

RAPPORTO DI EVENTO METEOIDROLOGICO DEL 10-11/11/2012

(redatto da N. Arena, F. Giannoni, P. Gollo, B. Turato)

Abstract.....	1
1 Analisi meteorologica.....	1
2 Dati Osservati.....	6
2.1 Analisi Pluviometrica.....	6
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.....	13
2.3 Analisi anemometrica.....	17
2.4 Mare.....	18
2.5 Effetti al suolo e danni rilevanti.....	18
3 Conclusioni.....	18

Abstract

L'evento meteorologico che ha interessato la regione il 10-11 novembre 2012 ha fatto registrare piogge tra moderate e molto forti, associate alla presenza di una saccatura sull'Europa occidentale ed allo sviluppo di un minimo sul Golfo del Leone. Le piogge, inizialmente deboli, sono andate intensificandosi nel corso della giornata fino a raggiungere la massima intensità nel momento in cui si è sviluppata una vasta cella temporalesca sulla parte orientale del bacino del Magra; successivamente, la struttura temporalesca si è ulteriormente intensificata spostandosi dapprima in Lunigiana e successivamente in Versilia.

Sono state osservate precipitazioni moderate su A e D, tra moderate e forti su B ed E, molto forti sulla zona C in particolare nelle stazioni ricadenti sul Magra toscano. I fenomeni sono andati progressivamente esaurendosi nel corso della mattina dell'11 novembre a cominciare da Ponente.

I livelli idrometrici registrati hanno mostrato decisi innalzamenti coerentemente con le precipitazioni osservate in particolare sul bacino del Magra toscano. Si sono verificate portate consistenti che hanno condotto ad esondazione dell'Aulella ad Aulla con crollo del ponte di Sericciano. Allagamenti diffusi immediatamente fuori regione in Provincia di Massa e Carrara.

1 Analisi meteorologica

Nel corso della giornata del 9 novembre l'ampia saccatura associata al ciclone atlantico centrato a sud dell'Islanda (Figura 2) si è spinta progressivamente verso Sud fino a trovarsi in prossimità di un cut-off già preesistente davanti alle coste portoghesi (Figura 3). La fusione delle due strutture ha impresso al minimo chiuso nuovo vigore, andando a formare così un vasto sistema depressionario esteso dal Mar di Norvegia al Sahara, in grado di indebolire il promontorio anticiclonico presente sull'Europa centro-occidentale e convogliare un intenso flusso da Sud-Ovest sul Mediterraneo occidentale. E' particolarmente interessante l'osservazione dell'immagine da satellite riportata in Figura 1 da cui si può vedere quanto sia stata profonda l'avvezione legata al sistema, che ha fatto affluire sul nostro bacino una notevole quantità di aria calda e umida proveniente dall'Atlantico Equatoriale.

Dall'interazione della saccatura con la catena dei Pirenei si è sviluppato un minimo secondario sul Golfo del Leone durante la giornata del 10 novembre. Tale minimo ha modificato la circolazione negli strati medio-bassi dell'atmosfera innescando l'avvezione di aria umida anche da Sud-Est e dal Tirreno, favorendo così un'intensa

convergenza di flussi sul Mar Ligure. Nel corso del 10 novembre le piogge, inizialmente molto deboli, sono andate intensificandosi su tutta la Liguria assumendo carattere persistente. Il promontorio anticiclonico, infatti, sospinto dal sistema frontale in avvicinamento all'Europa centro-occidentale, si è spostato sull'Europa orientale rinforzandosi tra Russia e Ucraina, esercitando così una robusta azione di blocco che ha determinato uno scorrimento molto lento del fronte sulla nostra regione.

Nella tarda serata del 10 novembre, intorno alle 23, si è sviluppata una cella temporalesca sulla parte toscana del corso del Magra. La cella ha stazionato fino alle 4 sulla stessa zona determinando in questo arco di tempo fino a 200 mm di pioggia (dato registrato a Minucciano, allo spartiacque tra Lunigiana e Garfagnana) con un'intensità massima di 25mm/5min (a Fosdinovo (SP)). In Figura 7 è ben visibile la convergenza nei bassi strati che ha innescato lo sviluppo della cella temporalesca.

Nelle ore successive le precipitazioni associate a tale struttura hanno portato all'esondazione del torrente Aulella; successivamente una seconda cella temporalesca ha portato allagamenti in Versilia.

Le precipitazioni sulla Liguria si sono esaurite nel corso della mattina dell'11 novembre.

La pericolosità della configurazione si è tristemente rivelata in tutta la sua forza solo poche ore dopo: nella serata dell'11 novembre la combinazione del blocco sui Balcani esercitato dal promontorio anticiclonico e della poderosa avvezione umida a tutti i livelli, ha fatto sviluppare un MCS (sistema convettivo alla mesoscala) di fronte alla parte meridionale della Toscana. Dalle 18 dell'11 novembre fino alle 23 del 12, la struttura si è auto-rigenerata insistendo sempre sulle stesse zone portando così piogge molto abbondanti sulla Maremma e sull'Umbria che hanno determinato numerose esondazioni e ben sei vittime.

In coda all'analisi degli eventi vale la pena ricordare come la perturbazione che ha interessato la Liguria fosse lontanamente imparentata con l'uragano Sandy, responsabile di gravi danni a New York il 29 ottobre. L'esame sinottico del 9 novembre ricostruisce così la relazione:

"Era il 29 ottobre quando l'uragano Sandy, in verità ormai declassato a ciclone post-tropicale, dopo aver provocato vittime e ingenti danni nei Caraibi, arrivava a interessare New York, causando nuove vittime e gravissimi danni, che sicuramente hanno colpito l'immaginario popolare molto di più di quanto non avessero potuto fare le devastazioni avvenute in Giamaica o ad Haiti.

Il giorno seguente Sandy varca il confine col Canada, provoca ulteriori danni e una vittima, perde ulteriormente intensità e prosegue il suo cammino verso Nord. E' il 1° novembre quando una saccatura del vortice polare inizia a fondersi con Sandy. L'unione della massa d'aria tropicale con quella polare dà vita nei giorni seguenti ad un sistema depressionario molto attivo sul Canada nordorientale da cui traggono origine altri minimi secondari.

E' ormai il 5 novembre quando il minimo principale, che ha ormai perso intensità, viene rinvigorito da una nuova onda baroclina, forma un minimo tra Terranova e Nuova Scozia e finalmente abbandona il Canada mettendosi in movimento verso Nord-Est.

Mercoledì 7 novembre il ciclone, piccolo ma sempre attivo, si trova tra il Labrador e la Groenlandia.

Il giorno 8 raggiunge l'Islanda e si approfondisce ulteriormente.

Oggi (il 9 novembre, data da cui prende l'avvio l'analisi meteorologica riportata in questo paragrafo) è tra Islanda e Scozia e inizia a far affluire aria fredda verso Sud, allungando la sua saccatura sull'Atlantico dove si trova, di fronte al Portogallo, un cut-off ormai stanco che da molti giorni non riesce ad avere accesso al Mediterraneo, sul quale resiste il promontorio anticiclonico africano."

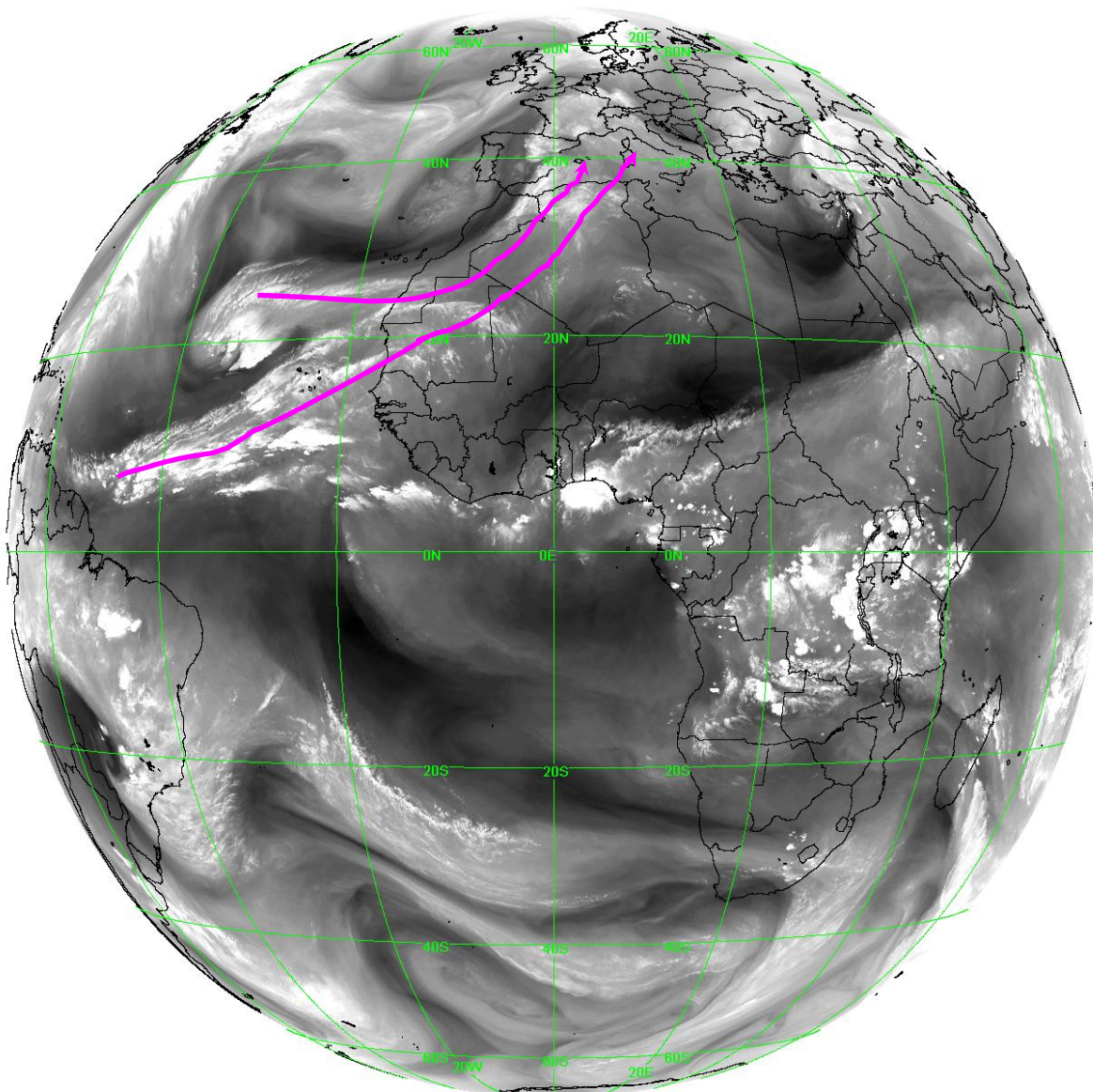


Figura 1 Immagine da satellite nel canale WV 0.6 riferita alle ore 12 UTC del 9 novembre 2012. E' particolarmente evidente la profonda avvezione umida dalle latitudini tropicali ed equatoriali fino al Mediterraneo.

