



Ordinanza del Capo del Dipartimento della Protezione Civile
n°0348 del 03/06/2016

Ulteriori interventi urgenti di protezione civile conseguenti alle eccezionali avversità atmosferiche che hanno colpito il territorio della Regione Lombardia nei giorni dall'11 al 22 novembre 2014.

**RIPRISTINI SPONDALI DEL COLATORE VENERE
CON DEVIAZIONE PARZIALE DELLA PORTATA
DEL COLATORE STESSO IN CORSI D'ACQUA
ESTERNI AL CENTRO ABITATO**

PROGETTO DEFINITIVO

***RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA
IDROGEOLOGICA, IDROLOGICA ED
IDRAULICA***

Edizione
Luglio 2016

Il Presidente
Ettore Grecchi

Il Responsabile del Procedimento
dott. Ing. Ettore Fanfani

I Progettisti
dott. Ing. Ettore Fanfani - dott. ing. Giuseppe Meazza

La presente relazione, idrogeologica, idrologica ed idraulica individua lo scenario generale dell'area secondo gli aspetti specifici richiamati e definisce i valori ed i parametri da assumere a base di progetto delle opere ed interventi previsti.

1.0-Caratteristiche fisiche ed idrogeologiche generali

Il territorio in esame, ovvero il bacino del colatore Venere, è parte costitutiva di un comprensorio ben più ampio e complesso, quello gestito dal consorzio di bonifica Muzza Bassa Lodigiana. Questo, partendo a nord in comune di Cassano, si estende verso sud fino al Po tra i fiumi Adda ad oriente e Lambro ad occidente. La superficie complessiva di circa 75.000ha è suddivisibile dal punto di vista geologico in due grandi aree: l'alto ed il basso piano. Il primo è la zona di promontorio non interessata alla grande erosioni alluvionali, il secondo è caratterizzato di andamento del fiume Po che, nella parte più meridionale ha formato nel tempo la depressione che demarca , con un dislivello medio di circa 10m, i due grandi sub comprensori.

Il colatore Venere e i canali superficiali che interessano il progetto, fanno parte del così detto altopiano, che si estende per poco meno di 57.000ha, suddivisibili in ulteriori quattro bacini, in relazione al recapito delle acque di scolo nei fiumi Lambro (1), Adda (2) e Po (3). Il prospetto riportato a seguire definisce, per ogni singolo bacino, la copertura superficiale, ovvero, le diverse utilizzazioni dei suoli che, in particolare durante le manifestazioni pluviali, danno luogo a seconda del grado di saturazione ai deflussi idrici nei rispettivi recapiti:

- STC: superficie complessiva
- STR: superficie stradale
- SUR: superficie urbana
- SAL: superficie agraria lorda
- SAU: superficie agraria utile

| Bacini | STC (ha) | STR (ha) | SUR (ha) | SAL (ha) | SAU (ha) |
|----------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 1° | 2.163 | 54 | 242 | 1.867 | 1.665 |
| 1b | 16.084 | 548 | 2.066 | 13.470 | 12.312 |
| 2° | 21.721 | 474 | 2.307 | 18.940 | 15.777 |
| 3° | 16.860 | 476 | 2.315 | 14.069 | 13.211 |
| Sommano | 56.828 | 1.552 | 6.930 | 48.346 | 42.965 |
| % | 100 | 2,73 | 12,20 | 85,07 | |

Il Venere e le rogge irrigue oggetto del presente lavoro appartengono al bacino 1b, del quale, essendo oggetto integrante dell'analisi, è opportuno definire altresì l'estensione colturale, in relazione alle tipologie di coltivazione mediamente registrate negli ultimi cinque anni

BACINO IDRICO 1b

| Tipo di coltura | SAU (ha) | % |
|--|---------------|---------------|
| Mais (dolce, da trinciato e da granella) | 7.528 | 61,15 |
| Industriali e ortive | 399 | 3,25 |
| Prati | 1.799 | 14,61 |
| Cereali vernini | 928 | 7,54 |
| Riso | 419 | 3,40 |
| Altri usi | 1.239 | 10,05 |
| Sommano | 12.312 | 100,00 |

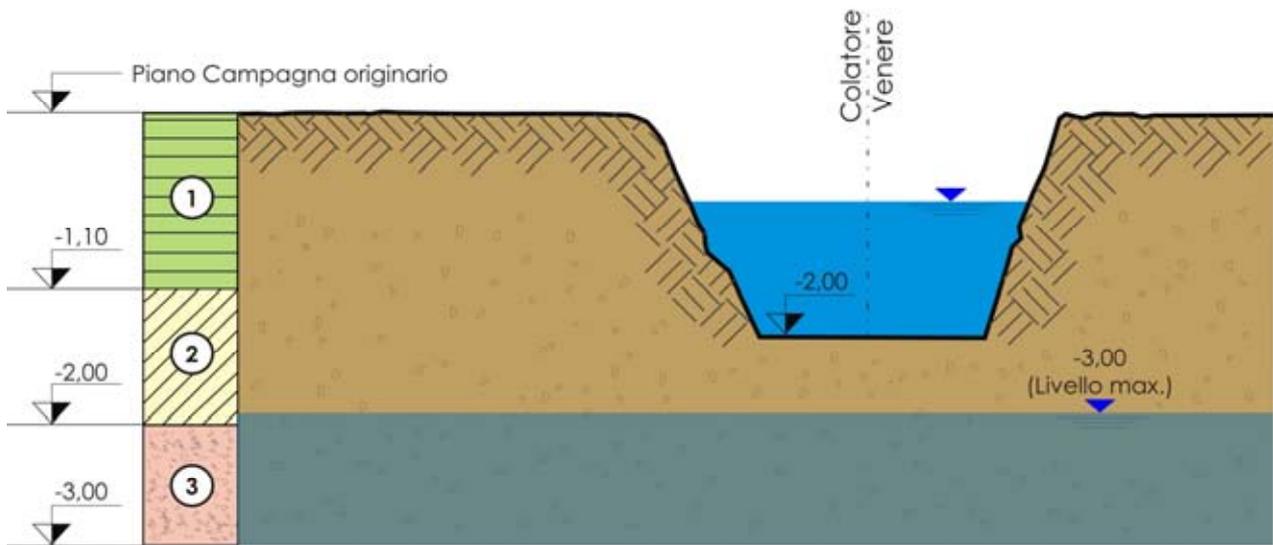
Sotto l'aspetto idrogeologico generale si può dire che la stratigrafia si compone di materiale fine negli strati più superficiali con aumento della granulometria in quelli più profondi. Generalmente la granulometria stessa, grossolana nella parte settentrionale del territorio, si riduce progressivamente con l'avvicinarsi alla valle del Po. Fanno eccezione alcune aree in cui compaiono apprezzabili strati argillosi impermeabili.

La falda è variabilmente soggiacente, con profondità oscillanti ed estremamente diversificate. Si registrano infatti presenze dell'acquifero a oltre 10m di profondità e viceversa, affioramenti idrici in alcune zone ancorchè di marginale estensione. Risultano determinanti, sulla oscillazione e la giacitura piezometrica, tanto l'irrigaziano dominata dal canale Muzza, quanto il livello dei fiumi perimetrali che da luogo al "richiamo" dell'acquifero e all'orientamento direzionale dello stesso.

1.1- Le caratteristiche idrogeologiche specifiche

Non sono disponibili delle prove sito specifiche che riguardano l'argomento in oggetto. Del resto, tanto in fase progettuale che in quella realizzativa non serve avere informazioni dettagliate sui sottosuoli e sull'acquifero. Tuttavia, se non altro per avere un'informazione su scala di macro area che può definire mediamente l'ambito di bacino del Venere, si può

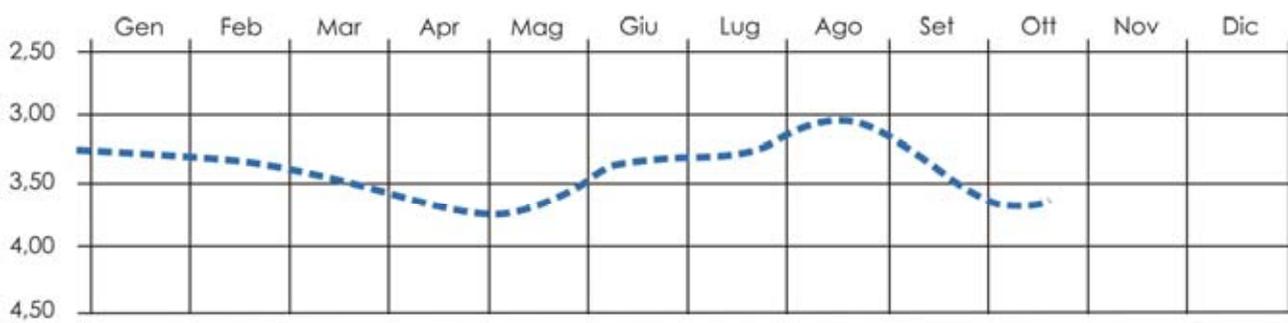
CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE



- ① Limo argilloso consolidato ② Limo e sabbia fine ③ Limo sciolto debolmente argilloso

Variazione mensile media del livello della falda

$\Delta h \sim 80 \text{ cm}$



fare riferimento a prove disponibili effettuate nei pressi del comune di Livraga, in corrispondenza dell'area produttiva, poco più a sud dell'ubicazione significativa delle opere.

L'acquifero, rispetto alle profondità medie dell'altopiano è piuttosto alto, disponibile appena sotto i 3,00m dal piano di campagna. Analogamente a quasi tutto il comprensorio, risulta apprezzabilmente influenzato dalla pratica irrigua. La soggiacenza infatti, oscillante in un intorno di ~ 80", raggiunge la massima profondità (- m3,75~ dal p.c.) in genere tra aprile e maggio; il massimo livello viene registrato per lo più intorno alla metà di agosto (- m3,00~ dal p.c.) periodo in cui solitamente si esaurisce l'irrigazione e il meccanismi delle restituzioni per filtrazione sono al loro culmine.

La stratigrafia si compone di limo argilloso di apprezzabile consistenza fino a poco più di un metro di profondità dal piano di campagna; da limo misto a sabbia fine ~ 2,00m dal p.c. e limo sciolto debolmente argilloso fino a m.3,00 sotto il p.c.

2- Gli aspetti idrologici e l'idrografia

L'esame idrologico dell'evento di piena del novembre 2014 è, nel suo complesso, assunto come base per il calcolo delle portate di progetto e il relativo dimensionamento minimo delle sezioni dove si prevede di dirigere i deflussi. Sull'idrografia locale, opportunamente ripristinata ed adeguate si fa affidamento per la diversione delle portate calcolate nelle valutazioni idrologiche.

2.2 L'analisi idrologica

La presente analisi idrologica è finalizzata all'individuazione delle portate di riferimento, indispensabili per la valutazione di proposte progettuali di riduzione del rischio idraulico nel territorio di Livraga. La stima di tali portate e' stata effettuata con riferimento all'evento pluviale del novembre 2014

Nella strutturazione dello studio si è fatto riferimento a tre successive fasi analitiche, funzionali al completamento dell'indagine idrologica, delle quali nella prima, di inquadramento territoriale, sono state definite le proprietà del bacino imbrifero: dimensioni, caratteristiche geomorfologiche e di copertura del suolo.

Il secondo passaggio è consistito nell' esame dei dati idroclimatici ufficiali (dati A.R.P.A. Lombardia, registrati alla stazione di Lodi) relativi all'evento meteorologico di riferimento e nella conseguente individuazione dello stato di criticità associato.

L' evento è stato esaminato in modo tale da individuare i valori di pioggia massimi riferiti a durate di 1, 3, 6, 12 e 24 ore, che sono stati successivamente confrontati con le serie storiche di dati, registrati sempre al pluviometro di Lodi, permettendo la caratterizzazione statistica dell'evento. E' stata scelta la stazione di Lodi poichè è la stazione più vicina al bacino tributario che presenta la più estesa serie storica di dati pluviometrici, superiore a cinquant'anni: dal 1961 al 2010. Sono disponibili anche i dati della stazione di S.Angelo che risulta più vicina di quella di Lodi, tuttavia le serie registrate si limitano ad un periodo di soli 20anni

Nella terza fase, propriamente modellistica, è stata identificata la risposta idrologica del bacino individuato, Nord e Sud, in corrispondenza agli input di pioggia predefiniti nelle precedenti fasi, attraverso la simulazione dei processi che intervengono nella trasformazione tra gli afflussi e i deflussi. Alla base della determinazione dell'onda di piena vi è la definizione dell'idrogramma, per il quale è stato adottato il modello dell'invaso lineare che schematizza il bacino come un serbatoio a funzionamento lineare. Il modello dell'invaso si basa sull'ipotesi che la formazione della piena del bacino avvenga per fenomeni di vaso simili a quelli che hanno luogo in un serbatoio soggetto ad afflussi variabili nel tempo ed a deflussi dipendenti dalle caratteristiche idrauliche della sua bocca di uscita.

