



**Centro Funzionale Decentrato**

**AGGIORNAMENTO DELLE  
MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO  
DEL CENTRO FUNZIONALE DECENTRATO  
DELLA REGIONE DEL VENETO**

**AREA TUTELA E SVILUPPO DEL TERRITORIO  
DIREZIONE PROTEZIONE CIVILE E POLIZIA LOCALE  
DIREZIONE DIFESA DEL SUOLO  
ARPAV – DIPARTIMENTO REGIONALE PER  
LA SICUREZZA DEL TERRITORIO**



## INDICE

1. FINALITÀ.....	3
2. AGGIORNAMENTO DELLE SOGLIE IDROMETRICHE PER RISCHIO IDRAULICO .....	3
2.1 CRITERI GENERALI PER LA DEFINIZIONE DELLE SOGLIE IDROMETRICHE .....	5
2.2 FIUME BRENTA.....	6
2.3 FIUME BACCHIGLIONE.....	8
2.4 TORRENTE MUSON DEI SASSI.....	9
2.5 TORRENTE ASTICO.....	11
3. IL SISTEMA INTEGRATO IMAGe: INTERFACCIA E MODELLO PER L'ALLERTA E LA GESTIONE DELLE PIENE.....	11
3.1 MODELLAZIONE IDROLOGICA .....	11
3.2 MODELLAZIONE IDRODINAMICA .....	12
3.3 IL SISTEMA INTEGRATO PER LA PREVISIONE DELLE PIENE IN TEMPO REALE IMAGe.....	13
3.4 FUNZIONE E UTILIZZO DEL SISTEMA IMAGe NELLE ATTIVITA' DEL CENTRO FUNZIONALE DECENTRATO.....	14
4. AGGIORNAMENTO PRINCIPIO "TRASMISSIONE DELLA CRITICITÀ DA MONTE VERSO VALLE" 14	
ALLEGATO A.1 SOGLIE IDROMETRICHE .....	17
ALLEGATO A.2 VERBALE INCONTRO TECNICO per la "definizione delle soglie di allerta per il sistema idrografico Brenta-Bacchiglione e Muson dei Sassi" valido come aggiornamento delle soglie idrometriche in uso al CFD. ....	19
ALLEGATO A.3 FACSIMILE REPORT MODELLO DI PREVISIONE DEL FIUME BRENTA.....	20
ALLEGATO A.4 FACSIMILE REPORT MODELLO DI PREVISIONE DEL FIUME BACCHIGLIONE.....	21
ALLEGATO A.5 FACSIMILE REPORT MODELLO DI PREVISIONE DEL FIUME MUSON DEI SASSI	22



## 1. FINALITÀ

Nell'ottica del miglioramento continuo del sistema di allertamento regionale, con il presente documento si aggiornano e integrano le modalità di funzionamento del Centro Funzionale Decentrato della Regione del Veneto (nel seguito CFD), definite con DGR n. 837 del 31 marzo 2009, modificate e integrate con DGR n. 1373 del 28 luglio 2014.

Con nota prot. RIA/7117 del 10 febbraio 2016, il Dipartimento della protezione civile ha trasmesso le indicazioni operative recanti *"Metodi e criteri per l'omogeneizzazione dei messaggi del sistema di allertamento nazionale per il rischio meteo-idrogeologico e idraulico e della risposta del sistema di protezione civile"* mirate, oltre al resto, a omogeneizzare la corrispondenza tra livelli di criticità e livelli di allerta e a definire i diversi scenari di evento e di danno attesi in maniera uniforme a livello nazionale.

Tale documento, infatti, contiene la *"Tabella delle allerte e delle criticità meteo-idrogeologiche ed idrauliche"* (nel seguito "Tabella delle allerte") che, oltre a definire la citata corrispondenza, presenta per ciascun livello la descrizione dello scenario di evento e dei possibili effetti e danni.

In particolare il presente documento apporta gli aggiornamenti e le integrazioni nel seguito riassunte.

- Introduce una nuova modellistica numerica idrologica-idraulica denominata IMAGE, Interfaccia e Modello per l'Allerta e la Gestione delle piene - relativa al Sistema Brenta-Bacchiglione-Muson, con l'intento di adeguarla ed estenderla nel futuro a tutti i corsi d'acqua principali del Veneto.
- Aggiorna le soglie idrometriche del CFD, già definite con DGR n. 1373 del 28 luglio 2014 e DDR n. 110/2014, e introduce nuove sezioni idrauliche di riferimento, di cui si definiscono le soglie idrometriche.
- Aggiorna il principio di "trasmissione della criticità da monte verso valle" contenuto nella DGR n. 1373 del 28 luglio 2014, ad oggi limitato al caso della trasmissione della criticità idraulica da monte a valle.

Quanto sopra permette di introdurre in fase previsionale l'utilizzo di criteri di allertamento per rischio idraulico basati sul superamento di soglie idrometriche, da affiancarsi ai criteri in essere, in particolare a quelli basati sul superamento di soglie pluviometriche di riferimento. I criteri basati sul superamento di soglie idrometriche e sul principio "monte-valle" saranno applicati sia in fase previsionale che in fase di monitoraggio e sorveglianza.

Tutti i destinatari e i fruitori delle informazioni diramate nell'ambito del sistema di allertamento regionale verranno informati delle novità introdotte nel presente documento, assicurandone così il corretto recepimento e la massima diffusione.

Del presente documento, già condiviso con il Dipartimento della protezione civile, saranno contestualmente informate le Autorità locali attraverso una adeguata campagna informativa e formativa. I soggetti destinatari dell'allertamento ai fini di protezione civile vengono opportunamente e tempestivamente informati circa le procedure di utilizzo e le modalità di diffusione dei risultati del sistema integrato per la previsione delle piene in tempo reale IMAGE.

## 2. AGGIORNAMENTO DELLE SOGLIE IDROMETRICHE PER RISCHIO IDRAULICO

Per soglie idrometriche si intendono specifici livelli idrometrici, riferiti a una particolare sezione di un corso d'acqua, utili a caratterizzare la criticità idraulica nel tratto di corso d'acqua prossimo alla sezione stessa. In generale, per ogni sezione ritenuta significativa, si definiscono tre soglie idrometriche, ossia tre livelli, che concorrono a definire crescenti livelli di criticità e di allerta previsti e/o in atto. Con DGR n. 1373 del 28 luglio 2014 e ss.mm.ii. (Decreto del Direttore della Sezione Protezione Civile della Regione del Veneto n. 110/2014) sono state individuate le stazioni di



monitoraggio di riferimento dei corsi d'acqua principali e sono state introdotte le relative soglie idrometriche al fine della valutazione dello scenario di criticità e del corrispondente livello di allerta per rischio idraulico. Le soglie idrometriche introdotte con la DGR n. 1373/2014 si sono aggiunte alle soglie pluviometriche, già in uso in fase previsionale (e aggiornate con la stessa DGR), ma il loro utilizzo in assenza di strumenti modellistici resta limitato alla fase di monitoraggio e sorveglianza. Per la definizione degli scenari di pericolosità idraulica ai fini delle attività di protezione civile, sia in fase previsionale sia in fase di monitoraggio e sorveglianza, il CFD si è dotato, a partire dal 2012, di strumenti di modellazione idrologico/idraulica in tempo reale. Recentemente per la definizione degli scenari di criticità e dei livelli di allerta idraulica il CFD ha acquisito un nuovo modello idrologico/idraulico in tempo reale sui fiumi Brenta-Bacchiglione e Muson dei Sassi sui quali sono state identificate delle sezioni significative e stabilite soglie idrometriche. L'identificazione di sezioni significative lungo i corsi d'acqua e la definizione delle relative soglie idrometriche finalizzate all'allerta sono lo strumento principale che consente di sintetizzare i risultati numerici forniti delle catene modellistiche di previsione e di tradurli in scenari di pericolosità idraulica di facile comprensione.

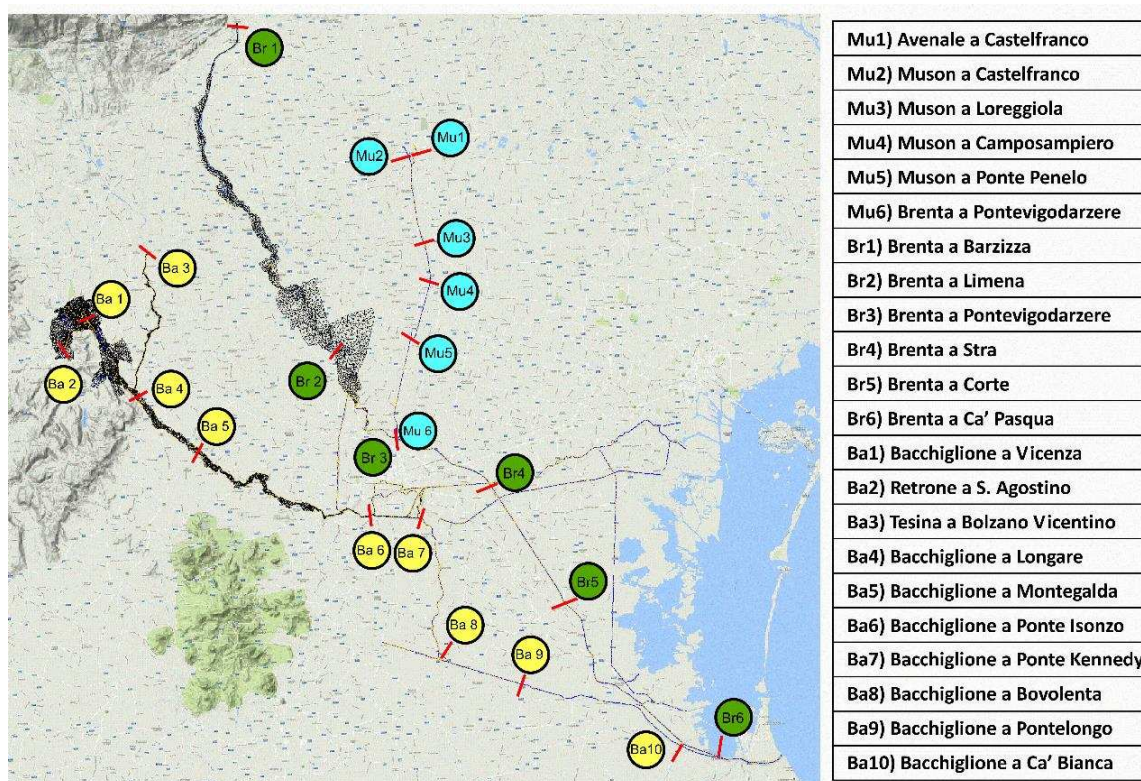


Figura 1. Ubicazione delle sezioni con relativo nome identificativo.

