

## **RAPPORTO SPEDITIVO DELL'EVENTO METEOIDROLOGICO DEL 27-30/10/2018**

(redatto da L. Pedemonte, A. Forestieri, B. Turato)

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | Analisi meteorologica.....               | 1  |
| 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.....                | 11 |
| 2.4   | Mare.....                                | 13 |

### **1 Analisi meteorologica**

Lo scenario sinottico nei giorni antecedenti l'evento è stato caratterizzato dalla presenza di un potente campo di alta pressione sull'Europa orientale contrapposto ad una saccatura di matrice atlantica che fin dalla giornata del 26 ottobre ha stazionato sulla penisola iberica.

La configurazione venutasi a creare ha determinato un intenso e perdurante flusso di correnti calde e umide sciroccali che dall'Africa, passando attraverso il Tirreno, hanno raggiunto il Golfo ligure in notevole contrasto termico rispetto alla massa d'aria preesistente, più fredda e secca. Nelle giornate del 27 e 28 ottobre l'area compresa tra le Baleari e la Corsica è stata teatro di un'intensa ciclogenese mentre sulla Liguria si sono registrati forti temporali dovuti alla formazione di una linea di convergenza al suolo tra venti da Sud-Est e venti da Sud-Ovest.

Nella serata del 28 ottobre la medesima saccatura, bloccata nel suo moto verso Est dalla presenza della robusta alta pressione, si è approfondita ulteriormente raggiungendo latitudini tropicali e isolando un cut-off sulla sua propaggine meridionale.

Nel corso giornata del 29 ottobre il cut-off ha raggiunto la penisola italiana ed il fronte ad esso associato è transitato sulla Liguria. Al suolo si è assistito alla formazione di un minimo secondario che dalle Baleari ha raggiunto la costa occidentale della Corsica, è risalito sul Mar Ligure approfondendosi fino a circa 979 hPa e si è infine portato sulla Pianura Padana. Il gradiente barico venutosi a creare è risultato molto intenso (circa 8 hPa tra Provenza e Corsica e fino a 32 hPa tra il Mar Ligure di Ponente e i Balcani alle 18 UTC del 29 Ottobre, Figura 3), ed ha richiamato venti di tempesta forte o di uragano. Sulla Liguria si sono registrate piogge e temporali anche di forte intensità fino al pomeriggio ma sono stati soprattutto i venti, che hanno soffiato impetuosi dai quadranti meridionali, a raggiungere valori da record. La mareggiata intensa che ne è conseguita è stata caratterizzata da uno stato di mare grosso con valori di onda significativa, onda massima e periodo d'onda tali da determinare ingenti danni lungo tutta la costa.

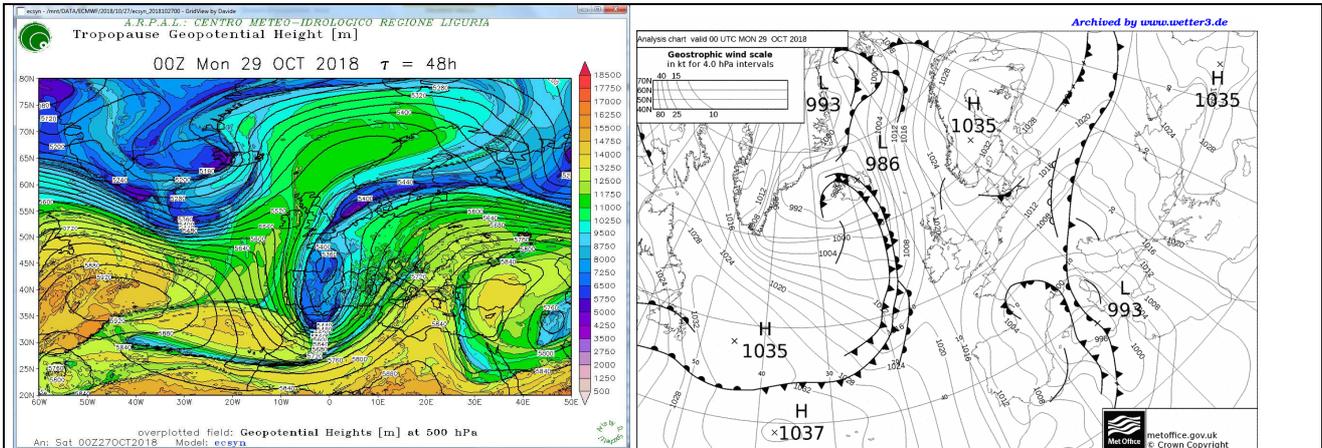


Figura 1 Scenario sinottico la mattina del 29 Ottobre 2018. A sinistra altezza di tropopausa e curve di livello del geo-potenziale a 500hPa (corsa delle 00:00 del 27 Ottobre 2018 del modello globale dell'ECMWF); a destra mappa dei fronti al suolo (elaborazione del MET Office).

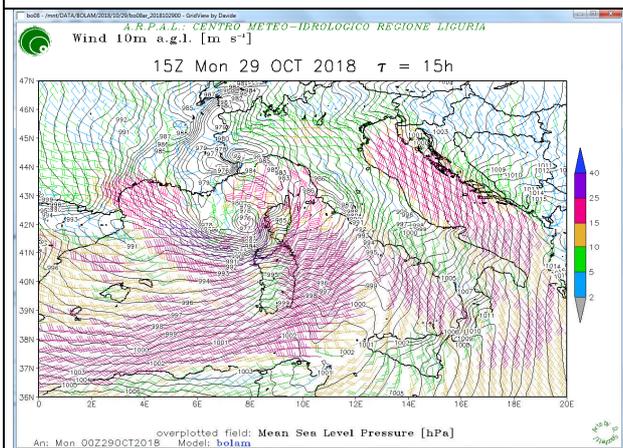


Figura 2 Venti a 10m e isobare (corsa delle 00UTC del modello Bolam del 29 Ottobre 2018)

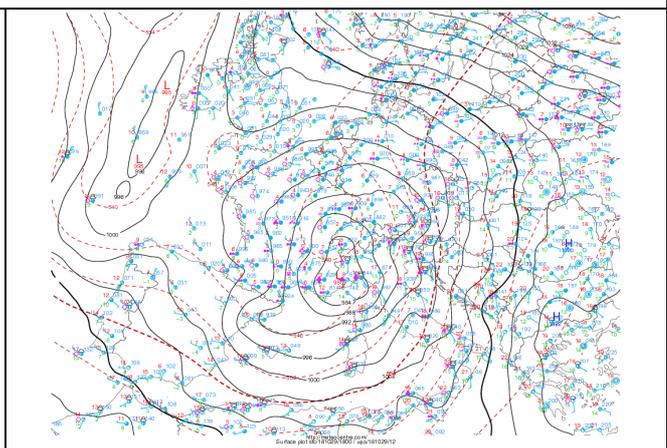


Figura 3 Carta al suolo alle 18UTC del 29 Ottobre (MétéoCentre)

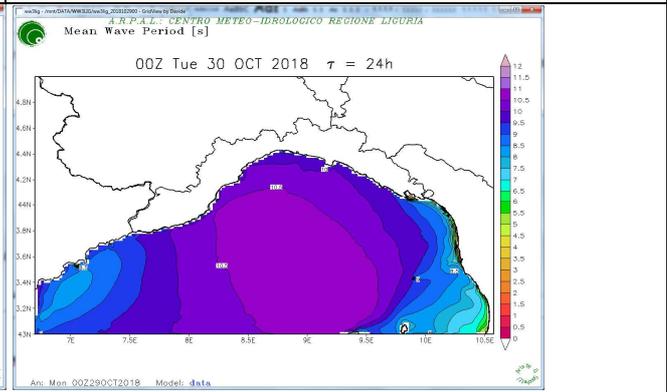
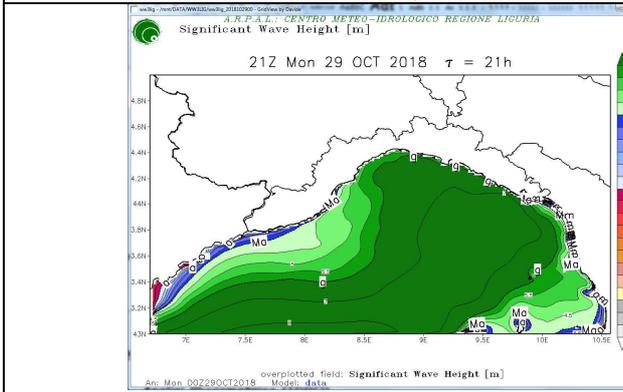


Figura 4 Previsioni meteomarine per la sera del 29 Ottobre 2018 e la notte successiva (corsa delle 00UTC del modello ww3). A sinistra altezza d'onda significativa, a destra il periodo dell'onda

## 2 Dati Osservati

### 2.1 Analisi Pluviometrica

L'evento in esame nel presente studio ha interessato tutta la regione a partire dal giorno 27 ottobre fino al giorno 30 ottobre. Dal punto di vista delle precipitazioni è stato un evento diffuso che ha interessato tutta la regione concentrandosi principalmente sulla zona del centro-levante come si può evincere dai valori delle altezze medie areali cumulate su diverse finestre temporali sotto riportate. A livello puntuale sono stati registrate intensità quasi ovunque elevate con quantitativi fino a molto elevati.

