

RAPPORTO DI EVENTO METEOIDROLOGICO DEL 23-24/10/2013

(redatto da B. Turato, F. Giannoni)

Abstract.....	1
1 Analisi meteorologica.....	1
2 Dati Osservati.....	5
2.1 Analisi Pluviometrica.....	5
2.1.1 Analisi dei dati a scala areale.....	6
2.1.2 Analisi dei dati puntuali.....	8
2.2 Analisi idrometrica e delle portate.....	11
2.3 Analisi anemometrica.....	14
2.4 Effetti al suolo e danni rilevanti.....	16
3 Conclusioni.....	16

Abstract

L'evento meteorologico che ha interessato la regione tra il 23 e le prime ore del 24 ottobre è stato un classico caso di ciclogenese secondaria associata al transito di un vasto sistema frontale sull'Europa, guidato da un profondo vortice in quota.

Le prime precipitazioni, riconducibili ad un intenso flusso sciroccale, sono state osservate tra la serata del 22 e la mattinata del 23 ottobre sui versanti padani di ponente (interno del savonese, sull'area D) e sono risultate persistenti ma di intensità al più moderata. Dopo una parziale pausa precipitativa, nelle ore centrali della giornata, il fronte è riuscito a "sfondare" la barriera anticiclonica preesistente sul nostro bacino e ad entrare sul Mediterraneo favorendo la disposizione delle correnti tra Sud e Sud-Ovest nei bassi strati. A partire dalla serata quindi, al transito del vortice di aria fredda in quota, si è osservato un rapido aumento dell'instabilità che ha portato allo sviluppo di linee temporalesche. Tali strutture, sviluppatesi sul Golfo Ligure, hanno interessato dapprima il ponente, seppur in maniera marginale, per poi portarsi rapidamente sul centro e Levante della regione, dove sono risultate più stazionarie e persistenti, determinando episodi temporaleschi di forte intensità.

A tali precipitazioni sono seguiti innalzamenti modesti di Entella e Magra e rispettivi tributari. Non sono state segnalate esondazioni ma numerosi smottamenti anche in continuità con il precedente evento del 22 ottobre 2013.

1 Analisi meteorologica

Tra il 23 ed il 24 ottobre il continente europeo è stato interessato dal lento transito di un fronte freddo molto vasto, esteso dalla Penisola Scandinava a Gibilterra (Figura 1).

Come evidenziato dall'immagine da satellite, il fronte era associato ad un'ampia area depressionaria estesa su gran parte dell'Atlantico settentrionale, all'interno della quale si potevano distinguere diversi minimi barici. In tale contesto, già nei giorni precedenti diverse saccature erano transitate sull'Europa determinando una significativa risalita di aria umida ed instabile sulla nostra penisola, che aveva dato origine a sistemi convettivi intensi sulla Toscana (il 20 ottobre) e sulla stessa Liguria (tra il 21 ed il 22 ottobre).

Nel corso della giornata del 23 ottobre la progressione verso Est della struttura frontale è risultata piuttosto lenta (cfr. Figura 2 e Figura 1) a causa della resistenza opposta da un robusto promontorio anticiclonico tra i Balcani e la Russia. La penisola italiana si è quindi trovata per un periodo relativamente lungo (36-48 ore) al di sotto di un Warm Conveyor Belt che ha favorito un intenso flusso di aria caldo-umida negli strati medio-alti dell'atmosfera dalle latitudini subtropicali (Africa occidentale e Atlantico) verso le regioni alpine (Figura 3). Al suolo e nei bassi livelli atmosferici sul Mediterraneo occidentale, invece, il regime dominante era da Sud, Sud-Est

con l'avvezione di aria umida dall'Africa settentrionale verso il Mar Ligure, attraverso il corridoio tirrenico. Tale configurazione ha determinato dalla serata del 22 e fino alla mattinata del 23 ottobre piogge persistenti con rovesci al più moderati sui bacini padani di ponente (entroterra savonese), risparmiando quasi del tutto la zona costiera.

Nel corso della mattinata del 23 ottobre sul Golfo del Leone si è formato un minimo secondario (Figura 2) che ha determinato un modesto incremento del gradiente sciroccale sul Tirreno con progressiva attenuazione del flusso e rotazione prima da Sud e poi da Sud-Ovest: nel corso del pomeriggio si è assistito quindi ad un'intensificazione delle precipitazioni sulla Liguria e sulle regioni alpine e prealpine centrali. Solo verso la serata, con il transito sul Golfo Ligure dell'anomalia in quota che guidava il sistema (Figura 4), le precipitazioni hanno assunto carattere temporalesco determinando la formazione di diverse strutture organizzate (prevalentemente su linee temporalesche) in rapido spostamento da ovest verso est. Tali strutture, sviluppatesi prevalentemente sul Mar Ligure, hanno interessato principalmente i settori centrale e orientale della regione (solo marginalmente l'imperiese, per nulla il savonese), risultando più persistenti sullo spezzino dove si sono verificati episodi temporaleschi anche intensi, come i massimi di 111 mm/3h a La Foce - Monte Viseggi e 94 mm/3h (74 mm/1h) a Riccò del Golfo (Figura 5, Figura 8 e Figura 9).

Nel corso della notte il fronte si è allontanato definitivamente verso il est favorendo ampie schiarite su tutta la regione già dalla mattinata del 24 ottobre.

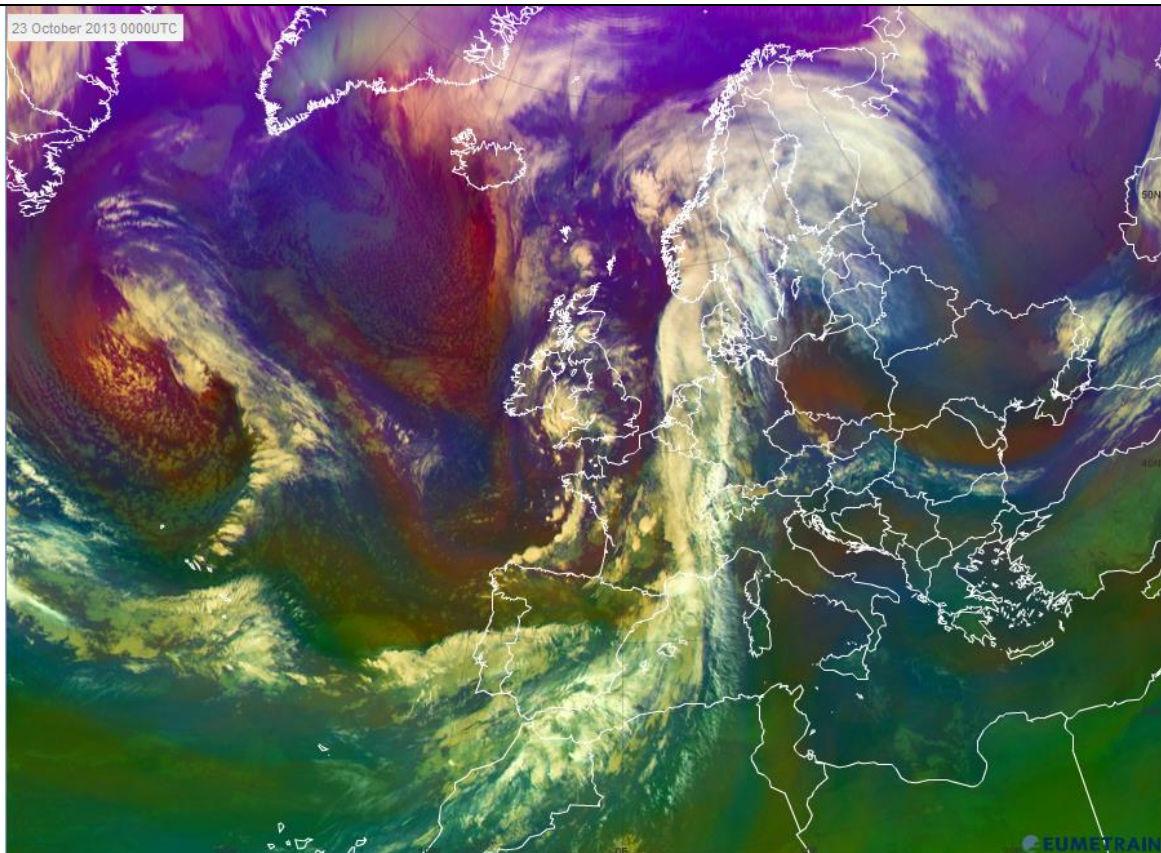


Figura 1 Immagine da satellite MSG (combinazione RGB AIRMASS) riferita alle 00 UTC del 23 ottobre 2013 (elaborazione <http://eumetrain.org/eport.html>.)

