

RAPPORTO DI EVENTO METEOROLOGICO DEL 04-06/12/2020

(redatto da P. Bellantone, F. Schiavi, B. Turato)

Abstract.....	1
1 Analisi meteorologica.....	1
2 Dati Osservati.....	2
2.1 Analisi Pluviometrica.....	2
2.1.1 Analisi dei dati a scala areale.....	2
2.1.2 Analisi dei dati puntuali.....	4
2.2 Analisi idrometrica e delle portate.....	8
2.3 Analisi anemometrica.....	13
2.4 Analisi nivologica.....	14
2.5 Mare.....	14
2.6 Effetti al suolo e danni rilevanti.....	15
3 Conclusioni.....	15

Abstract

L'evento meteorologico che ha interessato la regione tra il 4 e il 6 dicembre ha fatto registrare precipitazioni in particolare nel Centro e Levante della regione.

Il periodo è stato caratterizzato da neviccate fino a bassa quota nell'entroterra e sui versanti padani e da piogge diffuse lungo la costa con fenomeni più persistenti sul Levante, accompagnate da venti fino a burrasca e mareggiate. Non sono mancati rovesci anche moderati, sia a carattere nevoso che piovoso, e locali fenomeni di gelicidio soprattutto nella prima parte dell'evento. I fenomeni sono cessati definitivamente solo nel corso della serata dell'8 dicembre.

I principali bacini colpiti dalle precipitazioni in cui sono stati registrati modesti innalzamenti del livello idrometrico sono stati Bagnone, Taverone, Aulella, Vara, Magra, Lavagna e Aveto.

1 Analisi meteorologica

Nelle giornate dell'1 e 2 dicembre un'imponente massa di aria fredda di matrice artica ha investito la nostra Penisola. La conseguente formazione di un minimo sul Mar Ligure, ha favorito le prime neviccate della stagione fino a bassa quota sulla Liguria: sono state registrate cumulate significative sui versanti padani e sui rilievi alpini (Campo Ligure 15 cm, Valbrevenna 4 cm, Dego 26 cm, Urbe 31 cm, Cairo Montenotte 15 cm, Monte Settepani 48 cm, Triora 6 cm, Santo Stefano D'Aveto 7 cm, Varese Ligure 11 cm) ma anche spolverate sui rilievi alla spalle della città di Genova (Monte Fasce e Righi). Nel corso dello stesso peggioramento sono state imbiancate anche molte città della Pianura Padana (Milano, Bergamo, Brescia, Monza, Bologna, Parma, Modena, Reggio Emilia, Piacenza): si è trattato per lo più di deboli spolverate ma indicative della formazione di un cuscino di aria fredda sulla Pianura Padana che porrà condizioni favorevoli ai fenomeni nevosi nei giorni successivi.

Il peggioramento, verificatosi a partire dal 4 dicembre, è stato caratterizzato da un'ampia saccatura, colma di aria artica marittima (Figura 1), che dalle Isole Britanniche si è approfondita molto lentamente sulla Francia e la Penisola Iberica fino a coinvolgere Algeria e Marocco (Figura 2), evolvendo, nei giorni successivi, in una conca depressionaria che ha richiamato una serie di perturbazioni, in transito sull'Italia, fino all'8 dicembre.

L'approfondimento del cavo d'onda, nella fase iniziale, ha favorito l'afflusso di umidità verso il Nord Italia tra il 3 e il 4 dicembre (Figura 3 e Figura 4), sospinta dalle correnti sud-occidentali in quota. Al contempo, la formazione di un minimo al suolo sul nordovest italiano ha determinato il richiamo di correnti relativamente miti marittime da Sud, Sud-Est sul Levante e l'ingresso di aria fredda padana da Nord, Nord-Ovest sul Centro Ponente (Figura 5).

La configurazione venutasi a creare ha determinato precipitazioni sul Ponente a carattere nevoso fino a bassa quota (200-300 m slm), mentre sul Centro e Levante le piogge, anche a carattere di rovescio e di intensità fino a forte, hanno interessato anche quote piuttosto elevate (800-1000 m slm). Nelle vallate interne della Val D'Aveto e Val Trebbia, la presenza di una colonna caratterizzata da un residuo strato freddo al suolo e da un'avvezione calda nei medio-bassi livelli ha favorito anche episodi di gelicidio. L'evento è stato caratterizzato anche da venti di burrasca forte e mareggiate su tutte le coste con una evoluzione molto lenta dello scenario sinottico a causa della presenza di una zona di alta pressione sui Balcani che ha impedito l'avanzamento del cavo d'onda verso est fino al 6 dicembre.

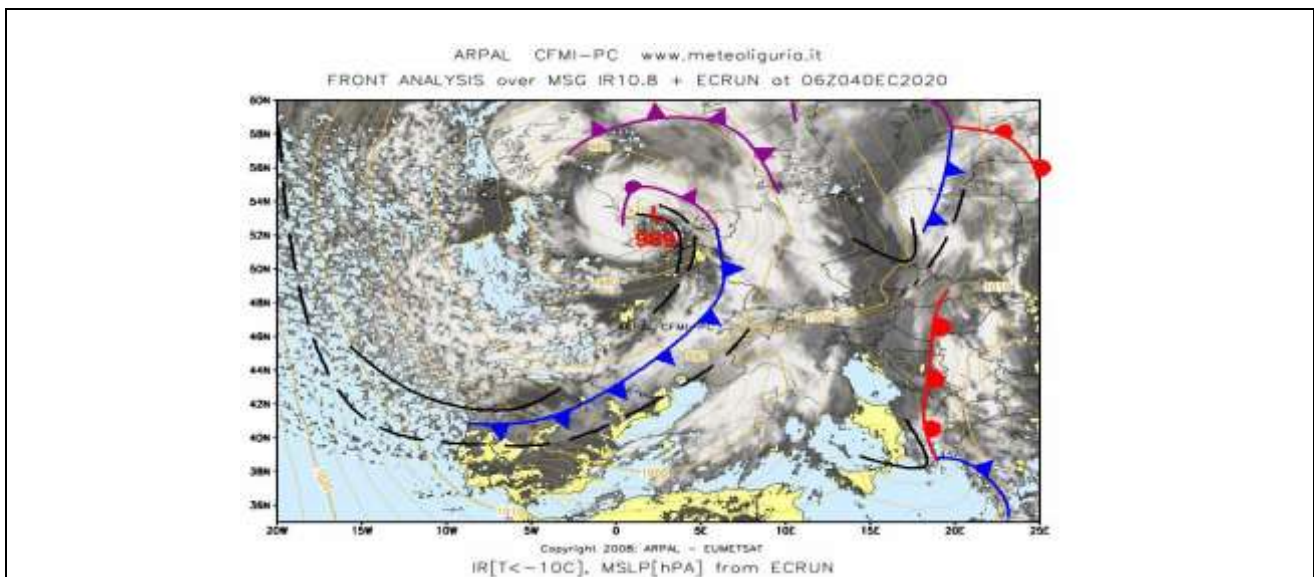


Figura 1 Analisi dei Fronti riferita alle 06 UTC del 4 dicembre 2020 (elaborazione del CMI di ARPAL)

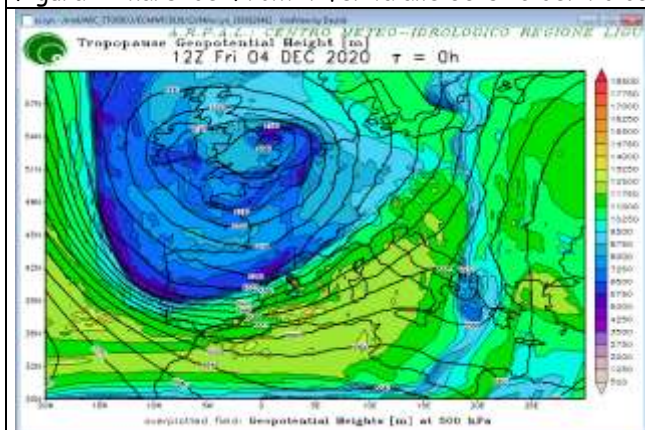


Figura 2 Mappa di analisi dell'altezza geopotenziale alla tropopausa e dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa alle ore 12 UTC del 4 dicembre 2020 dal modello europeo ECMWF

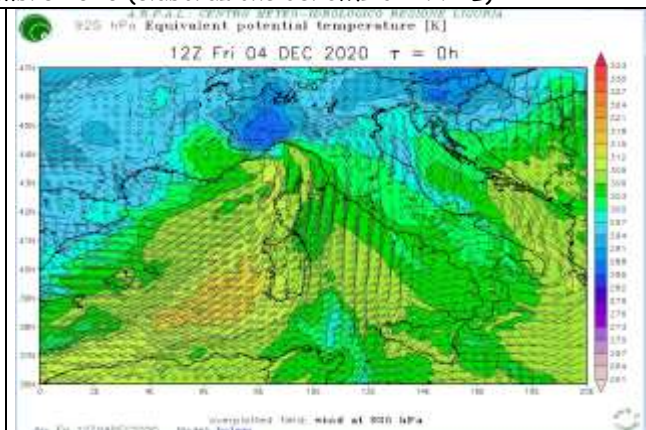


Figura 3 Mappa di analisi della Theta (temperatura potenziale equivalente) a 925 hPa riferita alle 12 UTC del 4 dicembre (analisi del modello Bolam08). La mappa evidenzia la presenza sul Ligure di un marcato gradiente tra l'aria fredda in Pianura Padana ed il richiamo caldo e umido meridionale.

