

RAPPORTO DI EVENTO METEOIDROLOGICO DEL 15-19/05/2013

(redatto da L. Pedemonte, S. Gallino, F. Giannoni, P. Gollo, B. Turato)

Abstract.....	1
1 Analisi meteorologica.....	1
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.....	8
2.2 Analisi idrometrica e delle portate.....	14
2.3 Analisi anemometrica.....	19
2.4 Mare.....	20
2.5 Effetti al suolo e danni rilevanti.....	21
3 Conclusioni.....	21

Abstract

Il periodo perturbato che ha interessato la regione Liguria tra il 15 ed il 19 maggio 2013 è riconducibile al passaggio di una vasta depressione atlantica in lento movimento verso est, che ha determinato sul Nord-Ovest italiano dapprima una forte convergenza di correnti calde umide e, successivamente, una fase più convettiva grazie all'afflusso di aria fredda dal nord Atlantico. Ciò ha portato a due momenti precipitativi distinti intervallati da una giornata di quasi assenza di precipitazioni. La prima parte di evento, dal pomeriggio del 15 a tutta la giornata del 16 maggio, ha interessato praticamente tutta la regione a partire dall'estremo Ponente. A seguire, dalla mattinata del 17 maggio si è osservata una pausa precipitativa durante la quale si sono verificate al più precipitazioni deboli con quantitativi modesti a Ponente e scrosci isolati ma intensi nel Levante ligure. La seconda fase precipitativa ha interessato la regione dal pomeriggio del 18 a tutto il 19 maggio.

I due momenti precipitativi sono risultati confrontabili sia come intensità sia come quantitativi di precipitazioni areali sulle varie finestre temporali. Le piogge registrate hanno evidenziato intensità locali generalmente moderate, con pochi episodi di intensità forte (Ranzo, Isoverde e Garessio fuori regione), e quantitativi significativi o al più elevati. Sono state osservate cumulate areali SIGNIFICATIVE, al limite di ELEVATE su A e sulla parte tirrenica di C (cumulate su 12 ore di poco superiori ai 40 mm/12ore), ELEVATE su tutte le altre zone di allertamento (ove sono stati superati i 50-60mm/12ore). Il massimo areale è stato registrato sulla zona padana D ove sono stati raggiunti i 70 mm/12 ore.

I livelli idrometrici hanno mostrato innalzamenti distinti e ben identificabili concordemente alle precipitazioni osservate nei due momenti precipitativi. I valori di picco sono stati lievemente maggiori durante il secondo evento a Ponente, molto simili nei due eventi nella zona centrale della regione e nel Ponente Padano (idrometri dell'area D), maggiori, ma comunque molto contenuti durante il primo picco a Levante.

1 Analisi meteorologica

La struttura meteorologica che ha apportato precipitazioni persistenti e a tratti intense sulla regione nel periodo 15-19 maggio 2013, consisteva in una profonda e stretta saccatura inizialmente estesa dalla Gran Bretagna alle Baleari, in progressivo movimento verso est. Il sistema frontale ad essa associato, dopo aver attraversato il

territorio francese, ha interessato il Nord Ovest italiano a partire dal 16 maggio (Figura 2). In particolare, l'avvicinamento del sistema frontale ha determinato l'approfondimento di un minimo orografico in corrispondenza della catena dell'Atlante e, fatto ancor più interessante, una disposizione del gradiente barico lungo un asse Nord-Est/Sud-Ovest. Tale configurazione ha quindi richiamato aria umida addirittura dal Golfo della Sirte e dal Tirreno verso il Mar Ligure e il Mar di Provenza, determinando un'intensa fase prefrontale caratterizzata da una forte convergenza del flusso umido dei bassi strati nella parte sopravvento all'Appennino ligure occidentale e alle Alpi nord-occidentali (Figura 3, Figura 4). La depressione sull'Europa, avanzando verso Est, è stata progressivamente bloccata dalla presenza di un robusto anticiclone sull'Europa orientale, pur risultando ben alimentata dalle correnti fresche in scorrimento lungo il suo margine occidentale. In questa prima fase la convergenza dei venti ha alimentato precipitazioni a prevalente componente avvertiva che hanno insistito particolarmente sul ponente ligure (Figura 5).

Con l'arrivo a più riprese dell'aria fredda in quota è seguita una fase più temporalesca, che si è sviluppata in due momenti: il primo tra la serata del 16 e la mattinata del 17 maggio culminato con il temporale a Portovenere, il secondo nella giornata del 18 maggio con altre celle convettive sul Levante.

Nel dettaglio quindi si è evidenziato nella mattinata del 17 maggio la presenza di una saccatura in quota, interna alla vasta area depressionaria il cui centro si era posizionato sul Golfo di Biscaglia. La saccatura ha pilotato un sistema frontale che ha spazzato il Mediterraneo occidentale. Il fronte freddo associato è transitato sulla Liguria tra la serata del 16 e la mattinata del 17 maggio (vedi Figura 6). Il flusso diffluente in quota, associato all'arrivo di aria fredda negli strati medio bassi e ad un flusso negli strati bassi convergente sullo spezzino, ha alimentato un sistema temporalesco a "V" che ha portato precipitazioni forti con picco orario a Portovenere di 32mm/h (vedi Figura 7).

Nella mattinata del 17 maggio il seguito allo spostamento verso Nord della, il sistema frontale ad essa associato si è spostato ulteriormente a Est, lasciando il territorio ligure. Grazie anche all'espansione al suolo di una dorsale anticiclonica dal Tirreno, per circa 24 ore la Liguria ha avuto una parziale tregua meteorologica.

Una seconda fase d'instabilità si è avuta nella giornata del 18 maggio, quando una nuova saccatura, anch'essa interna alla vasta area depressionaria stazionaria sulla Penisola iberica, partendo dalle Baleari si è avvicinata alla Liguria, per poi raggiungerla nella giornata del 19 maggio. Con una dinamica simile al primo momento instabile, in tale situazione il fronte freddo ha raggiunto la Liguria nella serata del 18 maggio (si veda Figura 8), determinando la formazione di sistemi convettivi inizialmente sul ponente e successivamente sul levante ligure (vedi Figura 9).

Durante la mattinata del 19 maggio il sistema frontale ha lasciato la Liguria, ove si sono registrate residue e deboli precipitazioni durante il resto della giornata.

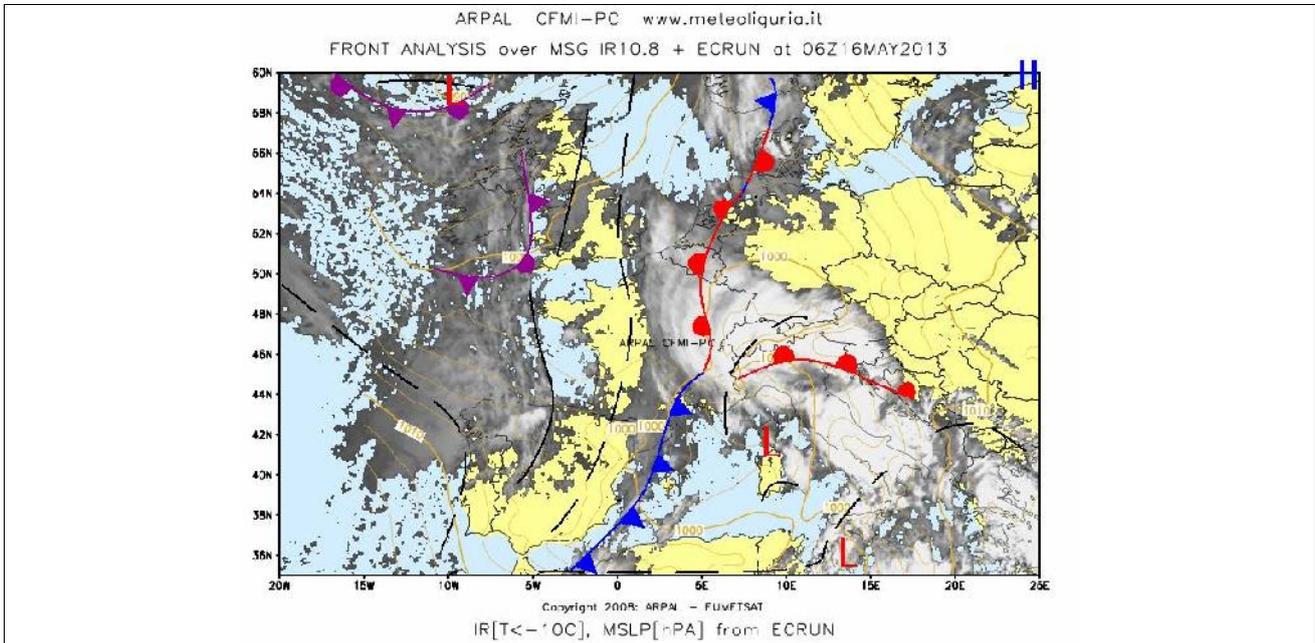


Figura 1 Analisi dei Fronti riferita alle 06 UTC del 16/05/2013 (elaborazione CFMI-PC). Si può notare il sistema freddo in avvicinamento dalla Francia e il settore caldo già presente sul Nord Italia

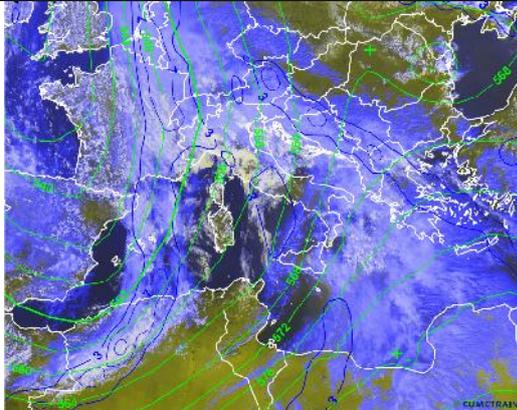


Figura 2 Immagine da satellite nella combinazione RGB denominata HRVIS (High Resolution Visible) + z500 + TFP (Thermal Frontal Parameter) riferiti alle ore 12 UTC del 15/05/2013. Si nota la diffluenza in quota sul Nord Italia, nubi basse sul settore Tirrenico settentrionale e ligure e alti valori del parametro Frontale dalla Francia (fonte EUMETRAIN)

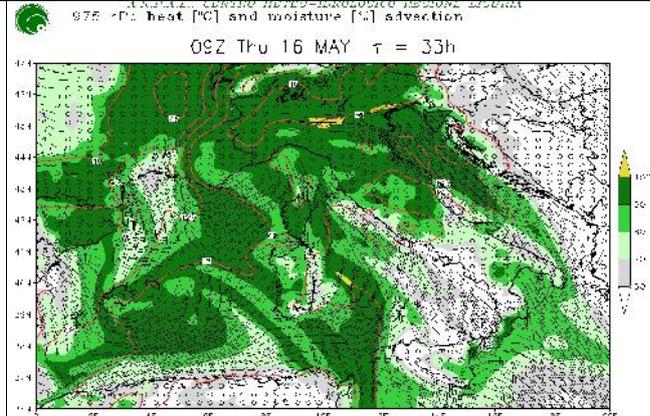


Figura 3 Mappa di avvezione di umidità (hPa) e temperatura a 975 hPa riferita alle ore 09 UTC del 16/05/2013 (previsione a +33h del modello BOLAM10 inizializzato alle 00 UTC del 15 maggio 2013). Si nota l'estesa ed intensa avvezione umida verso la nostra regione e zone limitrofe

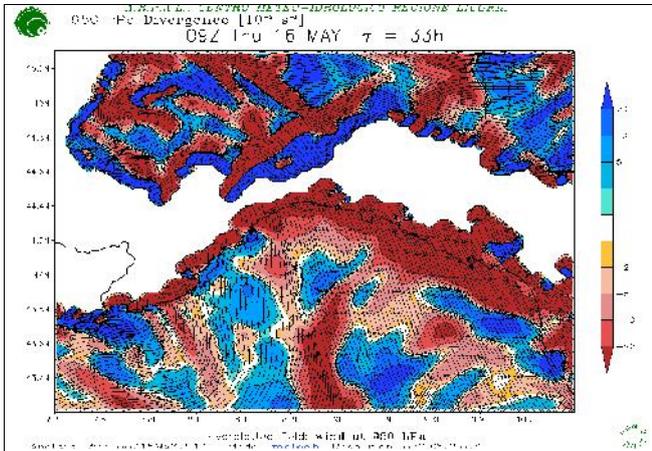


Figura 4 Mappa di Convergenza del flusso a 950 hPa riferita alle 09 UTC del 17 maggio 2013 (previsione a +33h del modello MOLOCH inizializzato alle 00 UTC del 15 maggio). Nei bassi strati il flusso converge in modo molto efficace nella parte sopravvento alla catena appenninica.

