



**Centro Funzionale Decentrato
della Regione del Veneto**

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

**AREA TUTELA E SVILUPPO DEL TERRITORIO
DIREZIONE PROTEZIONE CIVILE, SICUREZZA E POLIZIA LOCALE
DIREZIONE DIFESA DEL SUOLO E DELLA COSTA,
SOS LAVORI E SERVIZI TECNICI
ARPAV – DIPARTIMENTO REGIONALE PER LA SICUREZZA DEL TERRITORIO**



INDICE

1.	FINALITÀ	3
2.	IMPLEMENTAZIONE E AGGIORNAMENTO DELLE SOGLIE PER RISCHIO IDRAULICO	3
2.1	CRITERI GENERALI PER LA DEFINIZIONE DELLE SOGLIE	5
2.2	FIUME PIAVE	6
2.3	TORRENTE AVENALE (BACINO BRENTA-BACCHIGLIONE-MUSON DEI SASSI)	10
2.4	CALIBRAZIONE DEL FIUME PIAVE A SERBATOI TRASPARENTI E A SERBATOI REGOLATI	11
3.	FUNZIONE E UTILIZZO DEL SISTEMA I.M.A.Ge. NELLE ATTIVITA' DEL CENTRO FUNZIONALE DECENTRATO. AGGIORNAMENTO	12
ALLEGATO A.1	SOGLIE DI ALLERTA PER RISCHIO IDRAULICO	13



1. FINALITÀ

Con il presente documento si procede ad aggiornare ed integrare 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, DDR n. 110 del 24 dicembre 2014, DDR n. 284 del 28 dicembre 2017, DGR n.1875 del 17 dicembre 2019, DGR n. 869 del 19 luglio 2022, DGR n. 1228 del 10 ottobre 2022, DGR n. 1668 del 29 dicembre 2023 e DGR n. 381 del 09 aprile 2024.

In particolare il presente documento introduce il sistema modellistico integrato idrologico-idraulico I.M.A.Ge., (Interfaccia e Modello per l'Allerta e la Gestione delle piene) relativamente al bacino del fiume Piave, secondo l'«Accordo ai sensi dell'art. 15 della legge 7 agosto 1990, n. 241, e dell'art. 4 del decreto legislativo 2 gennaio 2018, n. 1 ai fini della realizzazione di ricerche e studi inerenti al rischio idraulico nel territorio veneto» sottoscritto in data 3/11/2022 tra il Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale dell'Università degli Studi di Padova e la Regione del Veneto – Direzione Difesa del Suolo e della Costa, che prevede l'estensione di I.M.A.Ge. a tutti i corsi d'acqua principali del Veneto.

In relazione all'ampliamento della copertura modellistica sono state individuate nuove sezioni idrauliche di riferimento e nuove soglie idrometriche e di portata nel bacino idrografico del fiume Piave.

Quanto sopra permette quindi di introdurre in fase previsionale, per il bacino idrografico del fiume Piave (zone di allerta A, H ed F), l'utilizzo di criteri di allertamento per rischio idraulico basati sul superamento di soglie di portata e di soglie idrometriche, da affiancarsi ai criteri in essere, in particolare a quelli basati sul superamento di soglie pluviometriche di riferimento e sul principio "monte-valle" esplicitati nelle deliberazioni della Giunta regionale sopracitate. I criteri basati sul superamento di soglie di portata e soglie idrometriche saranno quindi applicati sia in fase di monitoraggio e sorveglianza sia di previsione.

Nell'ambito delle modifiche alle soglie idrometriche di allertamento introdotte dal presente documento, si è provveduto inoltre:

- all'aggiornamento della terza soglia idrometrica per la valutazione della criticità idraulica lungo il tratto di fiume Piave caratterizzato dalla sezione strumentata di riferimento di San Donà di Piave;
- all'aggiornamento delle soglie idrometriche individuate per il torrente Avenale a Castelfranco Veneto in seguito all'installazione di una nuova stazione di monitoraggio in tempo reale del livello idrometrico presso una differente sezione di misura.

2. IMPLEMENTAZIONE E AGGIORNAMENTO DELLE SOGLIE PER RISCHIO IDRAULICO

Come previsto dalla Direttiva 27 febbraio 2004: indirizzi operativi per la gestione del sistema di allertamento nazionale per il rischio idrogeologico e idraulico "... In ogni zona e per ciascuna tipologia di rischio le Regioni devono identificare adeguate grandezze e relativi valori, quali precursori ed indicatori del probabile manifestarsi di prefigurati scenari d'evento, nonché dei conseguenti effetti sull'integrità della vita, dei beni, degli insediamenti e dell'ambiente, qualora non intervenga nessuna azione di contrasto e contenimento, ancorché temporanea e provvisoria, dell'evento stesso". In materia di rischio idraulico, il sistema di soglie di allerta può essere riferito a specifici livelli idrometrici, in una particolare sezione di un corso d'acqua, utili a caratterizzare gli scenari di criticità idraulica nel tratto prossimo alla sezione stessa. Per ogni sezione ritenuta significativa, può essere definito un sistema di tre soglie idrometriche che concorrono a definire crescenti livelli di criticità idraulica e di conseguente allerta previsti e/o in atto. Qualora l'individuazione delle soglie idrometriche non sia possibile (a esempio per la presenza di un manufatto di regolazione in alveo), le soglie di allerta possono essere definite in termini di valori di portata.

Con DGR n. 1373 del 28 luglio 2014 e ss.mm.ii. introdotte con 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 deliberazione), ma il loro utilizzo in assenza di strumenti modellistici è rimasto limitato alla fase di monitoraggio e sorveglianza.



