

RAPPORTO DI EVENTO METEOIDROLOGICO DEL 22-23/12/2010

(redatto da S. Gallino, F. Giannoni, P. Gollo, V. Queirolo, B. Turato)

Abstract.....	1
1 Analisi meteorologica.....	2
2 Dati Osservati.....	3
2.1 Analisi Pluviometrica.....	3
2.1.1 Analisi dei dati a scala areale.....	3
2.1.2 Analisi dei dati puntuali.....	5
2.2 Analisi idrometrica e delle portate.....	8
2.3 Analisi anemometrica.....	10
2.4 Effetti al suolo e danni rilevanti.....	11
3 Conclusioni.....	11

Abstract

Nelle giornate del 22-23 dicembre 2010 la Liguria è stata interessata dal transito di una saccatura che muovendo lentamente verso Est ha determinato una lunga esposizione della regione a correnti meridionali umide ed instabili, favorendo piogge diffuse e persistenti su gran parte del territorio.

Le precipitazioni, che hanno interessato tutte le zone di allertamento, sono state dapprima più insistenti sul versante padano di Ponente; successivamente si sono spostate a Levante, andando ad interessare sia il versante padano che quello tirrenico e colpendo in particolar modo il bacino del Magra.

L'evento è stato caratterizzato da piogge tra deboli e moderate, solo occasionalmente forti (Piampaludo), con quantitativi sulle 12-24 ore tra significativi ed elevati.

I livelli idrometrici registrati hanno mostrato innalzamenti importanti nei bacini del Ponente padano (Erro, Bormide) ed innalzamenti consistenti anche se non preoccupanti dei corsi d'acqua del Levante.

1 Analisi meteorologica

Il principale motore del regime meteorologico che ha determinato le precipitazioni osservate sulla Liguria tra il 22 ed il 23 dicembre 2010 è stato un vasto ciclone baroclinico atlantico che dalla Penisola Iberica si è spostato lentamente verso Est, rallentato dall'azione di blocco esercitata dall'anticiclone presente sulla Russia.

La dinamica dell'evento può essere suddivisa in tre distinte fasi.

La prima fase (tra il mattino del 22 ed il mattino del 23) è stata caratterizzata dall'esposizione della Liguria ad un regime umido tra Sud-Ovest e Sud, convergente sulla Liguria ed associato a piogge avverse a carattere di rovescio. Le precipitazioni hanno interessato tutta la regione ma si sono concentrate soprattutto sul Centro e sul Levante, dove la convergenza del flusso è risultata maggiore. Durante tale fase, inoltre, il cuscinio di aria fredda preesistente sulla Pianura Padana ha perso vigore e le deboli nevicate che hanno quasi esclusivamente interessato la Val Bormida si sono trasformate progressivamente in precipitazioni liquide.

La seconda fase, durata circa 12 ore e collocabile nelle ore centrali del 23 dicembre, è stata segnata da una marcata attenuazione o assenza di pioggia a causa del temporaneo ingresso di correnti settentrionali.

La terza fase (dalla serata del 23 al mattino del 24) è stata caratterizzata dalla risalita verso la Liguria di un minimo barico secondario originatosi ad Est della Sardegna che, giunto sul Mar Ligure, ha perso vigore. Tuttavia la configurazione venutasi a creare ha esposto la regione al flusso umido di correnti sciroccali, seppur meno intense di quelle verificatesi il giorno precedente. Le precipitazioni sono state in tal caso di debole intensità ed hanno interessato soprattutto il settore centro-orientale della regione.

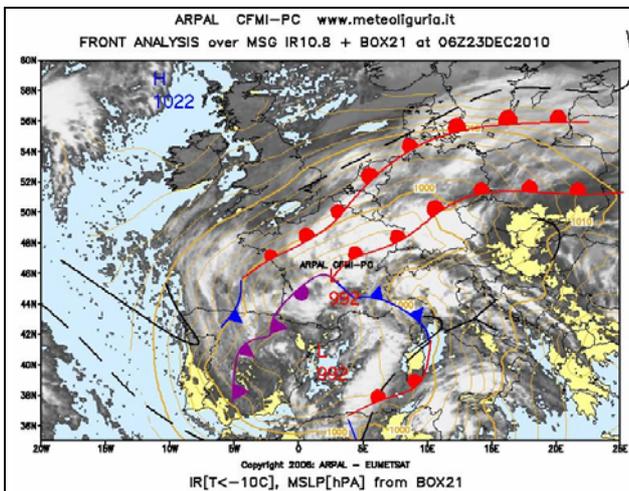


Figura 1 Analisi dei fronti riferita alle 06 UTC del 23 dicembre 2010 (MSG IR, in sovrapposizione MSLP Bolam 21 km; elaborazione CFMI-PC).

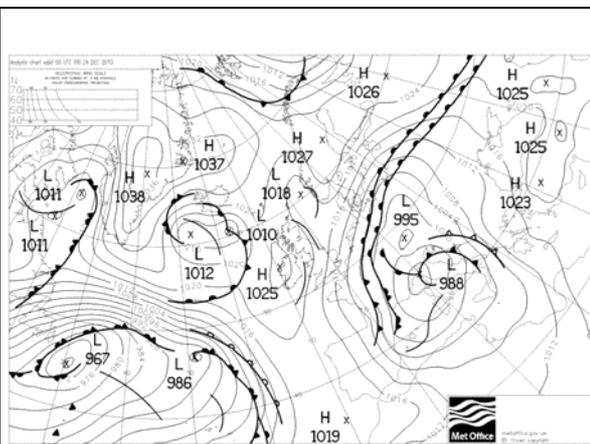


Figura 2 Analisi dei fronti riferita alle 00 UTC del 24 dicembre 2010 (elaborazione Met Office). In evidenza il sistema frontale che ha interessato la Penisola ed il minimo sul Ligure.