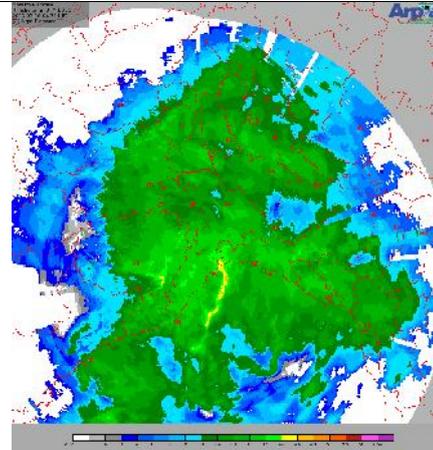


Figura 5 Riflettività composite 7pani-Bric Croce riferita alle ore 04:30 UTC del 16/05. Appare chiara una estesa struttura precipitativa al cui interno si evidenzia una banda di precipitazione più intensa (giallo).

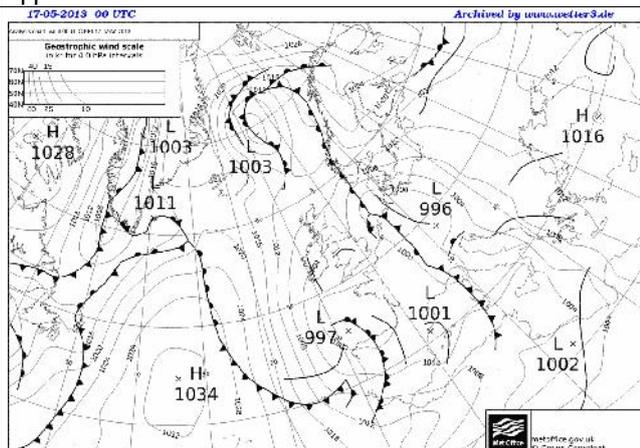


Figura 6 analisi dei fronti riferita alle 00 UTC del 17 maggio 2013. Si evidenzia un fronte freddo che attraversa da Ovest verso Est la Liguria.

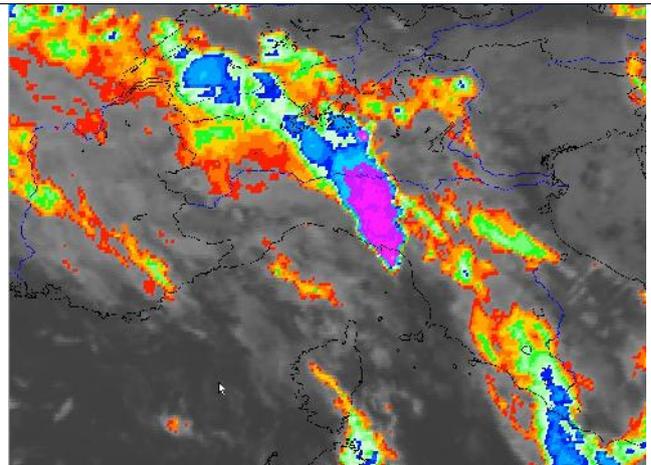


Figura 7 immagine infrarosso IR10.8 per le ore 01:45 UTC del 17 maggio 2013. Si evidenzia una cella temporalesca a "V" sullo spezzino.

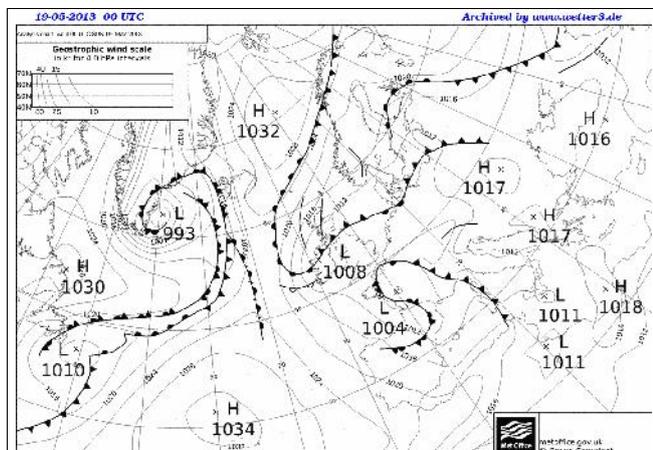


Figura 8 analisi dei fronti riferita alle 00 UTC del 19 maggio 2013. Un secondo sistema frontale attraversa la Liguria apportando instabilità.

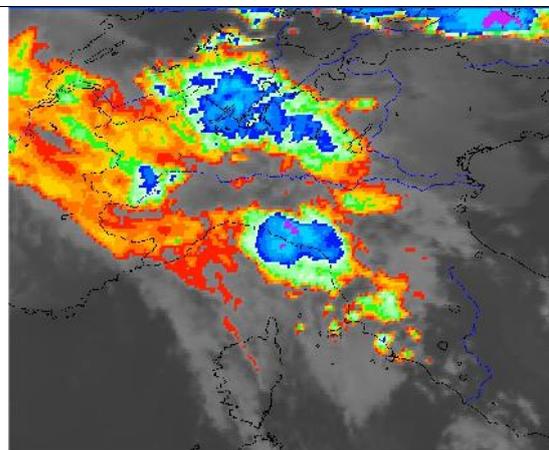


Figura 9 immagine infrarosso IR10.8 per le ore 23:30 UTC del 18 maggio 2013. Si evidenzia una cella temporalesca che va ad interessare il Levante.

2 Dati Osservati

2.1 Analisi Pluviometrica

Gli eventi precipitativi che hanno caratterizzato il periodo tra il 15 e il 18 maggio 2013 vengono trattati nel presente rapporto di evento come un unico evento meteorologico, seppur contraddistinto da due momenti precipitativi ben identificabili (una prima fase di convergenza di aria caldo-umida seguita da una fase di instabilità convettiva con afflusso di aria fredda in quota), intervallati da una giornata di quasi totale assenza di precipitazioni.

La prima parte di evento ha interessato praticamente tutta la regione, a partire dall'estremo Ponente, dal pomeriggio del 15 maggio 2013 a tutta la giornata del 16 maggio. Ad essa, è seguita una breve pausa precipitativa durante la quale si sono verificate precipitazioni al più deboli con quantitativi molto modesti a ponente, mentre sul Levante ligure si sono registrati scrosci isolati seppur abbastanza intensi (Fornola 30.2 mm/ora, Calice al Cornoviglio 20 mm/ora). Dal pomeriggio del 18 maggio e per l'intera giornata del 19 maggio, si è osservata una ripresa delle precipitazioni in maniera distribuita.

I due momenti precipitativi sono risultati confrontabili sia come intensità che come quantitativi di precipitazioni areali sulle diverse finestre temporali. Leggermente superiori i quantitativi di pioggia areali su A nel secondo momento precipitativo, mentre sul resto della regione è stato più importante, dal punto di vista pluviometrico, la prima fase dell'evento (16 maggio). Le precipitazioni hanno raggiunto localmente più o meno ovunque i 200 mm circa sull'intera finestra temporale, con intensità intorno ai 20 mm/ora. Fanno eccezione Garessio (in Piemonte) e Ranzo dove i quantitativi sono stati decisamente maggiori, raggiungendo localmente circa 300 mm a Ranzo, con intensità superiori ai 30mm/ora.

2.1.1 Analisi dei dati a scala areale

Dal punto di vista della distribuzione delle precipitazioni l'evento in esame è da considerarsi diffuso. Ha interessato, infatti, tutta la Liguria in maniera pressoché uniforme con maggiore insistenza sul Ponente (tirrenico e

padano). Le cumulate areali di precipitazione sono state **SIGNIFICATIVE**, al limite di **ELEVATE** su A e parte tirrenica di C (cumulate su 12 ore di poco superiori ai 40 mm). **ELEVATE** in tutte le altre zone di allerta (ove sono stati superati i 50-60m/12ore). Il massimo areale è stato registrato sulla zona padana D ove sono stati raggiunti i 70 mm/12 ore (vd. Figura 15). In Tabella 1 e Tabella 2 sono riportate le precipitazioni massime areali per le diverse durate (sub-orarie e superiori all'ora) sulle varie zone di allertamento, calcolate sull'intera durata dell'evento (dalle 00 UTC del 14/05/2013 alle 00 UTC del 19/05/2013).