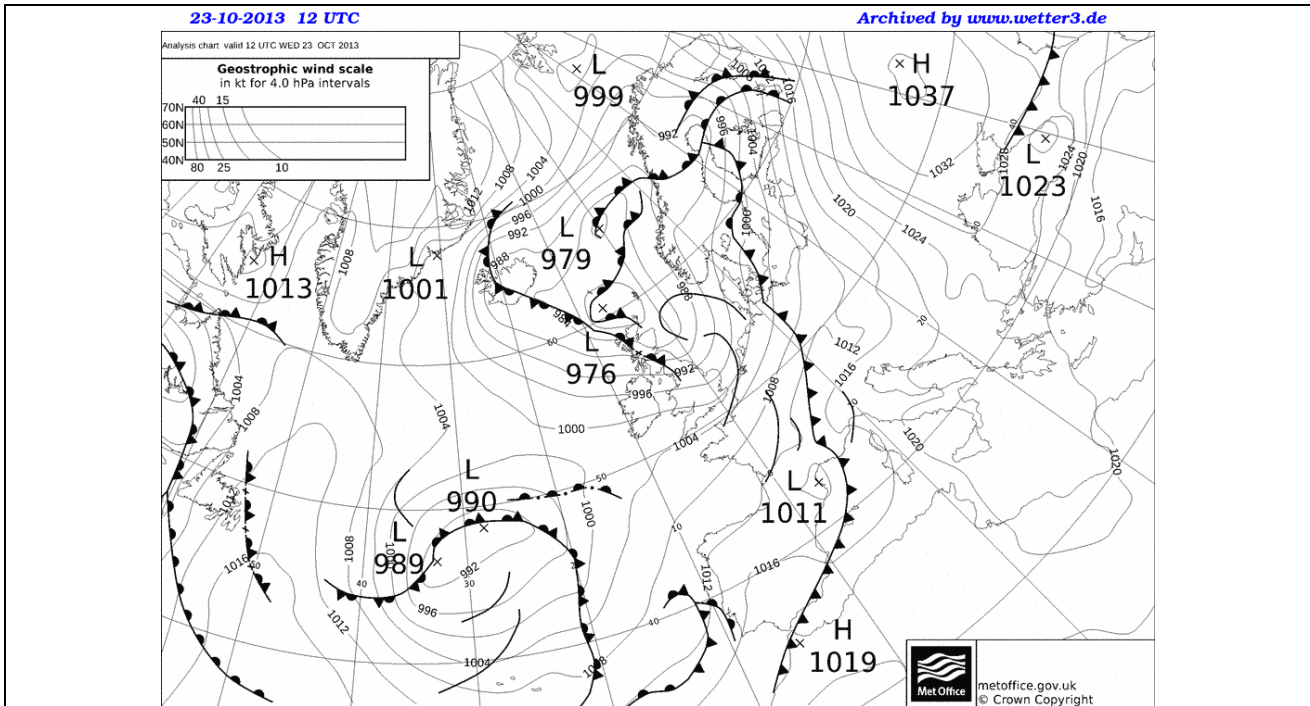


Figura 2 Analisi dei Fronti di Bracknell riferita alle 12 UTC del 23 ottobre 2013 (elaborazione Metoffice.uk.)

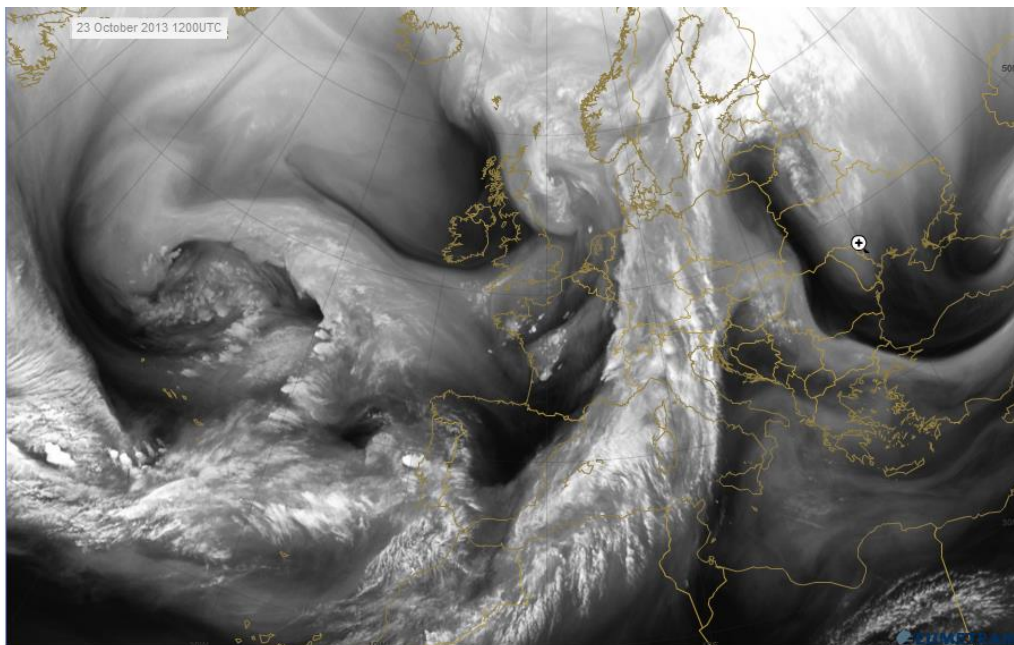


Figura 3 Immagine dal satellite MSG nel canale Water Vapor (WV6.2) riferita alle 12 UTC del 23 ottobre 2013 (elaborazione <http://eumetrain.org/eport.html>) in evidenza l'imponente avvezione di aria umida dall'Atlantico e dall'Africa subtropicale verso l'Europa centrale.

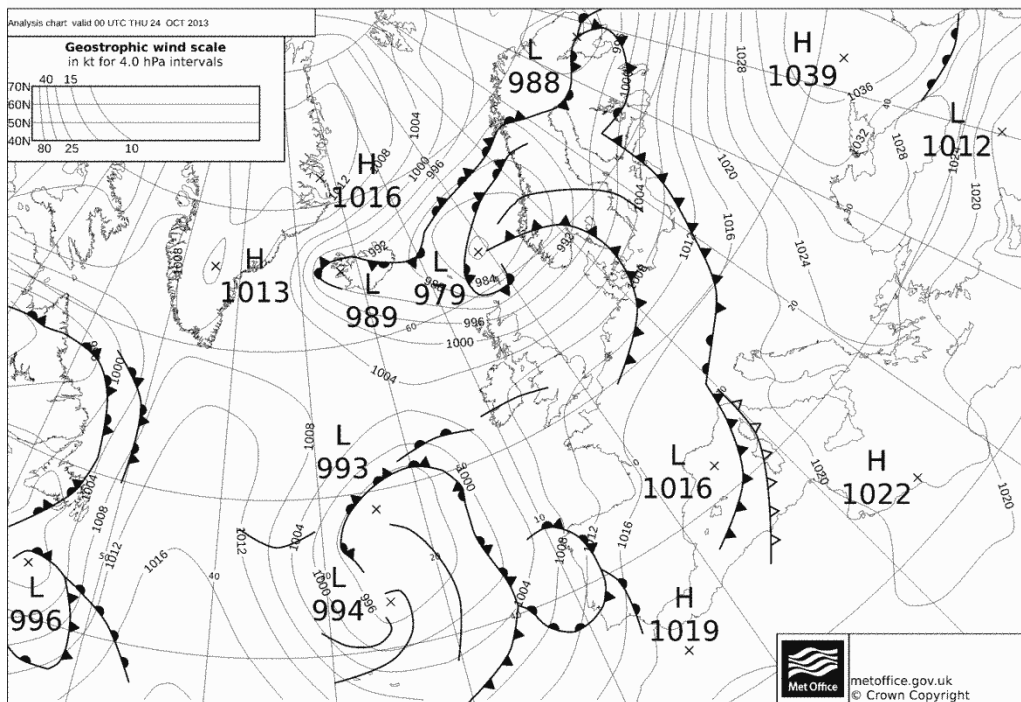


Figura 4 Analisi dei Fronti di Bracknell riferita alle 00 UTC del 24 ottobre 2013 (elaborazione Metoffice.uk).

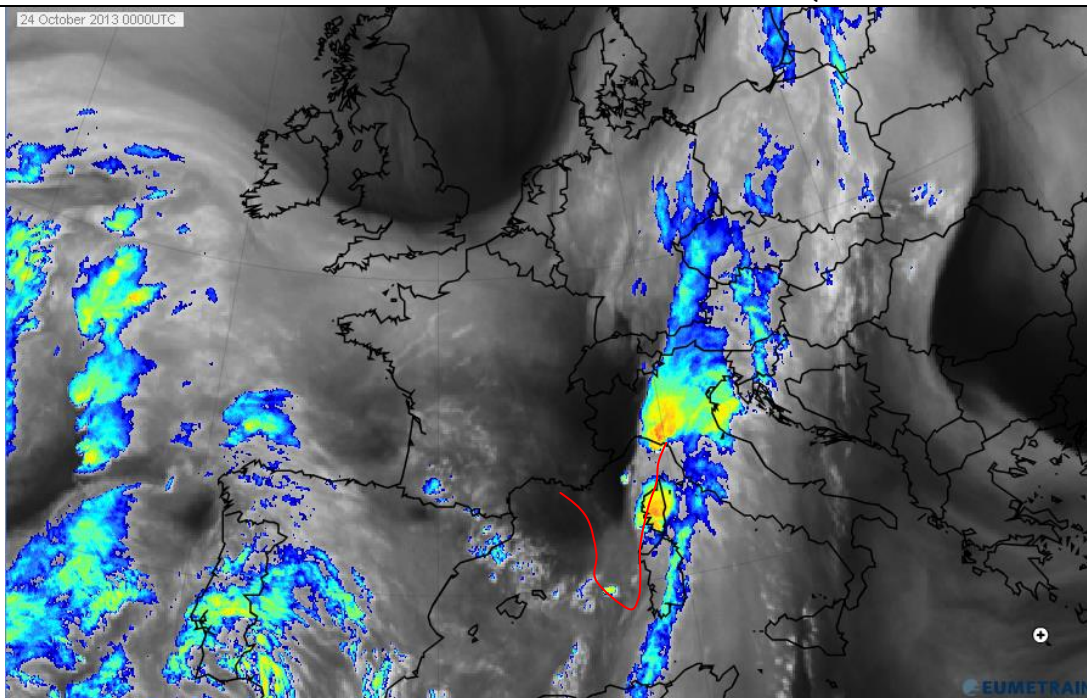


Figura 5 Immagine dal satellite MSG nel canale Water Vapor (WV6.2) + Enhanced IR10.8 (immagine nel canale infrarosso 10.8 nel quale il range di temperatura tra 200 K e 240 K viene colorato artificialmente dal rosso al blu per evidenziare il top delle nubi più fredde) riferita alle 00 UTC del 24 ottobre 2013 (elaborazione <http://eumetrain.org/eport.html>). In evidenza le piogge sul levante ligure nella fase di precipitazione più intensa, al transito dell'anomalia in quota (linea rossa).