2.1.1 Inquadramento Territoriale

Il colatore Venere, come già detto, è un corso d'acqua pubblico iscritto negli elenchi della Regione Lombardia (prov. di Lodi) con il codice LO018. E' importante canale naturale del lodigiano, la cui formazione è riconducibile alla progressiva regressione delle acque permanenti nelle direzioni nord-sud e sud-est, che ha caratterizzato la recente evoluzione dell'assetto idrogeologico territoriale della bassa pianura padana. Il contesto territoriale è quindi quello tipico rurale basso padano, capillarmente irrigato, regolarmente pianeggiante ed estensivamente coltivato, contraddistinto dalla presenza di centri urbani di moderata estensione, con sistemi di drenaggio urbano prevalentemente di natura mista (collettori unitari) gravanti per la parte pluviale, nella maggioranza dei casi, sul reticolo idrico irriguo - idraulico superficiale gestito dal Consorzio Bonifica Muzza Bassa Lodigiana. In questo contesto il colatore Venere costituisce un'importante vettore idraulico con specifiche funzioni territoriali di drenaggio misto-pluviale.

Possiamo quindi identificare gli input idrologici al colatore come di seguito specificato: - immissioni di natura urbana o da minori scarichi di colature o regolazione irrigua. Le prime sono costituite dagli scarichi pluviali delle reti di drenaggio urbano, le seconde sono relative a scarichi di regolazione o di colatura direttamente connessi alla rete irriguo - idraulica superficiale. Di fatto gli scarichi urbani sono stati considerati nel calcolo degli afflussi con la metodologia del Soil conservation service S.C.S. (di seguito descritta) attraverso il computo delle relative superfici scolanti ed adottando per esse opportuni coefficienti di deflusso (vedasi la parte successiva relativa alla trasformazione afflussi - deflussi) ed idonee condizioni al contorno antecedenti (AMC II e AMC III). - drenaggio diretto del territorio sotteso di competenza: per esso sono state classificate le varie tipologie di suolo di cui si compone, secondo la classificazione adottate dal metodo SCS-CN sopra citato, per il bacino di competenza alla sezione di interesse

Bacino Imbrifero

| <i>Bacino Imbrifero</i> | <i>Area (mq)</i> | <i>Area (ha)</i> |
|--|---------------------------|-------------------------|
| <u><i>Bacino Rurale</i></u> | <u><i>4442930,677</i></u> | <u><i>444,29</i></u> |
| <u><i>Bacino Impermeabile e Urbano di cui:</i></u> | <u><i>591981,3527</i></u> | <u><i>59,19</i></u> |
| - Livraga | 345466,0175 | 34,54 |
| - Altre aree Impermeabilizzate (Motta Vigana , Cascina Proprio, etc..) | 205937,2569 | 20,59 |
| - Zona a scarico controllato | 40578,0783 | 4,058 |
| <i>TOTALE</i> | | <i>503,47</i> |



LEGENDA



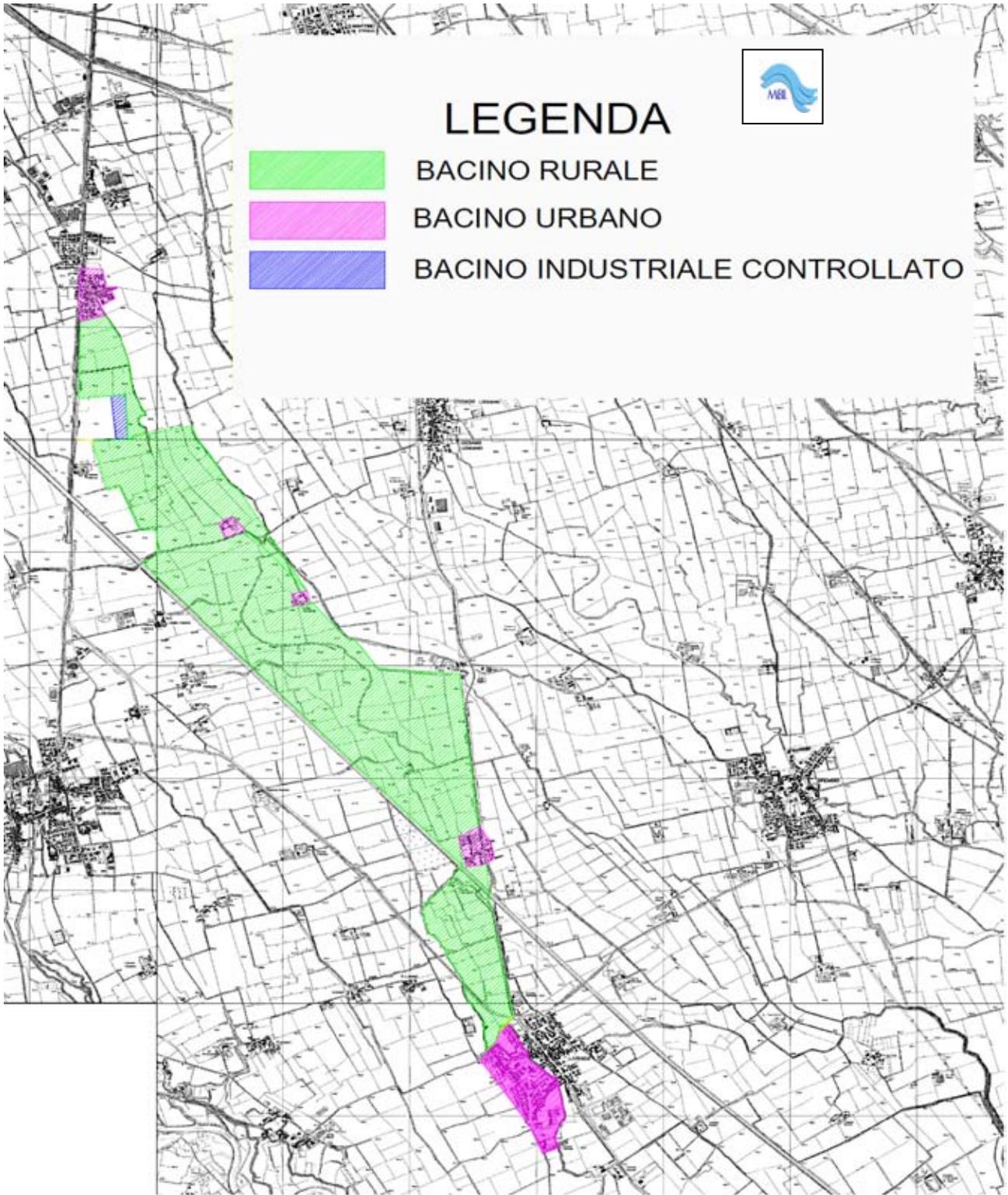
BACINO RURALE



BACINO URBANO



BACINO INDUSTRIALE CONTROLLATO



Classificazione della permeabilità dei suoli e della Copertura

Suddivisione in classi delle varie tipologie di terreno

| CLASSE | Potenzialità di deflusso |
|---------------|--|
| CLASSE A | <u>Scarsa potenzialità di deflusso</u> : comprende sabbie profonde con scarsissimo limo e argilla; anche ghiaie profonde, molto permeabili. |
| CLASSE B | <u>Potenzialità di deflusso moderatamente bassa</u> : 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. |
| CLASSE C | <u>Potenzialità di deflusso moderatamente alta</u> : 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. |
| CLASSE D | <u>Potenzialità di deflusso molto alta</u> : comprende la maggior parte delle argille con alta capacità di rigonfiamento, ma anche suoli sottili con orizzonti pressoché impermeabili in vicinanza della superficie. |

I valori del Curve Number CN sono riportati nella tabella seguente, per i diversi tipi di suolo e con riferimento alla cosiddetta condizione di umidità precedente l'inizio dell'evento, di tipo standard (AMC antecedent moisture conditions di tipo II)

| Tipo di copertura (uso del suolo) | TIPO DI SUOLO | | | |
|--|----------------------|----|----|----|
| | A | B | C | D |
| Terreno coltivato | | | | |
| Senza trattamenti di conservazione | 72 | 81 | 88 | 91 |
| Con interventi di conservazione | 62 | 71 | 78 | 81 |

| | | | | |
|---|----|----|----|----|
| Terreno da pascolo | | | | |
| Cattive condizioni | 68 | 79 | 86 | 89 |
| Buone Condizioni | 39 | 61 | 74 | 80 |
| Praterie | | | | |
| Buone Condizioni | 30 | 58 | 71 | 78 |
| Terreni boscosi o forestali | | | | |
| Terreno sottile, sottobosco povero, senza foglie | 45 | 66 | 77 | 83 |
| Sottobosco e copertura buoni | 25 | 55 | 70 | 77 |
| Spazi aperti, prati rasati, parchi | | | | |
| Buone condizioni con almeno il 75% dell'area con copertura erbosa | 39 | 61 | 74 | 80 |
| Condizioni normali, con copertura erbosa intorno al 50% | 49 | 69 | 79 | 84 |
| Aree commerciali (impermeabilità 85%) | 89 | 92 | 94 | 95 |
| Distretti industriali (impermeabilità 72%) | 81 | 88 | 91 | 93 |
| Aree residenziali | | | | |
| Impermeabilità media % 65 | 77 | 85 | 90 | 92 |
| 38 | 61 | 75 | 83 | 87 |
| 30 | 57 | 72 | 81 | 86 |
| 25 | 54 | 70 | 80 | 85 |
| 20 | 51 | 68 | 79 | 84 |
| Parcheggi impermeabilizzati, tetti | 98 | 98 | 98 | 98 |
| Strade | | | | |
| Pavimentate, con cordoli e fognature | 98 | 98 | 98 | 98 |
| Inghiaiate o selciate con buche | 76 | 85 | 89 | 91 |
| In terra battuta (non asfaltate) | 72 | 82 | 87 | 89 |

Parametri Utilizzati:

Tipologia di terreno : tipo 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.

Tipo di copertura uso del suolo :

per il territorio rurale – Terreno coltivato con interventi di conservazione e spazi aperti

CN pesato pari a 70

per il territorio urbano – Aree residenziali , parcheggi e strade

CN pesato pari a 90

Condizioni antecedenti all'evento : nella'analisi della S.c.s vengono considerate le condizioni antecedenti l'evento e vengono classificate le diverse condizioni in tre diversi tipi di caratteristiche:

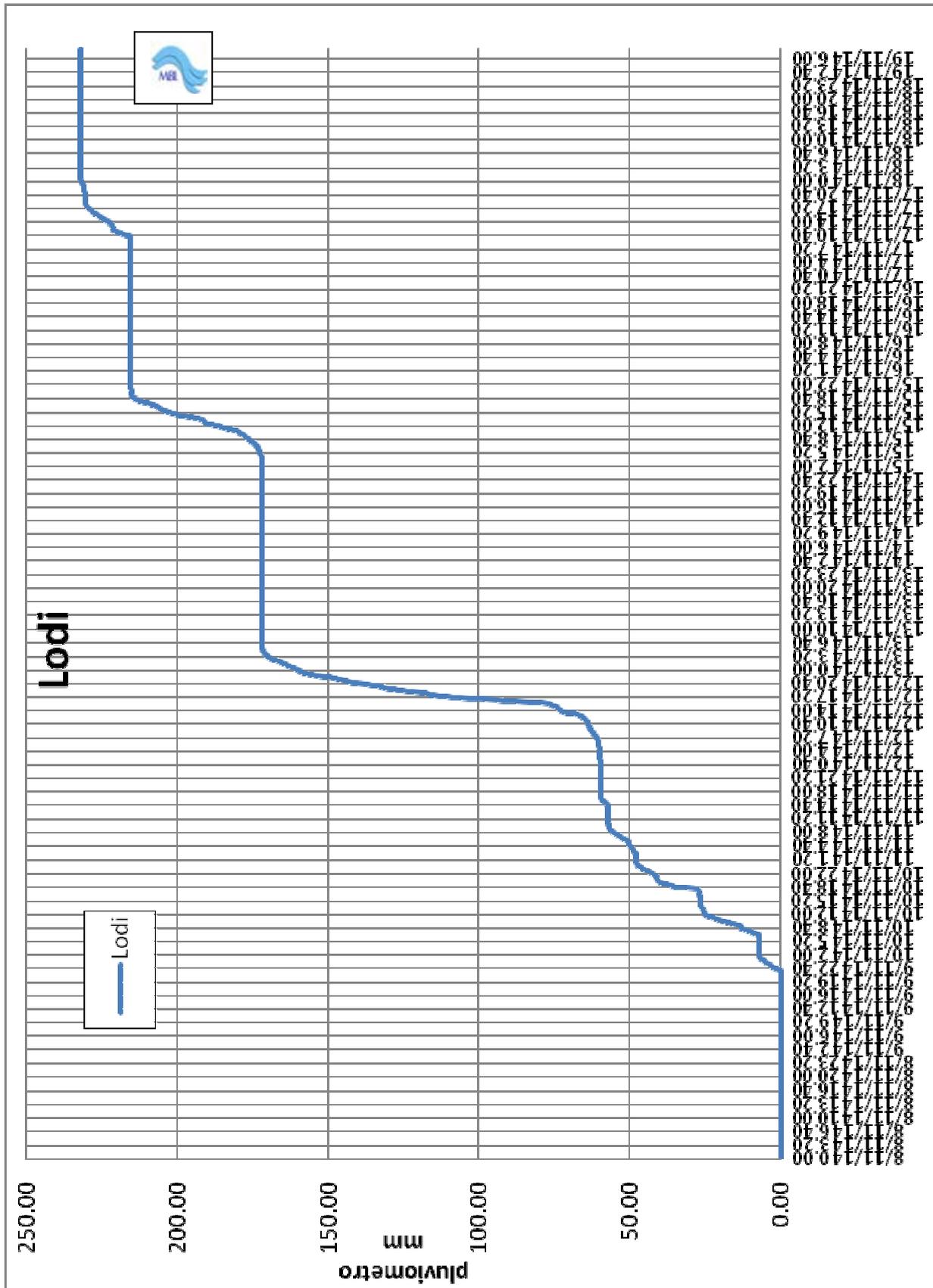
- secco AMC 1
- mediamente umido AMC 2
- umido e saturo AMC 3

La distinzione tra le tre diverse tipologie di saturazione del terreno e' rimandata alla tabella sottostante, in cui la definizione della classe di Antecedent Moisture Condition (AMC) in funzione della pioggia complessivamente caduta nei 5 giorni precedenti l'evento

| | classe | Stagione di riposo | Stagione di crescita |
|------------------------------------|--------|---------------------------|----------------------|
| Precipitazione nei 5 gg precedenti | AMC 1 | <12.7 mm | <35.5 mm |
| | AMC 2 | <28 mm | <53.3 mm |
| | AMC 3 | >28 mm | >53.3 mm |

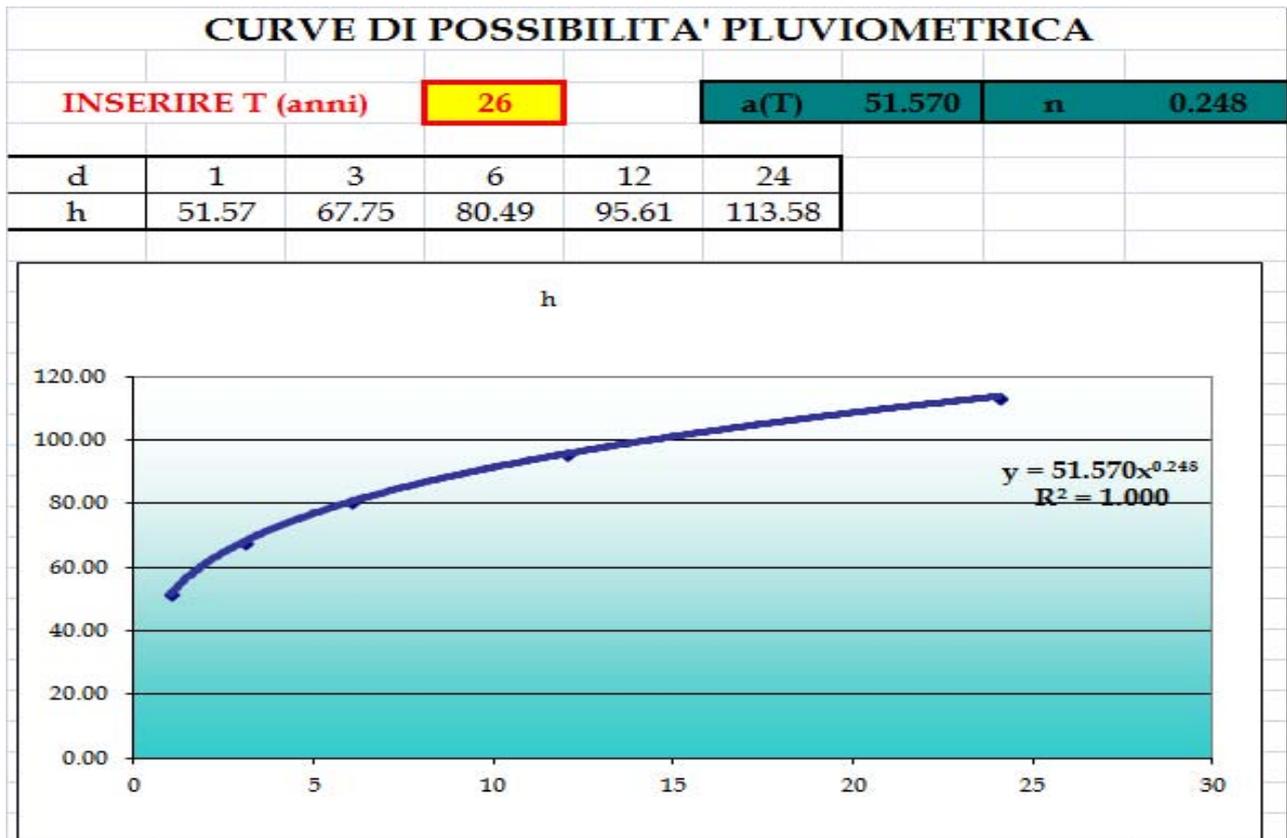
2.1.2 Analisi Meteo-climatica degli eventi

Eventi pluviometrici registrati nel novembre 2014 - Dati registrati al pluviometro di Lodi



Deduzione del tempo di ritorno dell'evento del 12/13 Novembre 2014 in confronto alla Curva di possibilità climatica di Lodi

Dall'analisi dei dati pluviometrici dell'evento del 12/13 novembre, data la corrispondenza tra i dati registrati e quelli dell'indagine statistica, e' stato possibile individuare la coerenza dell'evento con la curva di possibilità climatica, avente tempo di ritorno di 26 anni.



2.1.3 Modellazione Afflussi Deflussi

Definizione degli eventi meteorologici critici e delle condizioni antecedenti l'evento nel Novembre 2014

| <i>Eventi pluviometrici Lodi</i> | <i>Precipitazione registrata in mm</i> | <i>classe di partenza</i> |
|---|--|---------------------------|
| Precipitazione prima del 1° evento | 6.1 mm | |
| 1°evento 10/11 Novembre | 54.5 mm | AMC 1 |
| <u>precipitazione prima del 2° evento</u> | <u>60.6 mm</u> | |
| <u>2° evento di precipitazione del 12/13 Novembre</u> | <u>111.4 mm</u> | <u>AMC 3</u> |

Calcolo del numero di curva relativo nelle diverse condizioni di saturazione nel terreno nel Bacino del colatore Venere

I valori rispettivi del parametro CN ricavati dalla tabella soprastante sono riferiti alla condizione AMC 2 . I corrispondenti valori di AMC 1 e AMC 3 si ottengono dalle seguenti relazioni

$$CN(I) = \frac{CN(II)}{2.3 - 0.013 CN(II)}$$

$$CN(III) = \frac{CN(II)}{0.43 + 0.0057 CN(II)}$$

Per le diverse tessiture territoriali nel bacino imbrifero del colatore Venere sono state calcolati i numeri di curva a seconda delle tre diverse tipologie di saturazione del terreno e il CN complessivo pesato sull'area :

| <i>Bacino Venere</i> | <i>AREA in ha</i> | | <i>CN AMC 1</i> | <i>CN AMC 2</i> | <i>CN AMC 3</i> |
|-------------------------------------|-------------------|------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| <i>Bacino Rurale</i> | <i>444,29</i> | | 50.35971223 | 70 | 84.43908323 |
| <i>Bacino Impermeabile e Urbano</i> | <i>59,19</i> | | 79.6460177 | 90 | 95.44008484 |
| TOTALE | 503.47 | CN PESATO | 53.8030686 | 72.35151298 | 85.73253313 |

