

Stazione appaltante:

Altri comuni interessati:

Enti sovracomunali:



COMUNE DI POSINA

LAGHI

ARSIERO

VELO D'ASTICO

PROVINCIA  
DI VICENZA

REGIONE  
VENETO

## DENOMINAZIONE PROGETTO STRATEGICO

INTERVENTI A FAVORE DELLO SVILUPPO TURISTICO, COLLEGAMENTO CICLABILE TRA I COMUNI DI POSINA, LAGHI E VELO D'ASTICO E POTENZIAMENTO VIARIO S.P. VALPOSINA E S.P. 138 DELLA BORCOLA TRA LE PROVINCE DI VICENZA E TRENTO

LAVORI PER IL MIGLIORAMENTO, IL POTENZIAMENTO, IL COMPLETAMENTO ED IL COLLEGAMENTO DELLE INFRASTRUTTURE VIARIE, CICLABILI E PEDONALI DEI COMUNI DI POSINA, LAGHI, ARSIERO E VELO D'ASTICO

CUP J71B19000050005 - CIG: 853106056B

## PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Elaborato: **RILIEVI STUDI E INDAGINI  
IDROLOGIA ED IDRAULICA  
Relazione idrologica**

Responsabile del Provvedimento:

Sindaco di Posina  
Adelio Cervo

Progettazione:

**iDea**   
INFRASTRUCTURE DESIGN, ENERGY AND ARCHITECTURE  
www.idea-eng.it - info@idea-eng.it  
Via Sommacampagna, 63/H Scala D - 37137 Verona  
Telefono/Fax: 045 6517106 - e-mail: tecnici@idea-eng.it



Finanziamento:



Data:

MAG 2025

Scala:

-

Tavola:

**B.03.01**

REV	Data	REVISIONE	Redatto	Controllato	Approvato
4					
3					
2					
1					
0	MAG 2025	EMISSIONE	M.R.	A.B.	M.S.

**PROGETTO DI FATTIBILITA' ECONOMICA**  
LAVORI PER IL MIGLIORAMENTO, IL POTENZIAMENTO, IL COMPLETAMENTO ED IL COLLEGAMENTO DELLE  
INFRASTRUTTURE VIARIE, CICLABILI E PEDONALI  
COMUNI DI POSINA, LAGHI, ARSIERO E VELO D'ASTICO - PROVINCIA DI VICENZA  
**RELAZIONE IDROLOGICA**

**SOMMARIO**

A.	PREMESSA .....	2
B.	BACINI IMBRIFERI .....	2
B.1.	BACINI IDROGRAFICI .....	3
B.1.1.	TRATTO DI AFFIANCAMENTO TORRENTE POSINA E NUOVO ATTRAVERSAMENTO IN COMUNE DI POSINA.....	3
B.1.2.	ATTRAVERSAMENTO TORRENTE VAL DEL RIO IN LOCALITÀ FUSINE IN COMUNE DI POSINA .....	3
B.1.3.	ATTRAVERSAMENTO TORRENTE LA ZARA NEI PRESSI DELLA LOCALITÀ CASTANA .....	4
B.1.4.	TRATTO DI AFFIANCAMENTO TORRENTE POSINA IN COMUNE DI ARSIERO .....	4
C.	STUDIO DELLE PRECIPITAZIONI ESTREME .....	5
C.1.	INTRODUZIONE .....	5
C.2.	LA DISTRIBUZIONE DI GUMBEL .....	7
C.3.	CURVA DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA .....	8
D.	VALUTAZIONE DELLE PORTATE DI PIENA DI PROGETTO .....	9
D.1.	PREMESSA .....	9
D.2.	CALCOLO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE .....	10
D.3.	IL METODO SCS-CN .....	10
D.3.1.	DETERMINAZIONE DI CN .....	11
D.4.	Portata al colmo .....	16
D.5.	Evento 2018 e taratura dei risultati .....	16
E.	CALCOLO DELLA PORTATA .....	18

commessa n. 1367	elaborato 1367-B0301-0A	data 12/03/2025	autore A.B.	pagina 1   19
---------------------	----------------------------	--------------------	----------------	------------------

**PROGETTO DI FATTIBILITA' ECONOMICA**  
LAVORI PER IL MIGLIORAMENTO, IL POTENZIAMENTO, IL COMPLETAMENTO ED IL COLLEGAMENTO DELLE  
INFRASTRUTTURE VIARIE, CICLABILI E PEDONALI  
COMUNI DI POSINA, LAGHI, ARSIERO E VELO D'ASTICO - PROVINCIA DI VICENZA  
**RELAZIONE IDROLOGICA**

## **A. PREMESSA**

---

Il Comune di Posina, in qualità di Ente coordinatore, intende realizzare un nuovo percorso ciclopedonale che collega i Comuni di Posina e Arsiero e si inserisce all'interno di un contesto più ampio di percorsi contemplati nel "Piano provinciale della rete degli itinerari ciclabili" della provincia di Vicenza.

Nella presente relazione vengono trattati gli aspetti idrologici ed idraulici relativi agli attraversamenti fluviali di progetto localizzati lungo il percorso del nuovo collegamento ciclabile nei comuni interessati.

In particolar modo, vengono trattati gli aspetti idrologici e idraulici relativi ai bacini idrografici dei Torrente Posina e Torrente La Zara, nei diversi punti di attraversamento e parallelismo con la nuova infrastruttura.

Verranno presentati i dati di partenza, scabrezza e condizioni al contorno, per arrivare infine ai risultati della modellazione presentando i livelli del profilo idrico rispetto agli attraversamenti e i parallelismi oggetto di studio.

Allo stesso modo saranno descritti e dimensionati alcuni interventi di sistemazione delle acque di versante, ciò quelle acque che arrivando dal lato monte attraversano la pista ciclabile per poi proseguire verso valle.

Nella maggior parte dei casi non saranno previste opere particolari ma vi sono alcune situazioni ritenute critiche che meritano un approfondimento.

## **B. BACINI IMBRIFERI**

---

Nel presente capitolo vengono illustrate le modalità seguite per la definizione dei bacini imbriferi sottesi dalla nuova pista ciclabile. I tratti studiati saranno poi utilizzati nell'analisi idraulica finalizzata a al dimensionamento delle opere necessarie per la messa in sicurezza della nuova infrastruttura e per evitare che la stessa possa produrre dissesti idrologici nelle aree limitrofe.

Per la definizione della morfologia del territorio ci si è avvalsi delle mappe di topografia e reticolo idrografico presenti nel Geoportale Nazionale e dal DTM messo a disposizione dal IGV (Tarquini S., I. Isola, M. Favalli, F. Mazzarini, M. Bisson, M.T. Pareschi, E. Boschi) e rielaborazioni con il programma QGis. In particolare, è possibile ricavare:

- Perimetro ed area di ogni bacino indagato
- Quote assolute del bacino indagato
- Lunghezza delle aste fluviali

commessa n. <b>1367</b>	elaborato <b>1367-B0301-0A</b>	data <b>12/03/2025</b>	autore <b>A.B.</b>	pagina <b>2   19</b>
----------------------------	-----------------------------------	---------------------------	-----------------------	-------------------------

**PROGETTO DI FATTIBILITA' ECONOMICA**  
LAVORI PER IL MIGLIORAMENTO, IL POTENZIAMENTO, IL COMPLETAMENTO ED IL COLLEGAMENTO DELLE  
INFRASTRUTTURE VIARIE, CICLABILI E PEDONALI  
COMUNI DI POSINA, LAGHI, ARSIERO E VELO D'ASTICO - PROVINCIA DI VICENZA  
**RELAZIONE IDROLOGICA**

**B.1. BACINI IDROGRAFICI**

**B.1.1. TRATTO DI AFFIANCAMENTO TORRENTE POSINA E NUOVO ATTRAVERSAMENTO IN COMUNE DI POSINA**

Dai risultati dell'elaborazione eseguita emerge che il bacino idrografico del torrente Posina chiuso a quota 441 m s.l.m., ovvero in corrispondenza della sezione studiata, presenta un'estensione di 43,40 km<sup>2</sup>.