Zona	(mm/1H)	(mm/3H)	(mm/6H)	(mm/12H)	(mm/24H)
A	8 18/05/2013 21:35	20 18/05/2013 22:30	33 18/05/2013 23:00	46 18/05/2013 23:00	62 16/05/2013 1 2:00
B	9 16/05/2013 04:20	26 16/05/2013 04:50	45 16/05/2013 07:05	65 16/05/2013 10:20	72 16/05/2013 14:05
C	8 17/05/2013 01:20	19 16/05/2013 04:30	33 16/05/2013 06:55	53 16/05/2013 10:05	62 17/05/2013 01:10
C+	8 17/05/2013 01:20	20 16/05/2013 09:15	35 16/05/2013 09:15	58 16/05/2013 10:15	67 17/05/2013 01:00
C-	8 17/05/2013 01:00	20 16/05/2013 04:05	32 16/05/2013 06:50	42 16/05/2013 09:20	52 17/05/2013 01:00
D	11 18/05/2013 12:55	24 16/05/2013 05:00	46 16/05/2013 05:50	71 16/05/2013 09:30	101 16/05/2013 09:45
E	8 16/05/2013 03:15	22 16/05/2013 05:05	36 16/05/2013 07:15	52 16/05/2013 08:45	60 16/05/2013 19:10
Magra	10 16/05/2013 09:00	27 16/05/2013 09:15	43 16/05/2013 09:45	66 16/05/2013 10:45	78 17/05/2013 03:30

Tabella 1 Precipitazioni massime areali per le diverse durate e le varie zone di allertamento calcolate sull'intera durata dell'evento (dalle 00 UTC del 14/05/2013 alle 00 UTC del 19/05/2013) per durate pari o superiori all'ora

Zona	(mm/5 minuti)	(mm/10 minuti)	(mm/15 minuti)	(mm/30 minuti)	(mm/45 minuti)
A	1 18/05/2013 21:10	2 18/05/2013 21:10	2 18/05/2013 21:15	4 18/05/2013 21:25	6 18/05/2013 21:25
B	1 16/05/2013 02:10	2 16/05/2013 02:15	2 16/05/2013 02:15	5 16/05/2013 03:55	7 16/05/2013 04:10
C	1 17/05/2013 01:00	2 17/05/2013 01:00	3 19/05/2013 00:00	5 17/05/2013 01:05	7 17/05/2013 01:20
C+	2 19/05/2013 00:00	2 19/05/2013 00:00	3 19/05/2013 00:00	5 17/05/2013 01:05	6 17/05/2013 01:20
C-	1 18/05/2013 23:55	2 19/05/2013 00:00	3 19/05/2013 00:00	5 19/05/2013 00:00	6 17/05/2013 01:00
D	2 16/05/2013 00:00	4 18/05/2013 12:15	5 18/05/2013 12:15	8 18/05/2013 12:25	9 18/05/2013 12:35
E	2 16/05/2013 03:00	2 16/05/2013 03:00	3 16/05/2013 02:30	4 16/05/2013 02:45	7 16/05/2013 03:00
Magra	2 16/05/2013 09:00	2 16/05/2013 09:00	3 17/05/2013 01:05	6 17/05/2013 01:20	8 16/05/2013 09:00

Tabella 2 Precipitazioni massime areali per le diverse durate e le varie zone di allertamento calcolate sull'intera durata dell'evento (dalle 00 UTC del 14/05/2013 alle 00 UTC del 19/05/2013) per durate sub-orarie

Nelle figure che seguono (da Figura 10 e Figura 15) viene mostrata la distribuzione spaziale e temporale delle precipitazioni nel corso dell'evento attraverso la visualizzazione delle mappe di pioggia cumulata areale (tali mappe sono ottenute a partire dai dati puntuali osservati alle stazioni di rilevamento della rete di misura OMIRL mediante algoritmo di interpolazione con il metodo dell'inverso della distanza al quadrato).

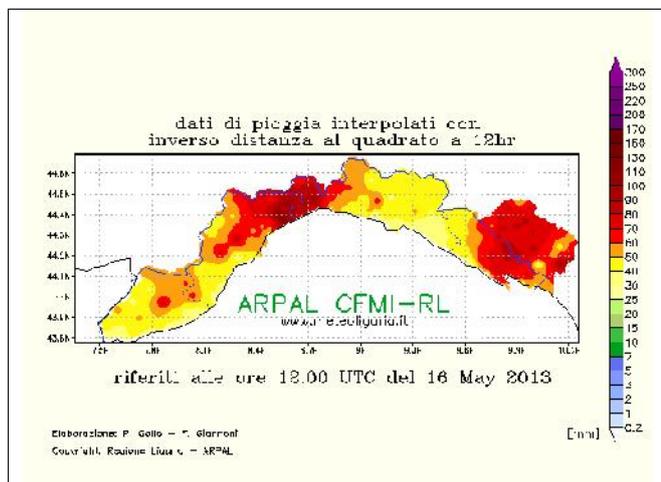


Figura 10 Piogge cumulate tra le 00 e le 12 UTC del 16/05/2013 (12 ore)

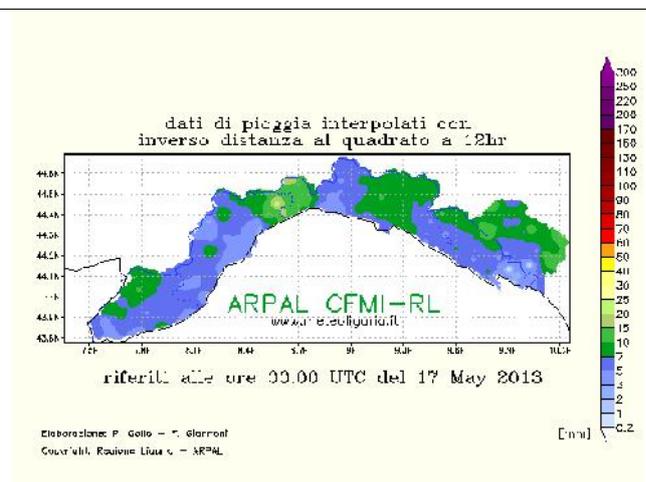


Figura 11 Piogge cumulate tra le 12 UTC del 16 e le 00 UTC del 17/05/2013 (12 ore)

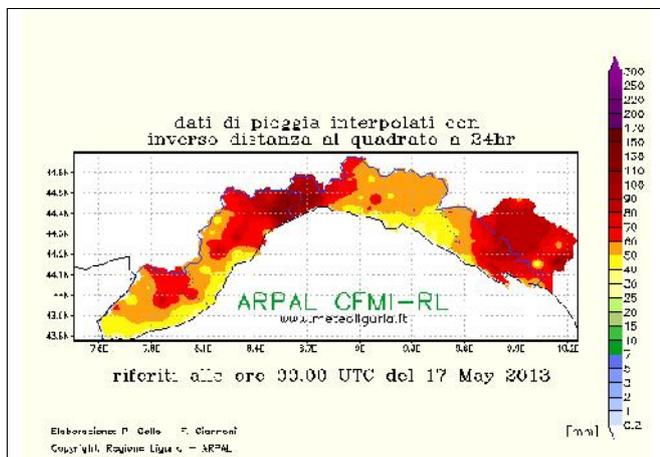


Figura 12 Piogge cumulate tra le 00 UTC del 16 e le 00 UTC del 17/05/2013 (24 ore)

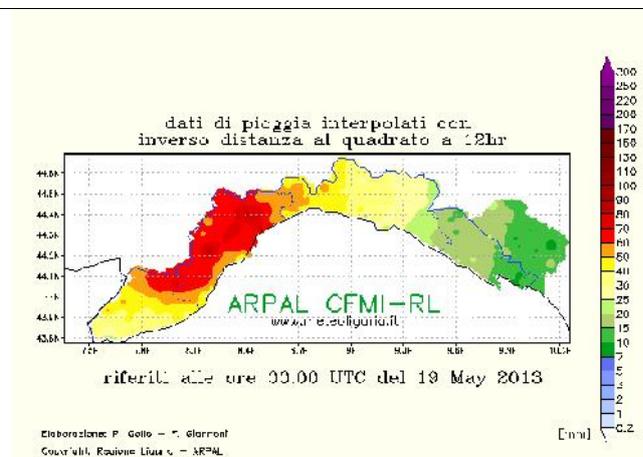


Figura 13 Piogge cumulate tra le 12 UTC del 18 e le 00 UTC del 19/05/2013 (12 ore)

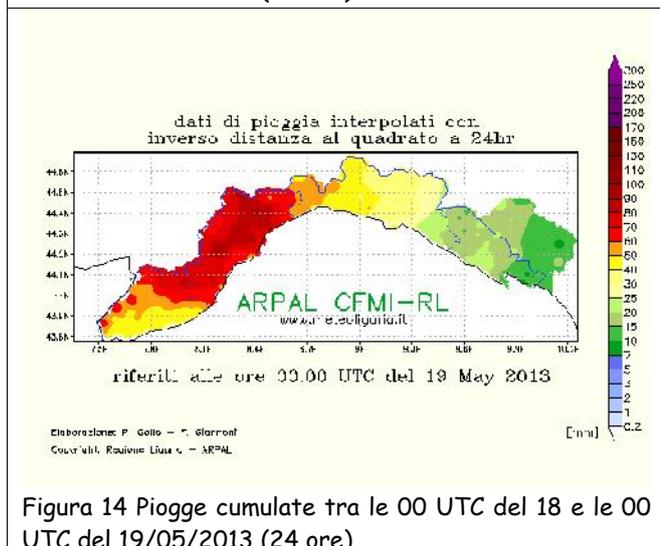


Figura 14 Piogge cumulate tra le 00 UTC del 18 e le 00 UTC del 19/05/2013 (24 ore)

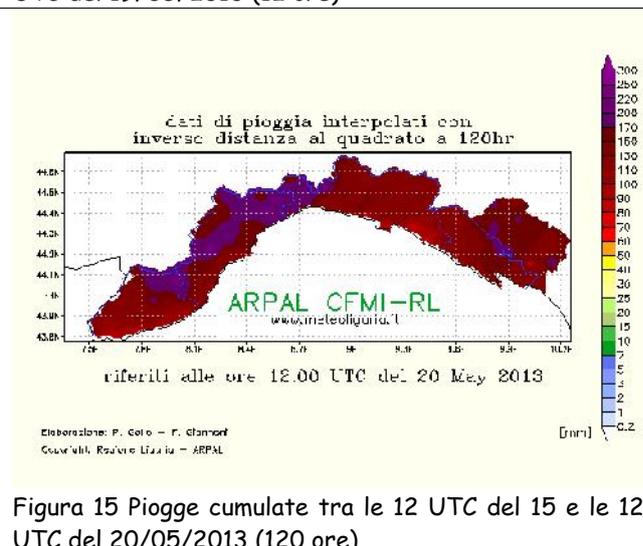


Figura 15 Piogge cumulate tra le 12 UTC del 15 e le 12 UTC del 20/05/2013 (120 ore)

2.1.2 Analisi dei dati puntuali

In Tabella 3 e Tabella 4 sono riportati i valori massimi PUNTUALI di precipitazione (in mm) registrati nel periodo d'evento, ossia tra le 00 UTC del 14/05/2013 e le 00 UTC del 19/05/2013, distinti per zone di allertamento e per diverse durate. Sono evidenziati i valori massimi relativi a tutto il territorio regionale.

Le due fasi precipitative all'interno del periodo perturbato tra il 14 e il 19 maggio, sono risultate abbastanza simili sia come intensità che come quantitativi locali. Le intensità sono state ovunque MODERATE facendo registrare mediamente intensità intorno ai 20 mm/ora. I massimi di intensità sono stati osservati a Ranzo, ove comunque non sono stati superati i 30 mm/ora, e a Porto Venere e Novegigola, dove sono stati di poco superati i 30 mm/ora. I quantitativi, ovvero le cumulate in 6, 12 e 24 ore, localmente sono stati MOLTO ELEVATI su A e B, ELEVATI su C ed E, ELEVATI, al limite del MOLTO ELEVATI, su D, che quindi risulta essere stata la zona di allerta più colpita dalla precipitazione.