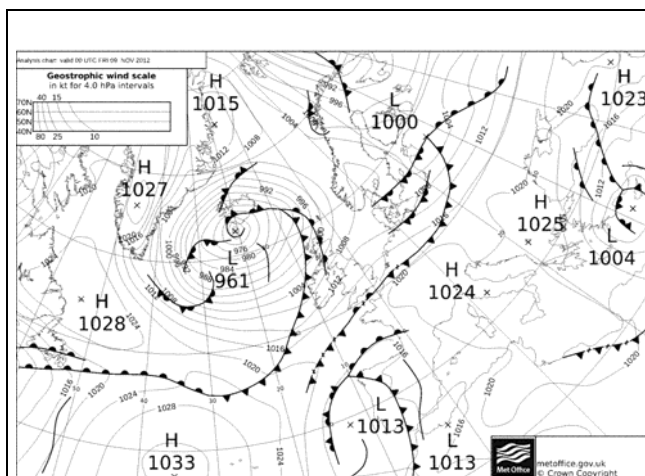


Figura 2 Analisi dei Fronti di Bracknell riferita alle 00 UTC del 9 novembre 2012 (elaborazione Met-Office)

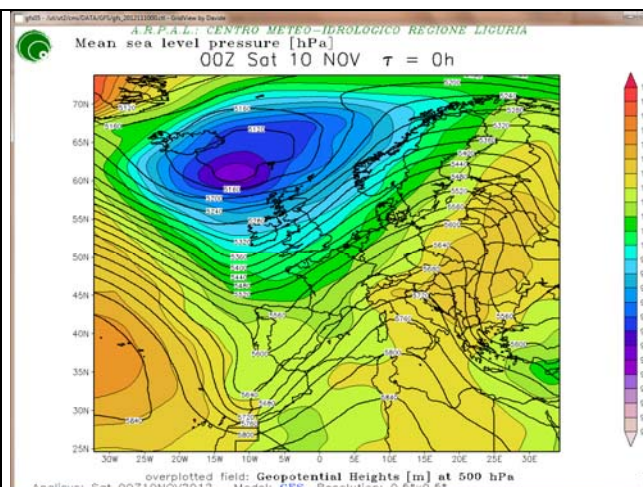


Figura 3 Configurazione sinottica (pressione al suolo e geopotenziale a 500 hPa) riferita alle 00 UTC del 10 novembre 2012 (analisi del modello GFS)

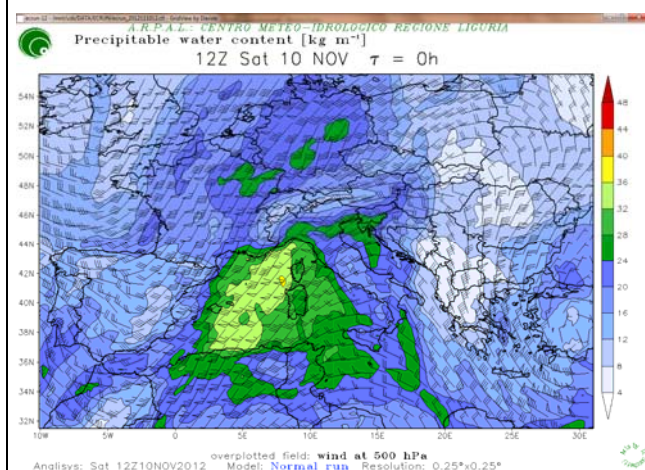


Figura 4 Acqua precipitabile e venti a 500 hPa alle 12 UTC del 10 novembre 2012 (analisi del modello ECMWF)

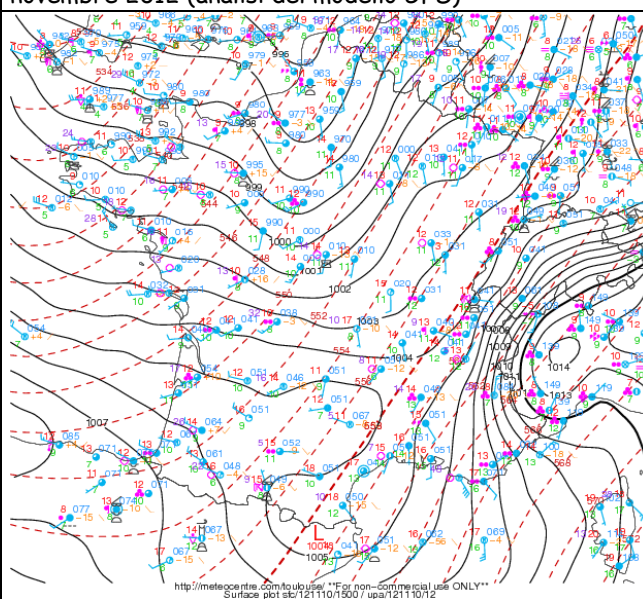


Figura 5 Mappa di osservazioni al suolo riferite alle 15 UTC del 10 novembre 2012, momento in cui si è formato il minimo sul Golfo del Leone (le isolinee nere rappresentano le isobare al suolo, le linee tratteggiate rosse le isolinee di geopotenziale a 500 hPa; elaborazione Meteocentre.com)

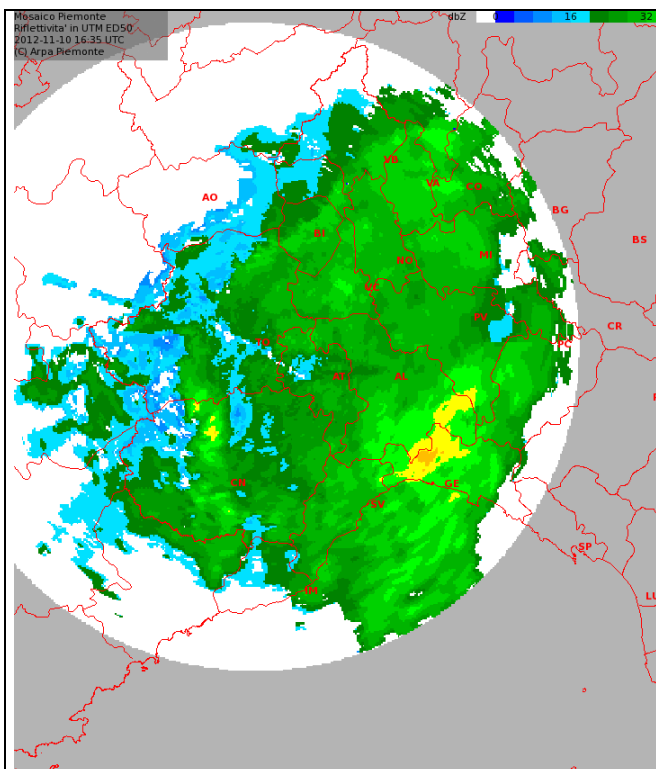


Figura 6 Immagine radar della fase precipitativa più intensa su Genova (ore 16.35 UTC del 10 novembre)

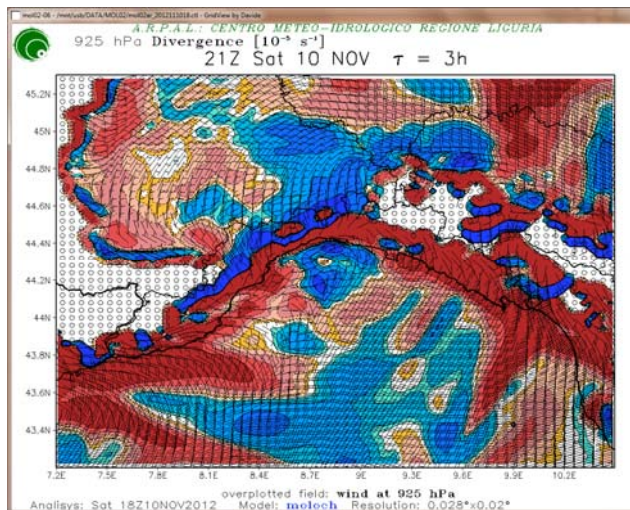


Figura 7 Mappa della convergenza del flusso a 925 hPa che ha innescato la cella temporalesca sulla Lunigiana (previsione a +3h del modello MOLOCH, inizializzato alle 18 UTC del 10 novembre).