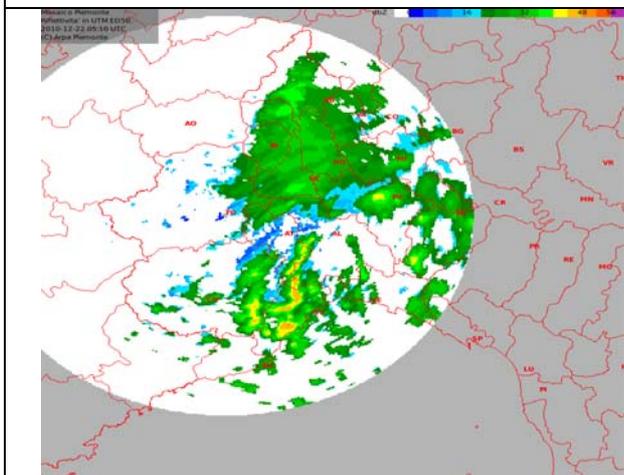


Figura 3 Mappa radar riferita alle 05:10 UTC del 22/12 durante la prima fase, caratterizzata da flusso da Sud-Ovest (fonte ARPA Piemonte).

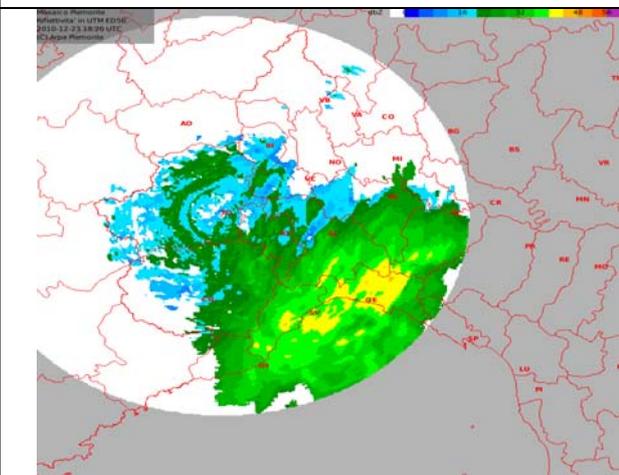


Figura 4 Mappa radar riferita alle 18:20 UTC del 23/12 durante la terza fase, caratterizzata da flusso da Sud-Est (fonte ARPA Piemonte).

2 Dati Osservati

2.1 Analisi Pluviometrica

Dal punto di vista della distribuzione spaziale delle precipitazioni l'evento può essere considerato di tipo DIFFUSO avendo interessato tutte le zone di allertamento da Ponente verso Levante, pur essendosi concentrato principalmente sul Levante, sia sui versanti padani (zona E) che sul versante tirrenico (zona C), nonché sul bacino del Magra.

2.1.1 Analisi dei dati a scala areale

Si riportano nel seguito i valori delle altezze medie areali cumulate su diverse finestre temporali sulle varie zone di allertamento. Come appare dall'analisi della Tabella 1 le cumulate su finestre temporali di 12 ore sono state significative sulla costa di Centro e Ponente (zone A e B) e sui bacini padani di Levante (zona E), mentre sono risultate elevate sui bacini padani di Ponente (zona D) e sul Levante (zona C e Magra). Su queste ultime aree le precipitazioni più abbondanti sono state registrate nelle prime ore del 23 dicembre, quando sul bacino del Magra si sono superati i 60 mm in 12 ore.

Zona allerta	Cumulata (72h)	Media areale 1h	Istante finale della cumulata	Media areale 3h	Istante finale della cumulata	Media areale 6h	Istante finale della cumulata	Media areale 12h	Istante finale della cumulata	Media areale 24h	Istante finale della cumulata
A	80	4	23/12/2010 2.00	10	23/12/2010 3.00	17	23/12/2010 6.00	24	23/12/2010 12.00	46	24/12/2010 0.00
B	119	7	23/12/2010 19.00	17	23/12/2010 21.00	32	23/12/2010 6.00	48	23/12/2010 7.00	71	23/12/2010 22.00
D	110	8	23/12/2010 9.00	21	22/12/2010 5.00	35	23/12/2010 13.00	55	23/12/2010 13.00	77	23/12/2010 23.00
E	150	6	23/12/2010 18.00	15	23/12/2010 9.00	30	23/12/2010 9.00	43	23/12/2010 10.00	66	23/12/2010 21.00
C+MT	147	7	23/12/2010 9.00	18	22/12/2010 5.00	32	22/12/2010 6.00	51	23/12/2010 13.00	73	23/12/2010 22.00
C-ML	131	8	23/12/2010 21.00	21	23/12/2010 22.00	36	24/12/2010 0.00	45	24/12/2010 5.00	65	24/12/2010 0.00
ML+MT	155	8	23/12/2010 19.00	20	23/12/2010 5.00	38	23/12/2010 6.00	63	23/12/2010 9.00	87	23/12/2010 21.00

Tabella 1 Media areale sulle zone di allertamento della cumulata di pioggia registrata per diverse durate (C+MT: Zona C compreso tutto il bacino del Magra; C-ML: Zona C escluso tutto il bacino del Magra; ML+MT: bacino del Magra)

Di seguito si riportano le mappe di precipitazione cumulata areale relative ai giorni 22, 23, 24 e 25 dicembre 2010. Tali mappe sono ottenute dai dati puntuali della rete di misura OMIRL (cumulate di precipitazione in 24 ore), mediante algoritmo di interpolazione con l'inverso della distanza al quadrato.

