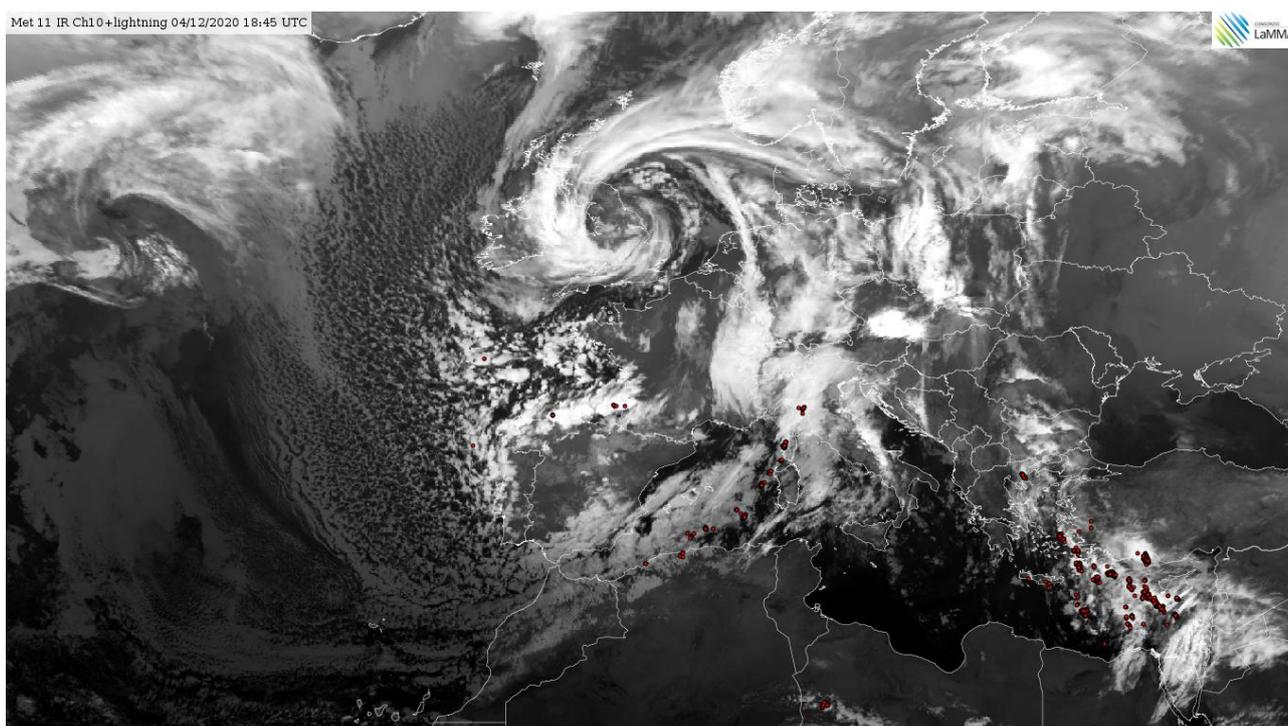




Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale

**EVENTO DEL 4-5-6 DICEMBRE 2020**

**Note sul regime delle piogge e dei deflussi**

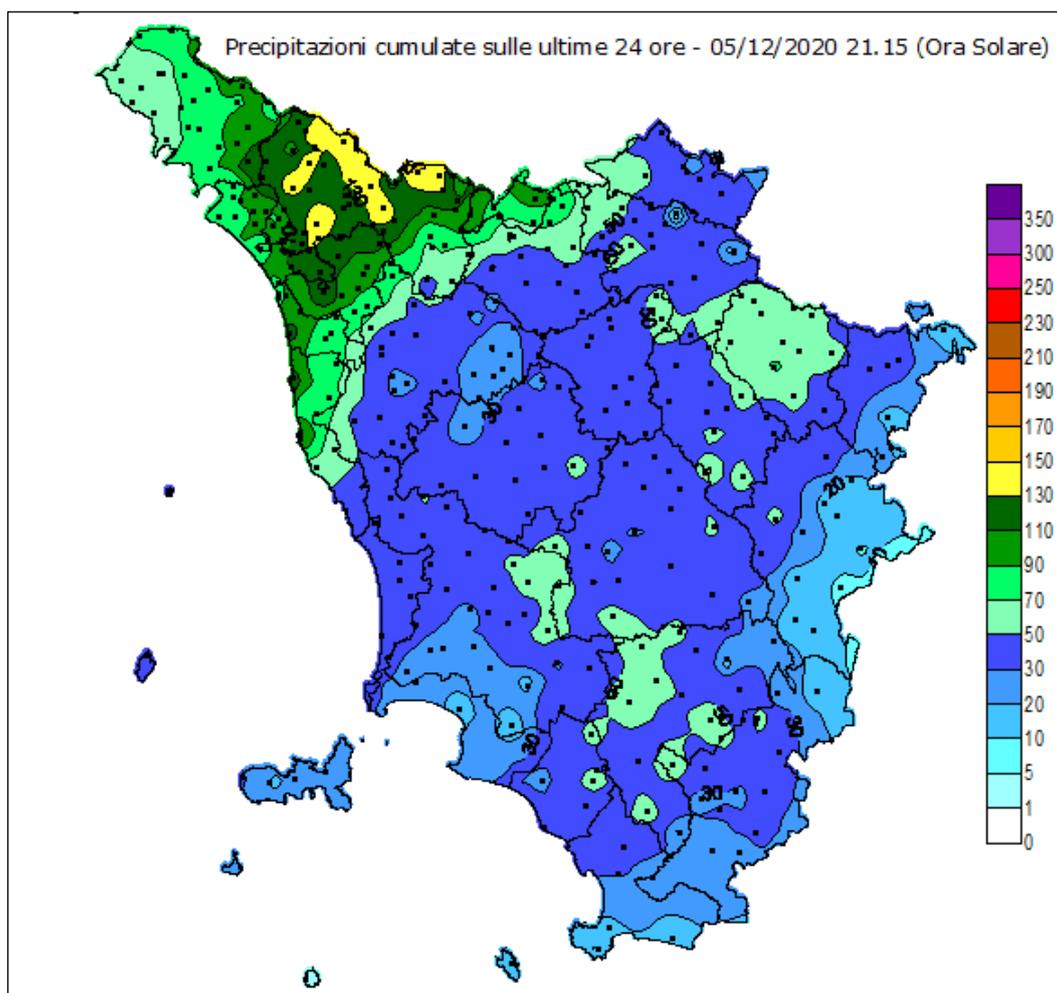




## Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale

### Pluviometria

La sequenza di fronti perturbati che ha interessato l'Italia ha fatto sentire i propri effetti più intensi in termini di precipitazioni sul territorio della Toscana a partire dal pomeriggio di venerdì 4 dicembre e per tutta la giornata di sabato 5.



Altezze di pioggia registrate tra le 21:15 del 4/12 e la stessa ora del giorno 5

[fonte: Centro Funzionale Regionale]



## Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale

In particolare, le piogge cadute durante la giornata di venerdì - diffuse e di entità comunque significativa - hanno creato condizioni di forte saturazione dei suoli a partire dalle quali l'impulso perturbato più intenso di sabato ha generato onde di piena sui corsi d'acqua maggiori, criticità su alcuni reticoli secondari e dissesti localizzati sui versanti e su alcune viabilità.

La Regione Toscana ha emesso bollettini di allerta arancione e gialla per quanto attiene il reticolo idraulico principale e minore. La Regione ha attivato il servizio di piena e la situazione è stata costantemente monitorata.

### **Bacino del Fiume Arno**

Le piogge sono state consistenti, ma non si sono registrate criticità particolari.

Il Fiume Arno ha superato per alcune ore nella giornata di domenica il primo livello di guardia in alcune sezioni, tra cui anche quella degli Uffizzi a Firenze (portata intorno ai 900 mc/s). Superato il primo livello di guardia anche su alcuni affluenti (Bisenzio, Torrente Foenna e Esse in Val di Chiana).

### **Bacino del Fiume Serchio e bacini del Toscana Nord**

In termini di altezze di pioggia complessivamente caduta la fascia maggiormente interessata comprende l'alto e medio bacino del Serchio e la piana costiera tra la Versilia e Livorno. Precipitazioni diffuse e persistenti hanno comunque interessato anche tutto il resto del territorio regionale.

Nella tabella che segue si riportano i valori massimi di precipitazione registrati dal sistema regionale di monitoraggio idropluviometrico su alcune stazioni significative ricadenti nel territorio più colpito.



## Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale

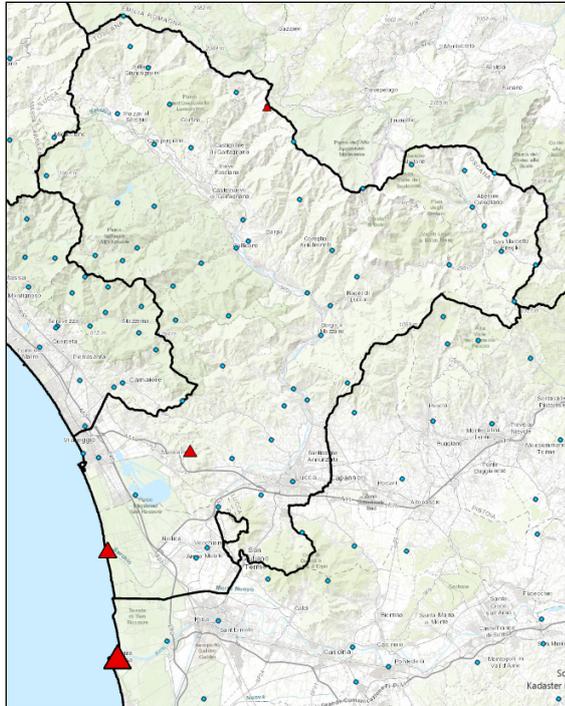
Stazione	Zona di allerta	Quota [m slm]	dp	dp	dp	TR	TR	TR
			6 ore	12 ore	24 ore	6 ore	12 ore	24 ore
			[mm]	[mm]	[mm]	[anni]	[anni]	[anni]
<b>Bocca d'Arno</b>	A6	1	101.4	124.2	142.0	32	37	32
<b>Livorno Mareografo</b>	A6	0	92.8	119.0	136.2	10	13	12
<b>Bocca di Serchio</b>	S3	0	90.4	109.0	126.6	16	16	15
<b>Capanne di Sillano</b>	S1	1035	48.0	75.4	125.6	4	6	11
<b>Monte Castellino</b>	S1	858	62.6	94.0	148.4	7	11	21
<b>Villacollemandina</b>	S1	502	58.6	89.2	125.4	5	8	10
<b>Monte Romecchio</b>	S1	1591	66.8	108.2	153.6	7	12	15
<b>Tereglio</b>	S1	590	62.6	102.2	152.2	4	8	11
<b>Chiatri</b>	S2	285	99.0	131.0	165.8	13	16	17
<b>Camporgiano</b>	S1	390	70.0	107.0	150.0	6	9	11
<b>Calavorno</b>	S1	137	60.2	92.0	140.6	4	6	10
<b>Renaio</b>	S1	1013	68.2	108.4	147.6	6	10	11
<b>Bagni di Lucca</b>	S1	565	53.4	86.4	135.8	4	6	10
<b>Orecchiella</b>	S1	1169	61.0	94.0	137.2	6	10	14
<b>Passo Radici</b>	S1	1637	69.2	116.4	120.0	10	24	11
<b>Passo Radici</b>	S1	1530	72.6	123.0	172.8	10	23	27

Come si vede i tempi di ritorno associabili alle massime intensità di precipitazione sono in molti casi superiori a 5 anni e in alcuni casi ricadono nella fascia compresa tra 10 e 20 anni, in particolare per gli intervalli di tempo più prolungati (da 6 ore in su).

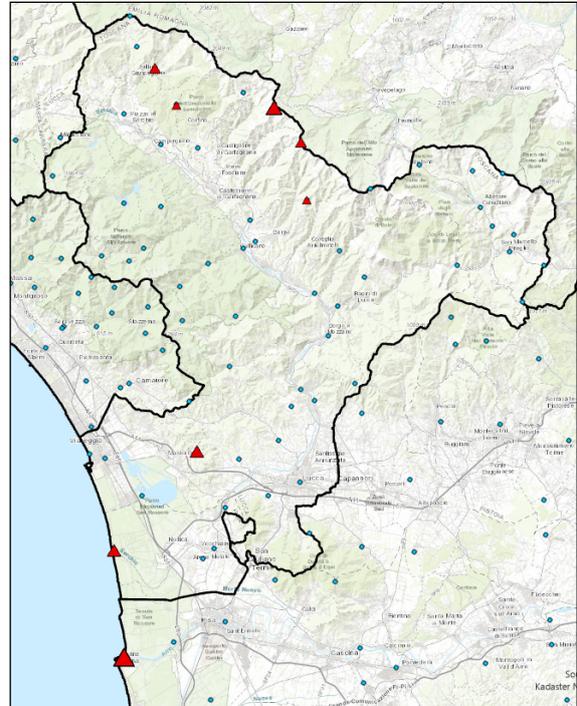
Particolarmente significative per tutte le durate eccedenti le 6 ore sono state le piogge che hanno interessato la fascia costiera tra le foci dell'Arno e del Serchio e la piana costiera del lago di Massaciuccoli.



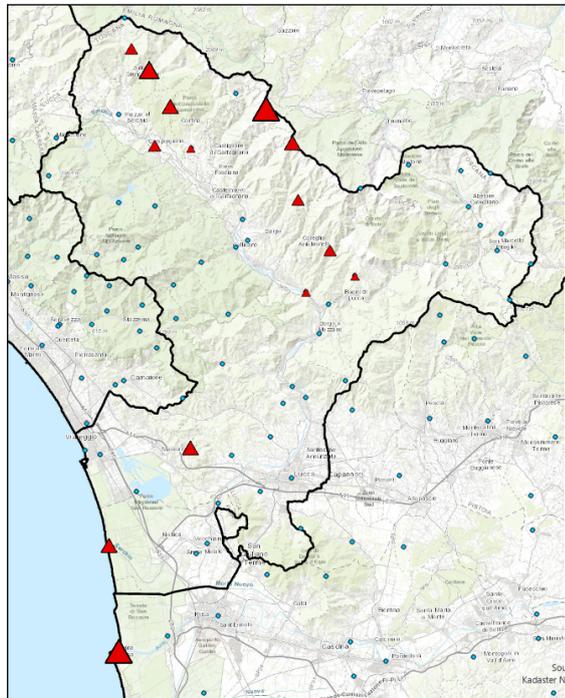
## Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale



A



B



C



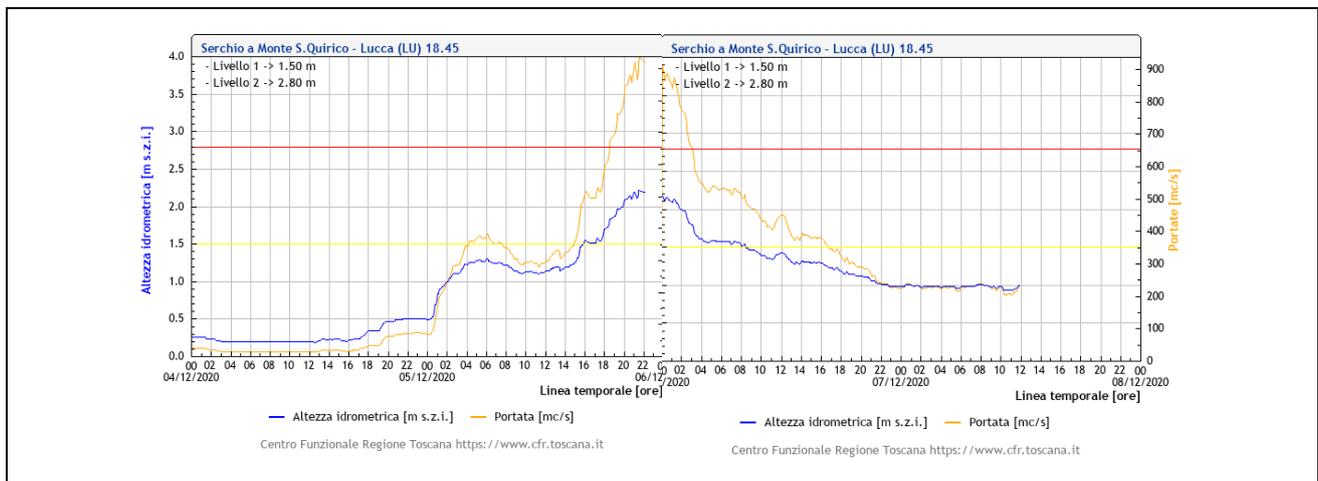
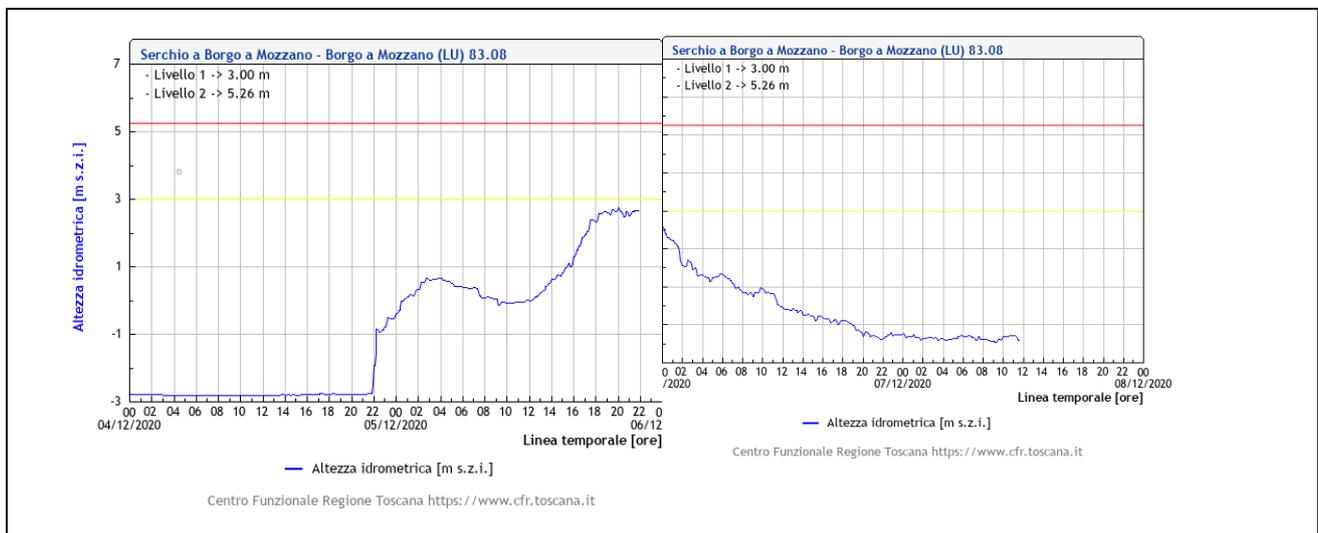
*Tempi di ritorno significativi associati alle massime precipitazioni registrate nei giorni 4 e 5 dicembre su intervalli di 6 ore (A), 12 ore (B) e 24 ore (C) [fonte dati: C.F.R.]*



## Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale

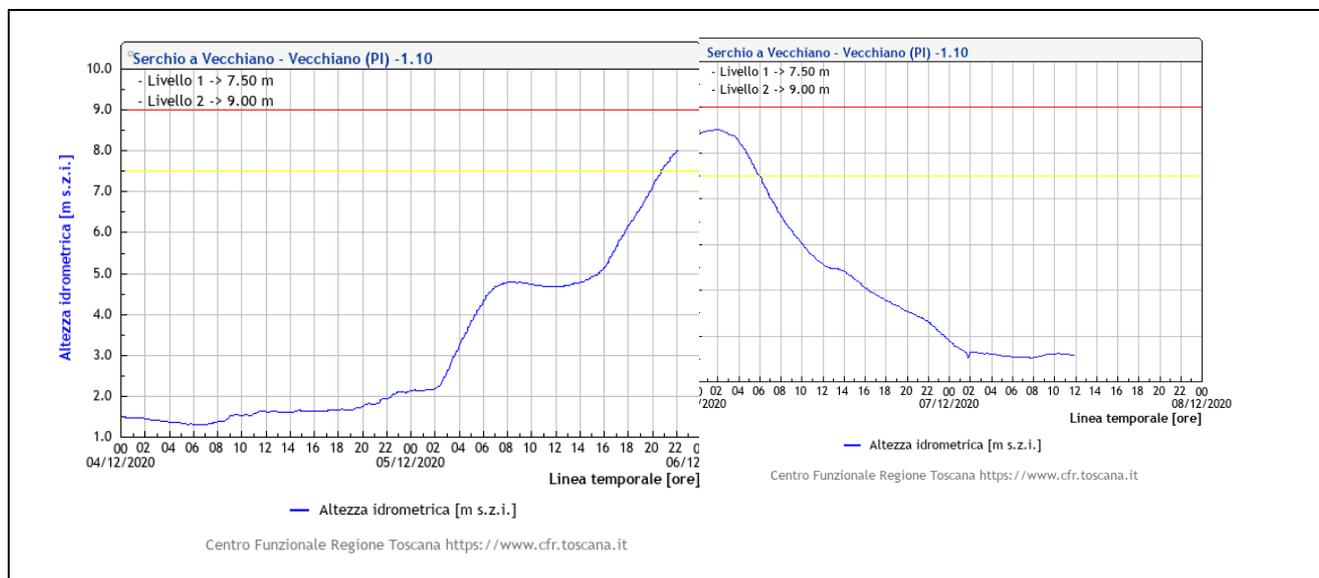
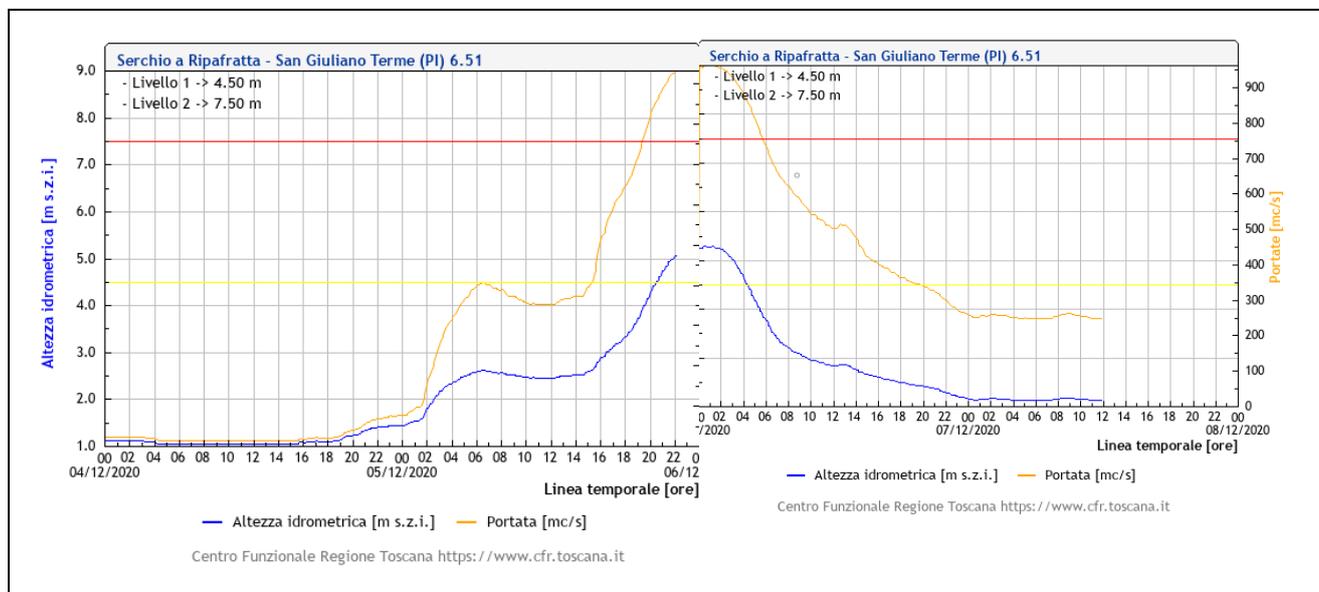
Tra i corsi d'acqua maggiori è rappresentativa la piena del Fiume Serchio che ha raggiunto la prima soglia di criticità idrometrica in tutte le stazioni del basso corso (Monte San Quirico, Ripafratta, Vecchiano). L'onda è stata caratterizzata da un primo ramo ascendente generato dalle piogge di venerdì e da un secondo ramo associato a quelle della giornata di sabato.