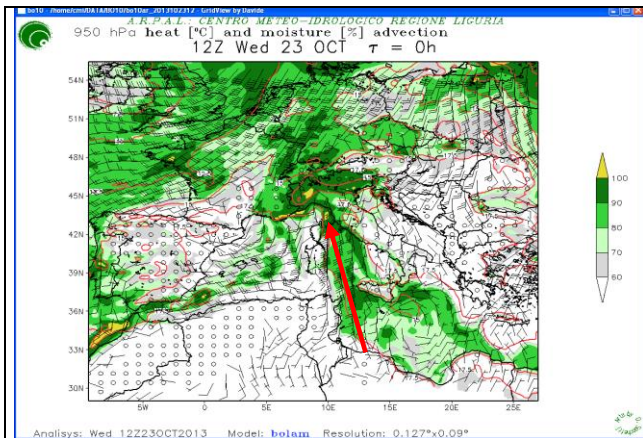


Figura 6 Avvezione di umidità e temperatura a 950 hPa alle 12 UTC del 23 ottobre 2013 (analisi del modello Bolam 10 inizializzato alle 12 UTC del 23 ottobre 2013). La freccia rossa indica l'avvezione di umidità attraverso il Tirreno

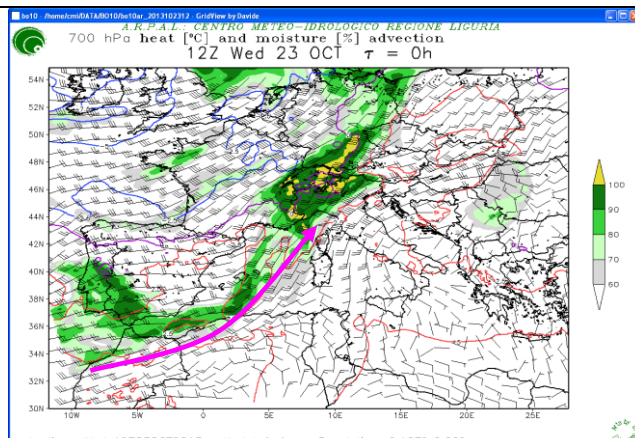


Figura 7 Avvezione di umidità e temperatura a 700 hPa alle 12 UTC del 23 ottobre 2013 (analisi del modello Bolam 10 inizializzato alle 12 UTC del 23 ottobre 2013). La freccia fucsia indica l'avvezione di umidità a grande scala dalle latitudini subtropicali

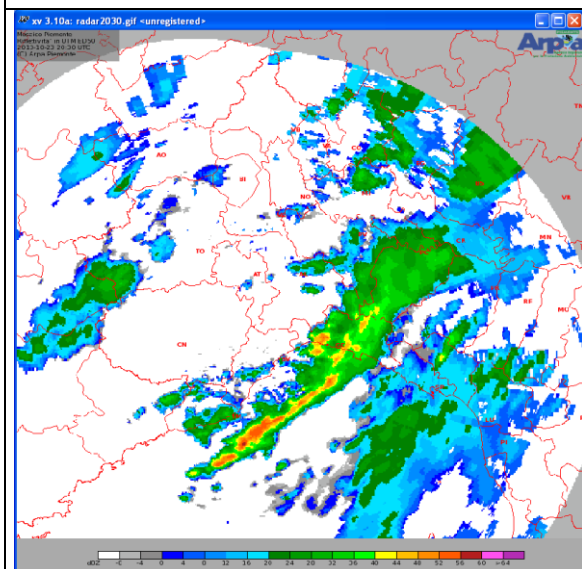


Figura 8 Immagine di riflettività del mosaico radar Settepani-Bric della Croce riferita alle 20.30 UTC (si osserva la vasta linea temporalesca sul Golfo Ligure e le strutture temporalesche sull'area genovese)

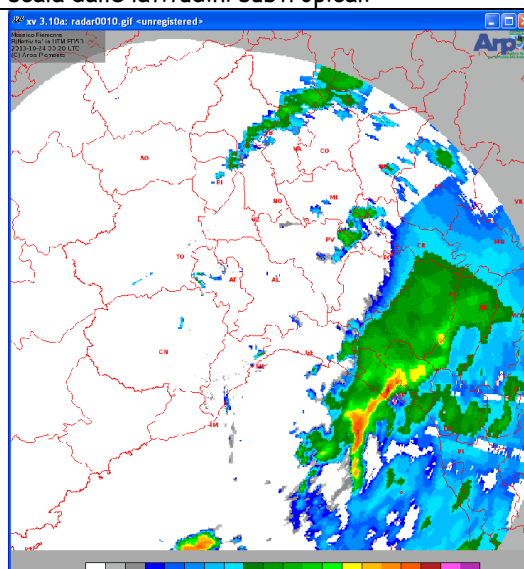


Figura 9 Immagine di riflettività del mosaico radar Settepani-Bric della Croce riferita alle 00.10 UTC (si osserva la vasta linea temporalesca sul Golfo Ligure di Levante e la struttura temporalesca persistente sullo spezzino)

2 Dati Osservati

2.1 Analisi Pluviometrica

Pochi giorni dopo l'evento pluviometrico che aveva martoriato la valle Sturla nella notte tra 21 e 22 ottobre, e dopo un periodo molto piovoso nell'entroterra chiavarese (vd. precipitazioni pregresse Figura 12 e Figura 13) un nuovo sistema perturbato ha interessato la Liguria nella notte tra 23 e 24 ottobre 2013. Tale sistema ha portato precipitazioni scarse sul Ponente ad eccezione di un intenso scroscio che ha interessato la costa tra Allassio ed Imperia (Diano Castello) e si è concentrato sul Levante ligure apportando precipitazioni SIGNIFICATIVE sulle zone C e bacino del Magra ed ELEVATE su E. Localmente le precipitazioni sono state isolate con intensità fino a FORTI sul Ponente ligure, MOLTO FORTI sul Levante (La foce Viseggi).

2.1.1 Analisi dei dati a scala areale

Nella notte tra il 23 e il 24 ottobre 2013 un fronte precipitativo ha investito la Liguria apportando precipitazioni scarse sulle zone di allertamento A, B, D, precipitazioni SIGNIFICATIVE sulle zone C e Magra, ELEVATE sulla zona E. Le precipitazioni più abbondanti sono state registrate in 12 ore a partire dalle ore 14.45 UTC del 23 ottobre fino alle 2.45 UTC del 24/10/2013, quando sono state raggiunte cumulate tra i 20 e i 25 mm in 12 ore nell'area compresa tra l'estremo Ponente (sia tirrenico, sia Padano) al genovesato. Quantitativi decisamente superiori sono stati registrati sul Levante dove sono stati superati i 35 mm areali, fino agli oltre 60 mm della zona E.

Zona	(mm/1H)	(mm/3H)	(mm/6H)	(mm/12H)	(mm/24H)
A	9 23/10/2013 18:55	16 23/10/2013 19:15	19 23/10/2013 21:00	21 23/10/2013 19:50	23 23/10/2013 22:00
B	10 23/10/2013 20:15	22 23/10/2013 21:20	25 23/10/2013 23:50	26 23/10/2013 22:55	28 24/10/2013 00:00
C	11 24/10/2013 00:05	22 24/10/2013 01:55	29 24/10/2013 02:15	35 24/10/2013 02:45	36 24/10/2013 08:45
C+	11 24/10/2013 00:05	22 24/10/2013 01:55	29 24/10/2013 02:10	36 24/10/2013 02:45	37 24/10/2013 04:30
C-	7 23/10/2013 23:30	14 24/10/2013 01:30	22 24/10/2013 01:45	27 24/10/2013 02:25	29 24/10/2013 11:15
D	5 23/10/2013 02:50	11 23/10/2013 03:40	15 23/10/2013 06:10	23 23/10/2013 12:10	32 24/10/2013 00:00
E	19 23/10/2013 19:55	44 23/10/2013 21:45	55 23/10/2013 22:45	63 23/10/2013 23:45	71 23/10/2013 23:45
M	16 24/10/2013 00:10	31 24/10/2013 02:05	35 24/10/2013 02:50	42 24/10/2013 02:55	44 24/10/2013 08:35

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 23/10/2013 e le 00 UTC del 25/10/2013

Di seguito si riportano le mappe di precipitazione cumulata areale ottenute dai dati della rete di misura OMIRL, mediante algoritmo di interpolazione con l'inverso della distanza al quadrato, nelle 12 e 24 ore di massimo dell'evento. Appare evidente che il massimo dell'evento si è per lo più verificato in 12 ore ed ha interessato con precipitazioni modeste il Ponente ligure, tranne un intenso scroscio che ha colpito il tratto costiero tra Alassio ed Imperia. Decisamente più importanti le precipitazioni che si sono riversate sul Levante Ligure, in particolare su Val Trebbia, valle Scrivia e genovesato ai margini con la valle dell'Entella, e sull'estremo Levante nella Val di Vara.