Il bacino si estende tra la massima quota di circa 2231 m s.l.m. fino alla sezione di chiusura posta a quota 441 m s.l.m.; la quota media del bacino, intesa come la media integrale della curva ipsografica risulta pari a 1054 m s.l.m..



	<b>Bacino</b>
<b>Area [km<sup>2</sup>]</b>	43,40
<b>Lunghezza asta fluviale [km]</b>	10.5
<b>Quota media [m slm]</b>	1054
<b>Quota min [m slm]</b>	441
<b>Quota max [m slm]</b>	2231

**B.1.2. ATTRAVERSAMENTO TORRENTE VAL DEL RIO IN LOCALITÀ FUSINE IN COMUNE DI POSINA**

Per quanto riguarda i risultati dell'elaborazione eseguita emerge che il bacino idrografico del torrente Val del Rio chiuso a quota 455 m s.l.m., ovvero in corrispondenza della sezione studiata, presenta un'estensione di 2,85 km<sup>2</sup>.

Il bacino si estende tra la massima quota di circa 1648 m s.l.m. fino alla sezione di chiusura posta a quota 455 m s.l.m.; la quota media del bacino, intesa come la media integrale della curva ipsografica risulta pari a 1237 m s.l.m.

**PROGETTO DI FATTIBILITA' ECONOMICA**  
 LAVORI PER IL MIGLIORAMENTO, IL POTENZIAMENTO, IL COMPLETAMENTO ED IL COLLEGAMENTO DELLE  
 INFRASTRUTTURE VIARIE, CICLABILI E PEDONALI  
 COMUNI DI POSINA, LAGHI, ARSIERO E VELO D'ASTICO - PROVINCIA DI VICENZA  
**RELAZIONE IDROLOGICA**



	Bacino
Area [km <sup>2</sup> ]	2,85
Lunghezza asta fluviale [km]	3.5
Quota media [m slm]	1237
Quota min [m slm]	455
Quota max [m slm]	1648

**B.1.3. ATTRAVERSAMENTO TORRENTE LA ZARA NEI PRESSI DELLA LOCALITÀ CASTANA**

Dai risultati dell'elaborazione eseguita emerge che il bacino idrografico del torrente La Zara chiuso a quota 425 m s.l.m., ovvero in corrispondenza della sezione studiata, presenta un'estensione di 43,94 km<sup>2</sup>.

Il bacino si estende tra la massima quota di circa 1883 m s.l.m. fino alla sezione di chiusura posta a quota 425 m s.l.m.; la quota media del bacino, intesa come la media integrale della curva ipsografica risulta pari a 1167 m s.l.m..



	Bacino
Area [km <sup>2</sup> ]	43,94
Lunghezza asta fluviale [km]	11.5
Quota media [m slm]	1167
Quota min [m slm]	425
Quota max [m slm]	1883

**B.1.4. TRATTO DI AFFIANCAMENTO TORRENTE POSINA IN COMUNE DI ARSIERO**

Dai risultati dell'elaborazione eseguita emerge che il bacino idrografico del torrente Posina chiuso a quota 420 m s.l.m., ovvero in corrispondenza della sezione studiata, presenta un'estensione di 89,33 km<sup>2</sup>.

Il bacino si estende tra la massima quota di circa 2231 m s.l.m. fino alla sezione di chiusura posta a quota 420 m s.l.m.; la quota media del bacino, intesa come la media integrale della curva ipsografica risulta pari a 1026 m s.l.m..

commessa n. <b>1367</b>	elaborato <b>1367-B0301-0A</b>	data <b>12/03/2025</b>	autore <b>A.B.</b>	pagina <b>4   19</b>
----------------------------	-----------------------------------	---------------------------	-----------------------	-------------------------

**PROGETTO DI FATTIBILITA' ECONOMICA**  
 LAVORI PER IL MIGLIORAMENTO, IL POTENZIAMENTO, IL COMPLETAMENTO ED IL COLLEGAMENTO DELLE  
 INFRASTRUTTURE VIARIE, CICLABILI E PEDONALI  
 COMUNI DI POSINA, LAGHI, ARSIERO E VELO D'ASTICO - PROVINCIA DI VICENZA  
**RELAZIONE IDROLOGICA**



	Bacino
Area [km <sup>2</sup> ]	89,33
Lunghezza asta fluviale [km]	11,75
Quota media [m slm]	1026
Quota min [m slm]	420
Quota max [m slm]	2231

## C. STUDIO DELLE PRECIPITAZIONI ESTREME

### C.1. INTRODUZIONE

Nel presente paragrafo ed in quelli che seguiranno, verranno trattati i fenomeni che portano alla formazione degli eventi di piena.

Nel presente paragrafo l'attenzione è rivolta allo studio degli eventi pluviometrici di particolare intensità, che si concretizza attraverso la determinazione della curva di possibilità climatica o pluviometrica. Le curve di probabilità pluviometrica esprimono la relazione fra le altezze di precipitazione  $h$  e la loro durata  $t$ , per un assegnato valore del periodo di ritorno  $Tr$ .

Diverse formule sono utilizzate per descrivere questa relazione, la più utilizzata è una legge di potenza monomia del tipo:

$$h(\tau, Tr) = a(Tr) \cdot \tau^n$$

dove  $h$  rappresenta altezza di precipitazione;  $\tau$  la durata della precipitazione;  $a$  ed  $n$  sono coefficienti che dipendono dal tempo di ritorno considerato. Per la determinazione delle suddette curve ci si basa sull'analisi delle curve di frequenza (CDF), costruite a partire dalle serie storiche dei massimi annuali delle piogge di durata pari a 10, 15, 30 e 45 minuti e 1, 3, 6, 12, 24 ore, adattando a ciascuna di esse, attraverso la stima dei parametri delle curve di frequenza, un predefinito modello probabilistico (TCEV, Gumbel, etc.).

Per il bacino oggetto di studio sono stati utilizzati i dati pluviometrici forniti da Arpav.

Si sono prese le tre stazioni meteo più vicine all'area di intervento riportate di seguito:

commessa n. 1367	elaborato 1367-B0301-0A	data 12/03/2025	autore A.B.	pagina 5   19
---------------------	----------------------------	--------------------	----------------	------------------

## PROGETTO DI FATTIBILITA' ECONOMICA

LAVORI PER IL MIGLIORAMENTO, IL POTENZIAMENTO, IL COMPLETAMENTO ED IL COLLEGAMENTO DELLE  
INFRASTRUTTURE VIARIE, CICLABILI E PEDONALI