#### 2.1.1 Analisi dei dati a scala areale

Le intensità medie areali sono risultate tra deboli e moderate con quantitativi che sulle 24 ore hanno raggiunto valori molto elevati ad esclusione delle aree A ed M (Magra ligure+Magra toscano) dove sono risultate elevate. Si sono verificate copiose precipitazioni in particolare sui bacini del centro-levante compresi tra il Sansobbia e l'Entella con quantitativi importanti anche sul Vara che sul Magra Toscano.

| Area     | mm/1h                     | mm/3h                  | mm/6h                  | mm/12h                  | mm/24h                  | mm/evento |
|----------|---------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------|
| <b>A</b> | 11<br>29/10/2018<br>16:00 | 20<br>28/10/2018 08:20 | 33<br>29/10/2018 20:40 | 46<br>29/10/2018 22:55  | 74<br>28/10/2018 10:20  | 139       |
| <b>B</b> | 15<br>29/10/2018<br>13:55 | 34<br>29/10/2018 14:25 | 43<br>27/10/2018 19:00 | 90<br>28/10/2018 00:55  | 150<br>28/10/2018 08:20 | 278       |
| <b>C</b> | 16<br>29/10/2018<br>08:00 | 41<br>29/10/2018 09:55 | 68<br>29/10/2018 12:00 | 90<br>29/10/2018 14:35  | 103<br>29/10/2018 14:35 | 241       |
| <b>D</b> | 14<br>27/10/2018<br>23:45 | 28<br>28/10/2018 00:10 | 43<br>28/10/2018 00:25 | 73<br>28/10/2018 08:50  | 108<br>28/10/2018 11:40 | 210       |
| <b>E</b> | 20<br>29/10/2018<br>14:30 | 35<br>29/10/2018 14:30 | 60<br>27/10/2018 13:45 | 114<br>27/10/2018 19:30 | 185<br>28/10/2018 06:00 | 331       |
| <b>M</b> | 17<br>29/10/2018<br>10:35 | 34<br>29/10/2018 11:20 | 55<br>29/10/2018 12:05 | 65<br>28/10/2018 05:25  | 89<br>28/10/2018 16:15  | 200       |

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 dalle 04:00 del giorno 27 alle 16:00 del 30 ottobre per un totale di 84 ore. Inoltre sono state riportate le mappe cumulate in 12 ore per le fasi più intense dell'evento. Tali mappe sono ottenute dai dati puntuali della rete di misura OMIRL, mediante algoritmo di interpolazione con l'inverso della distanza al quadrato.