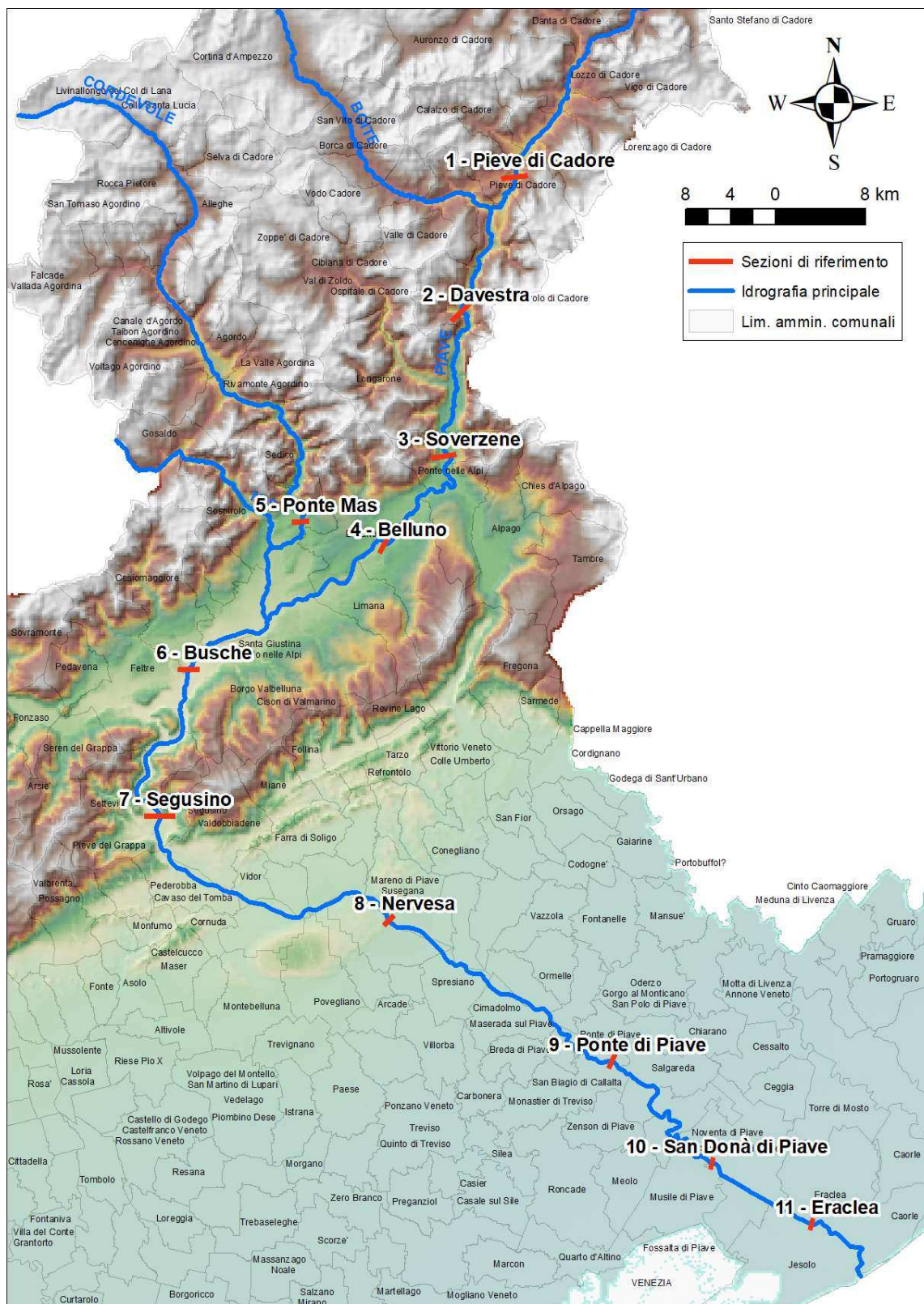


Figura 1 - Ubicazione delle sezioni di riferimento con relativo nome identificativo



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 per l'analisi dei fenomeni in tempo reale. Con DGR n. 1825/2019, il CFD ha adottato il modello idrologico-idraulico in tempo reale dei fiumi Brenta-Bacchiglione e Muson dei Sassi.

Recentemente per la definizione degli scenari di criticità e dei livelli di allerta per rischio idraulico il CFD ha acquisito un nuovo modello idrologico-idraulico in tempo reale del fiume Piave, per il quale sono state individuate sezioni significative e relative soglie idrometriche. L'identificazione di sezioni significative lungo i corsi d'acqua e la definizione delle relative soglie idrometriche o di portata 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 per la previsione del livello di criticità.

Nel modello implementato le soglie sono state individuate in termini di portata per le sezioni del bacino idrografico di monte fino alla sezione di Busche e in termini di livelli idrometrici per tutte le sezioni di valle.

Nel sistema previsionale I.M.A.Ge., le aree a monte di Busche sono definite dal modello idrologico che, nell'analisi in tempo reale, è in grado di fornire gli idrogrammi di piena in corrispondenza delle sezioni di chiusura dei diversi sottobacini con i quali è schematizzato il bacino idrografico nel suo complesso. I risultati modellistici sono dunque forniti come valori di portata alle sezioni di interesse e pertanto le soglie individuate sono espresse in termini di portata. Qualora in dette sezioni sia altresì disponibile una scala delle portate, è possibile tradurre i valori di portata calcolati dal sistema previsionale in un corrispondente livello idrometrico e pertanto giungere alla definizione di soglie idrometriche.

Per l'identificazione delle sezioni significative sono state scelte quelle storicamente utilizzate dall'Autorità idraulica con l'aggiunta di nuove sezioni al fine di garantire una mappatura più completa del Piave e del Cordevole. In Figura 1 sono riportate le posizioni delle sezioni di riferimento individuate lungo il corso del fiume Piave, utilizzate nell'analisi e restituzione dei risultati modellistici ai fini della predisposizione della reportistica da utilizzare come supporto alle attività di allertamento.

Le soglie per ciascuna sezione sono state definite applicando tre criteri generali, eventualmente integrati in funzione delle specificità di ciascuna sezione. 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 documento non modifica in alcun modo le soglie utilizzate nelle attività del Servizio di Piena e in generale dell'Autorità idraulica/Genio Civile, che dovrà pertanto essere garantito indipendentemente dall'allertamento eseguito da parte del CFD.**

Nel seguito vengono dapprima descritti i criteri generali utilizzati per la definizione del sistema di soglie idrometriche e successivamente, per ogni sezione, si riportano i valori individuati per i tre livelli e le eventuali specificità che hanno portato alla definizione delle stesse.

2.1 CRITERI GENERALI PER LA DEFINIZIONE DELLE SOGLIE

Le soglie idrometriche sono definite in relazione al livello di criticità idraulica relativo al tratto di corso d'acqua "affidente"¹ alla sezione stessa e non alla specifica sezione.