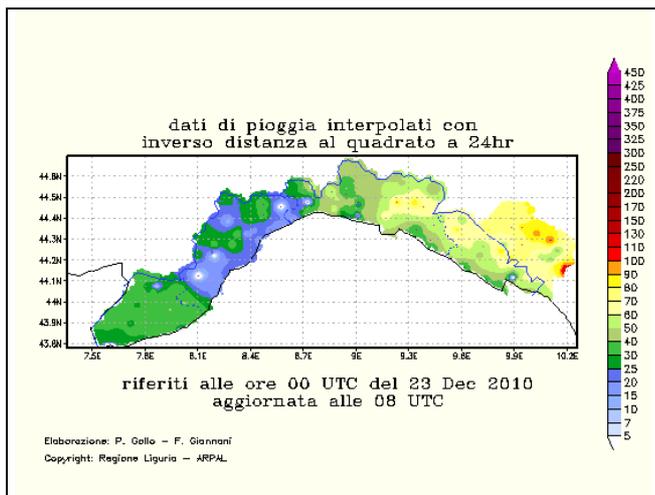


Figura 5 Piogge cumulate in 24 ore il 22/12/2010

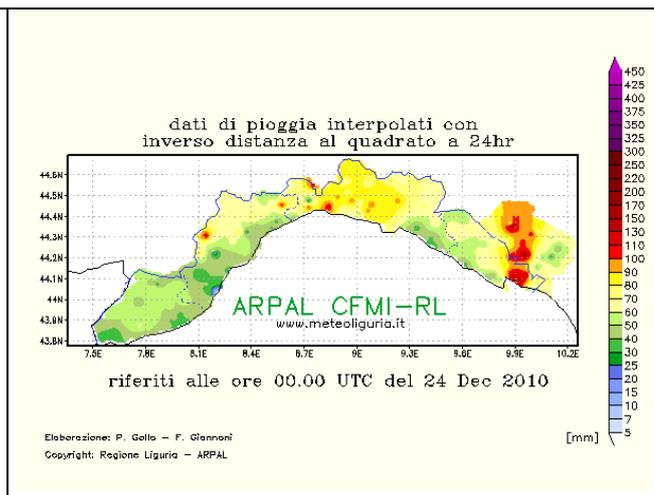


Figura 6 Piogge cumulate in 24 ore il 23/12/2010

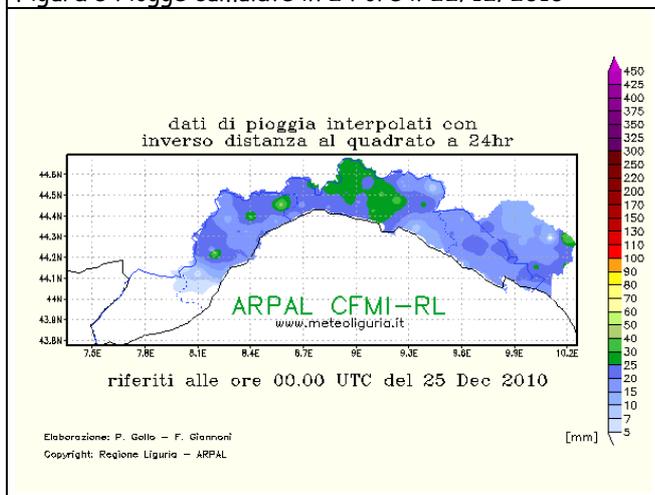


Figura 7 Piogge cumulate in 24 ore il 24/12/2010

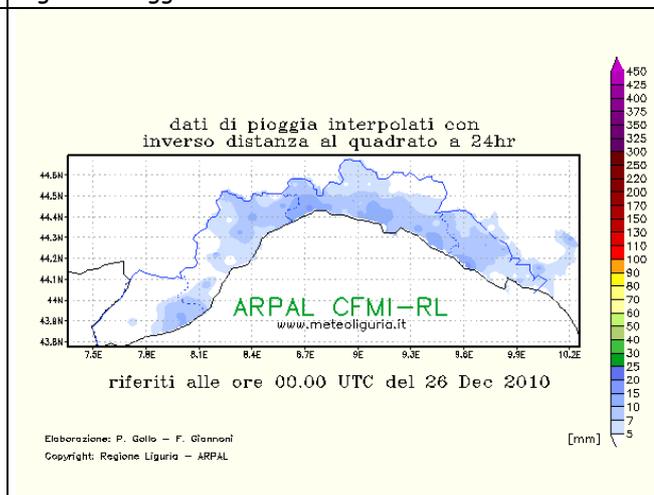


Figura 8 Piogge cumulate in 24 ore il 25/12/2010

Come appare evidente dall'osservazione delle figure l'evento è iniziato il 22 dicembre con piogge che hanno interessato buona parte della regione, insistendo in maniera più decisa sull'estremo Levante. Il giorno 23 le precipitazioni si sono concentrate maggiormente sul Ponente padano (zona di allertamento D) e sulle zone di Centro e Levante (zone di allertamento BCE) per poi andare progressivamente ad esaurirsi tra il 24 ed il 25 dicembre. Nella giornata del 24 dicembre l'evento era già cessato a Ponente ma le piogge hanno continuato ad interessare le zone centro-orientali, seppur in maniera ridotta.

2.1.2 Analisi dei dati puntuali

L'analisi dei valori di pioggia puntuali registrati ai pluviometri nel periodo tra le 00 UTC del 22/12/2010 e le 00 del 25/12/2010, riportati in Tabella 2, e l'osservazione degli ietogrammi riportati nei grafici da Figura 9 a Figura 18 evidenziano che l'evento è stato caratterizzato da precipitazioni di intensità generalmente deboli o moderate, solo occasionalmente forti (Romito Magra, Piampaludo), con quantitativi cumulati sulle 12-24 ore tra significativi e molto elevati.

	TOT (72h)	MAX 5Minuti	MAX 10Minuti	MAX 15Minuti	MAX 30Minuti	MAX 1H	MAX 3H	MAX 6H	MAX 12H	MAX 24H
A	112 Poggio Fearza	2 Ceriana 2010/12/23 12:00	3 Alassio 2010/12/23 21:00	4 Alassio 2010/12/23 21:00	8 Alassio 2010/12/23 21:00	14 Alassio 2010/12/23 22:00	27 Alassio 2010/12/23 22:00	36 Alassio 2010/12/24 00:00	57 Ceriana 2010/12/22 05:00	87 Poggio Fearza 2010/12/23 15:00
B	186 Colonia Arnaldi	4 Genova Bolzaneto 2010/12/23 00:00	6 Genova Bolzaneto 2010/12/23 00:00	10 Monte Gazzo 2010/12/23 02:00	18 Monte Gazzo 2010/12/23 02:00	27 Monte Gazzo 2010/12/23 02:00	57 Monte Gazzo 2010/12/23 04:00	91 Monte Gazzo 2010/12/23 06:00	120 Monte Gazzo 2010/12/23 06:00	136 Monte Gazzo 2010/12/23 21:00
C	228 Romito Magra	9 Sarzana 2010/12/23 10:00	16 Sarzana 2010/12/23 10:00	24 Sarzana 2010/12/23 10:00	37 Sarzana 2010/12/23 10:00	54 Romito Magra 2010/12/23 12:00	100 Romito Magra 2010/12/23 12:00	127 Romito Magra 2010/12/23 13:00	138 Romito Magra 2010/12/23 19:00	148 Romito Magra 2010/12/24 04:00
D	160 Murialdo	16 Piampaludo 2010/12/23 10:00	16 Piampaludo 2010/12/23 10:00	28 Piampaludo 2010/12/23 10:00	37 Piampaludo 2010/12/23 10:00	50 Piampaludo 2010/12/23 10:00	57 Piampaludo 2010/12/23 11:00	79 Murialdo 2010/12/24 01:00	94 Murialdo 2010/12/24 04:00	120 Piampaludo 2010/12/24 07:00
E	213 Barbagelata	4 Cabanne 2010/12/22 17:00	4 Cabanne 2010/12/22 17:00	6 Barbagelata 2010/12/23 02:00	8 Barbagelata 2010/12/23 02:00	13 Barbagelata 2010/12/23 02:00	27 Torrighia 2010/12/23 09:00	47 Torrighia 2010/12/23 10:00	84 Alpe Vobbia 2010/12/23 07:00	105 Alpe Vobbia 2010/12/23 19:00