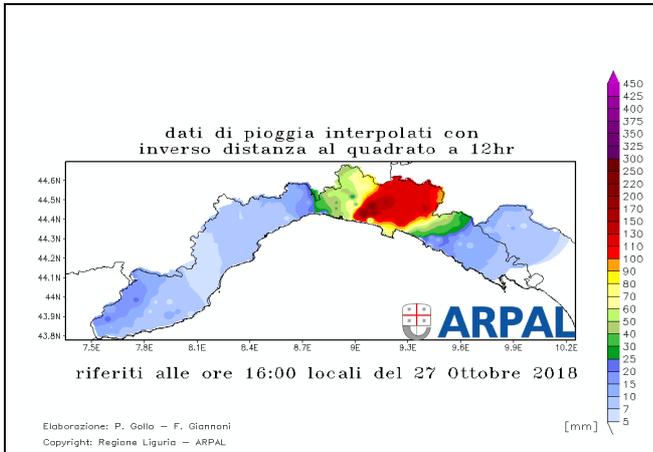


Figura 5 Piogge cumulate in 12 ore alle 16:00 del 27 ottobre

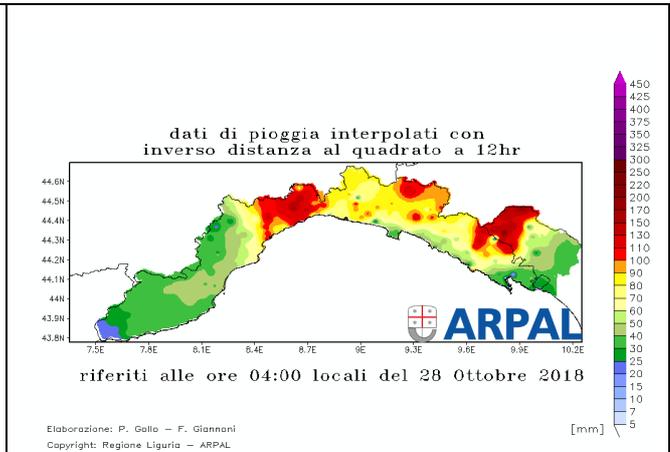


Figura 6 Piogge cumulate in 12 ore alle 04:00 del 28 ottobre

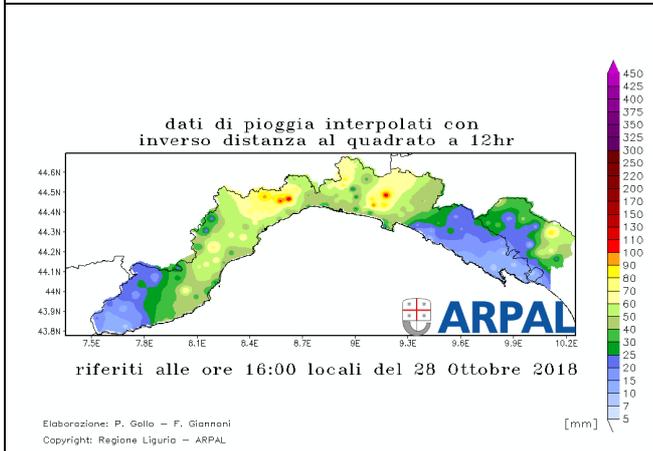


Figura 7 Massime piogge cumulate in 12 ore alle 18:00 del 28 ottobre

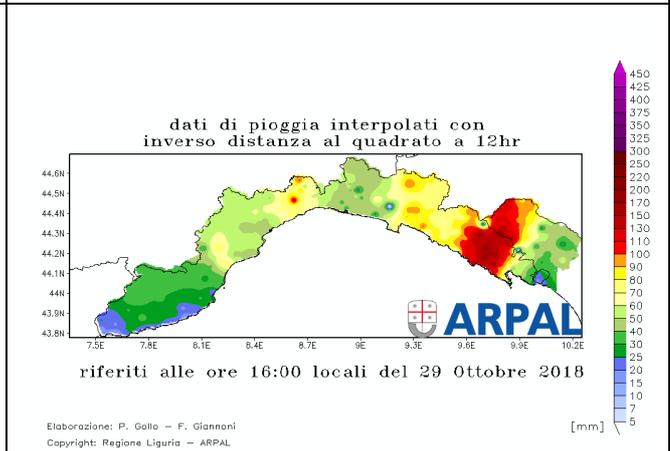


Figura 8 Massime piogge cumulate in 12 ore alle 16 del 29 ottobre

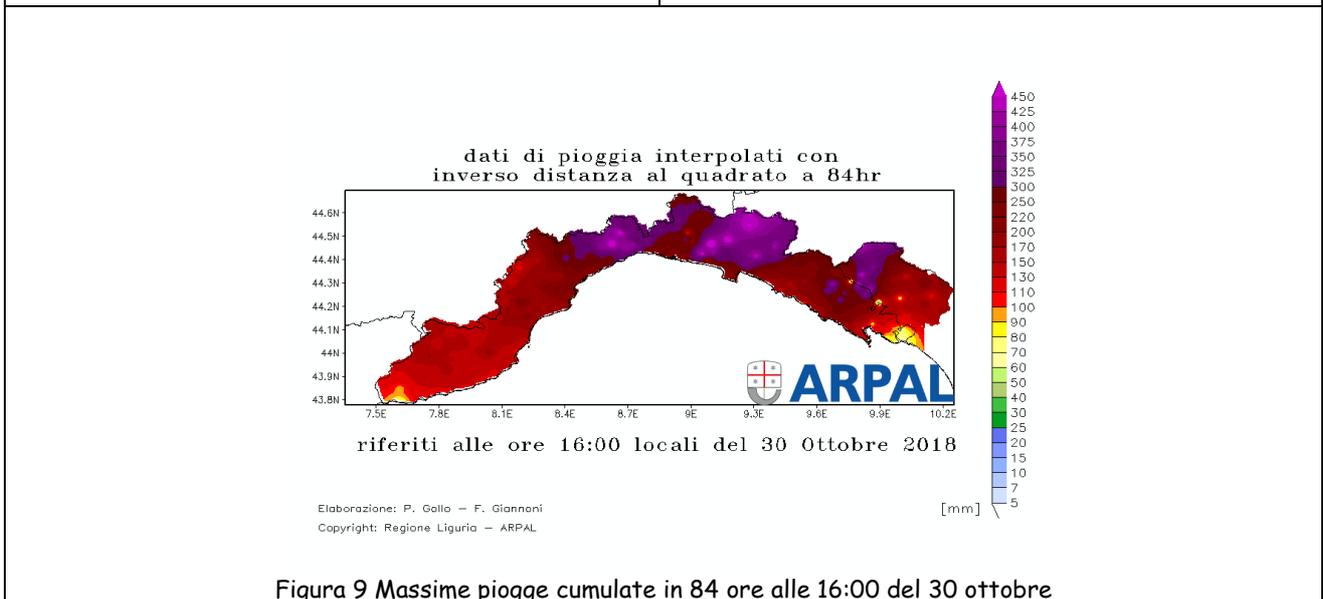


Figura 9 Massime piogge cumulate in 84 ore alle 16:00 del 30 ottobre

Le mappe di pioggia mostrano come l'evento abbia riguardato tutto il territorio regionale. In una prima fase le precipitazioni più intense hanno riguardato il centro della regione mentre nella seconda fase le precipitazioni si sono particolarmente concentrate sul centro-ponente e sul levante.

Dall'analisi delle mappe di precipitazione cumulata areale e dai valori medi registrati su ciascuna zona di allertamento per diverse durate, che sono elencati in Tabella 1, si deduce che l'evento è stato caratterizzato da piogge diffuse e persistenti ed ha interessato tutta la regione con quantitativi più elevati sul centro-levante. Le precipitazioni occorse sono state mediamente di intensità MODERATA su D ed E, DEBOLI altrove, mentre le cumulate areali risultano MOLTO ELEVATE su B, C ed E, e ELEVATE su A e M.

### 2.1.2 Analisi dei dati puntuali

Dall'analisi dei valori puntuali ai pluviometri si confermano massimi puntuali localizzati nelle zone del centro-levante della regione. Le maggiori intensità raggiunte sono state MOLTO FORTI mentre le quantità accumulate sono state MOLTO ELEVATE.

La Tabella 1 e la Tabella 3 evidenziano i valori massimi PUNTUALI di precipitazione registrati dalla strumentazione della rete OMIRL tra le 04:00 UTC del 27 ottobre e le 16:00 UTC del 30 ottobre con una finestra temporale mobile, distinti per zone di allertamento e per diverse durate.

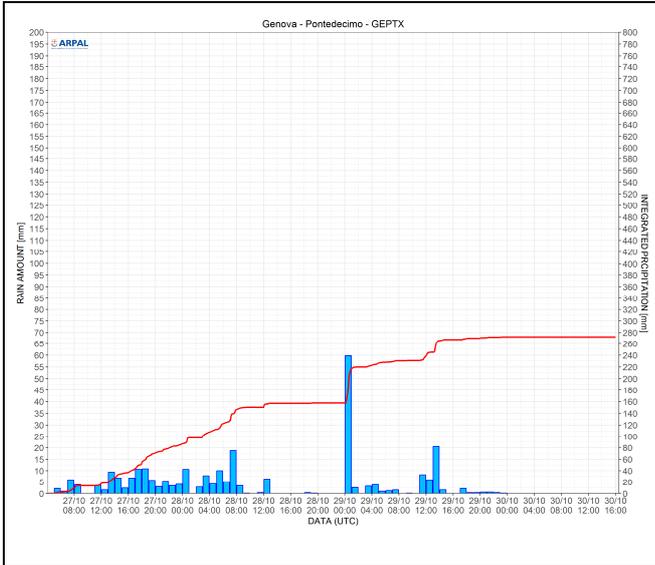
| Area | mm/5min   | mm/10min  | mm/15min  | mm/30min  | mm/45min  |
|------|---|---|---|---|---|
| A    | 8.2<br>Dolcedo<br>(DOLCE)<br>29/10/2018 15:20               | 14.6<br>Dolcedo<br>(DOLCE)<br>29/10/2018 15:25              | 16<br>Ventimiglia<br>(XXMIG)<br>29/10/2018 14:55        | 21.8<br>Colle del Melogno<br>(CMELO)<br>29/10/2018 06:35  | 28.2<br>Colle del Melogno<br>(CMELO)<br>29/10/2018 06:35  |
| B    | 13.4<br>Genova - Pontedecimo<br>(GEPTX)<br>29/10/2018 00:35 | 24.6<br>Genova - Pontedecimo<br>(GEPTX)<br>29/10/2018 00:35 | 35<br>Stella S. Giustina<br>(SSGIU)<br>27/10/2018 23:20 | 57.6<br>Stella S. Giustina<br>(SSGIU)<br>27/10/2018 23:25 | 64.2<br>Stella S. Giustina<br>(SSGIU)<br>27/10/2018 23:35 |
| C    | 12.8<br>Sella Giassina<br>(SEGIA)<br>27/10/2018 08:05       | 21.6<br>Monterosso<br>(MROSS)<br>29/10/2018 07:25           | 29.2<br>Monterosso<br>(MROSS)<br>29/10/2018 07:25       | 51<br>Monterosso<br>(MROSS)<br>27/10/2018 21:40           | 63.6<br>Monterosso<br>(MROSS)<br>27/10/2018 21:50         |
| D    | 10.6<br>Urbe - Vara Sup<br>(URVAS)<br>29/10/2018 13:05      | 15<br>Piampaludo<br>(PIAMP)<br>27/10/2018 22:20             | 19.8<br>Urbe - Vara Sup<br>(URVAS)<br>29/10/2018 12:30  | 33.4<br>Sassello<br>(SASSL)<br>27/10/2018 23:30           | 42.6<br>Urbe - Vara Sup<br>(URVAS)<br>29/10/2018 13:05    |
| E    | 5.6<br>Loco Carchelli<br>(LOCO)<br>29/10/2018 14:25         | 16.6<br>Torrighia<br>(TRRIG)<br>27/10/2018 15:10            | 21.5<br>Torrighia<br>(TRRIG)<br>27/10/2018 08:25        | 36.4<br>Torrighia<br>(TRRIG)<br>27/10/2018 15:20          | 51.3<br>Loco Carchelli<br>(LOCO)<br>27/10/2018 08:50      |
| MT   | 10.4<br>Bagnone<br>(BGNNE)<br>29/10/2018 10:00              | 19<br>Bagnone<br>(BGNNE)<br>29/10/2018 10:05                | 26<br>Parana<br>(PARAN)<br>29/10/2018 09:45             | 40.4<br>Parana<br>(PARAN)<br>29/10/2018 10:00             | 48.2<br>Parana<br>(PARAN)<br>29/10/2018 10:15             |

Tabella 2 Valori massimi PUNTUALI sub-orari di precipitazione registrati dai pluviometri della rete OMIRL nel periodo tra le 04:00 UTC del 27 ottobre e le 16:00 UTC del 30 ottobre, distinti per zone di allertamento e per diverse durate.