L'individuazione delle sezioni significative e la definizione delle relative soglie idrometriche o di portata sono state effettuate sulla base dei risultati di un dettagliato studio idraulico, condotto dall'Università degli Studi di Padova nell'ambito dell'Accordo ai sensi dell'art. 15 della legge 7 agosto 1990, n. 241, e dell'art. 4 del decreto legislativo 2 gennaio 2018, n. 1 ai fini della realizzazione di ricerche e studi inerenti al rischio idraulico nel territorio veneto, per svolgere il quale è stato utilizzato il modello idrodinamico bidimensionale implementato nel sistema integrato di previsione in tempo reale I.M.A.Ge. Sono state incluse nella lista delle sezioni significative tutte le sezioni dotate di teleidrometro appartenente alla rete di telemisura gestita da ARPAV. In queste sezioni risulta possibile determinare i livelli di criticità in corso di evento anche sulla base dei dati misurati in tempo reale, anche in assenza di previsioni modellistiche; in presenza di risultati modellistici, il confronto tra livelli previsti e livelli misurati risulta immediato, tanto in corso di evento quanto a posteriori (es. in fase di rianalisi). A tale insieme di sezioni sono state aggiunte altre sezioni ritenute 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.

¹ Ai fini del presente documento, per "tratto affidente" ad una specifica sezione idrometrica si intende la porzione di corso d'acqua che può essere ricondotta ad essa in termini di allertamento e/o monitoraggio. Il tratto affidente prevede l'individuazione di una sezione di riferimento (solitamente monitorata) su cui vengono definite le soglie in base alla sezione più critica del tratto stesso.



Nei vari tratti dei corsi d'acqua presi in esame, afferenti a ciascuna delle sezioni significative sopraccitate, sono poi state individuate le sezioni critiche, ossia le sezioni nelle quali avvengono per primi gli allagamenti di zone esterne all'alveo attivo al superamento della capacità di portata Q_{max} in quello specifico tratto di corso d'acqua. Attraverso l'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-altezza idrometrica) in ciascuna sezione significativa per portate inferiori a Q_{max} . L'analisi condotta ha permesso di individuare i livelli idrometrici che si realizzano nelle sezioni significative al raggiungimento della capacità di portata Q_{max} nella sezione critica, e di specifiche frazioni di Q_{max} . Si riportano di seguito i tre criteri generali utilizzati per la definizione dei valori delle soglie in corrispondenza delle sezioni significative basati anche sui risultati dell'analisi idraulica appena descritta.

Primo criterio: utilizzo di valori di soglie idrometriche definite dagli Uffici del Genio civile (Autorità idraulica) disponibili per la sezione significativa 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. Considerando che, nei tratti montani e pedemontani (nel caso del Piave fino alla sezione di Busche), i corsi d'acqua sono caratterizzati da variazioni relativamente rapide dei livelli idrometrici e da un maggior grado di incertezza associata alla previsione in tempo reale, i tre valori delle soglie idrometriche o di portata possono essere ragionevolmente definite dai livelli idrometrici o di portata che si verificano al transito, rispettivamente, del 40%, del 60% e dell'80% della capacità di portata del tratto di afferenza, Q_{max} . Nei tratti vallivi (per il fiume Piave, dalla sezione di Segusino alla foce), i tempi di crescita dell'onda di piena sono maggiori e le incertezze legate alla previsione inferiori. Pertanto, i valori delle soglie idrometriche possono essere definiti con riferimento a percentuali di portata maggiori, pari rispettivamente al 50%, al 70% e al 90% della capacità di portata Q_{max} . Tali assunzioni hanno rivelato che molte delle soglie idrometriche preesistenti sono state definite conformemente a questo criterio².

Terzo criterio: tenendo conto della definizione di scenari d'evento ai fini dell'allertamento per rischio idraulico in uso presso il CFD che discendono dalla "Tabella delle allerte e delle criticità meteo-idrogeologiche ed idrauliche" contenuta nella nota prot. n. RIA/0007117 del 10/02/2016 del Dipartimento Nazionale della Protezione Civile e approvata con D.G.R. n. 869 del 19 luglio 2022 e relativo Allegato A - Aggiornamento delle modalità di funzionamento del Centro Funzionale Decentrato della Regione del Veneto, i valori delle soglie idrometriche sono stati verificati (ed eventualmente modificati) in riferimento ai livelli per i quali si raggiungono le condizioni di criticità definite dalla sopraccitata "Tabella delle allerte e delle criticità meteo-idrogeologiche ed idrauliche". In particolare, il livello superato il quale si realizza l'allagamento della golena non antropizzata (assenza di strade e/o edifici) è fatto corrispondere alla prima soglia idrometrica; se l'area golendale è antropizzata, il livello superato il quale si ha l'allagamento dell'area è fatto corrispondere alla seconda soglia idrometrica; il livello per il quale si ottiene la capacità di portata massima del fiume (sezione piena, eventualmente definita dalla presenza di argini maestri) determina la terza soglia idrometrica.

2.2 FIUME PIAVE

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

Nel tratto del bacino idrografico di monte (fiume Piave tra Perarolo di Cadore e Busche, torrente Cordevole da La Stanga alla confluenza con il fiume Piave) il primo dei tre criteri generali appena menzionati non mai è stato

² 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.



considerato, non essendo disponibile nessuna soglia ufficiale adottata dall'autorità idraulica, né in termini di livello idrometrico né di portata.

Piave a Pieve di Cadore

La sezione di riferimento di Pieve di Cadore è posta immediatamente a valle dell'omonima diga ed è direttamente interessata della portata scaricata (misurata) dalla diga. Il tratto di afferenza di questa sezione comprende il fiume Piave nel tratto che va dalla diga di Pieve di Cadore fino a Perarolo di Cadore a monte della confluenza con il torrente Boite. La sola criticità individuata riguarda una abitazione sita in Strada Cavallera nell'area del "dolomiti Riverside" che per portate nell'ordine di $800 \text{ m}^3/\text{s}$ è lambita dall'acqua e comincia a essere interessata da fenomeni di allagamento. Definita questa portata come la capacità di portata del tratto $Q_{\max}$, si è applicato il secondo dei criteri proposti, specifico per tratti montani.

Piave a Davestra di Ospitale di Cadore

Il tratto afferente alla sezione di Davestra si estende da Perarolo di Cadore a Longarone, a monte della confluenza dei torrenti Vajont e Maè, il cui contributo di portata può essere rilevante in corso d'evento. Pertanto, a meno dei contributi degli affluenti meno significativi, si può ritenere che la portata a Davestra sia rappresentativa dell'intero tratto considerato.