COMUNI DI POSINA, LAGHI, ARSIERO E VELO D'ASTICO - PROVINCIA DI VICENZA

### RELAZIONE IDROLOGICA

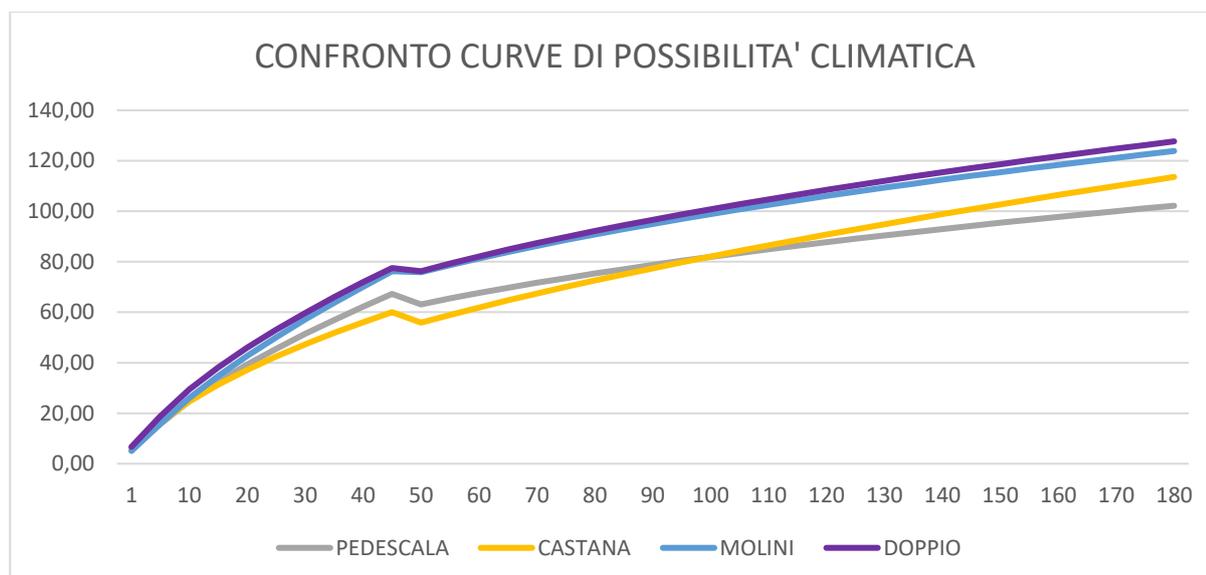
Stazione	Astico a Pedescala	
Quota	307	m s.l.m.
Coordinata X	1683840	Gauss-Boaga fuso Ovest (EPSG:3003)
Coordinata Y	5079537	
Comune	VALDASTICO (VI)	
Inizio attività sensore di pioggia 06/06/1985		
Fine attività sensore di pioggia ancora attivo		

Stazione	Castana	
Quota	420	m s.l.m.
Coordinata X	1679369	Gauss-Boaga fuso Ovest (EPSG:3003)
Coordinata Y	5076164	
Comune	POSINA (VI)	
Inizio attività sensore di pioggia 05/06/1985		
Fine attività sensore di pioggia ancora attivo		

Stazione	Molini (Laghi)	
Quota	623	m s.l.m.
Coordinata X	1675242	Gauss-Boaga fuso Ovest (EPSG:3003)
Coordinata Y	5078025	
Comune	LAGHI (VI)	
Inizio attività sensore di pioggia 02/08/1991		
Fine attività sensore di pioggia ancora attivo		

Stazione	Contra' Doppio (Posina)	
Quota	724	m s.l.m.
Coordinata X	1672922	Gauss-Boaga fuso Ovest (EPSG:3003)
Coordinata Y	5075033	
Comune	POSINA (VI)	
Inizio attività sensore di pioggia 15/09/1985		
Fine attività sensore di pioggia ancora attivo		

Di queste si sono confrontate i dati forniti da ARPAV. Da questo confronto è emerso che per le curve di possibilità climatica più gravose sono quelle della stazione di Contrà Doppio (Posina)



**PROGETTO DI FATTIBILITA' ECONOMICA**  
LAVORI PER IL MIGLIORAMENTO, IL POTENZIAMENTO, IL COMPLETAMENTO ED IL COLLEGAMENTO DELLE  
INFRASTRUTTURE VIARIE, CICLABILI E PEDONALI  
COMUNI DI POSINA, LAGHI, ARSIERO E VELO D'ASTICO - PROVINCIA DI VICENZA  
**RELAZIONE IDROLOGICA**

### C.2. LA DISTRIBUZIONE DI GUMBEL

Il metodo impiegato è quello statistico-probabilistico di Gumbel, che consente di allargare il campo delle previsioni anche e, soprattutto oltre, quello delle singole osservazioni. Il metodo di Gumbel, avendo base statistica, considera solamente una serie di elementi fra loro indipendenti quali che sono le precipitazioni massime annuali. A tali valori il metodo applica la seguente descrizione statistica:

$$X(Tr) = \bar{X} + F \cdot S_X$$

dove:

$X(Tr)$  è il valore dell'evento caratterizzato da un periodo di ritorno  $Tr$ ,

$\bar{X}$  è il valore medio degli eventi considerati,

$S_X$  è la deviazione standard dei valori della serie,

$F$ , detto fattore di frequenza assume la seguente espressione:

$$F = \frac{Y(Tr) - \bar{Y}_N}{S_N}$$

dove:

$Y(Tr)$ , detta variabile ridotta, è una grandezza statistica, dipendente esclusivamente dal numero di elementi costituenti la serie e dalla posizione del singolo elemento al suo interno, alla quale viene applicata una distribuzione doppio esponenziale, che ben si adatta a descrivere gli eventi estremi. La distribuzione di probabilità in questione è espressa dalla seguente formulazione algebrica:

$$Y(Tr) = -\ln\left(-\ln\frac{Tr - 1}{Tr}\right)$$

La determinazione del tempo di ritorno  $Tr$ , associato a ciascun evento appartenente alla serie storica, avviene sfruttandone la definizione stessa, quindi disponendo gli  $N$  valori in senso decrescente e osservando quante volte all'interno degli  $N$  anni di osservazione l'evento  $i$ -esimo si è verificato o è stato superato, secondo la relazione:

$$Tr = \frac{N + 1}{i}$$

che sostituita consenta di determinare il valore della variabile ridotta per tutti gli elementi della serie:

$$Y(i) = -\ln\left(-\ln\frac{N + 1 - i}{N + 1}\right)$$

Si procede determinando il valore medio e la deviazione standard della variabile ridotta, secondo le consuete relazioni:

$$\bar{Y}_N = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N Y_i$$

## PROGETTO DI FATTIBILITÀ ECONOMICA

LAVORI PER IL MIGLIORAMENTO, IL POTENZIAMENTO, IL COMPLETAMENTO ED IL COLLEGAMENTO DELLE  
INFRASTRUTTURE VIARIE, CICLABILI E PEDONALI

COMUNI DI POSINA, LAGHI, ARSIERO E VELO D'ASTICO - PROVINCIA DI VICENZA

### RELAZIONE IDROLOGICA

$$S_N = \left[ \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (Y_i - \bar{Y}_N)^2 \right]^{1/2}$$

Determinati tutti i contributi del fattore di frequenza F, la cui espressione può essere sostituita nell'equazione iniziale ottenendo:

$$X(Tr) = \bar{X} - \frac{S_X}{S_N} \bar{Y}_N + \frac{S_X}{S_N} Y(Tr)$$

Le relazioni precedentemente illustrate sono state applicate direttamente da Arpav alle precipitazioni massime annuali di durata pari a 15, 30 e 45 minuti e a quelle relative a 1, 3, 6, 12 e 24 ore misurate dalla stazione pluviometrica di Molini (Laghi). I risultati dell'applicazione fatta da Arpav, e forniti per tale studio, sono riportati in Tabella 2 e in Tabella 3, nelle quali si riporta l'altezza di pioggia per varie durate di precipitazione in funzione del tempo di ritorno.

Parametro	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
Numerosità (anni)	34	34	34	34	34
Media (mm)	37.07	58.84	81.09	118.89	162.25
Deviazione standard (mm)	16.263	24.603	23.313	35.639	50.767
Alfa	14.225	21.552	20.408	31.153	44.444
Mu	29.390	47.216	70.078	102.062	138.270

*I parametri della distribuzione probabilistica di Gumbel relativi a durate inferiori ad 1ora (fonte Arpav).*

Parametro	1 giorno	2 giorni	3 giorni	4 giorni	5 giorni
Numerosità (anni)	34	34	34	34	34
Media (mm)	143.84	199.02	227.62	246.94	256.83
Deviazione standard (mm)	50.593	69.299	85.620	93.779	95.466
Alfa	44.248	60.606	75.188	81.967	83.333
Mu	119.940	166.288	187.179	202.650	211.741

*I parametri della distribuzione probabilistica di Gumbel relativi a durate superiori ad 1ora (fonte Arpav).*

### C.3. CURVA DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA

Determinati i parametri della distribuzione di probabilità doppio esponenziale di Gumbel, relativamente alle diverse durate di pioggia, sono stati calcolati da Arpav i parametri a e n della curva di possibilità pluviometrica relativamente a vari valori del tempo di ritorno.