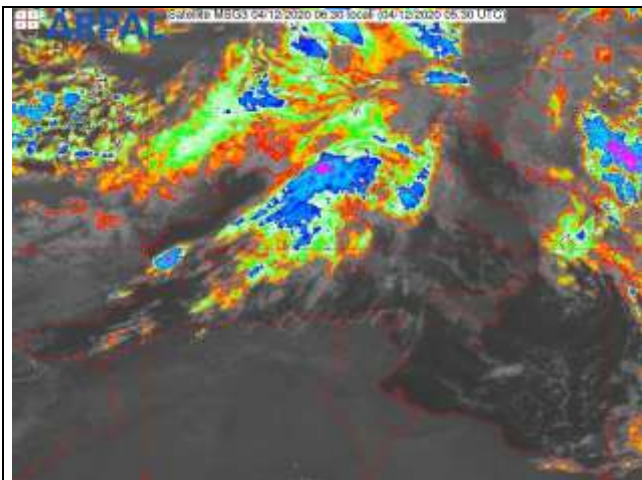


Figura 4 Immagina da Satellite MSG3 nel canale infrarosso IR10.8 riferita alle 6.30 locali del 4 dicembre

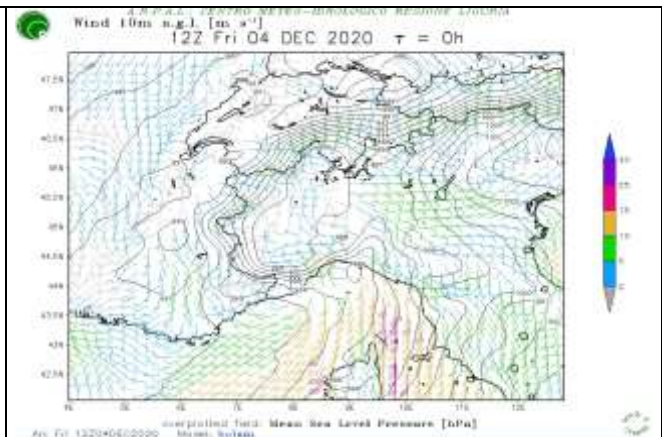


Figura 5 Mappa di analisi della pressione media a livello del mare e venti a 10 m riferita alle ore 12 UTC del 4 dicembre dal modello BOLAM. La mappa evidenzia la presenza di una zona di convergenza tra l'aria settentrionale in ingresso sul Ponente ed il richiamo meridionale sul Levante

Dopo una pausa nella prime ore della giornata del 5 dicembre, la formazione di un nuovo minimo depressionario tra Corsica e Ligure (Figura 6 e Figura 7) ha portato, già nella tarda mattinata dello stesso giorno, nuove precipitazioni a carattere nevoso fino a bassa quota nell'interno e piogge diffuse lungo le coste. In tale fase si sono registrati ancora venti di burrasca, settentrionali sul Centro Ponente, meridionali a Levante, con moto ondoso in nuovo aumento e mareggiata tra Tigullio e Spezzino per onda da Sud.

Dalla serata del 6 dicembre, l'approssimarsi di un terzo impulso perturbato da Nord-Ovest ha determinato il richiamo di correnti instabili sud occidentali sul Levante (Figura 8) che hanno determinato una serie di rovesci e temporali di debole intensità sul Levante (Figura 10, Figura 11) fino al pomeriggio del 7 dicembre, con accumuli e intensità non significative, vista la marcata dinamicità dei fenomeni.

Nel corso della serata del 7 la nuova perturbazione (Figura 9) ha raggiunto il Mediterraneo favorendo sulla Liguria precipitazioni diffuse, specie sul settore centrale, anche a carattere di rovescio; le prime nevicate hanno interessato anche i fondovalle dei versanti padani raggiungendo i relativi tratti autostradali. Tale situazione si è protratta fino alla sera dell'8 dicembre con intensità e quantitativi deboli che hanno condotto lentamente alla conclusione della lunga fase perturbata.

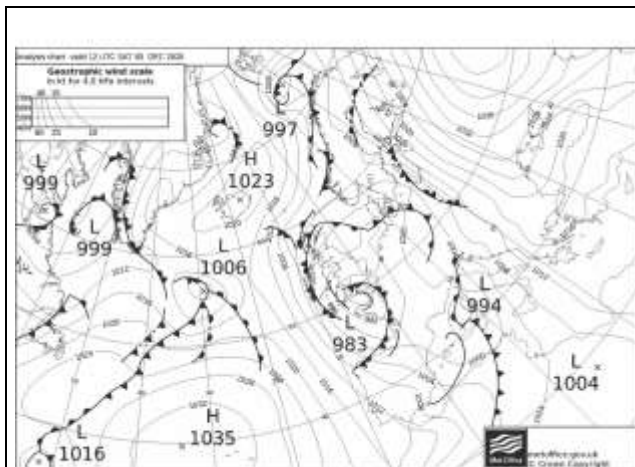


Figura 6 Mappa dei Fronti di Bracknell riferita alle 12 UTC del 05 dicembre 2020 (www.metoffice.gov.uk)

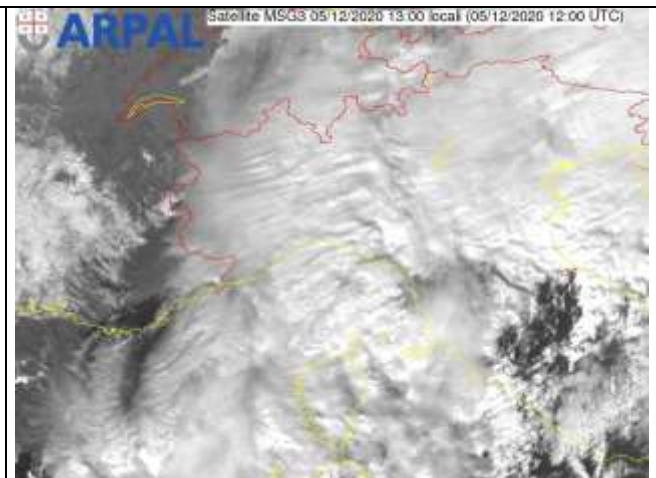


Figura 7 Immagine da satellite MSG3 nel canale visibile riferita alle ore 13 locali (12 UTC) del 05 dicembre 2020. In evidenza la copertura nuvolosa diffusa e stratificata

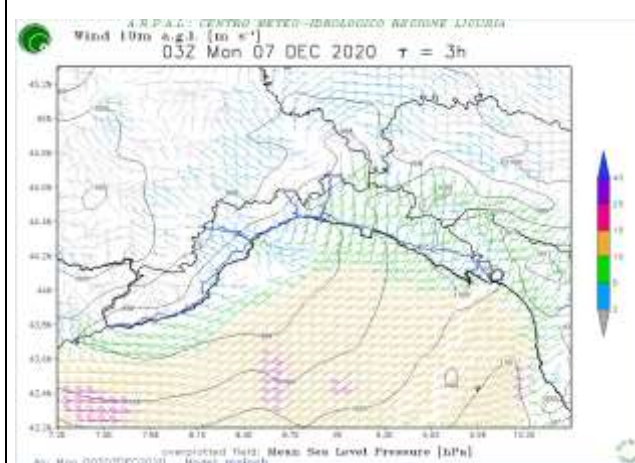


Figura 8 Mappa di analisi di pressione media a livello del mare e venti a 10 m riferita alle ore 00 del 7 dicembre dal modello MOLOCH 1.5. La mappa evidenzia il nuovo richiamo prefrontale da Sud-Ovest responsabile dell'aumento dell'instabilità sul Levante

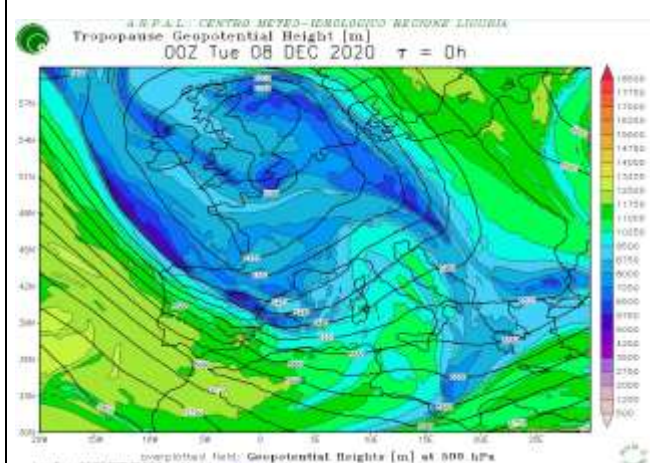


Figura 9 Mappa di analisi dell'altezza geopotenziale alla tropopausa e dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa alle ore 00 UTC del 8 dicembre 2020 dal modello europeo ECMWF