Nel processo di identificazione delle sezioni significative su Brenta-Bacchiglione e Muson dei Sassi si è deciso, ove possibile, di mantenerle coincidenti con quelle già storicamente utilizzate e monitorate e, in altri casi, di aggiungerne di nuove al fine di garantire una mappatura più completa dei diversi corsi d'acqua. La posizione delle sezioni significative utilizzate nell'elaborazione delle previsioni modellistiche è riportata in Figura 1.

Le soglie idrometriche per ciascuna di queste sezioni sono state definite applicando tre criteri generali, eventualmente integrati in funzione delle specificità di ciascuna sezione, descritti al paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

Le soglie idrometriche così individuate risulteranno in alcuni casi diverse dai livelli di guardia utilizzati dagli uffici del Genio Civile per il Servizio di Piena, in virtù delle diverse finalità delle azioni e delle



attività da porre in essere al loro superamento. **Si sottolinea quindi che il presente Allegato non modifica in alcun modo le soglie utilizzate nelle attività del Servizio di Piena, che dovrà pertanto essere garantito anche in assenza di allertamento da parte del CFD.**

Nel seguito vengono dapprima descritti i criteri generali utilizzati per la definizione delle soglie idrometriche e successivamente, per ciascuno dei corsi d'acqua analizzati e per ogni sezione, si riportano i valori individuati per le diverse soglie e le eventuali specificità che hanno portato alla definizione delle stesse.

## 2.1 CRITERI GENERALI PER LA DEFINIZIONE DELLE SOGLIE IDROMETRICHE

Poiché le soglie idrometriche sono definite e utilizzate ai fini dell'allertamento di protezione civile, il corrispondente livello di criticità discende fondamentalmente dagli scenari utilizzati dal CFD.

È poi necessario specificare che le soglie idrometriche sono definite in relazione al livello di criticità idraulica relativo non alla specifica sezione, ma al tratto di corso d'acqua "afferente" alla sezione stessa (la definizione di "tratto afferente" non è banale e sarà discussa in seguito).

L'individuazione delle sezioni significative e la definizione delle relative soglie idrometriche sono state effettuate sulla base dei risultati di un dettagliato studio idraulico, per svolgere il quale è stato utilizzato il modello idrodinamico bidimensionale implementato anche nel sistema integrato di previsione in tempo reale (IMAGE). Innanzitutto, si è scelto di includere nella lista delle sezioni significative tutte le sezioni dotate di teleidrometro appartenente alla rete di misura gestita da ARPAV. In queste sezioni, infatti, è possibile determinare i livelli di criticità in corso di evento anche sulla base dei dati misurati in tempo reale, qualora le previsioni modellistiche non fossero presenti; inoltre, il confronto tra livelli previsti dal modello e livelli misurati risulta immediato, tanto in corso di evento quanto a posteriori (es. in fase di rianalisi). Sono state aggiunte altre sezioni significative in tratti di corsi d'acqua altrimenti scoperti, in prossimità di confluenze e, in generale, in posizioni che rendessero agevole un completo inquadramento della propagazione delle onde di piena nell'intero reticolo idrografico considerato.

Nei vari tratti dei corsi d'acqua presi in esame, afferenti a ciascuna delle sezioni significative precedentemente individuate, sono poi state individuate le sezioni critiche, ossia le sezioni nelle quali avvengono sormonti arginali o allagamenti di zone esterne all'alveo attivo al raggiungimento della capacità di portata ( $Q_{max}$ ) in quello specifico tratto di corso d'acqua. Attraverso un'analisi condotta a moto permanente per ognuno dei tratti in esame dei diversi corsi d'acqua e considerando valori di portata crescenti fino al raggiungimento di  $Q_{max}$ , si è ricavata la scala delle portate (ovvero il legame portata-livello) in ciascuna sezione significativa per portate inferiori a  $Q_{max}$ . L'analisi dei risultati ottenuti ha permesso di individuare i livelli idrometrici che si realizzano nelle sezioni significative al raggiungimento, in corrispondenza della corrispondente sezione critica, della capacità di portata ( $Q_{max}$ ) e di specifiche frazioni di  $Q_{max}$ .

Si riportano di seguito i tre criteri generali utilizzati per la definizione delle soglie in corrispondenza delle sezioni significative che, come vedremo, si basano anche sui risultati dell'analisi idraulica appena descritta:

- **primo criterio:** qualora in una sezione significativa siano già definite delle soglie idrometriche (per es. a opera di Uffici del Genio Civile), si è cercato, per quanto possibile, di mantenerle inalterate, tenendo conto del fatto che la loro definizione deriva da una conoscenza storica degli eventi di piena e del territorio circostante, ed è quindi rappresentativa delle criticità del tratto di interesse.
- **secondo criterio:** le tre soglie idrometriche sono assunte pari ai livelli idrometrici che si realizzano nella sezione significativa al passaggio di frazioni notevoli della capacità di portata del tratto di corso d'acqua in esame. In particolare, nei tratti pedemontani dei corsi d'acqua presi in esame, caratterizzati da variazioni relativamente rapide dei livelli idrometrici e da un certo grado di incertezza associata alla previsione in tempo reale, le soglie idrometriche sono state assunte pari ai livelli idrometrici che si verificano al transito, rispettivamente, del 40%, del 60% e dell'80% della capacità di portata ( $Q_{max}$ ) del tratto di afferenza. Nei tratti vallivi



dei corsi d'acqua, dove tanto i tempi di crescita della piena quanto le incertezze legate alla previsione sono inferiori, le soglie sono state definite con riferimento a percentuali di portata maggiori, pari rispettivamente al 50%, 70% e 90% della capacità di portata ( $Q_{max}$ ). Si è notato che molte delle soglie idrometriche preesistenti erano definite conformemente a questo criterio.<sup>1</sup>

- **terzo criterio:** tenendo conto della definizione di scenari d'evento ai fini di allertamento e protezione civile, in uso presso il CFD, le soglie idrometriche sono state verificate (ed eventualmente modificate) in riferimento ai livelli per i quali si raggiungono le sopracitate condizioni di criticità. In particolare, il livello per il quale si realizza l'allagamento della golenata non antropizzata (assenza di strade e/o edifici) è fatto corrispondere alla prima soglia idrometrica; se l'area golenale è antropizzata, il livello che ne genera l'allagamento è fatto corrispondere alla seconda soglia idrometrica.

È importante sottolineare che la complessità del reticolo idrografico e il numero relativamente modesto di tele-idrometri presenti, ha comportato talvolta l'adozione di soglie idrometriche che rispondessero a considerazioni di diverso ordine. Si riportano qui, a titolo di esempio, due casi generali. Il primo è quello legato alla presenza di manufatti di regolazione che falsano il naturale legame tra livelli e portate, anche in funzione delle manovre che vengono eseguite in corso di evento. Il secondo è legato al fatto che le soglie idrometriche, mentre sono utilizzate da una parte per tradurre in livelli di criticità le previsioni modellistiche, possono (e devono) anche essere utilizzate in fase di monitoraggio in tempo reale per dichiarare lo stato di criticità in base ai soli dati misurati (per esempio, qualora le previsioni modellistiche non siano disponibili). Poiché il numero di sezioni significative è maggiore del numero di sezioni dotate di tele-idrometro, i "tratti di afferenza" delle singole sezioni significative mutano al variare della modalità di utilizzo (interpretazione dei risultati modellistici o monitoraggio in tempo reale). Può così accadere che, in fase di monitoraggio, il tratto di afferenza di una certa sezione strumentata sia molto più esteso (inglobando tratti afferenti ad altre sezioni significative non strumentate), e venga a comprendere tratti caratterizzati da capacità di portata inferiori rispetto alla capacità di portata locale. In casi come questo, le soglie idrometriche sono state definite in base alla minima capacità di portata di tutto il tratto di corso d'acqua afferente alla sola sezione strumentata (si veda per esempio la sezione di Castelfranco Veneto sul Muson dei Sassi).

## 2.2 FIUME BRENTA

I livelli idrometrici corrispondenti alle tre soglie idrometriche nelle sezioni significative individuate lungo il Fiume Brenta, compresi i maggiori affluenti, sono riportati in Tabella 1. Nel seguito sono poi descritti in dettaglio i criteri adottati per ciascuna sezione significativa.