Tabella 2 Valori massimi PUNTUALI di precipitazione (in mm) registrati dai pluviometri della rete OMIRL nel periodo tra le 00 UTC del 22/12/2010 e le 00 UTC del 25/12/2010 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. L'intensità e le quantità di pioggia rilevate presso ciascuna stazione sono stati classificate in accordo con le soglie definite internamente al CFMI-PC.

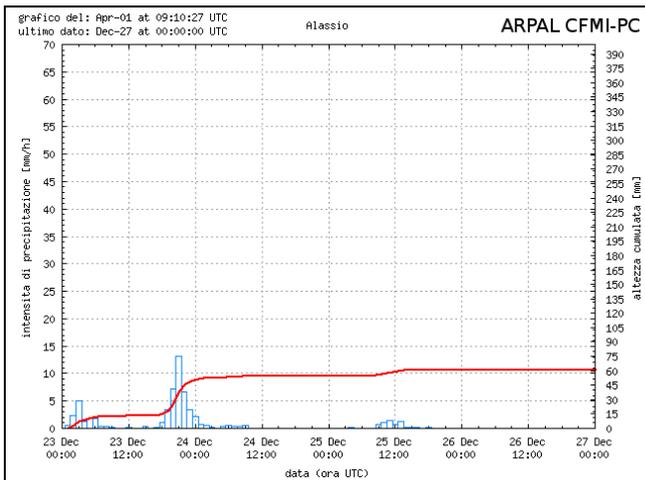


Figura 9 Ietogramma e cumulata di Alassio
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) moderata
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) significativa

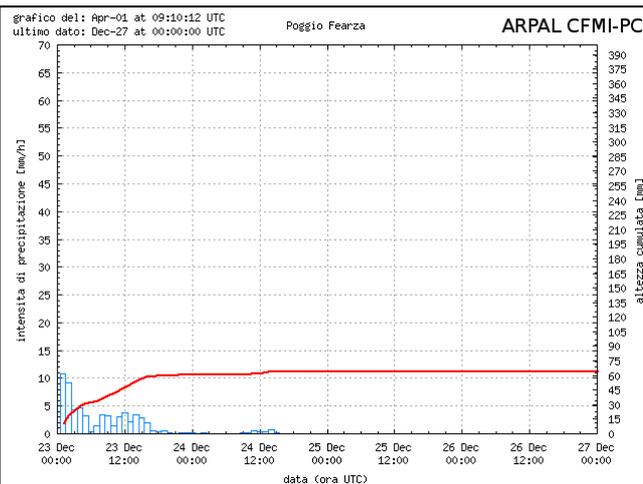


Figura 10 Ietogramma e cumulata di Poggio Fearza
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) debole-moderata
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) signif/elevata

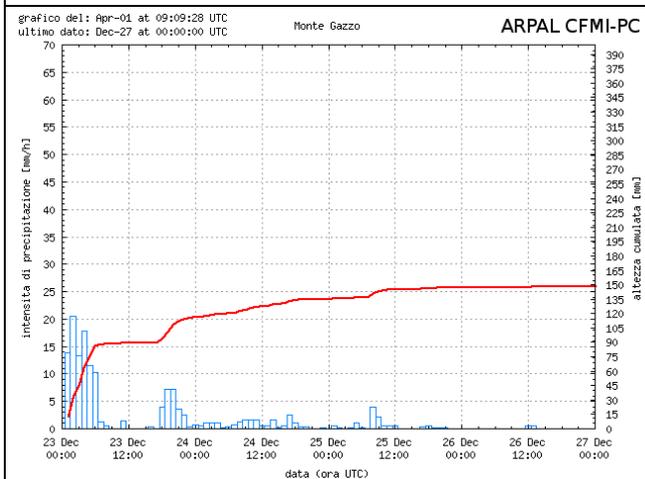


Figura 11 Ietogramma e cumulata di Monte Gazzo
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) moderata
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) elevata

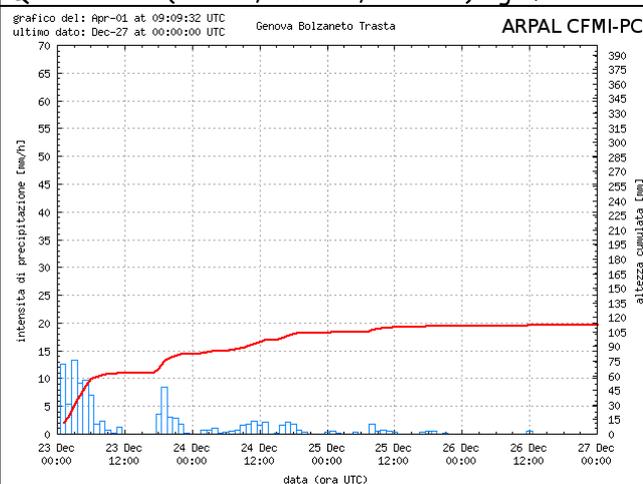


Figura 12 Ietogramma e cumulata di Genova Bolzaneto
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) moderata
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) elevata