Analisi idrologica evento 12/13 Novembre 2014

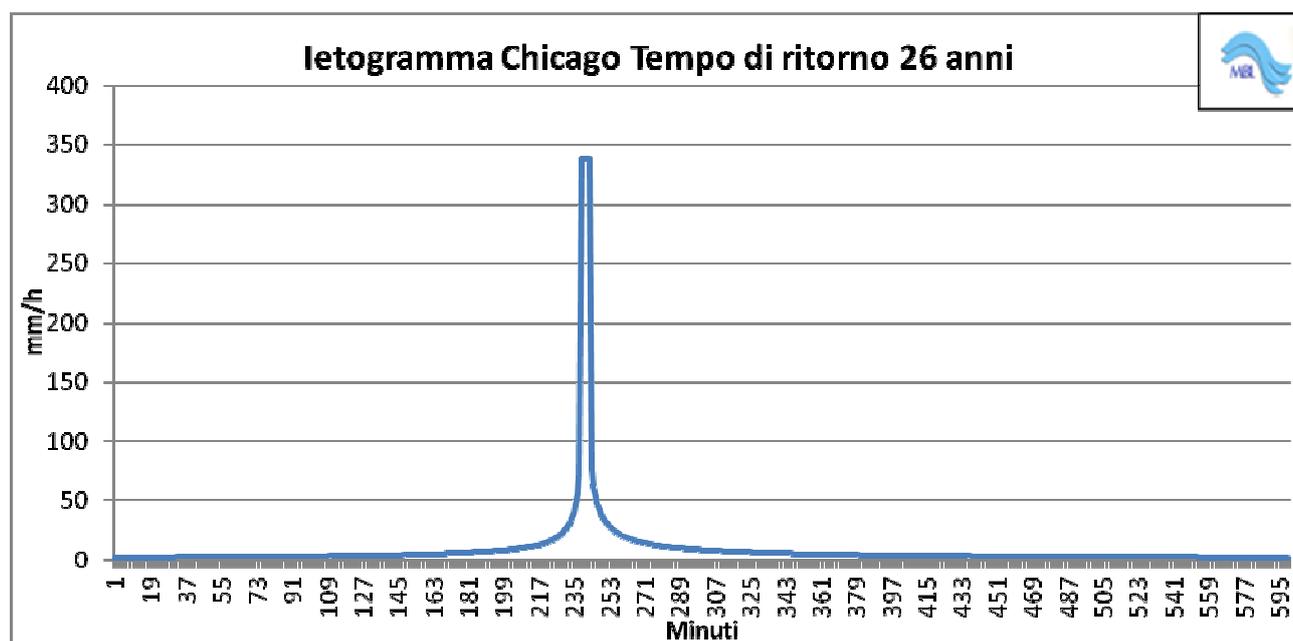
Bacino Colatore Venere

Calcolo portata per tempo di ritorno 26 anni in condizione AMC 3

Curva di possibilità climatica di Lodi per TR 26 anni

$$h = 51,570 t^{0.248}$$

Ietogramma di pioggia lordo – tempo di pioggia 600 minuti



Calcolo Pioggia Netta

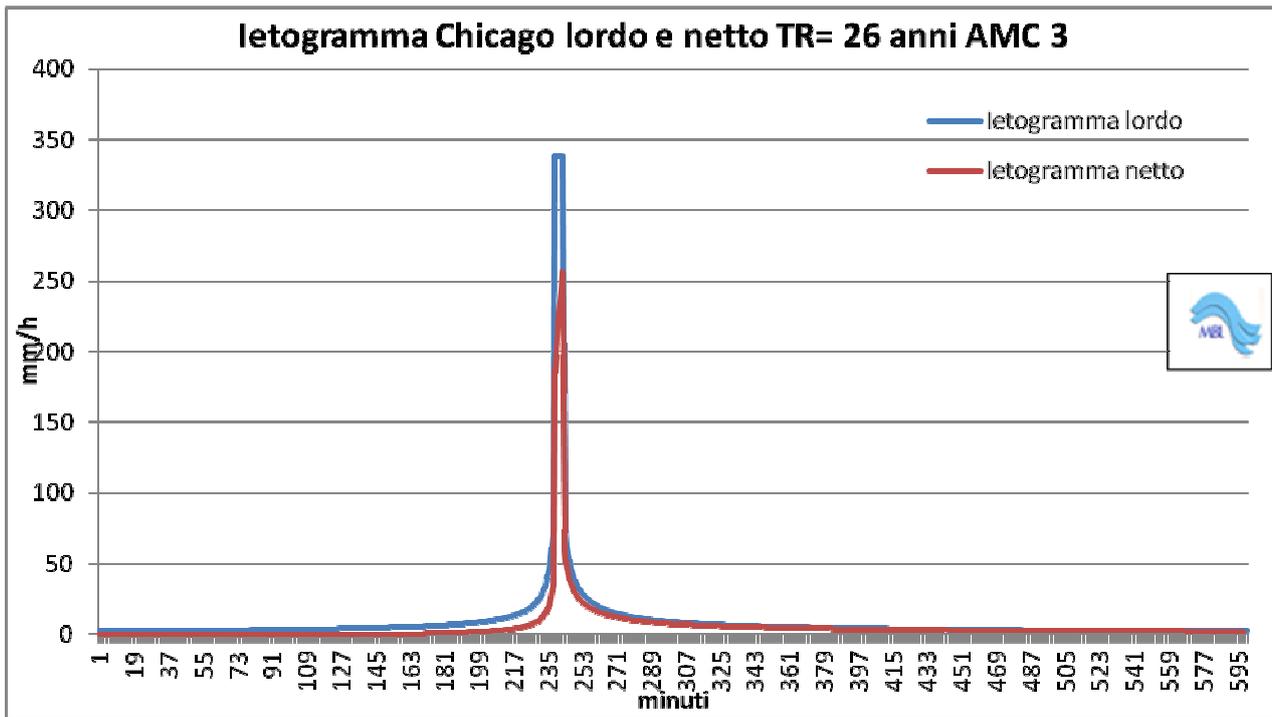
Numero di Curva CN AMC 3

85.73

Coefficiente afflusso

0.61

letogramma di pioggia Lorda e Netta



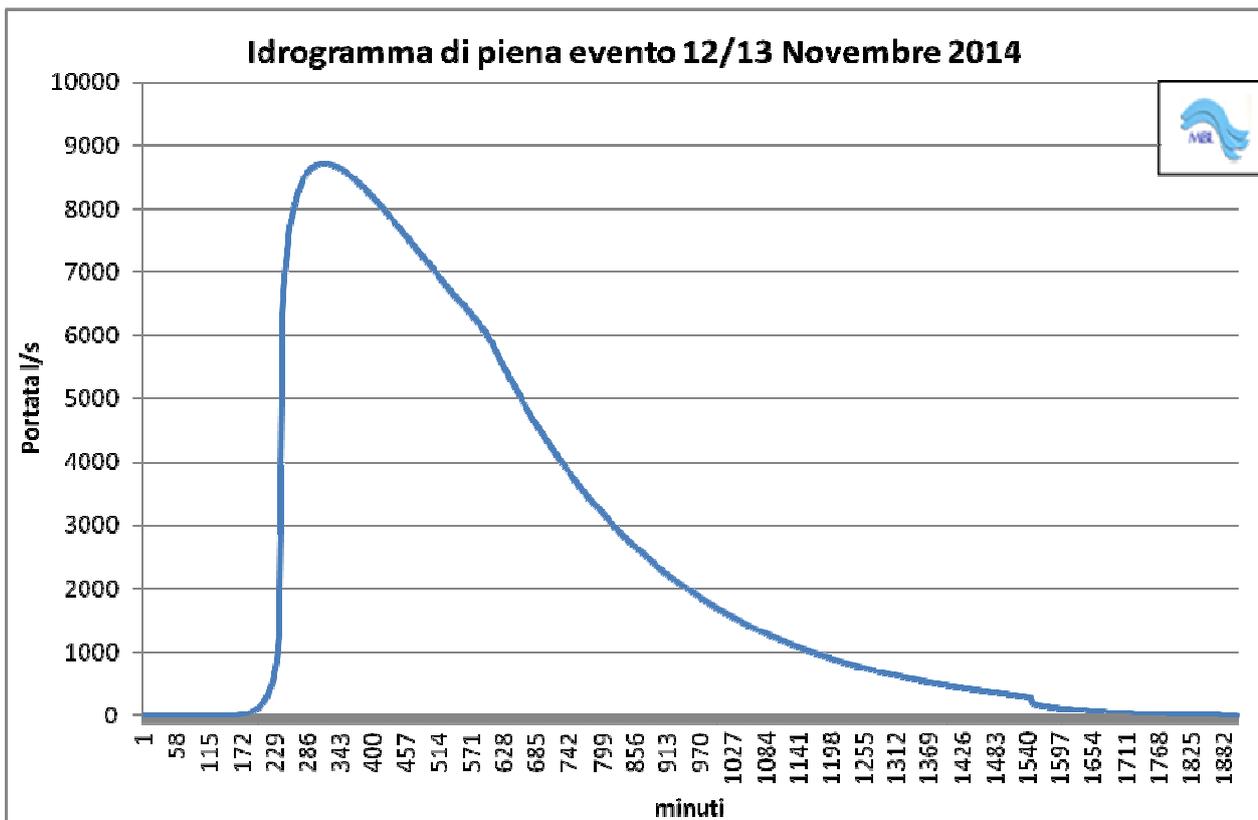
Modello di trasformazione afflussi Deflussi

Metodo dell'invaso lineare

Tempo di corrivazione del Bacino calcolato con formula di Ogrosky – Mockus: 450 min

Area complessiva del bacino **503 ha** - Portata di piena: **8.716,38 l/s**

coeff. Udometrico **17,3 l/s * ha**



2.2 Il reticolo idrico e le portate ammesse

Lo scenario idrografico direttamente interessato dal presente progetto, come inoltre riferito anche nella relazione generale, è relativamente complesso. Numerosi sono infatti i canali che in misura più o meno significativa verranno interessati dai lavori e/o dal pronto intervento. Di questi sono note tutte le caratteristiche e le informazioni necessarie all'attuazione di quanto progettato.

Nella planimetria generale di tav.02 è riassunto lo scenario territoriale ed idraulico di che trattasi. I corsi d'acqua sono individuati con i numeri ed i manufatti con le lettere, ovvero:

-1-colatore Venere: è un corso d'acqua pubblico di competenza regionale, si origina in comune di Massalengo, a sud dell'abitato di Motta Vigana. La funzione è prevalentemente di drenaggio, originariamente rurale irriguo attualmente fortemente integrata dagli afflussi urbani che ne condizionano fortemente il regime, segnatamente in occasione degli episodi meteorologici come quello indicato. Il territorio sotteso è di poco superiore a 500ha di cui circa 60ha di natura impermeabile che, tuttavia, ha inciso in modo definitivo sugli allagamenti dell'abitato. Il corso d'acqua è parzialmente regolabile, con la deviazione nel fiume Lambro di buona parte delle portate ($> 7,00\text{m}^3/\text{sec.}$) tramite uno scolmatore artificiale che tuttavia può essere effettuata $\sim 2,5\text{km}$ oltre l'abitato di Livraga (vedasi tav. 01-02 percorso H-H1). A valle del manufatto (H) possono essere dirette solo acque irrigue con portate non superiori a $\sim 2\text{m}^3/\text{sec}$. La portata da assumere a base di progetto è:

- $Q_{\text{VEN}}(1)$: nella tratta a monte del sollevamento S2= $8,00\text{m}^3/\text{sec}$
- $Q_{\text{VEN}}(2)$: nella tratta a monte del sollevamento S1= $6,00\text{m}^3/\text{sec}$
- $Q_{\text{VEN}}(3)$: nella tratta prima del centro urbano = $5,50\text{m}^3/\text{sec}$
- $Q_{\text{VEN}}(4)$: nella tratta interna al centro urbano = $6,50\text{m}^3/\text{sec}$
- $Q_{\text{VEN}}(5)$: nella tratta a valle di Livraga = $9,00\text{m}^3/\text{sec}$

-2-roggia Frata Ospedaletta è un canale irriguo che si diparte dal derivatore S. Antonio (punto E di tav.02) dando origine a sua volta alle rogge Granata (6) e Filisetto (5). Attraversa Livraga in parte con tombinature ed in parte a cielo aperto. Dispone di una portanza idraulica pari $\sim 1,50\text{m}^3/\text{s}$. E' presente un manufatto di scarico in Venere a valle dell'abitato di Livraga (punto R1 di tav. 02). La portata da assumere a base di progetto è:

- $Q_{\text{FRA}}(1)$: nella tratta a valle del sollevamento S2= $2,00\text{m}^3/\text{sec}$
- $Q_{\text{FRA}}(1)$: nella tratta a valle del manufatto B = $1,20\text{m}^3/\text{sec}$

-3-roggione Somaglia è un canale irriguo che attraversa Livraga. La portata massima di deflusso è di $\sim 1,00\text{m}^3/\text{s}$. E' presente un manufatto di scarico in Venere a valle dell'abitato di Livraga (punto R2 di tav. 02). La portata da assumere a base di progetto è:

- $Q_{SOM}(1)$: nella tratta a valle del manufatto B = $0,80\text{m}^3/\text{sec}$

-4-roggia Porra: è anch'esso un canale irriguo che attraversa Livraga con una tombinatura limitrofa al lato sinistro della s.p107 direzione Ospedaletto. La sua funzionalità è prevista solo in casi eccezionali (ostruzione delle tombinature di "2" e "3") come ulteriore recapito di sfogo tramite impianti di sollevamento. La portata massima che può defluire nell'alveo è di $\sim 0,50\text{m}^3/\text{s}$.

-5-roggia Filisetto: esce dal canale Granata (6) ed interseca in sovrappasso il colatore Venere (1) nel punto (S1). Se posto in asciutta ha una potenzialità idraulica di $\sim 0,50\text{m}^3/\text{s}$. La portata da assumere a base di progetto è:

- $Q_{FIL}(1)$: nel tratto a valle del sollevamento S1 = $0,50\text{m}^3/\text{s}$.

-6-roggia Granata: esce dal canale Frata (2) e dà origine al Filisetto (5) in corrispondenza della cascina Granati; si esaurisce in Venere (1) in una zona all'interno di Livraga dove sono stati registrati allagamenti isolati. (vedasi tav. 02). Non è destinata a recapiti di soccorso, tuttavia l'alveo, in caso di evento alluvionale è preferibile sia tenuto asciutto

3.0 Valutazioni idrauliche

Calcolati gli afflussi naturali in relazione all'evento di riferimento e ricercate le possibili-necessarie potenzialità idrauliche valutate le diverse condizioni di deflusso entro buoni margini di sicurezza, occorre verificare tanto le rispettive potenzialità idrauliche delle singole sezioni sollecitate dai deflussi di progetto, quanto il livello modulato di abbattimento dell'onda di piena in ingresso a Livraga.