---

<sup>1</sup> La scelta di individuare le soglie idrometriche sulla base di frazioni della capacità di portata è ragionevole poiché le incertezze sulla previsione sono legate direttamente alle portate, e solo indirettamente ai livelli. Basare la definizione delle soglie idrometriche su particolari valori del franco arginale non risulterebbe una scelta altrettanto efficace, poiché non terrebbe conto del legame livello-portata che, dipendendo da caratteristiche geometriche e idrauliche del corso d'acqua, è specifico per ogni sezione. Inoltre, è interessante notare che, mentre i valori di portata possono essere affetti da incertezze legate alla taratura del modello idrodinamico, la definizione delle soglie idrometriche in termini di livello idrometrico elimina quasi completamente questa incertezza.



Sezione	Identificativo	Livello prima soglia		Livello seconda soglia		Livello terza soglia	
		[m]	[m s.l.m.]	[m]	[m s.l.m.]	[m]	[m s.l.m.]
Brenta a Barzizza	Br 1	<b>2.30</b>	107.65	<b>2.80</b>	108.15	3.20	108.55
Brenta a Limena-Curtarolo	Br 2	<b>3.00</b>	17.30	<b>3.80</b>	18.10	<b>4.70</b>	19.00
Brenta a Pontevigodarzere	Br 3/Mu 6	/	11.90	/	14.50	/	15.90
Brenta a Stra	Br 4	4.50	8.70	5.00	9.20	6.00	10.20
Brenta a Corte	Br 5	/	5.50	/	7.30	/	8.60
Brenta a Ca' Pasqua	Br 6	/	0.70	/	1.20	/	1.70

**Tabella 1. Livello per ciascuna soglia idrometrica nelle sezioni lungo il fiume Brenta.**

#### Brenta a Barzizza

Sezione ARPAV dotata di tele-idrometro. Le soglie idrometriche relative alla sezione di Barzizza sono riferite alla capacità di portata del Brenta a Valstagna e a monte del Ponte degli Alpini nel centro storico di Bassano del Grappa, tratti in cui portate di poco superiori agli 800 m<sup>3</sup>/s possono causare allagamenti di zone abitate. Mentre la prima e la seconda soglia idrometrica sono state incrementate rispetto ai valori delle soglie esistenti sulla base del secondo criterio, la terza soglia esistente non è stata modificata poiché corrisponde già a circa l'80% di 800 m<sup>3</sup>/s (primo e secondo criterio).

#### Brenta a Limena-Curtarolo

Sezione ARPAV dotata di tele-idrometro. Le soglie idrometriche sono state definite in base al secondo criterio, tenendo conto del possibile allagamento di zone abitate localizzate in sinistra idrografica in prossimità dell'alveo principale del Brenta, poco a valle del ponte di Curtarolo. Le soglie idrometriche così definite sono risultate inferiori a quelle esistenti e attualmente in uso presso il Genio Civile.

#### Brenta a Pontevigodarzere

Sezione non dotata di tele-idrometro e pertanto definita ex-novo. Le soglie idrometriche sono state definite in base al secondo criterio (40%, 60% e 80% della portata massima).

#### Brenta a Stra

Sezione ARPAV dotata di tele-idrometro. I livelli alla sezione di Strà sono influenzati dalla presenza dell'omonimo sostegno, manufatto che regola il livello idrometrico appena a valle della confluenza Piovego-Brenta alla quota di 8.30 m s.l.m. fino a portate di 700 m<sup>3</sup>/s. Indipendentemente dalla capacità di portata del tratto, non ha senso definire valori di soglia inferiori alla quota di regolazione. Inoltre, è opportuno sottolineare che la capacità massima di portata in questo tratto non è legata direttamente al Brenta, ma al rigurgito del Brenta nel tratto terminale del canale Piovego, i cui argini in prossimità di Noventa Padovana sono sensibilmente più bassi rispetto a quelli del Brenta. Le soglie idrometriche esistenti, che già tenevano conto di questi aspetti, sono state mantenute pertanto inalterate (primo criterio).

#### Brenta a Corte

Sezione non dotata di tele-idrometro e pertanto definita ex-novo. Le soglie idrometriche sono state definite in base al secondo criterio (40%, 60% e 80% della portata massima).

#### Brenta a Ca' Pasqua

Sezione non dotata di tele-idrometro e pertanto definita ex-novo. Le soglie idrometriche sono state definite in base al secondo criterio (40%, 60% e 80% della portata massima).



## 2.3 FIUME BACCHIGLIONE

I livelli idrometrici corrispondenti alle tre soglie idrometriche nelle sezioni significative individuate lungo il sistema idrografico del Bacchiglione, compresi i maggiori affluenti, sono riportati in Tabella 2. Nel seguito sono descritti in dettaglio i criteri adottati per ciascuna sezione significativa.

Sezione	Identificativo	Livello prima soglia		Livello seconda soglia		Livello terza soglia	
		[m]	[m s.l.m.]	[m]	[m s.l.m.]	[m]	[m s.l.m.]
Bacchiglione a Vicenza	Ba 1	3.00	29.80	4.60	31.40	5.40	32.20
Retrone a Sant'Agostino	Ba 2	<b>1.50</b>	30.33	2.40	31.23	2.80	31.63
Tesina a Bolzano Vic.no	Ba 3	<b>3.70</b>	41.30	<b>4.80</b>	42.40	<b>5.60</b>	43.20
Bacchiglione a Longare	Ba 4	<b>3.80</b>	25.19	<b>5.00</b>	26.39	<b>6.30</b>	27.69
Bacchiglione a Montegalda	Ba 5	3.00	19.19	<b>5.50</b>	21.69	6.50	22.69
Bacchiglione a Ponte Isonzo	Ba 6	/	12.50	/	13.00	/	14.40
Bacchiglione a Ponte Kennedy	Ba 7	/	7.40	/	9.90	/	10.90
Bacchiglione a Bovolenta	Ba 8	5.50	5.21	6.50	6.21	7.00	6.71
Bacchiglione a Pontelongo	Ba 9	/	4.00	/	5.00	/	6.00
Bacchiglione a Ca' Bianca	Ba 10	/	1.60	/	2.40	/	2.90

**Tabella 2. Livello per ciascuna soglia idrometrica nelle sezioni lungo il reticolo idrografico del fiume Bacchiglione.**

### Bacchiglione a Vicenza (Ponte degli Angeli)

Sezione ARPAV dotata di tele-idrometro. In questa sezione le soglie idrometriche sono state mantenute pari a quelle già in uso (primo criterio). In accordo con i risultati dello studio idraulico, tali soglie idrometriche sono risultate anche coerenti con il secondo criterio.

### Retrone a Sant'Agostino

Sezione ARPAV dotata di tele-idrometro. Rispetto alle soglie idrometriche esistenti, in questa sezione è stata modificata solo la prima soglia idrometrica. Tale soglia risultava troppo bassa rispetto alle caratteristiche del tratto in esame, ed è stata resa conforme al secondo criterio (livello corrispondente al 40% della capacità di portata). Le altre soglie idrometriche non sono state modificate in quanto già coerenti con il secondo criterio.

### Tesina a Bolzano Vicentino

Sezione ARPAV dotata di tele-idrometro. Le soglie idrometriche per questa sezione, ridefinite in base al secondo criterio, sono risultate maggiori rispetto a quelle esistenti. Nell'individuare le nuove soglie idrometriche si è tenuto conto del fatto che il Comune di Torri di Quartesolo è dotato di un proprio sistema di monitoraggio del Tesina Vicentino, che gli consente di procedere autonomamente alla pancatura del ponte storico di Lerino in caso di piene significative. Sono pertanto state assunte le soglie valutate in base al secondo criterio (40%, 60% e 80% della portata massima).





### Bacchiglione a Longare

Sezione ARPAV dotata di tele-idrometro. Per il Bacchiglione a Longare, le soglie in uso sono utilizzate dal Genio Civile di Padova per operazioni di gestione di manufatti idraulici e presentano dei valori ridotti rispetto alla massima capacità di portata del tratto. Analizzate le diverse condizioni che si verificano nel tratto di afferenza in base ai risultati dello studio idraulico, le soglie idrometriche sono state definite in accordo con il terzo criterio, ossia considerando i livelli per i quali si ha l'allagamento della golena non antropizzata (prima soglia idrometrica) e della sede stradale (seconda soglia idrometrica). La terza soglia idrometrica è stata individuata adottando il secondo criterio (80% della capacità di portata).

### Bacchiglione a Montegalda

Sezione ARPAV dotata di tele-idrometro. Nella sezione di Montegalda è stata modificata la seconda soglia. La prima soglia idrometrica esistente non è stata modificata poiché corrisponde al livello per il quale si verificano i primi fenomeni di allagamento di aree golenali non antropizzate nel tratto di afferenza della sezione. La seconda soglia è stata ridefinita coerentemente con il terzo criterio e rappresenta quindi il livello per il quale si ha l'allagamento della strada che, nel condurre al ponte di Montegalda, attraversa la golena del Bacchiglione. La terza soglia è vincolata al limite di misura del tele-idrometro.

### Bacchiglione a Ponte Isonzo

Sezione non dotata di tele-idrometro e pertanto definita ex-novo. Le soglie idrometriche sono state definite in accordo con il secondo e con il terzo criterio. In particolare, la prima e la seconda soglia fanno riferimento rispettivamente all'allagamento della golena in sinistra idrografica e a quello della sede stradale (e della Paltana) in destra idrografica, mentre la terza soglia idrometrica corrisponde al livello idrometrico in corrispondenza al transito di una portata pari all'80% della capacità di portata locale (riferita agli argini maestri).