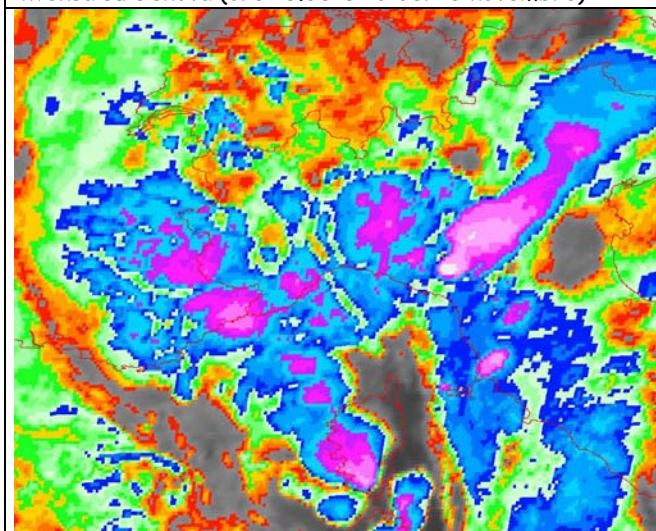


Figura 8 Immagine dal satellite MSG nel canale IR riferita alle 2.30 UTC dell'11 novembre 2012. E' ben visibile la cella temporalesca sulla Lunigiana

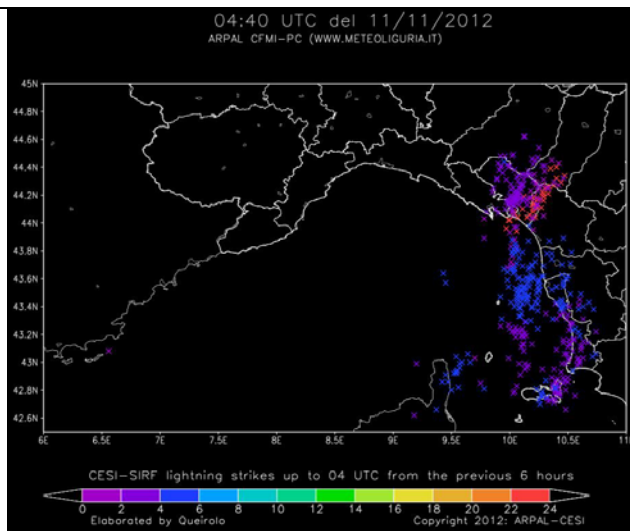


Figura 9 Fulminazioni alle 4.40 UTC dell'11 novembre 2012. Si era da poco conclusa l'attività elettrica sulla Lunigiana e si era appena sviluppata la cella che interesserà poco dopo la Versilia.

2 Dati Osservati

2.1 Analisi Pluviometrica

L'evento che ha interessato la regione il 10-11 novembre 2012 è iniziato con precipitazioni deboli che si sono intensificate progressivamente nel corso della prima giornata assumendo carattere persistente. Le massime intensità sono state raggiunte nel momento in cui si è sviluppata una vasta cella temporalesca sulla parte toscana del bacino del Magra che ha colpito dapprima la Lunigiana e successivamente la Versilia.

Le precipitazioni sono state moderate su A e D, tra moderate e forti su B ed E, molto forti su C, in particolare nelle stazioni ricadenti sul Magra toscano. Si è assistito ad un progressivo esaurimento dei fenomeni nel corso della mattina dell'11 novembre, dapprima a Ponente e successivamente anche a Levante.

2.1.1 Analisi dei dati a scala areale

L'evento ha interessato la regione diffusamente, evidenziando però una maggior concentrazione delle piogge sull'estremo Levante. Le precipitazioni, inizialmente di intensità moderata, hanno dapprima interessato il Ponente spostandosi progressivamente verso il centro-Levante ove si sono intensificate raggiungendo intensità tra forte e molto forte nella serata e notte tra il 10 e l'11 novembre. Sul ponente si sono osservati quantitativi medi areali tra 40 e 60 mm in 12 e 24 ore rispettivamente, mentre le precipitazioni sono state decisamente più abbondanti sul Levante ove sono stati superati i 100 mm in 24 ore sulla zona C.

ZONA	MAX (mm/1h)	AVG	MAX (mm/3h)	AVG	MAX (mm/6h)	AVG	MAX (mm/12h)	AVG	MAX (mm/24h)	AVG	media sul periodo
A	6 11/11/2012 03:25		15 10/11/2012 16:10		26 11/11/2012 04:00		39 11/11/2012 01:35		62 11/11/2012 09:20		65 13/11/2012 00:00
B	11 10/11/2012 16:15		29 10/11/2012 16:55		50 10/11/2012 18:45		70 10/11/2012 22:20		92 11/11/2012 05:35		97 13/11/2012 00:00
C	15 11/11/2012 05:45		31 11/11/2012 05:45		49 11/11/2012 05:45		87 11/11/2012 05:45		105 11/11/2012 12:15		109 13/11/2012 00:00
D	8 10/11/2012 15:25		21 10/11/2012 16:55		36 10/11/2012 17:15		50 10/11/2012 22:05		70 11/11/2012 07:05		70 13/11/2012 00:00
E	18 10/11/2012 17:45		41 10/11/2012 18:45		62 10/11/2012 19:45		89 11/11/2012 02:15		124 11/11/2012 10:15		119 13/11/2012 00:00

Tabella 1 Media areale della cumulata di pioggia registrata ai pluviometri sulle zone di allertamento per diverse durate nel periodo tra le 00 UTC del 10/11/2012 e le 00 UTC del 13/11/2012

Di seguito si riportano le mappe di precipitazione cumulata areale relative ai giorni 10 e 11 novembre 2012. Tali mappe sono ottenute dai dati puntuali della rete di misura OMIRL, mediante algoritmo di interpolazione con l'inverso della distanza al quadrato.

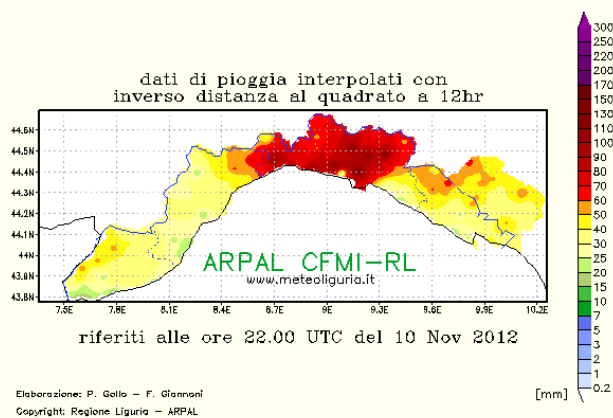


Figura 10 Piogge cumulate in 12 ore tra le 10 e le 22 UTC del 10/11/2012

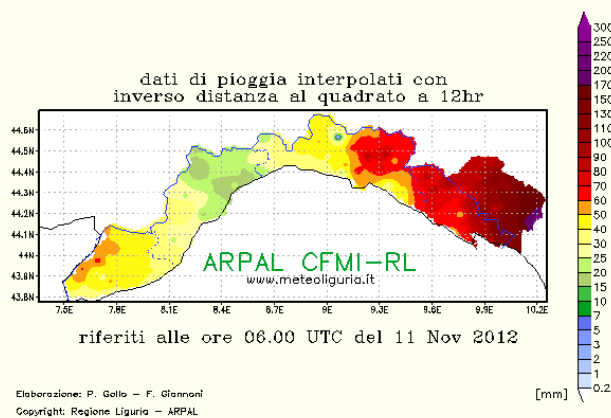


Figura 11 Piogge cumulate in 12 ore tra le 18 del 10/11/2012 e le 06 UTC dell'11/11/2012

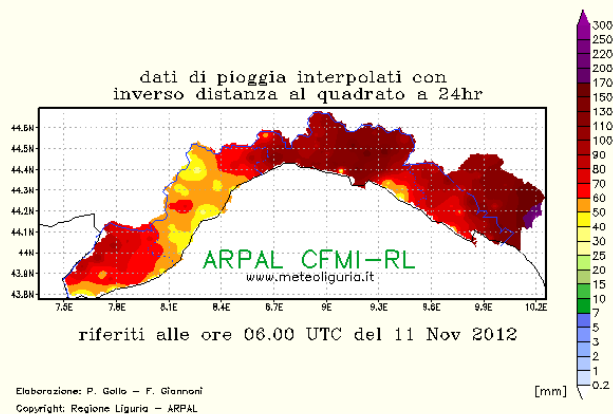


Figura 12 Piogge cumulate in 24 ore alle 06 UTC dell'11/11/2012

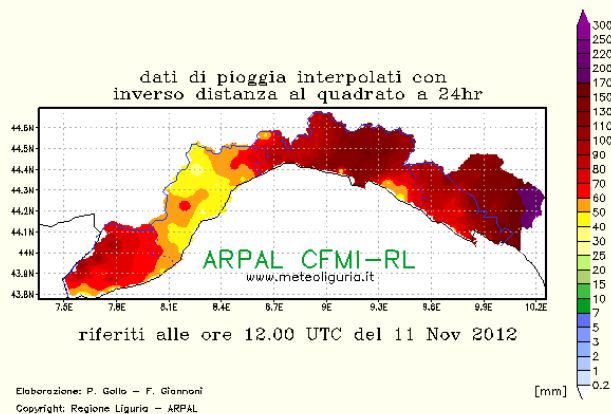
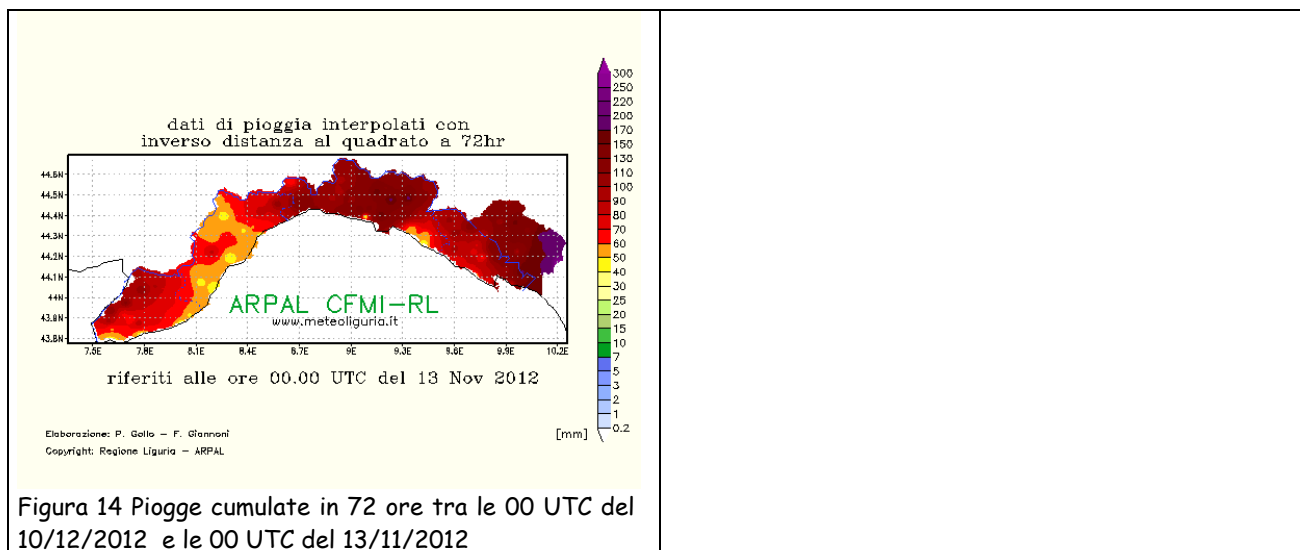