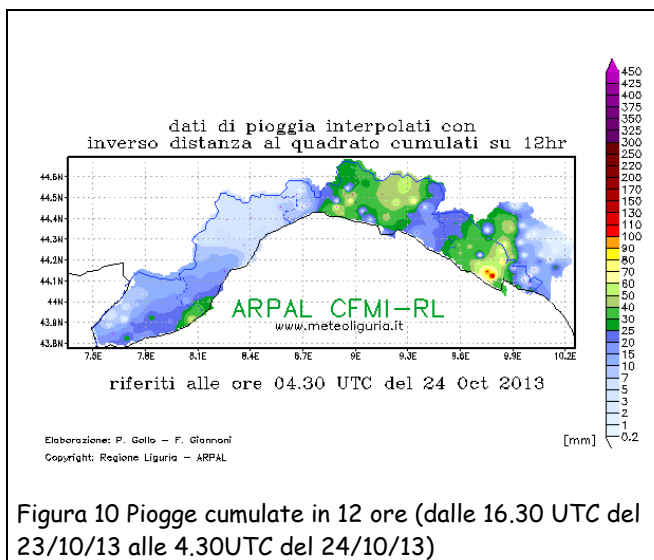


Figura 10 Piogge cumulate in 12 ore (dalle 16.30 UTC del 23/10/13 alle 4.30UTC del 24/10/13)

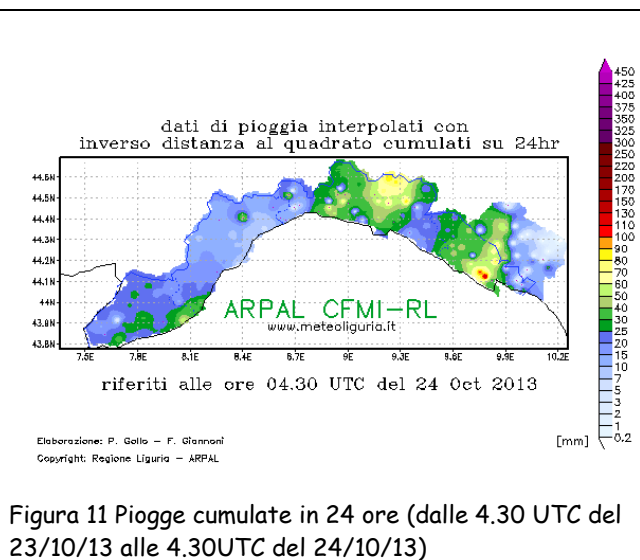


Figura 11 Piogge cumulate in 24 ore (dalle 4.30 UTC del 23/10/13 alle 4.30UTC del 24/10/13)

Vengono riportate in Figura 12 e Figura 13 le precipitazioni pregresse l'evento (1 settimana ed 1 mese) al fine di avere un'idea di massima della vulnerabilità del territorio. Appare chiaro che nei giorni precedenti l'evento, le precipitazioni sono risultate particolarmente insistenti sul centro e sul Levante della regione.

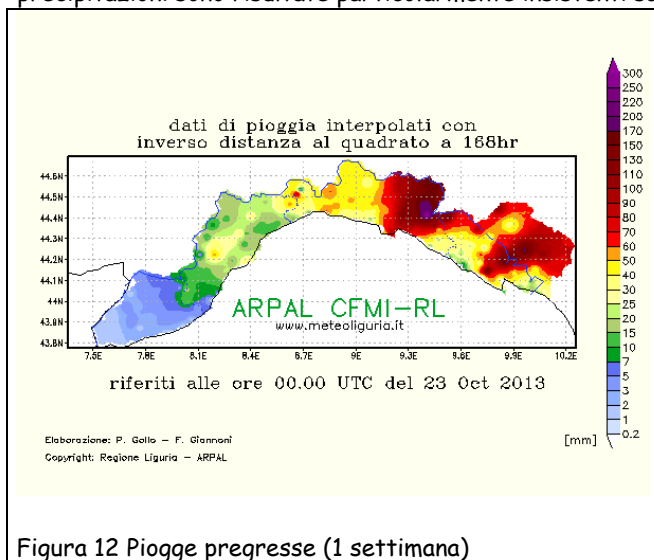


Figura 12 Piogge pregresse (1 settimana)

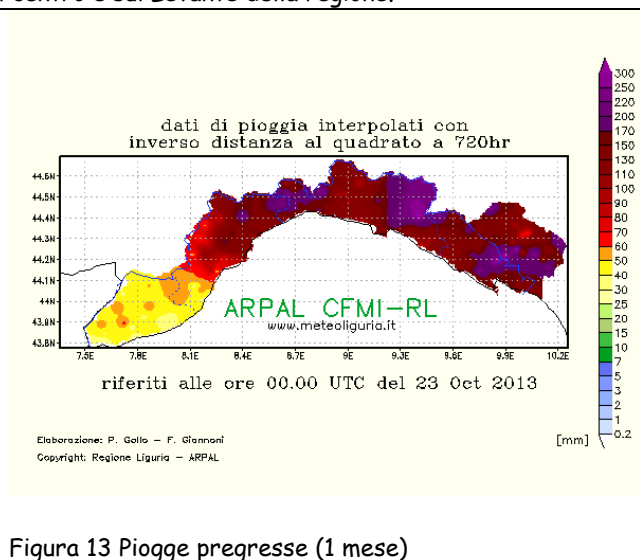


Figura 13 Piogge pregresse (1 mese)

2.1.2 Analisi dei dati puntuali

La Tabella 2 evidenzia i valori massimi PUNTUALI di precipitazione registrati nel periodo tra le 00 UTC del 23/10/13 e le 00 UTC del 25/10/13. Dall'analisi dei valori puntuali ai pluviometri risultano precipitazioni al più FORTI sul Ponente ligure (Diano Castello, Imperia) con cumulate fino a SIGNIFICATIVE, e precipitazioni MOLTO FORTI dal genovese verso il Levante, con cumulate fino a MOLTO ELEVATE.

Zona	(mm/5 minuti)	(mm/10 minuti)	(mm/15 minuti)	(mm/30 minuti)	(mm/45 minuti)
A	9 Imperia - Oss. Meteosismico (IMPER) 23/10/2013 18:00	17 Diano Castello - Varcavello (DCAVV) 23/10/2013 18:15	25 Diano Castello - Varcavello (DCAVV) 23/10/2013 18:20	40 Diano Castello - Varcavello (DCAVV) 23/10/2013 18:35	52 Diano Castello - Varcavello (DCAVV) 23/10/2013 18:45
B	12 Genova - Bolzaneto (GEBOL) 23/10/2013 19:45	22 Vicomorasso (VICOM) 23/10/2013 20:05	29 Vicomorasso (VICOM) 23/10/2013 20:05	42 Vicomorasso (VICOM) 23/10/2013 20:10	55 Vicomorasso (VICOM) 23/10/2013 20:15
C	14 La Foce - Mte viseggi (LFMTV) 24/10/2013 00:15	27 La Foce - Mte viseggi (LFMTV) 24/10/2013 00:15	39 La Foce - Mte viseggi (LFMTV) 24/10/2013 00:20	58 La Foce - Mte viseggi (LFMTV) 24/10/2013 00:25	71 La Foce - Mte viseggi (LFMTV) 24/10/2013 00:40
C+	14 La Foce - Mte viseggi (LFMTV) 24/10/2013 00:15	27 La Foce - Mte viseggi (LFMTV) 24/10/2013 00:15	39 La Foce - Mte viseggi (LFMTV) 24/10/2013 00:20	58 La Foce - Mte viseggi (LFMTV) 24/10/2013 00:25	71 La Foce - Mte viseggi (LFMTV) 24/10/2013 00:40
C-	10 Levanto - San Gottardo (LVTSG) 23/10/2013 23:15	19 Levanto - San Gottardo (LVTSG) 23/10/2013 23:20	26 Levanto - San Gottardo (LVTSG) 23/10/2013 23:20	29 Levanto - San Gottardo (LVTSG) 23/10/2013 23:35	42 Corniolo (CRNLO) 24/10/2013 00:55
D	6 Montenotte Inferiore (MNINF) 23/10/2013 02:10	6 Montenotte Inferiore (MNINF) 23/10/2013 02:10	12 Montenotte Inferiore (MNINF) 23/10/2013 02:20	17 Montenotte Inferiore (MNINF) 23/10/2013 02:30	24 Montenotte Inferiore (MNINF) 23/10/2013 03:40
E	11 Cabanne (CABAN) 23/10/2013 21:20	11 Cabanne (CABAN) 23/10/2013 21:20	18 Cabanne (CABAN) 23/10/2013 21:20	21 Cabanne (CABAN) 23/10/2013 21:20	27 Cabanne (CABAN) 23/10/2013 21:20
Magra	14 La Foce - Mte viseggi (LFMTV) 24/10/2013 00:15	27 La Foce - Mte viseggi (LFMTV) 24/10/2013 00:15	39 La Foce - Mte viseggi (LFMTV) 24/10/2013 00:20	58 La Foce - Mte viseggi (LFMTV) 24/10/2013 00:25	71 La Foce - Mte viseggi (LFMTV) 24/10/2013 00:40

Tabella 2 Valori massimi PUNTUALI (sub-orari) di precipitazione registrati dai pluviometri della rete OMIRL nel periodo tra le 00 UTC del 23/10/13 e le 00 UTC del 25/10/13, distinti per zone di allertamento e per diverse durate.