In questo caso, si è proceduto alla stima delle soglie idrometriche di criticità sulla base del secondo dei criteri proposti: per il tratto in esame si è individuato come valore della "capacità di portata" $Q_{\max}$ quello per il quale si verificano allagamenti lungo la SS51, che rappresenta un'arteria viaria di primaria importanza, corrispondente a $1450 \text{ m}^3/\text{s}$ all'imbocco della galleria che collega Rivalgo con Ospitale di Cadore.

Piave a Soverzene

Le criticità relative alla sezione di Soverzene fanno riferimento ai valori di portata scaricata (misurata) alla traversa omonima. Le soglie vengono in questo caso definite sulla base del terzo criterio.

La prima soglia di portata è posta pari a $Q_1 = 700 \text{ m}^3/\text{s}$, valore storicamente riconosciuto e consolidato nel monitoraggio del tratto di fiume Piave. La seconda soglia di portata è posta pari a $Q_2 = 1000 \text{ m}^3/\text{s}$, valore per il quale iniziano a verificarsi allagamenti in sinistra idrografica in prossimità della Chiesetta di Santa Brigida, in località Levego a Belluno. La terza soglia è posta pari a $Q_3 = 1250 \text{ m}^3/\text{s}$, valore oltre il quale si ha il sormonto in destra idrografica dell'argine a protezione del depuratore a Ponte nelle Alpi.

Piave a Belluno

Sezione dotata di teleidrometro ARPAV. Il tratto di afferenza della sezione di Belluno va da Cusighe di Belluno a Farra di Borgo Valbelluna. Lungo questo tratto si immettono i torrenti Ardo, Cicogna e Limana.

Per l'individuazione delle soglie di portata relative alla sezione di Belluno sono stati applicati in modo congiunto il secondo e il terzo criterio che hanno dimostrato fornire risultati concordanti.

Definita la capacità di portata $Q_{\max}$ del tratto pari a circa $2400\text{-}2500 \text{ m}^3/\text{s}$, che corrisponde alla portata per la quale si realizza l'annullamento del franco a Belluno nel tratto in destra idrografica tra l'immissione dell'Ardo e Ponte della Vittoria, è stata individuata come terza soglia la portata per la quale viene garantito lungo questo tratto un franco di circa 1 m, ossia $Q_3 = 2000 \text{ m}^3/\text{s}$, che corrisponde a circa l'80% di $Q_{\max}$, in accordo con il secondo criterio.

La prima soglia è stata invece posta pari a $Q_1 = 1000 \text{ m}^3/\text{s}$, valore per il quale si verificano allagamenti in destra idrografica nelle aree in prossimità del campo sportivo di Borgo Piave e che, in accordo con il secondo criterio, corrisponde anche a circa il 40% di $Q_{\max}$.

La seconda soglia è stata infine posta pari a $Q_2 = 1500 \text{ m}^3/\text{s}$, che corrisponde a circa il 60% di $Q_{\max}$ e che può anche essere considerato come un valore cautelativo per la criticità che si verifica in corrispondenza dell'impianto di depurazione di Limana. La portata critica in grado di provocare l'allagamento dell'impianto è infatti pari a circa $2000 \text{ m}^3/\text{s}$; tuttavia, nel tratto del fiume Piave tra la sezione di riferimento di Belluno e Limana si immette il torrente Cicogna, il cui contributo può essere rilevante (apporto stimato superiore ai $200 \text{ m}^3/\text{s}$ negli eventi più gravosi).

Cordevole a Ponte Mas

Sezione dotata di teleidrometro ARPAV. La sezione di Ponte Mas può essere considerata rappresentativa del torrente Cordevole nel tratto che va da La Stanga a Bribano, poco a monte della confluenza con il fiume Piave. Le soglie per questo tratto sono state individuate utilizzando il secondo criterio, assumendo come capacità di portata del tratto in esame quella che si stima essersi verificata a Ponte Mas durante l'evento "tempesta Vaia", ossia $Q_{\max} \approx 1000 \text{ m}^3/\text{s}$.



Le tre soglie di criticità idraulica definite in base al secondo criterio sono quindi pari a $Q_1 = 400 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_2 = 600 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_3 = 800 \text{ m}^3/\text{s}$. Anche in quest'ultimo caso, facendo riferimento al terzo criterio, è possibile associare i valori di portata individuati per le soglie a specifiche criticità locali che si verificano lungo il tratto in esame. Tali criticità riguardano allagamenti che si realizzano rispettivamente a Sedico nell'area del picnic "Candaten" per quanto riguarda la prima soglia, a Santa Giustina in località Fant e a Sedico in via villa Brosa per la seconda soglia e a Sedico nell'ex-Montecatini Sass Muss per la terza soglia.

Piave a Busche

Sezione dotata di teleidrometro ARPAV. In questa sezione è presente la traversa di Busche con quota di massimo invaso di 237,20 m per la derivazione di portata a uso idroelettrico. Le soglie per questo tratto sono state individuate utilizzando il primo e terzo criterio e nello specifico: per le prime due soglie sono utilizzate le portate di riferimento storiche. La terza soglia, valutata secondo il terzo criterio, è stata individuata analizzando i risultati delle analisi modellistiche dello studio idraulico sopraccitato, che hanno evidenziato delle criticità nell'area abitata in sinistra a monte della traversa (Via Cesana e via Molin Novo di Borgo Valbelluna).