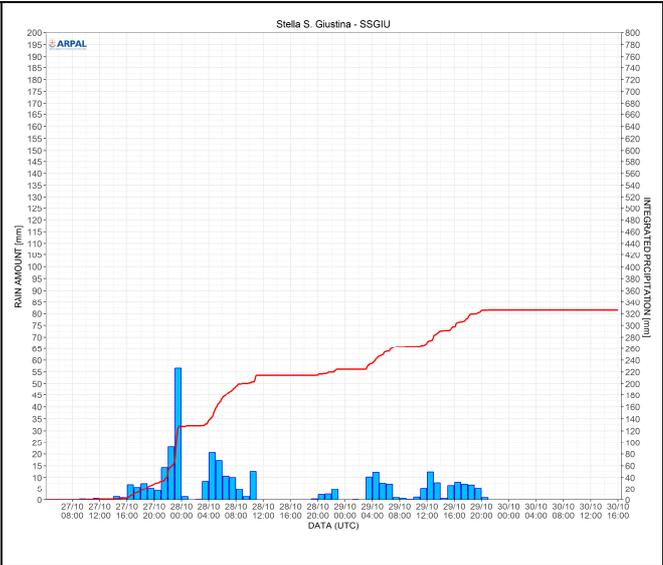
| Area      | mm/1h   | mm/3h  | mm/6h   | mm/12h  | mm/24h  | mm/evento                               |
|-----------|---|--|---|---|---|---|
| <b>A</b>  | 30.8<br>Colle del Melogno<br>(CMELO)<br>29/10/2018<br>06:45 | 54.4<br>Colle del Melogno<br>(CMELO)<br>28/10/2018 09:40 | 82<br>Colle del Melogno<br>(CMELO)<br>28/10/2018 11:00    | 87.8<br>Colle del Melogno<br>(CMELO)<br>28/10/2018 10:30  | 127.8<br>Colle del Melogno<br>(CMELO)<br>28/10/2018 11:00 | 244.4<br>Colle del Melogno<br>(CMELO)   |
| <b>B</b>  | 67<br>Stella S. Giustina<br>(SSGIU)<br>27/10/2018<br>23:35  | 118.6<br>Davagna<br>(DAVAG)<br>27/10/2018 15:30          | 170.8<br>La Presa<br>(LAPRS)<br>27/10/2018 18:00          | 250<br>Viganego<br>(VIGAN)<br>27/10/2018 17:40            | 332.8<br>Viganego<br>(VIGAN)<br>28/10/2018 05:40          | 527.2<br>Davagna<br>(DAVAG)             |
| <b>C</b>  | 71.6<br>Monterosso<br>(MROSS)<br>29/10/2018<br>08:00        | 128<br>Monterosso<br>(MROSS)<br>29/10/2018 09:35         | 151.8<br>Giacopiane - Diga<br>(LGIAC)<br>27/10/2018 15:35 | 196.8<br>Giacopiane - Diga<br>(LGIAC)<br>27/10/2018 21:05 | 290.2<br>Giacopiane - Diga<br>(LGIAC)<br>28/10/2018 08:45 | 478<br>Sella Giassina<br>(SEGIA)        |
| <b>D</b>  | 54.6<br>Urbe - Vara Sup<br>(URVAS)<br>29/10/2018<br>13:05   | 87.8<br>Urbe - Vara Sup<br>(URVAS)<br>28/10/2018 00:25   | 127<br>Urbe - Vara Sup<br>(URVAS)<br>28/10/2018 00:30     | 219<br>Urbe - Vara Sup<br>(URVAS)<br>28/10/2018 07:00     | 282.2<br>Urbe - Vara Sup<br>(URVAS)<br>28/10/2018 11:30   | 492.2<br>Urbe - Vara<br>Sup<br>(URVAS)  |
| <b>E</b>  | 56.2<br>Torriglia<br>(TRRIG)<br>27/10/2018<br>15:50         | 115.2<br>Torriglia<br>(TRRIG)<br>27/10/2018 15:50        | 162.2<br>Torriglia<br>(TRRIG)<br>27/10/2018 17:00         | 257<br>Torriglia<br>(TRRIG)<br>27/10/2018 17:50           | 374<br>Torriglia<br>(TRRIG)<br>28/10/2018 05:50           | 613.6<br>Torriglia<br>(TRRIG)           |
| <b>MT</b> | 63.6<br>Parana<br>(PARAN)<br>29/10/2018<br>10:30            | 127<br>Bosco di Rossano<br>(BOROS)<br>29/10/2018 11:00   | 177.6<br>Bosco di Rossano<br>(BOROS)<br>29/10/2018 12:15  | 196<br>Pietra Piccata<br>(PPICC)<br>28/10/2018 04:15      | 238.2<br>Bosco di Rossano<br>(BOROS)<br>30/10/2018 05:45  | 458.6<br>Bosco di<br>Rossano<br>(BOROS) |

Tabella 3 Valori massimi PUNTUALI orari di precipitazione registrati dai pluviometri della rete OMIRL nel periodo tra le 04:00 UTC del 27 ottobre e le 16:00 UTC del 30 ottobre, distinti per zone di allertamento e per diverse durate.

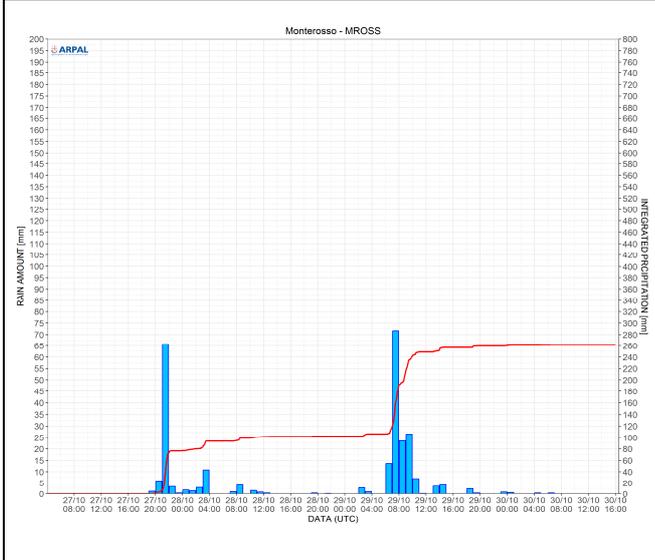
Si riportano di seguito gli ietogrammi significativi relativi ad alcune stazioni che hanno registrato i valori massimi puntuali. Le intensità di pioggia, valutate in base alle cumulate su 1 e 3 ore, e le quantità, valutate in base alle cumulate su 6, 12 e 24 ore, sono definite in accordo con le soglie stabilite dal CFMI-PC.



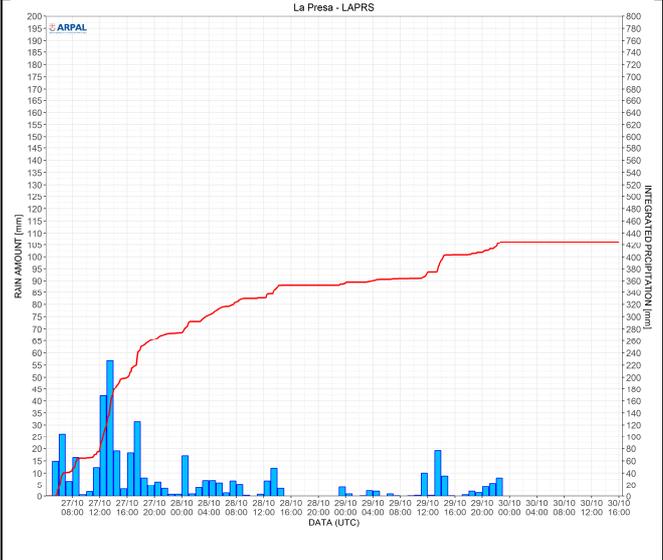
**Figura 10 Ietogramma e cumulata di Genova - Pontedecimo.**  
**INTENSITA': MOLTO FORTI (mm/1h, mm/3h)**  
**QUANTITA': ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)**



**Figura 11 Ietogramma e cumulata di Stella S. Giustina**  
**INTENSITA': MOLTO FORTI (mm/1h, mm/3h)**  
**QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)**



**Figura 12 Ietogramma e cumulata relativi alla stazione di Monterosso**  
**INTENSITA': MOLTO FORTI (mm/1h, mm/3h)**  
**QUANTITA': ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)**



**Figura 13 Ietogramma e cumulata relativi alla stazione di La Presa**  
**INTENSITA': MOLTO FORTI (mm/1h, mm/3h)**  
**QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h, mm/12h, mm/24h)**

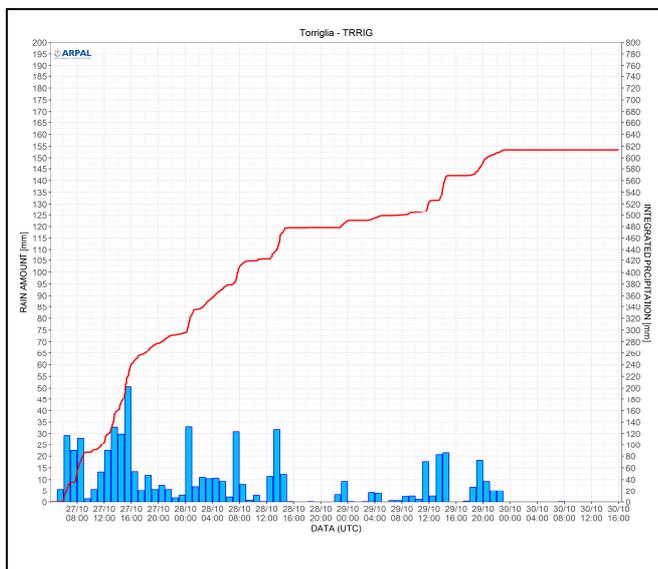


Figura 14 Ietogramma e cumulata relativi alla stazione di  
INTENSITA': MOLTO FORTI (mm/1h, mm/3h)  
QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h, mm/12h,  
mm/24h)