Zona	(mm/1H)	(mm/3H)	(mm/6H)	(mm/12H)	(mm/24H)
A	53 Diano Castello - Varcavello (DCAVV) 23/10/2013 19:00	55 Diano Castello - Varcavello (DCAVV) 23/10/2013 20:50	56 Diano Castello - Varcavello (DCAVV) 23/10/2013 20:50	57 Diano Castello - Varcavello (DCAVV) 23/10/2013 22:25	57 Diano Castello - Varcavello (DCAVV) 23/10/2013 22:25
B	59 Vicomorasso (VICOM) 23/10/2013 20:20	71 Vicomorasso (VICOM) 23/10/2013 21:10	78 Vicomorasso (VICOM) 23/10/2013 22:35	78 Vicomorasso (VICOM) 23/10/2013 22:35	85 Genova - Bolzaneto (GEBOL) 24/10/2013 17:50
C	83 La Foce - Mte viseggi (LFMTV) 24/10/2013 00:45	111 La Foce - Mte viseggi (LFMTV) 24/10/2013 02:30	116 La Foce - Mte viseggi (LFMTV) 24/10/2013 02:30	123 La Foce - Mte viseggi (LFMTV) 24/10/2013 02:30	124 La Foce - Mte viseggi (LFMTV) 24/10/2013 08:00
C+	83 La Foce - Mte viseggi (LFMTV) 24/10/2013 00:45	111 La Foce - Mte viseggi (LFMTV) 24/10/2013 02:30	116 La Foce - Mte viseggi (LFMTV) 24/10/2013 02:30	124 La Foce - Mte viseggi (LFMTV) 24/10/2013 02:30	124 La Foce - Mte viseggi (LFMTV) 24/10/2013 08:00
C-	50 Corniolo (CRNLO) 24/10/2013 01:00	61 Corniolo (CRNLO) 24/10/2013 01:25	63 Corniolo (CRNLO) 24/10/2013 01:30	65 Corniolo (CRNLO) 24/10/2013 02:30	65 Sella Giassina (SEGIA) 23/10/2013 23:45
D	26 Montenotte Inferiore (MNINF) 23/10/2013 02:30	70 Montenotte Inferiore (MNINF) 23/10/2013 03:50	79 Montenotte Inferiore (MNINF) 23/10/2013 06:10	106 Montenotte Inferiore (MNINF) 23/10/2013 12:00	119 Montenotte Inferiore (MNINF) 23/10/2013 23:20
E	30 Cabanne (CABAN) 23/10/2013 21:40	49 Cabanne (CABAN) 23/10/2013 22:00	66 Cabanne (CABAN) 23/10/2013 22:40	80 Cabanne (CABAN) 24/10/2013 00:00	88 Alpe Gorreto (AGORR) 24/10/2013 00:00
Magra	83 La Foce - Mte viseggi (LFMTV) 24/10/2013 00:45	111 La Foce - Mte viseggi (LFMTV) 24/10/2013 02:30	116 La Foce - Mte viseggi (LFMTV) 24/10/2013 02:30	123 La Foce - Mte viseggi (LFMTV) 24/10/2013 02:30	124 La Foce - Mte viseggi (LFMTV) 24/10/2013 08:00

Tabella 3 Valori massimi PUNTUALI (superiori all'ora) di precipitazione registrati dai pluviometri della rete OMIRL nel periodo tra le 00 UTC del 23/10/13 e le 00 UTC del 25/10/13, 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.

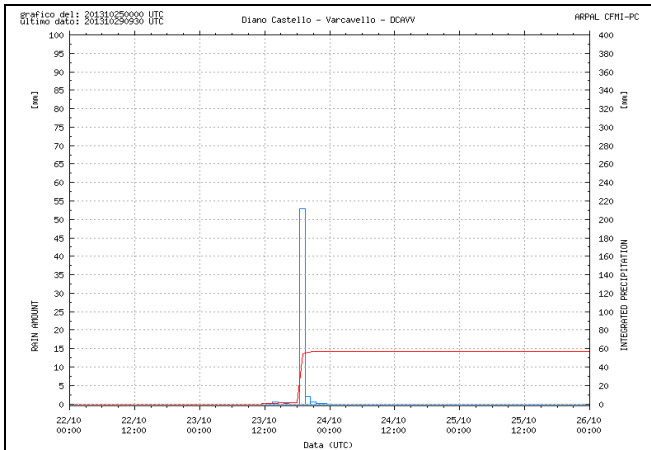


Figura 14 Ietogramma e cumulata di Diano Castello
INTENSITA': (mm/1h) molto forti, (mm/3h) forti
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h) elevate, (mm/24h) significative

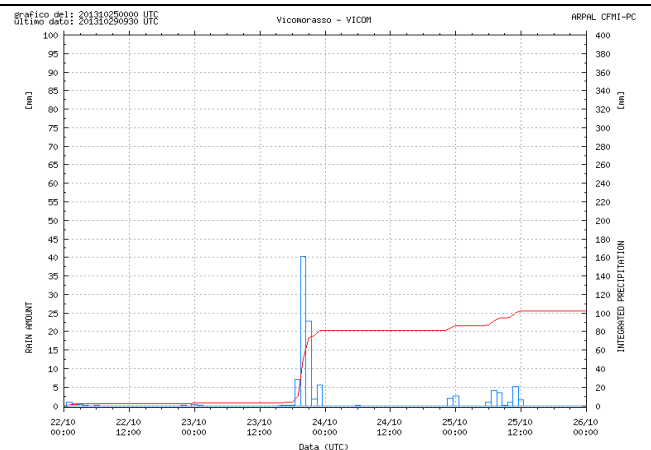


Figura 15 Ietogramma e cumulata di Vicomorasso
INTENSITA': (mm/1h) molto forti, (mm/3h) forti
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) elevate

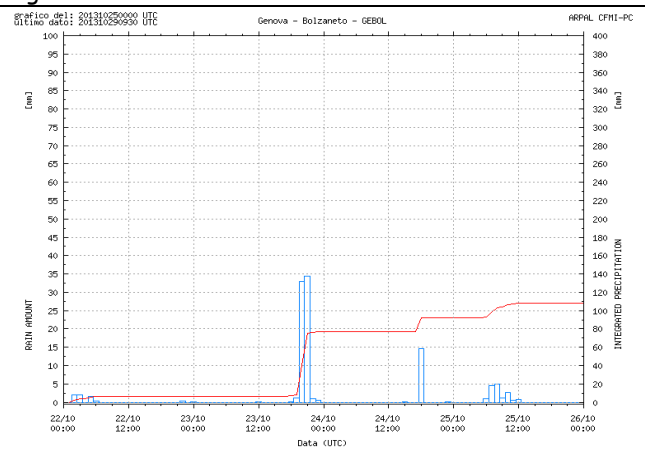


Figura 16 Ietogramma e cumulata di GE Bolzaneto
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) forti
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) elevate

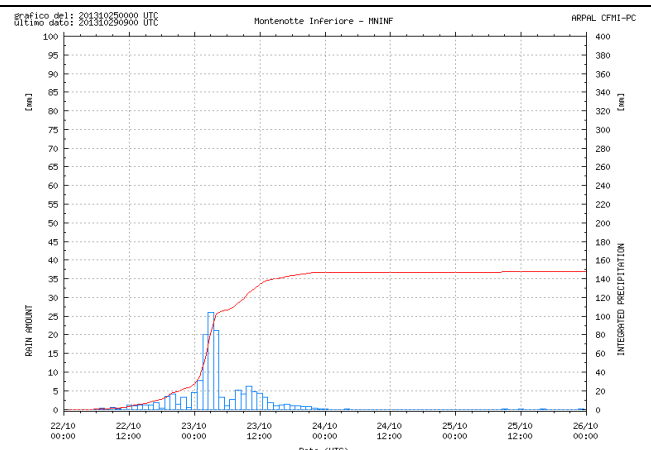


Figura 17 Ietogramma e cumulata di Cairo Montenotte
INTENSITA': (mm/1h) moderate, (mm/3h) forti
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) elevate