Sezione	Identificativo	Prima soglia	Seconda soglia	Terza soglia
		[m ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /s]
Piave a Pieve di Cadore	1	300	500	650
Piave a Davestra di Ospitale	2	600	850	1150
Piave a Soverzene	3	700	1000	1250
Piave a Belluno	4	1000	1500	2000
Cordevole a Ponte Mas	5	400	600	800
Piave a Busche	6	700	1000	1400

Tabella 1 - Sezioni di monte del Piave. Soglie di portata

Piave a Segusino

Sezione dotata di teleidrometro ARPAV. La capacità di portata relativa al tratto afferente alla sezione di Segusino è stata valutata utilizzando il modello matematico nello studio idraulico sopraccitato in un valore di poco superiore a $2.800 \text{ m}^3/\text{s}$. Per tale valore di portata, infatti, si verificano allagamenti di zone abitate in prossimità della frazione di Sanzan, in comune di Feltre (BL). Le prime due soglie sono state identificate con il terzo criterio: la prima soglia corrisponde al valore di portata superato il quale si ha l'allagamento della golena non antropizzata in località Caorera. Per la seconda soglia è stata individuata la quota di imposta di un tombotto che attraversando il rilevato ferroviario e stradale, funge da argine del fiume Piave in prossimità di Alano di Piave. Al transitare di una portata di circa $1.600 \text{ m}^3/\text{s}$, le acque del fiume Piave attraversano il tombotto provocando l'inizio dell'allagamento delle aree poste a ridosso dell'imbocco di monte in comune di Fener. La terza soglia è stata individuata come corrispondente alla quota che si realizza al passaggio di una portata pari al 90% della capacità di portata del tratto, corrispondente a circa $2.500 \text{ m}^3/\text{s}$ (secondo criterio).

Piave a Nervesa della Battaglia

Sezione dotata di teleidrometro ARPAV. La prima e la seconda soglia sono state identificate sulla base del terzo criterio. Nel dettaglio, la prima soglia di portata di circa $600 \text{ m}^3/\text{s}$ genera l'allagamento della golena non antropizzata in sinistra idrografica in località Vidor (TV), mentre la seconda soglia di portata, di circa $1.450 \text{ m}^3/\text{s}$, provoca l'allagamento golenale dove ha sede l'aviosuperficie di Nervesa della Battaglia, in destra idrografica. Infine, utilizzando il secondo criterio, la terza soglia è stata ricavata sulla base dei livelli idrometrici che si realizzano al passaggio di una portata pari al 90% di $Q_{\max}$. In tale sezione lo studio idraulico citato ha evidenziato che la capacità di portata $Q_{\max}$ del tratto afferente è pari a circa $2.800 \text{ m}^3/\text{s}$. Tale portata provoca,



infatti, un sormonto arginale in sinistra idrografica in corrispondenza della golena di Colfosco, a valle della traversa di Nervesa della Battaglia.

Piave a Ponte di Piave

Sezione dotata di teleidrometro ARPAV. La capacità massima di portata per il tratto di afferenza della sezione di Ponte di Piave, come si evince dallo studio idraulico condotto, è determinata dal sormonto arginale in sinistra idrografica in località Ponte di Piave, che si verifica per un valore di portata pari a circa 2.600 m³/s. Per la sezione di Ponte di Piave sono state mantenute le soglie precedentemente definite dal Genio Civile di Treviso, che risultano coerenti con i livelli idrometrici associati al terzo criterio. Il legame portata-altezza idrometrica ricavato in ipotesi di moto permanente indica infatti che le soglie utilizzate e definite dal Genio Civile corrispondono a circa il 30%, 50% e 80% dell'attuale capacità di portata del tratto di corso d'acqua afferente alla sezione di Ponte di Piave.

Piave a San Donà di Piave

Sezione dotata di teleidrometro ARPAV. La capacità di portata del tratto afferente alla sezione di San Donà di Piave è definita dal sormonto arginale in destra idrografica in prossimità di Noventa di Piave, che si verifica al transitare di una portata pari a circa 2.550 m³/s in ipotesi di moto stazionario. A San Donà di Piave, le soglie precedentemente definite dal Genio Civile di Venezia corrispondono a circa il 25%, 35% e 50% di Q_{max} . Tali valori, se confrontati con i valori adottati in conformità al secondo criterio descritto in precedenza, sono piuttosto bassi. Al riguardo, si ricorda che le soglie del Genio Civile sono legate alle necessità proprie del servizio di piena (R.D. 9 dicembre 1937, n. 2669 "Regolamento sulla tutela di opere idrauliche di 1^a e 2^a categoria e delle opere di bonifica"). La presenza di numerosi edifici in area golenale lungo tutto il tratto di afferenza della sezione di San Donà di Piave porta a ritenere ragionevoli le prime due soglie anche in relazione al terzo criterio precedentemente definito, ma il fatto che la terza soglia corrisponda a un valore di portata pari a circa la metà della capacità di deflusso del tratto, in importante disaccordo con le sezioni di riferimento adiacenti (Ponte di Piave ed Eraclea), porta alla decisione di modificare la terza soglia, in modo da renderla coerente con i criteri qui adottati dal CFD (secondo criterio - 90% di Q_{max}), evitando segnalazioni di criticità elevata ingiustificatamente frequente.

Sezione	Identificativo	Prima soglia		Seconda soglia		Terza soglia	
		[m]	[m s.l.m.]	[m]	[m s.l.m.]	[m]	[m s.l.m.]
Piave a Segusino	7	1.95	179.30	3.55	180.90	4.65	182.00
Piave a Nervesa della Battaglia	8	1.60	79.90	2.60	80.90	3.40	81.70
Piave a Ponte di Piave	9	4.90	7.03	7.00	9.13	9.50	11.63
Piave a San Donà di Piave	10	3.60	2.95	4.50	3.85	8.75	8.10
Piave a Eraclea	11	1.57	1.05	2.27	1.75	5.22	4.70

Tabella 2 - Sezioni di valle del Piave. Soglie di livello idrometrico

Piave a Eraclea

Sezione dotata di teleidrometro ARPAV. Il tratto di afferenza della sezione di Eraclea è caratterizzato da una capacità di portata Q_{max} pari a circa 2.600 m³/s in condizioni di moto permanente, valore per il quale si presenta un sormonto arginale in destra idrografica in località Passarella. Le soglie di criticità idraulica sono state definite in accordo con il secondo e terzo criterio illustrati in precedenza. In particolare, la prima e la seconda soglia di portata fanno riferimento, rispettivamente, all'allagamento della golena in sinistra idrografica in località Revedoli e all'allagamento delle abitazioni nella golena in destra idrografica in località Passarella, mentre la terza soglia di portata corrisponde al livello idrometrico che si instaura al transito di una portata a pari il 90% della capacità esitabile del tratto in esame.