### Bacchiglione a Ponte Kennedy

Sezione non dotata di tele-idrometro e pertanto definita ex-novo. Le soglie idrometriche sono state definite in base al secondo criterio (40%, 60% e 80% della portata massima).

### Bacchiglione a Bovolenta

Sezione ARPAV dotata di tele-idrometro. Le soglie idrometriche a Bovolenta non sono state modificate rispetto a quelle esistenti (primo criterio) che corrispondono a portate pari a circa il 50%, 70% e 90% della capacità di portata del tratto di afferenza e pertanto risultano coerenti con il secondo criterio.

### Bacchiglione a Pontelongo

Sezione non dotata di tele-idrometro e pertanto definita ex-novo. Le soglie idrometriche sono state definite in base al secondo criterio (50%, 70% e 90% della portata massima).

### Bacchiglione a Ca' Bianca

Sezione non dotata di tele-idrometro e pertanto definita ex-novo. Le soglie idrometriche sono state definite in base al secondo criterio (50%, 70% e 90% della portata massima).

## 2.4 TORRENTE MUSON DEI SASSI

I livelli idrometrici corrispondenti alle tre soglie idrometriche nelle sezioni significative individuate lungo il Muson dei Sassi sono riportati in Tabella 3. Nel seguito sono poi descritti in dettaglio i criteri adottati per ciascuna sezione significativa.



Sezione	Identificativo	Livello prima soglia		Livello seconda soglia		Livello terza soglia	
		[m]	[m s.l.m.]	[m]	[m s.l.m.]	[m]	[m s.l.m.]
Avenale a Castelfranco Veneto	Mu1	/	41.10	/	41.40	/	41.60
Muson dei Sassi a Castelfranco Veneto	Mu2	1.80	40.06	2.50	40.76	2.90	41.16
Muson dei Sassi a Loreggiola	Mu3	2.70	28.34	3.30	28.94	3.90	29.54
Muson dei Sassi a Camposampiero	Mu4	/	24.30	/	25.10	/	25.80
Muson dei Sassi a Ponte Penelo	Mu5	3.10	17.58	3.90	18.38	4.50	18.98

**Tabella 3 - Livelli delle soglie idrometriche relative alle sezioni significative lungo il Muson dei Sassi.**

#### Avenale a Castelfranco Veneto

Sezione non dotata di tele-idrometro e pertanto definita ex-novo. Le soglie idrometriche sono state definite in base al secondo criterio (40%, 60% e 80% della portata massima).

#### Muson dei Sassi a Castelfranco Veneto

Sezione ARPAV dotata di tele-idrometro. Le soglie idrometriche sul Muson dei Sassi a Castelfranco Veneto, sulla base del secondo criterio, non sono riferite alla capacità di portata locale del Muson dei Sassi. Al contrario, esse sono definite considerando che quella di Castelfranco Veneto è la sola sezione lungo il Muson dei Sassi fornita di tele-idrometro ARPAV. In fase di monitoraggio in tempo reale, l'analisi dei soli livelli misurati a Castelfranco Veneto deve rendere possibile l'individuazione di eventuali criticità che si possono verificare lungo tutto il tratto di Muson dei Sassi compreso tra Castelfranco Veneto e la confluenza in Brenta. In questo tratto, la sezione caratterizzata dalla minore capacità di portata ( $Q_{max}$ ) è quella di Ponte Penelo (San Giorgio delle Pertiche). Le soglie idrometriche a Castelfranco Veneto, definite in base al secondo criterio generale, non si riferiscono pertanto alla capacità di portata del Muson dei Sassi a Castelfranco Veneto, ma a Ponte Penelo. Inoltre, rispetto alla capacità di portata di Ponte Penelo, è stato sottratto il contributo che può provenire dal torrente Avenale, che confluisce nel Muson dei Sassi a valle di Castelfranco Veneto. Le soglie idrometriche così ottenute coincidono di fatto con quelle esistenti e già in uso presso il Genio Civile di Padova e Treviso, che sono pertanto state mantenute inalterate garantendo così anche la congruenza con il primo criterio.

#### Muson dei Sassi a Loreggiola

Sezione non dotata di tele-idrometro e pertanto definita ex-novo. Le soglie idrometriche sono state definite in base al secondo criterio (40%, 60% e 80% della portata massima).

#### Muson dei Sassi a Camposampiero

Sezione non dotata di tele-idrometro e pertanto definita ex-novo. Le soglie idrometriche sono state definite in base al secondo criterio (40%, 60% e 80% della portata massima).

#### Muson dei Sassi a Pontepenelo

Sezione non dotata di tele-idrometro e pertanto definita ex-novo. Le soglie idrometriche sono state definite in base al secondo criterio (40%, 60% e 80% della portata massima).



## 2.5 TORRENTE ASTICO

Oltre ad analizzare il sistema Brenta-Bacchiglione, è stata presa in considerazione anche la sezione dell'Astico a Lugo per risolvere alcuni problemi incontrati in questi primi anni di attività (Tabella 4).

Sezione	Identificativo	Livello prima soglia		Livello seconda soglia		Livello terza soglia	
		[m]	[m s.l.m.]	[m]	[m s.l.m.]	[m]	[m s.l.m.]
Astico a Lugo	As 1	1.00	143.03	1.70	143.73	2.10	144.13

**Tabella 4. Livelli delle soglie idrometriche relative alla sezione di Lugo lungo il torrente Astico.**

### Astico a Lugo

Sezione ARPAV dotata di tele-idrometro. Le soglie in uso sono utilizzate dal Genio Civile di Vicenza per operazioni di gestione di manufatti idraulici e presentano dei valori ridotti rispetto alla massima capacità di portata del tratto. Analizzate le diverse condizioni che si verificano nel tratto di afferenza in base ai risultati dello studio idraulico, le soglie idrometriche sono state definite in accordo con il terzo criterio, ossia considerando i livelli per i quali si ha l'allagamento della golena non antropizzata (prima soglia idrometrica) o, meglio, una portata a piene rive (poiché l'alveo non ha una vera golena). La seconda soglia e la terza soglia idrometrica sono state individuate in base a potenziali problemi localizzati che possono verificarsi in loc. Serra, ovvero poco a monte della sezione di Lugo di Vicenza.

## 3. IL SISTEMA INTEGRATO IMAGE: INTERFACCIA E MODELLO PER L'ALLERTA E LA GESTIONE DELLE PIENE

Nell'ambito di un pluriennale accordo di collaborazione tra la Regione del Veneto ed il Dipartimento ICEA dell'Università degli Studi di Padova iniziato nel 2013 avente come oggetto lo "*Sviluppo, aggiornamento e applicazione di modelli numerici idrologici e idrodinamici per la mitigazione del rischio alluvionale nel territorio Veneto*" è stato allestito un sistema integrato per la previsione in tempo reale delle piene nel sistema fluviale Brenta-Bacchiglione. Il sistema integrato è composto da una interfaccia grafica, un modello idrologico per la trasformazione afflussi/deflussi e un modello idrodinamico per la propagazione delle piene nei tratti vallivi.

### 3.1 MODELLAZIONE IDROLOGICA

Il modello idrologico sviluppato elabora, attraverso l'utilizzo di interpolatori geostatistici, la distribuzione spaziale e temporale della precipitazione che insiste sui bacini di interesse e stima le componenti efficaci della pioggia mediante opportune equazioni di bilancio idrologico. Dopo aver valutato il contributo di ciascun sottobacino in termini di deflusso, la risposta idrologica viene calcolata sulla base della convoluzione tra la pioggia efficace e un idrogramma istantaneo unitario di tipo geomorfologico. Tale idrogramma considera l'eterogeneità dei percorsi di drenaggio all'interno di un bacino caratterizzato da una rete di drenaggio complessa, includendo in modo esplicito i processi di dispersione all'interno del suolo e il contributo alla dispersione relativo al reticolo idrografico e alla sua morfologia (es., *Rinaldo et al.*, 1996).

Nel caso specifico del sistema idrografico Brenta-Bacchiglione, il modello idrologico considera separatamente i contributi dei bacini idrografici del Bacchiglione chiuso a Ponte degli Angeli (Vicenza, 400 km<sup>2</sup>), del Retrone chiuso a S. Agostino (Vicenza, 120 km<sup>2</sup>), del Tesina Vicentino (Astico) chiuso a Bolzano Vicentino (750 km<sup>2</sup>), del Brenta chiuso a Barzizza (Bassano del Grappa, 1600 km<sup>2</sup>) e del Muson dei Sassi chiuso a Castelfranco Veneto (310 km<sup>2</sup>).

Gli idrogrammi di piena calcolati dal modello geomorfologico, utilizzati poi per forzare il modello idrodinamico, fanno riferimento alle sezioni di chiusura dei bacini idrografici. L'unica eccezione è



rappresentata dal Bacchiglione, per il quale la portata da propagare successivamente con il modello idrodinamico viene estratta dal modello idrologico in corrispondenza del ponte di Viale Diaz, appena a monte del centro storico di Vicenza.