Figura 13 Piogge cumulate in 24 ore alle 12 UTC dell'11/11/2012



Dall'analisi delle mappe (Figura 10-Figura 14) appare evidente la dinamica delle precipitazioni: la pioggia hanno interessato tutta la regione ma nella prima parte dell'evento sono state più intense sul settore centrale per poi concentrarsi con maggior insistenza sul Levante regionale dove sull'intero periodo sono stati superati i 100mm in 72 ore a livello areale.

2.1.2 Analisi dei dati puntuali

Dall'analisi dei valori puntuali misurati ai pluviometri risultano precipitazioni moderate sull'estremo Ponente, tra moderate e forti sul centro della regione, tra forti e molto forti sul Levante ed estremo Levante. La Tabella 2 evidenzia i valori massimi puntuali di precipitazione registrati nel periodo tra le 00 UTC del 10/11/12 e le 00 UTC del 13/11/12 distinti per zone di allertamento e per diverse durate. Come già ampiamente descritto, le precipitazioni più intense si sono verificate nella parte toscana del Magra nelle prime ore dell'11 novembre raggiungendo intensità oraria massima di 70 mm /h a Minucciano, e intorno ai 50 mm/h su praticamente tutte le stazioni ricadenti sul bacino del Magra (Tabella 2). I quantitativi triorari sono stati localmente intorno agli 80-100 mm/3h fino al massimo registrato a Minucciano pari a 130 mm/3h. In 6 ore sono stati superati i 200 mm a Minucciano e tutte le stazioni del bacino del Magra hanno registrato valori intorno ai 100 mm/6ore.

Dall'analisi dei dati massimi registrati per durate sub-orarie (Tabella 3) emerge che l'evento non è stato particolarmente intenso sul Ponente e sul settore centrale della regione mentre è stato decisamente più intenso sul Levante Ligure, pur non raggiungendole le intensità suborarie tipiche degli eventi alluvionali (le intensità su intervalli di 5 -10 minuti sono state inferiori ai 15-20 mm).

AREA	(mm/1h)	(mm/3h)	(mm/6h)	(mm/12h)	(mm/24h)	TOTALE
A	13 Ventimiglia (XXMIG) 11/11/2012 03:20	24 Colle Belenda (BELEN) 10/11/2012 14:55	44 Colle Belenda (BELEN) 11/11/2012 03:40	68 Colle Belenda (BELEN) 11/11/2012 00:05	107 Colle Belenda (BELEN) 11/11/2012 09:20	113 Colle Belenda (BELEN) 13/11/2012 00:00

B	32 Viganego (VIGAN) 10/11/2012 16:45	69.6 Viganego (VIGAN) 10/11/2012 17:55	96 Colonia Arnaldi (ARNAL) 10/11/2012 19:35	123.6 Colonia Arnaldi (ARNAL) 11/11/2012 00:10	153.8 Colonia Arnaldi (ARNAL) 11/11/2012 11:05	157.8 Colonia Arnaldi (ARNAL) 13/11/2012 00:00
C	68 Minucciano (MINUC) 11/11/2012 01:15	132 Minucciano (MINUC) 11/11/2012 02:00	213 Minucciano (MINUC) 11/11/2012 02:30	267 Minucciano (MINUC) 11/11/2012 08:00	285 Minucciano (MINUC) 11/11/2012 13:45	286 Minucciano (MINUC) 13/11/2012 00:00
D	11 Piampaludo (PIAMP) 10/11/2012 16:50	30 Piampaludo (PIAMP) 10/11/2012 16:50	54 Piampaludo (PIAMP) 10/11/2012 17:00	73 Piampaludo (PIAMP) 10/11/2012 21:50	96 Piampaludo (PIAMP) 11/11/2012 04:50	107 Piampaludo (PIAMP) 13/11/2012 00:00
E	27 Cabanne (CABAN) 10/11/2012 17:20	64 Cabanne (CABAN) 10/11/2012 18:50	89 Cabanne (CABAN) 10/11/2012 19:50	121 Cabanne (CABAN) 11/11/2012 03:40	167 Barbagelata (BRGEL) 11/11/2012 11:20	175 Cabanne (CABAN) 13/11/2012 00:00

Tabella 2 Valori massimi PUNTUALI di precipitazione registrati dai pluviometri della rete OMIRL nel periodo 00 UTC del 10/11/12 e le 00 UTC del 13/11/12 distinti per zone di allertamento (durate superiori all'ora).

Zona	MAX5M	MAX10M	MAX15M	MAX30M	MAX45M
A	2 BESTA Bestagno 2012/11/10 15:00	3 BESTA Bestagno 2012/11/10 15:00	4 BESTA Bestagno 2012/11/10 15:00	8 MMAUR Monte Maure 2012/11/11 03:00	11 MMAUR Monte Maure 2012/11/11 03:00
B	4 CFUNZ C. Funzionale 2012/11/10 16:00	8 PREMA Premanico 2012/11/10 16:00	11 PREMA Premanico 2012/11/10 16:00	20 PREMA Premanico 2012/11/10 17:00	26 PREMA Premanico 2012/11/10 17:00
C-	8 PVENE Porto Venere 2012/11/11 05:25	12 PVENE Porto Venere 2012/11/11 03:05	17 PVENE Porto Venere 2012/11/11 03:10	25 PVENE Porto Venere 2012/11/10 21:05	33 PVENE Porto Venere 2012/11/10 21:05
C+	Non determinabile	Non determinabile	25 FOSDV Fosdinovo 2012/11/11 02:45	38 MINUC Minucciano 2012/11/11 00:45	51 MINUC Minucciano 2012/11/11 00:45

D	3 PIAMP Piampaludo 2012/11/10 16:50	3 PIAMP Piampaludo 2012/11/10 16:50	4 PIAMP Piampaludo 2012/11/10 12:40	6 PIAMP Piampaludo 2012/11/10 12:50	9 PIAMP Piampaludo 2012/11/10 15:50
E	Non determinabile	Non determinabile	12 TRRIG Torriglia 2012/11/10 16:00	18 TRRIG Torrighia 2012/11/10 16:15	26 TRRIG Torrighia 2012/11/10 16:30

Tabella 3 Valori massimi PUNTUALI di precipitazione registrati dai pluviometri della rete OMIRL nel periodo 00.00UTC del 10/11/12 e le 00.00UTC del 13/11/12 distinti per zone di allertamento (durate suborarie).

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.

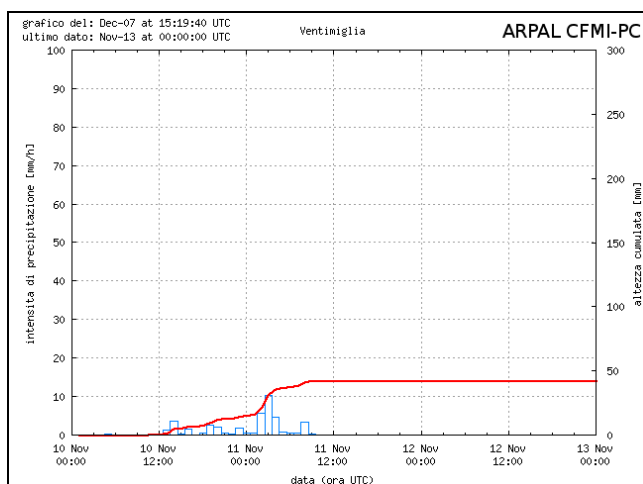


Figura 15 Ietogramma e cumolata di Ventimiglia
INTENSITA': mm/1h (moderate), mm/3h (moderate)
QUANTITA': mm/6h (significative), mm/12h (significative), mm/24h (scarse)

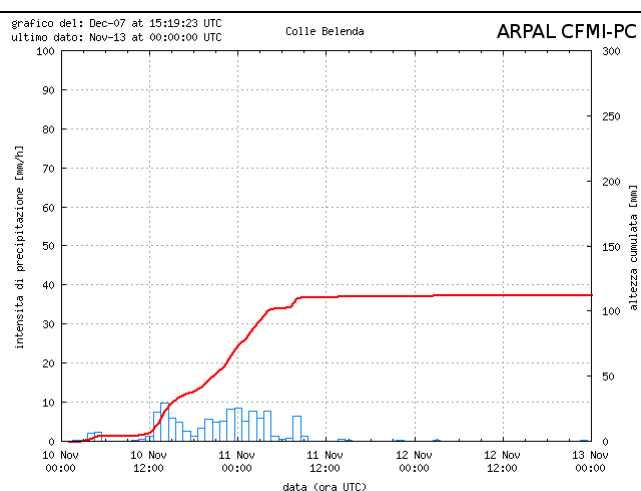


Figura 16 Ietogramma e cumolata di Colle Belenda
INTENSITA': mm/1h (deboli), mm/3h (moderate)
QUANTITA': mm/6h (significative), mm/12h (elevate), mm/24h (elevate)

