

# RAPPORTO METEOROLOGICO SPEDITIVO EVENTI DEL PERIODO 09 FEBBRAIO 2024 – 10 MARZO 2024

## Sommario

|     |                             |    |
|-----|-----------------------------|----|
| 1   | Introduzione                | 1  |
| 2   | Inquadramento meteorologico | 1  |
| 3   | Dati Osservati              | 4  |
| 3.1 | Analisi Pluviometrica       | 4  |
| 3.2 | Analisi idrometrica         | 6  |
| 4   | Analisi anemometrica        | 12 |
| 4.1 | Mare                        | 15 |

## 1 Introduzione

Dopo un periodo con prevalenza di condizioni anticicloniche e temperature ben al di sopra delle medie stagionali tra la fine di gennaio e l'inizio di febbraio, l'instaurarsi di un regime depressionario sull'Europa occidentale ha favorito il susseguirsi di intense perturbazioni atlantiche che hanno interessato a più riprese il territorio regionale con precipitazioni diffuse e cumulate fino a molto elevate. Le temperature si sono mantenute su valori miti per la stagione con nevicate generalmente a quote montane (dove gli accumuli sono risultati abbondanti in particolare sulle Alpi).

Tutti gli eventi sono stati accompagnati da un'intensa ventilazione per lo più dai quadranti meridionali, associata a mare spesso agitato con mareggiate diffuse su tutte le coste, specialmente quelle esposte a Sud/Sudest.

Nel presente report viene brevemente descritta la dinamica dei diversi eventi perturbati che hanno interessato la Liguria nel periodo considerato, i principali fenomeni ad essi associati nonché gli effetti al suolo verificatisi.

## 2 Inquadramento meteorologico

Nel periodo oggetto del presente rapporto, si possono individuare quattro fasi perturbate principali, associate ciascuna alla formazione di una profonda saccatura sull'Europa occidentale e al conseguente richiamo di intensi flussi umidi meridionali verso la Liguria e la regione alpina. Di tali eventi si riportano di seguito un breve inquadramento e una descrizione dei fenomeni principali che li hanno caratterizzati.

Si rimanda alla Tabella 7 per il dettaglio dei valori massimi di vento e di raffica registrati sull'intero periodo, suddivisi per evento, dai quali emerge come la regione sia stata interessata da venti violenti, in particolare sul Centro-Levante.

Si rimanda alla Figura 26 e alla Figura 27 per l'andamento del moto ondoso registrato dalla boa di Capo Mele (rete OMIRL) e dalla boa al largo della Costa Azzurra (Météo-France); dai grafici si può desumere come i picchi siano riconducibili al transito delle successive perturbazioni e ai loro effetti.

Gli eventi considerati sono accumulati da configurazioni alla scala sinottica piuttosto simili che hanno quindi determinato analoghe dinamiche e distribuzione spazio-temporali delle precipitazioni. Si differenzia parzialmente la dinamica dell'evento verificatosi tra il 26 e il 27 febbraio, caratterizzato dalla formazione di un ciclone mediterraneo a evoluzione più lenta e dalla presenza di aria più fredda almeno inizialmente, con nevicate significative anche a quote collinari sui versanti padani.

### Evento 9-10-febbraio

Il primo evento perturbato del periodo in esame è stato determinato dall'approfondimento di una vasta saccatura sull'Europa occidentale, associata al richiamo di correnti umide e miti dai quadranti meridionali (Figura 1). Tra la sera del 9 febbraio e la giornata del 10 febbraio si sono osservate precipitazioni diffuse e rovesci per lo più moderati ma persistenti in particolare a ridosso dei rilievi di Centro-Ponente, sia per l'effetto di sbarramento orografico sia per una convergenza nei bassi livelli con un debole flusso settentrionale (Figura 2). La perturbazione ha avuto caratteristiche più tipicamente tardo-autunnali e insolite per il mese di febbraio, con venti meridionali di burrasca forte o tempesta sui crinali più esposti e una quota neve rimasta per gran parte dell'evento oltre i 1500 m sui rilievi alpini.

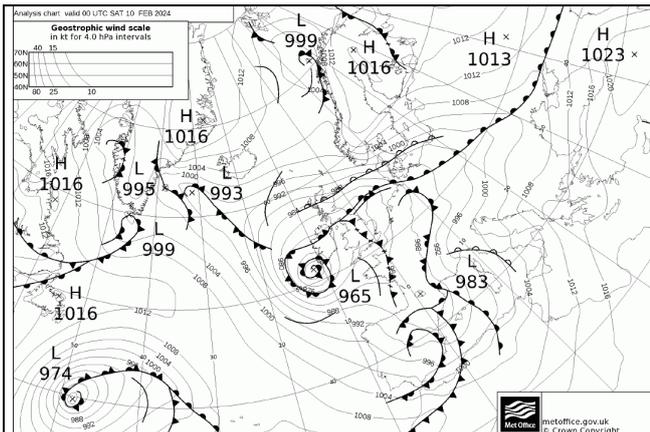


Figura 1 Analisi dei fronti di Bracknell riferita alle 00 UTC del 10 febbraio 2024. Si osserva l'estesa area depressionaria con minimo principale sull'Irlanda e gli associati sistemi frontali in ingresso sul Mediterraneo occidentale. Fonte: metoffice.gov.uk

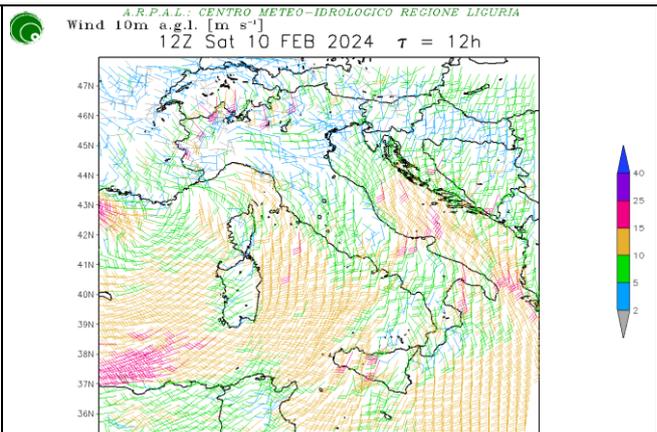


Figura 2 Mappa dei venti a 10 m (barbe colorate) previsti alle ore 12 UTC del 10 febbraio 2024 dal modello Moloch a 1.5 km di risoluzione (analisi delle 00 UTC dello stesso giorno). Si nota il richiamo di correnti meridionali e la convergenza di flussi sul Centro-Ponente della regione

### Evento 26-27 febbraio

Dopo una nuova fase anticiclonica e con temperature molto miti seguita all'evento appena descritto, a partire dal 22 febbraio si è instaurato un regime depressionario sull'Europa centro-occidentale con il passaggio di una serie di perturbazioni. In particolare, l'approfondimento di un minimo sulla Francia nella serata del 25 febbraio (Figura 3) in lento movimento verso Sudest ha favorito un prolungato richiamo di correnti umide meridionali in quota con precipitazioni diffuse anche a carattere di rovescio moderato o isolato temporale nella giornata del 26 febbraio. La presenza di aria più fredda in quota a seguito della perturbazione dei giorni precedenti e di un flusso settentrionale nei bassi strati sul Centro-Ponente (Figura 4), ha determinato inoltre un calo della quota neve fino localmente a fondovalle sui versanti padani, con accumuli di qualche cm fino a 500-600 m di quota. Oltre 800-1000 m le nevicate sono state più significative (circa 20 cm a Urbe-Vara Superiore, oltre 40 cm a Monte Settepani). Nella giornata del 27 febbraio il minimo si è posizionato sulla Corsica continuando a richiamare correnti sciroccali umide e instabili verso la Liguria (Figura 5). La convergenza con il flusso settentrionale sul Centro-Ponente (Figura 6) ha favorito lo sviluppo di fenomeni temporaleschi sul Levante di intensità localmente forte. Seppur con zero termico in leggero rialzo i fenomeni hanno assunto ancora carattere nevoso fino a quote collinari sui versanti padani occidentali con altezza massima al suolo di 40 cm a Urbe-Vara Superiore e di 76 cm a Monte Settepani.

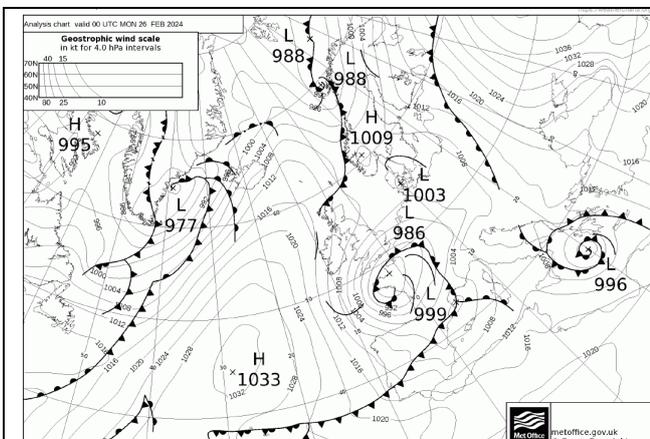


Figura 3 Analisi dei fronti di Bracknell riferita alle 00 UTC del 26 febbraio 2024. Si osserva l'estesa area depressionaria con minimo principale sulla Francia e gli associati sistemi frontali in ingresso sul Mediterraneo occidentale. Fonte: metoffice.gov.uk

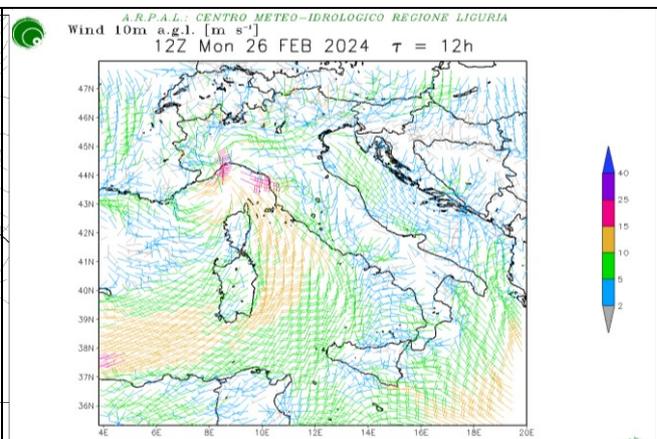


Figura 4 Mappa dei venti a 10 m (barbe colorate) previsti alle ore 12 UTC del 26 febbraio 2024 dal modello Moloch a 1.5 km di risoluzione (analisi delle 00 UTC dello stesso giorno). Si nota l'intenso richiamo sciroccale a Levante e la convergenza di flussi sul Centro-Ponente della regione