2.3 TORRENTE AVENALE (BACINO BRENTA-BACCHIGLIONE-MUSON DEI SASSI)

Con la DGR 1875/2019 era stata individuata una sezione di riferimento sul torrente Avenale a Castelfranco Veneto in corrispondenza del ponte di via Riccati. Non essendo all'epoca presenti teleidrometri sul torrente Avenale, le soglie idrometriche erano state definite in base al secondo criterio (40%, 60% e 80% della portata massima) e le relative quote erano state riferite al medio mare. Nel mese di agosto 2022 è stato installato un nuovo idrometro in telemisura, posizionato presso il ponte di via Regina Cornaro, poche centinaia di metri a monte rispetto sezione di riferimento individuata in precedenza (Figura 2). Sono state quindi definite nuove soglie idrometriche per il torrente Avenale a Castelfranco Veneto, relative alla nuova sezione e riferite anche allo zero idrometrico della stazione di monitoraggio.

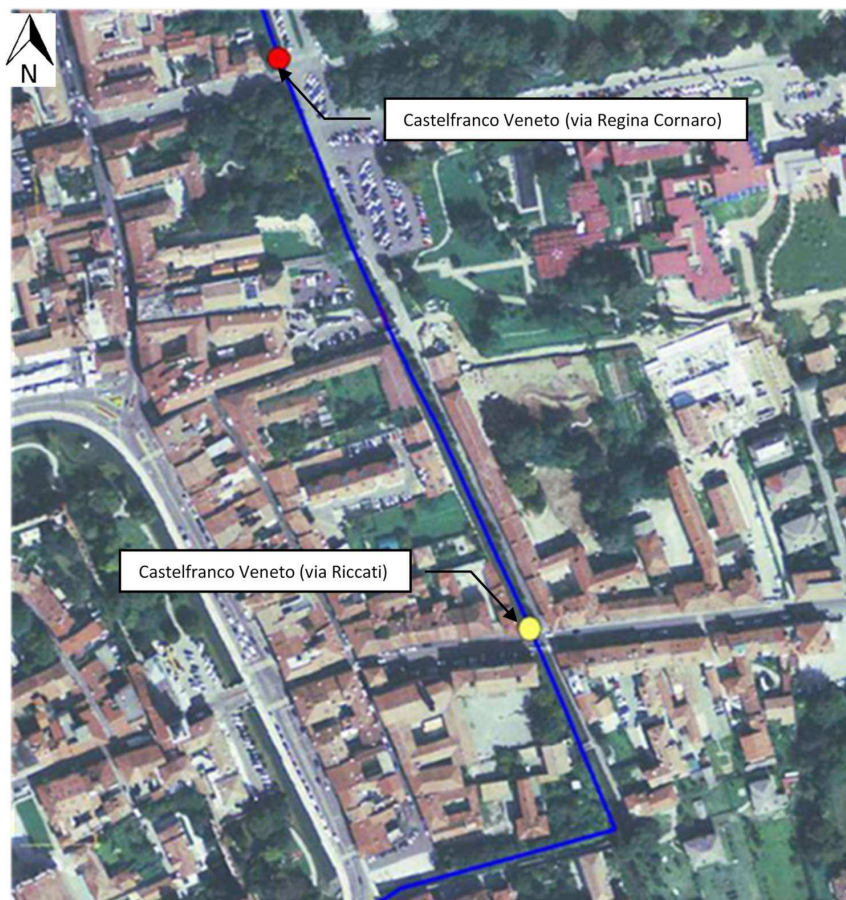


Figura 2 - Torrente Avenale a Castelfranco Veneto: sezione di riferimento individuata nel 2019 (pallino giallo) e nuova sezione di riferimento (pallino rosso)

Avenale a Castelfranco Veneto

Per definire le nuove soglie di allerta coerentemente con la nuova sezione di riferimento, si è utilizzato il secondo criterio e i loro valori sono riportati di seguito.

Sezione	Identificativo	Prima soglia		Seconda soglia		Terza soglia	
		[m]	[m s.l.m.]	[m]	[m s.l.m.]	[m]	[m s.l.m.]
Avenale a Castelfranco Veneto	Mu1	1.46	41.70	1.76	42.00	2.06	42.30

Tabella 3 – Sezione di riferimento t. Avenale a Castelfranco Veneto (TV). Soglie di livello idrometrico



2.4 CALIBRAZIONE DEL FIUME PIAVE A SERBATOI TRASPARENTI E A SERBATOI REGOLATI

La calibrazione del modello idrologico è avvenuta suddividendo il bacino in regioni all'interno delle quali i parametri vengono assunti omogenei. Una regione è individuata dalla presenza di una stazione di misura che fornisce, in continuo e con dettaglio orario, il valore di portata misurata. Il periodo di calibrazione va dal 1° gennaio 1990 al 30 ottobre 2018 (data della tempesta VAIA).

La prima calibrazione del modello idrologico/idraulico è stata ottenuta con l'obiettivo di stimare al meglio le portate del tratto di valle dalla sezione di Busche; essendo questa infatti la sezione di partenza del reticolo idrodinamico, dal quale si ricavano i tiranti idraulici da confrontare con le soglie idrometriche di criticità. In questa prima fase, sono state calibrate 5 aree (Figura 3), chiuse da sezioni idrometriche monitorate e nelle quali è definita, seppur con qualche incertezza, la scala delle portate.