Il modello è stato tarato nelle sezioni di chiusura dei diversi bacini utilizzando le serie storiche di portata, ottenute a mezzo di opportune scale di deflusso, a partire dai livelli idrometrici misurati nel corso degli eventi di piena verificatesi negli anni 2010 – 2014. Nel caso del Bacchiglione, il modello è stato tarato utilizzando anche i dati di portata (desunti dai livelli misurati mediante scala delle portate) relativi alle sezioni di Ponte Marchese e di Torrebelvicino (idrometro gestito dal Centro Idrico di Novoledo). La taratura del modello in punti "interni" al bacino consente una più affidabile stima dei contributi dei diversi affluenti del Bacchiglione (Leogra, Timonchio, Orolo, Igna), importante per simulare in modo attendibile il funzionamento della cassa di espansione di Caldogno, sul torrente Timonchio. Il funzionamento della cassa di Caldogno può essere attivato su richiesta dell'operatore, ed è simulato esplicitamente in accordo con le regole predisposte per la gestione dell'invaso. Per quanto riguarda il Brenta, l'accurata riproduzione delle portate nella sezione di Barzizza ha reso necessaria la modellazione esplicita del bacino del Corlo, serbatoio artificiale localizzato nel bacino montano del Cismon, affluente del Brenta, ad uso misto idroelettrico/irriguo, cui oggi è assegnata anche una funzione di laminazione antipiena. Per poter prevedere le portate scaricate dal serbatoio, si è quindi dovuto implementare nel modello una regola di funzionamento degli scarichi che riproduca le manovre codificate e realizzate dall'Ente gestore.

Le verifiche effettuate evidenziano una buona corrispondenza tra portate simulate e misurate sia nel lungo termine (modellazione in continuo), sia per singoli eventi di piena. Per le simulazioni in tempo reale, il modello utilizza precipitazioni e dati climatici misurati finché disponibili, e li integra (in previsione) con dati forniti dal modello climatico regionale LAMI caratterizzati da un'estensione temporale massima pari a 72 ore.

### 3.2 MODELLAZIONE IDRODINAMICA

Il modello idrodinamico utilizzato, oggetto di numerosi contributi scientifici e applicazioni (es., *D'Alpaos & Defina*, 1993; *Defina*, 2000, 2003; *D'Alpaos & Defina*, 2007; *Viero et al.*, 2013), si basa sulla soluzione delle equazioni di De Saint Venant che descrivono il moto bidimensionale di una corrente a superficie libera nelle ipotesi di distribuzione idrostatica delle pressioni, di velocità uniformemente distribuite lungo la verticale e di fondo inderodabile. Tali equazioni, opportunamente modificate per descrivere in modo efficiente la transizione asciutto-bagnato (*Defina*, 2000) che riveste un ruolo fondamentale nei fenomeni di esondazione, vengono risolte adottando uno schema numerico agli elementi finiti su di una griglia non strutturata a elementi triangolari (*Defina*, 2003; *D'Alpaos & Defina*, 2007), che consente di schematizzare l'area oggetto dello studio in modo assai flessibile. Il modello consente inoltre di accoppiare elementi bidimensionali e unidimensionali. Utilizzando quest'ultimi è possibile descrivere tratti di alveo a sezione regolare e compatta e canali appartenenti alla rete minore ma anche simulare il comportamento idraulico dei numerosi manufatti presenti all'interno del reticolo idrografico (e.g. argini, traverse, paratoie, impianti idrovori ecc.).

Il reticolo di calcolo uni-bidimensionale riproduce: il Tesina Vicentino da Bolzano Vic.no, il Retrone da Sant'Agostino, il Bacchiglione da Viale Diaz (Vicenza), il Brenta da Barzizza (Bassano) e il Muson dei Sassi da Castelfranco Veneto. A valle, il dominio si estende fino alla foce comune del sistema Brenta-Bacchiglione nei pressi di Brondolo. Le quote del terreno sono state assegnate agli elementi del reticolo di calcolo utilizzando principalmente i dati derivanti da rilievi topografici (es. sezioni trasversali), LiDAR e MultiBeam. La risoluzione spaziale della griglia di calcolo è stata scelta in modo da contenere i tempi di calcolo mantenendo la necessaria accuratezza dei risultati. Il centro urbano di Vicenza è schematizzato con appositi elementi di calcolo che consentono di simulare la propagazione di eventuali fronti di allagamento tenendo conto degli effetti legati alla presenza degli edifici pur non essendo, quest'ultimi, esplicitamente schematizzati. Il dominio comprende anche il complesso nodo idraulico di Voltabarozzo (Padova), che permette di scaricare parte delle acque di piena in arrivo dal Bacchiglione verso il fiume Brenta. L'analisi dei dati storici e il confronto con il Genio Civile di Padova, cui compete la gestione dei manufatti del nodo, ha permesso di implementare



una regola di movimentazione delle paratoie che, in previsione, consente di simulare realisticamente il funzionamento del nodo idraulico stesso.

Il modello idrodinamico è stato tarato e verificato sulla base dei dati registrati (livelli e, qualora disponibili, portate) nel corso degli eventi di piena del recente passato. Nelle applicazioni in tempo reale, al fine di ridurre l'incertezza del risultato, vengono propagate, finché disponibili, le portate desunte mediante scala delle portate dai livelli misurati alle sezioni di ingresso del dominio di calcolo e, solo in previsione, le portate simulate dal modello idrologico. Particolare attenzione è stata rivolta all'allineamento, in suddette sezioni, tra le forzanti misurate e quelle calcolate con il modello idrologico.

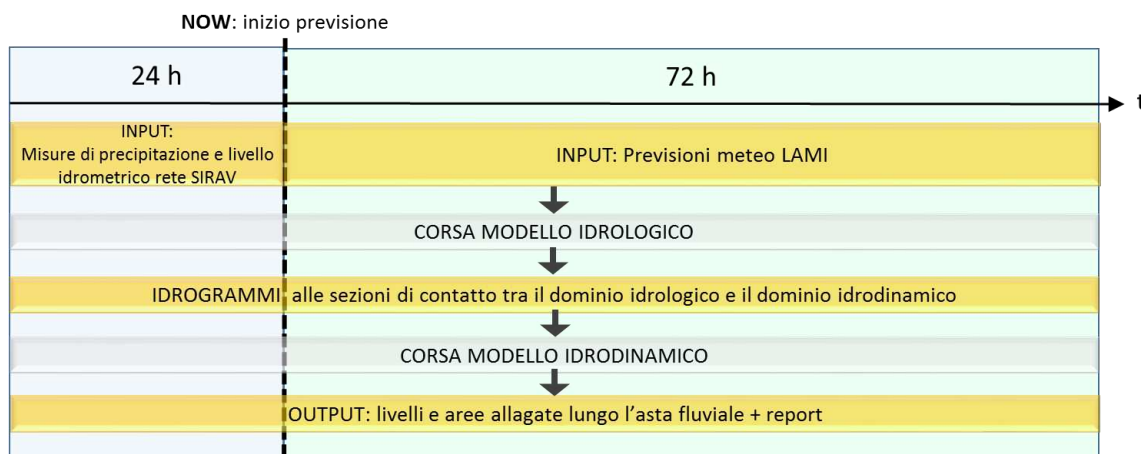
### 3.3 IL SISTEMA INTEGRATO PER LA PREVISIONE DELLE PIENE IN TEMPO REALE IMAGE

L'intero sistema è stato concepito e sviluppato per essere operativo presso il CFD della Regione del Veneto. Il sistema modellistico integrato, denominato "IMAGE" (Interfaccia e Modello per l'Allerta e la GEstione delle piene) (*Crestani et al., 2017*), è gestito da un'interfaccia grafica che, come sinteticamente rappresentato in Figura 2, permette di: i) acquisire ed elaborare i dati misurati delle variabili meteo-climatiche provenienti dalla rete di telerilevamento RT SIRAV e quelli previsti dal modello meteorologico LAMI; ii) realizzare la corsa del modello idrologico e visualizzarne in anteprima i principali risultati; iii) gestire la corsa del modello idrodinamico; iv) analizzare e post-processare i risultati del sistema mediante rappresentazioni grafiche dei parametri idrologici e idraulici calcolati, quali ad esempio livelli idrometrici, portate, mappe delle aree allagate e franchi arginali; v) produrre adeguata reportistica.

L'interfaccia grafica consente altresì all'utente esperto di effettuare un'analisi interattiva dei risultati forniti dai modelli di calcolo, li rende disponibili in formati compatibili con sistemi informativi geografici (GIS) e li raccoglie in report di sintesi messi a disposizione delle Autorità territorialmente competenti per diramare eventuali allerte. Nel dettaglio, viene prodotto in automatico un report sintetico, in formato pdf, per ciascuno dei tre corsi d'acqua trattati: Brenta, Bacchiglione e Muson dei Sassi. Tale report indica, tramite una scala cromatica, qual è la massima soglia idrometrica superata nelle prime 48 ore di previsione, in ciascuna delle sezioni di riferimento, sulla base dei valori di livello idrometrico previsti dal modello idrodinamico. Esso include anche una tabella nella quale, per ciascuna sezione, è riportata l'evoluzione temporale del superamento delle soglie idrometriche. Sempre in automatico, al termine di ogni corsa della catena modellistica, il sistema genera un secondo allegato tecnico in pdf. Tale documento nasce per un uso interno al CFD e riporta l'andamento temporale dei livelli previsti dal modello idrodinamico nelle 72 ore di previsione per ognuna delle sezioni di riferimento di ciascun corso d'acqua.

Il sistema integrato è in continua evoluzione, con lo scopo di includere nella schematizzazione eventuali modifiche topografiche (es. rialzi arginali) o nuove opere idrauliche (es. vasche di laminazione) e di migliorarne le prestazioni in termini di affidabilità, accuratezza della previsione (es. data assimilation) e riduzione dei tempi di calcolo. Sarà anche ulteriormente approfondito il funzionamento in tempo reale del nodo idraulico di Voltabarozzo, la cui gestione ha un forte impatto sulla evoluzione delle piene nei tratti di fiume Brenta e Bacchiglione a valle di Padova.