Figura 10 Mappa radar alle ore 03 del 07 Dicembre 2020. E' evidente l'instabilità attiva sul Levante a causa dell'afflusso di Libeccio

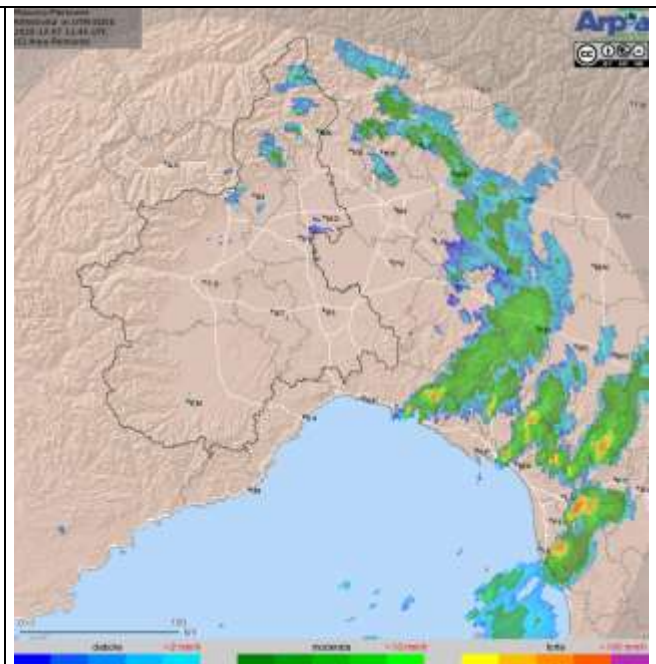


Figura 11 Mappa radar alle ore 12 del 07 Dicembre 2020. Continua l'instabilità sul Levante con locali fenomeni grandinigeni

2 Dati Osservati

2.1 Analisi Pluviometrica

Le piogge, che hanno interessato la regione dalla mattina del 4 dicembre alle prime ore del 6 dicembre, sono risultate più copiose nella prima fase dell'evento; esse hanno interessato in maniera diffusa il Centro-Levante, ed in particolare le zone di allerta B, C, E dove sono stati misurati i valori maggiori, sia in termini di media areale che di massimi puntuali. Le zone di allerta A, D sono risultate interessate in modo più marginale dall'evento.

2.1.1 Analisi dei dati a scala areale

Come emerge dall'analisi della Tabella 1, le zone di allertamento B, C ed E hanno registrato i valori maggiori di altezza di pioggia media su tutte le durate. In particolare, su tali zone, i valori di pioggia cumulata media areale in 12 ore sono da considerarsi ELEVATI (con riferimento alle soglie meteoidrologiche definite dal CFMI-PC). Per le restanti aree, meno colpite, i valori di pioggia cumulata media areale in 12 ore risultano SIGNIFICATIVI su A e SCARSI su D.

La tabella seguente mostra i valori delle altezze medie areali cumulate su diverse finestre.

Area	mm/1h	mm/3h	mm/6h	mm/12h	mm/24h	mm/evento 44h
A	4	9	16	21	24	29
	04/12/2020 07:55	04/12/2020 11:40	04/12/2020 12:55	04/12/2020 18:55	05/12/2020 06:10	
B	7	18	30	50	54	72
	04/12/2020 08:45	04/12/2020 09:55	04/12/2020 12:55	04/12/2020 18:55	05/12/2020 06:50	

C	8 04/12/2020 12:55	23 04/12/2020 13:55	37 04/12/2020 14:50	59 04/12/2020 20:40	73 05/12/2020 08:50	111
D	1 04/12/2020 08:30	2 04/12/2020 10:10	4 05/12/2020 22:40	6 06/12/2020 00:55	8 06/12/2020 00:10	13
E	5 04/12/2020 17:20	17 04/12/2020 19:25	29 04/12/2020 19:50	53 04/12/2020 19:40	71 05/12/2020 06:55	108

Tabella 1 Media areale sulle zone di allertamento della cumulata di pioggia registrata per diverse durate

Di seguito si riportano le mappe di precipitazione cumulata areale relative alle fasi più significative dell'evento: l'intera durata dell'evento (44 ore) è suddivisa in una prima finestra di 12 ore, con quantità di precipitazioni su area di allerta anche molto elevate, in una seconda ed in una terza di 12 ore che mostrano le cumulate maggiori su C, ed in una quarta di 8 ore caratterizzata da piogge deboli.

Le mappe sono ottenute dai dati puntuali della rete di misura OMIRL, mediante algoritmo di interpolazione di tipo geostatistico (GRISO).

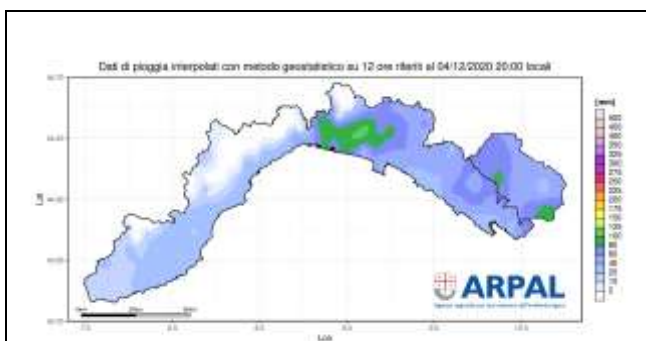


Figura 12 Piogge cumulate in 12 ore alle 19:00 UTC del 04 dicembre

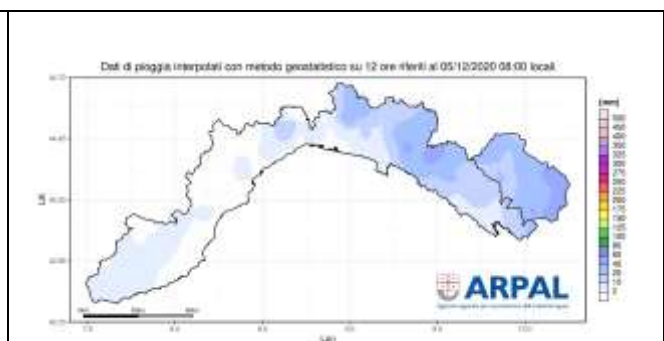


Figura 13 Piogge cumulate in 12 ore alle 07:00 UTC del 05 dicembre

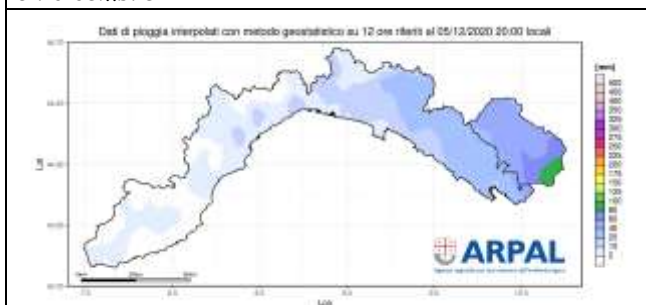


Figura 14 Piogge cumulate in 12 ore alle 19:00 UTC del 05 dicembre

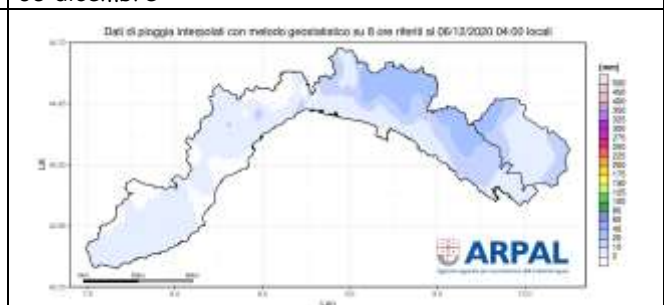
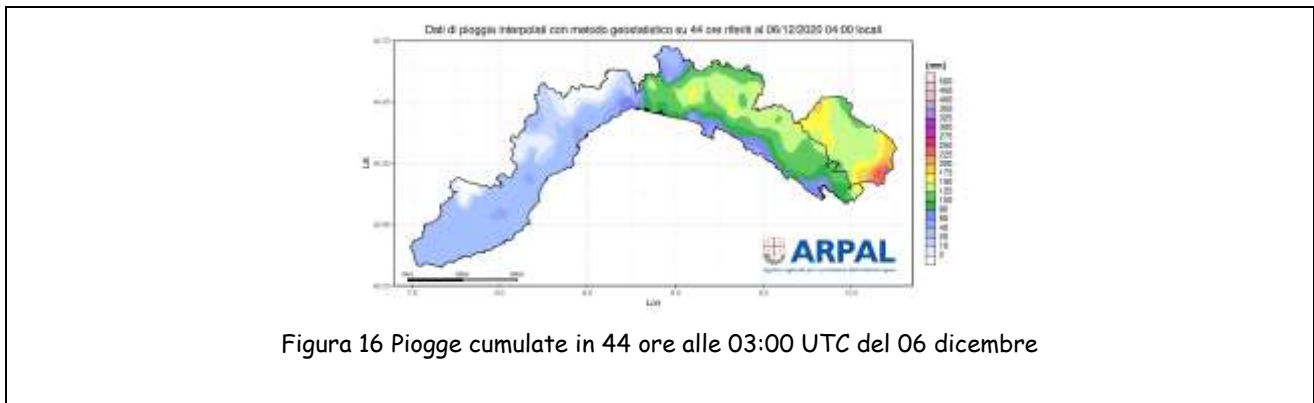


Figura 15 Piogge cumulate in 8 ore alle 03:00 UTC del 06 dicembre



Dalle mappe di pioggia sopra riportate si può notare come l'evento si sia manifestato per lo più durante la prima fase, ossia nella giornata del 4 dicembre. La mappa interpolata relativa all'intera durata dell'evento conferma che le cumulate maggiori si sono verificate nella zona C, E e nella parte toscana del Magra.