Zona	(mm/5 minuti)	(mm/10 minuti)	(mm/15 minuti)	(mm/30 minuti)	(mm/45 minuti)
A	10 Ranzo (RANZO) 15/05/2013 09:30	18 Ranzo (RANZO) 15/05/2013 09:30	21 Ranzo (RANZO) 15/05/2013 09:35	28 Ranzo (RANZO) 15/05/2013 09:35	28 Ranzo (RANZO) 15/05/2013 09:45
B	6 Il Pero (PEROO) 18/05/2013 11:35	8 Il Pero (PEROO) 18/05/2013 11:35	11 Il Pero (PEROO) 18/05/2013 11:35	17 Stella S. Giustina (SSGIU) 18/05/2013 12:05	21 Il Pero (PEROO) 16/05/2013 06:45
C	9 Luni - provasco (LUNIS) 17/05/2013 03:25	12 Luni - provasco (LUNIS) 17/05/2013 03:30	15 La Foce - Mte viseggi (LFMTV) 17/05/2013 01:00	25 Sarzana (SRZAN) 17/05/2013 03:00	27 Portovenere Comune (PVENE) 17/05/2013 02:15
C+	12 Bosco di Rossano (BOROS) 17/05/2013 01:15	12 Bosco di Rossano (BOROS) 17/05/2013 01:15	15 La Foce-Mte viseggi (LFMTV) 17/05/2013 01:00	25 Sarzana (SRZAN) 17/05/2013 03:00	27 Portovenere Comune (PVENE) 17/05/2013 02:15
C-	7 La Spezia (SPZIA) 17/05/2013 01:45	11 Portovenere Comune (PVENE) 17/05/2013 01:45	14 La Spezia (SPZIA) 17/05/2013 01:55	23 Portovenere Comune (PVENE) 17/05/2013 02:05	27 Portovenere Comune (PVENE) 17/05/2013 02:15
D	11 Monte Settepani (MSETT) 15/05/2013 15:20	11 Monte Settepani (MSETT) 15/05/2013 15:20	12 Monte Settepani (MSETT) 15/05/2013 15:20	15 Altare (SELSV) 18/05/2013 12:25	19 Murialdo (MURIA) 15/05/2013 08:50
E	6 Busalla (BUSAL) 16/05/2013 00:00	6 Busalla (BUSAL) 16/05/2013 00:00	8 Busalla (BUSAL) 16/05/2013 00:00	11 Busalla (BUSAL) 16/05/2013 00:00	13 Busalla (BUSAL) 16/05/2013 00:10
M	12 Bosco di Rossano (BOROS) 17/05/2013 01:15	12 Bosco di Rossano (BOROS) 17/05/2013 01:15	15 La Foce - Mte viseggi (LFMTV) 17/05/2013 01:00	25 Sarzana (SRZAN) 17/05/2013 03:00	27 Fornola (FRNLA) 17/05/2013 02:40

Tabella 3 Massimi puntuali della cumulata di pioggia registrata per diverse durate sulle diverse zone di allertamento (valore in mm, ora UTC), registrati sull'intera durata dell'evento (dalle 00 UTC del 14/05/2013 alle 00 UTC del 19/05/2013) per durate sub-orarie.

Zona	(mm/1H)	(mm/3H)	(mm/6H)	(mm/12H)	(mm/24H)
A	29 Ranzo (RANZO) 15/05/2013 09:35	49 Ranzo (RANZO) 15/05/2013 12:00	74 Ranzo (RANZO) 15/05/2013 15:05	126 Ranzo (RANZO) 15/05/2013 21:00	186 Ranzo (RANZO) 16/05/2013 08:30
B	27 Il Pero (PEROO) 16/05/2013 06:45	74 Il Pero (PEROO) 16/05/2013 07:45	110 Il Pero (PEROO) 16/05/2013 08:40	130 Il Pero (PEROO) 16/05/2013 10:05	138 Il Pero (PEROO) 16/05/2013 23:25
C	32 Portovenere - Comune (PVENE) 17/05/2013 02:35	58 Piana Battolla - Ponte (PBATT) 16/05/2013 09:05	75 Piana Battolla - Ponte (PBATT) 16/05/2013 09:20	98 Calice al C. - Molunghi (CCORM) 16/05/2013 10:10	129 Calice al C. - Molunghi (CCORM) 17/05/2013 03:45
C+	32 Portovenere - Comune (PVENE) 17/05/2013 02:35	58 Piana Battolla - Ponte (PBATT) 16/05/2013 09:05	75 Piana Battolla - Ponte (PBATT) 16/05/2013 09:20	107 Equi terme (EQUIT) 16/05/2013 13:00	129 Calice al C. - Molunghi (CCORM) 17/05/2013 03:45
C-	32 Portovenere - Comune (PVENE) 17/05/2013 02:35	42 La Spezia (SPZIA) 17/05/2013 03:40	57 La Spezia (SPZIA) 16/05/2013 08:50	77 La Spezia (SPZIA) 16/05/2013 09:05	102 La Spezia (SPZIA) 17/05/2013 02:50
D	21 Murialdo (MURIA) 15/05/2013 08:40	42 Piampaludo (PIAMP) 16/05/2013 07:00	76 Piampaludo (PIAMP) 16/05/2013 08:00	107 Piampaludo (PIAMP) 16/05/2013 09:40	130 Piampaludo (PIAMP) 16/05/2013 23:30
E	14 Busalla (BUSAL) 16/05/2013 00:30	26 Busalla (BUSAL) 16/05/2013 02:30	48 Busalla (BUSAL) 16/05/2013 05:30	66 Busalla (BUSAL) 16/05/2013 10:20	72 Busalla (BUSAL) 16/05/2013 22:50
M	30 Novegigola (NOVGA) 17/05/2013 02:45	58 Piana Battolla - Ponte (PBATT) 16/05/2013 09:05	75 Piana Battolla - Ponte (PBATT) 16/05/2013 09:20	107 Equi terme (EQUIT) 16/05/2013 13:00	129 Calice al C. - Molunghi (CCORM) 17/05/2013 03:45

Tabella 4 Massime intensità puntuali della cumulata di pioggia registrata per diverse durate e per ciascuna zona di allertamento (valore in mm, ora UTC), registrati sull'intera durata dell'evento (dalle 00 UTC del 14/05/2013 alle 00 UTC del 19/05/2013) durate superiori all'ora

Si riportano di seguito (da Figura 16 a Figura 29) gli ietogrammi significativi relativi ad alcune stazioni ove sono stati osservati i valori massimi puntuali. Le definizioni per l'intensità di pioggia (valutata in base alle cumulate su 1 e 3 ore), e la quantità di pioggia (valutata in base alle cumulate su 6, 12 e 24 ore), sono in accordo con le soglie definite dal CFMI-PC.

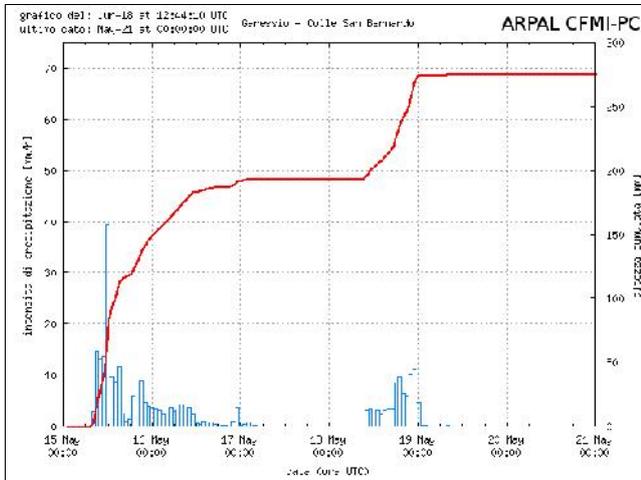


Figura 16 Ietogramma e cumulata a Garessio - Colle S. Bernardo (Piemonte)
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) forti, forti
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) elevate, elevate, m. elevate

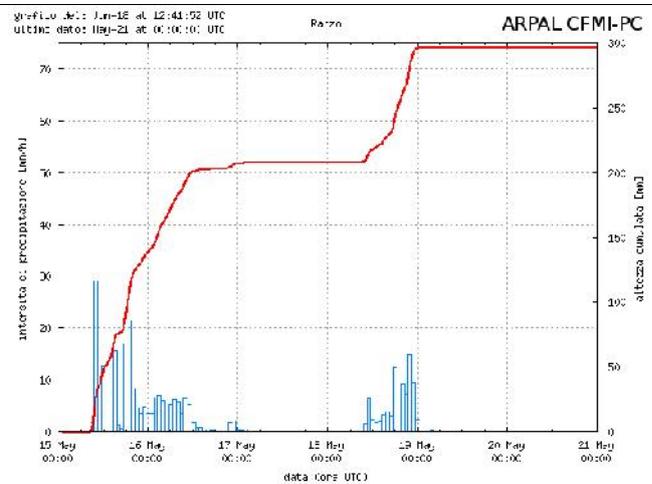


Figura 17 Ietogramma e cumulata a Ranzo (A)
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) moderate, moderate
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) elevate, elevate, elevate

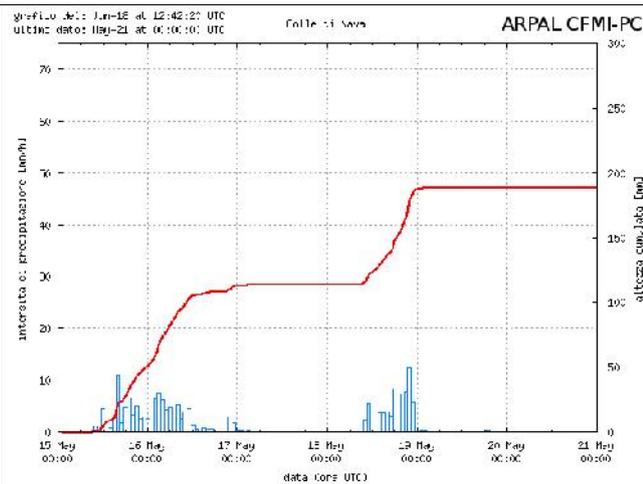


Figura 18 Ietogramma e cumulata a Colle di Nava (A)
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) moderate, moderate
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) significative, elevate, elevate

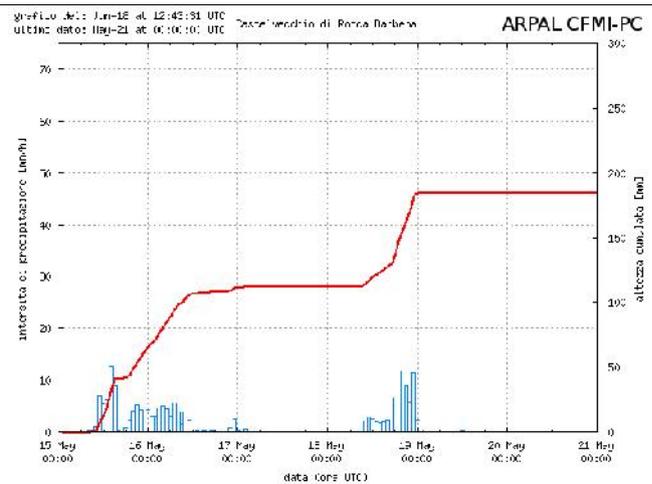


Figura 19 Ietogramma e cumulata a Castelvecchio di Rocca Barbena (A)
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) moderate, moderate
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) elevate, elevate, elevate