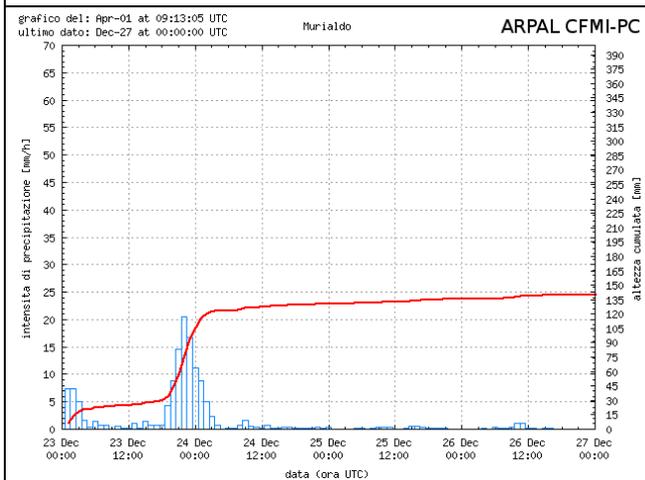


Figura 13 Ietogramma e cumulata di Murialdo
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) moderata
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) elevata

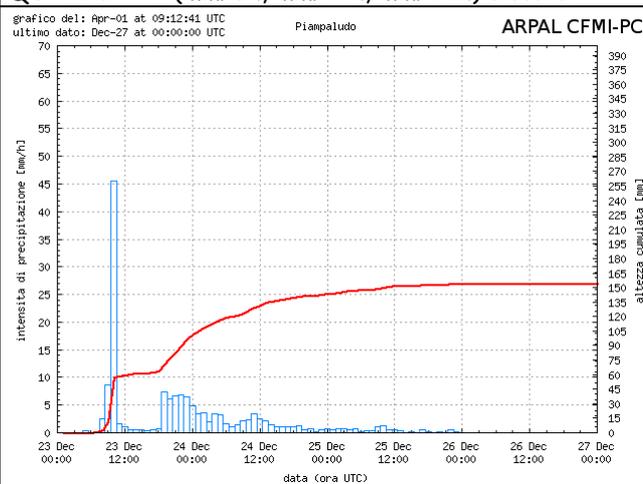


Figura 14 Ietogramma e cumulata di Pianpaludo
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) forte
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) elevata

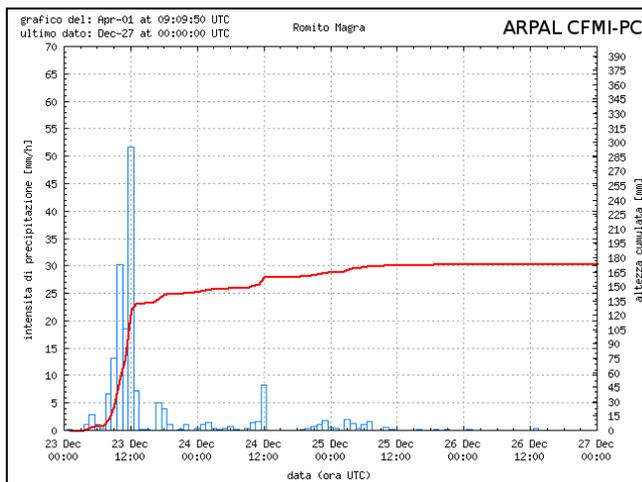


Figura 15 Ietogramma e cumulata di Romito Magra
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) forte, molto forte
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) molto elevata

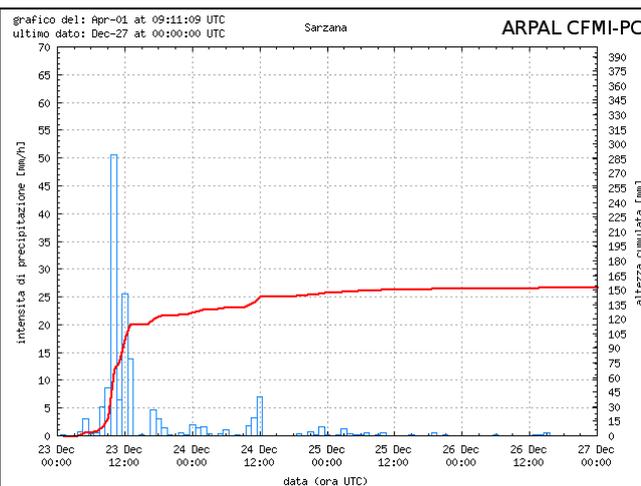


Figura 16 Ietogramma e cumulata di Sarzana
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) molto forte
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) molto elevata

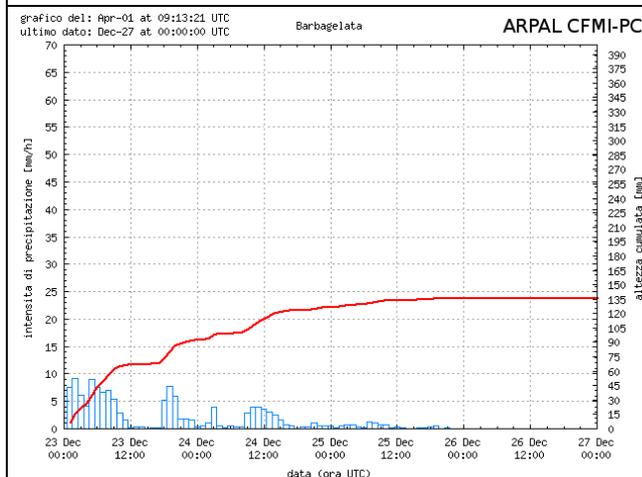


Figura 17 Ietogramma e cumulata di Barbagelata
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) moderata
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) elevata

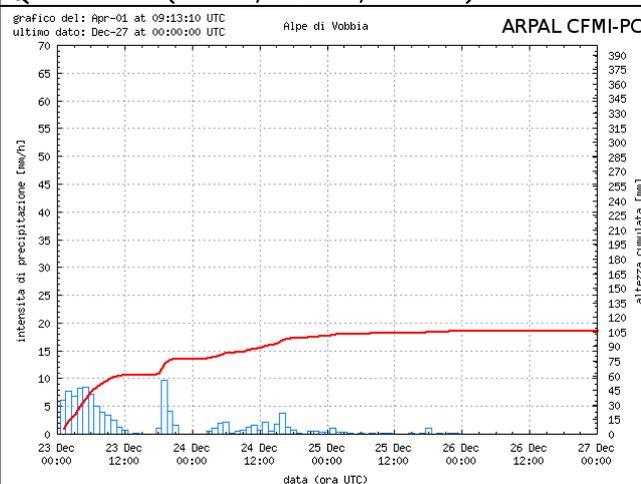


Figura 18 Ietogramma e cumulata di Alpe di Vobbia
INTENSITA': (mm/1h, mm/3h) moderata
QUANTITA': (mm/6h, mm/12h, mm/24h) elevata