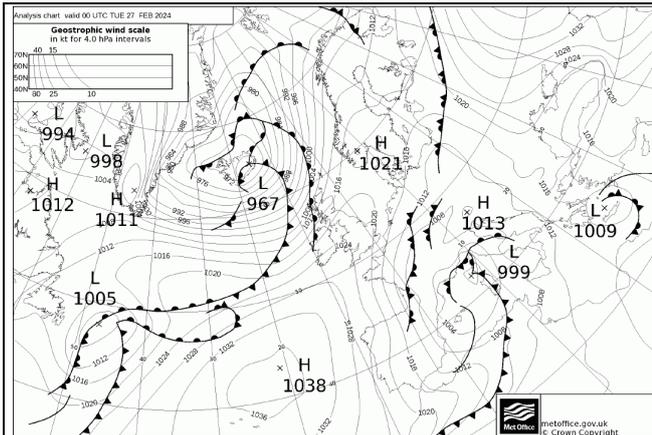


Figura 5 Analisi dei fronti di Bracknell riferita alle 00 UTC del 27 febbraio 2024. Si osserva l'estesa area depressionaria sul Mediterraneo centrale con minimo sulla Corsica. Fonte: metoffice.gov.uk

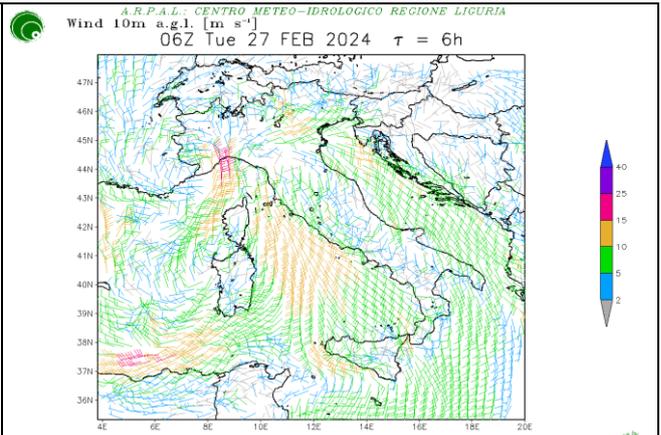


Figura 6 Mappa dei venti a 10 m (barbe colorate) previsti alle ore 06 UTC del 27 febbraio 2024 dal modello Moloch a 1.5 km di risoluzione (analisi delle 00 UTC dello stesso giorno). Si nota il richiamo sciroccale sul Tirreno e il forte ingresso di venti settentrionali sul Centro-Ponente regionale

### Evento 2-3 marzo

Dopo pochi giorni, un nuovo significativo evento perturbato ha interessato la Liguria e la regione alpina a causa della formazione di una profonda saccatura sull'Europa occidentale, con la presenza di una marcata ondulazione in quota e un minimo secondario in movimento tra il Golfo del Leone e la Corsica (Figura 7). Tale configurazione ha richiamato correnti umide da Sud/Sudest di intensità fino a burrasca o burrasca forte (Figura 8) che hanno determinato precipitazioni diffuse specie a ridosso dei rilievi, anche a carattere temporalesco in particolare in corrispondenza del transito del fronte freddo. La quota neve si è mantenuta per gran parte dell'evento oltre i 1000-1200 m a Ponente e oltre i 1500 m a Levante, con un calo fino localmente a 700-800 m sui versanti padani solo a fine evento. Gli accumuli osservati sono stati di circa 10/15 cm a Verdeggia e Monte Settepani, decisamente più abbondanti in alta quota oltre i 1500 m sulle Alpi.

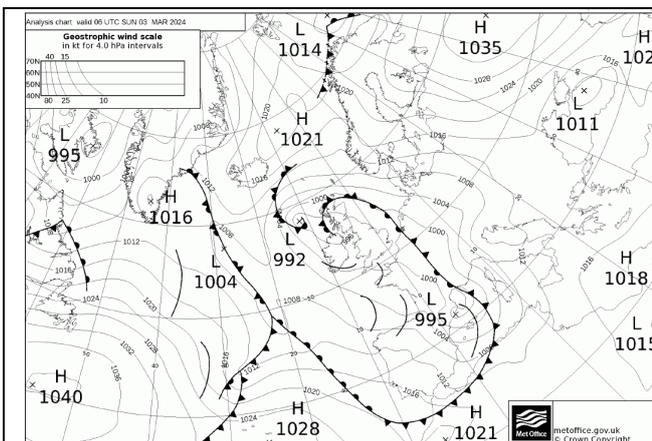


Figura 7 Analisi dei fronti di Bracknell riferita alle 06 UTC del 3 marzo 2024. Si osserva l'estesa area depressionaria con minimo al suolo sottovento ai Pirenei e il fronte freddo in ingresso sul Mediterraneo occidentale. Fonte: metoffice.gov.uk

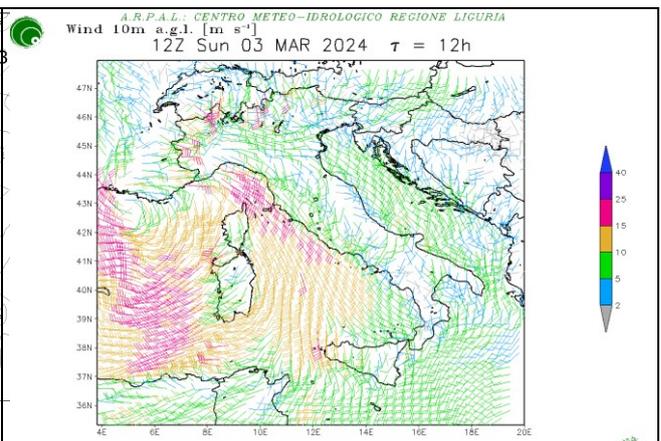


Figura 8 Mappa dei venti a 10 m (barbe colorate) previsti alle ore 12 UTC del 3 marzo 2024 dal modello Moloch a 1.5 km di risoluzione (analisi delle 00 UTC dello stesso giorno). Si nota il profondo minimo sul Golfo del Leone e l'intenso richiamo di correnti sciroccali verso la Liguria e la regione alpina

### Evento 9-10 marzo

A distanza di una settimana una nuova intensa perturbazione con caratteristiche piuttosto simili a quelle dell'evento precedente ha interessato il territorio regionale con precipitazioni diffuse e persistenti, anche a carattere di rovescio o temporale e accompagnate

da venti meridionali fino a burrasca o burrasca forte specie a Levante e raffiche prossime a 100 km/h anche sulla costa. Un primo sistema frontale, associato alla stessa depressione principale sull'Europa occidentale, era transitato nella notte tra l'8 e il 9 marzo con precipitazioni diffuse al più moderate e nevicate fino a quote collinari sui versanti padani (spolverate localmente fino a 500-600 m sulla Val Bormida occidentale). La fase più intensa si è avuta tra la notte successiva e la mattinata del 10 marzo in corrispondenza del transito di un secondo e più attivo fronte freddo (Figura 9), associato a fenomeni anche temporaleschi e localmente forti, specie sul Centro-Levante. Gli accumuli più elevati ancora una volta sono stati osservati sul centro della regione, in particolare a ridosso dei rilievi, per l'effetto di sbarramento orografico e per la convergenza dei venti di scirocco con un flusso settentrionale nei bassi strati (Figura 10). Il richiamo di correnti meridionali più miti ha determinato un generale rialzo della quota neve specie a Levante, tuttavia sulle Alpi gli accumuli sono stati abbondanti (mediamente oltre 1200-1500 m). A fine evento, nella mattina del 10 marzo, in seguito alla rotazione del flusso dai quadranti settentrionali indotta dal transito frontale e grazie all'intensità delle precipitazioni, si è osservato un brusco calo della quota neve sui versanti padani di Ponente con accumuli di qualche cm fino a 500-600 m di quota specie al confine col Piemonte.

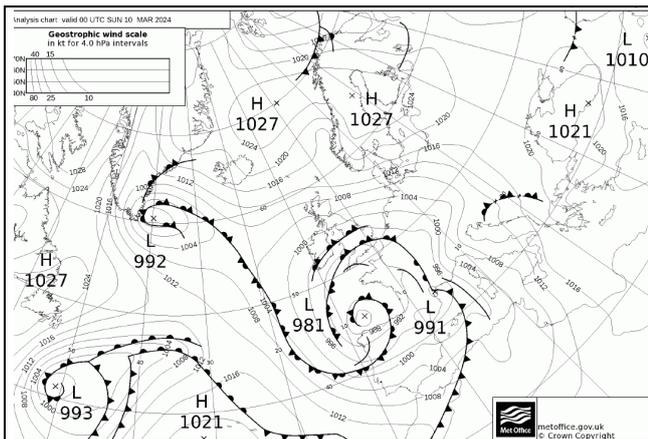


Figura 9 Analisi dei fronti di Bracknell riferita alle 00 UTC del 10 marzo 2024. Si osserva l'estesa area depressionaria con minimo principale sul Golfo di Biscaglia e il fronte freddo in ingresso sul Mediterraneo occidentale. Fonte: metoffice.gov.uk

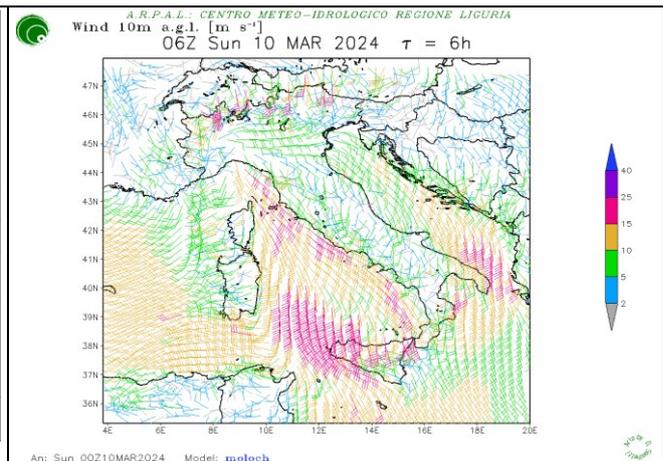


Figura 10 Mappa dei venti a 10 m (barbe colorate) previsti alle ore 06 UTC del 10 marzo 2024 dal modello Moloch a 1.5 km di risoluzione (analisi delle 00 UTC dello stesso giorno). Si nota il richiamo di correnti sciroccali sul Tirreno e il brusco cambio di direzione a ovest della Corsica che evidenzia il passaggio del fronte freddo

### 3 Dati Osservati

#### 3.1 Analisi Pluviometrica

Dal punto di vista pluviometrico gli eventi meteorologici occorsi tra il 9/02/2024 ed il 10/03/2024 hanno portato a cumulate molto elevate sull'intero territorio regionale. Si riportano in Figura 11 i valori di pioggia cumulata in 30 giorni fino all'11 marzo 2024 interpolati sul territorio regionale e in Figura 12 la precipitazione media areale sulle zone di allertamento. Tali mappe sono ottenute dai dati puntuali della rete di misura OMIRL, mediante algoritmo di interpolazione di tipo geostatistico (GRISO).

