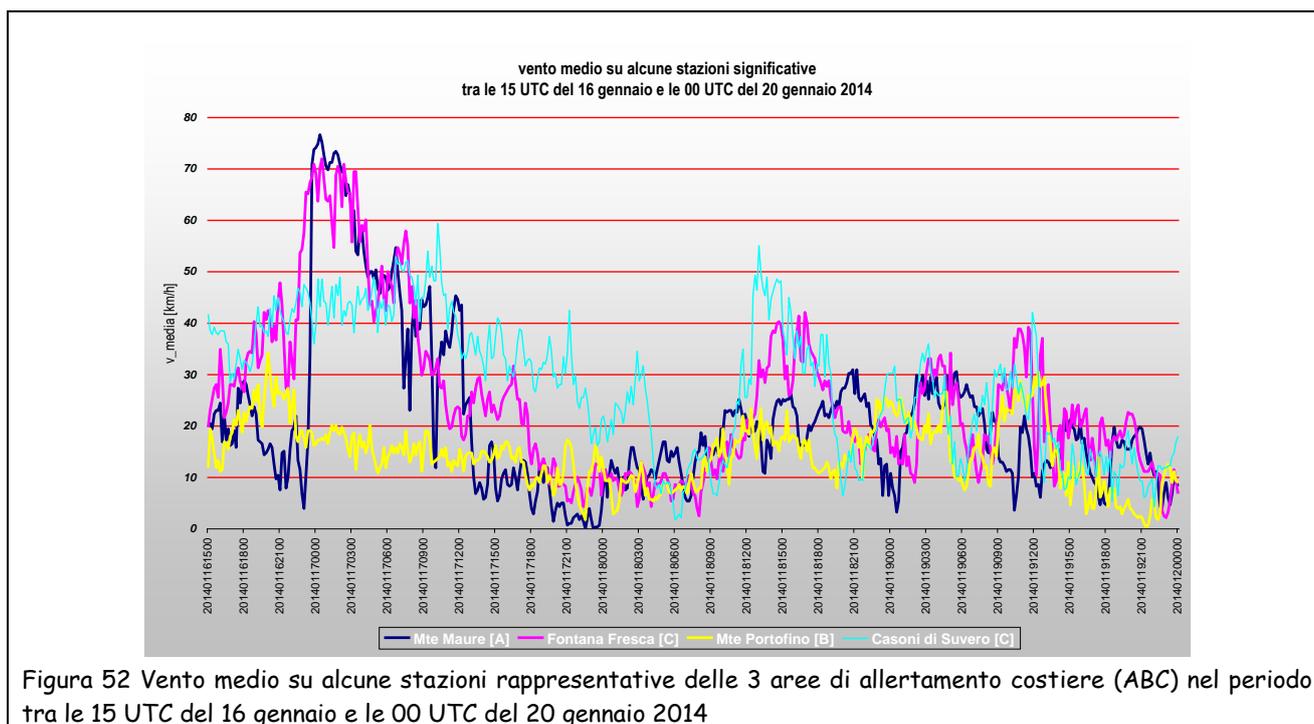
È utile evidenziare come la stazione del Monte di Portofino abbia mostrato lo sviluppo del temporale autorigenerante sull'area genovese nelle ore centrali del 19 gennaio registrando un temporaneo rinforzo dei venti con intensità medie sui 25-30 km/h (da Sud-Est) e raffiche sui 55-65 km/h.

In Tabella 5 si riportano i valori più significativi registrati nel corso dell'evento:

stazione[zona allertamento]	di	Vento medio massimo (km/h)	Data e Ora	Direzione prevalente del vento medio massimo	Raffica massima (km/h) (direzione)
IM-Oss. Meteosismico [A]		34,9	17/01/2014 ore 02.00	SW	59,8
M.te Maure [A]		76,7	17/01/2014 ore 00.20	S	97,9
Sanremo [A]		38,2	17/01/2014 ore 00.50	SW	57,6
Colle di Cadibona [B]		33,5	19/01/2014 ore 20.50	NW	49,3
Fontana Fresca [B]		70,9	16/01/2014 ore 23.40	S	94,7
		39,2	19/01/2014 ore 11.30	SE	65,5
GE-Punta Vagno [B]		45,7	16/01/2014 ore 23.50	SE	59,4

SV-Ist. Nautico [B]	26,3	19/01/2014 ore 14.00	NW	51,8
M.te Portofino [B]	34,2	16/01/2014 ore 20.00	SE	68,0
Bargagli [B]	37,4	16/01/2014 ore 19.50	SE	65,5
Casoni di Suvero [C]	59,4	17/01/2014 ore 10.10	SSW	77,8
	55,1	18/01/2014 ore 13.00	SE	89,6
Corniolo [C]	54,7	17/01/2014 ore 06.20	SE	68,8
Framura [C]	49,7	18/01/2014 ore 13.10	E	78,8
M.te Rocchetta [C]	40,0	17/01/2014 ore 10.40	SW	67,3
La Spezia [C]	50,4	17/01/2014 ore 08.40	SW	65,9
M.te Settepani [D]	Serie di dati discontinua e poco rappresentativa			
Giacopiane [E]	42,1	17/01/2014 ore 02.40	SW	78,8