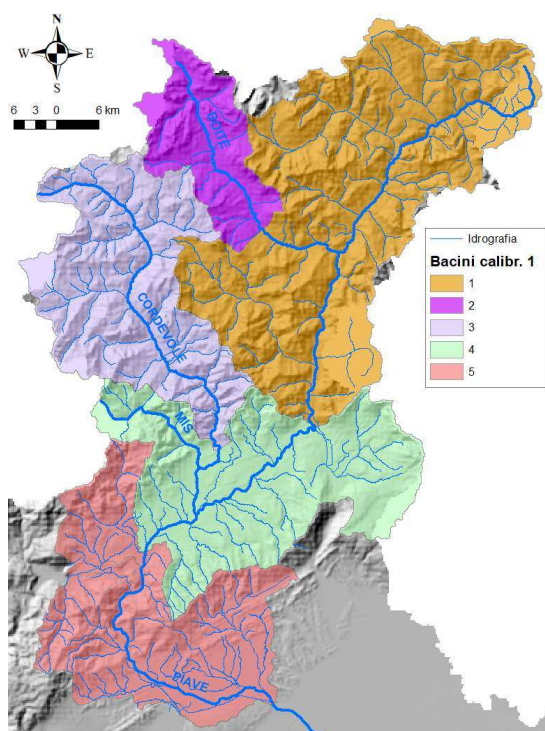


Figura 3 - Calibrazione a serbatoi trasparenti

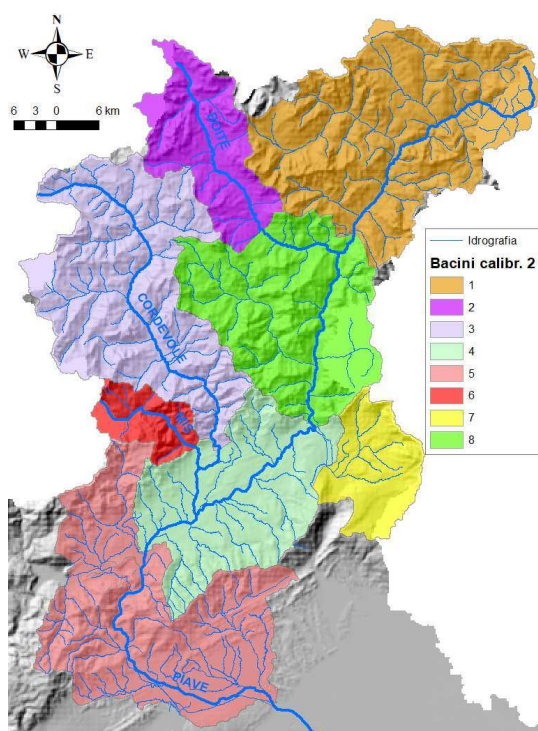


Figura 4 - Calibrazione a serbatoi regolati

Con questa calibrazione si stimano correttamente le portate transitanti nelle sezioni di calibrazione (1 - fiume Piave alla traversa di Soverzene, 2 - torrente Boite a Cancia, 3- torrente Cordevole a Ponte Mas, 4 - fiume Piave alla traversa di Busche, 5 - fiume Piave alla traversa di Nervesa della Battaglia), con il problema che la stima delle portate nelle sezioni a monte di Busche non è particolarmente affidabile, in quanto non si considera l'effetto della regolazione dei serbatoi.

In un secondo momento, l'intero bacino è stato calibrato considerando tre ulteriori sottobacini a monte dei tre serbatoi principali modellati (6 - Mis, 7 - S. Croce, 8. Pieve di Cadore in Figura 4). La calibrazione è avvenuta sulla base delle portate in ingresso ai serbatoi, stimate dai dati disponibili, in occasione dei principali eventi di piena registrati dal 1993. Questa nuova calibrazione permette di stimare con maggior precisione, nel caso di settaggio del funzionamento in "regola" dei tre serbatoi, le portate nelle sezioni a monte di Busche, ossia nelle sezioni che risentono dell'effetto dei serbatoi, in quanto ottenuta tenendo conto del funzionamento dei serbatoi stessi.

In sintesi, sono ora disponibili due set di calibrazioni che vengono utilizzati alternativamente sulla base del funzionamento dei serbatoi e della disponibilità dei dati degli invasi:



1. la prima, "a serbatoi trasparenti" (Figura 3), con l'obiettivo di stimare al meglio le portate del tratto a valle della sezione di Busche: sono state calibrate 5 aree, chiuse da sezioni idrometriche monitorate (torrente Boite a Cancia, torrente Cordevole a Ponte Mas, fiume Piave alla traversa di Soverzene, fiume Piave alla traversa di Busche, fiume Piave alla traversa di Nervesa della Battaglia) nelle quali è definita, seppur con qualche incertezza, la scala delle portate; ciò consente una stima approssimativa delle portate per i bacini montani ma una quantificazione corretta delle stesse per le sezioni a valle di Busche;
2. la seconda, "a serbatoi regolati" (Figura 4), che simula con più precisione il comportamento anche nel tratto montano: l'intero bacino è stato calibrato considerando le ulteriori tre aree a monte dei tre serbatoi principali, Pieve di Cadore, Mis e S. Croce. In tal modo si riescono a stimare con maggior precisione anche le portate nelle sezioni a monte di Busche che risentono dell'effetto dei serbatoi.

3. FUNZIONE E UTILIZZO DEL SISTEMA I.M.A.Ge. NELLE ATTIVITA' DEL CENTRO FUNZIONALE DECENTRATO. AGGIORNAMENTO.

Il presente capitolo aggiorna quanto stabilito al paragrafo 3.4 dell'allegato A alla DGR 1875/2019.

Il sistema integrato per la previsione delle piene in tempo reale I.M.A.Ge. costituisce uno degli strumenti utilizzati dal CFD per la previsione e definizione della criticità idraulica per le zone di allerta.

A partire dalla DGR 1875/2019, con l'introduzione della modellistica numerica idrologico-idraulica del sistema Brenta-Bacchiglione-Muson dei Sassi, i risultati delle simulazioni possono concorrere alla definizione della criticità idraulica per le zone di allerta Vene-B e Vene-E. Con l'integrazione nel sistema I.M.A.Ge. della modellistica per il fiume Piave, la possibilità di previsione e definizione dei livelli di allerta idraulica è estesa alle zone di allerta Vene-A, Vene-H e Vene-F.

Il personale di sala esegue quotidianamente una o più simulazioni, in relazione alle condizioni meteorologiche e idrologiche previste e/o in atto. Qualora le simulazioni modellistiche evidenzino il superamento di una o più soglie idrometriche in almeno una delle sezioni di riferimento e, sulla base di opportune valutazioni, gli esiti siano ritenuti attendibili e congruenti/compatibili con l'evoluzione attesa della piena, i risultati modellistici concorrono alla definizione dei livelli di criticità idraulica per le zone di allerta Vene-A, Vene-B, Vene-E, Vene-F e Vene-H, emessi dal CFD con l'Avviso di Criticità Idrogeologica e Idraulica.

La reportistica delle simulazioni modellistiche non è oggetto di pubblicazione.