Come proposto in Figura 12, su tutte le zone di allertamento sono stati superati i 300 mm cumulati in 30 giorni, e sulle aree B,C,D,E sono stati raggiunti i 400 mm di precipitazione media areale. Questi valori di cumulata pluviometrica sono ancor più significativi a scala spaziale ridotta, come emerge dalla Figura 11, raggiungendo e superando nel centro della regione il valore medio areale di 500 mm di pioggia. Molto elevati sono risultati i valori di precipitazione registrati a scala PUNTUALE, superando addirittura gli 800 mm cumulati in 30 giorni (864.4 mm a Urbe e 803.6 mm a Mele).

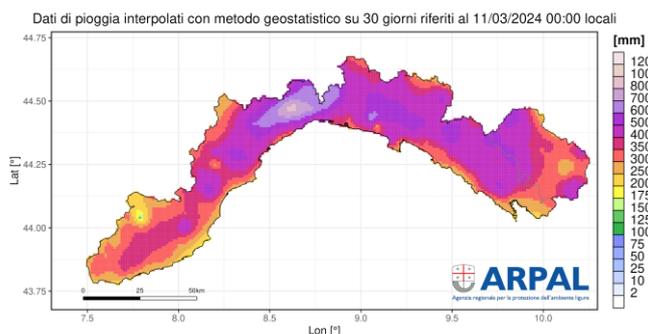


Figura 11 Precipitazione areale in un periodo di 30 giorni ottenuta tramite algoritmo di interpolazione di tipo geostatistico (GRISO) dai dati puntuali della rete di misura OMIRL.

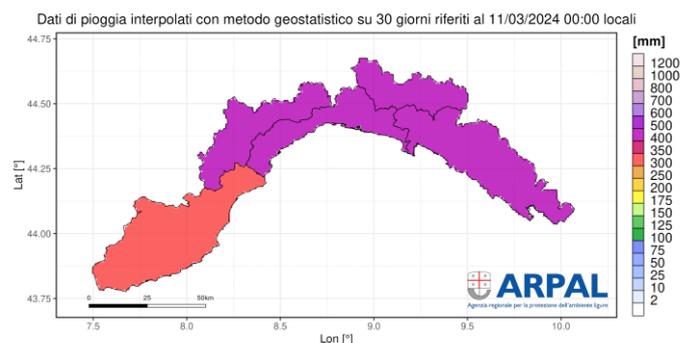


Figura 12 Precipitazione media areale su zone di allertamento in un periodo di 30 giorni

La rilevanza delle elevate altezze di pioggia osservate sull'intero territorio della Liguria emerge anche dalle ulteriori misurazioni eseguite a scala PUNTUALE. Infatti numerosi pluviometri distribuiti su tutte le zone di allertamento hanno registrato altezze di pioggia superiori a 500 mm in 30 giorni, riportati in Tabella 1. In particolare, i valori più elevati sono stati osservati sul Centro-Ponente regionale (zone B e D): su tali aree sono stati raggiunti valori superiori agli 800 mm presso le già citate stazioni di Urbe e Mele; sono stati superati 700 mm a Piampaludo e Fiorino e sono stati agevolmente raggiunti i 600 mm su ulteriori sette stazioni pluviometriche (Isoverde, Stella Santa Giustina, Campo Ligure, Prai, Monte Pennello, Viganego e Passo del Turchino). Per le altre zone di allertamento le massime altezze di pioggia sono state osservate a Carpe – Case Garoni con 556.4 mm in 30 giorni (Zona A), Cuccarello (554.6 mm – Zona C) e Cabanne (601.8 mm – Zona E).

Ulteriore significatività delle altezze di pioggia raggiunte risulta confrontando tali valori di precipitazione cumulata in 30 giorni con i valori di cumulata annua mediata sul periodo 2019-2023. Risulta infatti che il rapporto tra le due è maggiore del 40% per ben 15 stazioni, superando pienamente il 50% della cumulata media annua per 5 stazioni di queste e raggiungendo il 60% per la stazione di Sassello.

| Stazione             | Codice | Area | Cumulata 30 giorni [mm] | Cumulata media annua periodo 2019-2023 [mm] | Cumulata mensile rispetto alla media annua periodo 2019-2023 [%] |
|----------------------|--------|------|-------------------------|---|--|
| Urbe - Vara Sup.     | URVAS  | D    | 864.4                   | 1897.32                                     | 46   |
| Mele                 | MELEE  | B    | 803.6                   | 1834  | 44   |
| Piampaludo           | PIAMP  | D    | 755                     | 1538.4                                      | 49   |
| Fiorino              | FIORI  | B    | 721.8                   | 1754.48                                     | 41   |
| Isoverde             | ISOVE  | B    | 665.4                   | 1759.56                                     | 38   |
| Stella S. Giustina   | SSGIU  | B    | 651.8                   | 1245.88                                     | 52   |
| Campo Ligure         | CAMPL  | D    | 651.4                   | 1524.68                                     | 43   |
| Prai                 | PRAIC  | D    | 647                     | 1619.64                                     | 40   |
| Monte Pennello       | MOPEN  | B    | 635.8                   | 1769.16                                     | 36   |
| Viganego             | VIGAN  | B    | 623.8                   | 1665.72                                     | 37   |
| Passo del Turchino   | PTURC  | B    | 609                     | 1334.48                                     | 46   |
| Cabanne              | CABAN  | E    | 601.8                   | 2358.4                                      | 26   |
| Alpicella            | ALPIC  | B    | 590.8                   | 1208.4                                      | 49   |
| Montenotte Inferiore | MNINF  | D    | 587                     | 1297.72                                     | 45   |
| Davagna              | DAVAG  | B    | 586.6                   | 1724.12                                     | 34   |
| Torriglia            | TRRIG  | E    | 574.6                   | 1958.2                                      | 29   |
| La Presa             | LAPRS  | B    | 566.6                   | 1591.44                                     | 36   |
| Mallare              | MLARE  | D    | 564.2                   | 1115.24                                     | 51   |
| Amborzasco           | AMBOR  | E    | 557.2                   | 1741.4                                      | 32   |

|                     |       |   |       |         |    |
|---------------------|-------|---|-------|---------|----|
| Carpe - Case Garoni | CARPG | A | 556.4 | 1041.2  | 53 |
| Cuccarello          | CUCCA | C | 554.6 | 2266.8  | 24 |
| Fallarosa           | FALLA | E | 552.4 | 1672.36 | 33 |
| Bargagli            | SALBE | B | 544.4 | 1780.48 | 31 |
| Sassello            | SASSL | D | 543.6 | 899.96  | 60 |
| Scurtabo'           | SCURT | C | 540   | 1790.76 | 30 |
| Montagna            | MONTA | B | 539.8 | 1027.76 | 53 |
| Cichero             | CCHER | C | 535.4 | 2188.08 | 30 |
| Statale             | STALE | C | 535.4 | 1808.24 | 24 |
| Sella Giassina      | SEGIA | C | 533.6 | 1922.48 | 28 |
| Ognio               | OGNIO | C | 532.4 | 1747.84 | 30 |
| Rossiglione         | ROSSL | D | 529.8 | 1268.32 | 42 |
| Croce Orero         | ORERO | C | 528.2 | 1844.96 | 29 |
| Montoggio           | MONTG | E | 525   | 1411.72 | 37 |
| Pian dei Ratti      | PRTTI | C | 516.8 | 1700.92 | 30 |
| Mignanego           | MIGNA | B | 509.4 | 1500.12 | 34 |
| Barbagelata         | BRGEL | E | 506.8 | 2288.8  | 22 |
| Ricco' del Golfo    | RICCO | C | 502   | 1557.08 | 32 |

Tabella 1 Valori massimi PUNTUALI di precipitazione superiori a 500 mm registrati dai pluviometri della rete OMIRL nel periodo tra le 00:00 UTC del 10/02/2024 e le 00:00 UTC del 11/03/2024 e confronto con la relativa cumulata media annua nel periodo 2019-2023.

All'interno del periodo compreso tra il 10/02/2024 ed il 10/03/2024 la Liguria è stata interessata nello specifico da quattro eventi meteorologici significativi, di cui di seguito si riportano le cumulate medie areali sulle zone di allertamento (Tabella 2). Si può notare che i primi due eventi hanno avuto un maggiore peso nel definire le cumulate complessive sull'intero periodo, in quanto al 01/03/2024 (20 giorni di analisi) sulle zone di allertamento A e B era stato raggiunto il 60% dell'altezza di pioggia media areale osservata durante i 30 giorni analizzati, il 66% per l'area C e tra il 50% ed il 60% del totale per le aree D ed E.

| Zona di allerta | Evento 10 febbraio (24h) | Evento 26 e 27 febbraio (48h) | Evento 3 marzo (24h) | Evento 10 marzo (24h) | Totale 20gg | Totale 30gg |
|-----------------|--------------------------|-------------------------------|----------------------|-----------------------|-------------|-------------|
| A               | 74                       | 67                            | 43                   | 36                    | 191         | 325         |
| B               | 104                      | 97                            | 53                   | 69                    | 296         | 502         |
| C               | 80                       | 110                           | 39                   | 63                    | 280         | 424         |
| D               | 79                       | 93                            | 64                   | 52                    | 248         | 465         |
| E               | 59                       | 70                            | 40                   | 74                    | 234         | 417         |

Tabella 2 Media areale sulle zone di allertamento della precipitazione cumulata registrata nei diversi eventi, espressa in mm.