2.1.2 Analisi dei dati puntuali

Per l'analisi dei valori puntuali si analizzano le precipitazioni di durata sub-oraria e oraria. Per quanto riguarda le durate sub-orarie, le altezze di pioggia maggiori si segnalano nella zona di allerta C. Le stazioni di Fornola e di Castelnuovo Magra (area C) hanno registrato i valori più elevati di tutta la regione, seguite Premanico e Genova Fiumara (zona B, Tabella 2).

Per quanto concerne le altezze di pioggia negli intervalli orari, i valori massimi sono stati registrati nelle zone C ed E, ed in particolare modo alla stazione di Fallarosa (E) sulle 12 ore e in quella di Cabanne (E) sulle 24 ore e sull'intero evento (Tabella 3).

Dall'analisi complessiva dei valori puntuali delle piogge, di concerto con le soglie stabilite dal CFMI-PC, le massime intensità orarie di precipitazione risultano MODERATE su A, B, C, E, DEBOLI su D. Le massime intensità triorarie sono classificabili come MODERATE su tutte le zone di allerta. I valori massimi di pioggia cumulata sulle 6, 12 e 24 ore sono ELEVATI su B, C, E, SIGNIFICATIVI su A, D.

Area	mm/5min	mm/10min	mm/15min	mm/30min	mm/45min
A	4.2 Cipressa (CRAIN) 04/12/2020 10:50	8 Cipressa (CRAIN) 04/12/2020 10:50	10.2 Cipressa (CRAIN) 04/12/2020 10:50	11.8 Cipressa (CRAIN) 04/12/2020 10:55	12.8 Cipressa (CRAIN) 04/12/2020 11:20
B	8.4 Premanico (PREMA) 04/12/2020 09:30	12.8 Premanico (PREMA) 04/12/2020 09:30	16.6 Premanico (PREMA) 04/12/2020 09:35	23 Premanico (PREMA) 04/12/2020 09:45	28.2 Genova - Fiumara (GEFIU) 04/12/2020 08:45
C	8.6 Castelnuovo Magra (CSMAG) 04/12/2020 18:40	17 Castelnuovo Magra (CSMAG) 04/12/2020 18:45	18.8 Castelnuovo Magra (CSMAG) 04/12/2020 18:50	25.4 Fornola (FRNLA) 04/12/2020 14:25	31.2 Fornola (FRNLA) 04/12/2020 14:35

D	1 Valzemola (VALZE) 04/12/2020 08:10	1.8 Valzemola (VALZE) 04/12/2020 08:15	2.6 Valzemola (VALZE) 04/12/2020 08:20	4.8 Valzemola (VALZE) 04/12/2020 08:25	6.2 Valzemola (VALZE) 04/12/2020 08:25
E	4.2 Fallarosa (FALLA) 06/12/2020 00:20	6.6 Fallarosa (FALLA) 06/12/2020 00:20	8.4 Fallarosa (FALLA) 06/12/2020 00:20	11.6 Cabanne (CABAN) 05/12/2020 18:30	13.6 Fallarosa (FALLA) 06/12/2020 00:25

Tabella 2 Valori massimi puntuali sub-orari di precipitazione registrati dai pluviometri della rete OMIRL nel periodo tra le 07:00 UTC del 4 dicembre e le 03:00 UTC del 6 dicembre, distinti per zone di allertamento e per diverse durate

Area	mm/1h	mm/3h	mm/6h	mm/12h	mm/24h	mm/evento 44h
A	14.2 Cipressa (CRAIN) 04/12/2020 11:25	19.2 Diano Castello - Varcavello (DCAVV) 04/12/2020 12:10	28.2 Alassio (ALASS) 04/12/2020 13:00	34.6 Testico (TESTI) 04/12/2020 18:55	35.8 Testico (TESTI) 04/12/2020 21:15	48.2 Carpe - Case Garoni (CARPG)
B	30 Genova - Fiumara (GEFIU) 04/12/2020 08:45	43.6 Genova - Pontedecimo (GEPTX) 04/12/2020 10:00	65.6 Isoverde (ISOVE) 04/12/2020 13:00	105.2 Davagna (DAVAG) 04/12/2020 19:15	116.4 Davagna (DAVAG) 04/12/2020 21:40	154.2 Davagna (DAVAG)
C	34.4 Fornola (FRNLA) 04/12/2020 14:35	48.6 Mattarana (MATRA) 04/12/2020 13:30	70.8 Cichero (CCHER) 04/12/2020 22:55	96.4 Cichero (CCHER) 04/12/2020 22:55	115.6 Cichero (CCHER) 04/12/2020 23:30	163 Cichero (CCHER)
D	8 Monte Settepani (MSETT) 04/12/2020 08:40	15.2 Monte Settepani (MSETT) 04/12/2020 10:20	26.4 Monte Settepani (MSETT) 04/12/2020 13:00	29.2 Monte Settepani (MSETT) 04/12/2020 19:10	31.4 Monte Settepani (MSETT) 04/12/2020 22:10	42.6 Monte Settepani (MSETT)
E	18.4 Cabanne (CABAN) 04/12/2020 18:10	36.6 Fallarosa (FALLA) 04/12/2020 10:25	55.6 Fallarosa (FALLA) 04/12/2020 13:15	101.6 Fallarosa (FALLA) 04/12/2020 19:00	132.2 Cabanne (CABAN) 04/12/2020 23:00	193.2 Cabanne (CABAN)

Tabella 3 Valori massimi puntuali di precipitazione registrati dai pluviometri della rete OMIRL nel periodo tra le 07:00 UTC del 4 dicembre e le 03:00 UTC del 6 dicembre, 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.

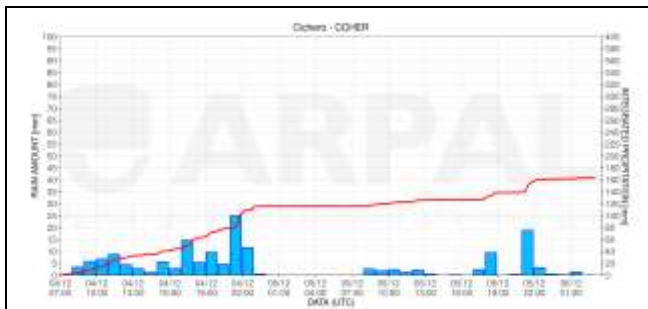


Figura 17 Ietogramma e cumulata relativi alla stazione di Cichero (C)
 INTENSITA': Moderate (mm/1h, mm/3h)
 QUANTITA': Elevanti (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

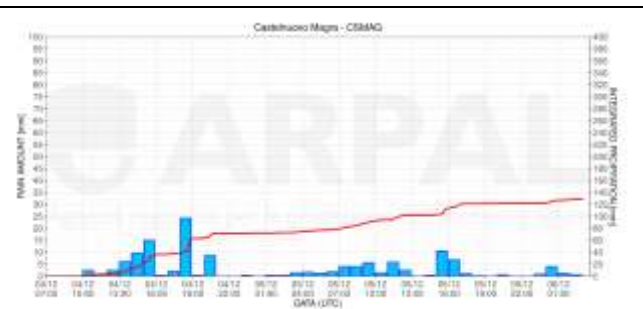


Figura 18 Ietogramma e cumulata relativi alla stazione di Castelnuovo Magra (C)
 INTENSITA': Moderate (mm/1h, mm/3h)
 QUANTITA': Elevanti (mm/6h, mm/12h, mm/24h)



Figura 19 Ietogramma e cumulata relativi alla stazione di Mattarana (C)
 INTENSITA': Moderate (mm/1h, mm/3h)
 QUANTITA': Elevanti (mm/6h, mm/12h, mm/24h)



Figura 20 Ietogramma e cumulata relativi alla stazione di Fornola (C)
 INTENSITA': Moderate (mm/1h, mm/3h)
 QUANTITA': Elevanti (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

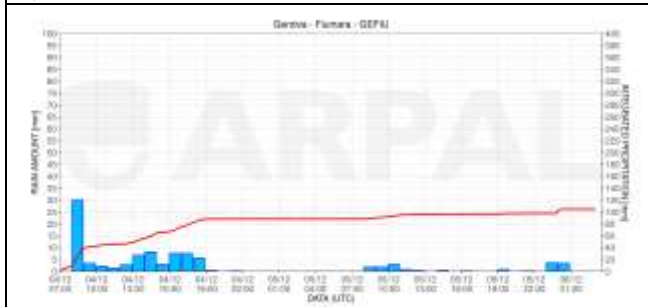


Figura 21 Ietogramma e cumulata relativi alla stazione di Genova Fiumara (B)
 INTENSITA': Moderate (mm/1h, mm/3h)
 QUANTITA': Elevanti (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