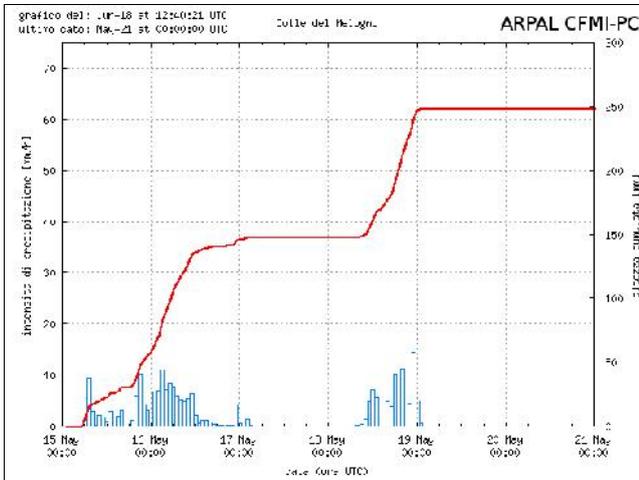


Figura 20 Ietogramma e cumulata a Colle Melogno (A)
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) moderate, moderate
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) elevate,
elevate, elevate

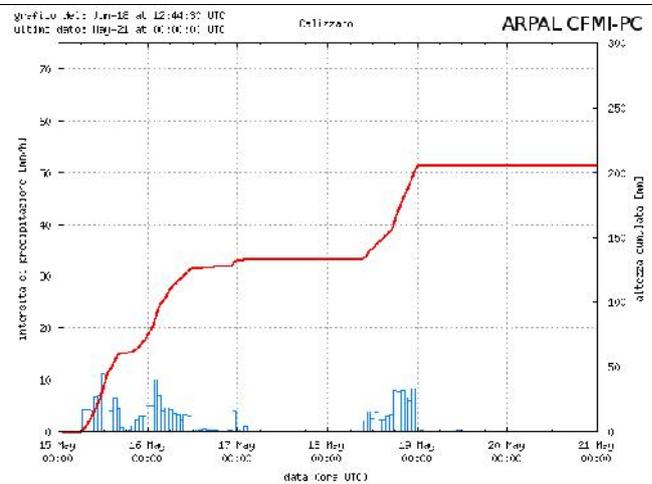


Figura 21 Ietogramma e cumulata a Calizzano (D)
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) moderate, moderate
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) elevate,
elevate, elevate

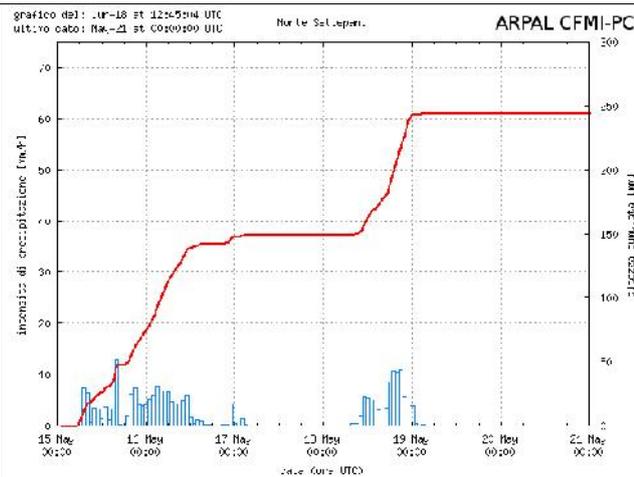


Figura 22 Ietogramma e cumulata a Monte Settepani (D)
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) moderate, moderate
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) elevate,
elevate, elevate

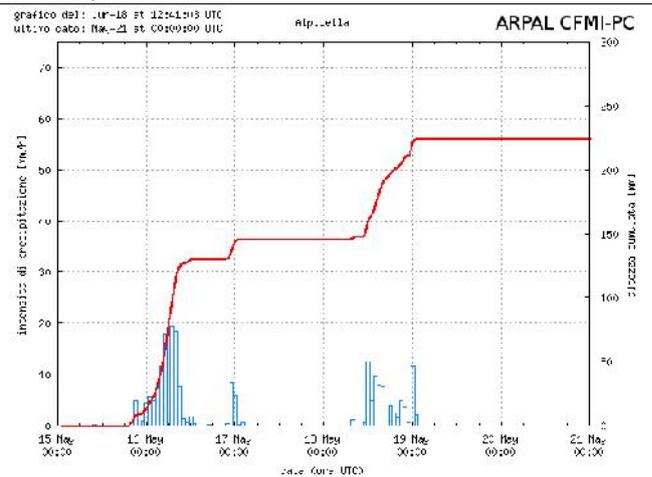


Figura 23 Ietogramma e cumulata a Alpicella (B)
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) moderate, moderate
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) elevate, molto
elevate, elevate

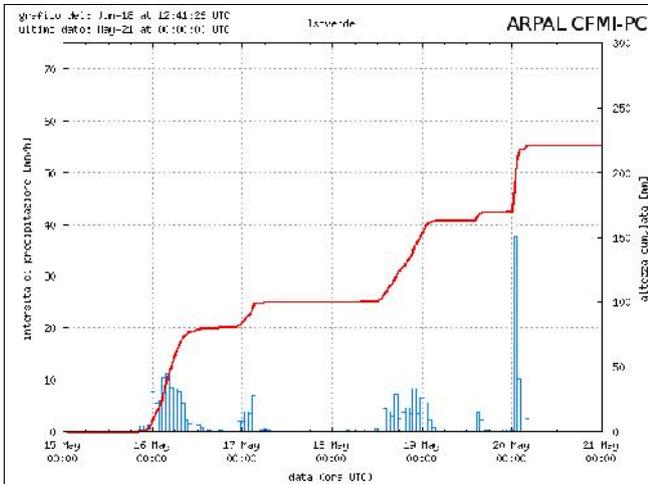


Figura 24 Ietogramma e cumulata a Isoverde (B)
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) forti, moderate
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) elevate, elevate, elevate

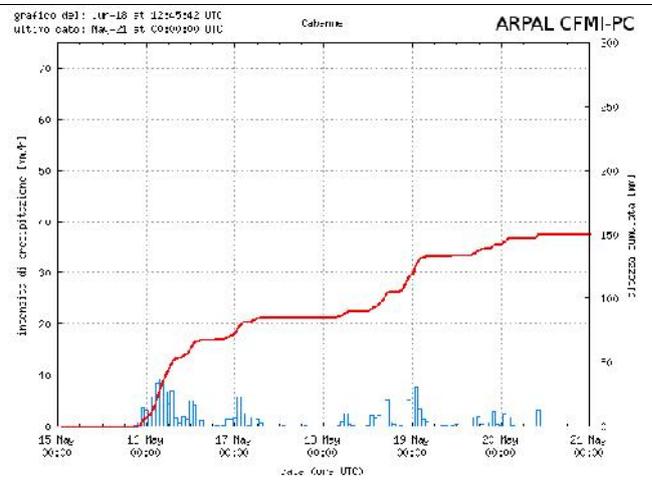


Figura 25 Ietogramma e cumulata a Piana Cabanne (E)
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) deboli, moderate
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) significative, elevate, elevate

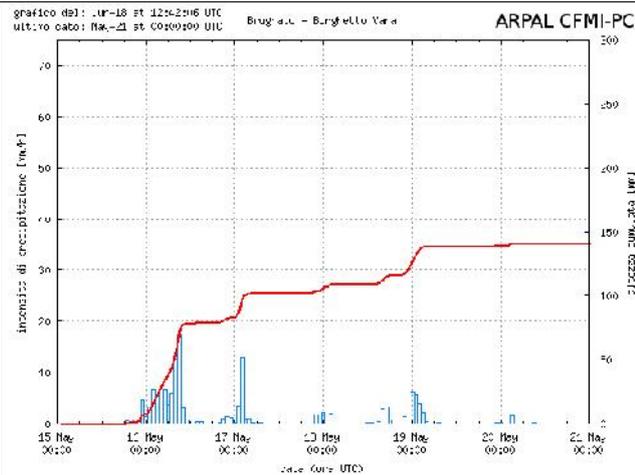


Figura 26 Ietogramma e cumulata a Brugnato - Borghetto Vara (C)
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) moderate, moderate
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) elevate, elevate, elevate

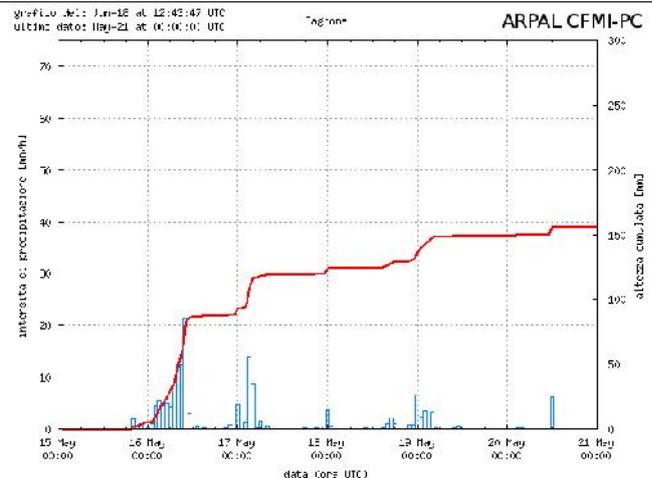


Figura 27 Ietogramma e cumulata a Bagnone (C)
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) moderate, moderate
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) elevate, elevate, elevate

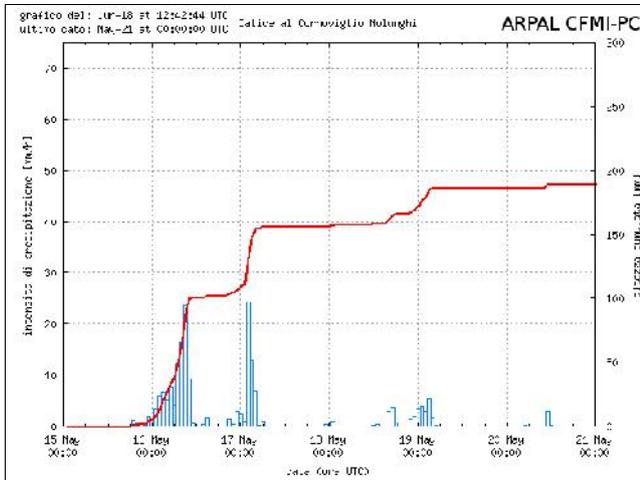


Figura 28 Ietogramma e cumulata a C. al Cornoviglio (C)
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) moderate, moderate
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) elevate, elevate, elevate

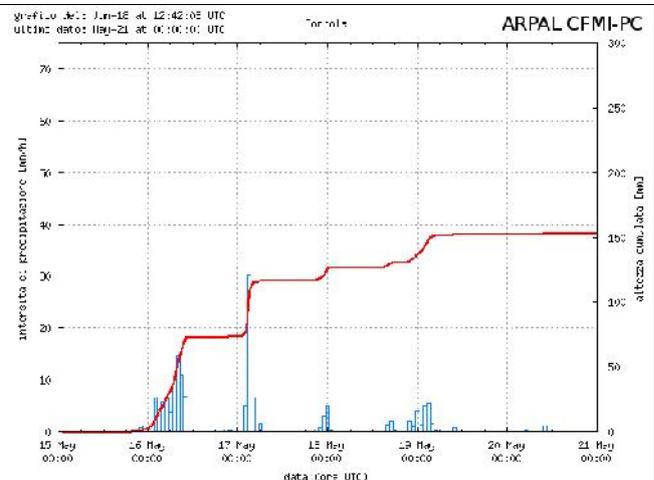


Figura 29 Ietogramma e cumulata a Fornola (C)
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) moderate, moderate
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) elevate, elevate, elevate

Occorre precisare che gli ietogrammi sopra riportati rappresentano l'intensità di precipitazione a scansione oraria a partire dalle ore 00 UTC del 15 alle 00 UTC del 20 maggio 2013 a finestra fissa: pertanto le intensità rappresentate graficamente potrebbero essere inferiori a quelle citate nelle tabelle, dove i valori massimi di intensità orari sono calcolati a finestra mobile. Ciò, tuttavia, non costituisce una contraddizione nei dati ma è solo dovuto alla diversa rappresentazione grafica.