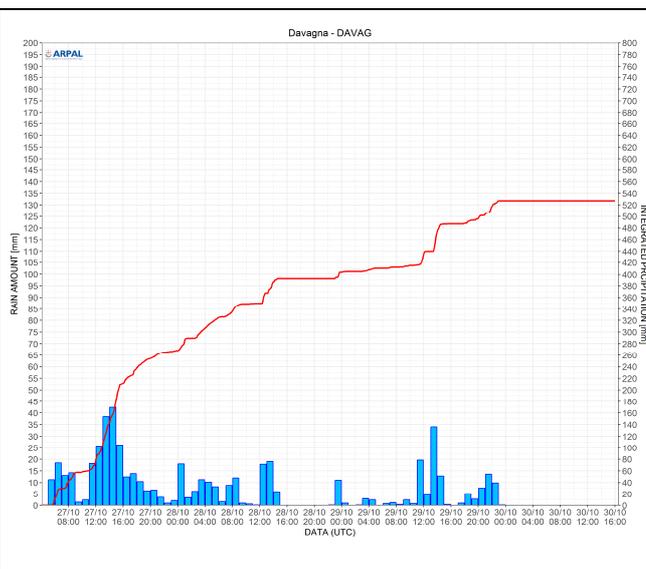


Figura 15 Ietogramma e cumulata relativi alla stazione di  
INTENSITA': MOLTO FORTI (mm/1h, mm/3h)  
QUANTITA': MOLTO ELEVATE (mm/6h, mm/12h,  
mm/24h)

Si può notare come le precipitazioni registrate in corso d'evento abbiano intensità localmente molto forti, mentre i quantitativi nell'arco delle 24 ore risultano fino a molto elevati, L'evento, infatti, ha insistito per diverse ore sullo spartiacque al confine tra le zone di allertamento B, D ed E in particolare nella prima parte dell'evento, mentre nella seconda parte ha riguardato la Val di Vara e il Magra Toscano.

## 2.2 Analisi idrometrica e delle portate

A seguito di precipitazioni di intensità moderate localmente molto forti e quantità da elevate a molto elevate come sopra descritte registrate durante l'evento si sono misurati innalzamenti significativi dei livelli idrici dei corsi d'acqua pur generalmente contenuti all'interno dell'alveo, salvo fenomeni di inondazione delle aree limitrofe nelle zone più colpite. Sui bacini del centro-ponente Orba, Stura, Vobbia, Bisagno, Aveto, Lavagna sono state superate le soglie di piena ordinaria, senza però provocare particolari criticità. Nella seconda fase anche i bacini del levante in particolare l'Entella, il Vara e il Magra hanno registrato innalzamenti oltre la soglia di piena ordinaria senza rilevanti criticità. Il colmo di piena alla foce del Magra è transitato senza criticità all'interno dell'alveo.

Nella Tabella 4 e nelle Figure seguenti sono riportati i livelli idrometrici registrati durante l'evento nelle sezioni monitorate.

| CODICE | STAZIONE            | ZONA ALLERTA | CORSO D'ACQUA | VALORE MASSIMO [m] | ORARIO DEL MASSIMO (Ora UTC) | INCREMENTO [m] |
|--------|---------------------|--------------|---------------|--------------------|------------------------------|----------------|
| AIROL  | Airole              | A            | Roya          | 2.7                | 30/10/2018 00:45             | 1.4            |
| TORRI  | Torri               | A            | Bevera        | 0.69               | 30/10/2018 03:00             | 0.77           |
| ISBON  | Isolabona           | A            | Nervia        | 2.06               | 29/10/2018 22:45             | 1.15           |
| ARMEA  | Valle Armea - Ponte | A            | Armea         | 0.73               | 29/10/2018 23:00             | 0.73           |
| MONTL  | Montalto Ligure     | A            | Argentina     | 3.56               | 29/10/2018 23:15             | 2.7            |
| AMERE  | Merelli             | A            | Argentina     | 2.16               | 30/10/2018 00:00             | 1.84           |
| POGLI  | Pogli d'Ortovero    | A            | Arroscia      | 2.62               | 29/10/2018 21:30             | 2.27           |
| CISAN  | Cisano sul Neva     | A            | Neva          | 2.09               | 29/10/2018 22:30             | 1.11           |

|       |                         |    |                      |       |                  |      |
|-------|-------------------------|----|----------------------|-------|------------------|------|
| MURIA | Murialdo                | D  | Bormida di Millesimo | 1.4   | 29/10/2018 21:50 | 1.24 |
| MOBRA | Albenga - Molino Branca | A  | Centa                | 2.49  | 29/10/2018 22:45 | 1.77 |
| PCRIX | Piana Crixia            | D  | Bormida di Spigno    | 3.56  | 28/10/2018 15:00 | 2.8  |
| SANTU | Santuario di Savona     | B  | Letimbro             | 1.3   | 28/10/2018 11:45 | 1.11 |
| ALBIS | Albisola                | B  | Sansobbia            | 2.27  | 28/10/2018 01:00 | 1.44 |
| BOLSN | Bolsine                 | B  | Teiro                | 1.59  | 28/10/2018 00:30 | 1.39 |
| TIGLT | Tiglieto                | D  | Orba                 | 4.08  | 29/10/2018 14:00 | 3.96 |
| CAMPL | Campo Ligure            | D  | stura                | 2.94  | 29/10/2018 03:30 | 2.6  |
| MOLIN | Molinetto               | B  | Leira                | 1.94  | 29/10/2018 17:15 | 1.28 |
| VAREN | Genova - Granara        | B  | Varenna              | 0.84  | 29/10/2018 02:30 | 0.84 |
| GERIV | Genova - Rivarolo       | B  | Polcevera            | 1.53  | 28/10/2018 09:00 | 1.36 |
| GEPTX | Genova - Pontedecimo    | B  | Polcevera            | 1.58  | 29/10/2018 02:15 | 1.05 |
| FIRPO | Genova - Firpo          | B  | Bisagno              | 2.49  | 27/10/2018 17:00 | 2.16 |
| GEFER | Genova - Fereggiano     | B  | Fereggiano           | 0.81  | 28/10/2018 08:00 | 0.48 |
| GEGET | Genova - Geirato        | B  | Geirato              | 1.14  | 28/10/2018 08:15 | 0.7  |
| VOBBI | Vobbietta               | E  | Vobbia               | 2.68  | 29/10/2018 15:10 | 1.17 |
| GSTUR | Genova - Sturla         | B  | Sturla               | 0.34  | 27/10/2018 18:15 | 0.45 |
| GEMOL | Genova - Molassana      | B  | Bisagno              | 2.03  | 27/10/2018 14:30 | 2.12 |
| LAPRS | La Presa                | B  | Bisagno              | 2.46  | 27/10/2018 16:00 | 1.72 |
| CABAN | Cabanne                 | E  | Aveto                | 2     | 28/10/2018 04:00 | 2.39 |
| CARAS | Carasco                 | C  | Lavagna              | 5.25  | 29/10/2018 16:30 | 4.45 |
| PANES | Panesi                  | C  | Entella              | 2.86  | 29/10/2018 16:45 | 4.49 |
| VIGNO | Vignolo                 | C  | Sturla               | 2.28  | 29/10/2018 15:45 | 1.63 |
| SLEVA | Sestri Levante          | C  | Gromolo              | 0.4   | 29/10/2018 15:15 | 0.52 |
| CAMIN | Caminata                | C  | Graveglia            | 1.32  | 29/10/2018 15:45 | 1.08 |
| SARAA | Sestri Levante - Sara   | C  | Petronio             | 0.66  | 29/10/2018 16:00 | 0.67 |
| LAMAC | La Macchia              | C  | Vara                 | -0.29 | 29/10/2018 16:30 | 1.17 |
| NASCE | Nasceto                 | C  | Vara                 | 4.36  | 29/10/2018 12:45 | 3.51 |
| BVARA | Brugnato                | C  | Vara                 | 3.28  | 29/10/2018 11:45 | 3.6  |
| PBATT | Piana Battolla - Ponte  | C  | Vara                 | 5.45  | 29/10/2018 12:15 | 4.31 |
| PICCA | Piccatello              | MT | Magra                | 2.51  | 29/10/2018 11:30 | 2.4  |
| MAGSG | Pontremoli - S.Giustina | MT | Magra                | 1.95  | 29/10/2018 11:45 | 2.79 |
| PTEGL | Ponte Tegli             | MT | Tegli                | 3.11  | 29/10/2018 12:15 | 2.24 |
| FRNLA | Fornola                 | C  | Magra                | 4.55  | 29/10/2018 13:45 | 4.79 |
| CALAM | Calamazza               | MT | Magra                | 4.71  | 29/10/2018 13:30 | 4.38 |
| AMEFM | Ameiglia Foce Magra     | C  | Magra                | 2.07  | 29/10/2018 15:15 | 1.82 |
| BGNNE | Bagnone                 | MT | Bagnone              | 1.1   | 29/10/2018 22:30 | 0.81 |
| LICCN | Licciana Nardi          | MT | Taverone             | 1.61  | 28/10/2018 14:00 | 1.35 |
| SOLIE | Soliera                 | MT | Aulella              | 2.12  | 29/10/2018 22:30 | 0.89 |