### 3.2 Analisi idrometrica

A seguito delle precipitazioni sopra descritte si sono registrati diversi innalzamenti dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua di tutta la Liguria, favoriti dalle condizioni di bagnamento dei suoli. Infatti, come si può apprezzare in Figura 13 ed in Figura 14, le zone del Centro-Levante della regione già alla prima settimana di febbraio presentavano un elevato grado di saturazione a causa delle piogge pregresse, ma in seguito agli afflussi dell'evento del 10/02/2024 è l'intero territorio a raggiungere la completa saturazione (eccezion fatta per la parte valliva dei bacini idrografici delle Bormide), agevolando le diffuse risposte idrologiche osservate negli eventi successivi.

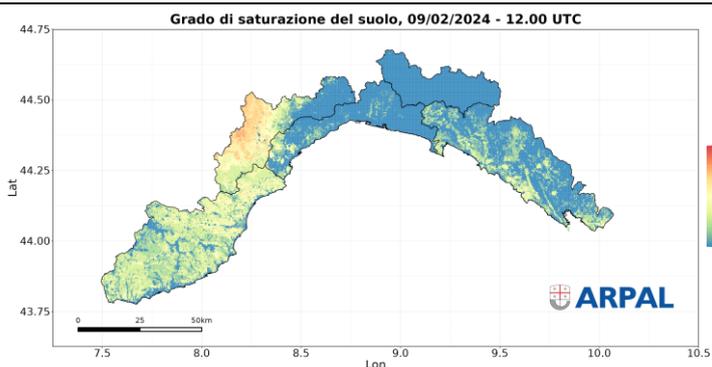


Figura 13 Grado di saturazione dei suoli dovuto a precipitazioni pregresse il 09/02/2024 alle 12:00 UTC

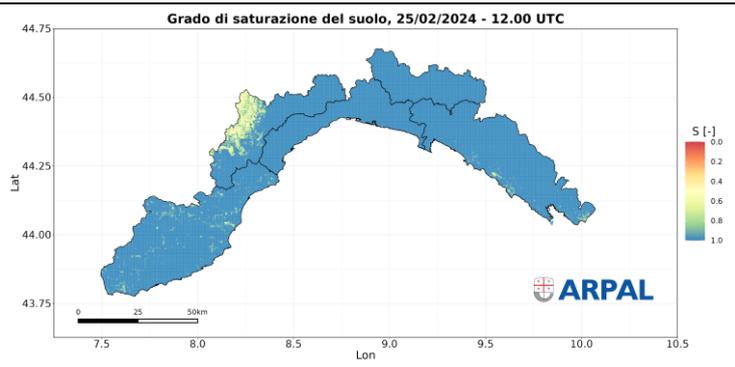


Figura 14 Grado di saturazione dei suoli dovuto a precipitazioni pregresse il 25/02/2024 alle 12:00 UTC

In alcune sezioni di monitoraggio gli innalzamenti idrometrici sono stati tali da raggiungere il livello di guardia, mentre nella maggior parte delle sezioni di controllo si sono mantenuti al di sotto di quest'ultimo pur contribuendo a diverse e sostenute risposte idrologiche. In particolare, visto il susseguirsi degli eventi meteorologici sopraesposti e la raggiunta saturazione dei suoli su quasi l'intero territorio regionale, nella seconda metà del periodo analizzato (dal 25/02/2024 al 11/03/2024) le altezze idrometriche della gran parte dei corsi d'acqua della Liguria si sono mantenute costantemente su livelli superiori all'ordinario.

Si riportano di seguito le tabelle dei massimi valori di livello idrometrico registrate sui corsi d'acqua regionali ed i relativi valori di incremento rispetto al livello di riferimento antecedente l'evento meteorologico; per sintetizzare maggiormente le informazioni sono stati selezionati soltanto i record con incrementi superiori o uguali a 1 m. Si riportano infine gli idrogrammi relativi alle sezioni strumentate che hanno registrato risposte idrologiche più numerose e/o significative durante i 30 giorni analizzati.

#### Evento 10 febbraio

| CODICE | STAZIONE               | ZONA ALLERTA | CORSO D'ACQUA        | VALORE MASSIMO [m] | ORARIO DEL MASSIMO (Ora UTC) | INCREMENTO [m] | AREA BACINO [km <sup>2</sup> ] |
|--------|------------------------|--------------|----------------------|--------------------|------------------------------|----------------|--------------------------------|
| PCRIX  | Piana Crixia           | D            | Bormida di Spigno    | 2.73               | 10/02/2024 17:50             | 1.96           | 252                            |
| MONTL  | Montalto Ligure        | A            | Argentina            | 3.68               | 10/02/2024 08:00             | 1.59           | 129                            |
| POGLI  | Pogli d'Ortovero       | A            | Arroscia             | 1.96               | 10/02/2024 13:30             | 1.55           | 202                            |
| FERRA  | Ferrania               | D            | Bormida di Spigno    | 2.11               | 10/02/2024 14:45             | 1.52           | 56                             |
| DCQUA  | Dolceacqua - Molinetti | A            | Nervia               | 2.49               | 10/02/2024 08:15             | 1.5            | 163                            |
| PBATT  | Piana Battolla - Ponte | C            | Vara                 | 3.15               | 10/02/2024 22:30             | 1.45           | 563                            |
| TIGLT  | Tiglieto               | D            | Orba                 | 3.19               | 10/02/2024 17:30             | 1.43           | 77                             |
| NASCE  | Nasceto                | C            | Vara                 | 3.58               | 10/02/2024 20:00             | 1.43           | 205                            |
| FRNLA  | Fornola                | C            | Magra                | 2.24               | 10/02/2024 22:15             | 1.4            | 1577                           |
| CENGI  | Cengio                 | D            | Bormida di Millesimo | 1.47               | 10/02/2024 17:45             | 1.35           | 229                            |
| AIROL  | Airole                 | A            | Roya                 | 3.31               | 10/02/2024 11:00             | 1.24           | 483                            |
| ELLRA  | Ellera Foglietto       | B            | Sansobbia            | 2.35               | 10/02/2024 17:15             | 1.21           | 31                             |
| PANES  | Panesi                 | C            | Entella              | 1.18               | 10/02/2024 21:00             | 1.19           | 359                            |
| ISBON  | Isolabona              | A            | Nervia               | 2.13               | 10/02/2024 08:00             | 1.17           | 124                            |
| CISAN  | Cisano sul Neva        | A            | Neva                 | 2.34               | 10/02/2024 14:00             | 1.15           | 125                            |

|       |                         |   |           |      |                  |      |      |
|-------|-------------------------|---|-----------|------|------------------|------|------|
| PTECH | Pieve di Teco (idro)    | A | Arroschia | 1.94 | 10/02/2024 14:00 | 1.13 | 87   |
| AMEFM | Ameglia Foce Magra      | C | Magra     | 1.39 | 10/02/2024 23:00 | 1.11 | 1670 |
| MOBRA | Albenga - Molino Branca | A | Centa     | 3.94 | 10/02/2024 15:45 | 1.04 | 430  |

Tabella 3 Livelli idrometrici registrati agli idrometri (selezione)

**Evento 26-27 febbraio**

| CODICE | STAZIONE               | ZONA ALLERTA | CORSO D'ACQUA     | VALORE MASSIMO [m] | ORARIO DEL MASSIMO (Ora UTC) | INCREMENTO [m] | AREA BACINO [km <sup>2</sup> ] |
|--------|------------------------|--------------|-------------------|--------------------|------------------------------|----------------|--------------------------------|
| CALAM  | Calamazza              | MT           | Magra             | 3.92               | 27/02/2024 07:30             | 3.03           | 939                            |
| FRNLA  | Fornola                | C            | Magra             | 2.95               | 27/02/2024 08:30             | 2.22           | 1577                           |
| NASCE  | Nasceto                | C            | Vara              | 3.98               | 27/02/2024 14:00             | 2.14           | 205                            |
| PCRIX  | Piana Crixia           | D            | Bormida di Spigno | 2.71               | 27/02/2024 21:50             | 1.92           | 252                            |
| PANES  | Panesi                 | C            | Entella           | 0.97               | 27/02/2024 16:30             | 1.8            | 359                            |
| CARAS  | Carasco                | C            | Lavagna           | 2.9                | 27/02/2024 17:15             | 1.77           | 293                            |
| SMART  | S. Martino             | C            | Lavagna           | 0.31               | 27/02/2024 17:00             | 1.73           | 161                            |
| PBATT  | Piana Battolla - Ponte | C            | Vara              | 3.39               | 27/02/2024 18:00             | 1.65           | 563                            |
| AMEFM  | Ameglia Foce Magra     | C            | Magra             | 1.73               | 27/02/2024 09:30             | 1.6            | 1670                           |
| BVARA  | Brugnato               | C            | Vara              | 2.15               | 27/02/2024 15:00             | 1.45           | 343                            |
| POGLI  | Pogli d'Ortovero       | A            | Arroschia         | 1.28               | 26/02/2024 12:15             | 1.23           | 202                            |
| TORRI  | Torri                  | A            | Bevera            | 0.67               | 27/02/2024 08:30             | 1.21           | 155                            |
| ELLRA  | Ellera - Foglietto     | B            | Sansobbia         | 1.78               | 27/02/2024 18:30             | 1.12           | 31                             |
| LAMAC  | La Macchia             | C            | Vara              | -1.14              | 27/02/2024 14:00             | 1.1            | 164                            |
| ROVPT  | Rovegno - Ponte        | E            | Trebbia           | 1.49               | 27/02/2024 15:30             | 1.07           | 130                            |
| MONTL  | Montalto Ligure        | A            | Argentina         | 2.55               | 26/02/2024 13:00             | 1.04           | 129                            |
| TIGLT  | Tiglieto               | D            | Orba              | 1.69               | 26/02/2024 09:30             | 1.02           | 77                             |