ALLEGATO A.1 SOGLIE DI ALLERTA PER RISCHIO IDRAULICO

Sezione	Area di Allerta	Bacino	Fiume	Stazione idrometrica	Criticità ORDINARIA	Criticità MODERATA	Criticità ELEVATA
					[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]
BELLUNO	Vene-A	Piave	Piave	Pieve di Cadore	300	500	650
BELLUNO	Vene-A	Piave	Piave	Davestra di Ospitale	600	850	1150
BELLUNO	Vene-H	Piave	Piave	Soverzene	700	1000	1250
BELLUNO	Vene-H	Piave	Piave	Belluno	1000	1500	2000
BELLUNO	Vene-H	Cordevole	Piave	Ponte Mas	400	600	800
BELLUNO	Vene-H	Piave	Piave	Busche	700	1000	1400

Tabella 4 – Aggiornamento soglie di portata delle sezioni montane del fiume Piave

Sezione	Area di Allerta	Bacino	Fiume	Stazione idrometrica	Criticità ORDINARIA	Criticità MODERATA	Criticità ELEVATA
					[m]	[m]	[m]
TREVISO	Vene-H	Piave	Piave	Piave a Segusino	1,95	3,55	4,65
TREVISO	Vene-H	Piave	Piave	Piave a Nervesa della Battaglia	1,60	2,60	3,40
TREVISO	Vene-F	Piave	Piave	Piave a Ponte di Piave	4,90	7,00	9,50
VENEZIA	Vene-F	Piave	Piave	Piave a San Donà di Piave	3,60	4,50	8,75
VENEZIA	Vene-F	Piave	Piave	Piave a Eraclea	1,57	2,27	5,22

Tabella 5 - Aggiornamento soglie idrometriche delle sezioni di valle del fiume Piave

Sezione	Area di Allerta	Bacino	Fiume	Stazione idrometrica	Criticità ORDINARIA	Criticità MODERATA	Criticità ELEVATA
					[m]	[m]	[m]
PADOVA e TREVISO	Vene-E	Brenta	Avenale	Castelfranco Veneto	1.46	1.76	2.06

Tabella 6- Aggiornamento soglie idrometriche della sezione del torrente Avenale a Castelfranco Veneto

Sezione	Area di Allerta	Bacino	Fiume	Stazione idrometrica	Criticità ORDINARIA [m]	Criticità MODERATA [m]	Criticità ELEVATA [m]
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	1.00	1.70	2.10
VICENZA	Vene-B	Bacchiglione	Bacchiglione	Vicenza	3.00	4.60	5.40
VICENZA	Vene-E	Bacchiglione	Retrone	S. Agostino	1.50	2.40	2.80
VICENZA	Vene-B	Bacchiglione	Tesina	Bolzano Vicentino	3.70	4.80	5.60
VICENZA	Vene-B	Bacchiglione	Bacchiglione	Ponte Marchese	1.00	2.20	3.20
PADOVA	Vene-B	Bacchiglione	Bacchiglione	Longare	3.80	5.00	6.30
VICENZA	Vene-E	Bacchiglione	Bacchiglione	Montegaldà	3.00	5.50	6.50
PADOVA	Vene-E	Bacchiglione	Bacchiglione	Ponte Isonzo*	12.50*	13.00*	14.40*
PADOVA	Vene-E	Bacchiglione	Bacchiglione	Ponte Kennedy*	7.40*	9.90*	10.90*
PADOVA	Vene-E	Bacchiglione	Bacchiglione	Bovolenta	5.50	6.50	7.00
PADOVA	Vene-E	Bacchiglione	Bacchiglione	Pontelongo*	4.00*	5.00*	6.00*
PADOVA	Vene-E	Bacchiglione	Bacchiglione	Ca' Bianca*	1.60*	2.40*	2.90*
PADOVA	Vene-E	Bacchiglione	Bisatto	Vò Vecchio	0.00	1.00	1.20
VICENZA	Vene-B	Brenta	Brenta	Barzizza	2.30	2.80	3.20
PADOVA	Vene-E	Brenta	Brenta	Limena	3.00	3.80	4.70
PADOVA	Vene-E	Brenta	Brenta	Pontevigodarzere	1.54	4.14	5.54
VENEZIA	Vene-E	Brenta	Brenta	Strà	4.50	5.00	6.00
PADOVA	Vene-E	Brenta	Brenta	Corte	3.70	5.50	6.80
PADOVA	Vene-E	Brenta	Brenta	Ca' Pasqua*	0.70*	1.20*	1.70*
PADOVA e TREVISO	Vene-E	Brenta	Avenale	Castelfranco Veneto	1.46	1.76	2.06
PADOVA e TREVISO	Vene-E	Brenta	Muson dei Sassi	Castelfranco Veneto	1.80	2.50	2.90
PADOVA e TREVISO	Vene-E	Brenta	Muson dei Sassi	Loreggiola*	28.34*	28.94*	29.54*
PADOVA e TREVISO	Vene-E	Brenta	Muson dei Sassi	Camposampiero*	24.30*	25.10*	25.80*
PADOVA e TREVISO	Vene-E	Brenta	Muson dei Sassi	Ponte Penelo*	17.58*	18.38*	19.98*
BELLUNO	Vene-A	Piave	Piave	Pieve di Cadore**	300**	500**	650**
BELLUNO	Vene-A	Piave	Piave	Davestra di Ospitale**	600**	850**	1150**
BELLUNO	Vene-H	Piave	Piave	Soverzene**	700**	1000**	1250**
BELLUNO	Vene-H	Piave	Piave	Belluno**	1000**	1500**	2000**
BELLUNO	Vene-H	Cordevole	Piave	Ponte Mas**	400**	600**	800**



Sezione	Area di Allerta	Bacino	Fiume	Stazione idrometrica	Criticità ORDINARIA [m]	Criticità MODERATA [m]	Criticità ELEVATA [m]
TREVISO	Vene-H	Piave	Piave	Piave a Segusino	1.95	3.55	4.65
TREVISO	Vene-H	Piave	Piave	Piave a Nervesa della Battaglia	1.60	2.60	3.40
TREVISO	Vene-F	Piave	Piave	Ponte di Piave	4.90	7.00	9.50
VENEZIA	Vene-F	Piave	Piave	Piave a San Donà di Piave	3.60	4.50	8.75
VENEZIA	Vene-F	Piave	Piave	Piave a Eraclea	1.57	2.27	5.22
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

Tabella 7 – Quadro d'unione delle soglie idrometriche adottate dal CFD. I valori sono espressi in metri [m] rispetto allo zero idrometrico del sensore

* Sensore idrometrico non presente. Il valore della soglia idrometrica è riferito al medio mare [m s.l.m.] e suscettibile a variazioni centimetriche nel corso del tempo, dovute sia a movimenti delle placche tettoniche, che all'evoluzione delle tecniche di rilievo topografico

** Soglia definita in termini di portata [m³/s]