*I parametri a e n della curva di possibilità pluviometrica relativi a vari tempi di ritorno per durate inferiori ad 1ora (fonte Arpav).*

commessa n. 1367	elaborato 1367-B0301-0A	data 12/03/2025	autore A.B.	pagina 8   19
---------------------	----------------------------	--------------------	----------------	------------------

## PROGETTO DI FATTIBILITA' ECONOMICA

LAVORI PER IL MIGLIORAMENTO, IL POTENZIAMENTO, IL COMPLETAMENTO ED IL COLLEGAMENTO DELLE  
INFRASTRUTTURE VIARIE, CICLABILI E PEDONALI

COMUNI DI POSINA, LAGHI, ARSIERO E VELO D'ASTICO - PROVINCIA DI VICENZA

### RELAZIONE IDROLOGICA

<i>Tr</i>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>200</b>
<b>a</b>	37.944	55.658	67.416	78.707	93.335	104.18	115.60
<b>n</b>	0.573	0.609	0.624	0.634	0.644	0.665	0.664

*I parametri a e n della curva di possibilità pluviometrica relativi a vari tempi di ritorno per durate superiori ad  
1ora (fonte Arpav).*

<i>Tr</i>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>200</b>
<b>a</b>	33.709	49.230	59.500	69.350	82.096	90.97	100.62
<b>n</b>	0.478	0.439	0.424	0.413	0.402	0.398	0.393

## D. VALUTAZIONE DELLE PORTATE DI PIENA DI PROGETTO

### D.1. PREMESSA

Nel presente paragrafo saranno determinate le portate di piena di assegnato tempo di ritorno (200 anni) per gli attraversamenti principali e tutti i tratti di affiancamento.

Le portate di piena sono state stimate, non essendo disponibili misure dirette, mediante applicazione del metodo di corrivazione, secondo cui alle portate calcolate viene attribuito il medesimo tempo di ritorno delle piogge che le hanno generate. L'analisi è stata sviluppata secondo le seguenti fasi:

- delimitazione dei bacini di interesse su base cartografica costituita dalla Carta Tecnica Regionale e definizione dei parametri morfologici e fisiografici (superficie, lunghezza dell'asta principale, acclività, copertura vegetale, uso del suolo);
- definizione dei tempi di corrivazione in base a diverse formule teorico-sperimentali e attribuzione dei valori di riferimento;
- analisi dei dati di copertura e vegetazione, acclività e morfologia per la valutazione del coefficiente di deflusso da attribuire ai bacini imbriferi nel calcolo della portata di massima piena;
- calcolo della portata di massima piena mediante applicazione del metodo razionale.

La stima delle portate è stata effettuata confrontando i risultati ottenuti a partire dai valori di precipitazione ricavati dalle curve di possibilità climatica ricavata mediante regolarizzazione statistica della serie storica dei dati di pioggia registrati delle stazioni di ARPA.

La maggior parte dei metodi che l'idrologia propone per ricostruire eventi di piena sono metodi indiretti, ossia sono metodi che stimano l'idrogramma di piena utilizzando un modello di trasformazione afflussi – deflussi, che prevede come ingresso la definizione di un particolare evento pluviometrico. In particolare, volendo stimare eventi di piena di dato tempo di ritorno, bisogna prima ricostruire l'evento di pioggia di pari tempo di ritorno. Nell'idrologia classica, è consuetudine assumere che un evento di precipitazione avente un tempo di ritorno  $T_r$  genera un evento di piena di pari tempo di ritorno. Per la stima degli idrogrammi di

**PROGETTO DI FATTIBILITA' ECONOMICA**  
LAVORI PER IL MIGLIORAMENTO, IL POTENZIAMENTO, IL COMPLETAMENTO ED IL COLLEGAMENTO DELLE  
INFRASTRUTTURE VIARIE, CICLABILI E PEDONALI  
COMUNI DI POSINA, LAGHI, ARSIERO E VELO D'ASTICO - PROVINCIA DI VICENZA  
**RELAZIONE IDROLOGICA**

progetto è stato utilizzato il modello di trasformazione degli afflussi in deflussi denominato metodo cinematico o razionale.

Il metodo proposto è un semplice e ormai consolidato modello di trasformazione degli afflussi in deflussi che prevede che la portata massima generata da un bacino idrografico avente tempo di ritorno  $T_r$ , conseguenza di un evento di precipitazione costante nel tempo e nello spazio, di pari tempo di ritorno, si verifica per una durata di pioggia pari al tempo di corrivazione.

## D.2. CALCOLO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE

Il tempo di corrivazione è definito come il tempo impiegato da una goccia che cade nel punto idraulicamente più lontano del bacino per raggiungere la sezione di chiusura. Se la precipitazione è uniforme nel bacino, a partire dal tempo di corrivazione si verifica la condizione per la quale tutto il bacino contribuisce al deflusso. La quantificazione del tempo di corrivazione è stata eseguita utilizzando la nota espressione presente in letteratura proposta da Giandotti, in quanto particolarmente adatta per i bacini montani:

$$t_c G(ore) = \frac{4 \cdot \sqrt{A_b} + 1.50 \cdot L_a}{0.8 \cdot \sqrt{H}}$$

$$H = Z_{med} - Z_{ch}$$

dove:

- $t_c$  il tempo di corrivazione espresso (ore);
- $A_b$  l'estensione del bacino ( $km^2$ );
- $L$  la lunghezza dell'asta principale (km);
- $Z_{med}$  la quota media del bacino stesso (m);
- $Z_{ch}$  la quota della sezione di chiusura (m);
- $t_{cG}$  tempo di corrivazione con formula di Giandotti;

## D.3. IL METODO SCS-CN

Il metodo proposto da Soil Conservation Service (1972) noto con il termine Curve Number è un metodo utilizzato per determinare la pioggia efficace cioè quella che contribuisce a formare il deflusso.

Esso si basa sulla completa validità dell'ipotesi che il rapporto tra il volume di deflusso  $V$  e la precipitazione netta  $P_n$  sia pari a quello esistente fra il volume idrico effettivamente immagazzinato nel suolo  $W$  ed il valore massimo della capacità di invaso del suolo  $S$ , secondo la seguente relazione:

$$\frac{V}{P_n} = \frac{W}{S}$$

commessa n. 1367	elaborato 1367-B0301-0A	data 12/03/2025	autore A.B.	pagina 10   19
---------------------	----------------------------	--------------------	----------------	-------------------

**PROGETTO DI FATTIBILITA' ECONOMICA**  
LAVORI PER IL MIGLIORAMENTO, IL POTENZIAMENTO, IL COMPLETAMENTO ED IL COLLEGAMENTO DELLE  
INFRASTRUTTURE VIARIE, CICLABILI E PEDONALI  
COMUNI DI POSINA, LAGHI, ARSIERO E VELO D'ASTICO - PROVINCIA DI VICENZA  
**RELAZIONE IDROLOGICA**

La precipitazione netta  $P_n$  si ottiene detraendo alla precipitazione totale  $P$  le perdite iniziali  $I_a$ , dovute sia all'immagazzinamento superficiale del suolo, sia all'intercettazione operata dalla copertura vegetale, sia ancora al processo di infiltrazione, fenomeni che si verificano prima del ruscellamento superficiale. Le perdite iniziali vengono assunte proporzionali alla capacità massima di invaso del suolo  $S$  secondo l'espressione:

$$P_n = P - I_a$$

$$I_a = \lambda S$$

Con  $\lambda$  coefficiente di proporzionalità assunto pari a 0,1 visto il contesto di bacini montani.