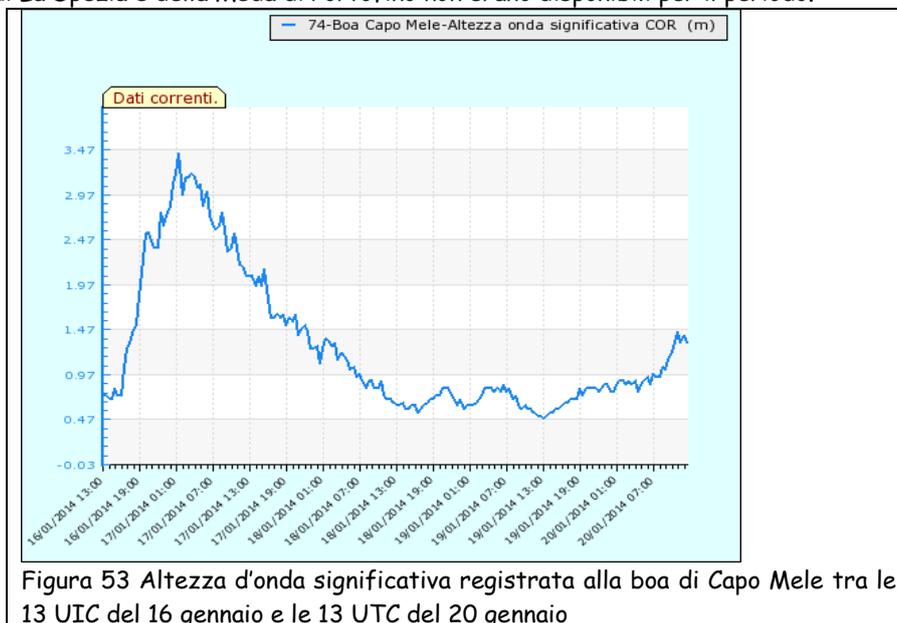
Tabella 5 Vento medio massimo e raffica massima osservati su alcune stazioni anemometriche significative



2.4 Mare

Nel corso del lungo evento il mare non ha presentato particolari criticità, essendosi mantenuto per lo più tra mosso e molto mosso, a parte un temporaneo aumento fino ad agitato nella serata del 16 gennaio con altezza d'onda significativa registrata alla boa di Capo Mele prossima ai 3.5 m (Figura 53) e periodo 8-9 secondi.

I dati della boa di La Spezia e della Meda di Portofino non erano disponibili per il periodo.



2.5 Neve

Nelle ore antelucane e fino alla mattinata del 17 sono state segnalate deboli nevicate sull'area D (cuneese) a quote collinari (> 400 m) e sui rilievi di A (al di sopra dei 1400), che non hanno determinato particolari criticità.

2.6 Effetti al suolo e danni rilevanti

In seguito all'evento si sono verificate le seguenti criticità sul territorio:

- esondazioni di: Nervia a Dolceacqua, Rio San Lorenzo a Sanremo, Argentina alla zona foce, Caramagna ad Imperia, Rio Oliveto ad Imperia, Centa nelle aree golenali ed Albenga, S. Rocco a Ceriale.
- Frana sulla ferrovia tra Cervo ed Andora che ha interrotto la circolazione ferroviaria.
- Frana a Capolungo (Levate genovese) che ha interrotto la circolazione ferroviaria.
- Esondazioni Rio Poggio (Bogliasco), Bisagno a La Presa, Entella alla foce.

3 Conclusioni

L'evento meteorologico che ha interessato la regione tra il 16 ed il 19 gennaio 2014, associato alla presenza di una vasta e profonda onda depressionaria sull'Europa occidentale e caratterizzato dal transito del sistema frontale rallentato dalla presenza di un robusto promontorio anticiclonico sull'Europa dell'Est, ha apportato abbondanti precipitazioni con intensità generalmente tra deboli e moderate ma persistenti sull'intera regione, in due fasi

distinte. Dapprima, tra il 16 ed il 17 gennaio, sono stati interessati l'estremo Ponente e l'estremo Levante con cumulate fino a molto elevate ed intensità generalmente moderate, solo localmente forti. Dopo una temporanea attenuazione dei fenomeni precipitativi il 18 gennaio, una nuova intensificazione delle precipitazioni ha interessato la città di Genova, il levante genovese e l'estremo Levante con cumulate elevate ed intensità generalmente moderate, solo localmente forti. L'evento si è concluso nella serata del 19 gennaio.

Si sono osservati repentini innalzamenti dei livelli idrici dell'estremo Ponente anche oltre i livelli di guardia e sono state segnalate varie esondazioni dei principali corsi d'acqua. Anche il torrente Bisagno a La Presa ha fatto registrare un repentino innalzamento nella seconda fase dell'evento con conseguente esondazione. Nello stesso periodo è stata osservata anche l'esondazione del rio Poggio a Bogliasco ove ha perso la vita una persona.

Nell'estremo Levante la continuità delle precipitazioni nel corso dei tre giorni ha mantenuto i livelli idrici elevati durante tutto il periodo perturbato. Si sono osservati idrogrammi lunghi nel tempo al cui interno sono evidenti tre picchi di piena. Rilevante il volume d'acqua transitato alle foci dei corsi d'acqua levantini.

I venti sono stati generalmente meridionali forti e rafficati nella prima parte dell'evento, con raffiche che hanno sfiorato i 100 km/h, risultando superiori ai 70-80 km/h su parecchie stazioni. Nella seconda fase dell'evento sono risultati ben distinguibili due regimi: venti moderati dai quadranti settentrionali su Centro e Ponente, meridionali forti e rafficati sul Levante. Tale configurazione è risultata all'origine dello sviluppo dei temporali autorigeranti "da convergenza" che si sono osservati sull'area genovese nella notte tra il 18 ed il 19 gennaio e nella stessa giornata del 19. Lo stato del mare non è risultato significativo nel corso dell'evento.

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 verde (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.