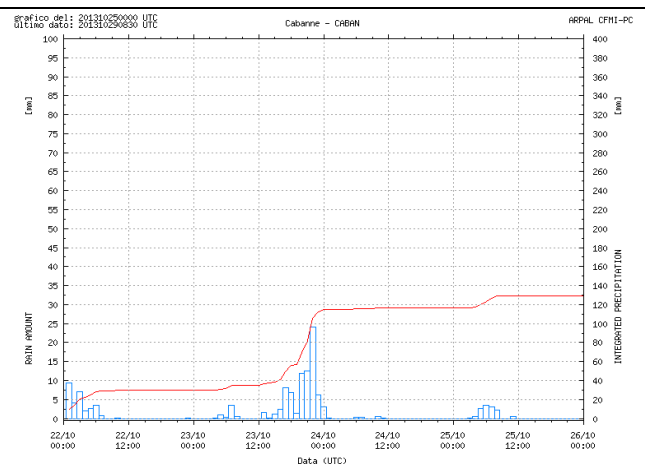


Figura 18 Ietogramma e cumulata di Cabanne
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) moderate
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) elevate

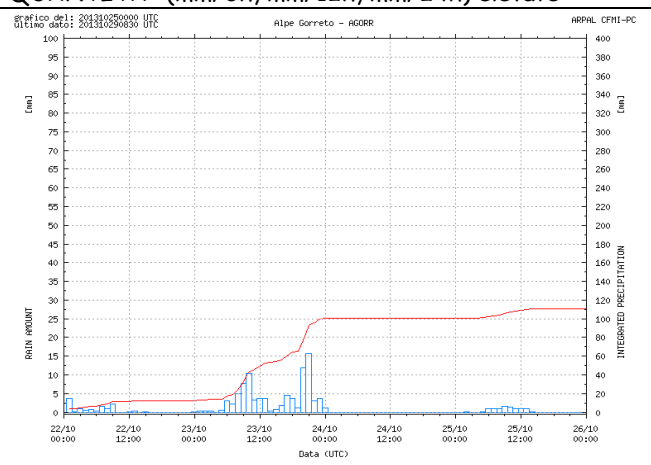


Figura 19 Ietogramma e cumulata di Alpe di Gorreto
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) moderate
QUANTITA': (mm/6h, mm/24h) elevate, (mm/12h) significative

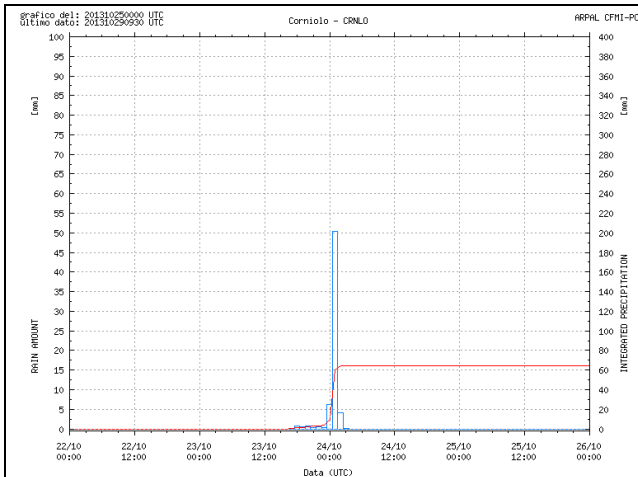


Figura 20 Ietogramma e cumulata di Corniolo
INTENSITA': (mm/1h) molto forti, (mm/3h) forti
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h) elevate, (mm/24h) significative

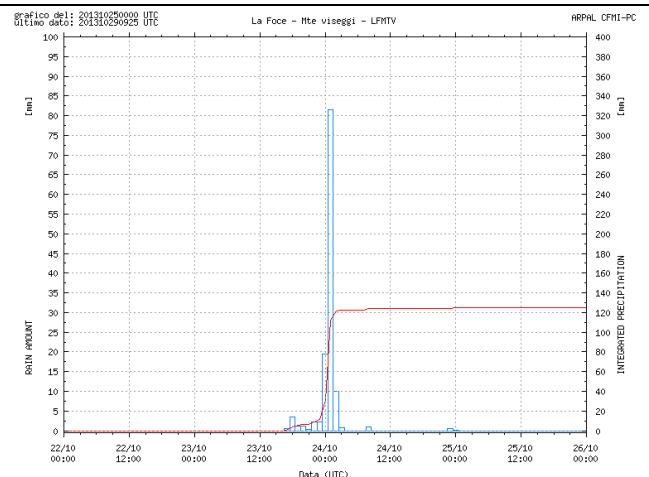


Figura 21 Ietogramma e cumulata di La Foce Viseggi
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) molto forti
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h) molto elevate, (mm/24h) elevate

2.2 Analisi idrometrica e delle portate

A seguito di precipitazioni di intensità fra forte e molto forte e quantitativi tra significativi ed elevati, come sopra descritti, si sono registrati innalzamenti estremamente modesti dei corsi d'acqua monitorati della regione. In particolare:

Codice	Bacino	Sezione	Livello idrometrico osservato ¹ (m)	data [aaaammgghhmm]	Incremento di livello osservato (m)
ARMEA	Armea	Valle Armea - Ponte	0.39	201310232215	0.18
MONTL	Argentina	Montalto Ligure	1.13	201310240045	0.2
AMERE	Argentina	Merelli	0.48	201310240020	0.15
RUGGE	Impero	Rugge di Pontedassio	-0.01	201310240300	0.08
POGLI	Arroschia	Pogli d'Ortovero	0.24	201310240345	0.24
CISAN	Neva	Cisano sul Neva	1.03	201310232345	0.03
MURIA	Bormida di Millesimo	Murialdo	-0.2	201310241030	0.06
MOBRA	Centa	Albenga - Molino Branca	0.88	201310232200	0.16
PCRIX	Bormida di Spigno	Piana Crixia	0.69	201310231630	0.07
CARTO	Erro	Cartosio Erro	1.16	201310231230	1.62
SANTU	Letimbro	Santuario di Savona	0.05	201310231215	0.16
SSGIU	Sansobbia	Stella S. Giustina	0.29	201310240300	0.06
ALBIS	Sansobbia	Albisola	0.78	201310232315	0.1
PEROO	Teiro	Il Pero	0.42	201310240245	0.06
TIGLT	Orba	Tiglieto	1	201310240100	0.29

¹ Il livello idrometrico è un valore convenzionale che può assumere valori negativi; pertanto assume maggior significato il valore dell'incremento di livello osservato (rispetto ad una quota standard definita "zero idrometrico")

MOLIN	Leira	Molinetto	0.8	201310240730	0.11
VAREN	Varenna	Genova - Granara	0.45	201310232345	0.17
GEPDX	Polcevera	Genova - Pontedecimo	1.28	201310232115	0.73
BINCR	Bisagno	Genova - Borgo Incrociati	0.17	201310232145	0.19
FIRPO	Bisagno	Genova - Firpo	1.82	201310241415	0.57
VOBBI	Vobbia	Vobbietta	1.26	201310240200	0.21
GSTUR	Sturla	Genova - Sturla	-2.23	201310232300	0
PROSA	Bisagno	Genova - Rosata	0.71	201310241615	0.48
LAPRS	Bisagno	La Presa	1.09	201310232330	0.27
CABAN	Aveto	Cabanne	0.39	201310232350	0.53
CARAS	Lavagna	Carasco	1.88	201310240245	0.58
PANES	Entella	Panesi	-0.17	201310240300	0.56
SLEVA	Petronio	Sestri Levante	0.02	201310241230	0.06
SARAA	Gromolo	Sestri Levante - Sara	0.26	201310240300	0.23
LAMAC	Vara	La Macchia	0.65	201310241100	0.06
NASCE	Vara	Nasceto	2.08	201310240245	0.94
BVARA	Vara	Brugnato	1.48	201310240430	0.97
PBATT	Vara	Piana Battolla - Ponte	-0.24	201310240215	1.18
MAGSG	Magra	Pontremoli - S.Giustina	1.81	201310240200	0.78
FRNLA	Magra	Fornola	2.62	201310240330	2.12
PMAGR	Magra	Ponte Magra	1.92	201310240145	0.55
CALAM	Magra	Calamazza	2.26	201310240230	1.55
AMEFM	Magra	Ameglia Foce Magra	0.6	201310240430	0.29
SOLIE	Soliera	Aulella	1.85	201310240530	0.51

Tabella 4 Livelli idrometrici registrati agli idrometri sul bacino del Magra

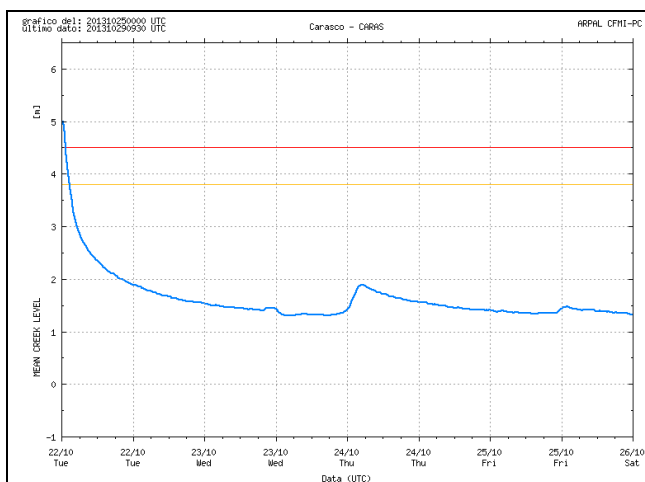


Figura 22 Livello idrometrico (Lavagna a Carasco)