3.1 Le verifiche numeriche delle sezioni

Le verifiche numeriche delle sezioni sono state effettuate con il metodo di Gauckler-Strickler. Per ogni una di esse, in relazione alla portata assunta e stabilito il valore del coefficiente "K" di scabrezza secondo la scala Gauckler-Strickler (dipende dalla forma e dal materiale del paramento interno) sono stati calcolati, in funzione delle altezze idriche (H in m.) i seguenti parametri:

- Contorno bagnato: di perimetro della sezione occupata dall'acqua misurata in metri
- Area idraulica: m^2 di sezione dell'alveo occupati dalla portata defluente

- Raggio idraulico: rapporto (in metri) tra l'area idraulica ed il contorno bagnato
- la velocità idrica: velocità media dell'acqua in m/s
- portata potenziale del canale (Q_1): quantità istantanea di acqua potenzialmente transitante nella rispettiva sezione (in m^3/s); deve risultare \leq a quella assunta a base di progetto (Q_2)
- portata di progetto del canale (Q_2): quantità istantanea di acqua che deve poter transitante nella rispettiva sezione in m^3/s che deve risultare \leq a quella assunta a base di progetto (Q_1)

La tabella riportata a seguire evidenzia che condizione:

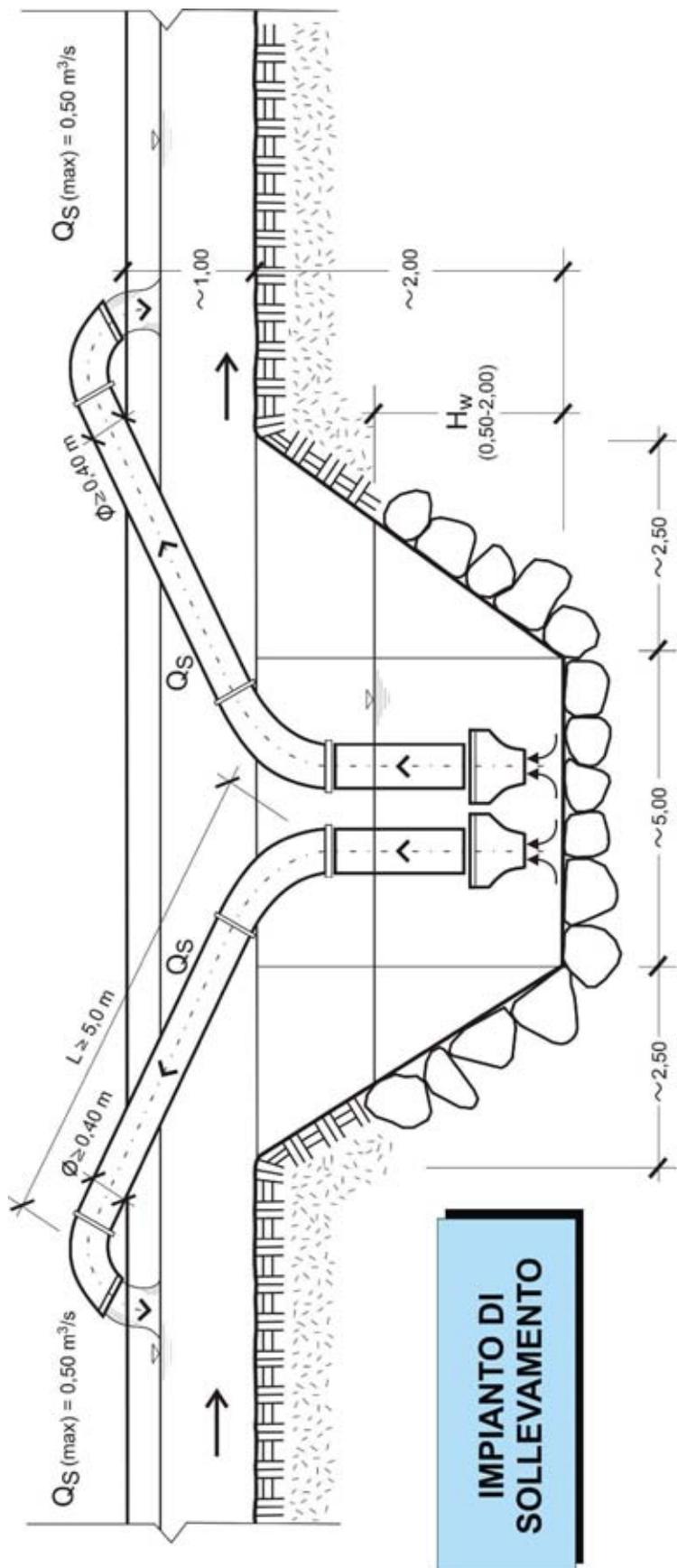
$$(Q_2) m^3/s \leq (Q_1) m^3/s$$

risulta essere sempre verificata

| Cod. | Canale | Sezione | (Q_1) m^3/s | (Q_2) m^3/s |
|-------------|---------------|------------------|--|--|
| 1 | Venere | monte stazione 2 | 9,23 | 9,00 |
| 2 | Frata Osped. | Ponte canale 2 | 2,37 | 1,00 |
| 2 | Frata Osped. | Alveo adeguato | 2,44 | 2,00 |
| 3 | R. Somaglia | Valle punto "B" | 1,69 | 0,80 |
| 5 | Filisetto | Ponte canale 1 | 0,72 | 0,50 |
| 5 | Filisetto | Alveo adeguato | 0,58 | 0,50 |

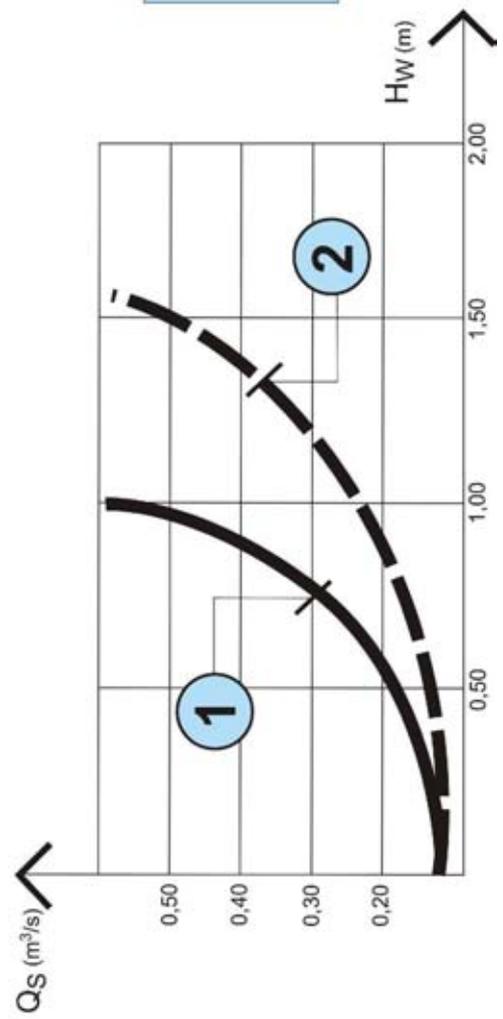
3.2 La riduzione dell'onda di piena

Gli interventi in progetto, come spiegato, riguardano il sollevamento meccanico della portata in eccesso del colatore Venere e lo scarico in due canali del reticolo consortile, rispettivamente di 500 l/s nel canale Filisetto (prelievo S1) e 2.000 l/s nella roggia Frata (prelievo S2). Di seguito sono riportati il grafico relativo al confronto tra l'idrogramma di piena dell'evento del novembre 2014 all'interno dell'abitato di Livraga e del possibile idrogramma nello scenario di interventi di riduzione delle portate con l'ausilio di stazioni di sollevamento.