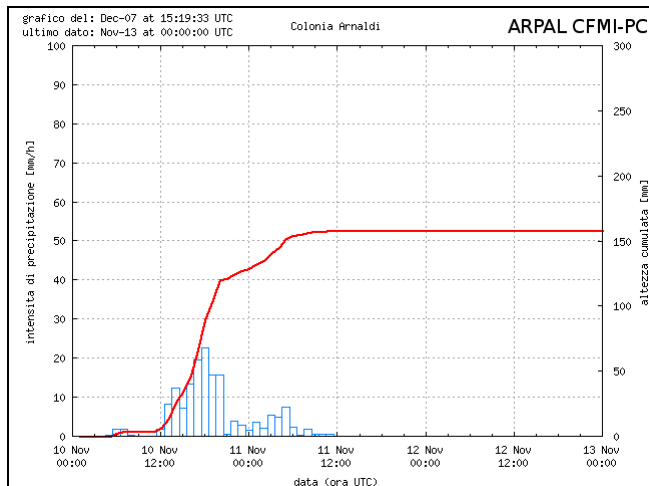


Figura 17 Ietogramma e cumulata di Colonia Arnaldi
INTENSITA': mm/1h (moderate), mm/3h (forti)
QUANTITA': mm/6h (elevate), mm/12h (molto elevate), mm/24h (elevate)

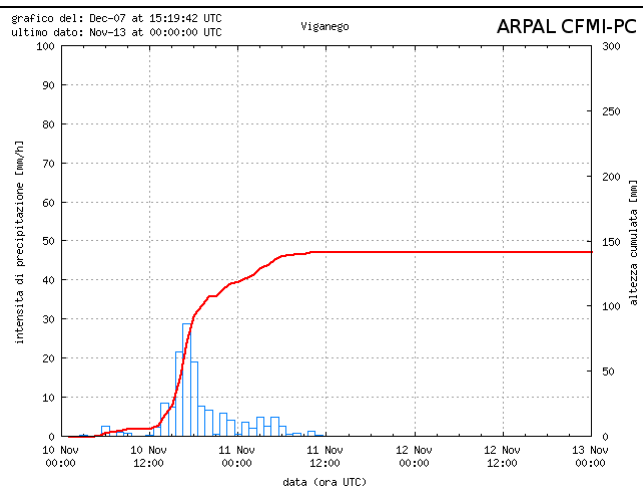


Figura 18 Ietogramma e cumulata di Viganego
INTENSITA': mm/1h (moderate), mm/3h (forti)
QUANTITA': mm/6h (molto elevate), mm/12h (molto elevate), mm/24h (elevate)

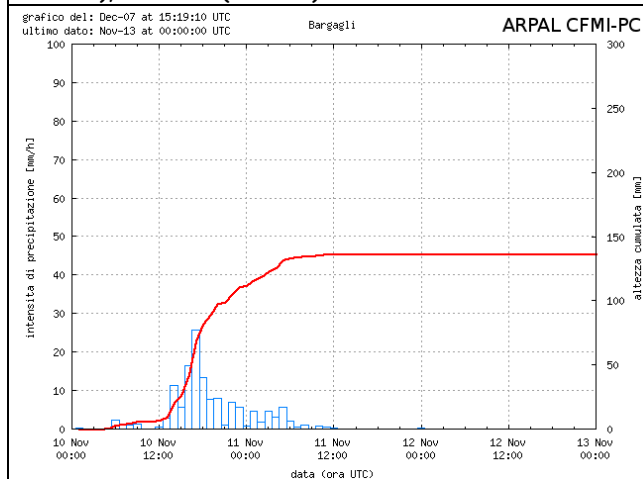


Figura 19 Ietogramma e cumulata di Bargagli
INTENSITA': mm/1h (moderate), mm/3h (forti)
QUANTITA': mm/6h (elevate), mm/12h (elevate), mm/24h (elevate)

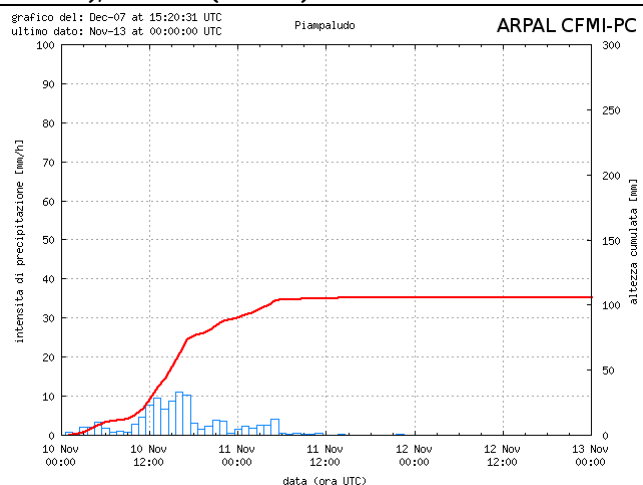


Figura 20 Ietogramma e cumulata di Piampaludo
INTENSITA': mm/1h (moderate), mm/3h (moderate)
QUANTITA': mm/6h (elevate), mm/12h (elevate), mm/24h (elevate)

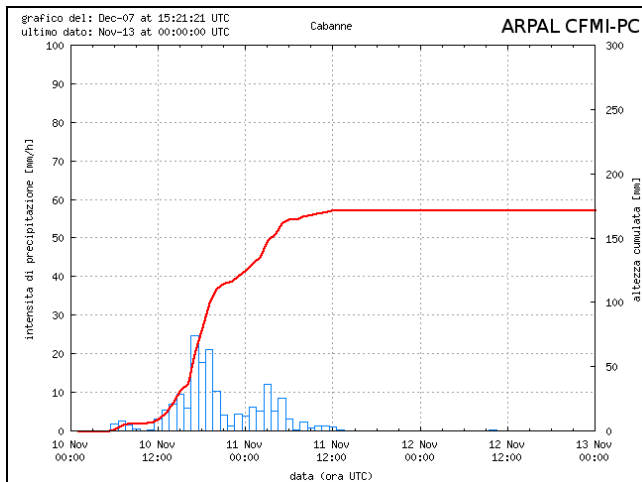


Figura 21 Ietogramma e cumulata di Cabanne
INTENSITA': mm/1h (moderate), mm/3h (moderate)
QUANTITA': mm/6h (elevate), mm/12h (molto elevate), mm/24h (elevate)

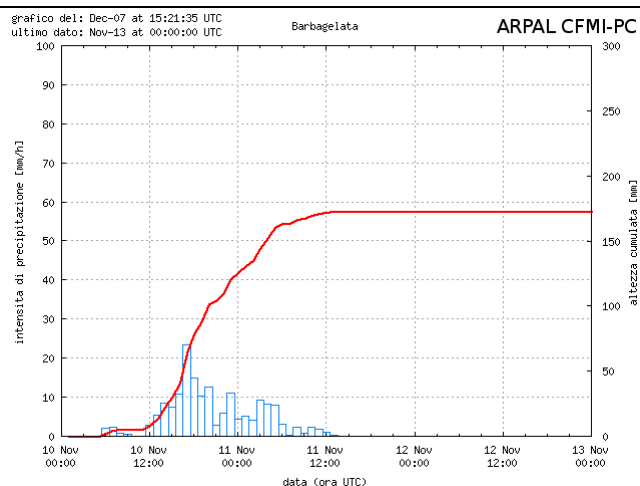


Figura 22 Ietogramma e cumulata di Barbagelata
INTENSITA': mm/1h (moderate), mm/3h (moderate)
QUANTITA': mm/6h (elevate), mm/12h (molto elevate), mm/24h (elevate)

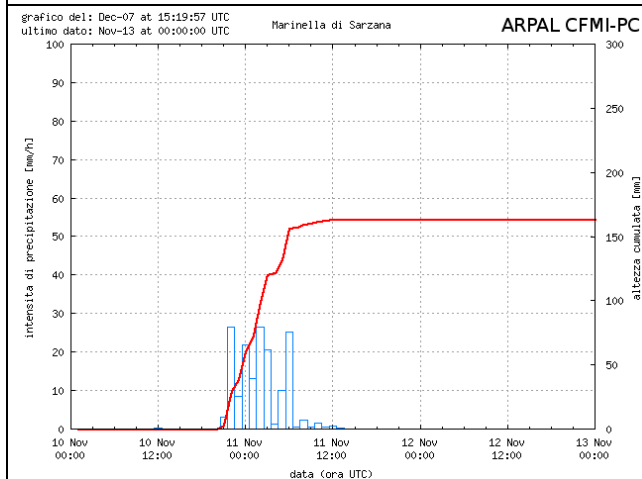


Figura 23 Ietogramma e cumulata di Marinella di Sarzana
INTENSITA': mm/1h (moderate), mm/3h (forti)
QUANTITA': mm/6h (molto elevate), mm/12h (elevate), mm/24h (elevate)

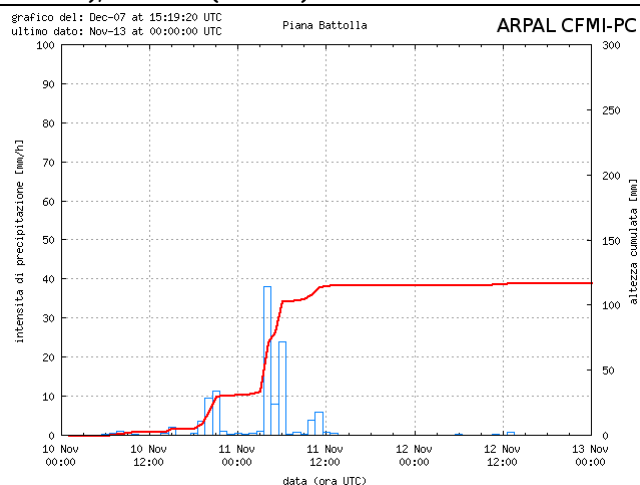


Figura 24 Ietogramma e cumulata di Piana Battolla
INTENSITA': mm/1h (forti), mm/3h (forti)
QUANTITA': mm/6h (elevate), mm/12h (elevate), mm/24h (elevate)