Tabella 4 Livelli idrometrici registrati agli idrometri (selezione)

**Evento 3 marzo**

| CODICE | STAZIONE        | ZONA ALLERTA | CORSO D'ACQUA        | VALORE MASSIMO [m] | ORARIO DEL MASSIMO (Ora UTC) | INCREMENTO [m] | AREA BACINO [km <sup>2</sup> ] |
|--------|-----------------|--------------|----------------------|--------------------|------------------------------|----------------|--------------------------------|
| PCRIX  | Piana Crixia    | D            | Bormida di Spigno    | 4.06               | 03/03/2024 19:10             | 3.07           | 252                            |
| MONTL  | Montalto Ligure | A            | Argentina            | 3.6                | 03/03/2024 15:30             | 1.88           | 129                            |
| CENGI  | Cengio          | D            | Bormida di Millesimo | 2.3                | 03/03/2024 17:30             | 1.8            | 229                            |

|       |                         |   |                   |       |                  |      |     |
|-------|-------------------------|---|-------------------|-------|------------------|------|-----|
| DCQUA | Dolceacqua - Molinetti  | A | Nervia            | 2.57  | 03/03/2024 15:15 | 1.75 | 163 |
| POGLI | Pogli d'Ortovero        | A | Arroschia         | 1.94  | 03/03/2024 16:30 | 1.66 | 202 |
| MOBRA | Albenga - Molino Branca | A | Centa             | 2.77  | 03/03/2024 16:30 | 1.54 | 430 |
| ELLRA | Ellera - Foglietto      | B | Sansobbia         | 2.42  | 03/03/2024 16:15 | 1.54 | 31  |
| AIROL | Airole                  | A | Roya              | 3.54  | 03/03/2024 15:30 | 1.52 | 483 |
| ISBON | Isolabona               | A | Nervia            | 2.32  | 03/03/2024 15:00 | 1.51 | 124 |
| CISAN | Cisano sul Neva         | A | Neva              | 2.6   | 03/03/2024 15:15 | 1.32 | 125 |
| SMART | S. Martino              | C | Lavagna           | -0.21 | 03/03/2024 22:30 | 1.31 | 161 |
| SSGIU | Stella S. Giustina      | B | Sansobbia         | 1.46  | 03/03/2024 15:45 | 1.27 | 12  |
| CARAS | Carasco                 | C | Lavagna           | 2.27  | 03/03/2024 22:45 | 1.22 | 293 |
| TIGLT | Tiglieto                | D | Orba              | 2.39  | 03/03/2024 18:00 | 1.12 | 77  |
| PANES | Panesi                  | C | Entella           | 0.22  | 03/03/2024 23:15 | 1.1  | 359 |
| FERRA | Ferrania                | D | Bormida di Spigno | 2.01  | 03/03/2024 17:00 | 1.09 | 56  |
| NASCE | Nasceto                 | C | Vara              | 2.97  | 03/03/2024 22:15 | 1.05 | 205 |

Tabella 5 Livelli idrometrici registrati agli idrometri (selezione)

**Evento 10 marzo**

| CODICE | STAZIONE               | ZONA ALLERTA | CORSO D'ACQUA     | VALORE MASSIMO [m] | ORARIO DEL MASSIMO (Ora UTC) | INCREMENTO [m] | AREA BACINO [km <sup>2</sup> ] |
|--------|------------------------|--------------|-------------------|--------------------|------------------------------|----------------|--------------------------------|
| NASCE  | Nasceto                | C            | Vara              | 4.28               | 10/03/2024 11:45             | 2.67           | 205                            |
| SMART  | S. Martino             | C            | Lavagna           | 0.98               | 10/03/2024 11:45             | 2.49           | 161                            |
| PANES  | Panesi                 | C            | Entella           | 1.52               | 10/03/2024 12:30             | 2.47           | 359                            |
| CARAS  | Carasco                | C            | Lavagna           | 3.43               | 10/03/2024 12:00             | 2.44           | 293                            |
| TIGLT  | Tiglieto               | D            | Orba              | 3.78               | 10/03/2024 06:00             | 2.42           | 77                             |
| CAMPL  | Campo Ligure           | D            | Stura             | 3.2                | 10/03/2024 06:30             | 2.18           | 69                             |
| FRNLA  | Fornola                | C            | Magra             | 2.83               | 10/03/2024 14:45             | 2.15           | 1577                           |
| PCRIX  | Piana Crixia           | D            | Bormida di Spigno | 3.14               | 10/03/2024 12:50             | 1.88           | 252                            |
| ROVPT  | Rovegno - Ponte        | E            | Trebbia           | 2.25               | 10/03/2024 11:15             | 1.88           | 130                            |
| PBATT  | Piana Battolla - Ponte | C            | Vara              | 3.52               | 10/03/2024 14:15             | 1.87           | 563                            |
| MONTL  | Montalto Ligure        | A            | Argentina         | 3.53               | 10/03/2024 09:30             | 1.74           | 129                            |
| BVARA  | Brugnato               | C            | Vara              | 2.36               | 10/03/2024 12:30             | 1.73           | 343                            |
| POGLI  | Pogli d'Ortovero       | A            | Arroschia         | 2.05               | 10/03/2024 09:45             | 1.59           | 202                            |
| LAMAC  | La Macchia             | C            | Vara              | -0.74              | 10/03/2024 11:15             | 1.57           | 164                            |
| FIRPO  | Genova - Firpo         | B            | Bisagno           | 2.37               | 10/03/2024 09:45             | 1.54           | 90                             |

|       |                         |   |           |      |                  |      |      |
|-------|-------------------------|---|-----------|------|------------------|------|------|
| GEMOL | Genova - Molassana      | B | Bisagno   | 2.14 | 10/03/2024 10:00 | 1.51 | 61   |
| DCQUA | Dolceaacqua - Molinetti | A | Nervia    | 2.27 | 10/03/2024 09:15 | 1.41 | 163  |
| MONTG | Montoggio               | E | Scivia    | 2.65 | 10/03/2024 09:30 | 1.31 | 57   |
| AMEFM | Ameglia Foce Magra      | C | Magra     | 1.51 | 10/03/2024 16:45 | 1.27 | 1670 |
| ISBON | Isolabona               | A | Nervia    | 2.06 | 10/03/2024 09:30 | 1.22 | 124  |
| MOBRA | Albenga - Molino Branca | A | Centa     | 2.36 | 10/03/2024 11:15 | 1.2  | 430  |
| GERIV | Genova - Rivarolo       | B | Polcevera | 1.8  | 10/03/2024 08:15 | 1.12 | 126  |
| AIROL | Airole                  | A | Roya      | 3.24 | 10/03/2024 09:45 | 1.03 | 483  |
| TORRI | Torri                   | A | Bevera    | 1.26 | 10/03/2024 09:45 | 1.02 | 155  |
| PTECH | Pieve di Teco (idro)    | A | Arroschia | 2.13 | 10/03/2024 08:45 | 1    | 87   |

Tabella 6 Livelli idrometrici registrati agli idrometri (selezione)

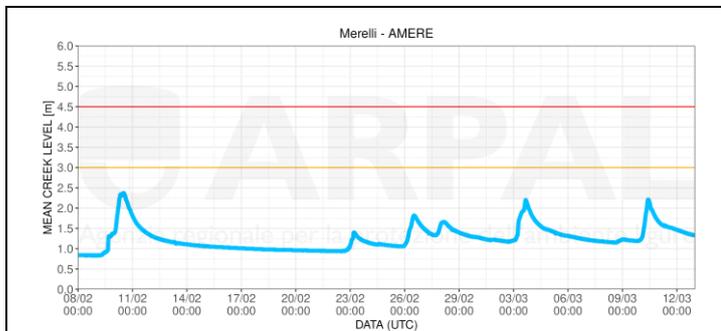


Figura 15 Livello idrometrico (Taggia a Merelli)

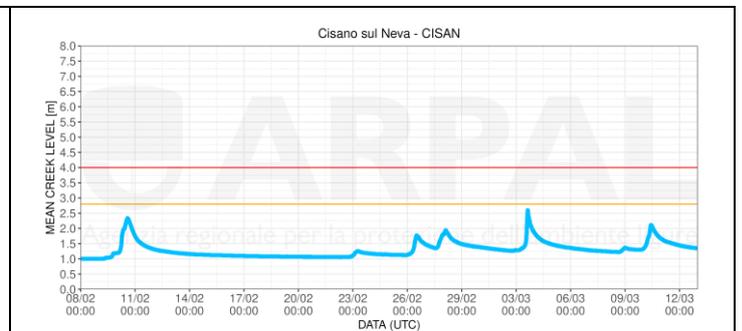


Figura 16 Livello idrometrico (Neva a Cisano sul Neva)

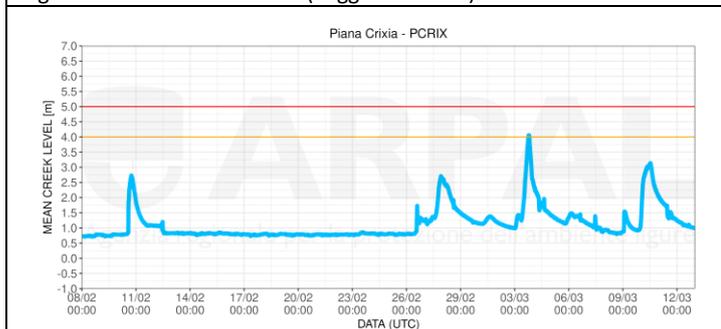


Figura 17 Livello idrometrico (Bormida di Spigno a Piana Crixia)

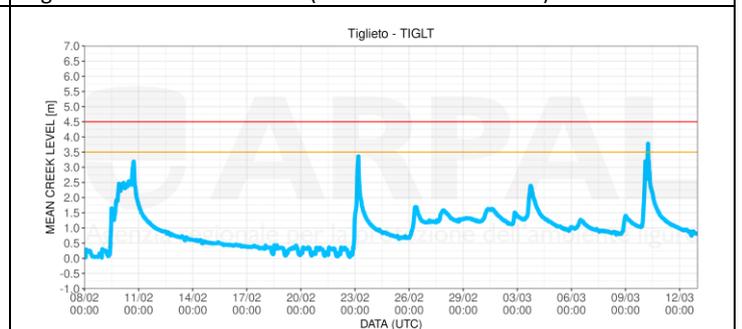


Figura 18 Livello idrometrico (Orba a Tiglieto)