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

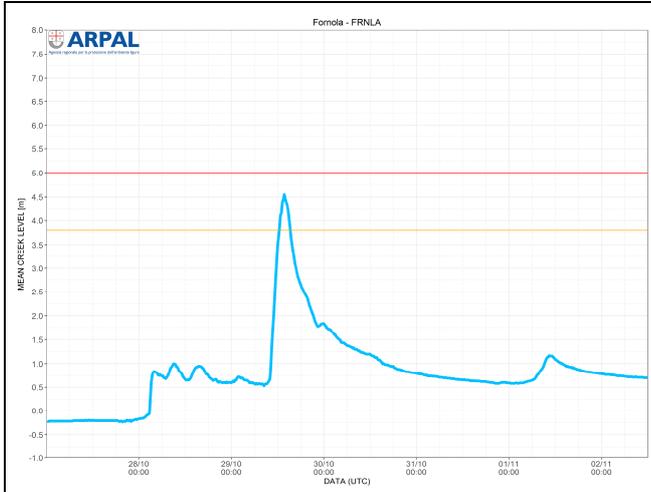


Figura 16 Livello idrometrico (Magra a Fornola)

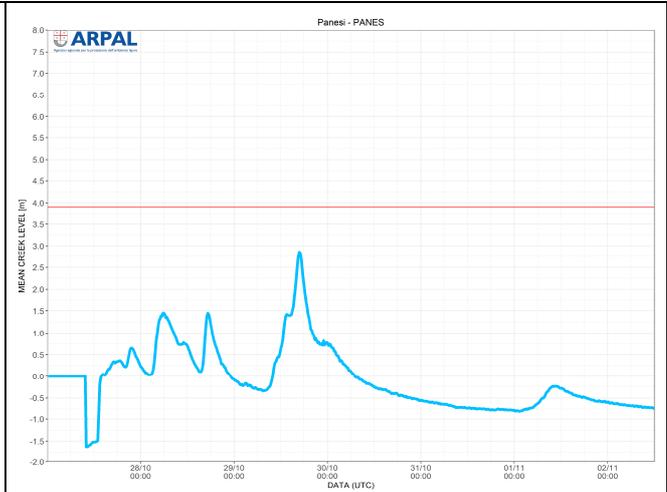


Figura 17 Livello idrometrico (Entella a Panesi)

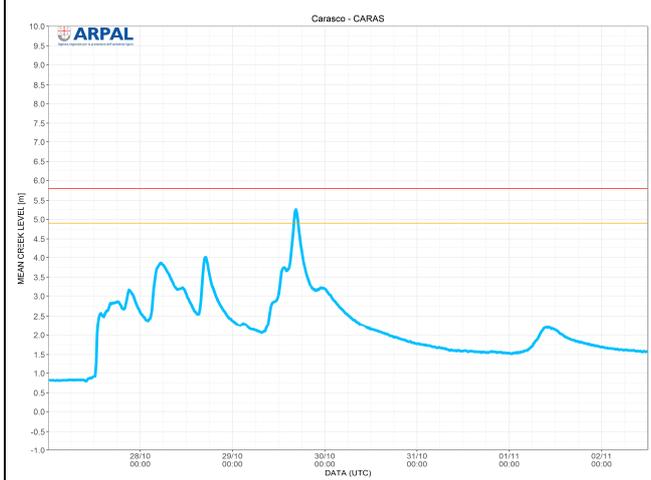


Figura 18 Livello idrometrico (Lavagna a Carasco)

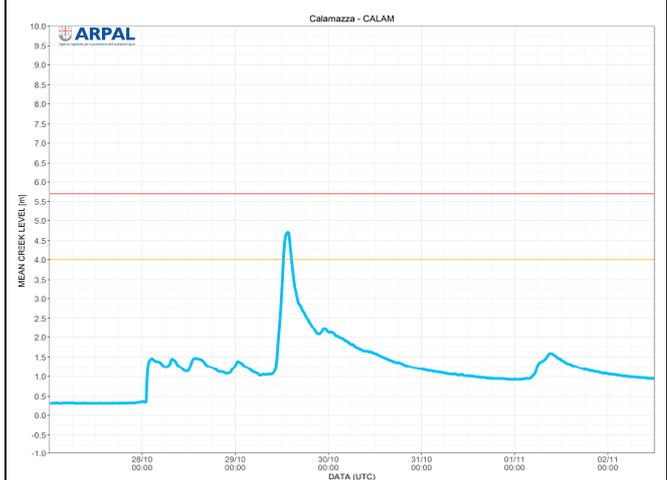


Figura 19 Livello idrometrico (Magra a Calamazza)

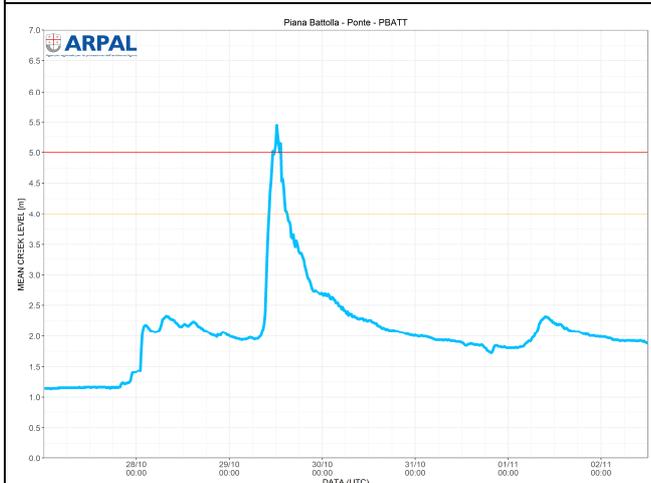


Figura 20 Livello idrometrico (Magra a Piano Battola)

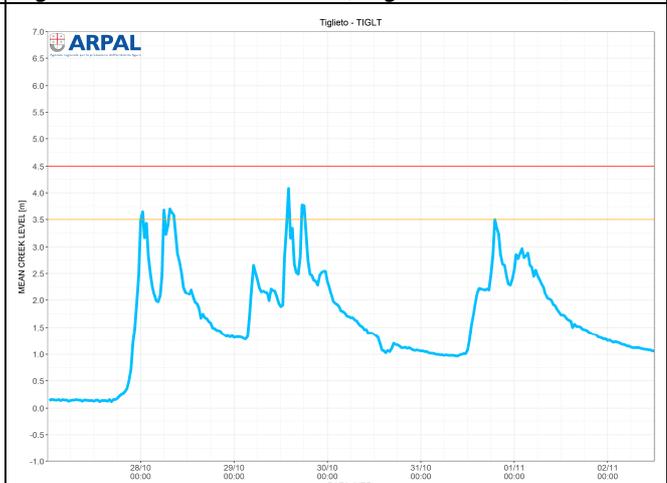


Figura 21 Livello idrometrico (Orba a Tiglieto)

## 2.3 Analisi anemometrica

Nel corso della giornata del 29 ottobre la Liguria è stata interessata fin dal mattino da venti tra forti e burrasca da Sud-Est sul settore centro-orientale, mentre sul settore occidentale il flusso è stato inizialmente moderato da Nord-Est. Tale configurazione ha determinato la formazione di diverse strutture convettive a sviluppo lineare proprio nell'area compresa tra il savonese e lo spezzino associate a locali rinforzi del vento tra burrasca e tempesta per intervalli di tempo relativamente brevi. In questa fase, ad esempio, la stazione di La Spezia ha registrato una raffica di circa 107 km/h con vento medio di 60 km/h in corrispondenza del *downdraft* associato alla struttura temporalesca sviluppatasi nella mattinata tra le Cinque Terre ed il Golfo di La Spezia. Analogamente le stazioni di Bargagli e di Genova Porto Antico hanno registrato raffiche tra i 135 e i 140 km/h con venti medi tra 80 e 90 km/h in corrispondenza della formazione di un'analogha struttura temporalesca sull'area genovese nelle ore centrali della giornata.

A partire dalle prime ore pomeridiane, invece, in seguito alla risalita dalle Baleari al Golfo Ligure di un profondo minimo barico al suolo, i venti meridionali hanno raggiunto anche il Ponente, disponendosi prima da Sud-Est e poi da Sud. L'intera regione ha visto in questa fase un deciso rinforzo sia dei venti medi che delle raffiche: diverse stazioni hanno fatto registrare valori di vento medio e raffiche tra tempesta forte e uragano (secondo la classificazione della scala Beaufort) fino alle prime ore della notte.

Si segnala che il valore massimo rilevato (180 km/h) corrisponde al valore massimo registrabile dallo strumento di misura ma, probabilmente, le raffiche hanno raggiunto valori maggiori. Degno di rilievo è anche il valore record di raffica registrato nel pomeriggio lungo la costa a La Spezia (171 km/h).