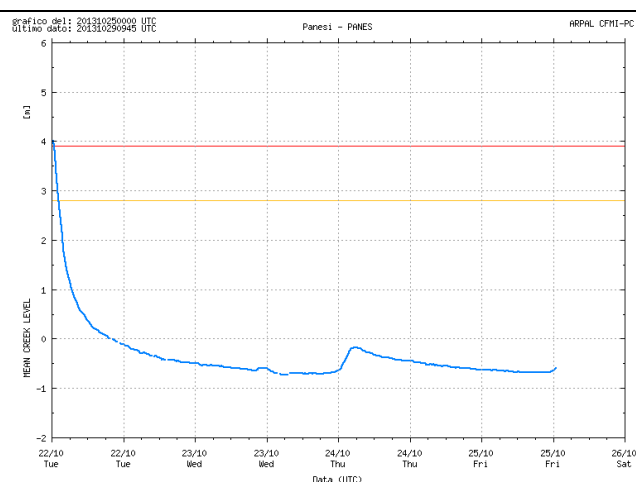


Figura 23 Livello idrometrico (Entella a Panesi)

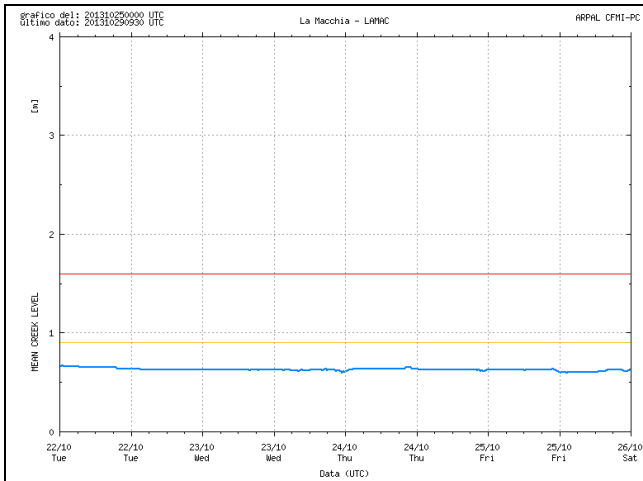


Figura 24 Livello idrometrico (Vara a La Macchia)

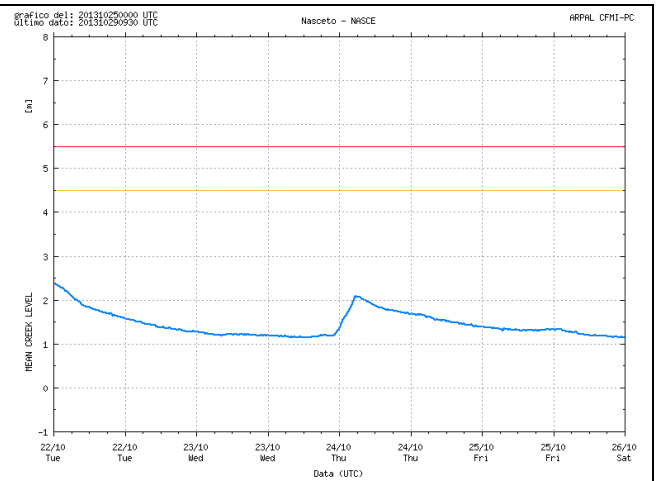


Figura 25 Livello idrometrico (Vara a Nasceto)

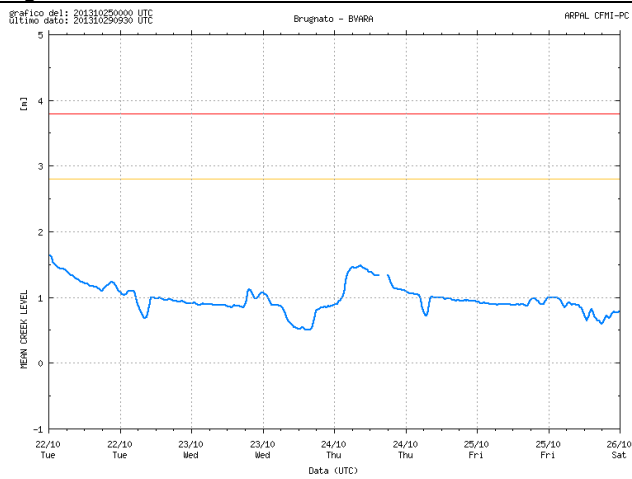


Figura 26 Livello idrometrico (Vara a Brugnato)

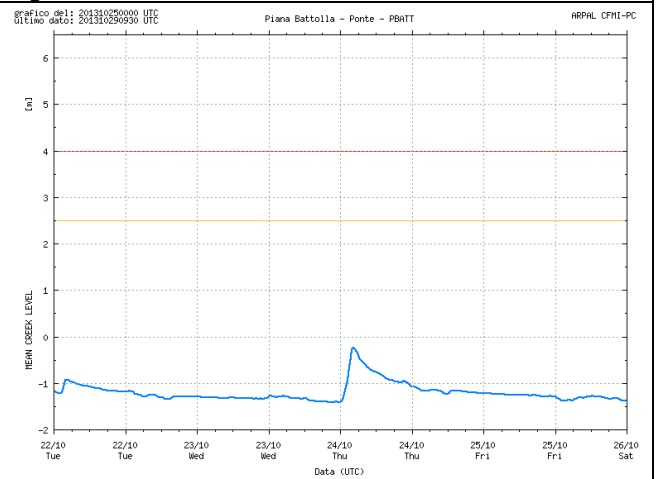


Figura 27 Livello idrometrico (Vara a Piana Battolla)

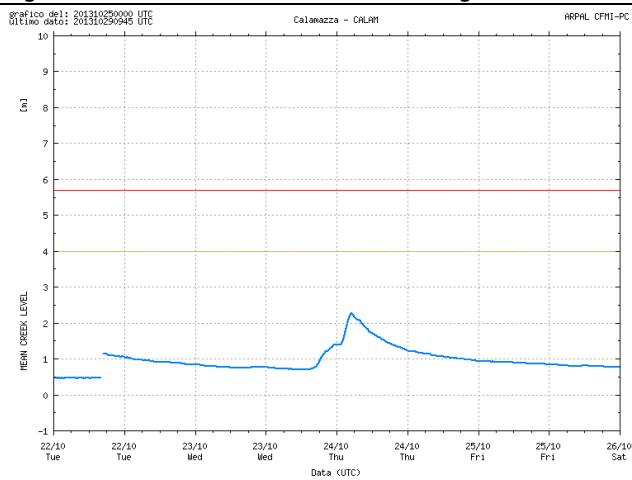


Figura 28 Livello idrometrico (Magra a Calamazza)

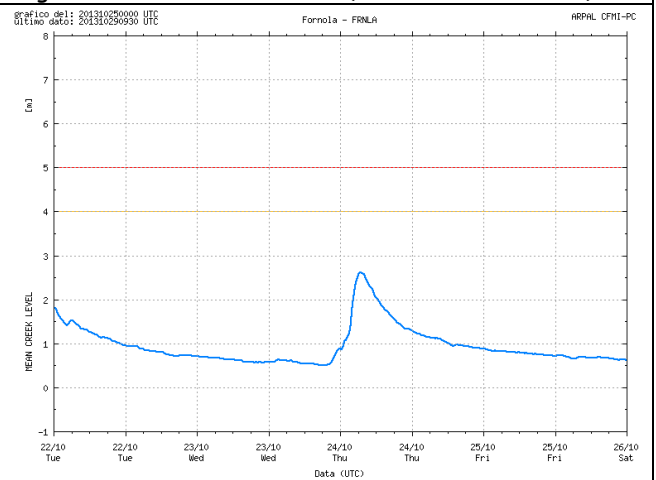


Figura 29 Livello idrometrico (Magra a Fornola)

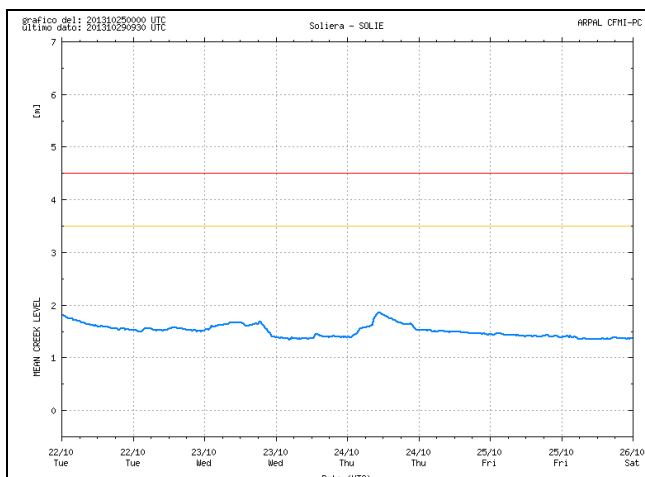


Figura 30 Livello idrometrico (Aulella a Soliera)