**Figura 2. Diagramma di flusso della catena modellistica.**

### 3.4 FUNZIONE E UTILIZZO DEL SISTEMA IMAGE NELLE ATTIVITA' DEL CENTRO FUNZIONALE DECENTRATO

Il sistema integrato per la previsione delle piene in tempo reale IMAGE viene utilizzato nell'ambito delle attività del CFD quale strumento di previsione e definizione della criticità idraulica per le zone di allerta Vene-B e Vene-E. I risultati delle simulazioni, infatti, concorrono alla definizione dei livelli di allerta idraulica previsti. Il personale di sala esegue quotidianamente una o più simulazioni, in relazione alle condizioni meteorologiche e idrologiche previste e/o in atto.

In particolare, il CFD, qualora le simulazioni modellistiche evidenzino il superamento di almeno una soglia idrometrica in almeno una delle stazioni di riferimento:

- se lo scenario previsto (nell'arco temporale di circa 48 ore successive alla simulazione) sia inferiore al primo, non effettua alcuna pubblicazione della reportistica.
- se lo scenario idrometrico previsto dalle simulazioni sia superiore al primo in almeno una delle stazioni di riferimento, pubblica il report sintetico dei risultati sul sito istituzionale della Regione del Veneto e informa della pubblicazione gli Enti Locali interessati.

Il sistema modellistico IMAGE costituisce uno degli strumenti utilizzati dal Centro Funzionale Decentrato per la valutazione della criticità idraulica attesa nelle zone di allerta Vene-E e Vene-B e i risultati delle simulazioni concorrono alla definizione dei livelli di criticità idraulica previsti.

### 4. AGGIORNAMENTO PRINCIPIO "TRASMISSIONE DELLA CRITICITÀ DA MONTE VERSO VALLE"

Per la determinazione della criticità idraulica si utilizzano inoltre opportune soglie idrometriche e il principio di "trasmissione della criticità da monte verso valle", introdotto con la DGR 1373/2014, e schematizzato nel seguente modo (Tabella 5):



CRITICITA' IDRAULICA	CRITICITA' IDRAULICA	
MONTE	VALLE	
	aut	aut
VENE A	VENE H	VENE H
VENE A	VENE H	VENE H
VENE B	VENE E	VENE E
VENE B	VENE E	VENE E
VENE H	VENE F e VENE G	VENE F e VENE G
VENE H	VENE F e VENE G	VENE F e VENE G

Tabella 5. Schematizzazione del principio di "trasmissione della criticità da monte verso valle" come definito nella DGR 1373/2014.

Tale principio serve a garantire che la piena che transita in alveo da monte verso valle, trasferisce a valle la criticità minima associata alla piena stessa, indipendentemente dal fatto che a valle siano previste o meno ulteriori piogge. Di conseguenza, generalmente in assenza di altri fattori che possano influenzare la valutazione, si considera che un livello di criticità idraulica nella zona di monte determini un livello al più inferiore di un grado nella zona a valle. Resta inteso, che qualora a valle ulteriori elementi fossero presenti, si può verificare che la criticità nella zona di valle sia pari o superiore a quella di monte.

A seguito dell'esperienza maturata nella previsione e nel monitoraggio della criticità sia idraulica che idrogeologica, si ritiene utile introdurre ulteriori criteri per la valutazione della criticità.

**Nei criteri di seguito esposti si fa riferimento alla criticità idrogeologica per superamento delle soglie di precipitazione (DGR 837/2009 e DGR n.1373/2014) e non allo scenario idrogeologico per temporali.**

1. quando le precipitazioni puntuali a monte siano tali da determinare una allerta idrogeologica almeno arancione, nella stessa zona di allerta dovrà essere posta una allerta idraulica gialla. Ciò avverrà anche se le precipitazioni areali previste non dovessero determinare una criticità idraulica. L'applicazione di questo criterio è schematizzato in Tabella 6:

CRITICITA' IDROGEOLOGICA	CRITICITA' IDRAULICA
MONTE	MONTE
VENE-H	VENE-H
VENE-H	VENE-H
VENE-B	VENE-B
VENE-B	VENE-B
VENE-C	VENE-C
VENE-C	VENE-C

Tabella 6. Ulteriori criteri di "trasmissione della criticità da monte verso valle": schema criterio n.1.

2. quando le precipitazioni puntuali a monte siano tali da determinare una allerta almeno arancione, nella zona di valle dovrà essere posta una allerta idraulica gialla. Ciò avverrà anche se le precipitazioni areali previste nella zona di "Valle" non dovessero determinare una criticità idraulica. L'applicazione di questo criterio è schematizzato in Tabella 7:



CRITICITA' IDROGEOLOGICA	CRITICITA' IDRAULICA
MONTE	VALLE
VERE-H	VERE-F, G
VERE-H	
VERE-B	VERE-E
VERE-B	

**Tabella 7. Ulteriori criteri di "trasmissione della criticità da monte verso valle": schema criterio n.2.**

L'applicazione di entrambi i criteri, 1 e 2, può essere sintetizzata come riportato in Tabella 8:

CRITICITA' IDROGEOLOGICA	CRITICITA' IDRAULICA	
MONTE	MONTE	VALLE
VERE-H	VERE-H	VERE-F, G
VERE-H		
VERE-B	VERE-B	VERE-E
VERE-B		
VERE-C	VERE-C	
VERE-C		

Tabella 8. Ulteriori criteri di "trasmissione della criticità da monte verso valle": schema di sintesi dei criteri n. 1 e 2.

3. quando le precipitazioni puntuali a monte siano tali da determinare una criticità idrogeologica (almeno moderata) in Vene-H, di conseguenza in Vene-F e Vene-G dovrà essere posta una criticità idrogeologica gialla. Ciò avverrà anche se le precipitazioni puntuali previste nelle zone F e/o G non dovessero determinare la criticità idrogeologica. L'applicazione di questo criterio è schematizzato in Tabella 9:

CRITICITA' IDROGEOLOGICA	CRITICITA' IDROGEOLOGICA
MONTE	VALLE
VERE-H	VERE-F, G
VERE-H	

Tabella 9. Ulteriori criteri di "trasmissione della criticità da monte verso valle": schema criterio n.3.





## ALLEGATO A.1 SOGLIE IDROMETRICHE

Sezione	Area di Allerta	Bacino	Fiume	Stazione idrometrica	Criticità ORDINARIA	Criticità MODERATA	Criticità ELEVATA
VERONA	Vene-C	Adige	Adige	Verona	-0.36	1.10	2.10
VERONA	Vene-B	Adige	Alpone	Monteforte d'Alpone	2.00	2.50	3.00
VERONA	Vene-B	Adige	Chiampo	S. Vito Veronese	2.50	3.50	4.00
VERONA	Vene-B	Adige	Alpone	S. Bonifacio	3.50	4.00	4.50
PADOVA e ROVIGO	Vene-E	Adige	Adige	Boara Pisani	0.00	1.50	3.00
VICENZA	Vene-B	Agno-Guà	Agno	Recoaro	0.30	0.60	1.00
VICENZA	Vene-B	Agno-Guà	Agno	Ponte Brogliano	0.40	1.00	1.70
VICENZA	Vene-B	Agno-Guà	Guà	Ponte Arzignano	0.70	1.50	2.20
VICENZA	Vene-B	Agno-Guà	Guà	Ponte Guà	1.00	1.80	2.60
VICENZA	Vene-B	Agno-Guà	Guà	Ponte Asse valle	1.00	1.50	2.10
VICENZA	Vene-E	Agno-Guà	Guà	Lonigo	1.25	2.00	3.40
VICENZA	Vene-E	Agno-Guà	Guà	Cologna Veneta	3.00	4.20	5.50
PADOVA	Vene-E	Agno-Guà	Fratta	Valli Mocenighe	0.00	1.00	1.70
PADOVA	Vene-E	Agno-Guà	Gorzone	Stanghella	0.00	1.00	2.50
VICENZA	Vene-B	Bacchiglione	Astico	Lugo di Vicenza	<b>1.00</b>	<b>1.70</b>	<b>2.10</b>
VICENZA	Vene-B	Bacchiglione	Bacchiglione	Vicenza	3.00	4.60	5.40
VICENZA	Vene-E	Bacchiglione	Retrone	S. Agostino	<b>1.50</b>	2.40	2.80
VICENZA	Vene-B	Bacchiglione	Tesina	Bolzano Vicentino	<b>3.70</b>	<b>4.80</b>	<b>5.60</b>
VICENZA	Vene-B	Bacchiglione	Bacchiglione	Ponte Marchese	1.00	2.20	3.20
PADOVA	Vene-B	Bacchiglione	Bacchiglione	Longare	<b>3.80</b>	<b>5.00</b>	<b>6.30</b>
VICENZA	Vene-E	Bacchiglione	Bacchiglione	Montegalda	3.00	<b>5.50</b>	6.50
<b>PADOVA</b>	<b>Vene-E</b>	<b>Bacchiglione</b>	<b>Bacchiglione</b>	<b>Ponte Isonzo</b>	<b>12.50*</b>	<b>13.00*</b>	<b>14.40*</b>
<b>PADOVA</b>	<b>Vene-E</b>	<b>Bacchiglione</b>	<b>Bacchiglione</b>	<b>Ponte Kennedy</b>	<b>7.40*</b>	<b>9.90*</b>	<b>10.90*</b>
PADOVA	Vene-E	<b>Bacchiglione</b>	<b>Bacchiglione</b>	Bovolenta	5.50	6.50	7.00
<b>PADOVA</b>	<b>Vene-E</b>	<b>Bacchiglione</b>	<b>Bacchiglione</b>	<b>Pontelongo</b>	<b>4.00*</b>	<b>5.00*</b>	<b>6.00*</b>
<b>PADOVA</b>	<b>Vene-E</b>	<b>Bacchiglione</b>	<b>Bacchiglione</b>	<b>Ca' Bianca</b>	<b>1.60*</b>	<b>2.40*</b>	<b>2.90*</b>
PADOVA	Vene-E	Bacchiglione	Bisatto	Vò Vecchio	0.00	1.00	1.20
VICENZA	Vene-B	Brenta	Brenta	Barzizza	<b>2.30</b>	<b>2.80</b>	3.20
PADOVA	Vene-E	Brenta	Brenta	Limena	<b>3.00</b>	<b>3.80</b>	<b>4.70</b>