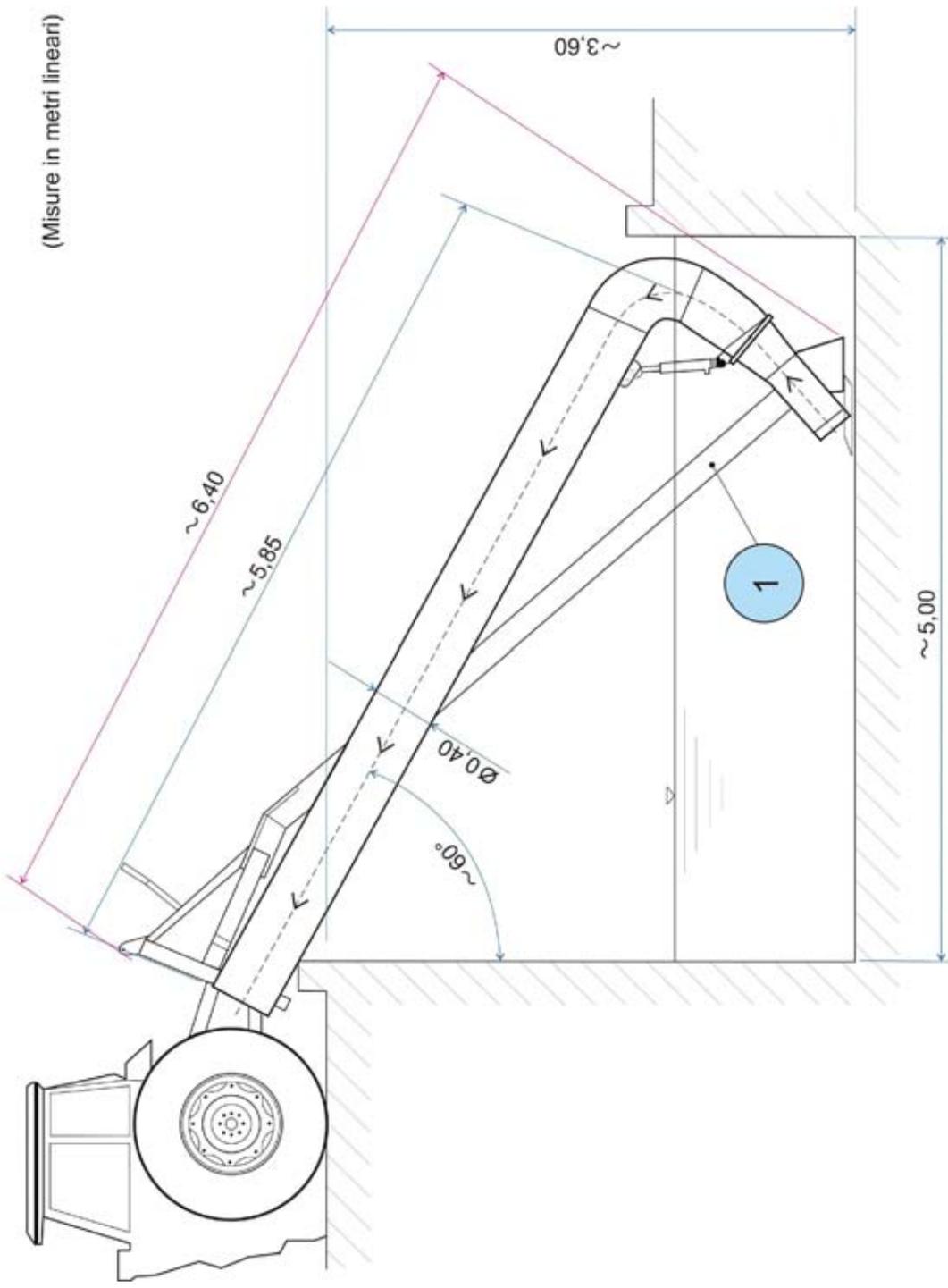


IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO

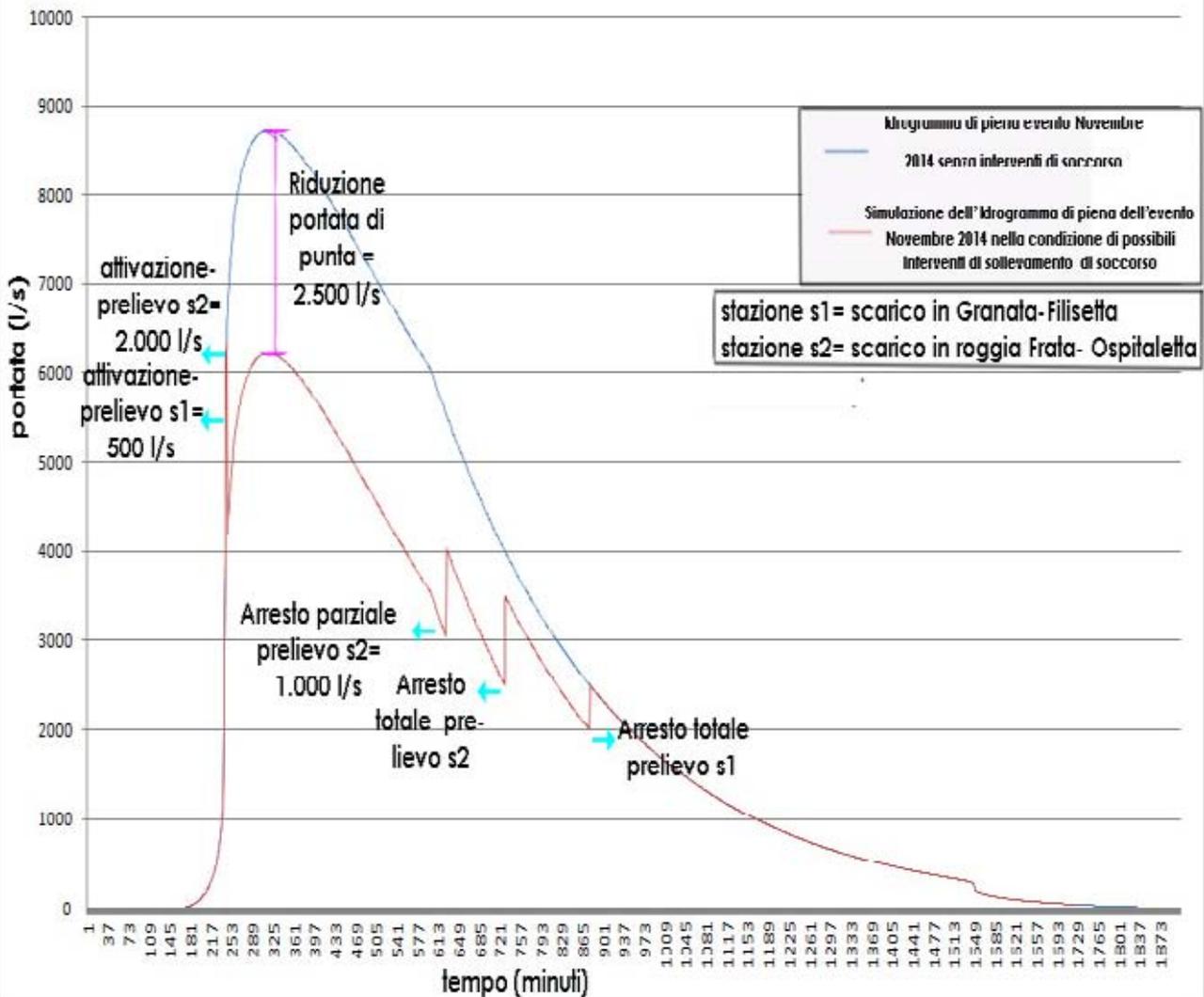
**SCHEMA INDICATIVO
E INTERNO DELLE CURVE
DI PORTATA $Q_S = f(H_W)$**

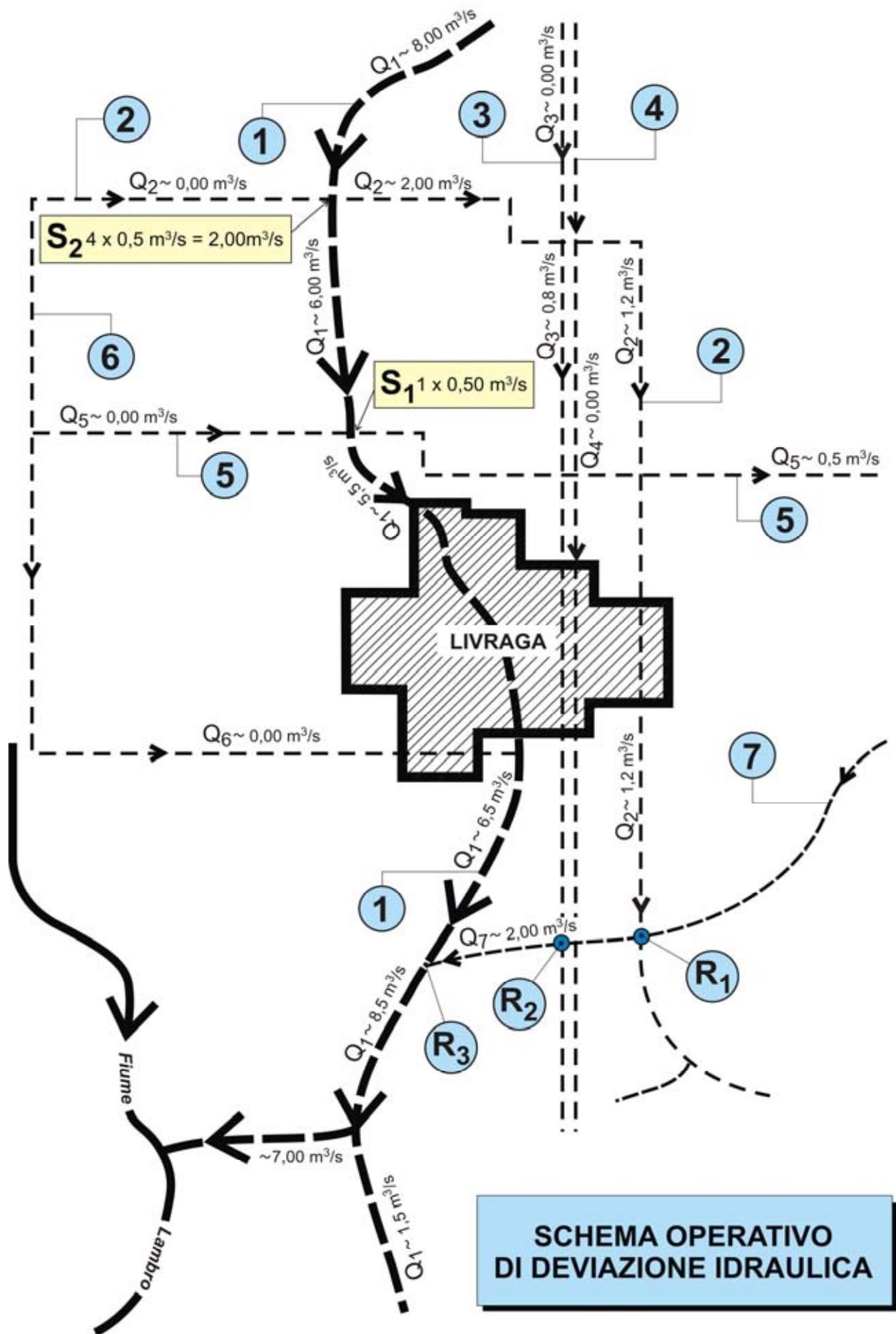


SCHEMA INDICATIVO DELLA MECCANICA DI SOLLEVAMENTO DI UN GRUPPO IDROVORO



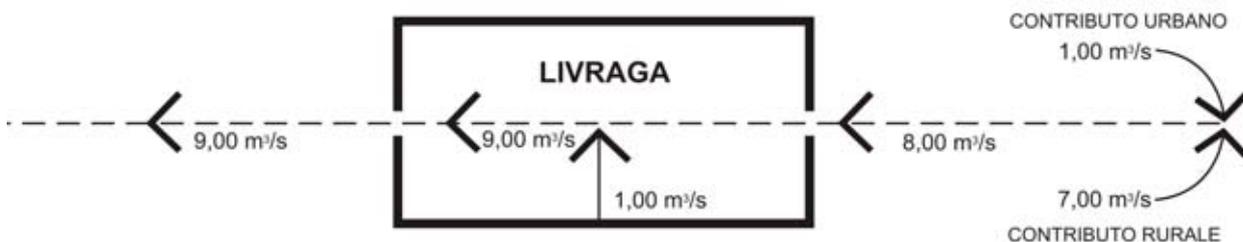
Confronto tra l'idrogramma di piena dell'evento del Novembre 2014 all'interno dell'abitato di Livraga e del possibile idrogramma nello scenario di interventi di riduzione delle portate con l'ausilio di stazioni di sollevamento



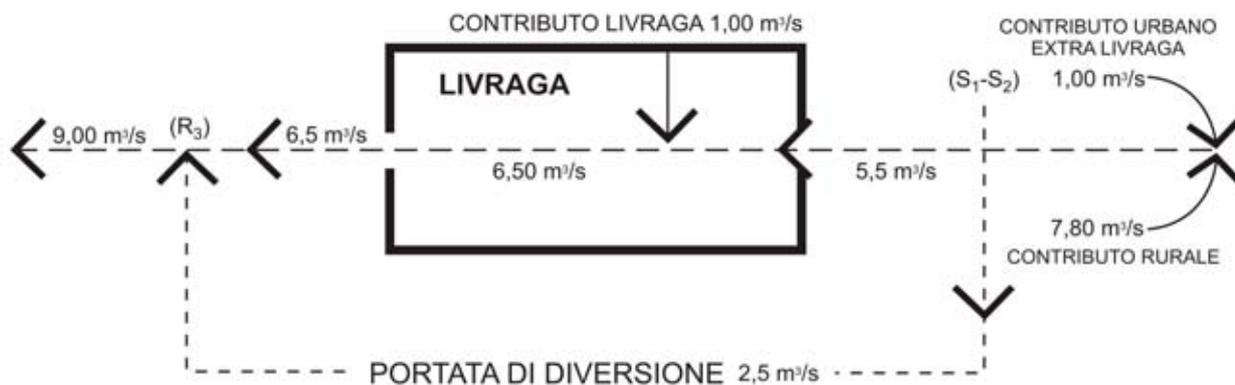


SCHEMI IDRAULICI DI COMPARAZIONE TRA LO STATO DI FATTO (ALLUVIONE NOV. 2014) E QUELLO DI PROGETTO

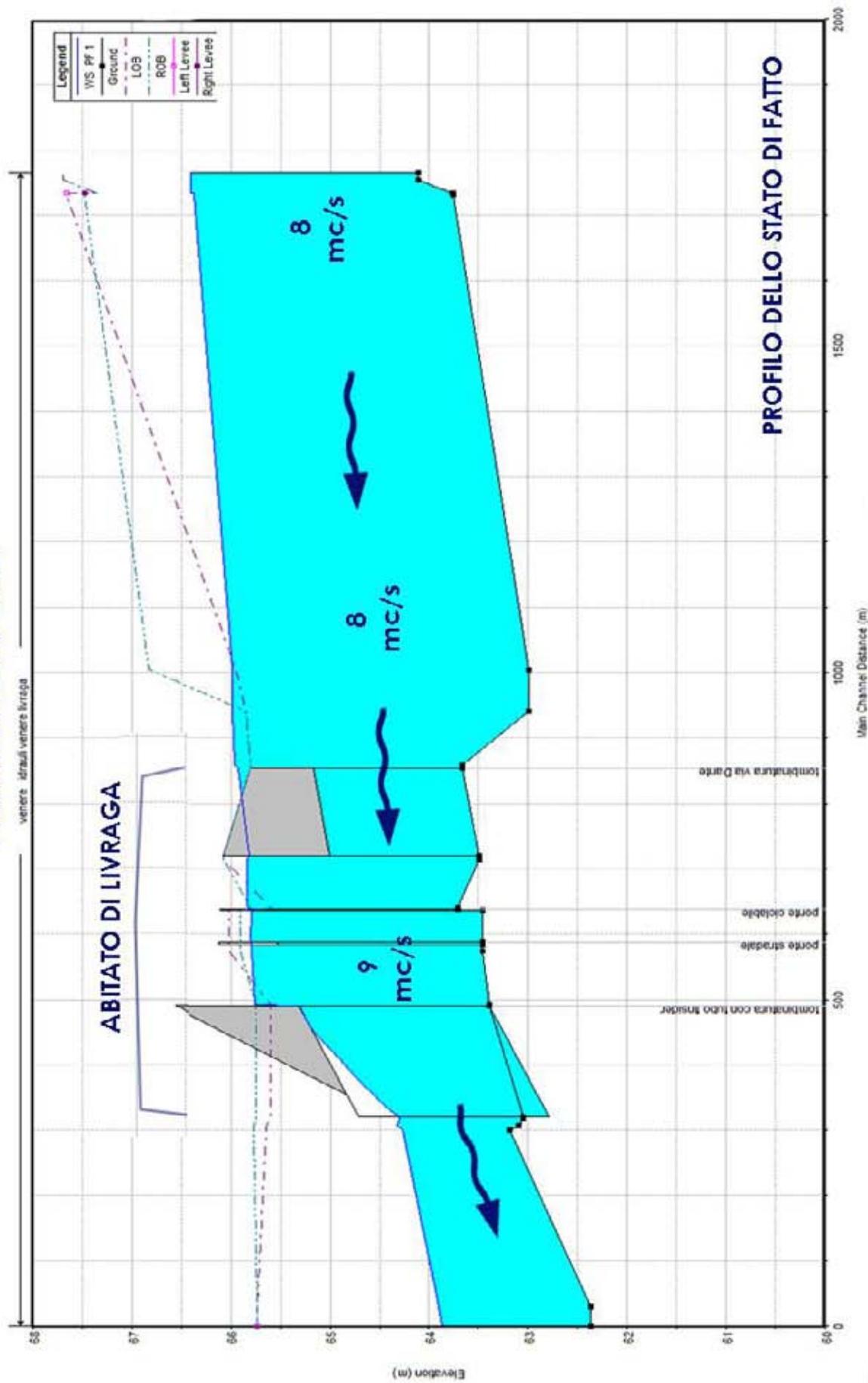
STATO DI FATTO : Scarichi irrigui chiusi