Nella sezione di Borgo a Mozzano la massima portata stimata è stata nell'ordine di 900 mc/s ed è transitata intorno alle 20:00 di sabato. Il colmo di piena del Torrente Lima è transitato con un po' di ritardo rispetto a tale orario e pertanto il massimo contributo proveniente dal bacino di tale corso d'acqua non si è sommato esattamente con quello dell'asta principale. I contributi degli interbacini di valle hanno portato i valori al colmo sul tratto finale del fiume a valori nell'ordine di 1.000 mc/s.





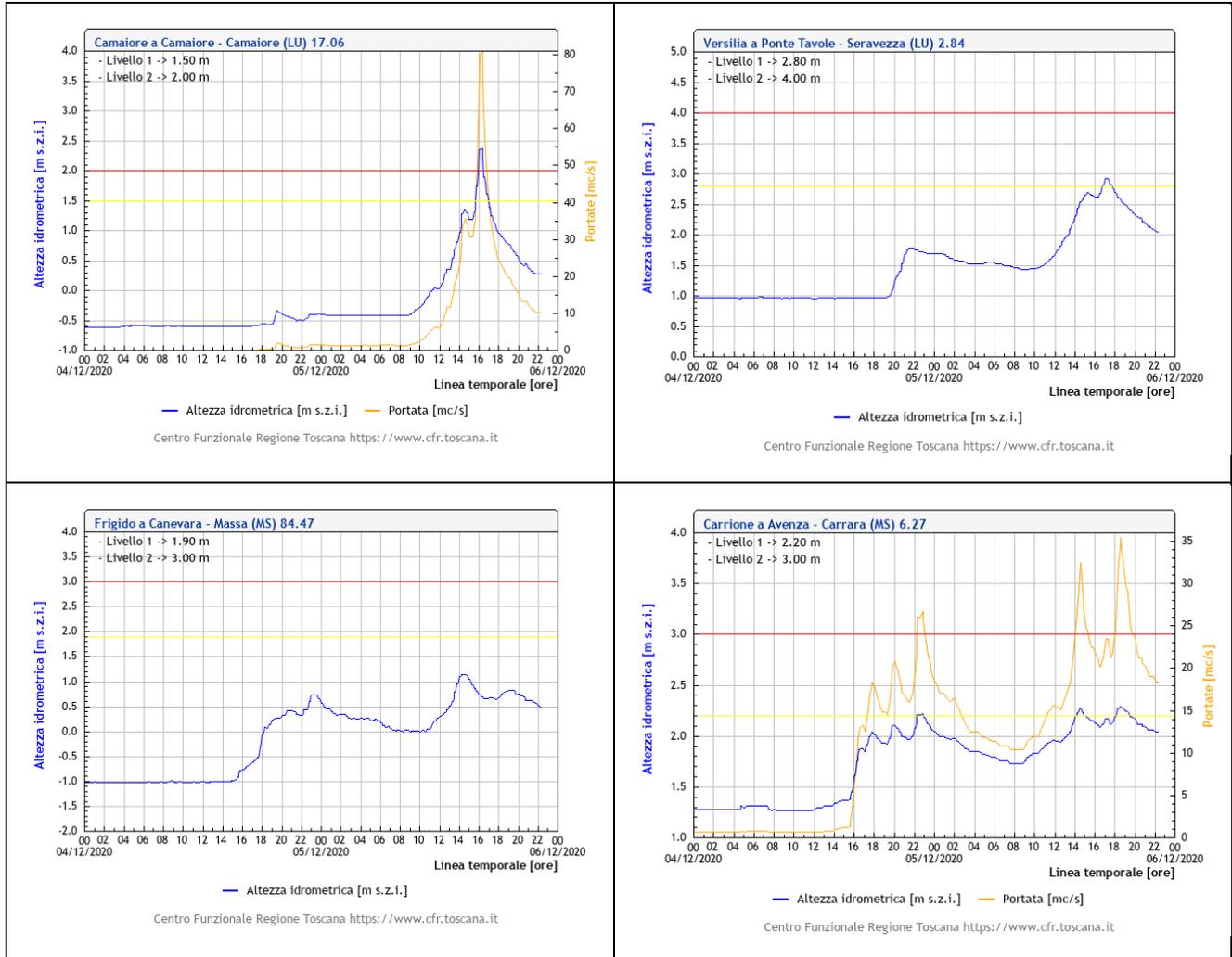
## Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale



Gli altri corsi d'acqua principali della Toscana nord occidentale (Camaiole, Versilia, Frigido, Carrione) sono stati cimentati in maniera un po' meno intensa ma comunque tale da lambire e in alcuni casi raggiungere la prima soglia di attenzione.



## Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale



I maggiori disagi nelle zone interessate sono stati legati all'innesco di movimenti franosi localizzati e alle criticità manifestate dal reticolo minore. In particolare si sono registrate tracimazioni e conseguenti allagamenti nelle zone adiacenti ai reticoli idraulici della bonifica di acque alte della Versilia e della zona dei comuni di Camaiole e Massarosa (Canal Magro, Fosso del Sale). Nella stessa fascia di territorio si è registrato un consistente aumento dei livelli idrometrici del lago di Massaciuccoli che, associato alle condizioni di mareggiata dei giorni successivi, ha generato uno stato di allerta per tutto il territorio circostante. Segnalate, inoltre, esondazioni della Gora di Stiava a Montramito, in aree prevalentemente di campagna.



## Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale

### Bacini del Toscana Costa e del Toscana Ombrone

Per quanto riguarda la zona di Livorno, la perturbazione che ha attraversato la città ha creato disagi con allagamenti di diverse viabilità sia in città che nelle zone collinari e danni da vento.

Dal punto di vista del reticolo idraulico maggiore non si sono verificate esondazioni, anche se i livelli idrici di rio Ardenza, rio Maggiore e torrente Chioma hanno subito innalzamenti tali da attivare un costante monitoraggio da parte della Protezione Civile.

Particolare attenzione è stata dedicata ai tratti dei corsi d'acqua dove sono in atto interventi strutturali di mitigazione del rischio idraulico (come il rio Maggiore nella zona stadio riportato in figura).



Rio Maggiore in zona stadio: fonte "Il Tirreno"



Rio Ardenza in piena: fonte "Il Tirreno"



## Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale

Nella zona di Piombino si sono verificate problematiche sul reticolo idrografico minore, con criticità di qualche attraversamento, e sul reticolo di acque basse, con insufficienze di drenaggio anche a causa dell'alto livello della marea.

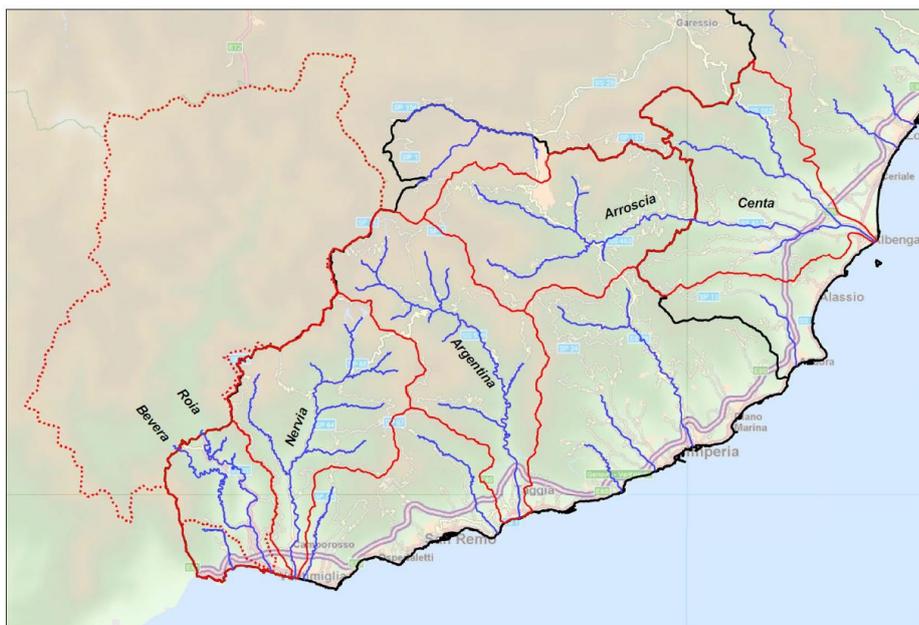
Danni da vento e pioggia forte anche in provincia di Siena, dove le portate sui corsi d'acqua principali (Ombrone, Arbia e Merse) e secondari sono aumentate senza però destare preoccupazione.