Sezione	Area di Allerta	Bacino	Fiume	Stazione idrometrica	Criticità ORDINARIA	Criticità MODERATA	Criticità ELEVATA
<b>PADOVA</b>	<b>Vene-E</b>	<b>Brenta</b>	<b>Brenta</b>	<b>Pontevigodarzare</b>	<b>11.90*</b>	<b>14.50*</b>	<b>15.90*</b>
VENEZIA	Vene-E	Brenta	Brenta	Strà	4.50	5.00	6.00
<b>PADOVA</b>	<b>Vene-E</b>	<b>Brenta</b>	<b>Brenta</b>	<b>Corte</b>	<b>5.50*</b>	<b>7.30*</b>	<b>8.60*</b>
<b>PADOVA</b>	<b>Vene-E</b>	<b>Brenta</b>	<b>Brenta</b>	<b>Ca' Pasqua</b>	<b>0.70*</b>	<b>1.20*</b>	<b>1.70*</b>
<b>PADOVA e TREVISO</b>	<b>Vene-E</b>	<b>Brenta</b>	<b>Avenale</b>	<b>Castelfranco Veneto</b>	<b>41.10*</b>	<b>41.40*</b>	<b>41.60*</b>
PADOVA e TREVISO	Vene-E	Brenta	Muson dei Sassi	Castelfranco Veneto	1.80	2.50	2.90
<b>PADOVA e TREVISO</b>	<b>Vene-E</b>	<b>Brenta</b>	<b>Muson dei Sassi</b>	<b>Loreggiola</b>	<b>2.70</b>	<b>3.30</b>	<b>3.90</b>
<b>PADOVA e TREVISO</b>	<b>Vene-E</b>	<b>Brenta</b>	<b>Muson dei Sassi</b>	<b>Camposampiero</b>	<b>24.30*</b>	<b>25.10*</b>	<b>25.80*</b>
<b>PADOVA e TREVISO</b>	<b>Vene-E</b>	<b>Brenta</b>	<b>Muson dei Sassi</b>	<b>Ponte Penelo</b>	<b>3.10</b>	<b>3.90</b>	<b>4.50</b>
TREVISO	Vene-F	Piave	Piave	Ponte di Piave	4.90	7.00	9.50
VENEZIA	Vene-F	Piave	Piave	S. Donà di Piave	3.60	4.50	6.00
TREVISO	Vene-G	Livenza	Livenza	S. Cassiano	3.00	5.50	6.50
TREVISO	Vene-G	Livenza	Monticano	Vazzola	1.00	2.30	2.80
VENEZIA	Vene-G	Livenza	Livenza	Cessalto	3.20	4.50	5.50
VENEZIA	Vene-G	Tagliamento	Tagliamento	Latisana	3.40	5.90	7.90
ROVIGO	Vene-D	Po	Po	Sermide	7.00	8.00	9.00
ROVIGO	Vene-D	Po	Po	Pontelagoscuro	0.50	1.30	2.50
ROVIGO	Vene-D	Po	Po	Polesella	5.70	6.70	7.80
ROVIGO	Vene-D	Po	Po di Venezia	Cavanella	3.20	3.70	4.60
ROVIGO	Vene-D	Po	Po di Goro	Ariano	1.70	2.10	3.20

\* Dove non sono presenti strumenti, il dato idrometrico della sezione è riferito al medio mare



**ALLEGATO A.2** VERBALE INCONTRO TECNICO per la "definizione delle soglie di allerta per il sistema idrografico Brenta-Bacchiglione e Muson dei Sassi" valido come aggiornamento delle soglie idrometriche in uso al CFD.

Alla riunione sono presenti:

Luca Soppelsa (Dir. Protezione Civile e Polizia Locale della Regione del Veneto)  
Emanuela Ramon (Dir. Protezione Civile e Polizia Locale della Regione del Veneto)  
Rocco Mariani (Dir. Protezione Civile e Polizia Locale della Regione del Veneto)  
Italo Saccardo (Arpav)  
Silvia Cremonese (Arpav)  
Paolo Boscolo (Arpav)  
Matteo Cesca (Arpav)  
Mauro Roncada (Dir. Operativa – Genio Civile di Vicenza)  
Fabio Galiazzo (Dir. Operativa – Genio Civile di Padova)  
Alessandra Tessorollo (Dir. Operativa – Genio Civile di Padova)  
Marco Puiatti (Dir. Difesa del Suolo della Regione del Veneto)  
Barbara De Fanti (Dir. Difesa del Suolo della Regione del Veneto)

In apertura viene precisato lo scopo della riunione che, come da oggetto, è quello di definire e introdurre nuove soglie di allerta per il sistema idrografico Brenta-Bacchiglione e Muson dei Sassi, nonché di modificare alcuni dei valori già in uso, per l'utilizzo delle soglie idrometriche in uso al CFD per scopi di previsione e allertamento di Protezione Civile, rispetto i valori attualmente utilizzati, approvati con DGR n.1373/2014 e successivamente modificata con DDR Sezione Protezione Civile n.110/201410.

Dopo l'illustrazione dei principi che hanno condotto alla determinazione dei livelli di soglia e alla conseguente discussione, rispetto a quanto proposto, il Genio Civile di Padova suggerisce di modificare i seguenti livelli di prima soglia:

Brenta a Limena da 2.70 m a 3 m e conseguentemente da 17.00 m s.l.m. a 17.30 m s.l.m.;  
Bacchiglione a Ponte Isonzo da 12.20 m s.l.m. a 12.50 m s.l.m..

Con l'occasione, viene suggerita la possibilità che l'accesso al sito, ove saranno disponibili i report del modello IMAGE (Interfaccia e Modello per l'Allerta e la Gestione delle pienE), sia dotato di accesso profilato e che pertanto il Responsabile del CFD faccia pervenire una specifica richiesta alla Direzione ICT e Agenda Digitale.

In chiusura all'incontro, i presenti concordano sull'opportunità di strumentare le nuove sezioni individuate e di dotare tutte le sezioni di avviso di superamento in automatico.

La riunione si chiude alle ore 11.30.

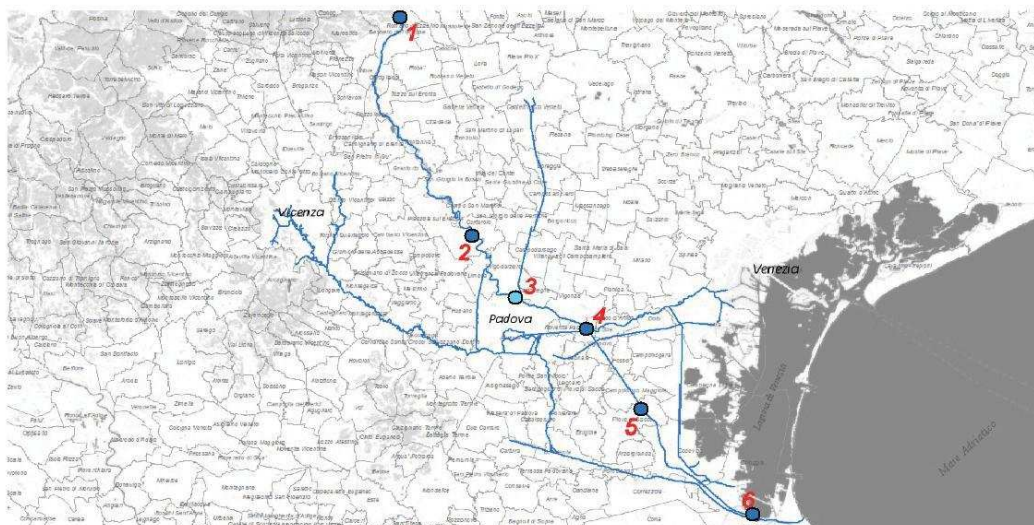
Marghera, 31 maggio 2018



ALLEGATO A.3 FACSIMILE REPORT MODELLO DI PREVISIONE DEL FIUME BRENTA



**MODELLO DI PREVISIONE DEL F. BRENTA**  
**REPORT SIMULAZIONE N. 151 - 28/10/2018 22:00**  
 Dati meteo misurati SIRAV dal 01/10/2018 01:00 al 28/10/2018 22:00  
 Previsioni meteo LAMI del 28/10/2018 12:00 UTC