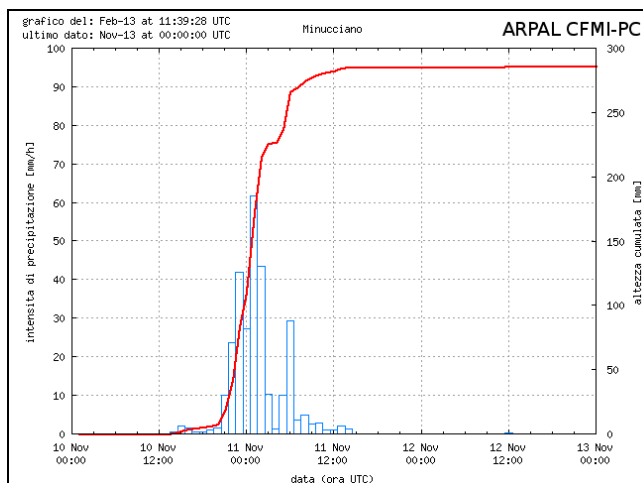


Figura 25 Ietogramma e cumulata di Minucciano

INTENSITA': mm/1h, mm/3h

QUANTITA': mm/6h, mm/12h, mm/24h

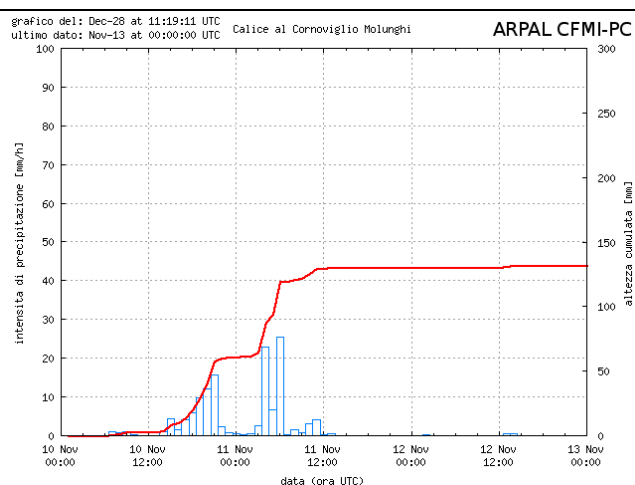


Figura 26 Ietogramma e cumulata di Calice al C. Molunghi

INTENSITA': mm/1h (moderate), mm/3h (moderate)

QUANTITA': mm/6h (elevate), mm/12h (elevate),
mm/24h (elevate)

2.2 Analisi idrometrica e delle portate

In seguito alle precipitazioni di intensità moderata sull'estremo Ponente, tra moderate e forti sul centro della regione e tra forti e molto forti sul Levante ed estremo Levante, con quantitativi tra significativi ed elevati o molto elevati, come sopra descritto, si sono registrati innalzamenti contenuti e gradualmente dei corsi d'acqua principali del Ponente nella giornata del 10 novembre ed innalzamenti importanti e repentini dei livelli idrici del Levante, in particolare del fiume Magra in tutte le sezioni monitorate (Tabella 4). Particolarmente significativo è risultato l'innalzamento dell'Aulella che, pur rimanendo contenuto in alveo nella zona di Soliera, ha provocato esondazione in zona Aulla con crollo del ponte a Sericciolo.

CODE	Bacino	Sezione	Livello idrometrico ¹ massimo osservato (m)	DATA MASSIMO	MIN (m)	Incremento	Zona
ARMEA	Armea	Valle Armea	0.74	201211110630	0.22	0.52	A
MONTL	Argentina	Montalto Ligure	3.81	201211110530	1.11	2.7	A
AMERE	Argentina	Merelli	2.33	201211120000	0.48	1.85	A
RUGGE	Impero	Rugge di P.	0.69	201211110545	-0.13	0.82	A
POGLI	Arroscia	Pogli Ortovero	1.97	201211120000	0.24	1.73	A
CISAN	Neva	Cisano	1.6	201211120000	1.01	0.59	A

¹ Il livello idrometrico è un valore convenzionale che può assumere valori negativi poiché è determinato rispetto ad una quota standard di riferimento definita "zero idrometrico" propria della sezione. Pertanto assume maggior significato il valore di incremento del livello osservato rispetto al livello indisturbato precedente l'evento.

MURIA	B. Millesimo	Murialdo	0.77	201211120000	0.06	0.71	D
MOBRA	Centa	Molino Branca	2	201211110815	0.83	1.17	A
PCRIX	B. di Spigno	Piana Crixia	1.2	201211120000	0.62	0.58	D
CARTO	Erro	Cartosio	1.17	201211120000	-0.86	2.03	D
SANTU	Letimbro	Santuario	0.45	201211101915	0.02	0.43	B
SSGIU	Sansobbia	S. S. Giustina	1.03	201211101615	0.32	0.71	B
ALBIS	Sansobbia	Albisola	1.38	201211101745	0.5	0.88	B
PEROO	Teiro	Il Pero	1.2	201211101730	0.41	0.79	B
MOLIN	Leira	Molinetto	1.56	201211101730	0.76	0.8	B
VAREN	Varenna	Granara	0.86	201211101745	0.43	0.43	B
GEPTX	Polcevera	Pontedecimo	1.15	201211102345	0.59	0.56	B
LAPRS	Bisagno	La Presa	1.88	201211101815	0.74	1.14	B
CABAN	Aveto	Cabanne	0.91	201211120000	-0.27	1.18	E
CARAS	Lavagna	Carasco	3.47	201211102130	1.25	2.22	C
PANES	Entella	Panesi	1.65	201211120000	-0.89	2.54	C
SLEVA	Gromolo	Sestri Levante	0.28	201211111715	0.08	0.2	C
SARAA	Petronio	Pozzo Sara	0.79	201211110715	0.2	0.59	C
LAMAC	Vara	La Macchia	0.86	201211102130	0.45	0.41	C
NASCE	Vara	Nasceto	4.01	201211102200	1.57	2.44	C
BVARA	Vara	Brugnato	2.6	201211110830	0.95	1.65	C
PBATT	Vara	Piana Battolla	0.4	201211110945	-1.38	1.78	C
MAGSG	Magra	S. Giustina	2.98	201211110700	1.12	1.86	C
PTEGL	Teglia	Ponte Teglia	0.84	201211120000	0.32	0.52	C
FRNLA	Magra	Fornola	4.59	201211110900	0.59	4	C
PMAGR	Magra	Ponte Magra	3.16	201211120000	0.37	2.79	C
CALAM	Magra	Calamazza	6.3	201211110500	0.98	5.32	C
AMEFM	Magra	Ameiglia	2.31	201211111015	0.21	2.1	C
BGNNE	Bagnone	Bagnone	2.03	201211120000	0.3	1.73	C
LICCN	Taverone	Licciana Nardi	3.5	201211120000	0.4	3.1	C
SOLIE	Aulella	Soliera	6.5	201211110345	0.99	5.51	C

Tabella 4 Livelli idrometrici registrati agli idrometri

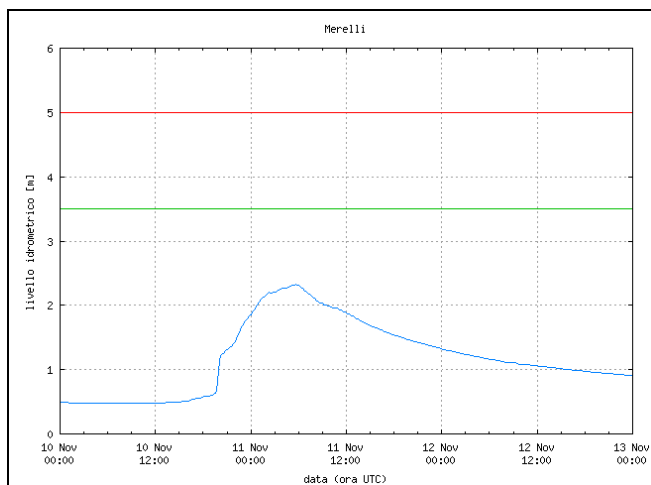


Figura 27 Livello idrometrico (Argentina a Merelli)

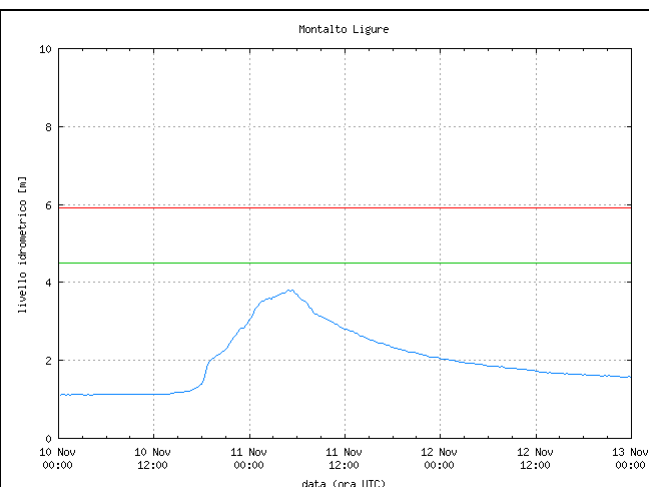


Figura 28 Livello idrometrico (Argentina a Montalto)