Con semplici trasformazioni matematiche, che si omettono per brevità, si ottiene il volume di deflusso  $V$  come segue:

$$V = \frac{(P - 0,2 S)^2}{P + 0,8 S}$$

La stima della massima capacità di invaso del suolo  $S$  viene effettuata con buona approssimazione, salvo la necessità di calibrazione del coefficiente di proporzionalità  $\lambda$  per tener conto delle differenti condizioni geomorfologiche e climatiche, tramite la seguente formula:

$$S = 254 \left( \frac{100}{CN} - 1 \right)$$

Successivamente, una volta determinato l'uso del suolo quindi il CN medio, si può calcolare la portata al colmo come:

$$Q = \frac{V \cdot A}{t_c} \cdot \frac{1000}{3600} \quad [m^3/s]$$

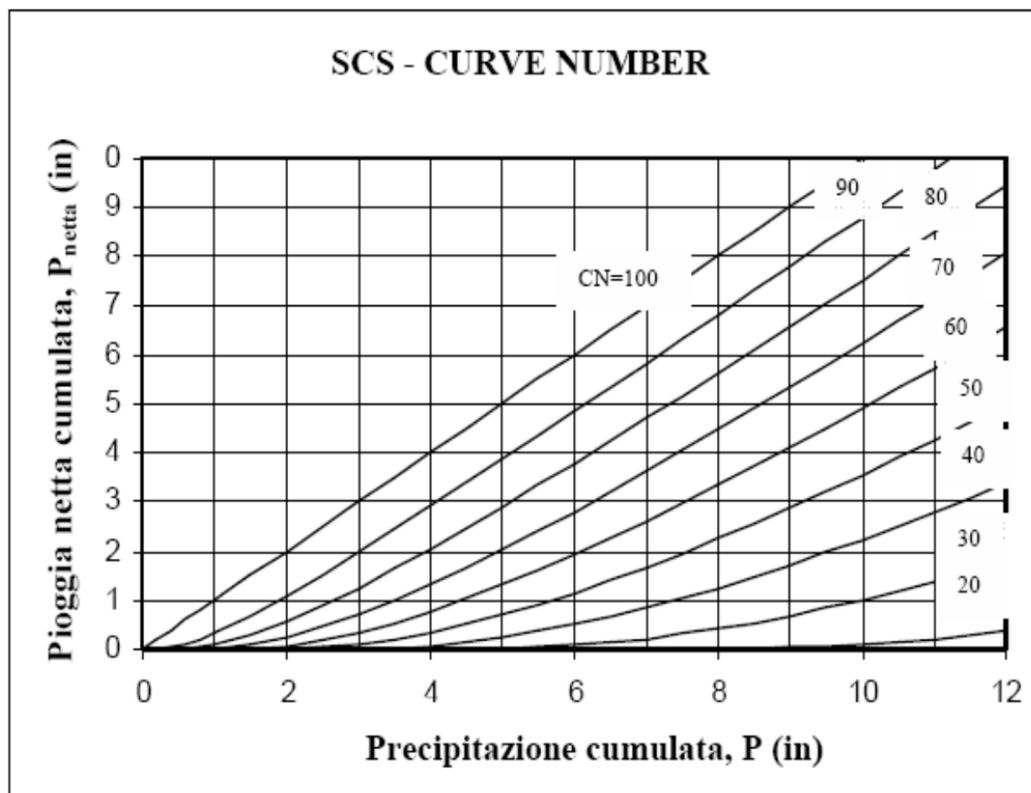
dove  $V$  è il volume di deflusso espresso in mm,  $A$  l'area del bacino in  $km^2$  e  $t_c$  il tempo di corrivazione espresso in ore.

### D.3.1. DETERMINAZIONE DI CN

Il parametro CN, definito "Curve Number", che assume valori compresi teoricamente fra 0 (assenza di deflusso superficiale) e 100 (assenza di perdite idrologiche con trasformazione totale della precipitazione in deflusso superficiale), rappresenta l'attitudine del bacino esaminato a produrre deflusso.

commessa n. 1367	elaborato 1367-B0301-0A	data 12/03/2025	autore A.B.	pagina 11   19
---------------------	----------------------------	--------------------	----------------	-------------------

**PROGETTO DI FATTIBILITA' ECONOMICA**  
 LAVORI PER IL MIGLIORAMENTO, IL POTENZIAMENTO, IL COMPLETAMENTO ED IL COLLEGAMENTO DELLE  
 INFRASTRUTTURE VIARIE, CICLABILI E PEDONALI  
 COMUNI DI POSINA, LAGHI, ARSIERO E VELO D'ASTICO - PROVINCIA DI VICENZA  
**RELAZIONE IDROLOGICA**



*Trasformazione pioggia cumulata in pioggia netta al variare del CN*

Il parametro CN risulta essenzialmente legato alle caratteristiche idrologiche ed all'uso del suolo. Per la stima del CN è necessaria preliminarmente la determinazione della classe idrologica dei suoli all'interno dei quattro gruppi (A, B, C e D) individuati dall'USDA -SCS in ragione della capacità di formazione del deflusso del suolo (da bassa ad elevata rispettivamente da A a D, passando per le situazioni intermedie di B e C) dovuta alla rispettiva capacità di infiltrazione

<i>Tipo idrologico di suolo</i>	<i>Descrizione</i>
A	Scarsa potenzialità di deflusso. Comprende sabbie profonde con scarsissimo limo e argilla; anche ghiaie profonde, molto permeabili.
B	Potenzialità di deflusso moderatamente bassa. Comprende la maggior parte dei suoli sabbiosi meno profondi che nel gruppo A, ma il gruppo nel suo insieme mantiene alte capacità di infiltrazione anche a saturazione.
C	Potenzialità di deflusso moderatamente alta. Comprende suoli sottili e suoli contenenti considerevoli quantità di argilla e colloidali, anche se meno che nel gruppo D. Il gruppo ha scarsa capacità di infiltrazione a saturazione.
D	Potenzialità di deflusso molto alta. Comprende la maggior parte delle argille con alta capacità di rigonfiamento, ma anche suoli sottili con orizzonti pressoché impermeabili in vicinanza delle superfici.

*Tipologie di suolo in base alla capacità di assorbimento*

**PROGETTO DI FATTIBILITA' ECONOMICA**  
LAVORI PER IL MIGLIORAMENTO, IL POTENZIAMENTO, IL COMPLETAMENTO ED IL COLLEGAMENTO DELLE  
INFRASTRUTTURE VIARIE, CICLABILI E PEDONALI  
COMUNI DI POSINA, LAGHI, ARSIERO E VELO D'ASTICO - PROVINCIA DI VICENZA  
**RELAZIONE IDROLOGICA**

Il terreno del bacino scelto ricade maggiormente in diversi tipo di suoli che sono stati caratterizzati sulla base della Carta di Permeabilità della Regione Veneto. Il CN relativo alla singola area omogenea viene determinato per condizioni medie di un parametro rappresentativo dell'umidità del suolo antecedente al verificarsi di un evento pluviometrico (AMC, Antecedent Moisture Condition), indicata come AMCII, sulla base di due tabelle (l'una relativa alle aree coltivate, forestali od a maggese, l'altra alle zone urbanizzate) Per le aree rurali il CN si determina in funzione della copertura vegetale, della condizione idrologica (cattiva, discreta o buona), del tipo di pratica colturale (a reggipoggio, a solchi diritti o a terrazze) e, come accennato innanzi, della classe idrologica del suolo. Le condizioni di umidità antecedenti (AMC) vengono determinate sulla scorta della precipitazione totale caduta nei cinque giorni antecedenti all'evento in esame nelle due diverse situazioni di stagione colturale di riposo e colturale vegetativa; in funzione dell'altezza totale di pioggia si distingueranno, dunque, tre situazioni:

- AMC(I): potenziale di scorrimento superficiale minimo, dovuto alle condizioni di siccità del suolo
- AMC(II): condizioni medie
- AMC(III): potenziale di scorrimento superficiale massimo, dovuto alle condizioni di saturazione idrica del suolo.