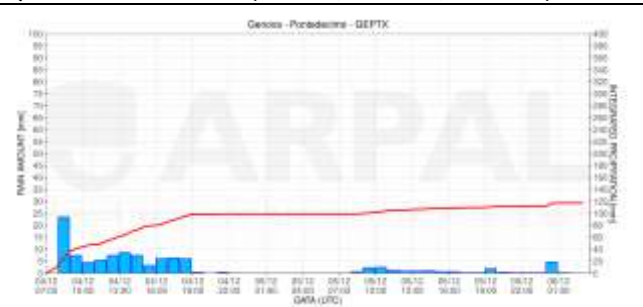


Figura 22 Ietogramma e cumulata relativi alla stazione di Genova Pontedecimo (B)
 INTENSITA': Moderate (mm/1h, mm/3h)
 QUANTITA': Elevanti (mm/6h, mm/12h, mm/24h)



Figura 23 Ietogramma e cumulata relativi alla stazione di Premanico (B)
 INTENSITA': Moderate (mm/1h, mm/3h)
 QUANTITA': Elevanti (mm/6h, mm/12h, mm/24h)



Figura 24 Ietogramma e cumulata relativi alla stazione di Isoverde (B)
 INTENSITA': Moderate (mm/1h, mm/3h)
 QUANTITA': Elevanti (mm/6h, mm/12h, mm/24h)



Figura 25 Ietogramma e cumulata relativi alla stazione di Cabanne (E)
 INTENSITA': Moderate (mm/1h, mm/3h)
 QUANTITA': Elevanti (mm/6h, mm/12h, mm/24h)



Figura 26 Ietogramma e cumulata relativi alla stazione di Fallarosa (E)
 INTENSITA': Moderate (mm/1h, mm/3h)
 QUANTITA': Elevanti (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

2.2 Analisi idrometrica e delle portate

I corsi d'acqua strumentati hanno evidenziato modesti innalzamenti dei livelli idrici, coerentemente con le precipitazioni osservate come sopra descritte.

Nella Tabella 4 sono riportati i massimi livelli registrati, rispetto allo zero idrometrico, con indicazione dell'orario in cui tale valore è stato registrato e l'incremento rispetto al valore di riferimento antecedente l'evento.

Le sezioni del Vara e del Magra hanno registrato gli innalzamenti più significativi pur in assenza di particolari criticità sul territorio. Sul bacino del Magra il maggior contributo è arrivato dalla parte del Magra in territorio toscano mentre il contributo del Vara è risultato modesto. Per quanto riguarda il bacino dell'Aveto, nonostante le precipitazioni registrate durante l'evento siano state le più significative, non sono stati registrati innalzamenti significativi alla sezione di Cabanne ed il suo livello è rimasto al di sotto della soglia di piena ordinaria. Il carattere diffuso delle precipitazioni, distribuite su un'ampia finestra temporale, e la dimensione dei bacini interessati hanno prodotto portate transitorie in alveo che non hanno generato criticità diffuse sul territorio ma solamente poche criticità estremamente localizzate in concomitanza con le piogge più intense a carattere di rovescio.

CODICE	STAZIONE	ZONA ALLERTA	CORSO D'ACQUA	VALORE MASSIMO [m]	ORARIO DEL MASSIMO (Ora UTC)	INCREMENTO [m]
TORRI	Torri	A	Bevera	0.01	05/12/2020 08:00	0.21
ISBON	Isolabona	A	Nervia	0.86	05/12/2020 04:30	0.19

CODICE	STAZIONE	ZONA ALLERTA	CORSO D'ACQUA	VALORE MASSIMO [m]	ORARIO DEL MASSIMO (Ora UTC)	INCREMENTO [m]
ARMEA	Valle Armea - Ponte	A	Armea	0.23	04/12/2020 10:45	0.18
MONTL	Montalto Ligure	A	Argentina	1.9	05/12/2020 01:30	0.54
RUGGE	Rugge di Pontedassio	A	Impero	-0.12	04/12/2020 15:15	0.15
POGLI	Pogli d'Ortovero	A	Arroscia	0.32	05/12/2020 01:30	0.3
CISAN	Cisano sul Neva	A	Neva	1.15	05/12/2020 05:00	0.16
MURIA	Murialdo	D	Bormida di Millesimo	0.73	05/12/2020 14:40	0.36
CENGI	Cengio	D	Bormida di Millesimo	0.2	06/12/2020 03:00	0.01
MOBRA	Albenga - Molino Branca	A	Centa	1.34	04/12/2020 21:30	0.3
CARCA	Carcare	D	Bormida di Pallare	0.34	06/12/2020 02:00	0.12
PCRIX	Piana Crixia	D	Bormida di Spigno	0.76	06/12/2020 03:00	0.06
FERRA	Ferrania	D	Bormida di Spigno	0.41	06/12/2020 03:00	0.1
SANTU	Santuario di Savona	B	Letimbro	-0.17	06/12/2020 00:30	0.14
SSGIU	Stella S. Giustina	B	Sansobbia	0.07	06/12/2020 02:15	0.09
ALBIS	Albisola	B	Sansobbia	1.62	04/12/2020 18:00	0.64
BOLSN	Bolsine	B	Teiro	0.33	04/12/2020 16:15	0.16
TIGLT	Tiglieto	D	Orba	0.64	05/12/2020 11:30	0.36
CAMPL	Campo Ligure	D	Stura	0.77	04/12/2020 22:45	0.37
MOLIN	Molinetto	B	Leira	1.08	04/12/2020 20:15	0.3
VAREN	Genova - Granara	B	Varenna	0.44	04/12/2020 09:45	0.38
GERIV	Genova - Rivarolo	B	Polcevera	1.22	04/12/2020 19:15	0.81
GEPTX	Genova - Pontedecimo	B	Polcevera	1.04	04/12/2020 19:30	0.52
FIRPO	Genova - Firpo	B	Bisagno	1.83	04/12/2020 19:15	1.18
GEFER	Genova - Fereggiano	B	Fereggiano	0.81	04/12/2020 10:15	0.35

CODICE	STAZIONE	ZONA ALLERTA	CORSO D'ACQUA	VALORE MASSIMO [m]	ORARIO DEL MASSIMO (Ora UTC)	INCREMENTO [m]
GEGEI	Genova - Geirato	B	Geirato	0.98	04/12/2020 11:30	0.06
VOBBI	Vobbietta	E	Vobbia	1.89	04/12/2020 21:40	0.24
GSTUR	Genova - Sturla	B	Sturla	0.2	04/12/2020 10:30	0.25
GEMOL	Genova - Molassana	B	Bisagno	1.32	04/12/2020 19:00	1.04
LAPRS	La Presa	B	Bisagno	1.81	04/12/2020 19:30	0.94
MONTG	Montoggio	E	Scrvia	1.94	04/12/2020 16:15	1.27
ROVPT	Rovegno - Ponte	E	Trebbia	1.69	04/12/2020 21:30	1.49
SMART	S. Martino	C	Lavagna	0.26	04/12/2020 22:45	1.86
CABAN	Cabanne	E	Aveto	0.76	04/12/2020 20:15	1.03
CARAS	Carasco	C	Lavagna	3.3	04/12/2020 23:45	2.4
PANES	Panesi	C	Entella	0.98	05/12/2020 00:15	2.44
VIGNO	Vignolo	C	Sturla	1.93	04/12/2020 23:30	1.17
SLEVA	Sestri Levante	C	Gromolo	0.25	05/12/2020 00:30	0.23
CAMIN	Caminata	C	Graveglia	1.13	05/12/2020 00:00	0.79
LAMAC	La Macchia	C	Vara	-0.73	04/12/2020 22:00	0.86
NASCE	Nasceto	C	Vara	3.47	04/12/2020 22:30	1.77
BVARA	Brugnato	C	Vara	1.55	04/12/2020 15:15	1.86
PBATT	Piana Battolla - Ponte	C	Vara	3.21	04/12/2020 16:30	1.98
PICCA	Piccatello	MT	Magra	1.7	05/12/2020 18:15	1.34
MAGSG	Pontremoli - S.Giustina	MT	Magra	0.3	05/12/2020 19:15	1.54
PTEGL	Ponte Teglia	MT	Teglia	1.58	06/12/2020 02:15	0.49
FRNLA	Fornola	C	Magra	2.65	05/12/2020 20:00	2.57
CALAM	Calamazza	MT	Magra	3.97	05/12/2020 18:45	3.59

CODICE	STAZIONE	ZONA ALLERTA	CORSO D'ACQUA	VALORE MASSIMO [m]	ORARIO DEL MASSIMO (Ora UTC)	INCREMENTO [m]
AMEFM	Ameiglia Foce Magra	C	Magra	1.28	05/12/2020 21:45	0.9
BGNNE	Bagnone	MT	Bagnone	2.01	05/12/2020 17:45	1.71
LICCN	Licciana Nardi	MT	Taverone	1.88	05/12/2020 17:45	1.56
SOLIE	Soliera	MT	Aulella	3.2	05/12/2020 14:00	1.93

Tabella 4 Livelli idrometrici registrati agli idrometri dei più importanti corsi d'acqua monitorati. 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")

Si riportano di seguito gli idrogrammi più significativi, che illustrano l'andamento dei livelli nel corso dell'evento.