Dall'analisi statistica delle precipitazioni osservate a sito singolo (Tabella 3) si evince che le massime intensità puntuali per le diverse durate registrate hanno frequenze di accadimento comprese tra i 5 e i 10 anni e che il periodo di cumulata maggiormente critico è stato di 3-6 ore.

durata	Stazione [zona di allertamento]	Valore registrato [mm]	Tempo di ritorno ¹ (anni)
1h	Romito Magra	54	4
3h	Romito Magra	100	10
6h	Romito Magra	127	9
12h	Romito Magra	138	4-5
24h	Romito Magra	148	2-3

Tabella 3 Tempi di ritorno delle massime intensità puntuali registrate durante l'evento per diverse durate

¹ Stima da procedura di regionalizzazione del CIMA

2.2 Analisi idrometrica e delle portate

A seguito di precipitazioni di intensità moderata, localmente forte, e cumulate puntuali tra significative e molto elevate (su intervalli temporali di 6, 12 e 24 ore) come sopra descritto, si sono registrati innalzamenti importanti dei livelli idrici dei bacini del Ponente Padano (Erro, Bormide) ed innalzamenti consistenti anche se non preoccupanti dei corsi d'acqua del Levante, come appare in Tabella 4 e nelle figure successive.

Bacino e sezione		Livello idrometrico MAX osservato (m)	Incremento di livello osservato (m)
Armea a Valle Armea	ARMEA	0.81	0.34
Argentina a Montalto	MONTL	3.29	1.18
Argentina a Merelli	AMERE	2.19	0.69
Impero a Ruggie di Pontedassio	RUGGE	0.74	0.4
Arroscaia Pogli d'Ortovero	POGLI	2.34	1.24
Neva a Cisano	CISAN	2.13	0.77
Centa a Molino Branca	MOBRA	0.69	0.67
Bormida a Piana Crixia	PCRIX	4.56	3.91
Erro a Cartosio	CARTO	2.39	2.38
Letimbro a Santuario	SANTU	0.79	0.7
Sansobbia a Stella S. Giustina	SSGIU	1.01	0.56
Sansobbia a Albisola	ALBIS	1.2	0.53
Teiro a Il Pero	PEROO	1.12	0.67
Leira a Molinetto	MOLIN	1.8	0.74
Varenna a Pegli	VAREN	1.47	0.77
Polcevera a Pontedecimo	GEPTX	1.42	0.47
Bisagno a La Presa	LAPRS	1.62	0.6
Aveto a Cabanne	CABAN	1	0.93
Lavagna a Carasco	CARAS	3.46	1.33
Entella a Panesi	PANES	1.85	1.71
Gromolo a Sestri Levante	SLEVA	0.21	0.09
Petronio a Pozzo Sara	SARAA	0.88	0.5
Vara a La Macchia	LAMAC	1.02	0.14
Vara a Nasceto	NASCE	3.43	1.01
Vara a Brugnato	BVARA	2.37	0.56
Vara a Piana Battolla - Ponte	PBATT	0.59	0.55
Magra a S. Giustina	MAGSG	2.85	1.02
Magra a Fornola	FRNLA	4.28	2.17
Magra a Calamazza	CALAM	-	-
Magra a Ponte Colombiera	PCOLO	1.52	0.95
Bagnone a Bagnone	BGNNE	2.15	1.03
Magra a Soliera	SOLIE	2.13	0.33

Tabella 4 Livelli idrometrici registrati agli idrometri liguri

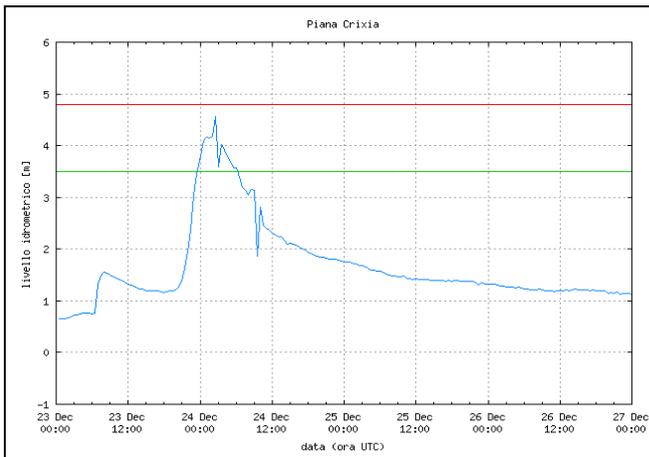


Figura 19 Livello idrometrico (Bormida a Piana Crixia)

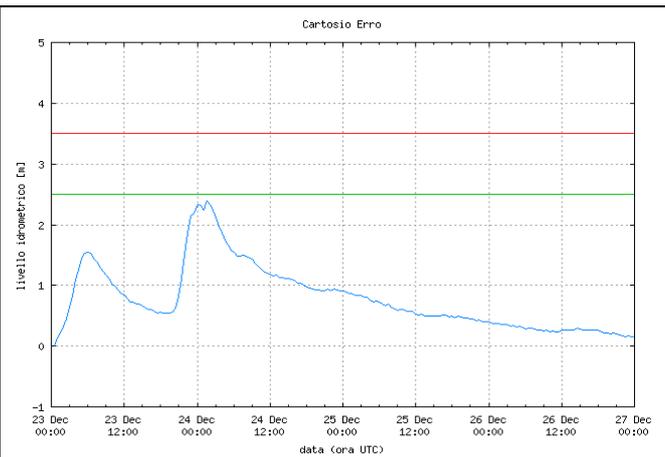


Figura 20 Livello idrometrico (Erro a Cartosio)