I valori del CN relativi alle due condizioni di umidità antecedenti AMCI (CNI) o AMCIII (CNIII) possono essere calcolate con le seguenti formule, in cui (CNII) è il parametro relativo a condizioni di umidità medie:

$$(CNI) = \frac{4,2 (CNII)}{(10 - 0,058(CNII))}$$

$$(CNIII) = \frac{23 (CNII)}{(10 + 0,13(CNII))}$$

Per la caratterizzazione del CN del bacino del suolo oltre alle condizioni idrologiche precedentemente esplicitate è necessario conoscere la copertura del suolo del bacino, per la determinazione di tale informazione ci si è basati sulla mappatura effettuata con il progetto Corine Land Cover.

Il progetto Corine Land Cover (CLC) è nato a livello europeo specificamente per il rilevamento e il monitoraggio delle caratteristiche di copertura e uso del territorio, con particolare attenzione alle esigenze di tutela ambientale. La prima realizzazione del progetto CLC risale al 1990 (CLC90), mentre gli aggiornamenti successivi si riferiscono all'anno 2000 tramite il progetto Image & Corine Land Cover 2000. Con questo progetto si è inteso realizzare un mosaico Europeo all'anno 2012 basato su immagini satellitari, ed è stata derivata dalle stesse la cartografia digitale di uso/copertura del suolo all'anno 2012 e quella dei relativi cambiamenti. Ad ogni codice tipologia di area è stato individuato un codice di uso del suolo UDS che individua valori di curve number diversi per ogni classe idrologica di suolo.

commessa n. 1367	elaborato 1367-B0301-0A	data 12/03/2025	autore A.B.	pagina 13   19
---------------------	----------------------------	--------------------	----------------	-------------------

## PROGETTO DI FATTIBILITA' ECONOMICA

LAVORI PER IL MIGLIORAMENTO, IL POTENZIAMENTO, IL COMPLETAMENTO ED IL COLLEGAMENTO DELLE  
INFRASTRUTTURE VIARIE, CICLABILI E PEDONALI

COMUNI DI POSINA, LAGHI, ARSIERO E VELO D'ASTICO - PROVINCIA DI VICENZA

### RELAZIONE IDROLOGICA

Valore del Curve Number in funzione dell'uso del suolo e del tipo di suolo.

Codice Uso del Suolo (UDS)	UDS	A	B	C	D
AREE PORTUALI	123	98	98	98	98
AREE AEROPORTUALI ED ELIPORTI	124	92	93	94	95
AREE ESTRATTIVE	131	89	92	94	95
DISCARICHE E DEPOSITI DI ROTTAMI	132	90	92	94	95
CANTIERI	133	90	92	94	95
AREE VERDI URBANE	141	65	74	81	84
CIMITERI	143	57	77	85	89
VIGNETI	221	72	81	88	91
FRUTTETI E FRUTTI MINORI	222	67	78	85	89
OLIVETI	223	72	81	88	91
ARBORICOLTURA CON ESSENZE FORESTALI	224	67	78	85	89
PRATI STABILI	231	67	71	81	89
COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE A COLTURE PERMANENTI	241	59	74	82	86
SISTEMI CULTURALI E PARTICELLARI COMPLESSI	242	63	73	82	88
AREE PREVALENTEMENTE OCCUPATE DA COLTURA AGRARIE CON PRESENZA DI SPAZI NATURALI IMPORTANTI	243	62	71	78	81
AREE AGROFORESTALI	244	45	66	77	83
BOSCHI MISTI DI CONIFERE E LATIFOGIE	313	39	51	63	70
AREE A PASCOLO NATURALE	321	67	71	81	89
SPIAGGE DUNE E SABBIE	331	56	73	82	86
PARETI ROCCIOSE E FALESIE	332	98	98	98	98
AREE CON VEGETAZIONE RADA	333	70	75	84	90
PALUDI INTERNE	411	100	100	100	100
PALUDI SALMASTRE	421	100	100	100	100
SALINE	422	100	100	100	100
ZONE INTERTIDALI	423	98	98	98	98
LAGUNE, LAGHI E STAGNE COSTIERI	521	100	100	100	100
MARI	523	100	100	100	100
TESSUTO RESIDENZIALE COMPATTO E DENSO	1111	89	92	94	96
TESSUTO RESIDENZIALE RADO	1112	78	80	85	87
TESSUTO RESIDENZIALE RADO E NUCLEIFORME A CARATTERE RESIDENZIALE E SUBURBANO	1121	74	75	78	80
TESSUTO AGRO-RESIDENZIALE SPARSO E FABBRICATI RURALI A CARATTERE TIPICAMENTE AGRICOLO O RURALE	1122	65	67	70	72
INSEDIAMENTI INDUSTRIALI/ARTIG. E COMM. E SPAZI ANNESSI	1211	89	92	94	95
INSEDIAMENTO DI GRANDI IMPIANTI DI SERVIZI	1212	89	92	94	95
RETI STRADALI E SPAZI ACCESSORI (SVINCOLI, STAZIONI DI SERVIZIO, AREE DI PARCHEGGIO ECC.)	1221	98	98	98	98
RETI FERROVIARIE COMPRESSE LE SUPERFICI ANNESSE (STAZIONI, SMISTAMENTI, DEPOSITI ECC.)	1222	96	96	96	96
GRANDI IMPIANTI DI CONCENTRAMENTO E SMISTAMENTO MERCI (INTERPORTI E SIMILI)	1223	92	93	94	95
IMPIANTI A SERVIZIO DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE (TELECOMUNICAZIONI/ENERGIA/IDRICHE)	1224	92	93	94	95

## PROGETTO DI FATTIBILITA' ECONOMICA

LAVORI PER IL MIGLIORAMENTO, IL POTENZIAMENTO, IL COMPLETAMENTO ED IL COLLEGAMENTO DELLE  
INFRASTRUTTURE VIARIE, CICLABILI E PEDONALI