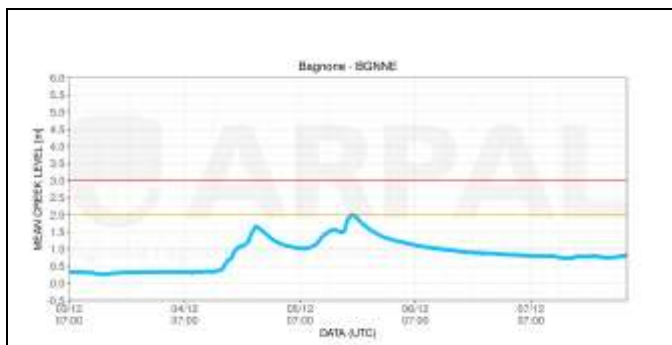


Figura 27 Livello idrometrico (Bagnone a Bagnone)

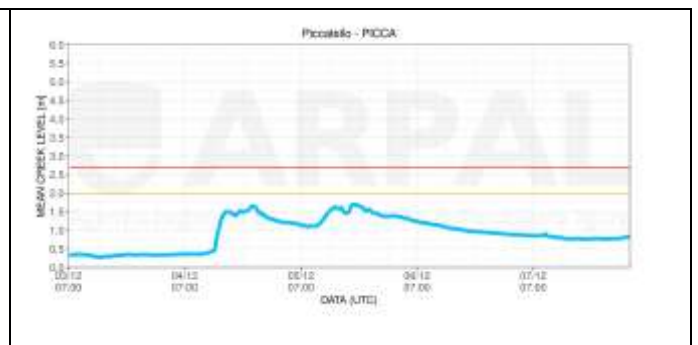


Figura 28 Livello idrometrico (Magra a Piccatello)

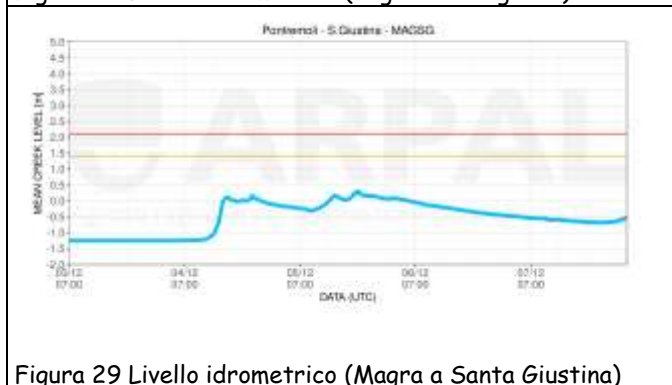


Figura 29 Livello idrometrico (Magra a Santa Giustina)

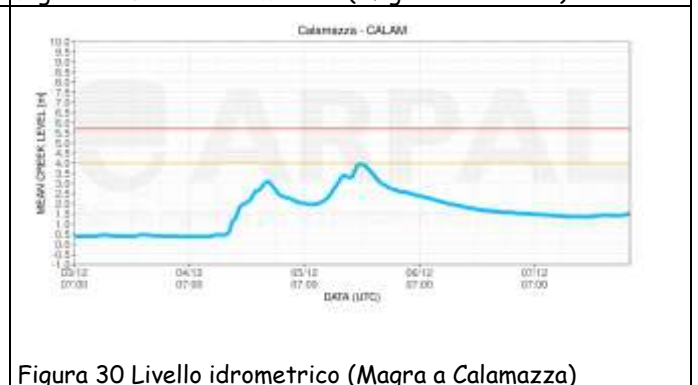


Figura 30 Livello idrometrico (Magra a Calamazza)

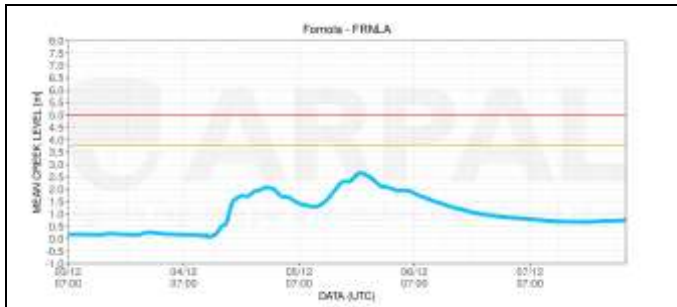


Figura 31 Livello idrometrico (Magra a Fornola)

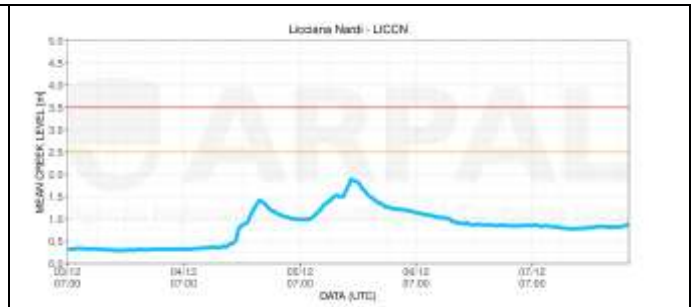


Figura 32 Livello idrometrico (Taverone a Liciana Nardi)

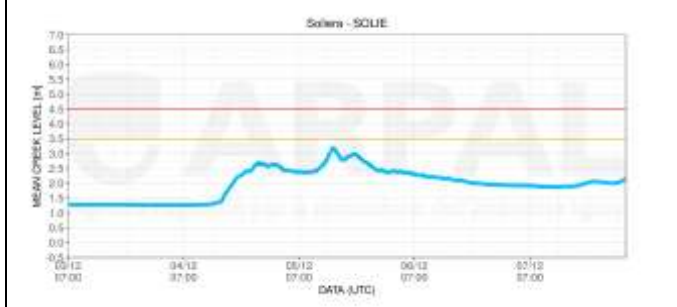


Figura 33 Livello idrometrico (Aulella a Soliera)

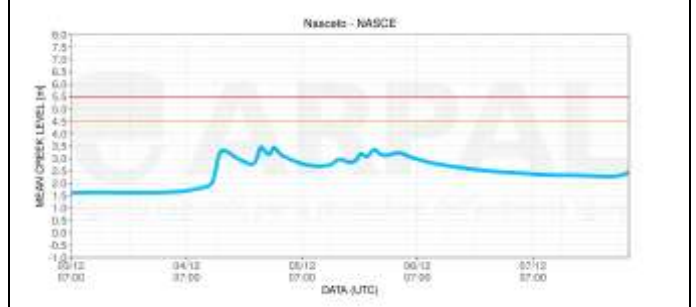


Figura 34 Livello idrometrico (Vara a Nasceto)

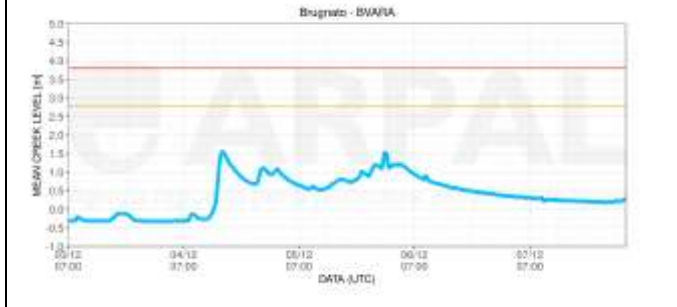


Figura 35 Livello idrometrico (Vara a Brugnato)

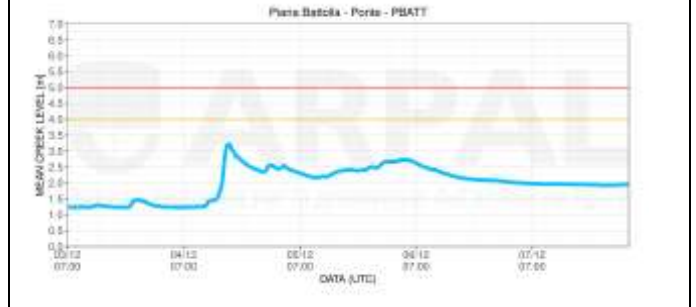


Figura 36 Livello idrometrico (Vara a Piana Battolla)

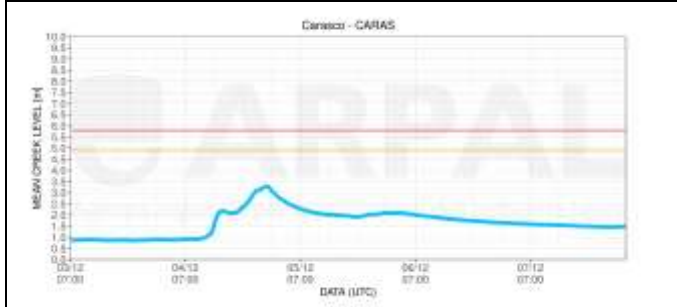


Figura 37 Livello idrometrico (Lavagna a Carasco)

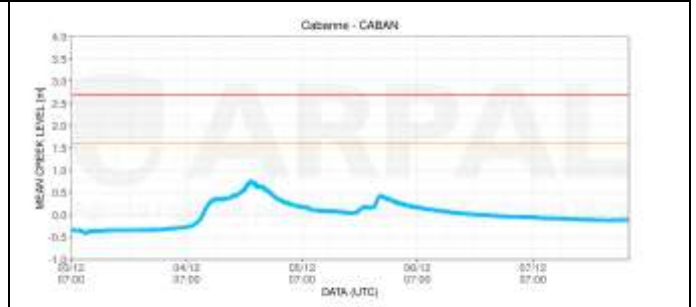


Figura 38 Livello idrometrico (Aveto a Cabanne)

2.3 Analisi anemometrica

Nel corso dell'evento ci sono stati due momenti particolarmente importanti dal punto di vista anemometrico, uno dei quali ha dato luogo anche all'emissione di un avviso per venti di burrasca forte.