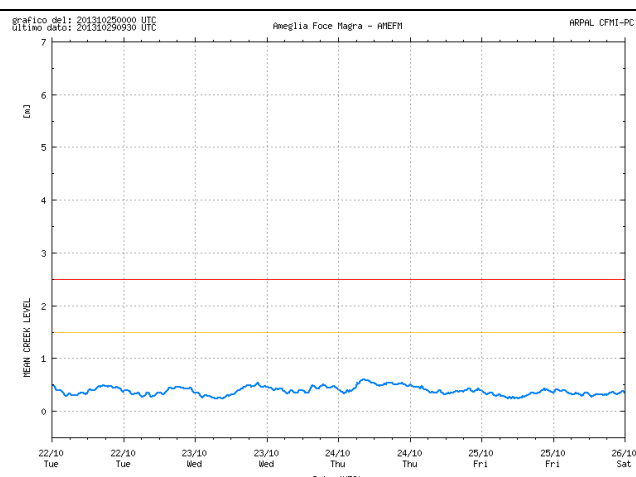


Figura 31 Livello idrometrico (Magra a la foce)

2.3 Analisi anemometrica

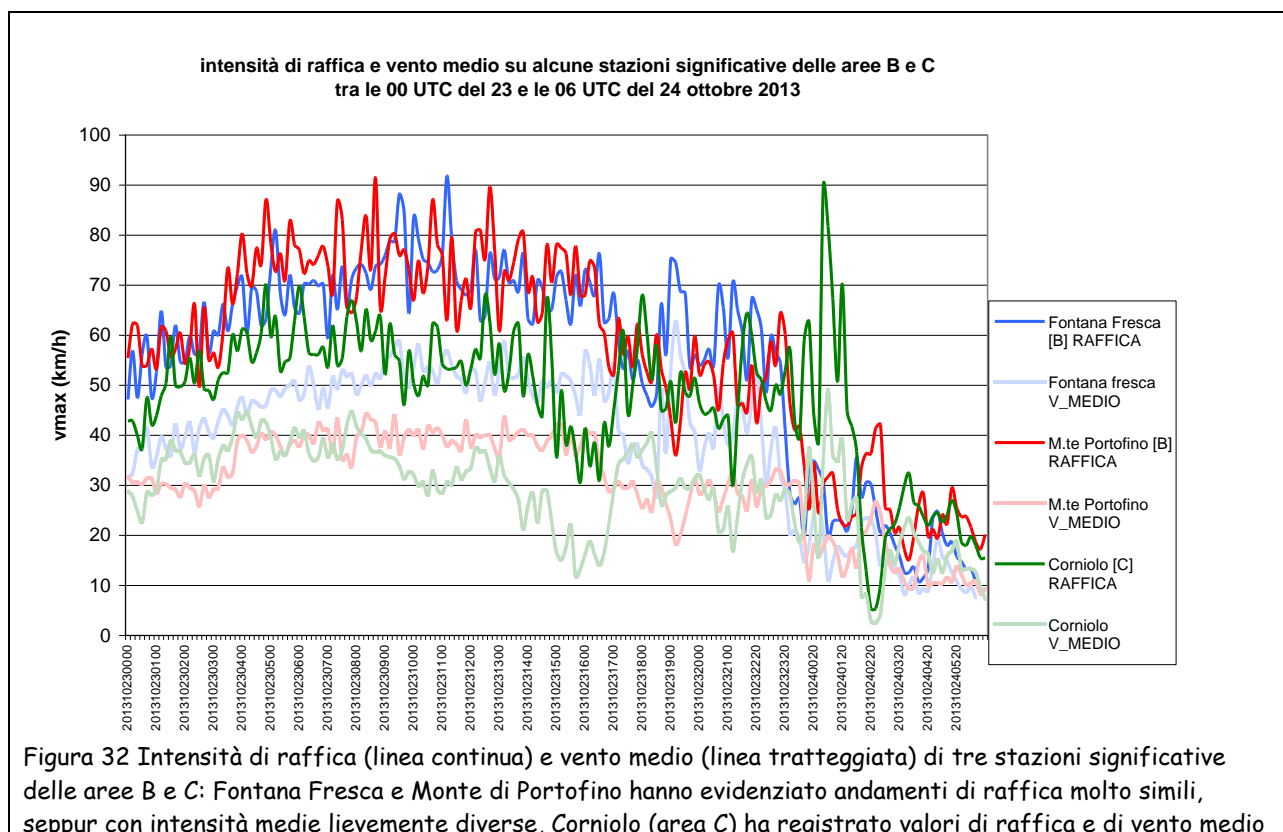
L'evento è stato caratterizzato da una prevalenza di venti da Sud-Est nella giornata del 23 ottobre, con intensità medie tra i 30 e i 50 km/h sul centro e Levante, in rinforzo fino a 60 km/h nelle ore centrali della giornata (quando si è osservata anche una rotazione da Sud, Sud-Ovest); le intensità sono risultate lievemente inferiori sul Ponente. Il coefficiente di raffica è stato piuttosto elevato, tra 1.5 e 2, facendo registrare raffiche di intensità fino a 80-90 km/h tra le zone B e C (Fontana Fresca, Monte di Portofino, Corniolo, Framura). La ventilazione è risultata più sostenuta nei livelli medio-bassi che in quota. Solo nella notte tra il 23 e il 24 ottobre, in seguito al transito del fronte freddo, si è osservata una rotazione dai quadranti settentrionali su gran parte delle stazioni di misura e una netta diminuzione delle intensità.

In Tabella 5 si riportano i valori più significativi da cui si evidenzia che i valori medi massimi, pari a circa 60 km/h, sono stati registrati a Casoni (sui 1000 m di quota) e a Fontana Fresca; la stessa stazione di Fontana Fresca ha misurato anche la raffica massima, superiore a 90 km/h.

stazione[zona di allertamento]	Vento medio massimo (km/h)	Data e Ora	Direzione prevalente del vento medio massimo	Raffica massima (km/h) (direzione)
M.te Maure [A]	24,8	23/10/2013 ore 11.20	N	33,5
Poggio Fearza [A]	30,6	23/10/2013 ore 23.20	SW	53,6
Colla di Cadibona [B]	24,5	23/10/2013 ore 01.10	SE	49,7
Fontana Fresca [B]	58,0	23/10/2013 ore 10.10	S	91,8
GE-Punta Vagno [B]	47,2	23/10/2013 ore 9.20	SE	67,3
Ge-Sestri Aerop. [B]	42,5	23/10/2013 ore 6.50	SE	n.d.
Sv-Ist.Nautico [B]	27,4	23/10/2013 ore 00.30	SE	42,1

M.te Cappellino	37,4	23/10/2013 ore 02.50	SE	53,3
M.te Portofino [B]	44,3	23/10/2013 ore 08.40	SE	91,4
Passo Turchino [B]	36,7	23/10/2013 ore 19.30	SE	62,3
Bargagli [B]	41,8	23/10/2013 ore 10.20	SE	65,9
Casoni di Suvero [C]	58,7	23/10/2013 ore 17.10	S	74,2
Corniolo [C]	49,0	24/10/2013 ore 00.30	ESE	89,6
Framura [C]	55,8	23/10/2013 ore 10.10	NE	86,8
M.te Rocchetta [C]	35,2	23/10/2013 ore 17.20	SE	56,9
La Spezia [C]	45	23/10/2013 ore 16.40	SE	56,9
Taglieto [C]	42,12	23/10/2013 ore 08.20	SE	67,3
Giacopiane [E]	31,3	23/10/2013 ore 09.40	SW	64,4
M.te Settepani [D]	31,7	23/10/2013 ore 12.40	S	n.d.

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



lievemente inferiori, ma la raffica massima (confrontabile con quella delle altre due stazioni) è stata registrata verso la serata del 23 ottobre, al passaggio del fronte freddo, quando sul levante si sono formate le strutture temporalesche intense e persistenti. Si nota il rinforzo generale nelle ore centrali della giornata e il rapido crollo nella serata al passaggio del fronte (rotazione dai quadranti settentrionali.)

2.4 Effetti al suolo e danni rilevanti

In seguito all'evento sono state segnalate frane e smottamenti a San Colombano Certenoli, allagamenti diffusi sullo spezzino (Comune di Beverino e Riccò del Golfo), esondazione con rottura d'argine del torrente Graveglia in località Beverino.

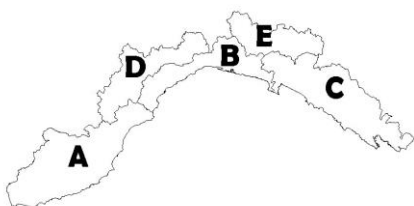
3 Conclusioni

Tra il pomeriggio del 23 ottobre e la notte del 24 la Liguria è stata interessata dal transito di un vasto fronte freddo esteso da Gibilterra al Mare del Nord che ha determinato precipitazioni scarse su A, B, D, SIGNIFICATIVE sulle zone C e Magra ed ELEVATE su E, con un carattere prevalentemente temporalesco e fenomeni sparsi e isolati. Gli innalzamenti dei corsi d'acqua monitorati sono risultati molto modesti; tuttavia dal territorio sono state molteplici le segnalazioni di danni e difficoltà legate all'evento anche e soprattutto in virtù delle copiose precipitazioni pregresse.

I venti, in prevalenza da Sud-Est nel corso della giornata e su buona parte delle stazioni, hanno fatto registrare intensità tra moderate e forti con raffiche fino a burrasca forte su alcune stazioni anemometriche del centro e Levante.

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.