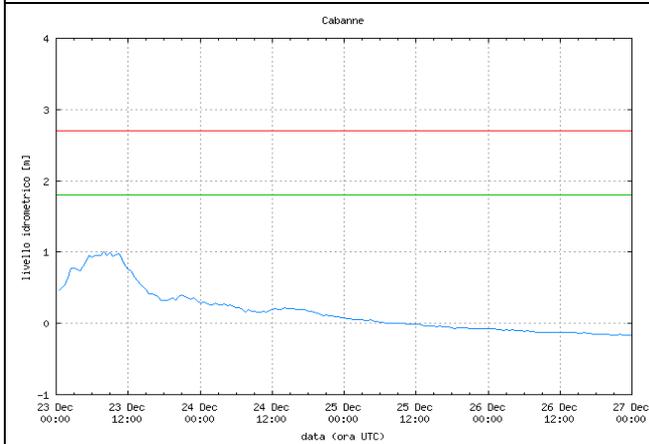


Figura 21 Livello idrometrico (Aveto a Cabanne)

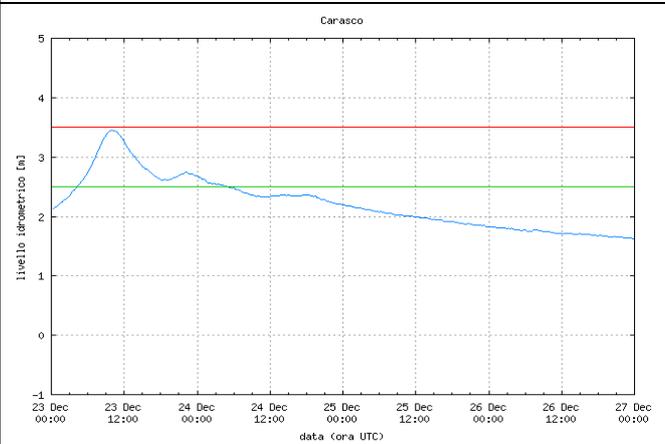


Figura 22 Livello idrometrico (Lavagna a Carasco)

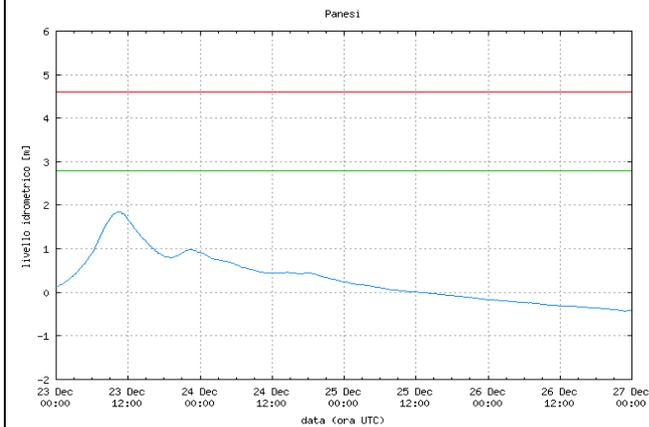


Figura 23 Livello idrometrico (Entella a Panesi)

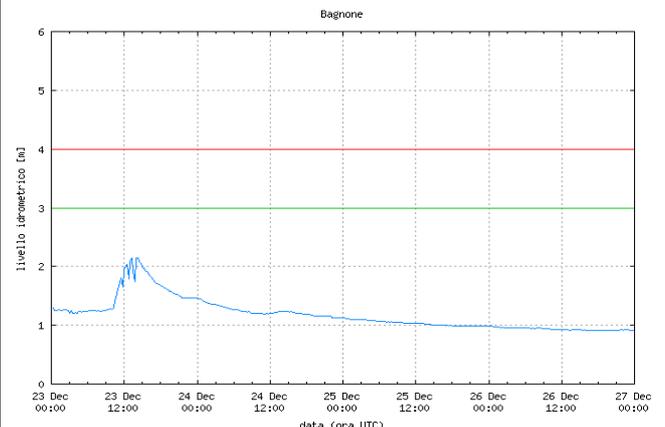


Figura 24 Livello idrometrico (Bagnone a Bagnone)

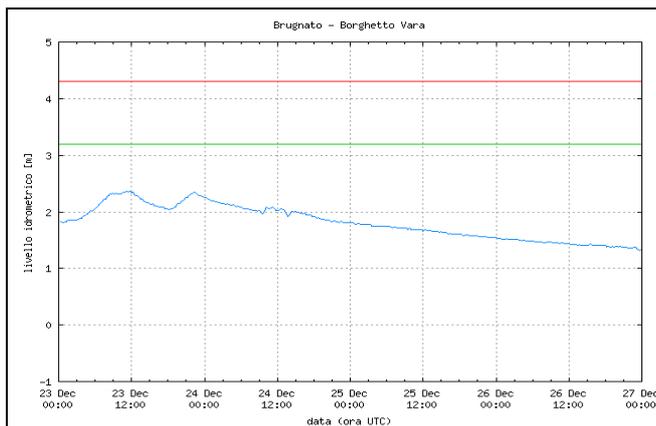


Figura 25 Livello idrometrico (Vara a Brugnato)

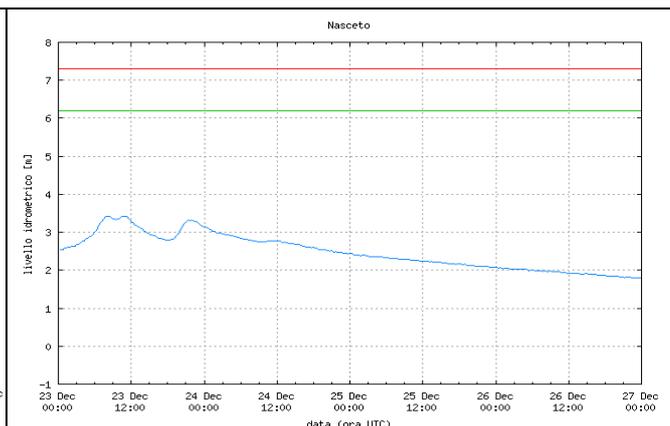


Figura 26 Livello idrometrico (Vara a Nasceto)