COMUNI DI POSINA, LAGHI, ARSIERO E VELO D'ASTICO - PROVINCIA DI VICENZA

### RELAZIONE IDROLOGICA

Codice Uso del Suolo (UDS)	UDS	A	B	C	D
DISCARICHE	1321	90	92	94	95
DEPOSITI DI ROTTAMI A CIELO APERTO, CIMITERI DI AUTOVEICOLI	1322	90	92	94	95
AREE RICREATIVE E SPORTIVE	1421	70	78	83	88
AREE ARCHEOLOGICHE	1422	49	69	79	84
SEMINATIVI IN AREE NON IRRIGUE	2111	58	72	81	85
PRATI ARTIFICIALI. COLTURE FORAGGERE OVE SI PUÒ RICONOSCERE UNA SORTA DI AVVICENDAMENTO CON I SEMINATIVI E UNA CERTA PRODUTTIVITÀ, SONO SEMPRE POTENZIALMENTE RICONVERTITI A SEMINATIVO, POSSONO ESSERE RICONOSCIBILI MURETTI O MANUFATTI	2112	67	71	81	89
SEMINATIVI SEMPLICI E COLTURE ORTICOLE A PIENO CAMPO	2121	66	77	85	89
RISAE	2122	98	98	98	98
VIVAI	2123	66	77	85	89
COLTURA IN SERRA	2124	98	98	98	98
COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE ALL'OLIVO	2411	59	74	82	86
COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE AL VIGNETO	2412	59	74	82	86
COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE AD ALTRE COLTURE PERMANENTI (PASCOLI E SEMINATIVI ARBORATI CON COPERTURA DELLA SUGHERA DAL 5 AL 25%)	2413	59	74	82	86
BOSCO DI LATIFOGIE	3111	39	51	63	70
ARBORICOLTURA CON ESSENZE FORESTALI (LATIFOGIE)	3112	39	51	63	70
BOSCHI DI CONIFERE	3121	39	51	63	70
CONIFERE A RAPIDO ACCRESCIMENTO	3122	39	51	63	70
FORMAZIONI VEGETALI BASSE E CHIUSE, STABILI, COMPOSTE PRINCIPALMENTE DI CESPUGLI, ARBUSTI E PIANTE ERBACEE (ERICHE, ROVI, GINESTRE, GINEPRI NANI ECC.)	3221	51	58	73	80
FORMAZIONI DI RIPA NON ARBOREE	3222	51	58	73	80
MACCHIA MEDITERRANEA	3231	51	58	73	80
GARIGA	3232	51	58	73	80
AREE A RICOLONIZZAZIONE NATURALE	3241	45	55	68	75
AREE A RICOLONIZZAZIONE ARTIFICIALE	3242	45	55	68	75
SPIAGGE DI AMPIEZZA SUPERIORE A 25M	3311	56	73	82	86
AREE DUNALI NON COPERTE DA VEGETAZIONE DI AMPIEZZA SUPERIORE A 25M	3312	56	73	82	86
AREE DUNALI CON COPERTURA VEGETALE CON AMPIEZZA SUPERIORE A 25 M	3313	56	73	82	86
LETTI ASCIUTTI DI TORRENTI DI AMPIEZZA SUPERIORE A 25M	3315	56	73	82	86
FIUMI, TORRENTI E FOSSI	5111	100	100	100	100
CANALI E IDROVIE	5112	100	100	100	100
BACINI NATURALI	5121	100	100	100	100
BACINI ARTIFICIALI	5122	100	100	100	100
LAGUNE, LAGHI E STAGNE COSTIERI A PRODUZIONE ITTICA NATURALE	5211	100	100	100	100

## PROGETTO DI FATTIBILITA' ECONOMICA

LAVORI PER IL MIGLIORAMENTO, IL POTENZIAMENTO, IL COMPLETAMENTO ED IL COLLEGAMENTO DELLE  
INFRASTRUTTURE VIARIE, CICLABILI E PEDONALI

COMUNI DI POSINA, LAGHI, ARSIERO E VELO D'ASTICO - PROVINCIA DI VICENZA

### RELAZIONE IDROLOGICA

Codice Uso del Suolo (UDS)	UDS	A	B	C	D
ACQUACOLTURE IN LAGUNE, LAGHI E STAGNI COSTIERI	5212	100	100	100	100
ESTUARI E DELTA	5213	100	100	100	100
AREE MARINE A PRODUZ. ITTICA NATURALE	5231	100	100	100	100
ACQUACOLTURE IN MARE LIBERO	5232	100	100	100	100
PIOPPETI, SALICETI, EUCALITTETI ECC. ANCHE IN FORMAZIONI MISTE	31121	39	51	63	70
SUGHERETE	31122	39	51	63	70
CASTAGNETI DA FRUTTO	31123	39	51	63	70
ALTRO	31124	39	51	63	70

Per il calcolo del curve Number del bacino una volta identificata la classe idrologica di tipo C e trasformato i codici di uso del suolo in valori di curve Number è stata effettuato una media pesata sulle aree per ottenere il CNmedio.

$$CN_{medio} = \frac{\sum_{n=1}^n (C_i A_i)}{\sum_{n=1}^n (A_i)}$$

#### D.4. Portata al colmo

Secondo tale metodo la stima della portata massima, contrassegnata da un tempo di ritorno pari a 200 anni, è da effettuarsi secondo la relazione seguente:

$$Q_{Tr200} = \frac{\phi \cdot A \cdot h_{Tr200}}{t_c}$$

dove:  $\phi$  identifica il coefficiente di deflusso, ricavato col metodo CN,  $A$  la superficie del bacino,  $h$  l'altezza di pioggia e  $t_c$  il tempo di corrivazione.

#### D.5. Evento 2018 e taratura dei risultati

I dati soprariportati sono stati quindi confrontati con le misure di portata e precipitazione registrati dalle Stazioni Arpav durante l'evento del 28 ottobre 2018.

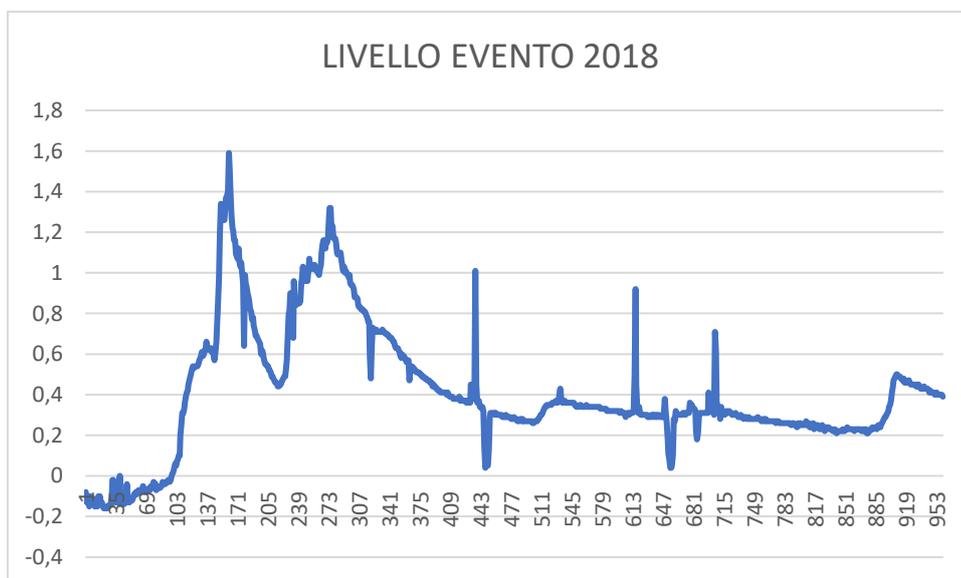
Durante tale evento, la portata al colmo registrata a Bazzoni è stata pari a 110,16 m<sup>3</sup>/s a cui corrispondeva un livello idrometrico di 1,59 m registrato alle ore 16:15 del 28/10/2018.

## PROGETTO DI FATTIBILITA' ECONOMICA

LAVORI PER IL MIGLIORAMENTO, IL POTENZIAMENTO, IL COMPLETAMENTO ED IL COLLEGAMENTO DELLE  
INFRASTRUTTURE VIARIE, CICLABILI E PEDONALI