Per quanto riguarda la provincia di Grosseto, eventi di piena si sono verificati su corsi d'acqua principali (Ombrone e Sovata) ma senza causare particolari problemi. La perturbazione ha, invece, provocato danni legati a raffiche di vento e mareggiate, come ad esempio nella zona di Follonica.

### **BREVE RELAZIONE SUGLI EFFETTI AL SUOLO IN TERRITORIO LIGURE DELLA TEMPESTA "ALEX" 2/3 OTTOBRE 2020.**

Gli effetti della tempesta "Alex" si sono concentrati nell'area del Colle di Tenda, un'area a cavallo tra Italia e Francia e tra le Regioni Liguria e Piemonte.

I bacini idrografici liguri colpiti sono quelli dei torrenti Roia (bacino transfrontaliero), Nervia, Argentina ed Arroscia. (vedi fig. 1)



*Fig. 1. I bacini liguri maggiormente interessati dagli effetti della tempesta "Alex".*



## Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale

Le parti alte dei bacini sono state soggette a frane e ad erosioni localizzate di tratti spondali, mentre si sono avute esondazioni significative nei tratti focivi del Fiume Roia ed in alcuni tratti localizzati del T. Argentina.

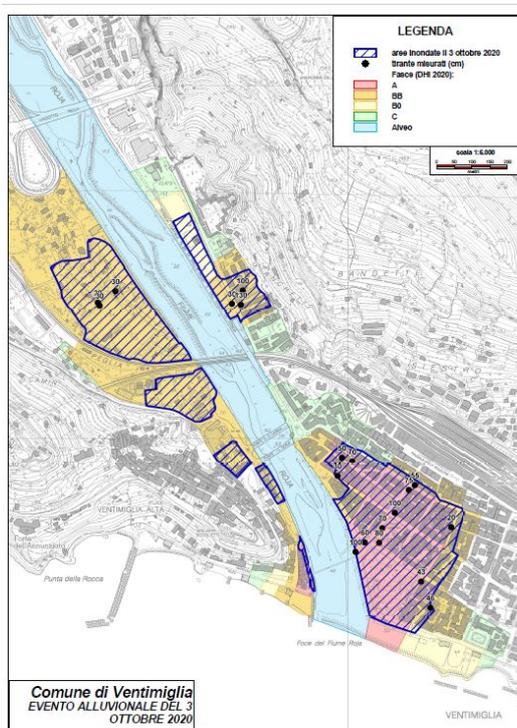
I Comuni maggiormente colpiti nelle parti alte dei bacini sono stati Airole, Olivetta San Michele, Triora, Molini di Triora, Badalucco e Mendatica (tutte in Provincia di Imperia).

Si sono verificati estesi danni alle infrastrutture, in particolare stradali e fognarie, soprattutto a causa di erosioni spondali.

Tra i Comuni di valle il più colpito è stato sicuramente il Comune di Ventimiglia, nel quale si sono verificate diffuse esondazione del Fiume Roia che hanno interessato il centro abitato, producendo danni ai piani terra e seminterrati di strutture produttive, commerciali e abitative.

E' ancora in corso la raccolta dei dati pluviometrici relativi all'evento nella parte alta del bacino del Fiume Roia, sicuramente il più danneggiato. L'intensità dell'evento ha causato la distruzione di varie stazioni di misura e monitoraggio. Alcune stime valutano delle altezze massime di pioggia di 600 mm in 8 ore per la parte alta (in territorio francese). L'idrometro della rete di monitoraggio ligure presente in Comune di Airole è stato distrutto dall'onda di piena.

In figura 2 è riportata una planimetria indicante le aree esondate nell'evento, con una stima dei tiranti idrici verificatisi, sovrapposta con le fasce di esondabilità 50-ennale, 200-ennale e 500-ennale recentemente rideterminate da Regione Liguria. Gli effetti osservati fanno stimare il periodo di ritorno dell'evento di piena intorno ai 100 anni.





## Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale

*Fig. 2 Tratto focivo del Fiume Roia – sovrapposizione tra aree inondate nell'evento e fasce di inondabilità.*

Nel seguito di riportano alcune immagini fotografiche scattate da drone delle stesse aree, che evidenziano l'entità degli effetti dell'esondazione.



Un altro comparto colpito dagli effetti dell'alluvione è quello delle risorse idriche. Si sono infatti verificate modifiche nell'assetto della falda acquifera del Fiume Roia, acquifero strategico per sia per la Provincia di Imperia che per la riviera francese, con degli abbassamenti del livello della stessa. Sono in corso approfondimenti per valutare interventi rimediali.

Ulteriori dati sugli effetti della tempesta Alex sul bacino del Roia possono essere reperiti sul sito relativo al progetto Alcotra-Concert'eaux, progetto transfrontaliero in via di conclusione finalizzato a valutare gli effetti dei cambiamenti climatici sulle risorse idriche e sull'idrologia di piena del bacino del Roia (<https://www.concert-eaux.eu>).