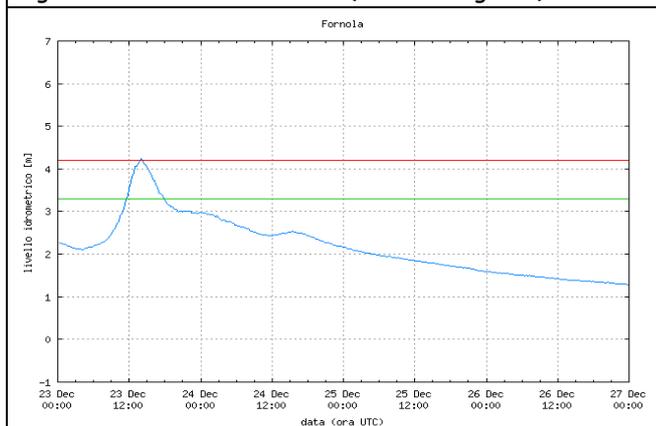


Figura 27 Livello idrometrico (Magra a Fornola)

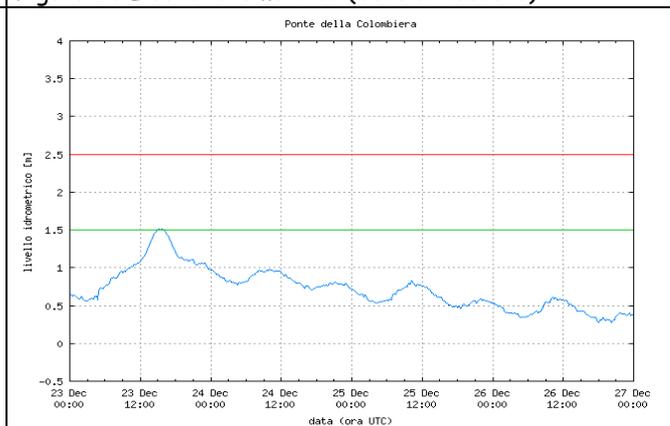


Figura 28 Livello idrometrico (Magra - Ponte Colombiera)

Gli innalzamenti sono stati consistenti sul bacino del Magra, dove l'evento è stato caratterizzato da un unico picco di piena importante verificatosi nella mattinata del 23 dicembre, sostenuto da un livello idrometrico mediamente alto per l'intera giornata del 23 dicembre. Dopo tale picco, i livelli idrometrici hanno evidenziato una lenta ma continua discesa.

2.3 Analisi anemometrica

Nel corso della giornata del 23 dicembre i venti medi registrati sono risultati generalmente forti o di burrasca (40-60 km/h) con raffiche di burrasca o burrasca forte (60-90 km/h) soprattutto sui rilievi. La direzione di provenienza dei venti più intensi è stata dai quadranti settentrionali per le zone A, B ed E, e dai quadranti meridionali per la zona C. I valori record di vento medio spettano a Capo Vado e Fontana Fresca con 95 km/h, mentre il record di raffica spetta alla stazione di Capo Vado con 108 km/h.

In Tabella 5 si riportano i valori più significativi:

stazione[zona di allertamento]	Vento medio massimo (km/h)	Data e Ora	Direzione prevalente del vento medio massimo	Raffica massima (km/h) (direzione)
Monte Maure [A]	42	23 dicembre ore 18.30	NW	51
Capo Mele [A]	37	23 dicembre ore 21.00	N	-
Poggio Fearza [A]	40	23 dicembre ore 01.50	NE	60
Capo Vado [B]	79	23 dicembre ore 18.30	NW	95 (108 alle 23:10)
Ist Nautico Sv [B]	37	23 dicembre ore 19.00	NW	64
Fontana Fresca [B]	69	23 dicembre ore 02.30	SE	95 (101 alle 10:40)

Colle Cadibona [B]	35	23 dicembre ore 02.30	NW	63
Passo Turchino [B]	24	23 dicembre ore 09.30	N	48
Cen. Funzionale [B]	33	23 dicembre ore 19.30	N	58
Monte Portofino [B]	48	23 dicembre ore 02.00	S	89
Corniolo [C]	62	23 dicembre ore 04.30	SW	78
Casoni [C]	56	23 dicembre ore 04.20	SE	76 (83 alle 05:00)
Taglieto [C]	38	23 dicembre ore 05.10	SE	60
Monte Rocchetta [C]	37	23 dicembre ore 10.00	SE	70
La Spezia [C]	44	23 dec 10.00	SW	59
Giacopiane [E]	48	23 dec 19.10	NE	67

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

2.4 Effetti al suolo e danni rilevanti

Sono state segnalate numerose frane e smottamenti su tutto il territorio regionale, soprattutto sullo spezzino, ed allagamenti lungo la viabilità ordinaria a Santo Stefano Magra.

3 Conclusioni

Tra il 22 ed il 23 dicembre 2010 la Liguria è stata interessata dal lento transito di una saccatura atlantica che ha determinato piogge diffuse su tutta la regione. Le precipitazioni, iniziate il 22 dicembre con particolare insistenza sull'estremo levante, hanno continuato ad interessare le stesse zone anche il giorno successivo, risultando più persistenti anche sul settore centrale. Tra il 24 ed il 25 dicembre i fenomeni sono andati progressivamente ad esaurirsi, spostandosi verso le zone centro meridionali della Toscana.

Le precipitazioni areali cumulate su finestre temporali di 12 ore sono state significative a Ponente ed elevate sul Centro-Levante. Localmente invece l'evento è stato caratterizzato da piogge di intensità tra deboli e moderate, solo occasionalmente forti (Romito Magra, Piampaludo), con quantitativi sulle 12-24 ore tra significativi ed elevati. I livelli idrometrici registrati hanno mostrato decisi innalzamenti sulla zona D spartiacque padano (Erro e Bormida), coerentemente con le precipitazioni osservate e lo stato di bagnamento del suolo antecedente l'evento. Anche sul bacino del Magra sono stati osservati innalzamenti significativi che non hanno fortunatamente condotto a esondazione.

Sono state segnalate numerose ed importanti frane sullo spezzino che hanno portato ad un lungo isolamento via terra del borgo di Tellaro.

I venti di Grecale sul Centro e Ponente e di Scirocco sul Levante sono stati tra forti e di burrasca (40-60 km/h), raggiungendo raffiche di burrasca forte soprattutto sui rilievi.

LEGENDA

Definizione dei limiti territoriali delle zone di allertamento:

