

## RAPPORTO DI EVENTO METEOIDROLOGICO DEL 10-11/03/2018

(redatto da A. Iengo, M. Parodi, B. Turato)

Abstract.....	1
1    Analisi meteorologica.....	2
2    Dati Osservati.....	4
2.1   Analisi Pluviometrica.....	4
2.1.1   Analisi dei dati a scala areale.....	4
2.1.2   Analisi dei dati puntuali.....	6
2.2   Analisi idrometrica e delle portate.....	12
2.3   Analisi anemometrica.....	18
2.4   Mare.....	18
2.5   Effetti al suolo e danni rilevanti.....	19
3    Conclusioni.....	19

### Abstract

L'evento del 10-11 marzo 2018 è stato determinato dalla presenza di una vasta area depressionaria in avvicinamento dall'Atlantico verso l'Europa occidentale e al mar Mediterraneo. Malgrado le forzanti sinottiche non fossero particolarmente favorevoli e il potenziale di instabilità convettiva risultasse limitato per il periodo in cui si è verificato l'evento e per la presenza di una preesistente massa di aria fredda nei bassi livelli, tuttavia la formazione di una modesta linea di convergenza dei flussi sul Mar Ligure ha determinato la persistenza di una linea precipitativa sul settore centrale della regione facendo pertanto registrare i valori massimi di pioggia a scala regionale sulle durate di 12 e 24 ore proprio sulla zona B.

Nel corso dell'evento le precipitazioni hanno interessato l'intera regione con intensità puntuali tra moderate e forti; i quantitativi massimi registrati sulle durate maggiori di 12 e 24 h sono stati elevati o molto elevati, a seconda delle zone di allerta.

I livelli idrometrici registrati hanno mostrato decisi innalzamenti coerentemente con le precipitazioni osservate che hanno portato a picchi di piena che si sono ovunque mantenuti su valori prossimi, o al più leggermente superiori, alle soglie di piena ordinaria. Si sono registrati locali fenomeni di rigurgito della rete fognaria con allagamenti delle aree urbane più depresse nonché locali fenomeni franosi.

## 1 Analisi meteorologica

La configurazione sinottica che ha portato all'evento del 10-11 marzo 2018 è stata caratterizzata da una vasta area depressionaria (originatasi sulla Groenlandia) caratterizzata da tre profondi minimi al suolo (in pieno Atlantico) e un'ampia saccatura in quota, in avvicinamento dall'Atlantico verso l'Europa occidentale e, con la sua parte più meridionale, al Mar Mediterraneo.

Tra la fine di febbraio e la prima settimana di marzo una forte ondata di freddo aveva interessato gran parte dell'Europa centro-settentrionale; anche il Mediterraneo e la Penisola italiana erano state investite dall'imponente massa d'aria gelida continentale, caratterizzata da un ridotto contenuto di umidità.

Dopo un temporaneo rafforzamento del promontorio inter-ciclonico sull'Europa Centrale e sul Mediterraneo tra l'8 e il 9 marzo (Figura 1), nella giornata del 10 marzo il vortice atlantico ha raggiunto il continente, determinando una rapida diminuzione del geopotenziale in quota, accompagnata dall'approfondimento del minimo sul settore occidentale e sulla porzione ovest del Mediterraneo.

Tale configurazione ha richiamato masse d'aria caldo-umida dai quadranti meridionali su buona parte della penisola, ed in particolare al Centro-Sud; al Nord invece, l'avvezione è risultata parzialmente attenuata dalla presenza di un preesistente strato di aria fredda nei livelli medio-bassi troposferici.

La diagnosi sinottica evidenziava

- ✓ la presenza della saccatura principale ad una certa distanza dal Nord Ovest italiano,
- ✓ il jet alla tropopausa posizionato tra la Penisola Iberica e l'Africa nord-occidentale
- ✓ e la parte più attiva dell'anomalia alla tropopausa in transito sul settore sudoccidentale del Mediterraneo accompagnata dalla discesa dalle latitudini settentrionali di una massa di aria fredda in quota, non particolarmente intensa.

Tuttavia la diffluenza del flusso a 500 hPa e l'intensa avvezione di aria umida a tutte le quote hanno favorito lo sviluppo di un intenso corpo nuvoloso, in risalita dal Nord-Africa (Figura 4).

Gli indici di instabilità come il TT, il K index, lo SWEAT e soprattutto il CAPE ed il Lifted Index, hanno raggiunto valori modesti, mentre un'analisi del profilo termodinamico sulla regione, completamente saturo a tutte le quote (Figura 2), prefigurava uno scenario favorevole a piogge diffuse e persistenti. L'unico elemento di innesco di eventuali fenomeni forti e persistenti risultava essere la presenza di una linea di convergenza nei bassi livelli, oscillante tra il Mar Ligure settentrionale e il centro della regione, generata dall'incontro tra i venti umidi di scirocco (da Sud-Est, in risalita dal Tirreno) e la tramontana fredda e secca (da Nord-Ovest) in ingresso dalla pianura padana (Figura 3).

Ciò nonostante, il potenziale di instabilità atmosferica era limitato, sia perché l'evento si è verificato alla fine dell'inverno e successivamente ad una forte ondata di freddo (e non in autunno quando l'energia complessiva "in gioco" è ben diversa), ma anche perché l'instabilità risultava limitata ed insufficiente a produrre convezione profonda. Le piogge in Liguria sono risultate pertanto in prevalenza sparse il 10 marzo, in graduale intensificazione a partire da Ponente; il giorno successivo i fenomeni sono risultati più diffusi e persistenti su tutto il territorio regionale (Figura 5) ma già a partire dal pomeriggio dell'11 marzo si è osservata una attenuazione dei fenomeni a Ponente in estensione, dalla serata, al resto della regione.

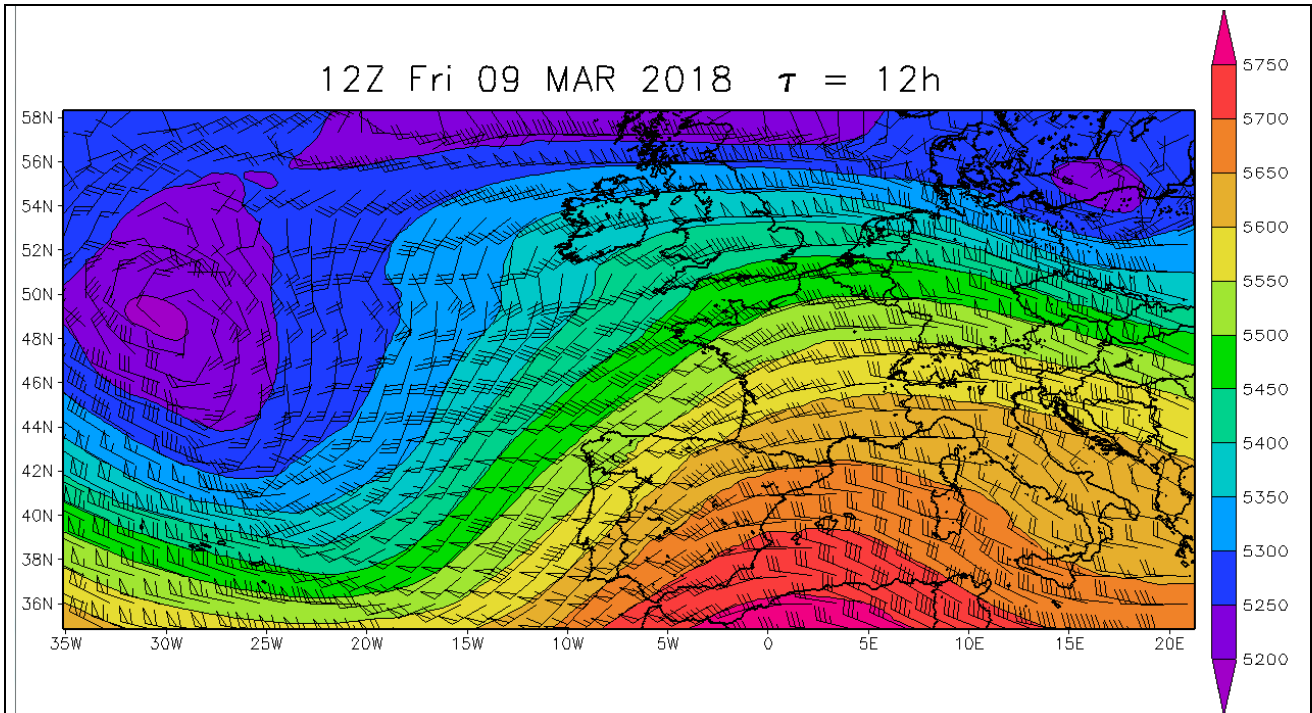


Figura 1 Campo di vento e geopotenziale a 500hPa su parte dell'Europa e dell'oceano Atlantico riferiti alle 12 UTC del 09 marzo 2018 (previsione a +12 h del modello ECMWF inizializzato alle ore 00 UTC del 9 marzo)

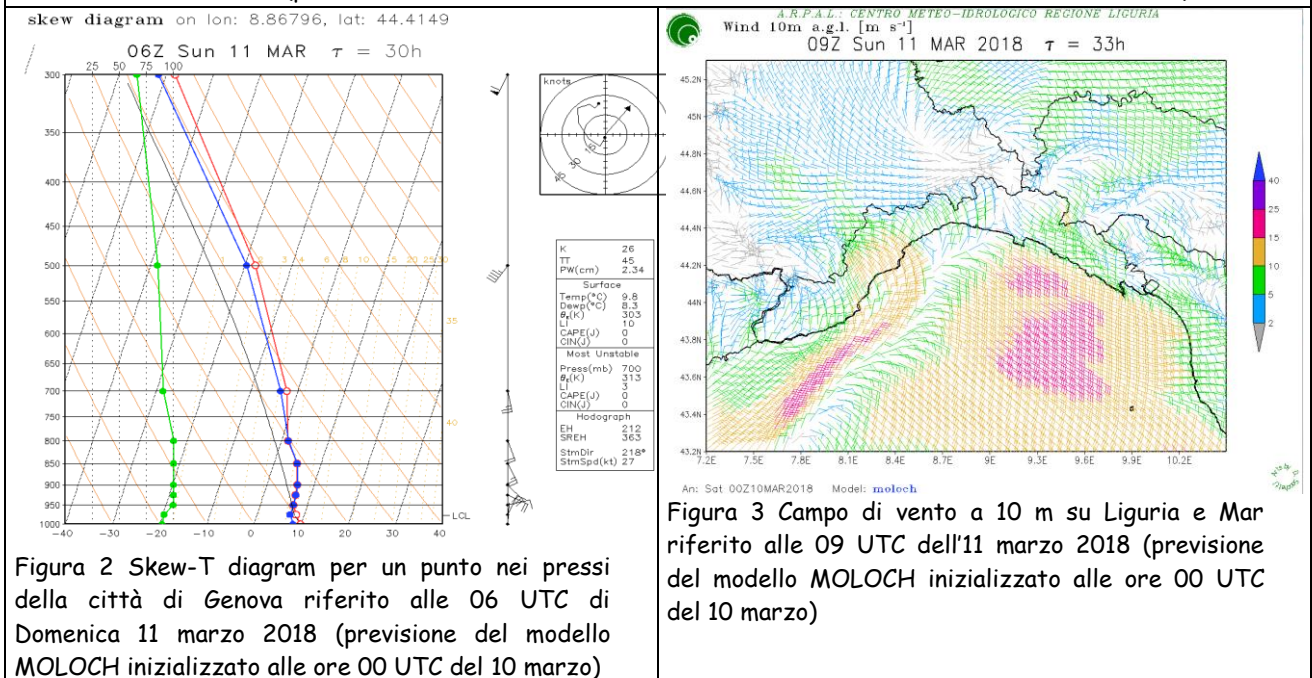


Figura 2 Skew-T diagram per un punto nei pressi della città di Genova riferito alle 06 UTC di Domenica 11 marzo 2018 (previsione del modello MOLOCH inizializzato alle ore 00 UTC del 10 marzo)

Figura 3 Campo di vento a 10 m su Liguria e Mar riferito alle 09 UTC dell'11 marzo 2018 (previsione del modello MOLOCH inizializzato alle ore 00 UTC del 10 marzo)

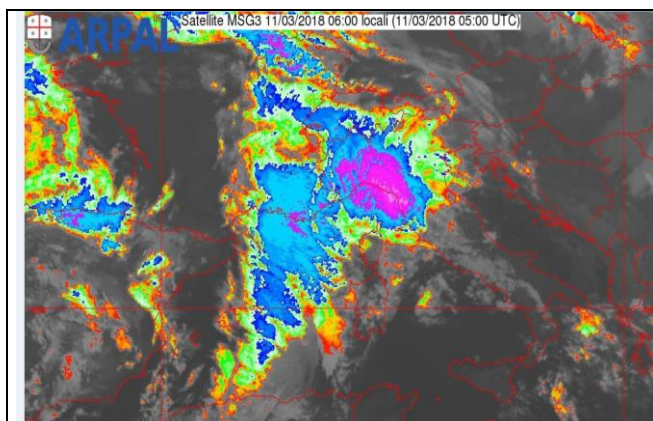
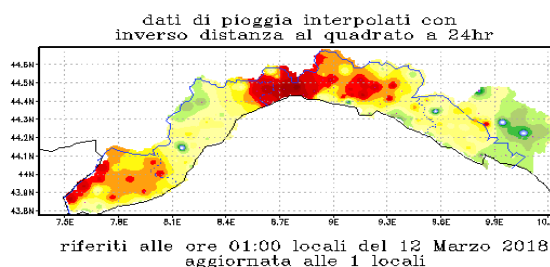


Figura 4 Immagine satellitare nell'infrarosso 10.8 micrometri riferita alle 06:00 locali dell'11 marzo 2018. Si noti la nuvolosità consistente, in risalita dal nord Africa, che interessa il nord ovest italiano.



Elaborazione: P. Gallo - F. Giannotti  
Copyright: Regione Liguria - ARPAL

Figura 5 Dati di pioggia interpolati con l'inverso della distanza al quadrato per l'intera giornata dell'11 marzo. Si notano le cumulate oltre i 100 mm sulla parte centrale della regione e sull'estremo Ponente.

## 2 Dati Osservati

### 2.1 Analisi Pluviometrica

Nella giornata del 10 marzo la regione è stata interessata da precipitazioni sparse di debole intensità che hanno fatto registrare cumulate scarse o al più significative sul settore centrale. Il giorno seguente si è assistito ad un'intensificazione dei fenomeni soprattutto a Ponente e sul Centro della regione che ha portato a piogge diffuse e persistenti con cumulate da elevate a molto elevate su tutta la regione. Le intensità delle piogge registrate nella giornata del 11 marzo sono classificabili come moderate, occasionalmente forti. Nella giornata del 12 marzo residui fenomeni hanno insistito sulla regione soprattutto sull'estremo Levante dove si sono registrate ancora intensità fino a moderate e cumulate significative.

#### 2.1.1 Analisi dei dati a scala areale

Nella Tabella 1 sono riportati i valori medi areali di precipitazione per zona di allertamento e per diverse durate ottenute con interpolazione mediante l'inverso della distanza quadrato (IDW). Nelle ultime colonne si possono confrontare i valori medi areali cumulati su tutta la durata dell'evento ottenuti mediante il metodo classico (IDW) o mediante l'interpolatore GRISO (Generatore Random di Interpolazioni Spaziali da Osservazioni Incerte).

Dall'analisi delle mappe di precipitazione cumulata areale (da Figura 6 a Figura 9) e dei valori medi registrati su ciascuna zona di allertamento per diverse durate (elencati in Tabella 1) si deduce che l'evento è stato caratterizzato da piogge diffuse e persistenti ed ha interessato in modo abbastanza uniforme tutta la regione. Le precipitazioni occorse sono state mediamente di intensità MODERATA su tutte le zone di allertamento, mentre le cumulate areali risultano ovunque ELEVATE. In alcune zone, comunque, in particolare nell'Imperiense, sui rilievi genovesi sia orientali che occidentali e sui bacini grandi del Levante si sono registrate cumulate MOLTO ELEVATE soprattutto nella mattinata del 11 marzo. In particolare i fenomeni sono risultati copiosi sui bacini compresi tra il Nervia e l'Argentina, sull'Arroscia, sui bacini compresi tra il Teiro ed il Varenna, su parte dell'Orba e dello Stura, sul Polcevera, sullo Scrivia, sul Trebbia, sul Bisagno, sull'Entella e sull'intero bacino del Magra. Il Levante della regione è stato interessato da fenomeni residui meno intensi anche nel pomeriggio e nella mattinata del 12 marzo.

Zona allerta	1h (mm)	3h (mm)	6h (mm)	12h (mm)	24h (mm)	Durata evento mm/60h IDW	Durata evento mm/60h GRISO
A	9 11/03/18 11:00	25 11/03/18 12:00	42 11/03/18 14:00	67 11/03/18 14:00	85 12/03/18 00:00	99	100
B	12 11/03/18 12:00	30 11/03/18 12:00	46 11/03/18 12:00	83 11/03/18 13:00	105 11/03/18 15:00	123	127
C <sup>1</sup>	10 11/03/18 13:00	24 11/03/18 14:00	37 11/03/18 16:00	55 11/03/18 16:00	68 11/03/18 17:00	100	106
D	8 11/03/18 11:00	22 11/03/18 12:00	34 11/03/18 12:00	59 11/03/18 13:00	77 12/03/18 02:00	91	86
E	12 11/03/18 13:00	28 11/03/18 14:00	45 11/03/18 15:00	72 11/03/18 16:00	94 11/03/18 16:00	126	118
M	9 11/03/18 13:00	23 11/03/18 14:00	36 11/03/18 17:00	52 11/03/18 17:00	66 12/03/18 10:00	102	111

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 tra le 12 del 10 marzo e le 12 del 12 marzo. Tali mappe sono ottenute dai dati puntuali (cumulate di precipitazione in 12 ore) della rete di misura OMIRL, mediante algoritmo di interpolazione con l'inverso della distanza al quadrato.

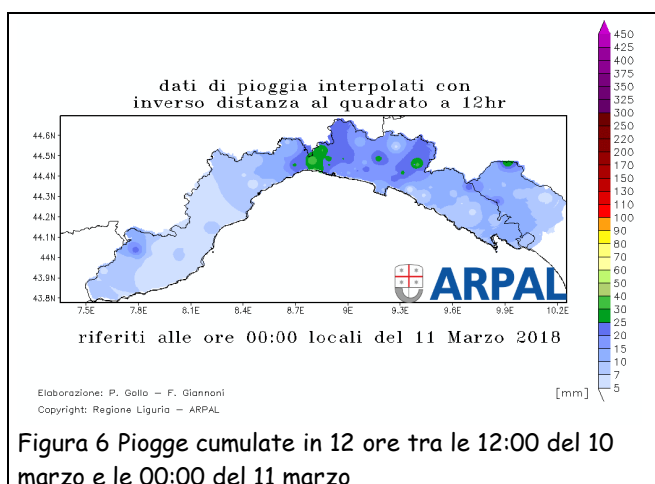


Figura 6 Piogge cumulate in 12 ore tra le 12:00 del 10 marzo e le 00:00 del 11 marzo

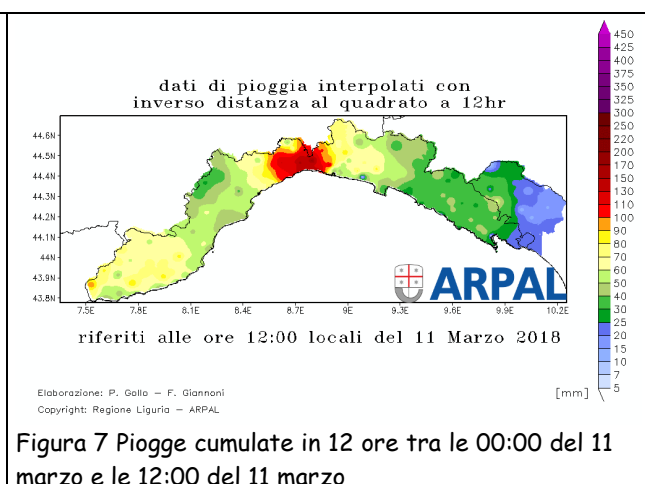
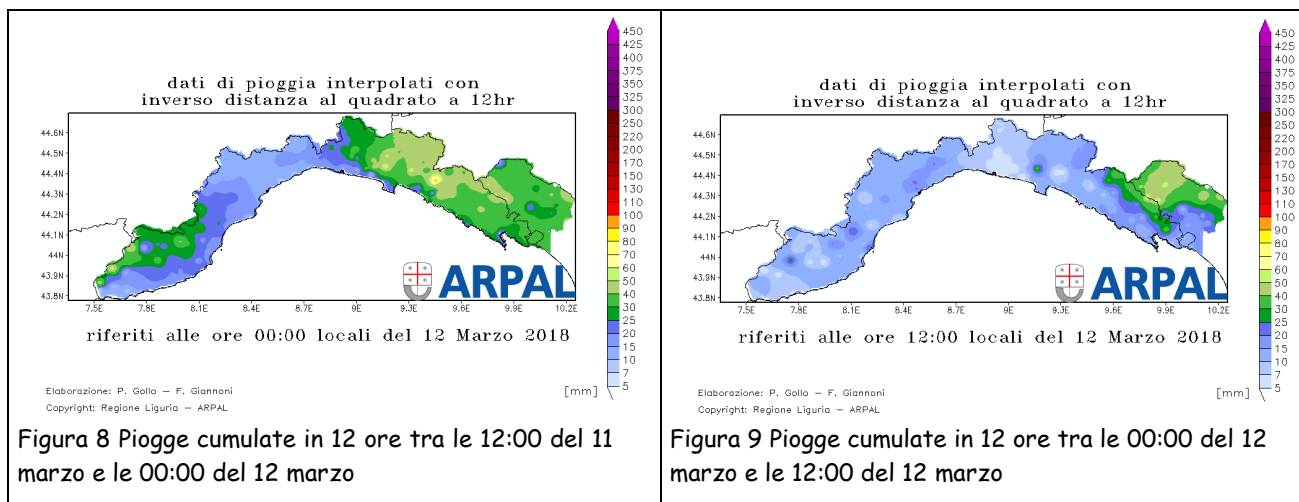


Figura 7 Piogge cumulate in 12 ore tra le 00:00 del 11 marzo e le 12:00 del 11 marzo

<sup>1</sup> Le precipitazioni medie areali sull'area C vengono calcolate considerando anche le stazioni toscane ricadenti sul bacino del Magra



### 2.1.2 Analisi dei dati puntuali

Dall'analisi dei valori puntuali ai pluviometri si confermano massimi puntuali localizzati nelle zone dell'imperiese e sui rilievi genovesi oltre che sul Levante. Le maggiori intensità raggiunte sono state FORTI mentre le quantità accumulate sono state MOLTO ELEVATE.

La Tabella 2 e la Tabella 3 evidenziano i valori massimi PUNTUALI di precipitazione registrati dalla strumentazione della rete OMIRL tra le 11:00 UTC del 10 marzo e le 23:00 UTC del 12 marzo con una finestra temporale mobile, distinti per zone di allertamento e per diverse durate.

Zona	(mm/5 minuti)	(mm/10 minuti)	(mm/15 minuti)	(mm/30 minuti)	(mm/45 minuti)
A	<b>3.6</b> Onzo Ponterotto (ONZPO) 11/03/2018 21:15	<b>7.0</b> Rocchetta Nervina (ROCNE) 12/03/2018 00:20	<b>8.4</b> Rocchetta Nervina (ROCNE) 12/03/2018 00:20	<b>14.0</b> Triora (TRIOR) 12/03/2018 00:35	<b>19.2</b> Triora (TRIOR) 12/03/2018 00:50
B	<b>5.0</b> Genova - Pegli (GEPEG) 11/03/2018 12:00	<b>8.0</b> Genova - Pegli (GEPEG) 11/03/2018 12:00	<b>11.2</b> Genova - Pegli (GEPEG) 11/03/2018 11:40	<b>20.2</b> Genova - Pegli (GEPEG) 11/03/2018 11:40	<b>27.2</b> Genova - Pegli (GEPEG) 11/03/2018 11:45
C	<b>8.6</b> Fornola (FRNLA) 12/03/2018 08:30	<b>16.0</b> Fornola (FRNLA) 12/03/2018 08:30	<b>19.0</b> Fornola (FRNLA) 12/03/2018 08:35	<b>22.6</b> Fornola (FRNLA) 12/03/2018 08:40	<b>23.2</b> Fornola (FRNLA) 12/03/2018 08:35
D	<b>2.0</b> Prai (PRAIC) 11/03/2018 07:00	<b>6.0</b> Mallare (MLARE) 12/03/2018 00:40	<b>8.2</b> (*) Mallare (MLARE) 12/03/2018 00:50	<b>9.8</b> Mallare (MLARE) 12/03/2018 01:00	<b>12.0</b> Urbe - Vara Sup (URVAS) 11/03/2018 07:00

E	<b>2.0</b> Loco Carchelli (LOCOC) 11/03/2018 02:00	<b>4.8</b> Cabanne (CABAN) 12/03/2018 02:40	<b>9.0</b> (*) Cabanne (CABAN) 12/03/2018 02:40	<b>12.2</b> Cabanne (CABAN) 12/03/2018 02:40	<b>15.8</b> (*) Cabanne (CABAN) 12/03/2018 03:00
Magra	<b>8.6</b> Fornola (FRNLA) 12/03/2018 08:30	<b>16.0</b> Fornola (FRNLA) 12/03/2018 08:30	<b>19.0</b> Fornola (FRNLA) 12/03/2018 08:35	<b>22.6</b> Fornola (FRNLA) 12/03/2018 08:40	<b>23.2</b> Fornola (FRNLA) 12/03/2018 08.35

Tabella 2 Valori massimi PUNTUALI di precipitazione registrati dai pluviometri della rete OMIRL nel periodo tra le 11:00 UTC del 10 marzo e le 23:00 UTC del 12 marzo, distinti per zone di allertamento e per diverse durate suborarie. (\*) Il valore massimo è stimato a causa della differente granularità del dato grezzo.

Zona	(mm/1h)	(mm/3h)	(mm/6h)	(mm/12h)	(mm/24h)
A	<b>22</b> Airole (AIROL) 11/03/2018 11:00	<b>54</b> Airole (AIROL) 11/03/2018 12:00	<b>82</b> Airole (AIROL) 11/03/2018 14:00	<b>107</b> Airole (AIROL) 11/03/2018 14:00	<b>141</b> Airole (AIROL) 12/03/2018 00:00
B	<b>35</b> Genova - Pegli (PEGLI) 11/03/2018 13:00	<b>72</b> Genova - Pegli (PEGLI) 11/03/2018 13:00	<b>112</b> Monte Pennello (MOPEN) 11/03/2018 12:00	<b>173</b> Monte Pennello (MOPEN) 11/03/2018 13:00	<b>223</b> Monte Pennello (MOPEN) 11/03/2018 16:00
C	<b>25</b> Fornola (FRNLA) 12/03/2018 09:00	<b>42</b> Ognio (OGNIO) 11/03/2018 14:00	<b>91</b> Reppia (REPPI) 11/03/2018 17:00	<b>109</b> Ognio (OGNIO) 11/03/2018 16:00	<b>141</b> Ognio (OGNIO) 11/03/2018 23:00
D	<b>15</b> Prai (PRAIC) 11/03/2018 07:00	<b>43</b> Urbe - Vara Sup. (URVAS) 11/03/2018 12:00	<b>78</b> Urbe - Vara Sup. (URVAS) 11/03/2018 12:00	<b>134</b> Urbe - Vara Sup. (URVAS) 11/03/2018 13:00	<b>153</b> Urbe - Vara Sup. (URVAS) 11/03/2018 16:00
E	<b>17</b> Cabanne (CABAN) 12/03/2018 04:00	<b>39</b> Torriglia (TRRIG) 11/03/2018 13:00	<b>64</b> Torriglia (TRRIG) 11/03/2018 16:00	<b>100</b> Torriglia (TRRIG) 11/03/2018 16:00	<b>137</b> Barbagelata (BRGEL) 11/03/2018 16:00
Magra	<b>25</b> Fornola (FRNLA) 12/03/2018 09:00	<b>35</b> Parana (PARAN) 11/03/2018 14:00	<b>56</b> Parana (PARAN) 11/03/2018 17:00	<b>94</b> Parana (PARAN) 11/03/2018 17:00	<b>129</b> Bosco di Rossano (BOROS) 12/03/2018 11:00

Tabella 3 Valori massimi PUNTUALI di precipitazione registrati dai pluviometri della rete OMIRL nel periodo tra le 11:00 UTC del 10 marzo e le 23:00 UTC del 12 marzo distinti per zone di allertamento e per diverse durate superiori all'ora.

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.



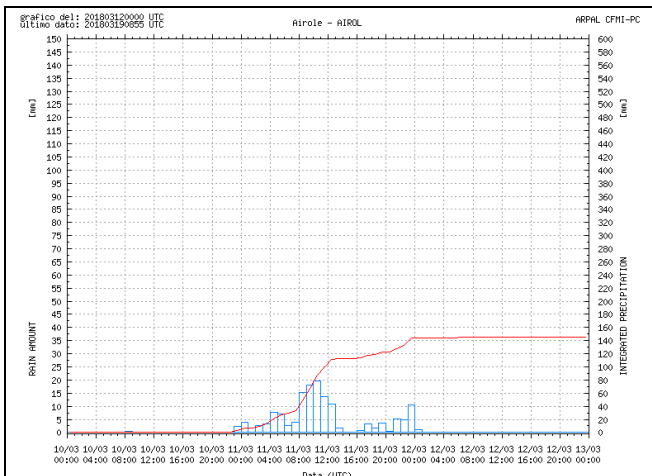


Figura 10 Ietogramma e cumulata di Airole  
**INTENSITA': MODERATA (mm/1h, mm/3h)**  
**QUANTITA': ELEVATA (mm/6h, mm/12h, mm/24h)**

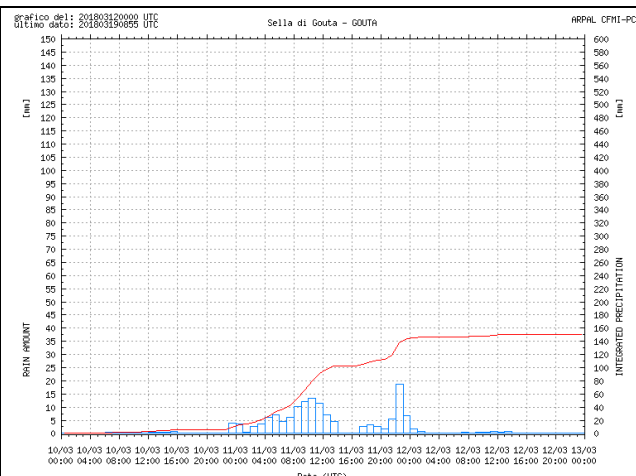


Figura 11 Ietogramma e cumulata di Sella di Gouta  
**INTENSITA': MODERATA (mm/1h, mm/3h)**  
**QUANTITA': ELEVATA (mm/6h, mm/12h, mm/24h)**

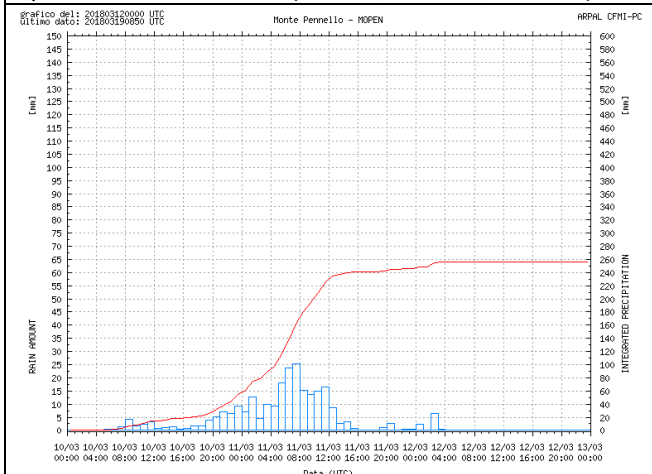


Figura 12 Ietogramma e cumulata di Monte Pennello  
**INTENSITA': MODERATA (mm/1h), FORTE (mm/3h)**  
**QUANTITA': MOLTO ELEVATA (mm/6h, mm/12h, mm/24h)**

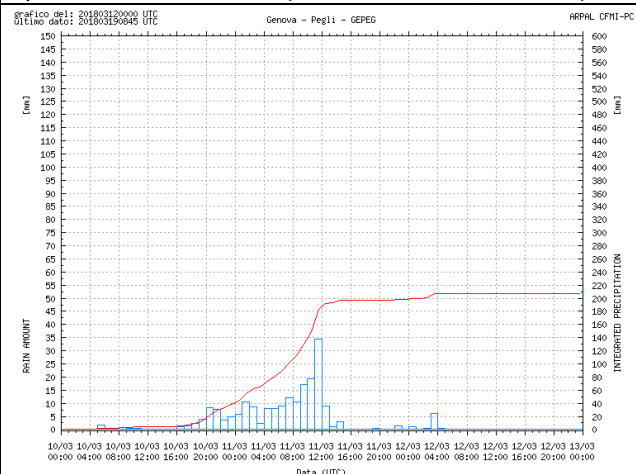


Figura 13 Ietogramma e cumulata di Genova - Pegli  
**INTENSITA': FORTE (mm/1h, mm/3h)**  
**QUANTITA': MOLTO ELEVATA (mm/6h, mm/12h, mm/24h)**

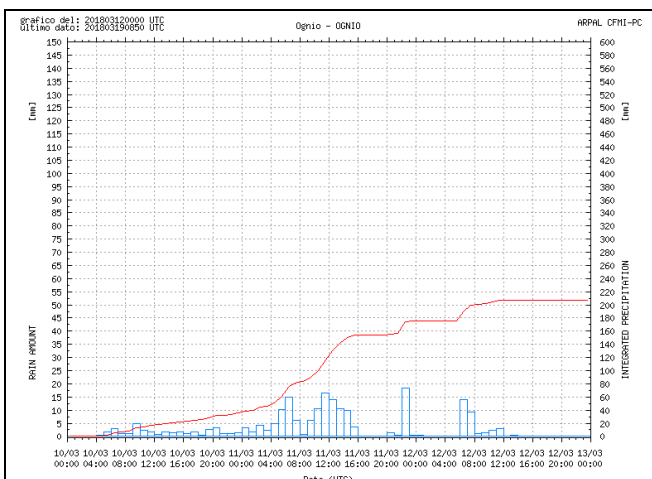


Figura 14 Ietogramma e cumulata di Ognio  
**INTENSITA': MODERATA (mm/1h, mm/3h)**  
**QUANTITA': ELEVATA (mm/6h, mm/12h, mm/24h)**

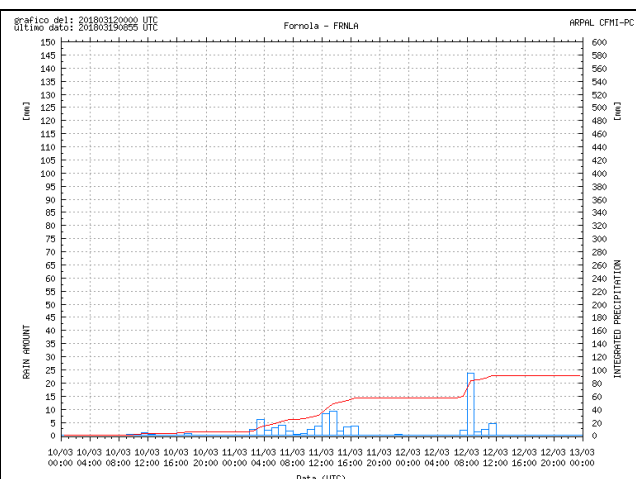


Figura 15 Ietogramma e cumulata di Fornola  
**INTENSITA': MODERATA (mm/1h, mm/3h)**  
**QUANTITA': SIGNIFICATIVA (mm/6h, mm/12h, mm/24h)**

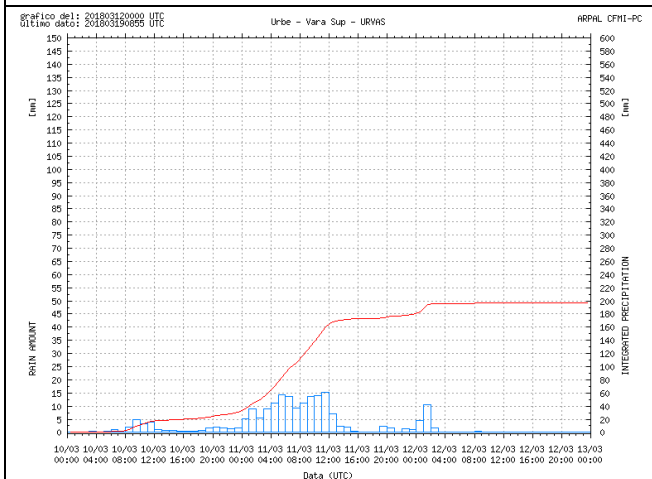


Figura 16 Ietogramma e cumulata di Urbe - Vara Sup.  
**INTENSITA': MODERATA (mm/1h, mm/3h)**  
**QUANTITA': ELEVATA (mm/6h), MOLTO ELEVATA (mm/12h, mm/24h)**

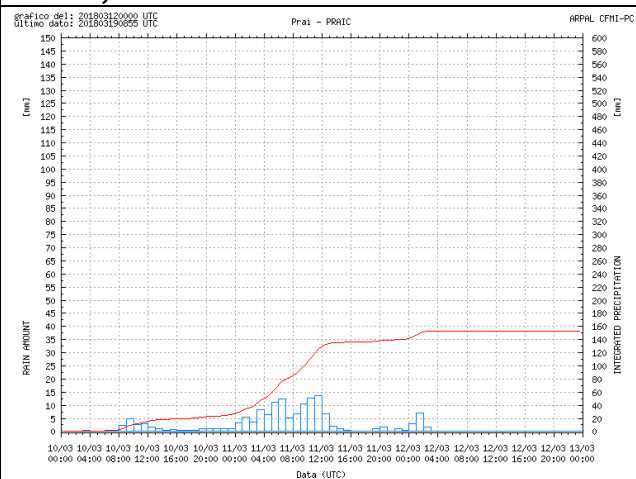


Figura 17 Ietogramma e cumulata di Prai  
**INTENSITA': MODERATA (mm/1h, mm/3h)**  
**QUANTITA': ELEVATA (mm/6h, mm/12h, mm/24h)**

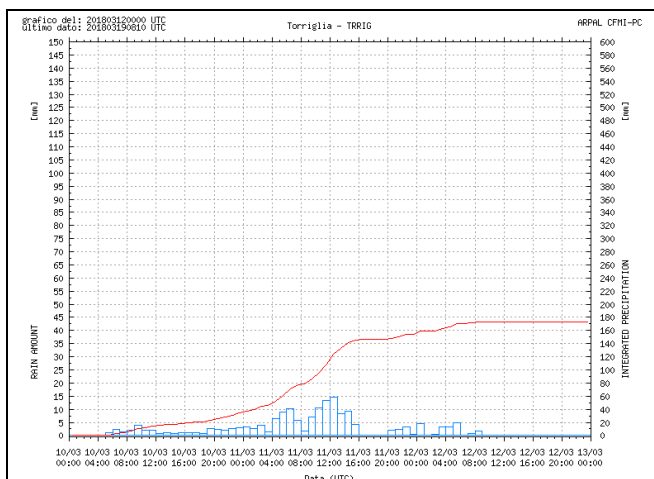


Figura 18 Ietogramma e cumulata di Torriglia  
INTENSITA': MODERATA (mm/1h, mm/3h)  
QUANTITA': ELEVATA (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

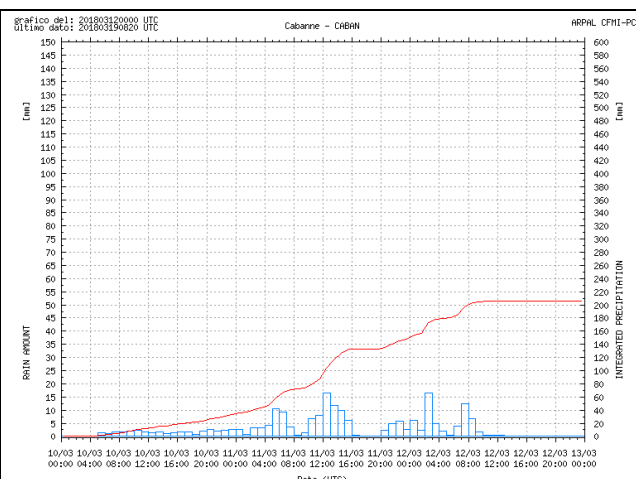


Figura 19 Ietogramma e cumulata di Cabanne  
INTENSITA': MODERATA (mm/1h, mm/3h)  
QUANTITA': ELEVATA (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

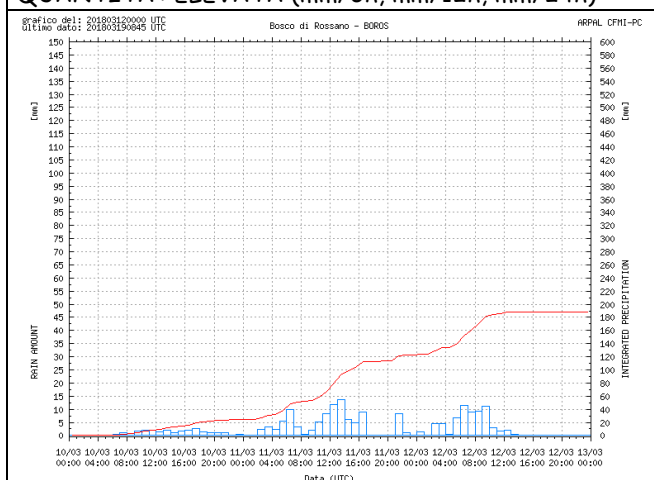


Figura 20 Ietogramma e cumulata di Bosco di Rossano  
INTENSITA': MODERATA (mm/1h, mm/3h)  
QUANTITA': ELEVATA (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

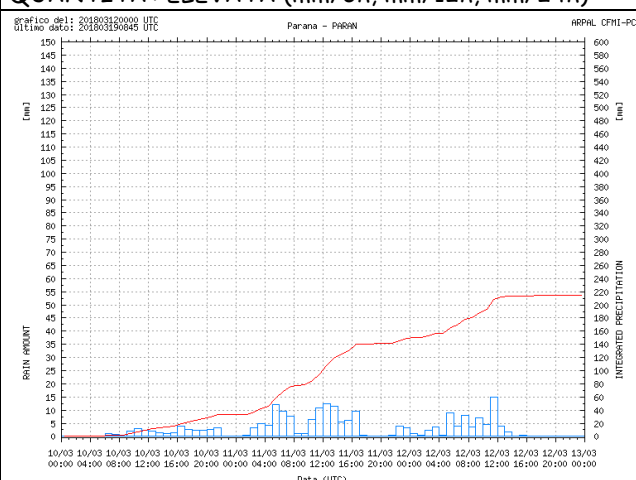


Figura 21 Ietogramma e cumulata di Parana  
INTENSITA': MODERATA (mm/1h, mm/3h)  
QUANTITA': ELEVATA (mm/6h, mm/12h, mm/24h)

Si può notare come le precipitazioni abbiano fatto registrare intensità moderate, solo localmente forti; i quantitativi nell'arco delle 24 ore risultano in genere elevati, localmente molto elevati nelle stesse zone in cui si sono registrate le intensità maggiori. L'evento, infatti, ha insistito per diverse ore sullo spartiacque al confine tra le zone di allertamento B e D, nelle prime ore e nella mattinata dell'11 marzo.

## 2.2 Analisi idrometrica e delle portate

A seguito di precipitazioni di intensità moderata, localmente forte, e quantità da elevate a molto elevate come sopra descritte, durante l'evento si sono registrati innalzamenti significativi dei livelli idrici dei corsi d'acqua, seppur generalmente contenuti all'interno dell'alveo, salvo fenomeni di inondazione delle aree limitrofe nelle zone più colpite. Sull'Armea e sull'Orba i livelli hanno raggiunto la soglia di piena ordinaria, senza però provocare particolari criticità.

Nella zona di allertamento A, sono stati registrati innalzamenti rilevanti anche sul Roia, sul Nervia, sull'Argentina e sull'Arroschia nelle ore centrali dell'11 marzo, e successivamente un secondo picco, di entità più modesta, nelle prime ore del 12 marzo.

Nella zona di allertamento B, dove sono state osservate le precipitazioni più intense oltre che persistenti, si sono registrati innalzamenti dei corsi d'acqua dei bacini sia piccoli che medi, specialmente sul Leira e sul Bisagno, comunque contenuti al di sotto della soglia di piena ordinaria. Sono state monitorate anche risposte repentine del rio Madonnette, del rio Cantarena e del rio Ruscarolo a seguito degli scrosci più intensi.

La zona di allertamento C è stata interessata da innalzamenti significativi dei corsi d'acqua dei bacini più grandi (Entella, Vara e Magra) nella serata dell'11 marzo; è stato monitorato in particolare l'Entella che ha fatto registrare un primo picco associato a locali allagamenti delle zone limitrofe. Nelle ore centrali del 12 marzo, sul Vara e sul Magra, dove i livelli erano ancora nella fase discendente seguita agli innalzamenti della notte precedente, è transitato un secondo picco, di entità inferiore al primo.

Nella zona D sono stati registrati innalzamenti rilevanti sui corsi d'acqua dei bacini medi Orba e Stura confinanti con lo spartiacque con la zona B, dove si sono registrati i fenomeni più intensi e persistenti. Innalzamenti significativi sono stati registrati anche sulla Bormida di Spigno, dove si sono osservati due picchi in rapida successione nella serata dell'11 marzo e nella mattinata del 12 marzo.

La zona E, specialmente l'Aveto, è stata anch'essa interessata da un innalzamento significativo dei livelli idrometrici protrattosi per buona parte dell'evento (tra la mattinata dell'11 marzo e le ore centrali del 12 marzo) con picchi successivi, ravvicinati ma contenuti, grazie alle pause occorse nei fenomeni precipitativi.

Nella Tabella 4 e nelle figure successive sono riportati i valori e gli andamenti dei livelli idrometrici registrati durante l'evento nelle sezioni monitorate.

STAZIONE	ZONA ALLERTA	CORSO D'ACQUA	VALORE MASSIMO [m]	ORARIO DEL MASSIMO (Ora UTC)	INCREMENTO <sup>2</sup> [m]
Airole	A	Roia	3.45	11/03/2018 15:00	1.94
Torri	A	Bevera	1.53	11/03/2018 15:00	1.42
Isolabona	A	Nervia	2.54	11/03/2018 14:15	1.56
Valle Armea - Ponte	A	Armea	1.35	11/03/2018 13:30	1.11
Montalto Ligure	A	Argentina	4.55	11/03/2018 14:30	3.18
Merelli	A	Argentina	2.85	11/03/2018 14:30	2.12

<sup>2</sup> 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")

Rugge di Pontedassio	A	Impero	1.08	11/03/2018 13:15	1.07
Pogli d'Ortovero	A	Arroscia	2.76	11/03/2018 14:15	2.14
Cisano sul Neva	A	Neva	2.15	12/03/2018 01:45	1.06
Murialdo	D	Bormida di Millesimo	1.47	11/03/2018 14:10	1
Albenga - Molino Branca	A	Centa	2.75	11/03/2018 14:30	1.51
Piana Crixia	D	Bormida di Spigno	3.05	11/03/2018 16:00	2.3
Santuario di Savona	B	Letimbro	0.94	11/03/2018 13:15	0.68
Stella S. Giustina	B	Sansobbia	1	11/03/2018 12:15	0.76
Albisola	B	Sansobbia	1.28	11/03/2018 13:30	0.71
Bolsine	B	Teiro	1.37	11/03/2018 12:45	0.9
Tiglieto	D	Orba	3.54	11/03/2018 12:30	2.55
Campo Ligure	D	Stura	2.48	11/03/2018 13:00	1.53
Molinetto	B	Leira	1.84	11/03/2018 11:15	1.2
Genova - Granara	B	Varenna	1.03	11/03/2018 12:00	1.01
Genova - Rivarolo	B	Polcevera	1.74	11/03/2018 13:15	1.32
Genova - Pontedecimo	B	Polcevera	1.69	11/03/2018 13:00	1.2
Genova - Firpo	B	Bisagno	2.26	11/03/2018 13:45	1.66
Genova - Fereggiano	B	Fereggiano	0.7	11/03/2018 12:45	0.45
Genova - Geirato	B	Geirato	1.11	11/03/2018 13:15	0.69
Vobbietta	E	Vobbia	2.29	11/03/2018 14:00	0.72
Genova - Sturla	B	Sturla	0.19	11/03/2018 07:15	0.3
Genova - Molassana	B	Bisagno	1.77	11/03/2018 13:15	1.64
La Presa	B	Bisagno	1.76	11/03/2018 13:30	0.94
Cabanne	E	Aveto	1.18	11/03/2018 15:00	1.3

Carasco	C	Lavagna	4.24	11/03/2018 16:45	3.12
Panesi	C	Entella	2.07	11/03/2018 17:00	3.22
Vignolo	C	Sturla	1.99	11/03/2018 16:45	1.11
Sestri Levante	C	Gromolo	0.28	11/03/2018 17:15	0.36
Caminata	C	Graveglia	1.33	11/03/2018 17:00	0.85
Sestri Levante - Sara	C	Petronio	0.97	11/03/2018 16:45	0.86
La Macchia	C	Vara	0.06	11/03/2018 17:00	1.23
Nasceto	C	Vara	4.33	11/03/2018 17:45	2.69
Brugnato	C	Vara	2.4	11/03/2018 18:00	2.28
Piana Battolla - Ponte	C	Vara	3.6	11/03/2018 17:45	1.81
Piccatello	MT	Magra	1.41	11/03/2018 15:30	0.83
Pontremoli - S.Giustina	MT	Magra	0.4	11/03/2018 15:30	0.95
Ponte Teglia	MT	Teglia	1.34	12/03/2018 16:00	0.52
Fornola	C	Magra	3.02	11/03/2018 20:15	2.66
Calamazza	MT	Magra	3.25	11/03/2018 18:30	2.48
Ameiglia Foce Magra	C	Magra	1.38	11/03/2018 21:15	1.09
Bagnone	MT	Bagnone	1.83	11/03/2018 18:30	1.16
Licciana Nardi	MT	Taverone	1.85	11/03/2018 18:45	1.21
Soliera	MT	Aulella	2.79	11/03/2018 18:30	1.12

Tabella 4 Livelli idrometrici registrati agli idrometri dei più importanti corsi d'acqua monitorati. Sono evidenziate le sezioni per cui il picco ha superato la soglia di piena ordinaria.

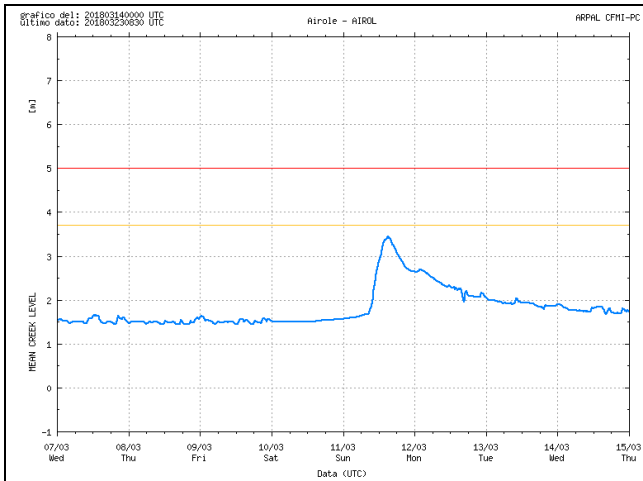


Figura 22 Livello idrometrico (Roia a Airole)

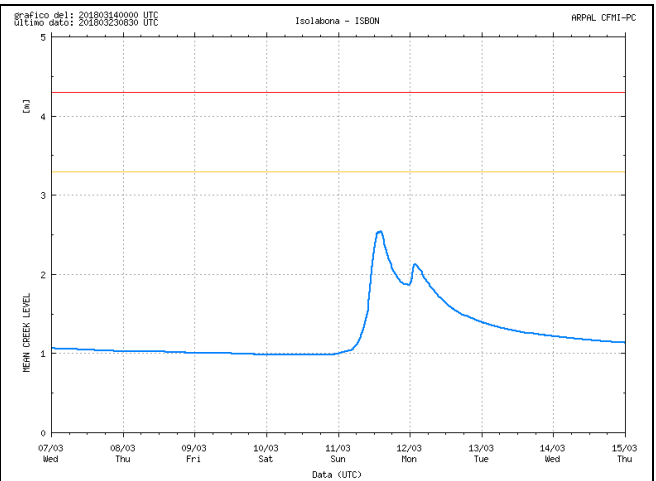


Figura 23 Livello idrometrico (Nervia a Isolabona)

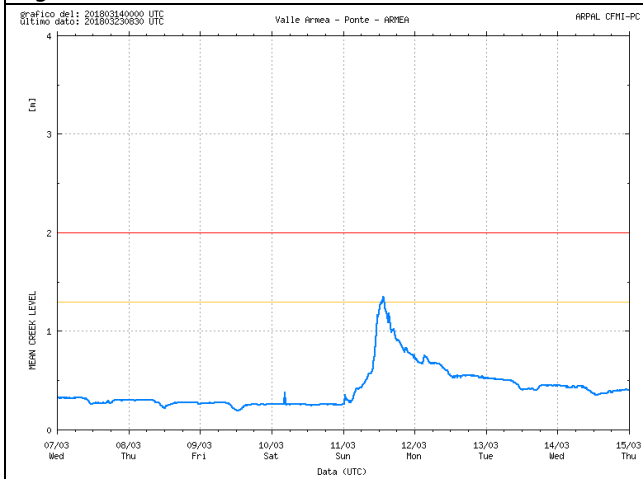


Figura 24 Livello idrometrico (Armea a Sanremo)

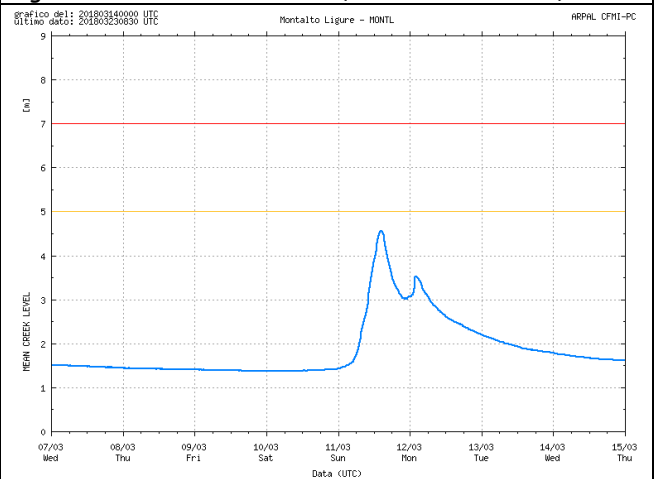


Figura 25 Livello idrometrico (Argentina a Montalto Lig.)

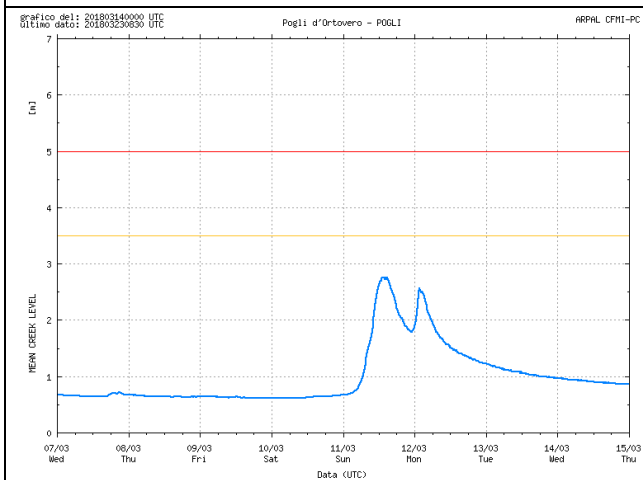


Figura 26 Livello idrometrico (Arroschia a Pogli)

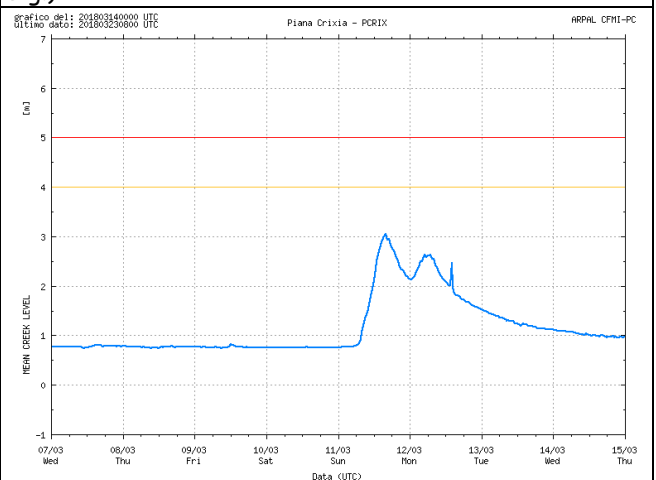


Figura 27 Livello idrometrico (Bormida a Piana Crixia)

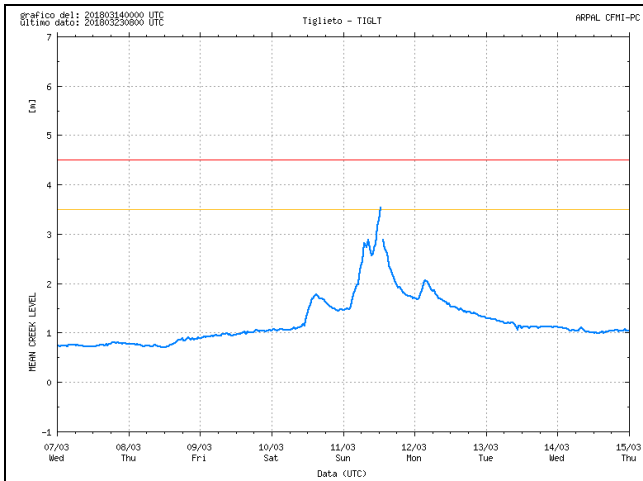


Figura 28 Livello idrometrico (Orba a Tiglieto)

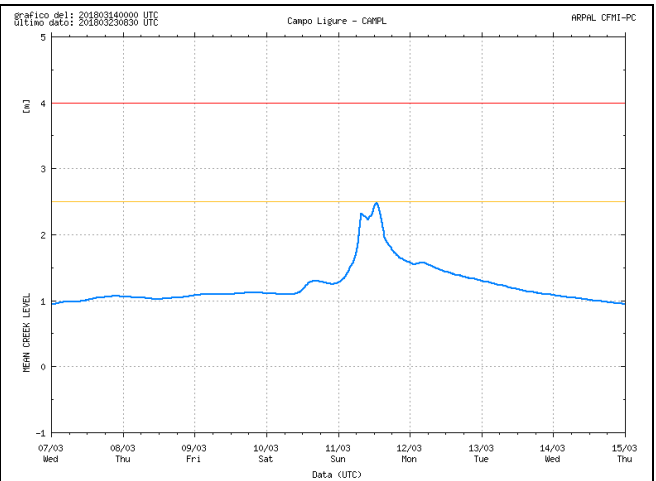


Figura 29 Livello idrometrico (Stura a Campo Ligure)

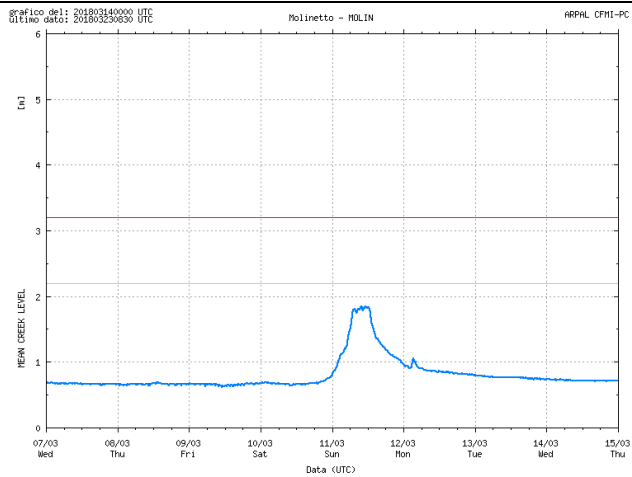


Figura 30 Livello idrometrico (Leira a Molinetto)

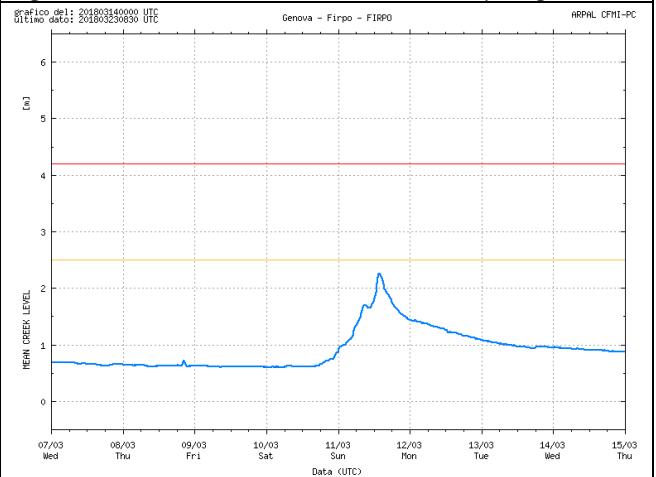


Figura 31 Livello idrometrico (Bisagno a Firpo)

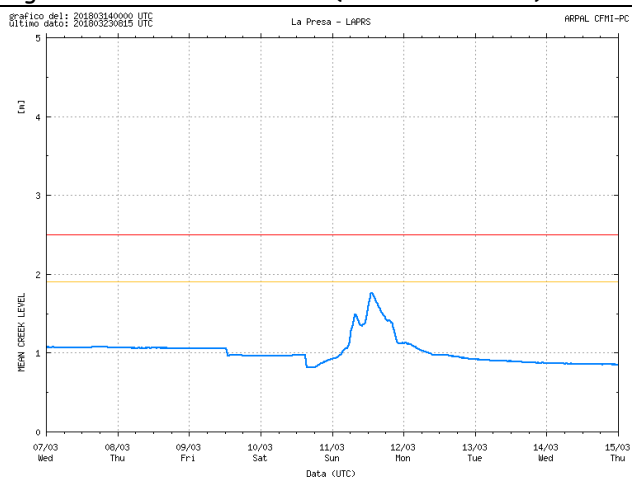


Figura 32 Livello idrometrico (Bisagno a La Presa)

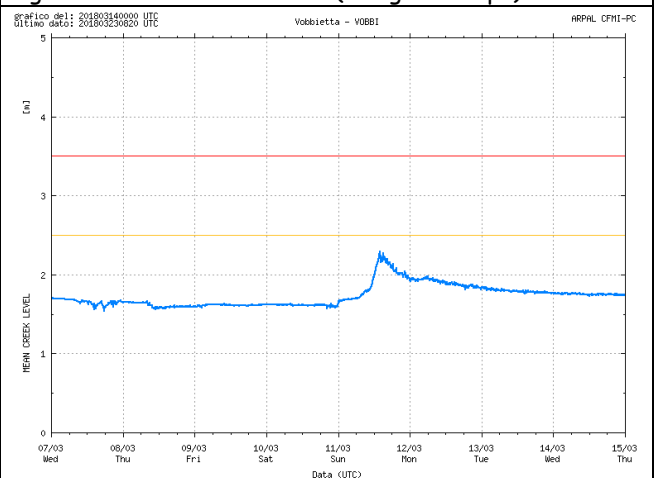


Figura 33 Livello idrometrico (Vobbietta a Vobbietta)



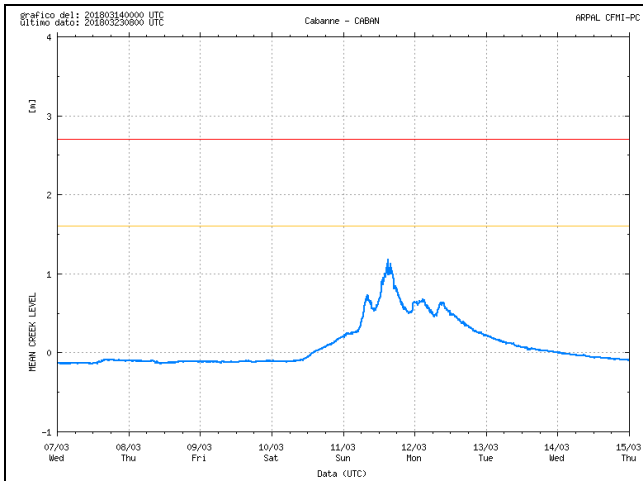


Figura 34 Livello idrometrico (Aveto a Cabanne)

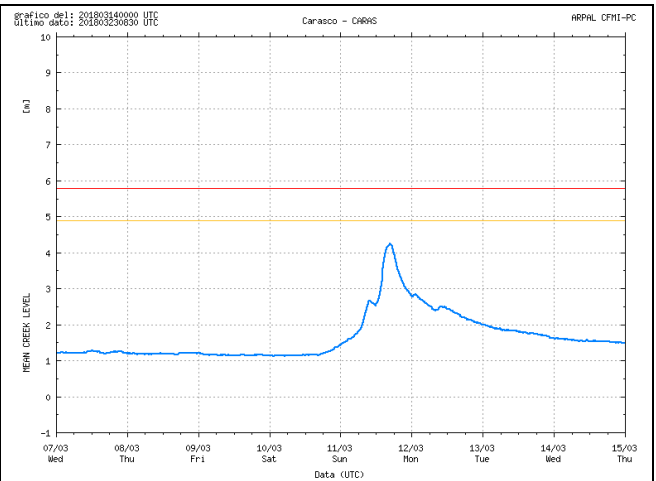


Figura 35 Livello idrometrico (Entella a Carasco)

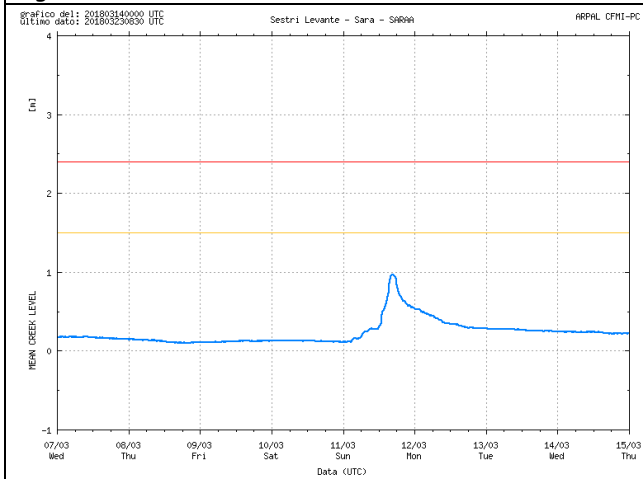


Figura 36 Livello idrometrico (Petronio a Sestri Levante)

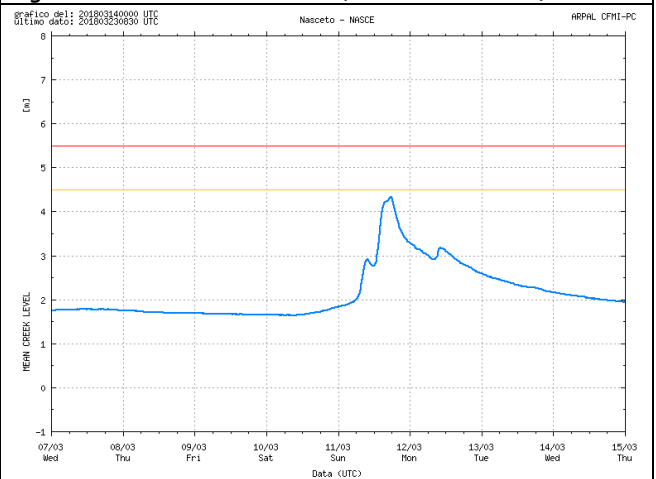


Figura 37 Livello idrometrico (Vara a Nasceto)

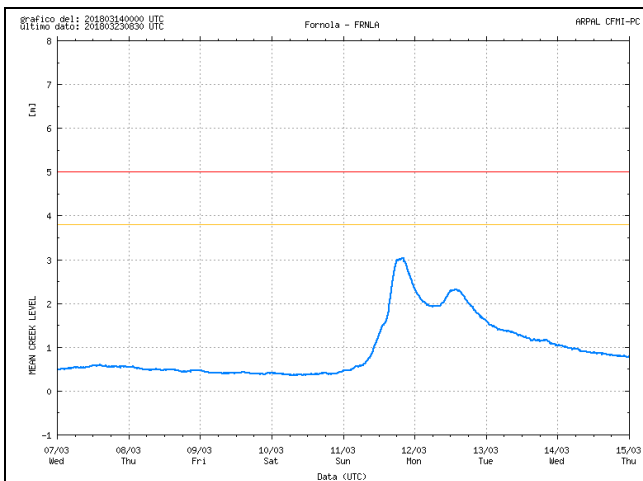


Figura 38 Livello idrometrico (Magra a Fornola)

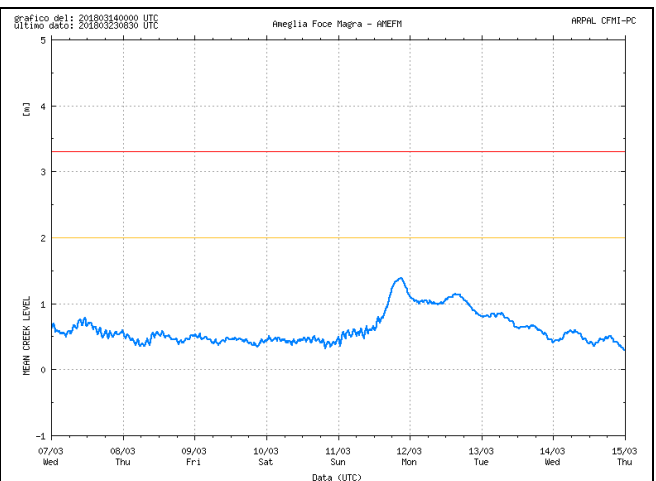


Figura 39 Livello idrometrico (Magra a Ameglia)

### 2.3 Analisi anemometrica

L'approssimarsi della struttura perturbata atlantica in approfondimento sul settore occidentale del continente e sulla porzione ovest del Mediterraneo, ha richiamato inizialmente una ventilazione sud-occidentale in quota, venti tra moderati e forti di scirocco su Levante e parte del Centro (fino al Savonese orientale), nord-occidentali altrove, con raffiche tra burrasca e burrasca forte. Successivamente, in seguito al passaggio del fronte, la ventilazione al suolo si è disposta dapprima da nord-ovest anche su Centro-Levante e, successivamente, da libeccio ovunque.

In Tabella 5 si riportano i valori più significativi registrati nel corso dell'evento:

stazione[zona di allertamento]	Vento medio massimo (km/h)	Data e Ora (UTC)	Direzione prevalente del vento medio massimo	Raffica massima (km/h) (direzione)
Poggio Fearza [A]	46,08	11 marzo 2018 ore 14.20	180	70,92
Poggio Fearza [A]	36	11 marzo 2018 ore 22.20	190	65,52
Fontana Fresca [B]	61,92	11 marzo 2018 ore 5.20	190	118,08
Fontana Fresca [B]	48,6	11 marzo 2018 ore 4.50	180	93,96
Monte Portofino [B]	39,96	11 marzo 2018 ore 5.30	130	93,6
Casoni di Suvero	70,92	11 marzo 2018 ore 22.10	190	111,6
Casoni di Suvero	72,36	11 marzo 2018 ore 22.30	220	110,52
Casoni di Suvero	77,4	11 marzo 2018 ore 22.50	190	100,44

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

### 2.4 Mare

Lo stato del mare è aumentato a partire dalla riviera di Levante a causa dei venti di scirocco che hanno favorito lo sviluppo di un moto ondoso da Sud-Est che si è velocemente propagato alle coste del Centro ed alla riviera di Ponente. Si è passati da condizioni di mare mosso a uno stato di mare molto mosso, localmente agitato tra Portofino e il Tigullio.

In seguito al passaggio del fronte, invece, la rotazione dei venti di libeccio ha favorito temporanee condizioni di mare incrociato con successiva disposizione dell'onda da SW. Di seguito si riporta l'andamento dell'altezza d'onda significativa (in ordinata) registrata dall'accelerometro di Bonassola (SP) tra le 00 del 10 marzo 2018 e le 00 del 12 marzo 2018 (in ascissa). La retta continua invece rappresenta la linea di tendenza delle altezze plottate.

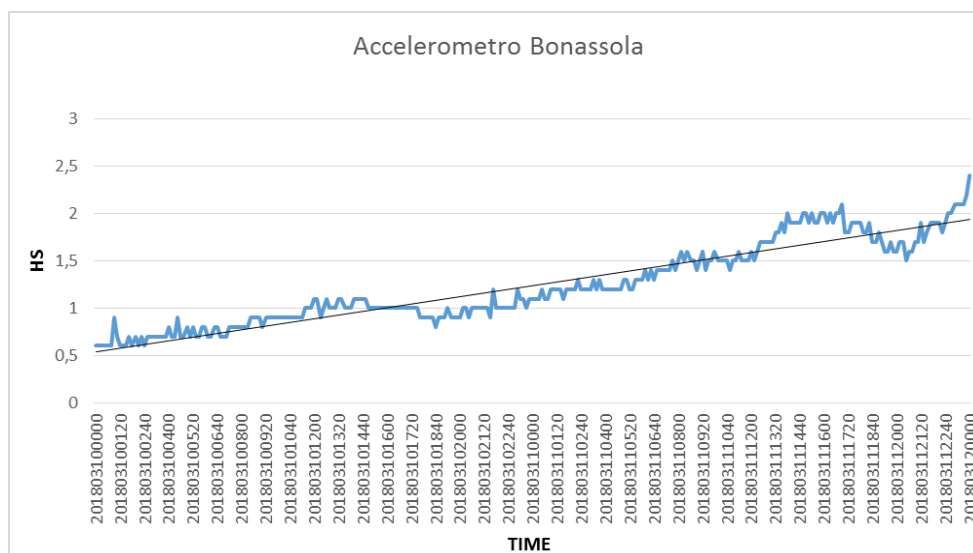


Figura 40 Andamento dell'altezza d'onda significativa (HS) per il periodo in esame registrato dall'accelerometro di Bonassola.

## 2.5 Effetti al suolo e danni rilevanti

La stampa ha riportato notizie dell'esonazione dell'Entella, allagamenti localizzati, piccole frane e smottamenti in diverse zone della regione. È stata inoltre segnalata la chiusura dell'Aurelia, tra Lavagna e Sestri Levante, in seguito alla mareggiata che ha raggiunto la sede stradale.

## 3 Conclusioni

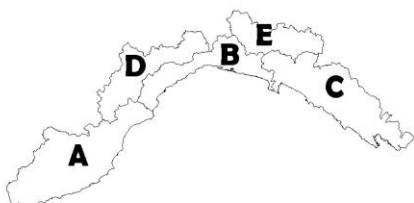
L'evento meteorologico che ha interessato la regione tra il 10 e i 12 marzo 2018 è stato determinato da vasta area depressionaria in avvicinamento dall'Atlantico verso l'Europa occidentale e al Mar Mediterraneo. La perturbazione ha fatto registrare piogge in prevalenza sparse il giorno 10 marzo in graduale intensificazione a partire da Ponente per poi risultare diffuse e persistenti il giorno 11 marzo su tutto il territorio regionale. Si sono verificate copiose precipitazioni in particolare sui bacini compresi tra il Nervia e l'Argentina, sull'Arroschia, sui bacini compresi tra il Teiro ed il Varenna, su parte dell'Orba e dello Stura, sul Polcevera, sullo Scrivia, sul Trebbia, sul Bisagno, sull'Entella e sull'intero bacino del Magra. Le cumulate medie areali a scala di evento sono state rilevanti su gran parte del territorio regionale (variabili tra 90 e 110mm/48h medie areali, a seconda delle zone di allerta). In tal contesto, i valori maggiori si sono raggiunti sul Centro-Ponente (130mm/48h medi areali sulla zona B). Puntualmente, si sono registrate intensità massime sulle brevi durate di 1 e 3h tra il MODERATO e il FORTE con differenze modeste tra zone di allerta e valori contenuti sulle durate sub-orarie. I quantitativi massimi registrati sulle durate maggiori di 12 e 24h oscillano tra l'ELEVATO e il MOLTO ELEVATO a seconda delle zone di allerta con i valori massimi a scala regionale misurati in zona B. I livelli idrometrici registrati hanno mostrato decisi innalzamenti coerentemente con le precipitazioni osservate. Tali innalzamenti hanno portato a picchi di piena che si sono ovunque mantenuti su valori prossimi, o al più leggermente superiori, alle soglie di piena ORDINARIA. Si sono registrati locali fenomeni di rigurgito della rete fognaria con allagamenti delle aree urbane più depresse nonché locali fenomeni franosi.

I venti, in prevalenza di scirocco hanno avuto intensità compresa tra moderata e forte, con raffiche di burrasca, localmente di burrasca forte, raggiungendo raffiche di tempesta sui rilievi.

Le condizioni del mare sono peggiorate a partire dalla riviera di Levante a causa di venti di scirocco che hanno favorito lo sviluppo del moto ondoso da Sud-Est che si è velocemente propagato alle coste del Centro ed alla riviera di Ponente. Si è passati da condizioni di mare inizialmente mosso, aumentato fino a molto mosso, localmente agitato tra Portofino e il Tigullio.

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
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
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.