2.2 Analisi idrometrica e delle portate

L'evento perturbato ha interessato la regione per alcuni giorni mostrando, come già rilevato, due momenti precipitativi di maggiore insistenza (il 16 maggio e nella notte tra il 18 e il 19 maggio), a cui sono seguiti effetti al suolo distinti e ben identificabili. Nella successiva Tabella 5 sono riportati i livelli idrometrici massimi rilevati dagli idrometri della rete regionale OMIRL, ed il relativo orario di transito del colmo di piena per entrambi gli episodi di picco verificati. Dall'analisi della Tabella 5 e di Figura 30 emerge che gli innalzamenti sono stati maggiori durante il secondo evento nell'estremo Ponente (fino al savonese) e zona padana di Ponente. Fanno eccezione gli idrometri del savonese (Pero, Albissola, Tiglieto) dove si osserva una tendenza opposta. I picchi sono stati paragonabili nei due eventi nella zona centrale della regione e maggiori durante il primo picco nell'estremo Levante.

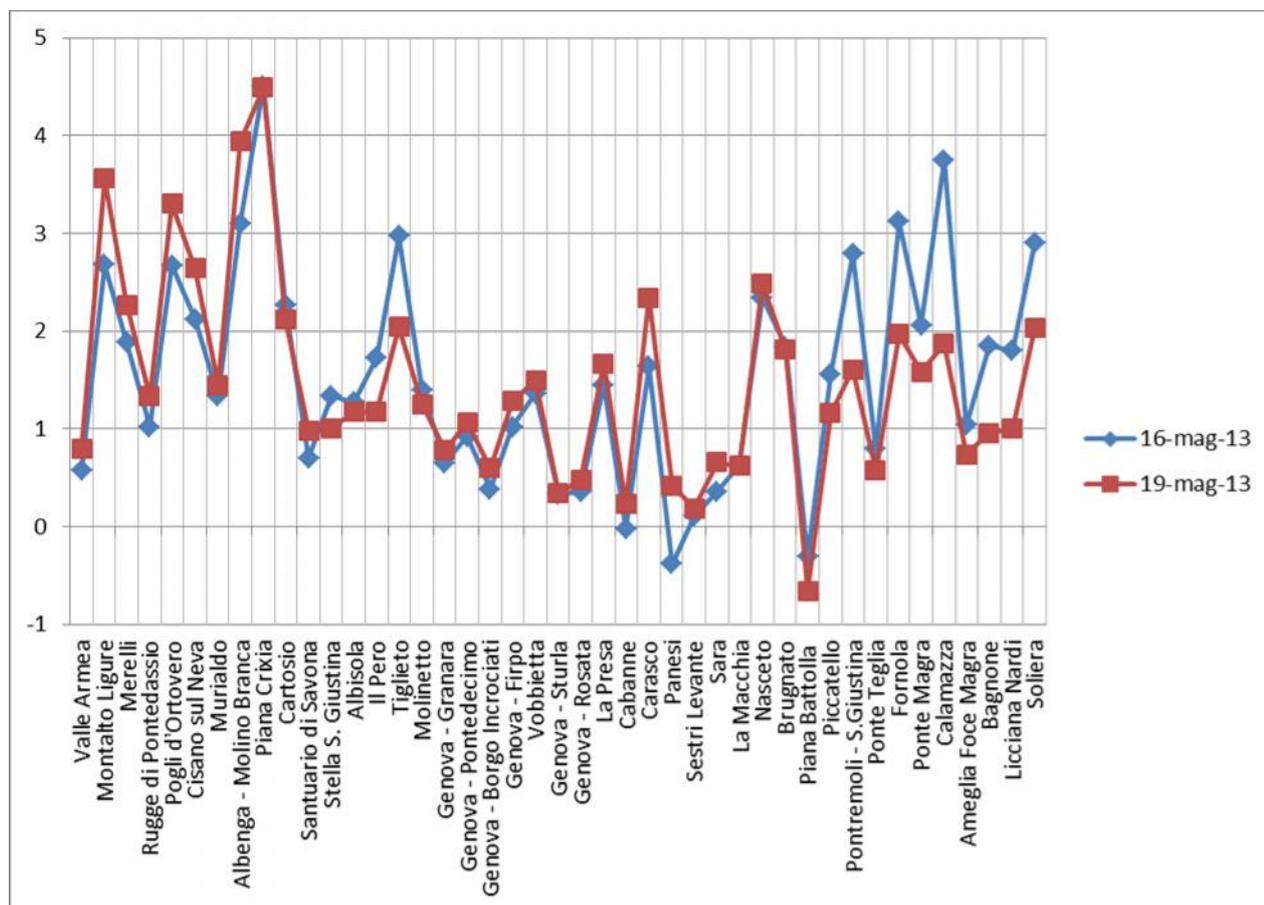


Figura 30 Livello idrometrico osservato durante i due sottoeventi per i bacini liguri da Ponente a Levante

CODICE	ZONA	CORSO D'ACQUA	STAZIONE	H primo picco (m)	ORA primo picco	H secondo picco(m)	ORA secondo picco
ARMEA	A	Armea	Valle Armea - Ponte	0.57	201305161345	0.8	201305190030
MONTL	A	Argentina	Montalto Ligure	2.68	201305161230	3.56	201305190045
AMERE	A	Argentina	Merelli	1.88	201305161220	2.27	201305190120
RUGGE	A	Impero	Rugge di Pontedassio	1.02	201305161100	1.33	201305182245
POGLI	A	Arroscia	Pogli d'Ortovero	2.67	201305161115	3.3	201305182330
CISAN	A	Neva	Cisano sul Neva	2.12	201305161230	2.64	201305190000
MURIA	D	B. Millesimo	Murialdo	1.33	201305160700	1.45	201305190100
MOBRA	A	Centa	Molino Branca	3.1	201305161230	3.94	201305190045
PCRIX	D	B. di Spigno	Piana Crixia	4.51	201305161200	4.49	201305190130
CARTO	D	Erro	Cartosio	2.27	201305160930	2.12	201305190230
SANTU	B	Letimbro	Santuario di Savona	0.7	201305160730	0.98	201305190100
SSGIU	B	Sansobbia	Stella S. Giustina	1.34	201305160800	1.01	201305190030
ALBIS	B	Sansobbia	Albisola	1.27	201305160730	1.17	201305190215
PEROO	B	Teiro	Il Pero	1.73	201305160800	1.18	201305190115

TIGLT	B	Orba	Tiglieto	2.97	201305160800	2.04	201305182230
MOLIN	B	Leira	Molinetto	1.4	201305160900	1.25	201305190430
VAREN	B	Varenna	Genova - Granara	0.65	201305160815	0.78	201305190200
GEPTX	B	Polcevera	Genova - Pontedecimo	0.92	201305160845	1.07	201305190215
BINCR	B	Bisagno	Borgo Incrociati	0.38	201305160745	0.6	201305190300
FIRPO	B	Bisagno	Genova - Firpo	1.02	201305160815	1.28	201305190300
VOBBI	E	Vobbia	Vobbietta	1.36	201305161530	1.5	201305190600
GSTUR	B	Sturla	Genova - Sturla	0.33	201305160730	0.34	201305190100
PROSA	B	Bisagno	Genova - Rosata	0.36	201305161630	0.48	201305190230
LAPRS	B	Bisagno	La Presa	1.45	201305160715	1.67	201305190145
CABAN	E	Aveto	Cabanne	-0.02	201305170430	0.23	201305190400
CARAS	C	Lavagna	Carasco	1.64	201305170645	2.34	201305190430
PANES	C	Entella	Panesi	-0.38	201305170645	0.42	201305190500
SLEVA	C	Gromolo	Sestri Levante	0.11	201305170630	0.19	201305190400
SARAA	C	Petronio	Sara	0.36	201305170515	0.66	201305190345
LAMAC	C	Vara	La Macchia	0.63	201305161100	0.62	201305190715
NASCE	C	Vara	Nasceto	2.34	201305161130	2.48	201305190445
BVARA	C	Vara	Brugnato	1.84	201305161115	1.81	201305190530
PBATT	C	Vara	Piana Battolla	-0.31	201305161115	-0.66	201305190700
PICCA	C	Magra	Piccatello	1.56	201305161015	1.16	201305190530
MAGSG	C	Magra	Pontremoli S.Giustina	2.79	201305160945	1.61	201305190615
PTEGL	C	Teglia	Ponte Teglia	0.79	201305161000	0.57	201305190530
FRNLA	C	Magra	Fornola	3.12	201305161315	1.97	201305190815
PMAGR	C	Magra	Ponte Magra	2.06	201305161115	1.58	201305190600
CALAM	C	Magra	Calamazza	3.75	201305161230	1.87	201305190700
AMEFM	C	Magra	Ameiglia Foce Magra	1.04	201305161400	0.74	201305180945
BGNNE	C	Bagnone	Bagnone	1.85	201305161130	0.96	201305190630
LICCN	C	Taverone	Licciana Nardi	1.8	201305161300	1	201305191330
SOLIE	C	Aulella	Soliera	2.9	201305161215	2.03	201305180030

Tabella 5 Livelli idrometrici massimi registrati agli idrometri della rete OMIRL durante i due eventi

Nelle figure da Figura 31 a Figura 46 sono riportati gli idrogrammi registrati dalle stazioni idrometriche più significative. Come si vede dalla Tabella 5 e dalle figure stesse, l'evento ha interessato tutta la regione causando innalzamenti significativi sui principali corsi d'acqua in particolare dell'estremo Ponente e Ponente Padano (Centa, e Bormida), innalzamenti decisi anche se più contenuti dei livelli idrometrici sul Levante.