È importante evidenziare inoltre che si è trattato di un fenomeno che ha interessato tutta la regione: infatti in questa seconda fase ben 17 stazioni distribuite sull'intero territorio regionale hanno superato la soglia del vento medio di burrasca (intervallo: 63-75 km/h) e alcune hanno registrato valori medi di tempesta (intervallo: 88-102 km/h)

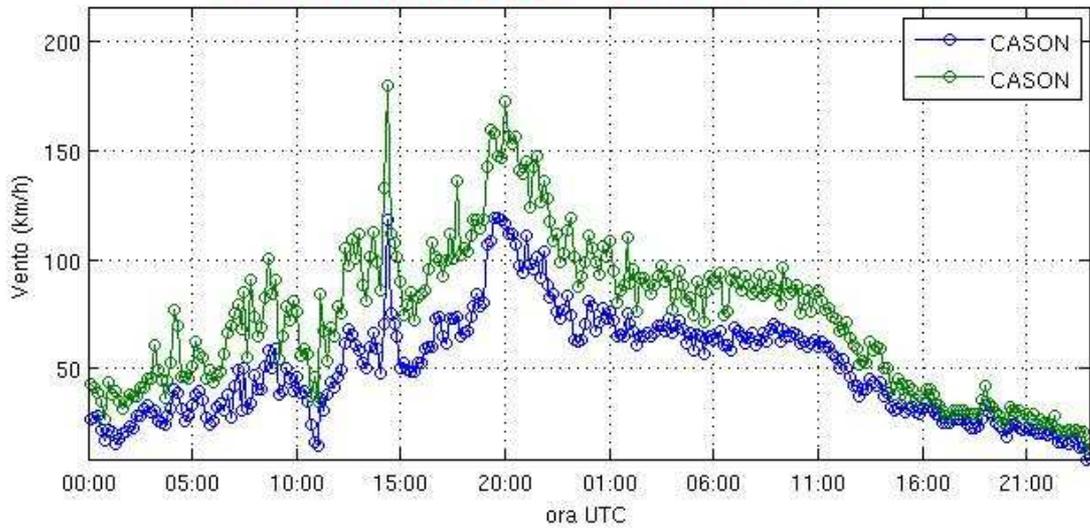
In Tabella 5 si riportano i valori più significativi:

| stazione [zona di allertamento] | Vento medio massimo (km/h) | Data e Ora (UTC)             | Direzione prevalente del vento medio massimo | Raffica massima (km/h) (direzione) |
|---------------------------------|----------------------------|------------------------------|--|------------------------------------|
| Marina Loano (A)                | 82.44                      | 29 ottobre 2018<br>ore 20:10 | 230°   | 180 (S, SW)                        |
| Monte Maure (A)                 | 99.64                      | 29 ottobre 2018<br>ore 20:20 | 220°   | 109 (190°)                         |
| Fontana Fresca (B)              | 138.24                     | 29 ottobre 2018<br>ore 19:20 | 180°   | 180 (170°)                         |
| Ge Punta Vagno (B)              | 88.92                      | 29 ottobre 2018<br>ore 19:00 | 120°   | 135 (110°)                         |
| Monte Pennello (B)              | 92.88                      | 29 ottobre 2018<br>ore 18:10 | 140°   | 153 (140°)                         |
| Corniolo (C)                    | 96.12                      | 29 ottobre 2018<br>ore 18:50 | 160°   | 149 (160°)                         |
| La Spezia (C)                   | 94.32                      | 29 ottobre 2018<br>ore 17:20 | 190°   | 171 (190°)                         |
| Casoni di Suvero (C)            | 119.16                     | 29 ottobre 2018<br>ore 19:40 | 180°   | 180 (170°)                         |

|                     |       |                              |      |            |
|---------------------|-------|------------------------------|------|------------|
| Monte Settepani (D) | 51.40 | 29 ottobre 2018<br>ore 20:30 | 172° | n.d.       |
| Giacopiane Lago (C) | 83.52 | 29 ottobre 2018<br>ore 19:40 | 210° | 132 (220°) |

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

201810290000 - 201810310000



201810290000 - 201810310000

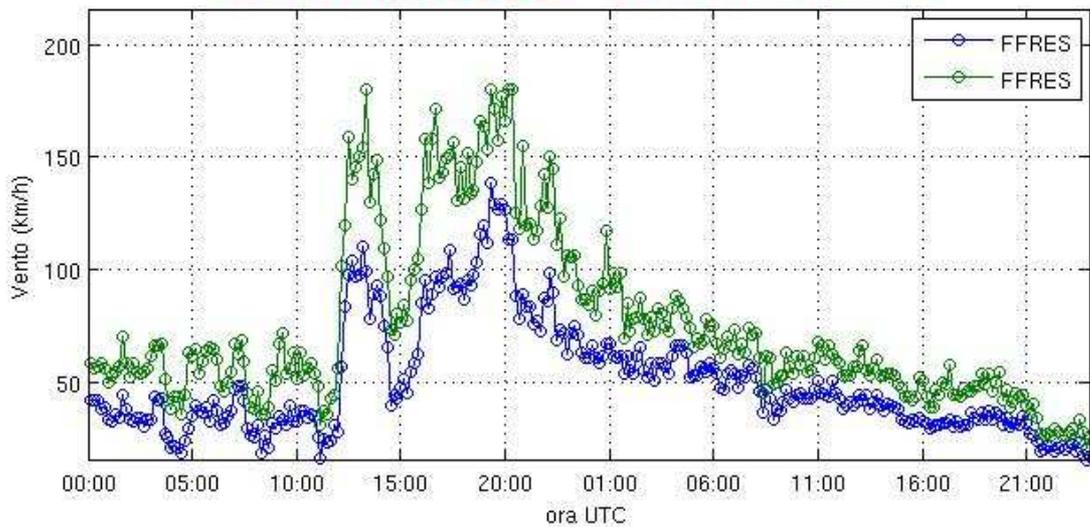


Figura 22 Andamento del vento medio (linea blu) e massimo (linea verde) registrato nelle stazioni di Casoni e Fontana Fresca.

## 2.4 Mare

A partire dal tardo pomeriggio del 29 ottobre, in seguito alla risalita verso il Mar Ligure del profondo minimo barico formatosi tra le Baleari e la Corsica con minimo al suolo che ha raggiunto i 976hPa (Valzemola 19:00 UTC), la regione è stata interessata da un rapido aumento del moto ondoso che ha determinato già dalla serata mareggiate diffuse sull'intera fascia costiera, con onda inizialmente da Sud-Est, in successiva rotazione da Sud e, nella fase decrescente, da Sud-Ovest.

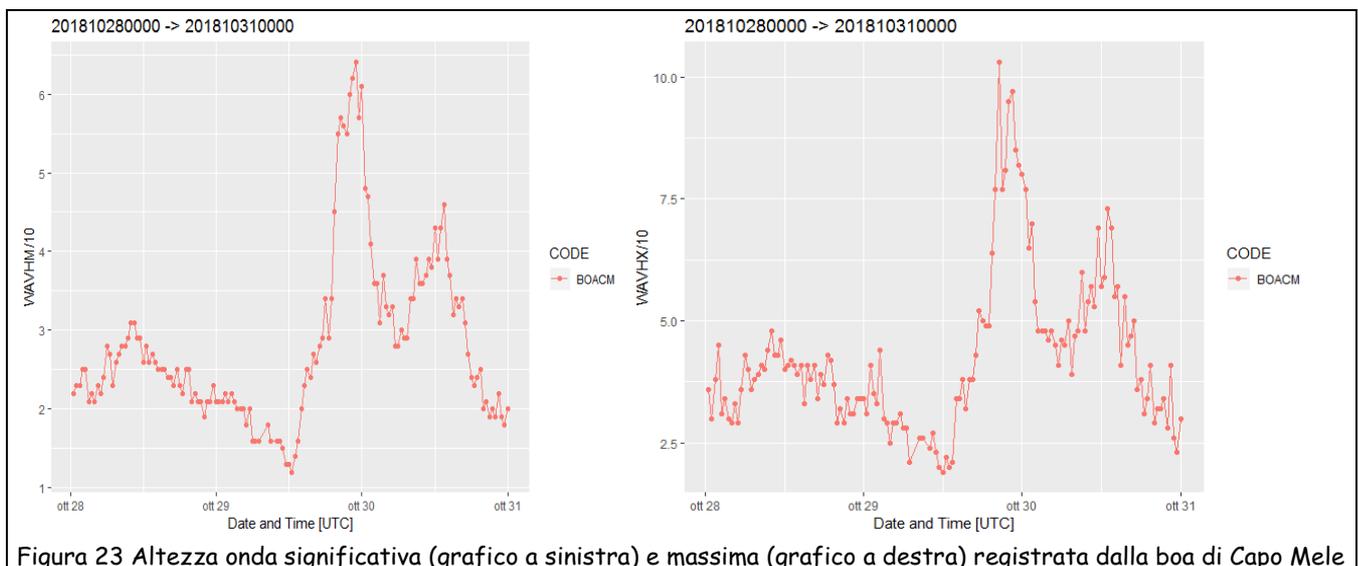
Il repentino incremento dell'altezza d'onda (oltre 3.5m di incremento di onda significativa tra le 19.30 e le 24 ora locale) può essere attribuito a diversi fattori concorrenti:

- ✓ un fetch del vento che ha coinvolto una vasta porzione del Mediterraneo;
- ✓ dei venti al suolo con velocità media tra burrasca forte e tempesta e raffiche fino a uragano per una durata superiore a 12 ore;
- ✓ un probabile effetto di *storm surge* associato al passaggio di un profondo minimo sul Golfo Ligure che ha causato un innalzamento del livello della superficie media marina di circa mezzo metro (50-60 cm) per effetto della bassa pressione, con conseguente maggiore penetrazione del moto ondoso sulla costa.