Scenario idrometrico previsto										
Da 28/10/2018 22:00 a 30/10/2018 22:00 (ora solare)										
Sezioni	Portata massima (Qmax) prevista il: giorno e ora solare	Qmax m <sup>3</sup> /s	28/10/2018 22:00	28/10/2018 22:00	29/10/2018 01:00	29/10/2018 01:00	29/10/2018 04:00	29/10/2018 04:00	29/10/2018 10:00	29/10/2018 10:00
			INIZIO	+3h	+6h	+12h	+18h	+24h	+36h	+48h
1 Brenta a Barzizza	30/10/2018 00:00	1669	2	2	2	1	3	3	3	3
2 Brenta a Curtarolo	30/10/2018 09:00	1180	0	0	1	1	1	2	3	3
3 Brenta a Pontevigodarzere	30/10/2018 12:00	1122	0	0	0	0	0	0	2	2
4 Brenta a Stra	30/10/2018 14:00	1243	0	0	0	0	0	0	3	3
5 Brenta a Corte	30/10/2018 15:00	1234	0	0	0	0	0	1	3	3
6 Brenta a Ca' Pasqua	31/10/2018 03:00	1003	0	0	0	1	1	2	3	3

Creazione bollettino: 19/03/2019 10:58 - NOW simulazione: 28/10/2018 22:00  
 Area Tutela e Sviluppo del Territorio - Direzione Protezione Civile e Polizia Locale  
 CENTRO FUNZIONALE DECENTRATO  
 Sede di Via Longhena, 14 - 30175 Marghera - Venezia Tel. 041/2794012 - Fax 041/2794015  
 centro.funzionale@regione.veneto.it - protezionecivilepoliziale@pec.regione.veneto.it - http://www.regione.veneto.it/avvisicFD  
 Cod. Fisc. 80007580279 - P.IVA 02392630279



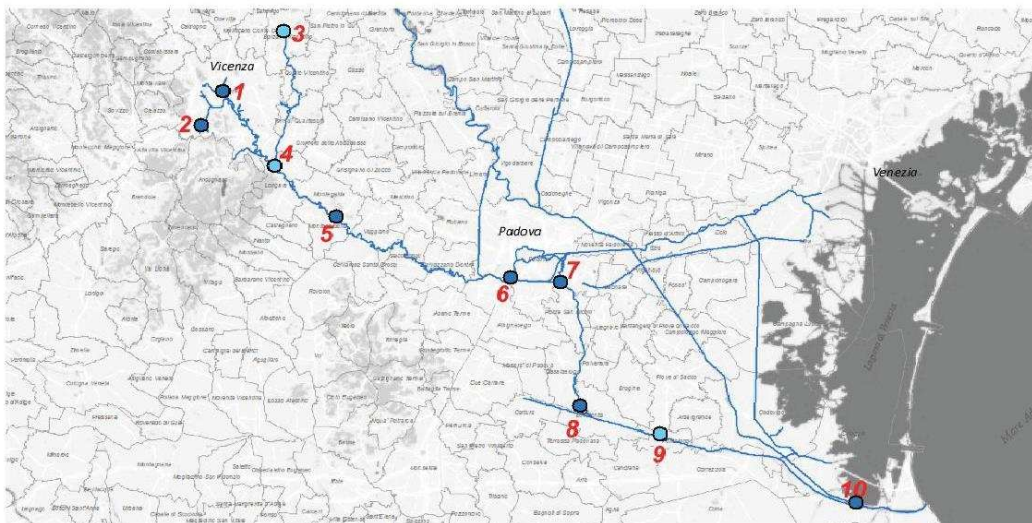
**ALLEGATO A.4 FACSIMILE REPORT MODELLO DI PREVISIONE DEL FIUME BACCHIGLIONE**



**MODELLO DI PREVISIONE DEL F. BACCHIGLIONE  
REPORT SIMULAZIONE N. 151 - 28/10/2018 22:00**

Dati meteo misurati SIRAV dal 01/10/2018 01:00 al 28/10/2018 22:00

Previsioni meteo LAMI del 28/10/2018 12:00 UTC



Scenario idrometrico previsto												
Da 28/10/2018 22:00 a 30/10/2018 22:00 (ora solare)												
Sezioni	Portata massima (Qmax) prevista il: giorno e ora solare	Qmax m <sup>3</sup> /s	28/10/2018 22:00	28/10/2018 22:00	29/10/2018 01:00	29/10/2018 01:00	29/10/2018 04:00	29/10/2018 10:00	29/10/2018 16:00	29/10/2018 22:00	30/10/2018 10:00	30/10/2018 22:00
			INIZIO	+3h	+6h	+12h	+18h	+24h	+36h	+48h		
1 Bacchiglione a Ponte degli Angeli	29/10/2018 23:00	262	0	0	0	0	0	1	3	3	1	1
2 Retrone a S.Agostino	30/10/2018 00:00	23	0	0	0	0	0	2	3	3	1	1
3 Tesina a Bolzano Vicentino	30/10/2018 03:00	464	0	0	0	0	0	1	2	2	1	1
4 Bacchiglione a Longare (idrometro)	30/10/2018 07:00	640	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2
5 Bacchiglione a Ponte Montegalda	30/10/2018 11:00	610	0	1	1	1	1	1	3	3	3	3
6 Bacchiglione a Paltana	30/10/2018 19:00	526	0	0	0	0	0	0	1	3	3	3
7 Bacchiglione a corso Kennedy	30/10/2018 22:00	361	0	0	0	0	1	1	1	3	3	3
8 Bacchiglione a Bovolenta	31/10/2018 02:00	353	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3
9 Bacchiglione a Pontelongo	31/10/2018 03:00	346	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2
10 Bacchiglione a Ca' Bianca	31/10/2018 04:00	343	0	0	0	0	0	0	2	3	3	3

Creazione bollettino: 19/03/2019 10:57 - NOW simulazione: 28/10/2018 22:00

Area Tutela e Sviluppo del Territorio – Direzione Protezione Civile e Polizia Locale

CENTRO FUNZIONALE DECENTRATO

Sede di Via Longhena, 14 – 30175 Marghera - Venezia Tel. 041/2794012 – Fax 041/2794015

centro.funzionale@regione.veneto.it - protezionecivilepoliziale@pec.regione.veneto.it - http://www.regione.veneto.it/avvisiCFD

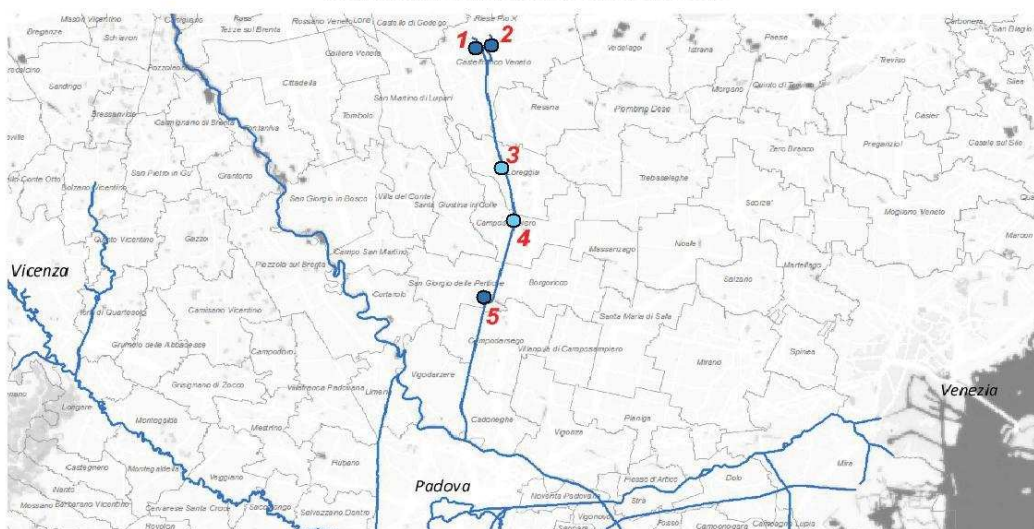
Cod. Fisc. 80007580279 - P.IVA 02392630279



**ALLEGATO A.5** FACSIMILE REPORT MODELLO DI PREVISIONE DEL FIUME MUSON DEI SASSI



**MODELLO DI PREVISIONE DEL F. MUSON DEI SASSI**  
**REPORT SIMULAZIONE N. 151 - 28/10/2018 22:00**  
 Dati meteo misurati SIRAV dal 01/10/2018 01:00 al 28/10/2018 22:00  
 Previsioni meteo LAMI del 28/10/2018 12:00 UTC



Scenario idrometrico previsto											
Da 28/10/2018 22:00 a 30/10/2018 22:00 (ora solare)											
Sezioni	Portata massima (Qmax) prevista il: giorno e ora solare	Qmax m <sup>3</sup> /s	28/10/2018 22:00								
			INIZIO	+3h	+6h	+12h	+18h	+24h	+36h	+48h	
1 Muson a Castelfranco	29/10/2018 23:00	74	0	0	0	0	0	2	3	0	
2 Avenale a Castelfranco	29/10/2018 23:00	25	0	0	0	0	0	3	3	0	
3 Muson a Loreggiola	30/10/2018 00:00	97	0	0	0	0	0	2	2	0	
4 Muson a Camposampiero	30/10/2018 01:00	97	0	0	0	0	0	1	2	0	
5 Muson a Ponte Penelo	30/10/2018 01:00	96	0	0	0	0	0	1	3	0	

Creazione bollettino: 19/03/2019 10:58 - NOW simulazione: 28/10/2018 22:00

Area Tutela e Sviluppo del Territorio - Direzione Protezione Civile e Polizia Locale  
 CENTRO FUNZIONALE DECENTRATO

Sede di Via Longhena, 14 - 30175 Marghera - Venezia Tel. 041/2794012 - Fax 041/2794015  
 centro.funzionale@regione.veneto.it - protezionecivilepoliziale@pec.regione.veneto.it - http://www.regione.veneto.it/avvisiCFD  
 Cod. Fisc. 80007580279 - P.IVA 02392630279