COMUNI DI POSINA, LAGHI, ARSIERO E VELO D'ASTICO - PROVINCIA DI VICENZA

### RELAZIONE IDROLOGICA



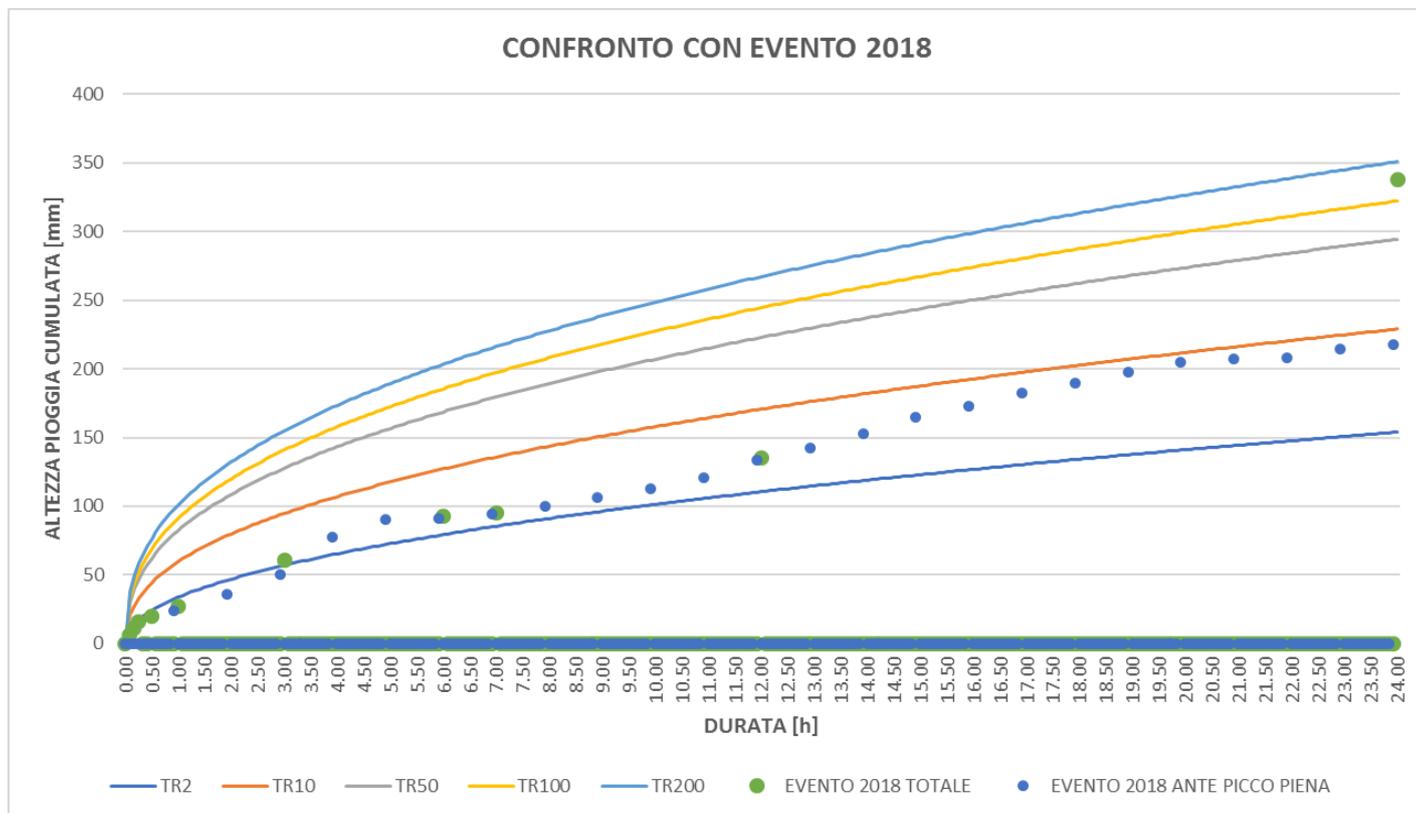
Come è possibile vedere dall'andamento delle precipitazioni, queste si sono protratte per un tempo molto lungo con due picchi importanti che hanno fatto sì che il terreno fosse completamente saturo. Nel grafico che segue si riporta il confronto tra le altezze di pioggia cumulate dell'evento dell'ottobre 2018 con l'andamento delle curve di possibilità pluviometrica caratterizzate da diversi tempi di ritorno.

L'evento del 2018 è stato scomposto in valori dell'altezza cumulata di pioggia ante formazione del picco di piena sul torrente Posina in località Bazzoni e altezza cumulativa complessiva. E' possibile vedere che nel primo caso i dati di pioggia si avvicinano alla curva di possibilità climatica con tempo di ritorno pari a 10 anni, mentre nel secondo caso, se consideriamo un evento con durata minore di 12 ore la tendenza è quella di un evento con tempo di ritorno pari a 10 anni, ma se considerassimo durate sulle 24 ore la tendenza sarebbe di

commessa n. <b>1367</b>	elaborato <b>1367-B0301-0A</b>	data <b>12/03/2025</b>	autore <b>A.B.</b>	pagina <b>17   19</b>
----------------------------	-----------------------------------	---------------------------	-----------------------	--------------------------

**PROGETTO DI FATTIBILITA' ECONOMICA**  
 LAVORI PER IL MIGLIORAMENTO, IL POTENZIAMENTO, IL COMPLETAMENTO ED IL COLLEGAMENTO DELLE  
 INFRASTRUTTURE VIARIE, CICLABILI E PEDONALI  
 COMUNI DI POSINA, LAGHI, ARSIERO E VELO D'ASTICO - PROVINCIA DI VICENZA  
**RELAZIONE IDROLOGICA**

un evento con tempo di ritorno pari a 200 anni. Questo è dovuto alla presenza di due eventi meteorici molto intensi molto ravvicinati.



Un altro aspetto importante è quello visibile sull'onda di piena del torrente che mostra n. 2 picchi ben distinguibili, sintomo che il tempo di corrivazione del bacino è tale da poter considerare i due eventi bene separati.

La taratura del modello idrologico è stata fatta con i dati di pioggia relativi ad un evento con tempo di ritorno pari a 10 anni. Utilizzando la stessa metodologia di calcolo della portata riportata nei paragrafi precedenti, per la sezione di chiusura del primo tratto del Torrente Posina (43.40 km<sup>2</sup>) è stata calcolata una portata pari a 127 m<sup>3</sup>/s corrispondente a un coefficiente udometrico di 2.93 m<sup>3</sup>/s km<sup>2</sup>, paragonabile a quello che si ottiene ai Bazzoni (bacino con superficie pari a 37 km<sup>2</sup>) considerando la portata massima registrata nel 2018.

## E. CALCOLO DELLA PORTATA

Sostituendo alle precedenti espressioni i valori ricavati si sono calcolate le portate al colmo di piena in corrispondenti agli attraversamenti per un evento contrassegnato da un tempo di ritorno pari a 200 anni con i due metodi: metodo SCS-CN e cinematico. I tratti invece in affiancamento saranno verificati con tempo di ritorno pari a 100 anni.

commessa n. <b>1367</b>	elaborato <b>1367-B0301-0A</b>	data <b>12/03/2025</b>	autore <b>A.B.</b>	pagina <b>18   19</b>
----------------------------	-----------------------------------	---------------------------	-----------------------	--------------------------

**PROGETTO DI FATTIBILITA' ECONOMICA**  
 LAVORI PER IL MIGLIORAMENTO, IL POTENZIAMENTO, IL COMPLETAMENTO ED IL COLLEGAMENTO DELLE  
 INFRASTRUTTURE VIARIE, CICLABILI E PEDONALI  
 COMUNI DI POSINA, LAGHI, ARSIERO E VELO D'ASTICO - PROVINCIA DI VICENZA  
**RELAZIONE IDROLOGICA**

Applicando le varie altezze di pioggia ricavate dall'analisi pluviometrica si sono ottenuti i seguenti risultati, nelle sezioni di chiusura:

Sezione	Tempo di ritorno [anni]	CN	Tempo di corrivazione [h]	Stazioni Arpa [mm]	$Q_{200}$ [ $m^3/s$ ]
TORRENTE POSINA E NUOVO ATTRAVERSAMENTO IN COMUNE DI POSINA	200	44.12	2.12	135.28	142.09
VAL DEL RIO	200	34.51	0.54	78.79	18.76
TORRENTE LA ZARA	200	44.01	2.01	132.36	143.68
TORRENTE POSINA IN COMUNE DI ARSIERO	200	44.07	2.26	138.70	292.76

Sezione	Tempo di ritorno [anni]	CN	Tempo di corrivazione [h]	Stazioni Arpa [mm]	$Q_{100}$ [ $m^3/s$ ]
TORRENTE POSINA E NUOVO ATTRAVERSAMENTO IN COMUNE DI POSINA	100	44.12	2.12	122.77	113.03
VAL DEL RIO	100	34.51	0.54	71.01	14.50
TORRENTE LA ZARA	100	44.01	2.01	120.08	113.89
TORRENTE POSINA IN COMUNE DI ARSIERO	100	44.07	2.26	125.91	233.61