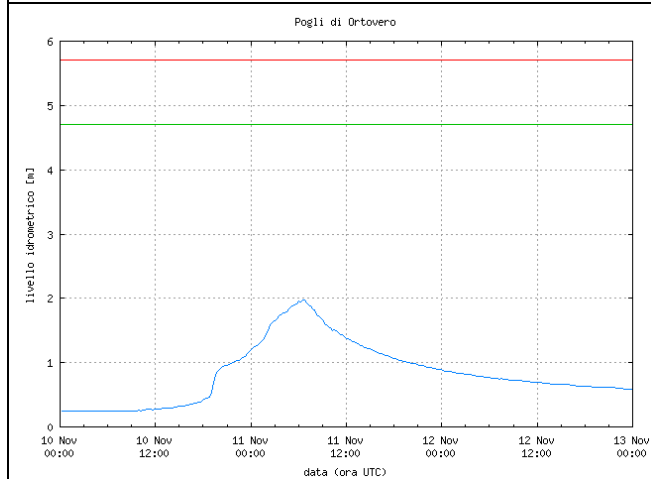


Figura 29 Livello idrometrico (Vara a La Macchia)

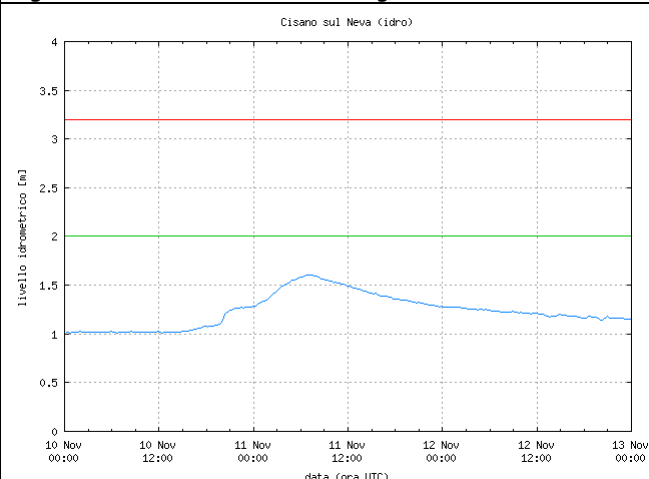


Figura 30 Livello idrometrico (Vara a La Macchia)

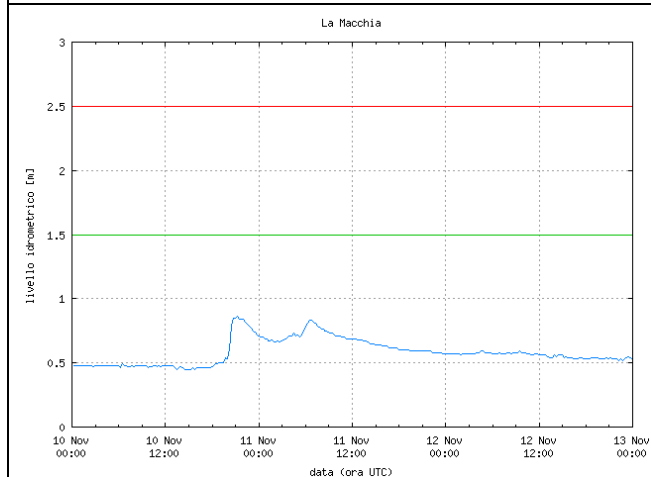


Figura 31 Livello idrometrico (Vara a La Macchia)

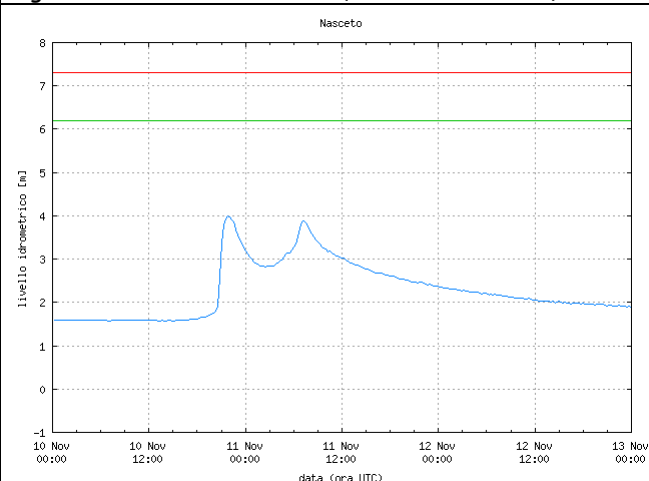


Figura 32 Livello idrometrico (Vara a Nasceto)

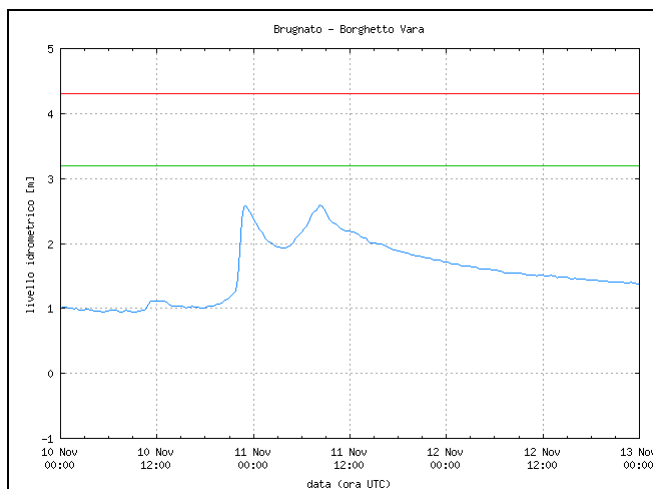


Figura 33 Livello idrometrico (Vara a Brugnato)

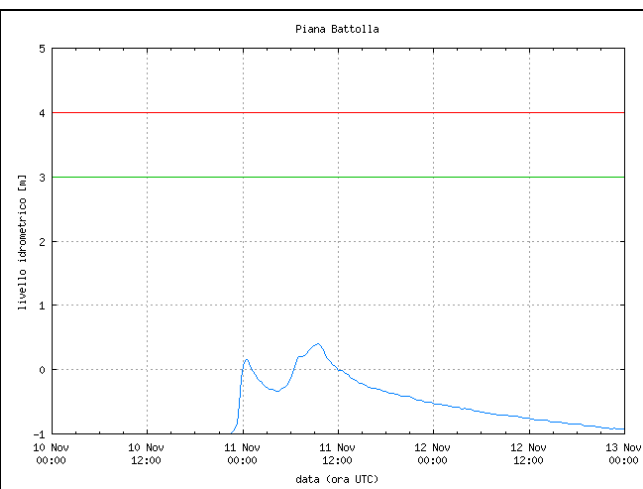


Figura 34 Livello idrometrico (Vara a Piana Battolla)

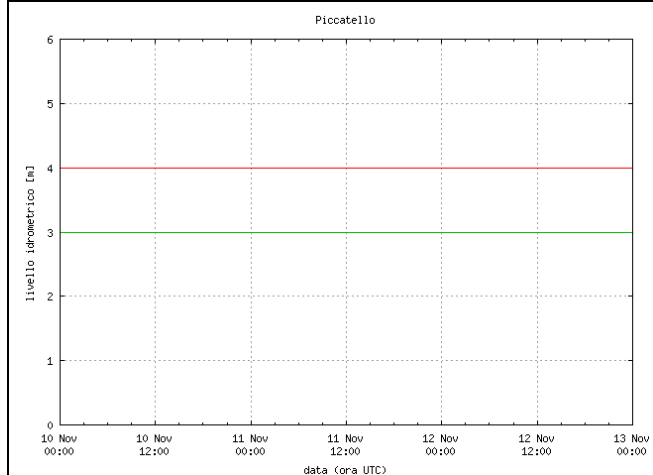


Figura 35 Livello idrometrico (Magra a Piccatello)

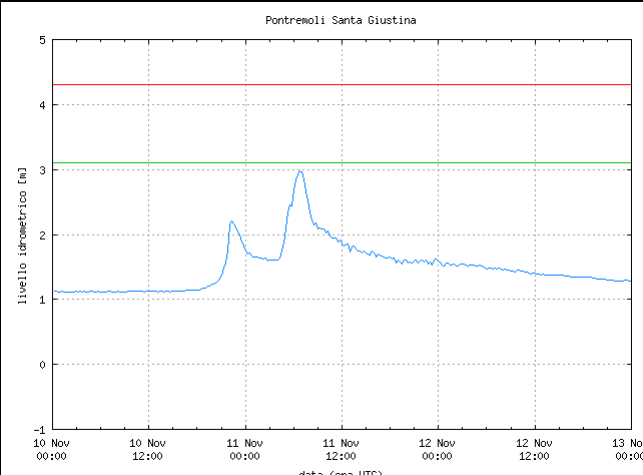


Figura 36 Livello idrometrico (Magra a S. Giustina)

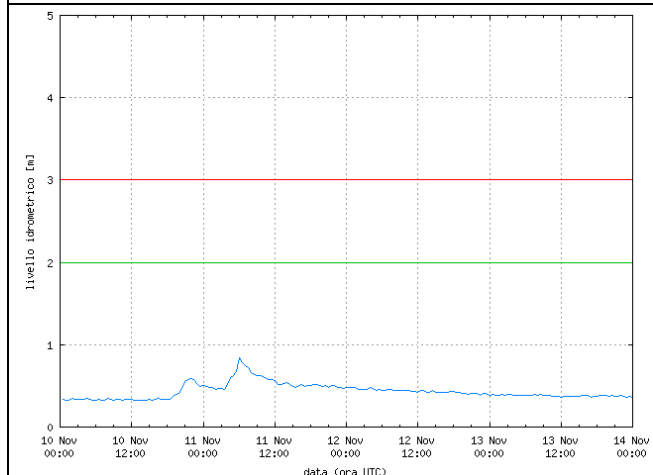


Figura 37 Livello idrometrico (Magra a Ponte Teglia)