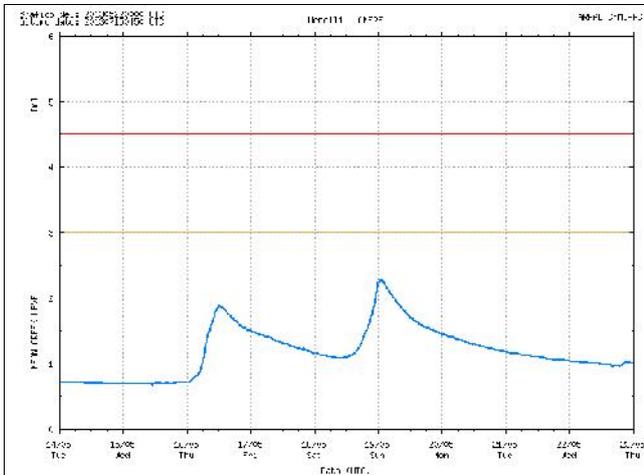


Figura 31 Livello idrometrico: Argentina a Merelli, (A)

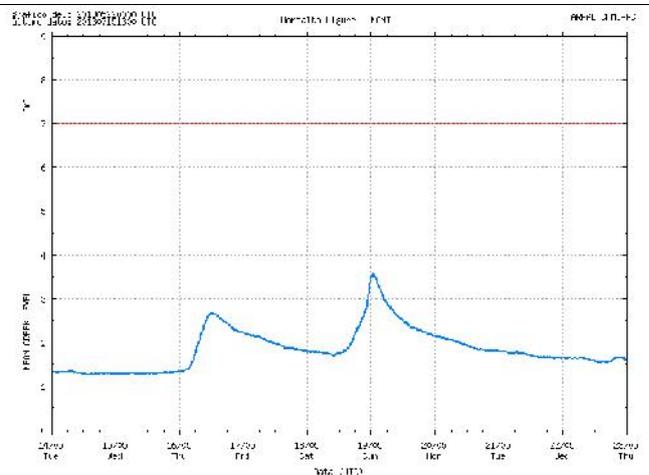


Figura 32 Livello idrometrico: Argentina a Montalto, (A)

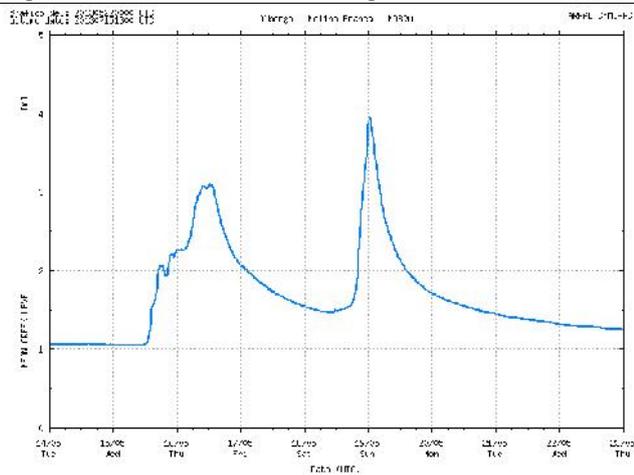


Figura 33 Livello idrometrico: Centa a Molino Branca, (A)

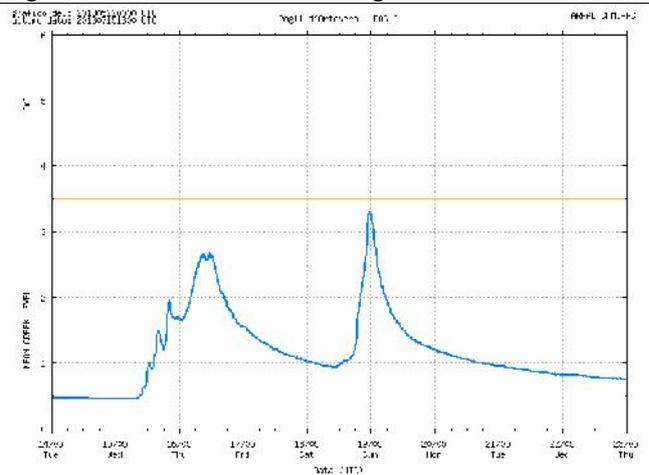


Figura 34 Livello idrometrico: Anroscia a Pogli, (A)

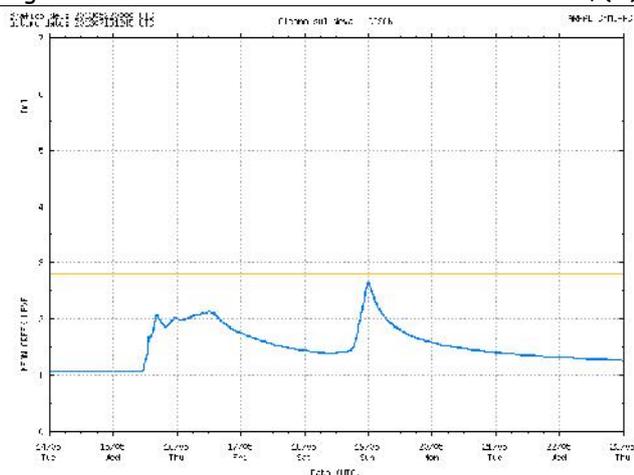


Figura 35 Livello idrometrico: Neva a Cisano, (A)

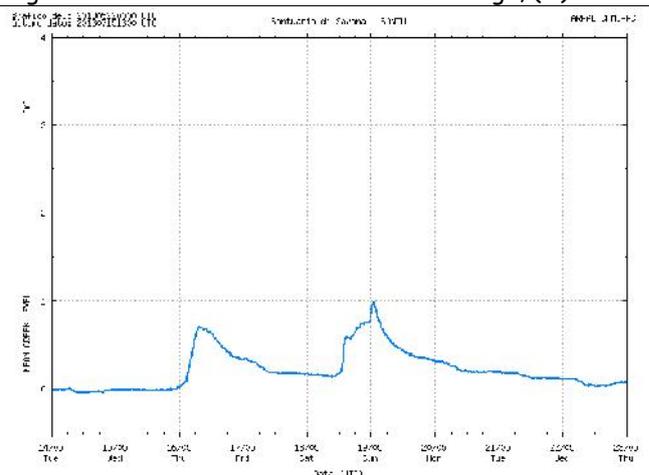


Figura 36 Livello idrometrico: Letimbro a Santuario, (B)

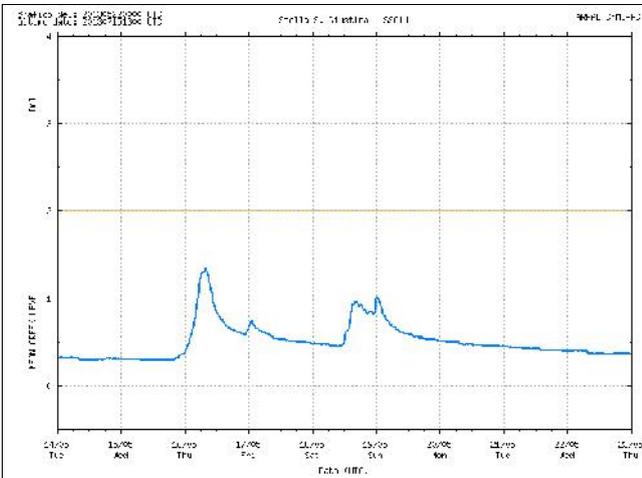


Figura 37 Livello idrometrico: Sansobbia a S. S.Giustina, (B)

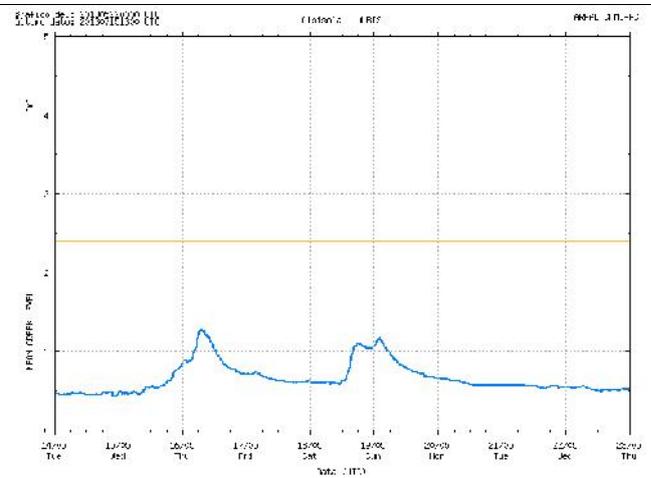


Figura 38 Livello idrometrico: Sansobbia ad Albisola, (B)

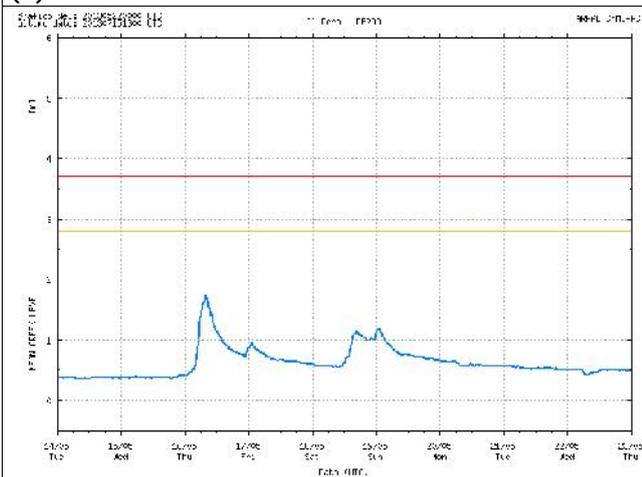


Figura 39 Livello idrometrico: Teiro a Il Pero, (B)

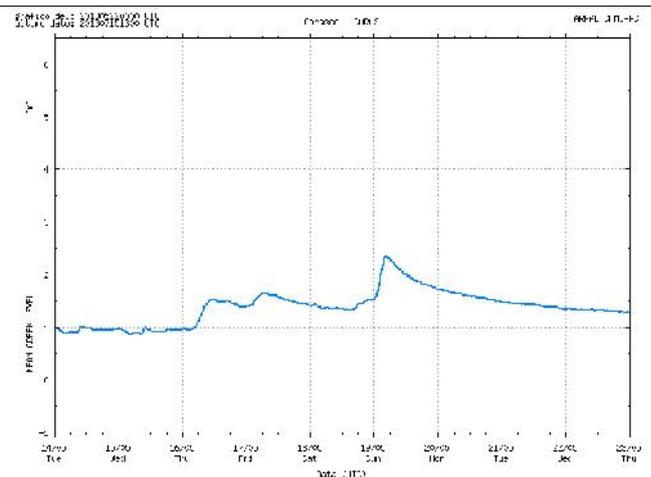


Figura 40 Livello idrometrico: Lavagna a Carasco, (C)

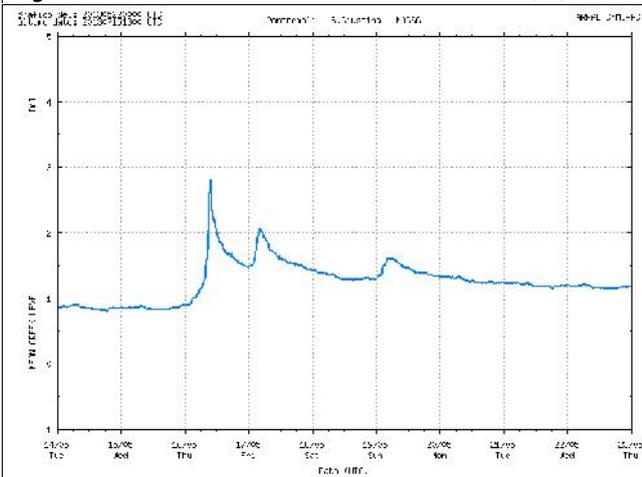


Figura 41 Livello idrometrico: Magra a Pontremoli, (C)