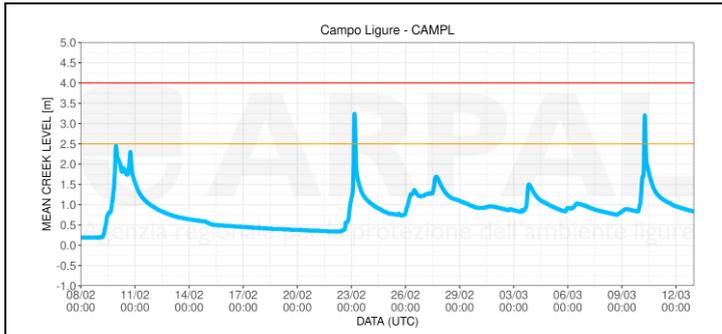
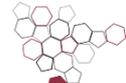


Figura 19 Livello idrometrico (Stura a Campo Ligure)

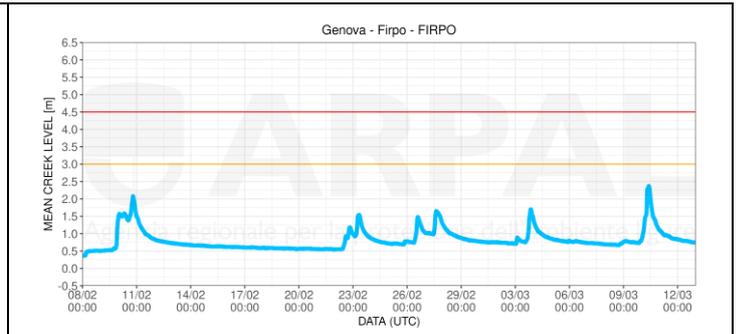


Figura 20 Livello idrometrico (Bisagno a Genova - Firpo)

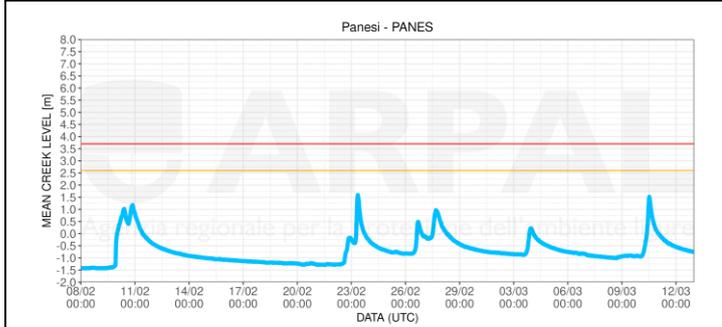


Figura 21 Livello idrometrico (Entella a Panesi)

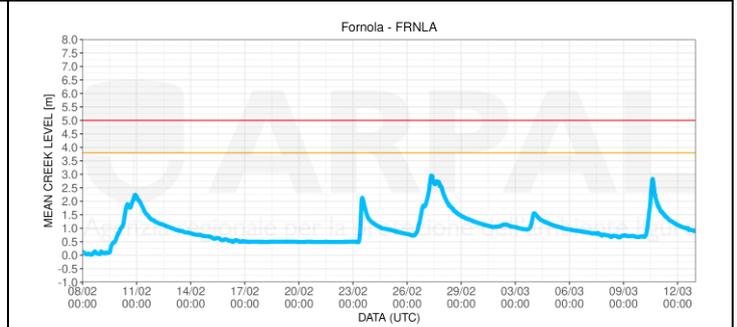


Figura 22 Livello idrometrico (Magra a Fornola)

#### 4 Analisi anemometrica

Gli eventi susseguirsi dal 9 febbraio al 10 marzo 2024 hanno presentato configurazioni sinottiche complessivamente piuttosto simili, come già descritto in precedenza: perturbazioni nord-atlantiche in ingresso nel bacino del Mediterraneo hanno portato all'instaurarsi di una ventilazione sostenuta in prevalenza meridionale che, sulla Liguria, ha raggiunto intensità fino a burrasca o localmente burrasca forte, localmente di tempesta sui crinali più esposti con valori di raffica ben superiori ai 100 km/h.

Nell'evento del 26-27 febbraio, il permanere della struttura frontale in fase di occlusione sul Mediterraneo occidentale ha portato venti settentrionali sul Centro-Ponente della regione, mentre sul Levante hanno continuato a soffiare venti da Sud, Sudest.

In Tabella 7 sono stati riportati i valori massimi di raffica più significativi registrati nei diversi eventi e i valori massimi di vento medio registrati dalla medesima stazione: si osserva come i venti più intensi abbiamo coinvolto in particolare il Centro-Levante della regione.

Le raffiche hanno raggiunto e superato anche abbondantemente i 100 km/h non solo sui rilievi ma anche su numerose stazioni costiere, in particolare negli eventi del 26-27 febbraio e del 9-10 marzo, solo localmente nel corso dell'evento del 2-3 marzo.

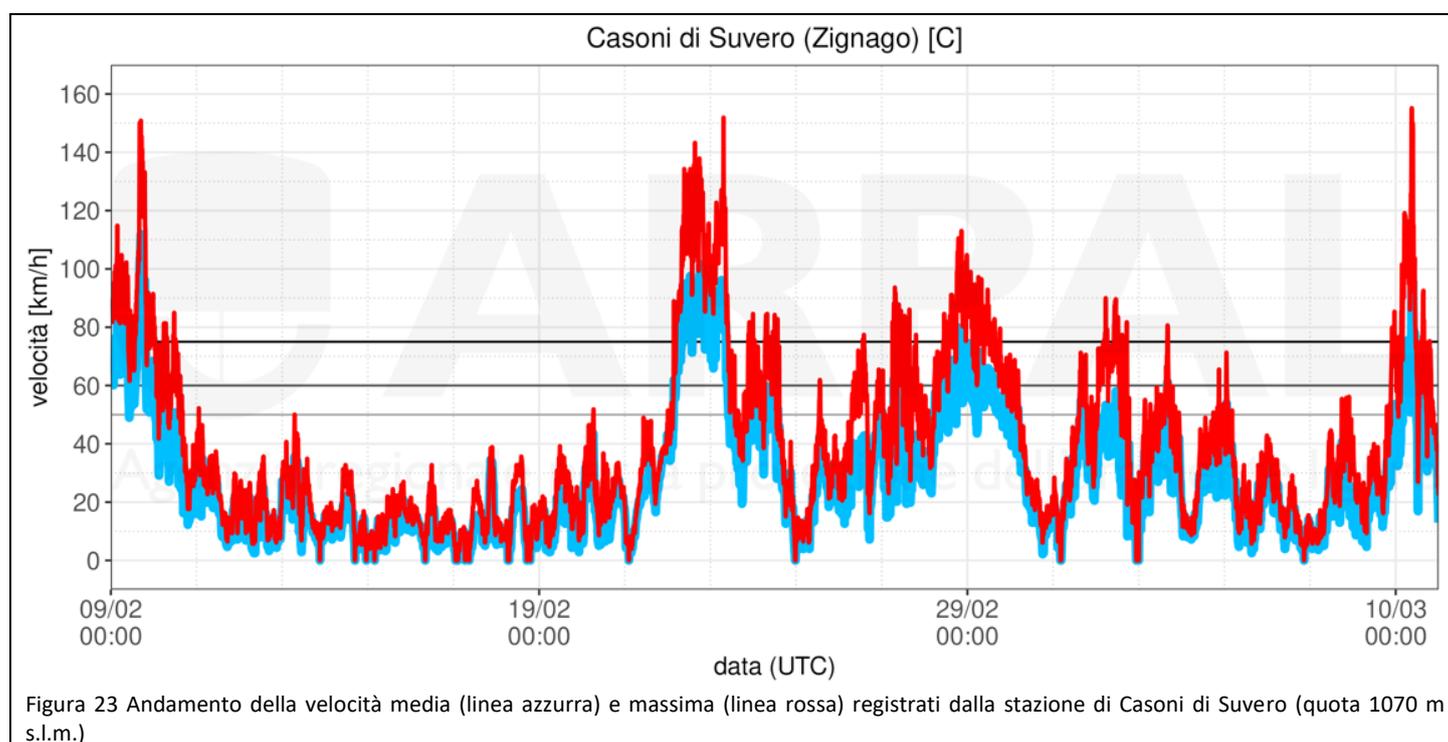
Per ciascun evento, sono evidenziati in azzurro i valori massimi di raffica registrati dalla rete regionale ligure Omirl nel corso del periodo considerato.