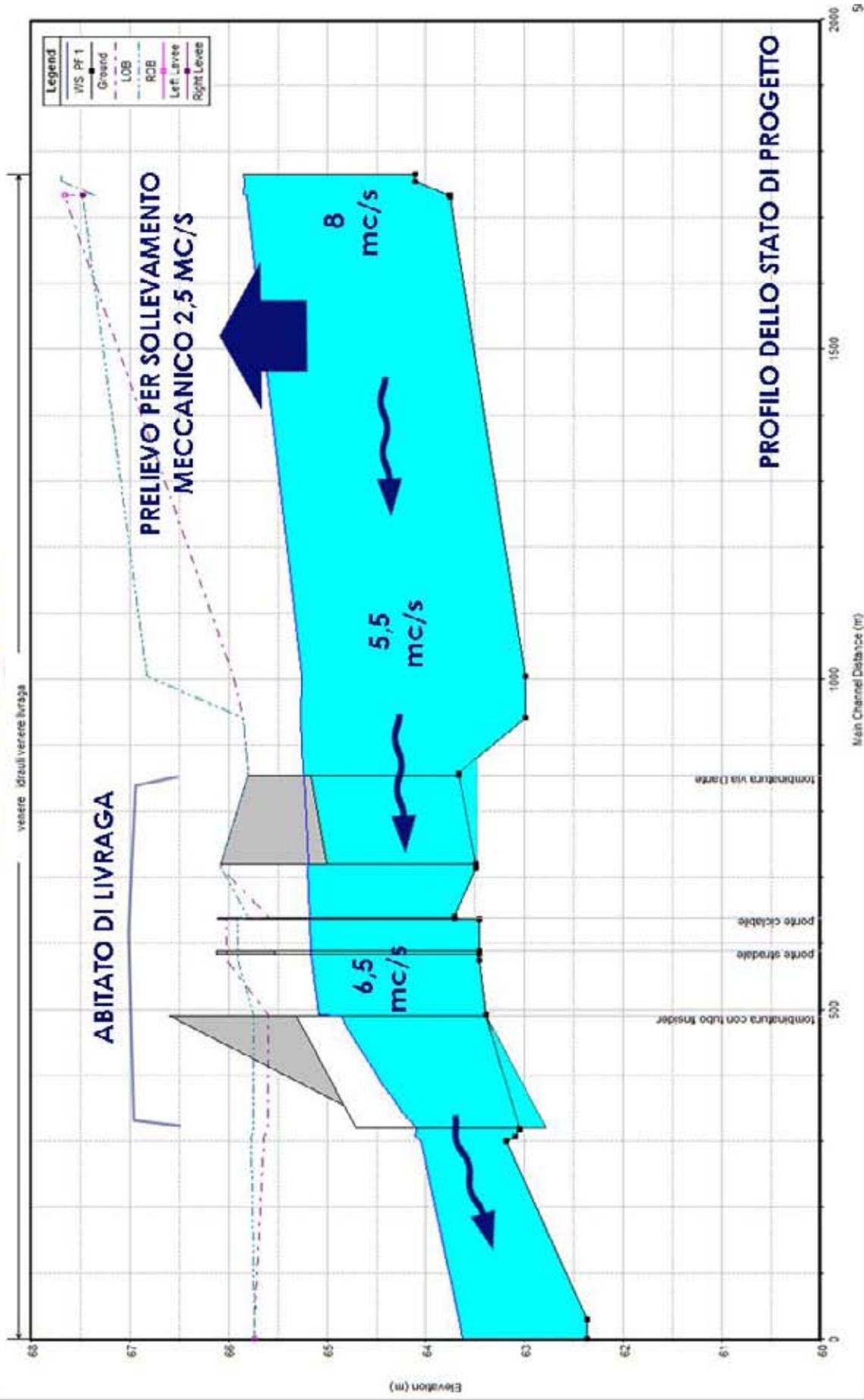
STATO DI PROGETTO : Scarichi irrigui chiusi



SCENARIO IDROLOGICO IDRAULICO CON SOLLEVAMENTO DI SOCCORSO PORTATE E PROFILI IDRICI



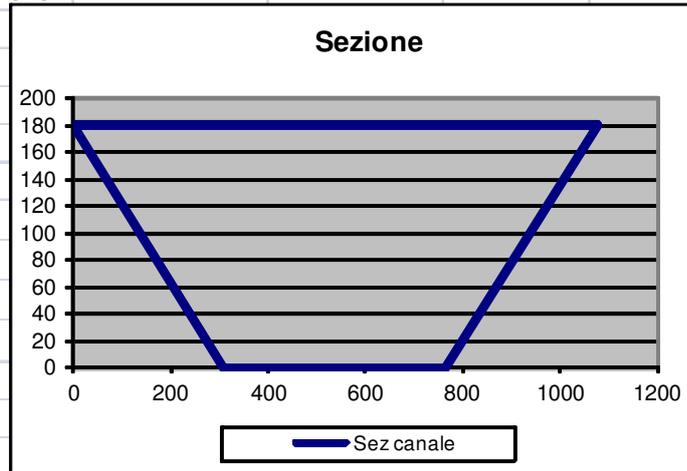
SCENARIO IDROLOGICO IDRAULICO CON SOLLEVAMENTO DI SOCCORSO PORTATE E PROFILI IDRICI



Scala di portate canale Venere

Dati della sezione

| | | |
|-----------------|-----------------|---|
| H= | 180 | cm |
| b= | 455 | cm |
| B= | 1080 | cm |
| Angolo | 60,08852 | gradi |
| Area= | 13,82 | mq |
| Pendenza | 0,04 | % |
| K | 30 | Coefficiente di scabrezza di Gauckler - Strickler |

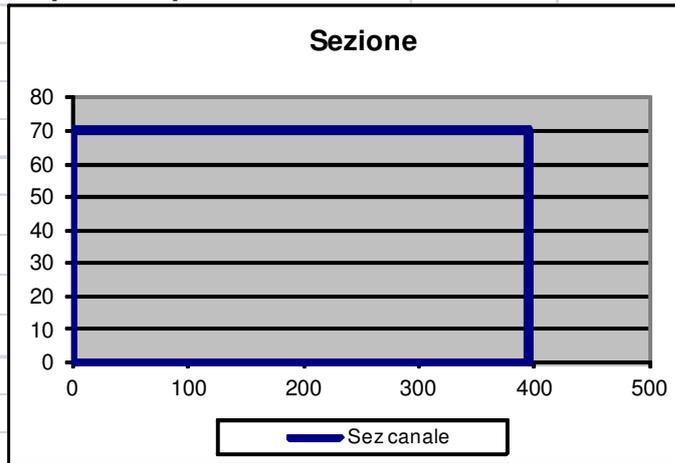


| H defl (cm) | Contorno bagnato (cm) | Contorno bagnato (m) | Area deflusso (mq) | Raggio idraulico (ml) | Portata (mc/sec) | Velocità (m/sec) |
|-------------|-----------------------|----------------------|--------------------|-----------------------|------------------|------------------|
| 9 | 491,10 | 4,91 | 0,424 | 0,086 | 0,049613 | 0,11713 |
| 18 | 527,19 | 5,27 | 0,875 | 0,166 | 0,158653 | 0,18125 |
| 27 | 563,29 | 5,63 | 1,355 | 0,241 | 0,314542 | 0,2321 |
| 36 | 599,39 | 5,99 | 1,863 | 0,311 | 0,513029 | 0,27534 |
| 45 | 635,48 | 6,35 | 2,399 | 0,378 | 0,75211 | 0,31345 |
| 54 | 671,58 | 6,72 | 2,964 | 0,441 | 1,030826 | 0,3478 |
| 63 | 707,68 | 7,08 | 3,556 | 0,503 | 1,348801 | 0,37926 |
| 72 | 743,77 | 7,44 | 4,177 | 0,562 | 1,706018 | 0,40842 |
| 81 | 779,87 | 7,80 | 4,826 | 0,619 | 2,102696 | 0,43571 |
| 90 | 815,97 | 8,16 | 5,503 | 0,674 | 2,539215 | 0,46143 |
| 99 | 852,06 | 8,52 | 6,208 | 0,729 | 3,016067 | 0,48582 |
| 108 | 888,16 | 8,88 | 6,941 | 0,782 | 3,533825 | 0,50909 |
| 117 | 924,26 | 9,24 | 7,703 | 0,833 | 4,093122 | 0,53137 |
| 126 | 960,35 | 9,60 | 8,493 | 0,884 | 4,694634 | 0,55279 |
| 135 | 996,45 | 9,96 | 9,310 | 0,934 | 5,339071 | 0,57345 |
| 144 | 1032,55 | 10,33 | 10,156 | 0,984 | 6,027165 | 0,59343 |
| 153 | 1068,64 | 10,69 | 11,031 | 1,032 | 6,759668 | 0,61281 |
| 162 | 1104,74 | 11,05 | 11,933 | 1,080 | 7,537345 | 0,63165 |
| 171 | 1140,84 | 11,41 | 12,863 | 1,128 | 8,360969 | 0,64999 |
| 180 | 1176,93 | 11,77 | 13,822 | 1,174 | 9,231321 | 0,66788 |

La portata di progetto defluisce con i seguenti dati

| H defl (cm) | Contorno bagnato | Contorno bagnato (m) | Area deflusso (mq) | Raggio idraulico (ml) | Portata (mc/sec) | Velocità (m/sec) |
|-------------|------------------|----------------------|--------------------|-----------------------|------------------|------------------|
| 180,00 | 1176,93 | 11,77 | 13,822 | 1,174 | 9,231 | 0,66788 |

Scala di portate canale Frata- Ospitaletta ponte canale



Dati della sezione

| | | |
|-----------------|-------------|---|
| H= | 70 | cm |
| b= | 395 | cm |
| B= | 395 | cm |
| Angolo | 0 | gradi |
| Area= | 2,77 | mq |
| Pendenza | 0,04 | % |
| K | 60 | Coefficiente di scabrezza di Gauckler - Strickler |

| H defl (cm) | Contorno bagnato (cm) | Contorno bagnato (m) | Area deflusso (mq) | Raggio idraulico (ml) | Portata (mc/sec) | Velocità (m/sec) |
|-------------|-----------------------|----------------------|--------------------|-----------------------|------------------|------------------|
| 3,5 | 402,00 | 4,02 | 0,138 | 0,034 | 0,017544 | 0,1269 |
| 7 | 409,00 | 4,09 | 0,277 | 0,068 | 0,055063 | 0,19914 |
| 10,5 | 416,00 | 4,16 | 0,415 | 0,100 | 0,107011 | 0,25801 |
| 14 | 423,00 | 4,23 | 0,553 | 0,131 | 0,170934 | 0,3091 |
| 17,5 | 430,00 | 4,30 | 0,691 | 0,161 | 0,245242 | 0,35478 |
| 21 | 437,00 | 4,37 | 0,830 | 0,190 | 0,328767 | 0,39634 |
| 24,5 | 444,00 | 4,44 | 0,968 | 0,218 | 0,420595 | 0,43461 |
| 28 | 451,00 | 4,51 | 1,106 | 0,245 | 0,519983 | 0,47015 |
| 31,5 | 458,00 | 4,58 | 1,244 | 0,272 | 0,626302 | 0,50336 |
| 35 | 465,00 | 4,65 | 1,383 | 0,297 | 0,739017 | 0,53455 |
| 38,5 | 472,00 | 4,72 | 1,521 | 0,322 | 0,857662 | 0,56397 |
| 42 | 479,00 | 4,79 | 1,659 | 0,346 | 0,981827 | 0,59182 |
| 45,5 | 486,00 | 4,86 | 1,797 | 0,370 | 1,111146 | 0,61825 |
| 49 | 493,00 | 4,93 | 1,936 | 0,393 | 1,245294 | 0,6434 |
| 52,5 | 500,00 | 5,00 | 2,074 | 0,415 | 1,383976 | 0,66738 |
| 56 | 507,00 | 5,07 | 2,212 | 0,436 | 1,526925 | 0,69029 |
| 59,5 | 514,00 | 5,14 | 2,350 | 0,457 | 1,673899 | 0,71222 |
| 63 | 521,00 | 5,21 | 2,489 | 0,478 | 1,824675 | 0,73324 |
| 66,5 | 528,00 | 5,28 | 2,627 | 0,497 | 1,979049 | 0,75342 |
| 70 | 535,00 | 5,35 | 2,765 | 0,517 | 2,136833 | 0,77281 |