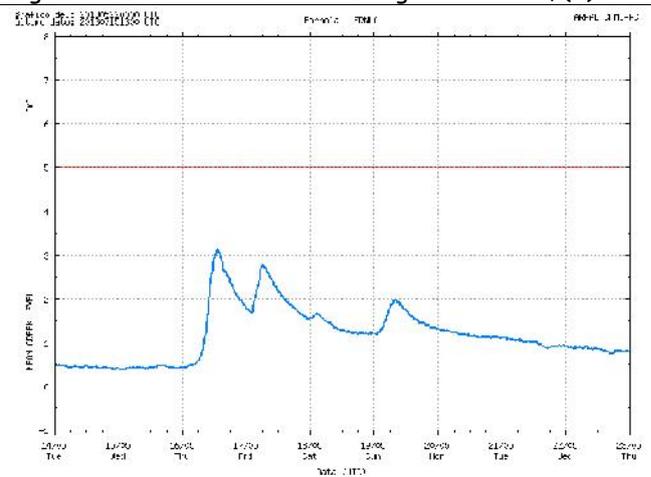


Figura 42 Livello idrometrico: Magra a Fornola, (C)

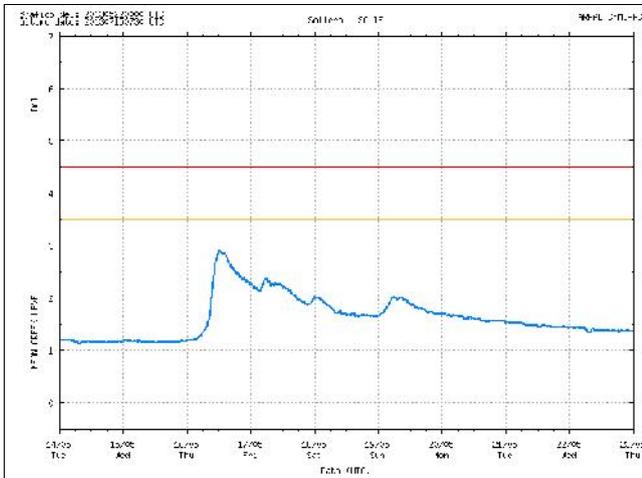


Figura 43 Livello idrometrico: Aulella a Soliera, (C)

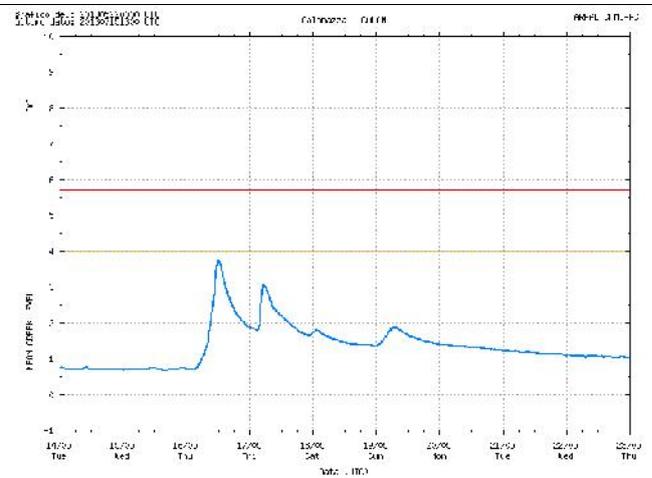


Figura 44 Livello idrometrico: Magra a Calamazza, (C)

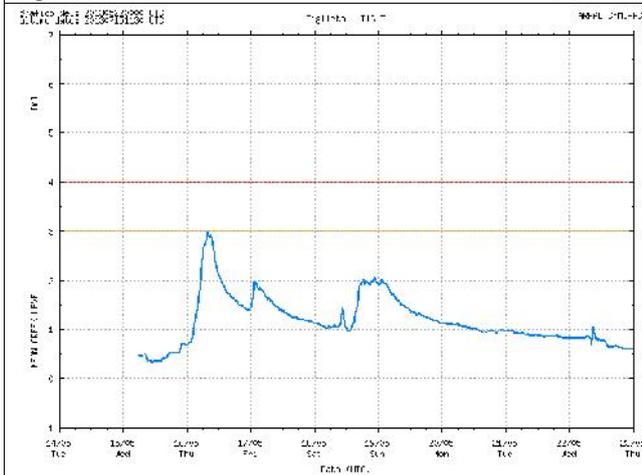


Figura 45 Livello idrometrico: Orba a Tiglieto, (D)

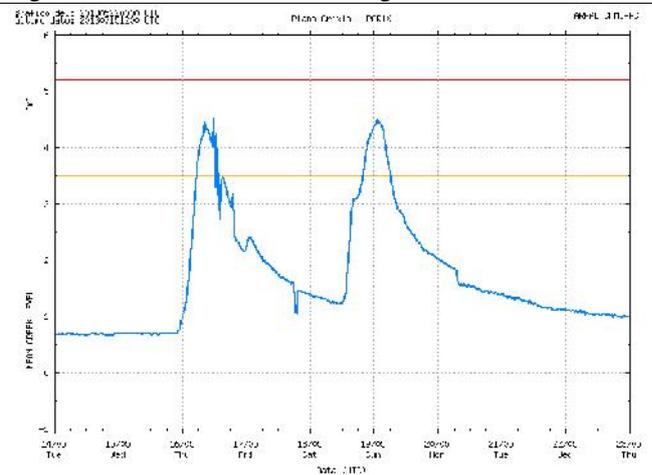


Figura 46 Livello idrometrico: Bormida a Piana Crixia, (D)

2.3 Analisi anemometrica

Nella serata del 15 Maggio su tutta la regione si è registrata un'intensificazione dei venti da Sud, Sud-Est con velocità media massime fino a forti o di burrasca e raffiche di burrasca forte. La ventilazione ha evidenziato un calo dalla tarda mattinata del 16 Maggio.

In Tabella 6 si riportano i valori più significativi di vento medio massimo e raffica:

stazione[zona allertamento]	di	Vento medio massimo (km/h)	Data e Ora	Direzione prevalente del vento medio massimo	Raffica massima (km/h) (direzione)
Corniolo [C]		66,2	16/05/2013 ore 08.10	SE	86,4

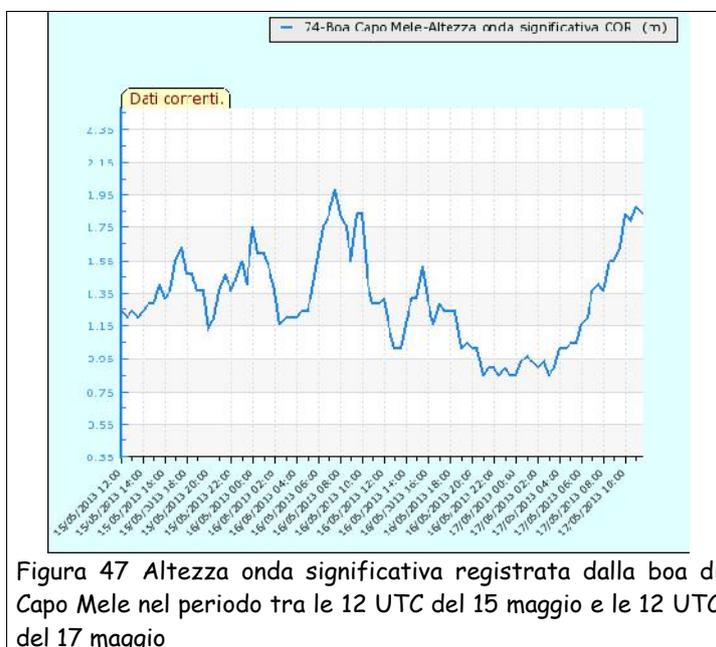
Casoni di Suvero [C]	53,3	16/05/2013 ore 10.10	S	76,3
La Spezia [C]	52,9	16/05/2013 ore 08.50	S	66,2
Fontanafresca [B]	44,3	16/05/2013 ore 05.40	S	71,3
Poggio Fearza [A]	42,8	15/05/2013 ore 19.30	ESE	56,2
Monte Settepani [D]	40,3	16/05/2013 ore 02.30	NW	n.d.
Giacopiane [E]	37,8	16/05/2013 ore 12.30	S	56,5

Tabella 6 Vento medio massimo e raffica massima osservati su alcune stazioni anemometriche significative (n.d.= dato non disponibile)

2.4 Mare

La boa di Capo Mele ha registrato condizioni di mare tra mosso e molto mosso, con raggiungimento del massimo di altezza d'onda significativa, pari a quasi 2 m, nella mattinata del 16 maggio, seguito da una rapida scaduta nella ore pomeridiane.

La boa di La Spezia ha registrato uno stato di mare in prevalenza mosso con un massimo di altezza d'onda significativa lievemente in ritardo rispetto a Capo Mele (intorno alle 12 UTC) e pari a circa 1,80 m, che si è protratto solo per un brevissimo intervallo di tempo.



2.5 Effetti al suolo e danni rilevanti

Le precipitazioni che hanno interessato la regione tra il 15 ed il 19 maggio 2013 hanno creato innalzamenti importanti dei principali corsi d'acqua della regione soprattutto sull'estremo ponente ligure e sui versanti padani di Ponente; tuttavia non sono state rilevate criticità particolari.

Per la giornata del 16 maggio sono state riportate notizie di allagamenti e problemi di viabilità legati a smottamenti, frane, alberi caduti su tutta la regione. Si segnalano 35 segnalazioni di danni da parte di vari Comuni delle province di La Spezia e Savona inerenti movimenti franosi. Non sono stati segnalati danni da esondazione.

La stampa ha riportato l'evento come violento nubifragio abbattutosi su Genova nella notte tra il 15 ed il 16 maggio.

3 Conclusioni

L'evento che ha interessato la Liguria tra il 15 ed il 19 maggio 2013, associato ad una saccatura atlantica in lento movimento verso Est, è stato caratterizzato da due momenti precipitativi distinti, intervallati da una giornata di quasi assenza di precipitazioni. Esso ha fatto registrare precipitazioni localmente di intensità moderata, con pochi episodi di intensità forte e quantitativi significativi al più elevati.

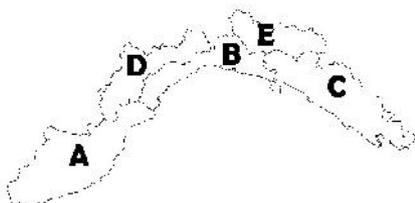
Si sono osservate cumulate areali SIGNIFICATIVE, al limite di ELEVATE su A e sulla parte tirrenica di C, ELEVATE in tutte le altre zone di allerta. Il massimo areale è stato registrato sulla zona padana D ove sono stati raggiunti i 70 mm/12 ore.

I livelli idrometrici hanno mostrato valori di picco lievemente maggiori durante il secondo evento a Ponente, molto simili nei due eventi sulla zona centrale della regione e sul Ponente Padano (idrometri D), maggiori, ma comunque molto contenuti durante il primo picco a Levante.

I venti meridionali sono stati forti con raffiche fino a 70-90 km/h anche su pendii relativamente modesti del versante costiero.

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.