| Stazione<br>[zona di allertamento] | Vento medio<br>massimo (km/h) | Data e Ora vento<br>medio massimo<br>(UTC) | Direzione<br>prevalente del<br>vento medio<br>massimo | Raffica massima<br>(km/h) | Data e Ora raffica<br>(UTC) |
|------------------------------------|-------------------------------|--|---|---------------------------|-----------------------------|
| <b>EVENTO 9-10 FEBBRAIO 2024</b>   |                               |  |   |                           |                             |
| Poggio Fearza [A]                  | 44                            | 08:50 del 09/02                            | SSW   | 75                        | 06:10 del 09/02             |
| Fontana Fresca [B]                 | 85                            | 16:30 del 09/02                            | SW  | 113                       | 16:20 del 09/02             |
| Monte Pennello [B]                 | 59                            | 16:10 del 09/02                            | SSE   | 104                       | 18:10 del 09/02             |
| Casoni di Suvero [C]               | 112                           | 16:50 del 09/02                            | S   | 151                       | 16:50 del 09/02             |
| Giacopiane – Lago [C]              | 88                            | 17:00 del 09/02                            | SW  | 141                       | 16:30 del 09/02             |
| <b>Tanadorso [E]</b>               | <b>114</b>                    | <b>16:30 del 09/02</b>                     | <b>SE</b>   | <b>173</b>                | <b>18:20 del 09/02</b>      |
| Corniolo [C]                       | 54                            | 11:50 del 10/02                            | SSE   | 82                        | 10:00 del 10/02             |
| <b>EVENTO 26-27 FEBBRAIO 2024</b>  |                               |  |   |                           |                             |
| Marina Loano [A]                   | 60                            | 03:40 del 27/02                            | NW  | 110                       | 04:00 del 27/02             |
| Fontana Fresca [B]                 | 61                            | 01:50 del 27/02                            | NE  | 90                        | 16:30 del 27/02             |
| Arenzano-Porto [B]                 | 52                            | 02:50 del 27/02                            | NW  | 84                        | 01:50 del 27/02             |
| Monte Portofino [B]                | 44                            | 11:10 del 26/02                            | SW  | 84                        | 11:20 del 26/02             |
| Genova – Porto Antico [B]          | 87                            | 01:40 del 27/02                            | SW  | 79                        | 02:50 del 27/02             |
| <b>Corniolo [C]</b>                | <b>79</b>                     | <b>12:50 del 26/02</b>                     | <b>ESE</b>  | <b>110</b>                | <b>13:40 del 26/02</b>      |
| Casoni di Suvero [C]               | 65                            | 07:50 del 27/02                            | SE  | 94                        | 07:20 del 27/02             |
| Framura [C]                        | 57                            | 11:40 del 26/02                            | SE  | 91                        | 13:00 del 26/02             |
| Tanadorso [E]                      | 60                            | 00:40 del 26/02                            | SSE   | 78                        | 00:40 del 26/02             |
| <b>EVENTO 2-3 MARZO 2024</b>       |                               |  |   |                           |                             |
| Marina Loano [A]                   | 45                            | 12:50 del 03/03                            | S   | 75                        | 12:50 del 03/03             |
| <b>Fontana Fresca [B]</b>          | <b>78</b>                     | <b>10:20 del 03/03</b>                     | <b>S</b>  | <b>143</b>                | <b>10:30 del 03/03</b>      |
| Colle di Cadibona [B]              | 60                            | 03:10 del 03/03                            | E   | 126                       | 09:30 del 03/03             |
| Monte Pennello [B]                 | 75                            | 10:30 del 03/03                            | SE  | 113                       | 05:00 del 03/03             |
| Stella - Burdone [B]               | 68                            | 12:20 del 03/03                            | SE  | 108                       | 12:10 del 03/03             |
| Monte Portofino [B]                | 41                            | 13:50 del 03/03                            | ESE   | 93                        | 09:30 del 03/03             |
| Savona – Istituto Nautico [B]      | 45                            | 13:00 del 03/03                            | ESE   | 78                        | 12:00 del 03/03             |
| Framura [C]                        | 53                            | 07:00 del 03/03                            | SE  | 104                       | 12:40 del 03/03             |
| Casoni di Suvero [C]               | 58                            | 11:10 del 03/03                            | SE  | 90                        | 05:30 del 03/03             |
| Corniolo [C]                       | 58                            | 04:40 del 03/03                            | ESE   | 89                        | 16:30 del 03/03             |
| Monte Rocchetta [C]                | 41                            | 12:20 del 03/03                            | SE  | 80                        | 14:10 del 03/03             |
| Deigo - Girini [D]                 | 48                            | 12:40 del 03/03                            | SE  | 103                       | 12:40 del 03/03             |
| Tanadorso [E]                      | 93                            | 22:50 del 03/03                            | S   | 136                       | 22:50 del 03/03             |

| EVENTO 9-10 MARZO 2024   |     |                 |     |     |                 |
|--------------------------|-----|-----------------|-----|-----|-----------------|
| Fontana Fresca [B]       | 91  | 06:50 del 10/03 | S   | 130 | 07:00 del 10/03 |
| Monte Portofino [B]      | 55  | 07:00 del 10/03 | ESE | 130 | 04:30 del 10/03 |
| Casoni di Suvero [C]     | 102 | 09:00 del 10/03 | SE  | 155 | 09:00 del 10/03 |
| Corniolo [C]             | 85  | 08:40 del 10/03 | ESE | 131 | 08:50 del 10/03 |
| Framura [C]              | 80  | 08:50 del 10/03 | SE  | 131 | 08:50 del 10/03 |
| Giacopiane – Lago [C]    | 57  | 09:20 del 10/03 | SW  | 110 | 07:50 del 10/03 |
| La Spezia [C]            | 57  | 09:20 del 10/03 | S   | 100 | 09:20 del 10/03 |
| Lavagna - Porto [C]      | 53  | 09:00 del 10/03 | S   | 99  | 08:50 del 10/03 |
| Monte Rocchetta [C]      | 60  | 08:30 del 10/03 | SE  | 97  | 08:50 del 10/03 |
| Portovenere - Comune [C] | 36  | 09:20 del 10/03 | ENE | 85  | 08:50 del 10/03 |
| Tanadorso [E]            | 72  | 20:50 del 10/03 | S   | 94  | 20:50 del 10/03 |

Tabella 7 Valori di vento medio massimo e raffica massima osservati su una selezione di stazioni anemometriche significative della rete regionale Omirl, suddivisi per evento. Nelle celle con sfondo azzurro sono riportate le raffiche massime per ciascun evento.

Per completezza, sono di seguito riportati i grafici con l'andamento anemometrico di alcune fra le stazioni più significative.



Corniolo (Riomaggiore) [C]

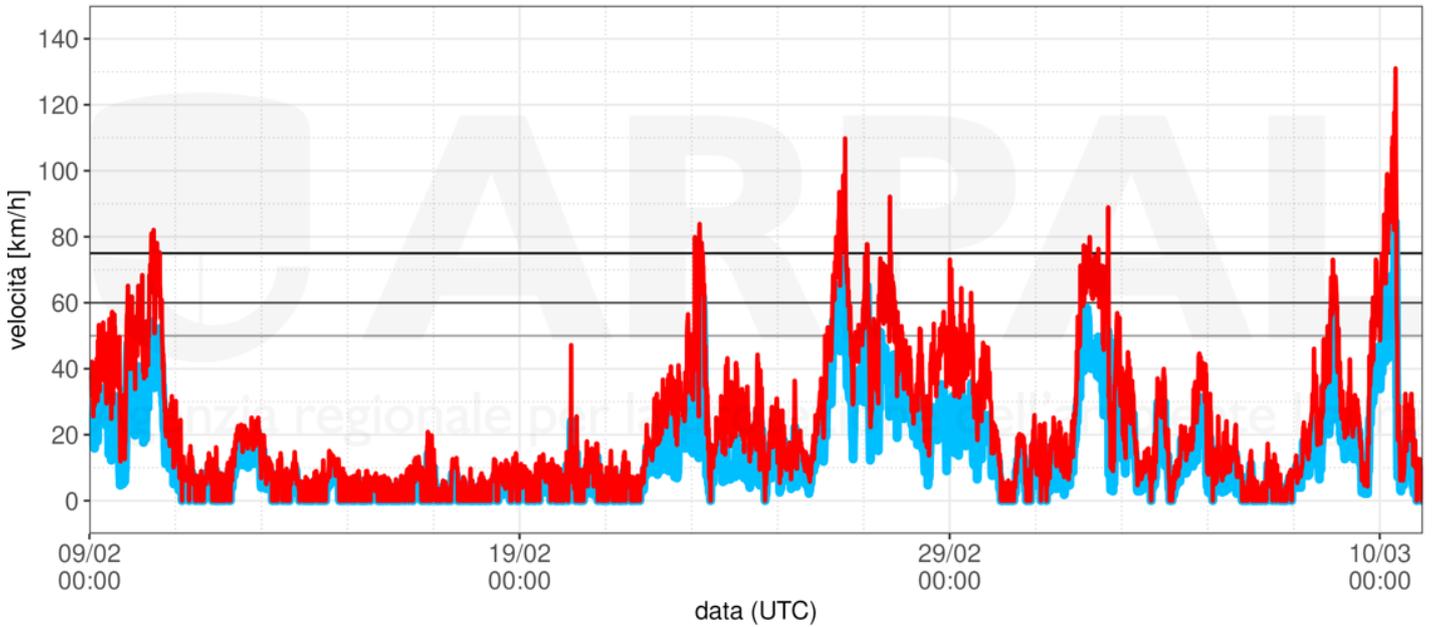


Figura 24 Andamento della velocità media (linea azzurra) e massima (linea rossa) registrati dalla stazione di Corniolo (quota 238 m s.l.m.)

Fontana Fresca (Sori) [B]

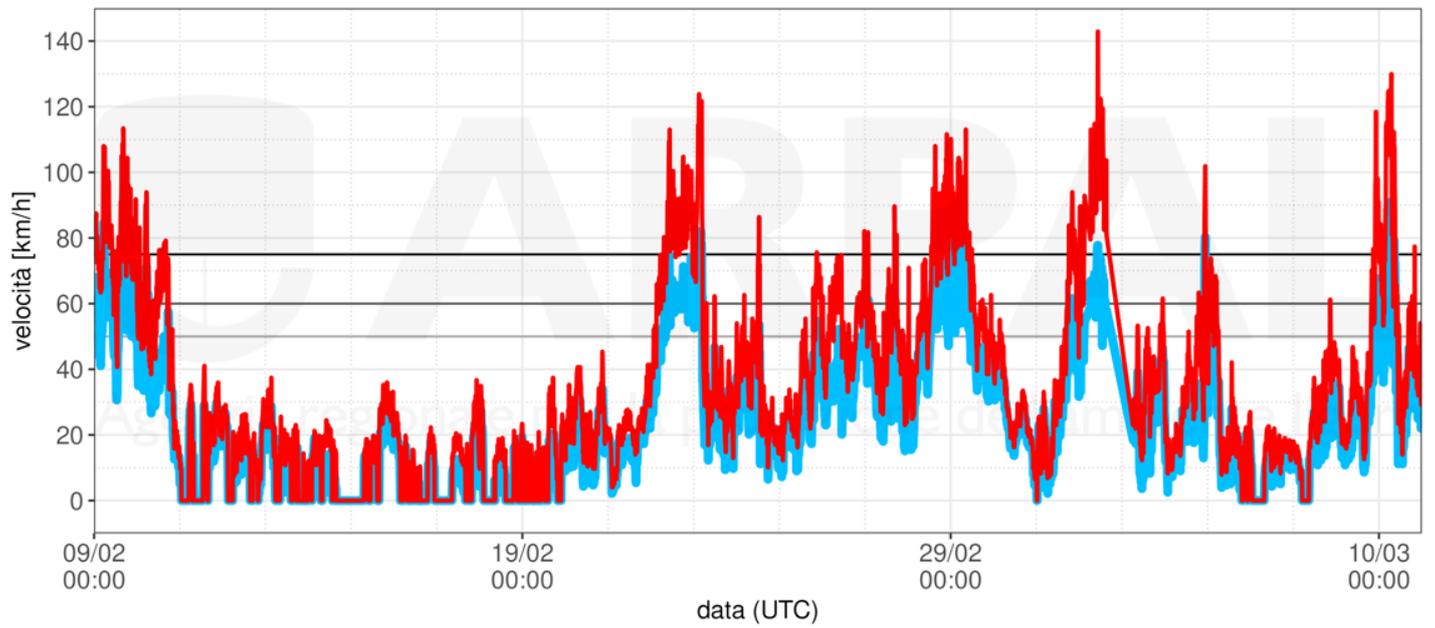


Figura 25 Andamento della velocità media (linea azzurra) e massima (linea rossa) registrati dalla stazione di Fontana Fresca (quota 791 m s.l.m.)