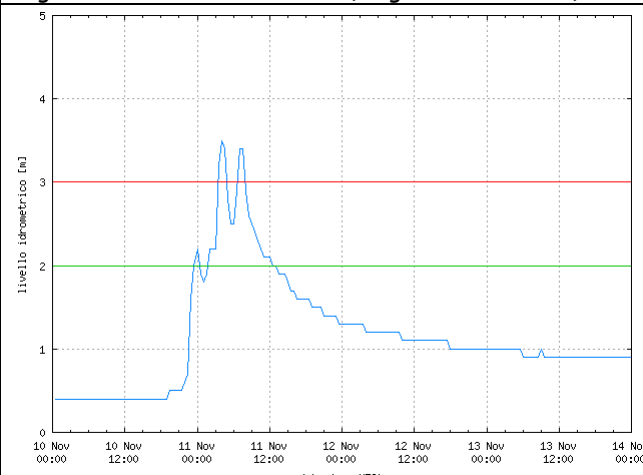


Figura 38 Livello idrometrico (Taverone a Licciana)

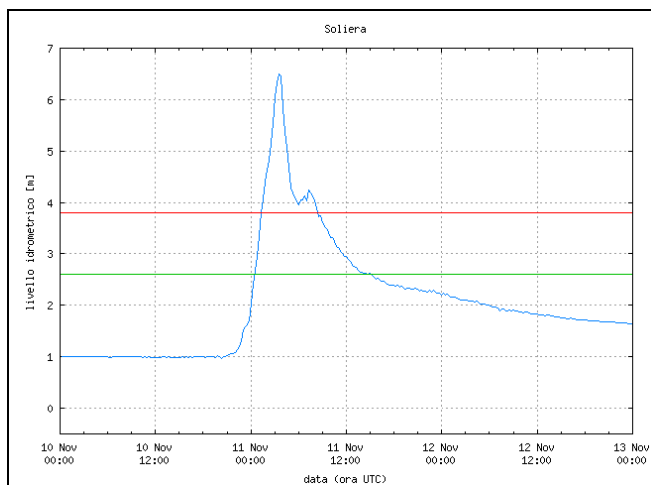


Figura 39 Livello idrometrico (Aulella a Soliera)

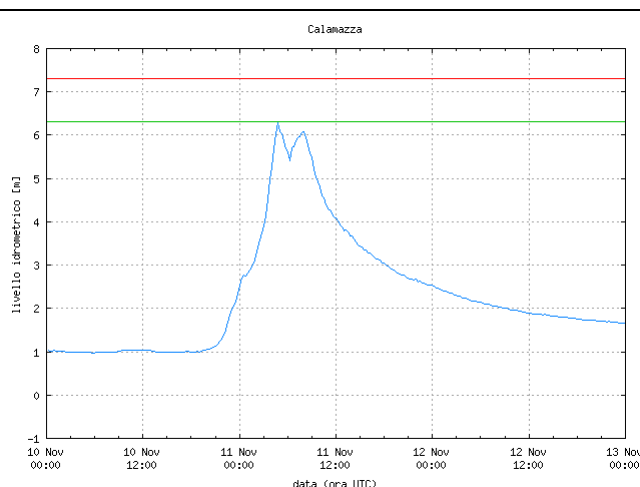


Figura 40 Livello idrometrico (Magra a Calamazza)

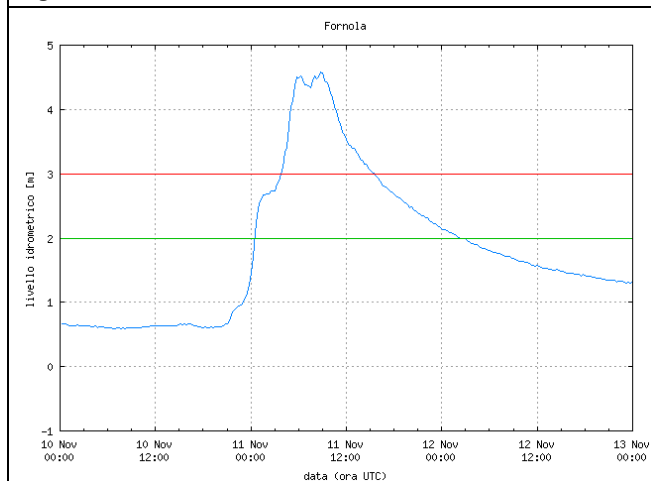


Figura 41 Livello idrometrico (Magra a Fornola)

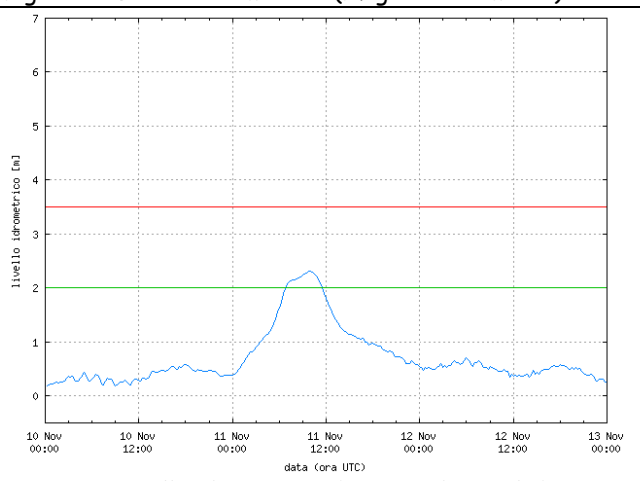


Figura 42 Livello idrometrico (Magra ad Ameglia)

2.3 Analisi anemometrica

Nel pomeriggio/sera del 10 novembre i venti sono rinforzati dai quadranti meridionali a seguito dello sviluppo del minimo al suolo. Come si può vedere in Tabella 5 i valori più significativi sono stati registrati sull'area C e sul Monte di Portofino, al confine tra area B e area C, con un vento medio inferiore a 70 km/h e raffiche in genere contenute entro gli 80 km/h con un solo dato oltre i 100 km/h: di conseguenza si può dire che i venti medi siano stati forti, localmente di burrasca, con raffiche fino a burrasca forte.

stazione [zona di allertamento]	Vento medio massi mo (km/h)	Data e Ora (UTC)	Direzione prevalente del vento medio massimo	Raffica massima (km/h) (direzione)
Monte di Portofino [B]	44	10/11 ore 15:40	SE	103
Corniolo [C]	59	10/11 ore 17:20	SE	82
Fontana Fresca [B]	43	10/11 ore 14:40	S	72

Framura [C]	69	10/11 ore 18:10	NE	n.d.
Casoni [C]	44	10/11 ore 18:20	S	70
Monte Rocchetta [C]	42	11/11 ore 3:50	SE	70
Giacopiane [C]	42	10/11 ore 19:10	S	68

Tabella 5 Vento medio massimo e raffica massima osservati su alcune stazioni anemometriche significative (n.d.= dato non disponibile)

2.4 Mare

Nel corso della giornata del 10 novembre l'ingresso dei venti da Sud-Est sul Tirreno ha portato ad un veloce innalzamento del moto ondoso sul Levante. Non si sono avute peraltro segnalazioni di danni, probabilmente grazie al fatto che l'evento si è verificato in una stagione non balneare. Il moto ondoso si è comunque mantenuto molto mosso: alla boa di La Spezia l'altezza d'onda media ha raggiunto il valore massimo di 1,91 m alle 23.30 UTC con un periodo di 5,7 s. Alla boa dell'Isola della Gorgona l'altezza d'onda media è arrivata a 2,39 m alle 22 UTC con un periodo di 5 s.

2.5 Effetti al suolo e danni rilevanti

Nel capoluogo l'evento è stato caratterizzato da pioggia forte ed ininterrotta per tutta la notte ma senza particolari disagi. La situazione è stata invece critica sullo spezzino dove alcuni torrenti sono esondati ed hanno provocato allagamenti in varie zone. Il fiume Magra è cresciuto di livello in maniera consistente ed è stato sempre oggetto di monitoraggio, sono state evacuate precauzionalmente un centinaio di persone. La situazione più critica si è verificata a Sarzana, nella frazione di Marinella dove è esondato il rio Parmignola. Sullo spezzino sono stati molto colpiti altri comuni quali Sarzana, Ameglia, Ortonovo e Castelnuovo Magra.

L'esondazione dei canali alla foce del Magra ha prodotto allagamenti a stabili commerciali. In particolare le maggiori criticità sono quelle occorse nella parte lunigiana del bacino del Magra; il torrente Aulella, esteso dalle pendici delle Apuane settentrionali (Minucciano, Equi Terme) all'Appennino tosco-emiliano (Passo del Cerreto, Fivizzano) ha raggiunto il livello idrometrico più alto in assoluto degli ultimi 10 anni alla stazione idrometrica di Soliera. La piena dell'Aulella ha interessato la città di Aulla, che si trova alla confluenza tra il Magra e lo stesso Aulella, crollato a Sericciolo, circa 5 km a monte di Aulla, sull'Aulella. Le piogge intense hanno provocato anche allagamenti in alcune aree della piana del Magra, nei comuni di Sarzana ed Ortonovo e, fuori regione, a Carrara e dintorni.

3 Conclusioni

L'evento meteorologico che ha interessato la regione il 10-11 novembre 2012 ha fatto registrare piogge tra moderate (A, D) e molto forti (C, E), associate alla presenza di una saccatura sull'Europa occidentale ed allo sviluppo di un minimo sul Golfo del Leone. Le piogge, inizialmente deboli, si sono intensificate nel corso della giornata fino alla notte in cui hanno violentemente colpito il Magra Toscano, la Lunigiana e la Versilia.

I fenomeni si sono progressivamente esauriti dalla mattina dell'11 novembre Ponente verso Levante.

I livelli idrometrici registrati hanno mostrato decisi innalzamenti in particolare nel bacino del Magra toscano ove si sono verificate portate consistenti che hanno condotto ad esondazione dell'Aulella ad Aulla con crollo del ponte di Sericciolo. Si sono registrati allagamenti diffusi immediatamente fuori regione in Provincia di Massa e Carrara. I venti di mezzogiorno/scirocco sono stati forti, solo localmente di burrasca, raggiungendo raffiche di burrasca forte soprattutto sui rilievi; il mare è arrivato a molto mosso sulla costa di Levante, ma non sono stati segnalati danni.

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.