Nella giornata del 4 dicembre, infatti, la configurazione sinottica ha determinato l'ingresso di impetuosi venti settentrionali sul Centro Ponente della regione e il richiamo di venti altrettanto intensi dai quadranti meridionali a Levante. In questo frangente la zona del Genovese si è trovata per circa 12 ore soggetta all'alternanza tra venti settentrionali freddi e venti di Scirocco più miti: ciò ha determinato variazioni di temperatura anche dell'ordine di 7-8 gradi in meno di un'ora, in particolare su Genova (Figura 39), Monte Pennello (Figura 40), Monte Cappellino (immagine non mostrata). Tale situazione ha fatto sì che su Val D'Aveto e Val Trebbia la quota neve fosse attestata al di sopra dei 1000 m; per contro, in Valle Scrivia, la predominanza dei venti da settentrionali ha favorito la discesa della neve fino a quote molto basse coinvolgendo quindi anche le tratte autostradali.

In tale fase si sono registrate raffiche di vento di burrasca o burrasca forte, in particolare da Sud, Sud-Est, le cui intensità maggiori sono riassunte nella seguente tabella.

In Tabella 5 si riportano i valori più significativi:

stazione[zona di allertamento]	Vento medio massimo (km/h)	Data e Ora (UTC)	Direzione prevalente del vento medio massimo	Raffica massima (km/h) (direzione)
Casoni di Suvero [C]	133	4 dicembre 2020 ore 20:20	SSE	173 km/h (SSE)
Fontana Fresca [B]	95	4 dicembre 2020 ore 11:00	S	162 km/h (S)
Giacopiane Lago [C]	54	4 dicembre 2020 ore 18:10	SW	125 km/h (SW)
Monte Pennello [B]	53	4 dicembre 2020 ore 06:50	SE	116 km/h (SE)
La Spezia [C]	72	4 dicembre 2020 ore 9:50	SW	113 km/h (SW)
Framura [C]	51	4 dicembre 2020 ore 7:50	SE	99 km/h (SE)
Genova Punta Vagno [B]	71	4 dicembre 2020 ore 08:00	SE	98 km/h (SE)
Genova Punta Vagno [B]	41	4 dicembre 2020 ore 08:50	SE	89 km/h (SE)
Monte Beverone [C]	62	4 dicembre 2020 ore 9:50	S	93 km/h (S)

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



Figura 39 Temperatura rilevata dalla stazione Genova Centro funzionale



Figura 40 Temperatura rilevata dalla stazione Monte Pennello

Dopo una temporanea attenuazione della ventilazione tra la notte e il mattino del 5 dicembre, l'approfondimento del minimo tra Corsica e Liguria, come sopra descritto, ha favorito una nuova intensificazione dei venti, con la stessa configurazione del giorno precedente, ma questa volta con una predominanza della componente settentrionale su tutto il territorio ad eccezione dell'estremo Levante. Tra i valori più significativi sono stati registrati:

- Genova Porto Antico [B] raffiche di 80 km/h da Nord-Est ore 13:00
- Savona Istituto Nautico [B] raffiche di 70 km/h da Nord-Ovest ore 18:40
- Arenzano raffiche [B] di 73 km/h da Nord-Ovest ore 15:00
- Casoli di Suvero [C] raffiche di 148 km/h da Sud-Est ore 17:40
- Lerici-Monte Rocchetta [C] raffiche di 91 km/h da Sud-Est ore 17:40

2.4 Analisi nivologica

I fenomeni nevosi che hanno interessato la regione, a fasi alterne, per una settimana (dall'1 all'8 dicembre), hanno coinvolto in maniera più insistente le province di Genova e Savona ed in particolare i versanti padani; su tali aree, a fine evento, il manto nevoso ha raggiunto localmente anche 40 cm fino a bassa quota (300-400 m slm).

L'episodio di gran lunga più interessante è sicuramente quello della giornata del 4 dicembre, quando la convergenza di venti da Nord, Nord-Ovest sul Centro Ponente e da Sud, Sud-Est a Levante ha fatto sì che la regione fosse divisa in due dal punto di vista termico e dei fenomeni. Come spiegato in precedenza le precipitazioni sono risultate nevose nell'interno Savonese fino a quote molto basse (200 m slm), mentre nel Genovese la linea di separazione tra le due masse d'aria così diverse ha determinato neve in Valle Scrivia (300 m slm), gelicidio in Val Trebbia e Val D'Aveto, e piogge sulla costa. Ciò è stato determinato dall'afflusso di aria più mite nei bassi strati (1000-900 hPa) il cui spessore, in alcuni casi, ha permesso lo scioglimento completo dei fiocchi di neve in pioggia, in altri casi solo parziale dando vita al groupel (o gragnola) o gelicidio; sulla Valle Scrivia, invece, l'afflusso caldo meridionale non è stato efficace e l'azione congiunta tra travaso padano e raffreddamento da fusione della precipitazione ha permesso la discesa della neve fino al suolo.

La posizione della linea di convergenza tra i due flussi, inoltre, ha favorito precipitazioni a carattere di rovescio in particolare sulla Val Polcevera e Valle Scrivia: su quest'ultima le precipitazioni, che come detto sono risultate nevose, hanno raggiunto intensità anche moderate con accumuli di alcuni cm in poche ore. Sfortunatamente non sono presenti nivometri o rilevazioni in situ lungo il tratto autostradale della A7 ma, dalle webcam osservate in fase di monitoraggio, si presume un accumulo tra le 6 e le 12 del 4 dicembre compreso tra i 5 e i 10 cm nel tratto tra Busalla e Isola del Cantone, altri 5 cm tra le 12 e le 18, per giungere ad un accumulo complessivo in serata tra i 10 e i 15 cm, localmente 20 cm, in 18 ore di evento. Il SYNOP della stazione del Passo dei Giovi (475 m slm), gestito dall'Aeronautica militare, ha misurato 5 cm di accumulo alle 18 e 10 cm alle 6 del 5 dicembre.

Sul tratto della A26, invece, come nivometro di riferimento può essere preso quello di Campo Ligure (Tabella 6) che ha registrato 5 cm tra le 06 e le 12 e altri 7 cm tra le 12 e le 18 e ancora 7 cm tra le 18 e le 24 del 4 dicembre. Nuove nevicite, fino a bassa quota, hanno interessato le aree interne, soprattutto del Genovese e Savonese tra il 5 e il 6 dicembre e poi ancora tra il 7 e l'8 dicembre; in quest'ultimo evento, in realtà, i fenomeni sono stati intervallati da momenti di passaggio a pioggia o precipitazione mista. Il fenomeno del gelicidio, seppur non si sia verificato in maniera diffusa, ha creato comunque locali disagi e problemi alla circolazione e qualche danno alle specie arboree; in taluni casi il fenomeno verificatosi non è stato un vero e proprio gelicidio, quanto un ghiacciamento della neve sciolta a causa dei continui sbalzi di temperatura descritti. È presumibile che ciò si sia verificato il 4 dicembre anche sul tratto autostradale della A7 dove le temperature oscillavano, anche di diversi gradi, intorno allo zero, soprattutto nel tratto compreso tra Busalla e Bolzaneto, teatro di numerosi problemi da parte degli automobilisti. La quota neve, in generale, è risultata elevata (al di sopra dei 1000 m slm) nell'Imperiese e sullo Spezzino per gran parte dell'evento, ad eccezione di temporanee spolverate nevose a quote inferiori avvenute nella prima fase tra l'1 e 2 dicembre e nell'ultima fase dell'8 dicembre.