#### 4.1 Mare

Le numerose perturbazioni susseguitesi dal 9 febbraio al 10 marzo sono state caratterizzate complessivamente da ventilazione meridionale sostenuta, con intensità fino a burrasca forte e raffiche superiori ai 100 km/h.

Ciò ha comportato un aumento del moto ondoso con mare tra molto mosso e agitato e locali mareggiate per onda meridionale, in prevalenza da Ostro/Scirocco, per un numero significativo di giornate, in particolare dal 22-23 febbraio ai primi giorni di marzo.

Come si può osservare nei grafici riportati in Figura 26 (boa di Capo Mele, rete Omirl) e in Figura 27 (Boa di Nizza - Costa Azzurra, Mètèo France), i valori massimi dell'onda significativa hanno raggiunto circa 3.2 m il 23 febbraio, nei giorni antecedenti l'arrivo della perturbazione del 26 febbraio, e circa 3.4 m nella giornata del 3 marzo. In merito ai valori di altezza d'onda massima, si segnalano 5.6 m il 23 febbraio e a seguire 5.2 m il 3 marzo.

L'altezza massima di onda significativa registrata dalla boa di Nizza-Costa Azzurra ha raggiunto circa 3.6 m il 3 marzo.

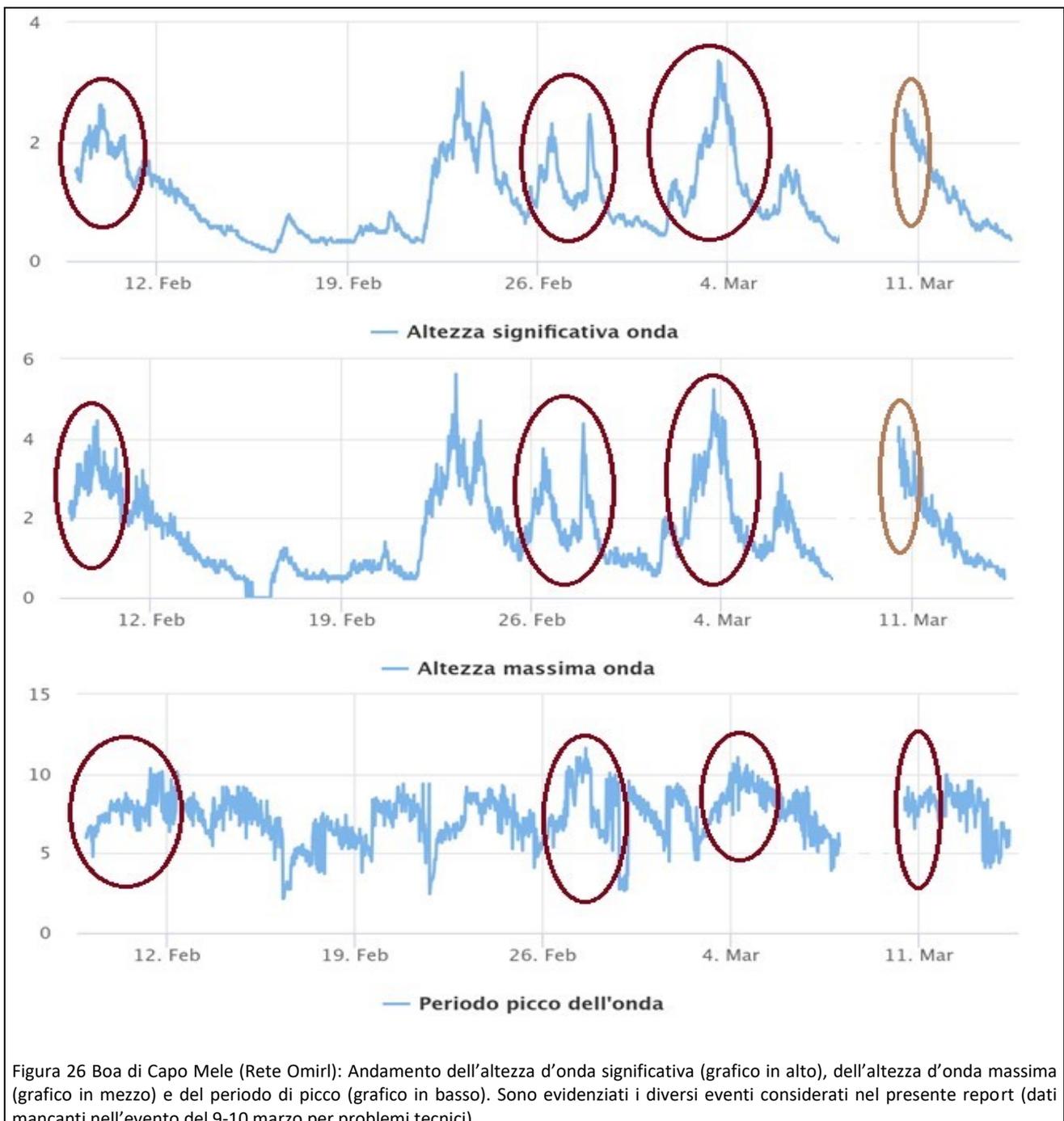
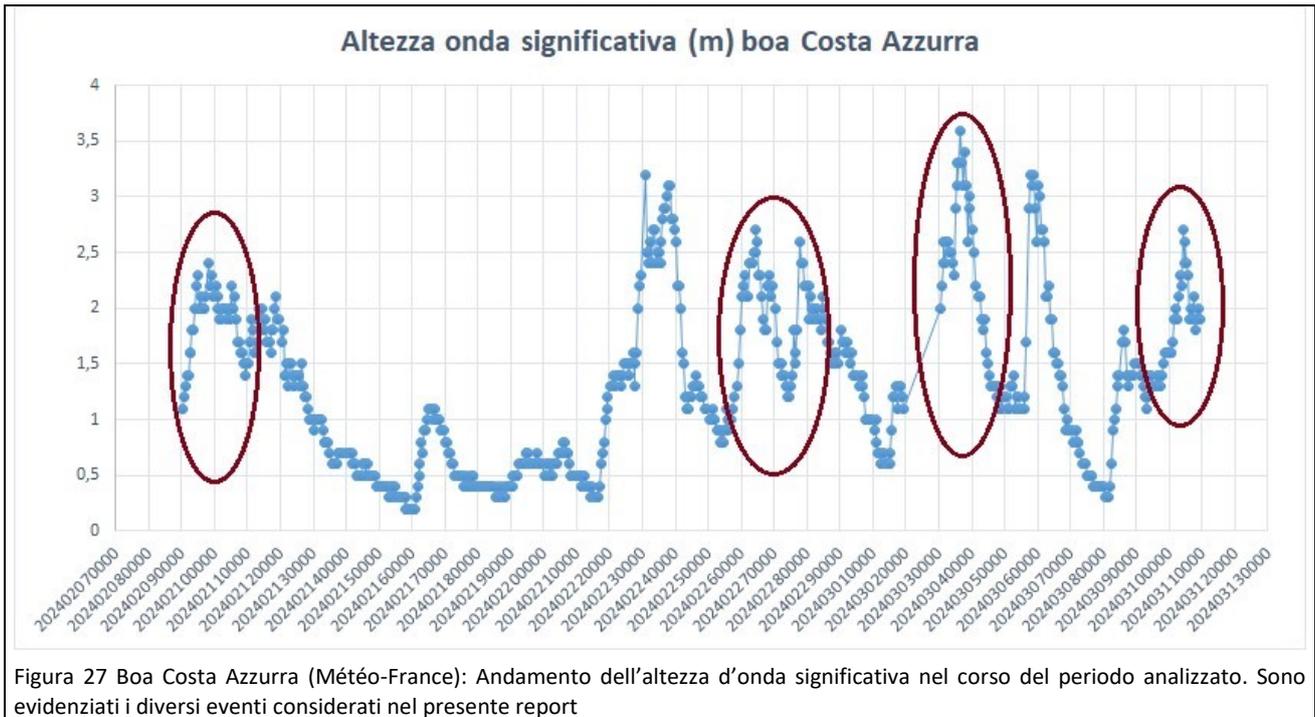
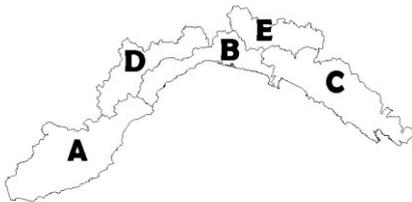


Figura 26 Boa di Capo Mele (Rete Omirl): Andamento dell'altezza d'onda significativa (grafico in alto), dell'altezza d'onda massima (grafico in mezzo) e del periodo di picco (grafico in basso). Sono evidenziati i diversi eventi considerati nel presente report (dati mancanti nell'evento del 9-10 marzo per problemi tecnici)


**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 &gt; 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 (LIVELLO DI GUARDIA):** 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 (LIVELLO DI ESONDAZIONE):** la portata non può transitare contenuta nell'alveo determinando fenomeni di inondazione.