La massima altezza d'onda significativa registrata alla boa di Capo Mele è stata 6.4m (mare grosso), l'altezza massima 10.3m; il periodo, decisamente elevato, ha toccato i 12sec. Presumibilmente sul centro-Levante, dove manca qualsiasi rilevamento, si sono avuti valori anche superiori. Le onde, violentissime, hanno distrutto porti e litorali in un'ampia fascia compresa Capo Mele e lo spezzino; i danni più rilevanti sono stati registrati nel Golfo del Tigullio.

L'evento del 29 ottobre 2018 può essere confrontato, sia per le configurazioni legate alla dominanza di flussi di Ostro e Scirocco (e non di Libeccio), che per gli effetti sulle coste, con gli eventi del 6 novembre 2000 e del 30 ottobre 2008. Un breve sunto in tabella

|            | Flusso               | Altezza significativa [m] | Boa         | Periodo [s] |
|------------|----------------------|---------------------------|-------------|-------------|
| 29/10/2018 | Scirocco -> Libeccio | 6.5                       | Capo Mele   | 11-12       |
| 30/10/2008 | Ostro -> Libeccio    | 3.6                       | Ventimiglia | 7-8         |
| 6/11/2000  | Scirocco -> Libeccio | 5.8                       | La Spezia   | 9-11        |



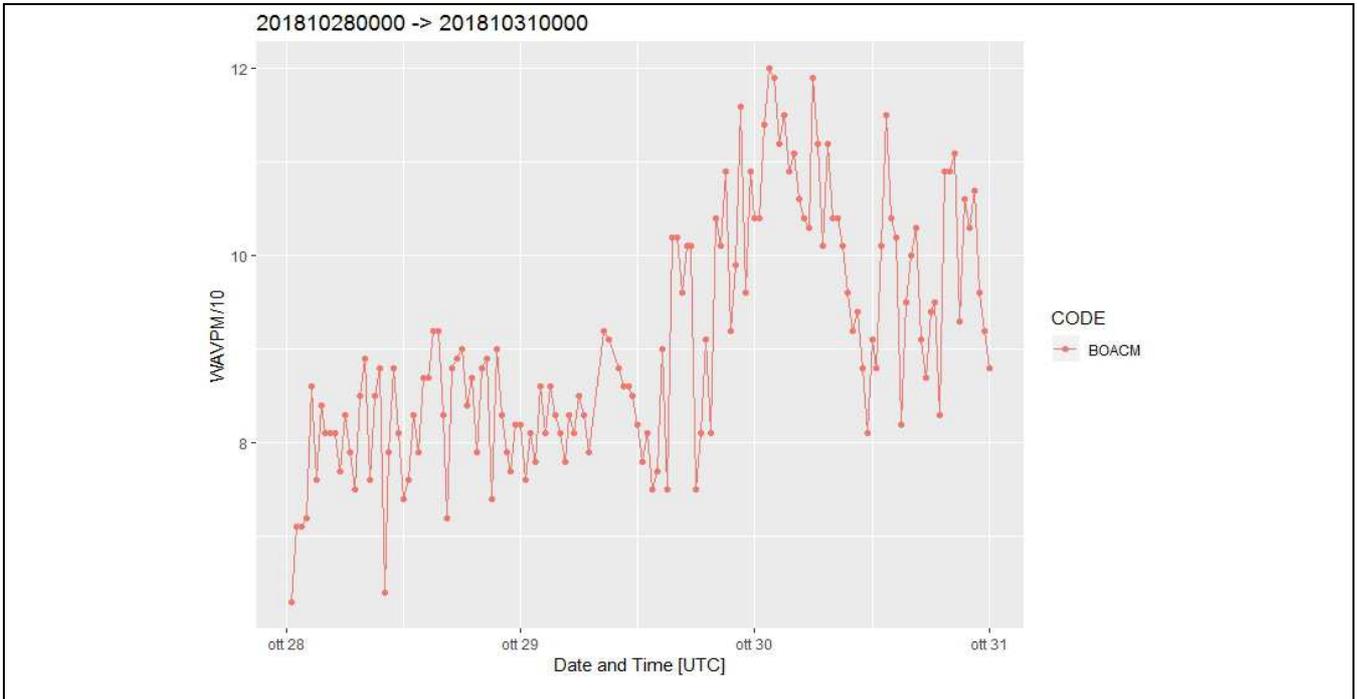


Figura 24 Periodo d'onda registrato dalla boa di Capo Mele

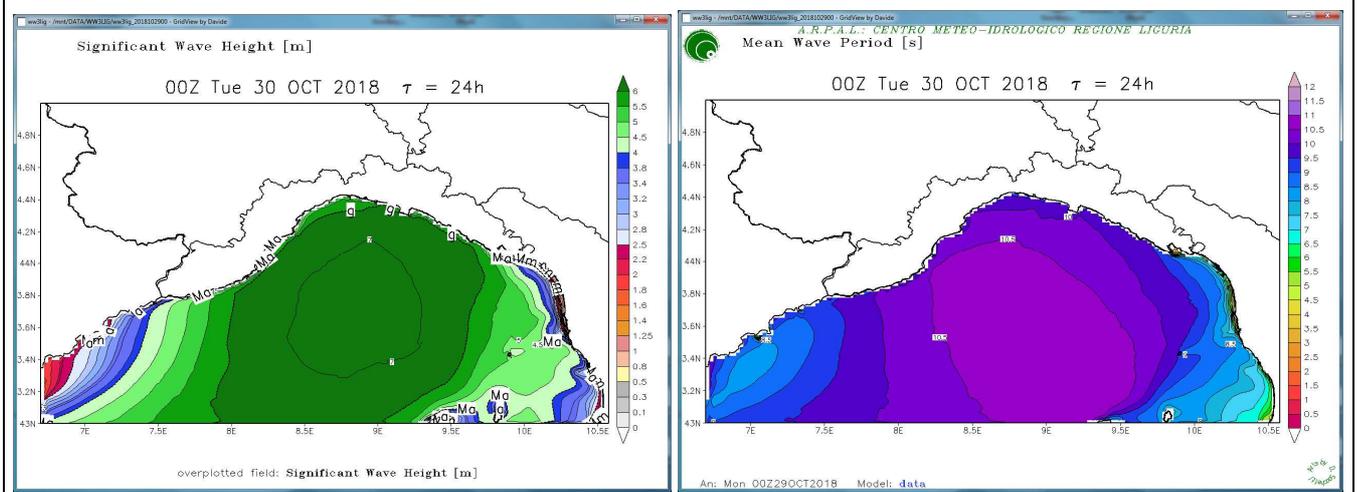
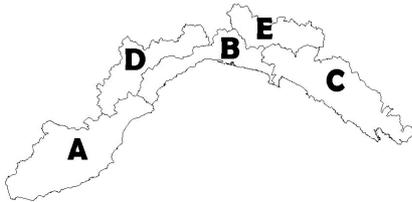


Figura 25 Previsioni meteomarine per la sera del 29 ottobre 2018 e la notte successiva (corsa delle 00UTC del modello ww3). A sinistra altezza d'onda significativa, a destra il periodo d'onda

LEGENDA

a) Definizione dei limiti territoriali delle zone di allertamento:



b) Soglie di precipitazione puntuale:

| Durata |       | INTENSITA' (basata su tempi di ritorno 2-5 anni) |          |       |             |
|--------|-------|--|----------|-------|-------------|
|        |       | deboli   | moderate | forti | Molto forti |
|        | mm/1h | <10  | 10-35    | 35-50 | >50         |
|        | mm/3h | <15  | 15-55    | 55-75 | >75         |

| Durata |        | QUANTITA' (basata su tempi di ritorno 1-4 anni) |               |         |               |
|--------|--------|---|---------------|---------|---------------|
|        |        | scarse  | significative | elevate | molto elevate |
|        | mm/6h  | <20   | 20-40         | 40-85   | >85           |
|        | mm/12h | <25   | 25-50         | 50-110  | >110          |
|        | mm/24h | <30   | 30-65         | 65-145  | >145          |

NB: la precipitazione viene considerata tale se > 0.5 mm/24h (limite minimo)

c) Grafici dei livelli idrometrici:

Le linee verde e rossa riportate sui grafici degli idrogrammi e delle portate indicano rispettivamente:

Linea 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.