Di seguito sono riportati gli accumuli registrati più significativi:

Stazione (quota, zona allertamento)	Cumulata massima (cm)	Cumulata massima (cm)	Commenti e note
Campo Ligure (338 m slm, D)	0 cm 01/12/20	14 cm 02/12/20	Fonte: nivometri OMIRL
Campo Ligure	8 cm 04/12/20	27 cm 05/12/20	
Campo Ligure	25 cm 05/12/20	30 cm 06/12/20	
Urbe (810 m slm, D)	0 cm 01/12/20	31 cm 02/12/20	
Urbe	12 cm 04/12/20	27 cm 05/12/20	
Urbe	19 cm 05/12/20	38 cm 06/12/20	
Urbe	28 cm 07/12/20	45 cm 08/12/20	
Cairo Montenotte (358 m slm, D)	0 cm 01/12/20	15 cm 02/12/20	
Cairo Montenotte	3 cm 03/12/20	12 cm 03/12/20	
Cairo Montenotte	4 cm 04/12/20	29 cm 05/12/20	
Monte Settepani (1375 m slm, D)	2 cm 01/12/20	49 cm 02/12/20	
Monte Settepani	41 cm 04/12/20	68 cm 04/12/20	
Monte Settepani	63 cm 05/12/20	75 cm 06/12/20	
Val Brevenna (680 m slm, E)	0 cm 01/12/20	5 cm 02/12/20	
Val Brevenna	1 cm 04/12/20	4 cm 04/12/20	
Val Brevenna	0 cm 08/12/20	9 cm 08/12/20	
Santo Stefano D'Aveto (908 m slm, E)	0 cm 01/12/20	7 cm 02/12/20	
Santo Stefano D'Aveto	1 cm 08/12/20	27 cm 08/12/20	
Varese Ligure (345 m slm, C)	1 cm 01/12/20	11 cm 02/12/20	
Melosa - Pigna (1540 m slm, A)	7 cm 04/12/20	20 cm 04/12/20	
Melosa - Pigna	24 cm 08/12/20	30 cm 09/12/20	
Monesi di Triora (1420 slm, A)	0 cm 04/12/20	16 cm 04/12/20	
Calizzano (647 m slm, D)	19 cm 04/12/20	8 cm 04/12/20	
Rifugio Monte Cucco - Sassello (958 m slm, D)	38 cm 08/12/20	55 cm 09/12/20	
Monte Pavaglione - Campo Ligure (677 slm, D)	26 cm 04/12/20	35 cm 04/12/20	
Monte Bue - Santo Stefano D'Aveto (1687 m slm, E)	35 cm 04/12/20	46 cm 04/12/20	
Possessioni Santo Stefano D'Aveto (1175 slm, E)	53 cm 08/12/20	68 cm 09/12/20	

Tabella 6 Neve cumulata nel corso dell'evento 4-8 dicembre dagli strumenti automatici della rete OMIRL e dagli osservatori del servizio METEOMONT-SIMONTAGNA

I quantitativi registrati, riportati in tabella, seppur affetti da un certo margine di errore insito nella misura del fenomeno, indicano che si è trattato di un evento di portata rilevante per il mese di dicembre.

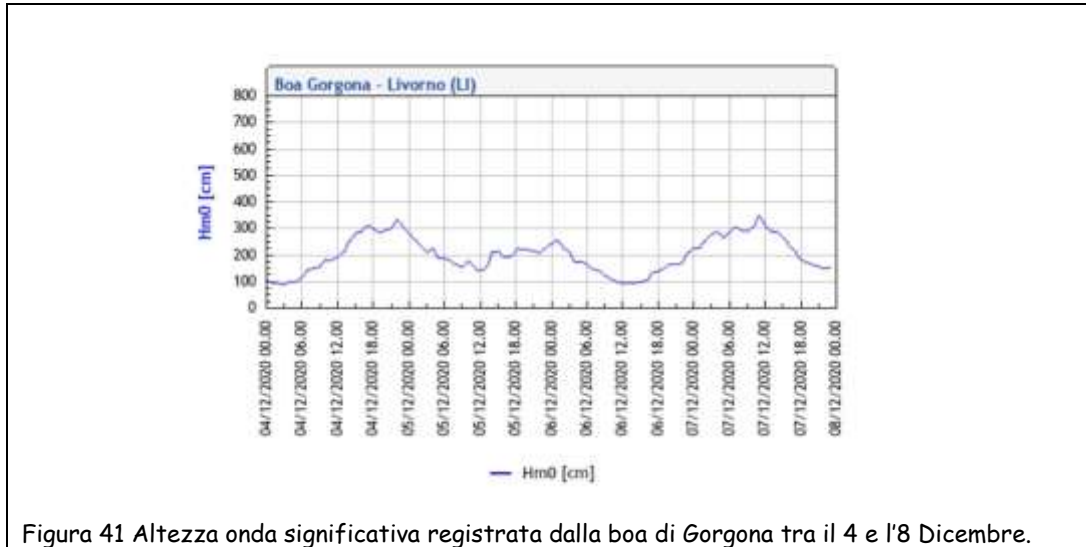
2.5 Mare

Il richiamo meridionale, associato al minimo descritto nel paragrafo 1, ha determinato venti di burrasca o burrasca forte da Sud nella giornata del 4 dicembre; il forcing del Sud, Sud-Est lungo tutto il tirreno ed una componente anche da Sud-Ovest lungo il Mare di Sardegna e di Corsica hanno determinato una mareggiata su tutta la regione, più intensa a Levante, dove l'altezza d'onda significativa, prefigurata dalla modellistica, era attesa intorno ai 5-6 m anche sotto costa con periodo di circa 8-9 secondi. Purtroppo non ci sono boe o accelerometri che possano confermare tale previsione sulla Liguria, ma i report giornalistici riportano notizie di danni da mareggiata in particolare a Rapallo e Alassio con l'allagamento di banchine e lungomare.

Il passaggio dei successivi minimi depressionari ha determinato nuovi rinforzi della ventilazione e di conseguenza del moto ondoso, da Sud tra il 5 e il 6 dicembre e poi ancora da Sud-Ovest il 7 dicembre, con altezze d'onda

significative previste tra i 3,5 e i 4 m e periodi di 7-8 secondi. Probabilmente la durata più contenuta di queste ultime due mareggiate non ha determinato problemi degni di nota.

Il dato più vicino da poter analizzare è quello della boa di Gorgona-Livorno (Figura 41) che ha segnato un picco di 3,5 m di altezza d'onda significativa, sia il 4 che il 7 dicembre.



2.6 Effetti al suolo e danni rilevanti

L'evento sia stato caratterizzato da fenomeni meteorologici intensi come venti di burrasca, mareggiata e piogge abbondanti, ciò che ha catturato maggiormente l'attenzione mediatica e che ha provocato anche maggiori disagi, in questo evento, è stata la neve. Si è trattato infatti di un periodo freddo con nevicate a più riprese, in particolare nelle aree interne, come non si vedeva da anni in questo periodo. Nella giornata del 4 dicembre una debole ma insistente nevicata ha interessato i tratti autostradali di A6, A26 e A7 e già in tarda mattinata sono stati messi in atto blocchi autostradali con molti tir fermi di traverso sulle autostrade che hanno mandato nel caos la circolazione di buona parte della rete primaria e secondaria regionale. La A7 e A26 sono state chiuse a singhiozzo più volte per consentire ai mezzi di pulire (neve fino al passo del turchino ed al passo dei Giovi, mentre la A6 è rimasta chiusa preventivamente dal mattino con neve fino alle porte di Savona). Nel pomeriggio sono stati segnalati disagi in autostrada e a tutta la viabilità del Genovese e Savonese e zone isolate. Segnalati fenomeni di gelicidio in Val D'Aveto, Valle Scrivia, Val Trebbia e a Savona dove è stata interrotta la rete ferroviaria e si sono registranti disagi alla circolazione. Segnalati inoltre allagamenti a Genova e qualche problema legato alle raffiche di vento da Sud-Est, disagi a Rapallo ed Alassio per la mareggiata con la chiusura delle passeggiate.

Anche nella giornata del 5 sono stati osservati disagi alla viabilità per la nevicata del pomeriggio-sera con una nuova chiusura delle autostrade e nuovi disagi alla circolazione; a Levante, le abbondanti precipitazioni hanno provocato frane, innalzamenti degli affluenti del Vara e del Magra, segnalati inoltre blackout elettrici e una tromba d'aria a Levante.

In generale durante tutto l'evento si sono registrati disagi, in particolare nei comuni interni del Centro e Ponente dove il manto nevoso ha raggiunto anche i 30-40 cm fino a bassa quota.

3 Conclusioni

Il lungo peggioramento che ha interessato la Liguria nella prima settimana di dicembre 2020 è stato caratterizzato dalla discesa di aria artica marittima che ha favorito l'approfondirsi di una conca depressionaria sul Mediterraneo e la formazione di diversi minimi al suolo in rapida successione. La configurazione, di stampo tipicamente invernale, ha determinato precipitazioni diffuse, a più riprese ed a carattere nevoso fino a bassa quota (300-400 m). L'analisi dei dati su scala areale e quella dei valori puntuali della precipitazione, condotta nei diversi

intervalli sub-orari e orari, ha individuato le zone B, C, E come quelle più colpite dall'evento. I bacini interessati hanno mostrato modesti innalzamenti idrometrici senza registrare nessuna criticità significativa.

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
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
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 arancione (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.