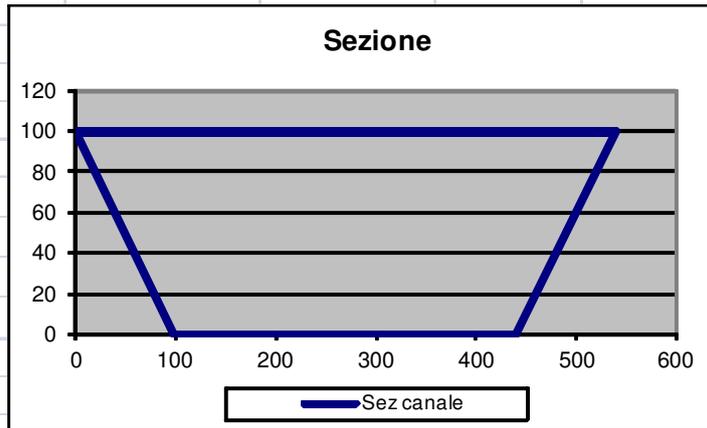
La portata di progetto defluisce con i seguenti dati

| H defl (cm) | Contorno bagnato | Contorno bagnato (m) | Area deflusso (mq) | Raggio idraulico (ml) | Portata (mc/sec) | Velocità (m/sec) |
|--------------|------------------|----------------------|--------------------|-----------------------|------------------|------------------|
| 70,00 | 535,00 | 5,35 | 2,765 | 0,517 | 2,137 | 0,77281 |

Scala di portate canale Frata- Ospitaletta tratto canale naturale

Dati della sezione

| | | |
|-----------------|-----------------|---|
| H= | 100 | cm |
| b= | 340 | cm |
| B= | 540 | cm |
| Angolo | 45,02282 | gradi |
| Area= | 4,40 | m ² |
| Pendenza | 0,04 | % |
| K | 35 | Coefficiente di scabrezza di Gauckler - Strickler |



| H defl (cm) | Contorno bagnato (cm) | Contorno bagnato (m) | Area deflusso (mq) | Raggio idraulico (ml) | Portata (mc/sec) | Velocità (m/sec) |
|-------------|-----------------------|----------------------|--------------------|-----------------------|------------------|------------------|
| 5 | 354,15 | 3,54 | 0,173 | 0,049 | 0,016105 | 0,09336 |
| 10 | 368,30 | 3,68 | 0,350 | 0,095 | 0,051023 | 0,14578 |
| 15 | 382,44 | 3,82 | 0,533 | 0,139 | 0,100141 | 0,18805 |
| 20 | 396,59 | 3,97 | 0,720 | 0,182 | 0,161605 | 0,22444 |
| 25 | 410,74 | 4,11 | 0,913 | 0,222 | 0,234323 | 0,25678 |
| 30 | 424,89 | 4,25 | 1,110 | 0,261 | 0,317566 | 0,28608 |
| 35 | 439,03 | 4,39 | 1,313 | 0,299 | 0,41082 | 0,31298 |
| 40 | 453,18 | 4,53 | 1,520 | 0,335 | 0,513708 | 0,33794 |
| 45 | 467,33 | 4,67 | 1,733 | 0,371 | 0,625948 | 0,36126 |
| 50 | 481,48 | 4,81 | 1,950 | 0,405 | 0,74733 | 0,38321 |
| 55 | 495,63 | 4,96 | 2,173 | 0,438 | 0,877692 | 0,40396 |
| 60 | 509,77 | 5,10 | 2,400 | 0,471 | 1,016916 | 0,42366 |
| 65 | 523,92 | 5,24 | 2,633 | 0,503 | 1,164914 | 0,44246 |
| 70 | 538,07 | 5,38 | 2,870 | 0,533 | 1,321623 | 0,46043 |
| 75 | 552,22 | 5,52 | 3,113 | 0,564 | 1,487002 | 0,47768 |
| 80 | 566,36 | 5,66 | 3,361 | 0,593 | 1,661024 | 0,49428 |
| 85 | 580,51 | 5,81 | 3,613 | 0,622 | 1,84368 | 0,51028 |
| 90 | 594,66 | 5,95 | 3,871 | 0,651 | 2,034969 | 0,52574 |
| 95 | 608,81 | 6,09 | 4,133 | 0,679 | 2,234903 | 0,54072 |
| 100 | 622,96 | 6,23 | 4,401 | 0,706 | 2,443499 | 0,55524 |

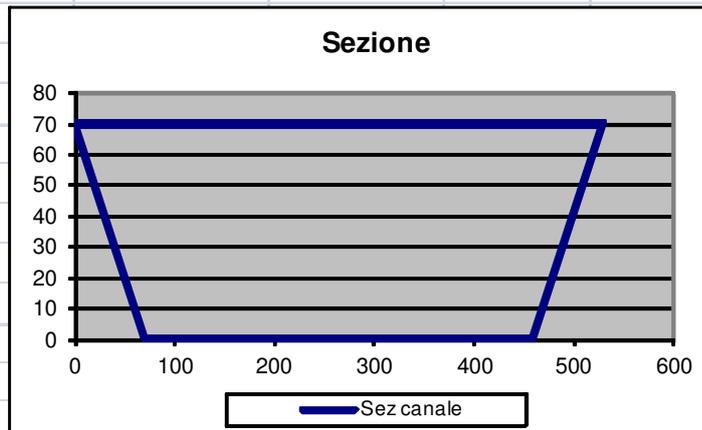
La portata di progetto defluisce con i seguenti dati

| H defl (cm) | Contorno bagnato | Contorno bagnato (m) | Area deflusso (mq) | Raggio idraulico (ml) | Portata (mc/sec) | Velocità (m/sec) |
|-------------|------------------|----------------------|--------------------|-----------------------|------------------|------------------|
| 100,00 | 622,96 | 6,23 | 4,401 | 0,706 | 2,443 | 0,55524 |

Scala di portate canale Roggione Somaglia

Dati della sezione

| | | |
|-----------------|-----------------|---|
| H= | 70 | cm |
| b= | 390 | cm |
| B= | 530 | cm |
| Angolo | 45,02282 | gradi |
| Area= | 3,22 | m ² |
| Pendenza | 0,05 | % |
| K | 35 | Coefficiente di scabrezza di Gauckler - Strickler |



| H defl (cm) | Contorno bagnato (cm) | Contorno bagnato (m) | Area deflusso (mq) | Raggio idraulico (ml) | Portata (mc/sec) | Velocità (m/sec) |
|-------------|-----------------------|----------------------|--------------------|-----------------------|------------------|------------------|
| 3,5 | 399,90 | 4,00 | 0,138 | 0,034 | 0,01141 | 0,08284 |
| 7 | 409,81 | 4,10 | 0,278 | 0,068 | 0,036168 | 0,13015 |
| 10,5 | 419,71 | 4,20 | 0,421 | 0,100 | 0,070999 | 0,16883 |
| 14 | 429,61 | 4,30 | 0,566 | 0,132 | 0,114561 | 0,20254 |
| 17,5 | 439,52 | 4,40 | 0,713 | 0,162 | 0,166036 | 0,23282 |
| 21 | 449,42 | 4,49 | 0,863 | 0,192 | 0,224862 | 0,26052 |
| 24,5 | 459,32 | 4,59 | 1,016 | 0,221 | 0,29062 | 0,28616 |
| 28 | 469,23 | 4,69 | 1,170 | 0,249 | 0,362989 | 0,31012 |
| 31,5 | 479,13 | 4,79 | 1,328 | 0,277 | 0,441713 | 0,33266 |
| 35 | 489,03 | 4,89 | 1,488 | 0,304 | 0,526586 | 0,35398 |
| 38,5 | 498,94 | 4,99 | 1,650 | 0,331 | 0,617438 | 0,37424 |
| 42 | 508,84 | 5,09 | 1,815 | 0,357 | 0,714128 | 0,39356 |
| 45,5 | 518,74 | 5,19 | 1,982 | 0,382 | 0,816539 | 0,41204 |
| 49 | 528,65 | 5,29 | 2,151 | 0,407 | 0,924572 | 0,42978 |
| 52,5 | 538,55 | 5,39 | 2,323 | 0,431 | 1,038144 | 0,44683 |
| 56 | 548,45 | 5,48 | 2,498 | 0,455 | 1,157185 | 0,46327 |
| 59,5 | 558,36 | 5,58 | 2,675 | 0,479 | 1,281637 | 0,47915 |
| 63 | 568,26 | 5,68 | 2,854 | 0,502 | 1,41145 | 0,49451 |
| 66,5 | 578,17 | 5,78 | 3,036 | 0,525 | 1,546582 | 0,5094 |
| 70 | 588,07 | 5,88 | 3,220 | 0,548 | 1,687 | 0,52385 |

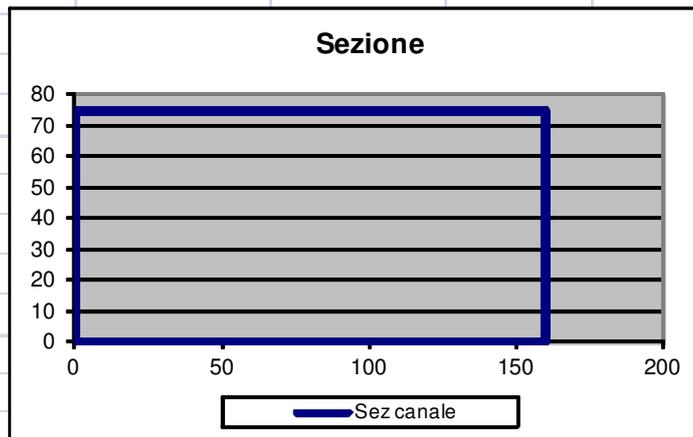
La portata di progetto defluisce con i seguenti dati

| H defl (cm) | Contorno bagnato | Contorno bagnato (m) | Area deflusso (mq) | Raggio idraulico (ml) | Portata (mc/sec) | Velocità (m/sec) |
|--------------|------------------|----------------------|--------------------|-----------------------|------------------|------------------|
| 70,00 | 588,07 | 5,88 | 3,220 | 0,548 | 1,687 | 0,52385 |

Scala di portate canale Filisetto ponte canale

Dati della sezione

| | | |
|-----------------|--------------|---|
| H= | 75 | cm |
| b= | 160 | cm |
| B= | 160 | cm |
| Angolo | 0 | gradi |
| Area= | 1,20 | m ² |
| Pendenza | 0,035 | % |
| K | 60 | Coefficiente di scabrezza di Gauckler - Strickler |



| H defl (cm) | Contorno bagnato (cm) | Contorno bagnato (m) | Area deflusso (mq) | Raggio idraulico (ml) | Portata (mc/sec) | Velocità (m/sec) |
|-------------|-----------------------|----------------------|--------------------|-----------------------|------------------|------------------|
| 3,75 | 167,50 | 1,68 | 0,060 | 0,036 | 0,007319 | 0,12198 |
| 7,5 | 175,00 | 1,75 | 0,120 | 0,069 | 0,022566 | 0,18805 |
| 11,25 | 182,50 | 1,83 | 0,180 | 0,099 | 0,043132 | 0,23962 |
| 15 | 190,00 | 1,90 | 0,240 | 0,126 | 0,067822 | 0,28259 |
| 18,75 | 197,50 | 1,98 | 0,300 | 0,152 | 0,095869 | 0,31956 |
| 22,5 | 205,00 | 2,05 | 0,360 | 0,176 | 0,126722 | 0,35201 |
| 26,25 | 212,50 | 2,13 | 0,420 | 0,198 | 0,159966 | 0,38087 |
| 30 | 220,00 | 2,20 | 0,480 | 0,218 | 0,195272 | 0,40682 |
| 33,75 | 227,50 | 2,28 | 0,540 | 0,237 | 0,232374 | 0,43032 |
| 37,5 | 235,00 | 2,35 | 0,600 | 0,255 | 0,271056 | 0,45176 |
| 41,25 | 242,50 | 2,43 | 0,660 | 0,272 | 0,311136 | 0,47142 |
| 45 | 250,00 | 2,50 | 0,720 | 0,288 | 0,352462 | 0,48953 |
| 48,75 | 257,50 | 2,58 | 0,780 | 0,303 | 0,394904 | 0,50629 |
| 52,5 | 265,00 | 2,65 | 0,840 | 0,317 | 0,438349 | 0,52184 |
| 56,25 | 272,50 | 2,73 | 0,900 | 0,330 | 0,482701 | 0,53633 |
| 60 | 280,00 | 2,80 | 0,960 | 0,343 | 0,527876 | 0,54987 |
| 63,75 | 287,50 | 2,88 | 1,020 | 0,355 | 0,5738 | 0,56255 |
| 67,5 | 295,00 | 2,95 | 1,080 | 0,366 | 0,620407 | 0,57445 |
| 71,25 | 302,50 | 3,03 | 1,140 | 0,377 | 0,667641 | 0,58565 |
| 75 | 310,00 | 3,10 | 1,200 | 0,387 | 0,71545 | 0,59621 |

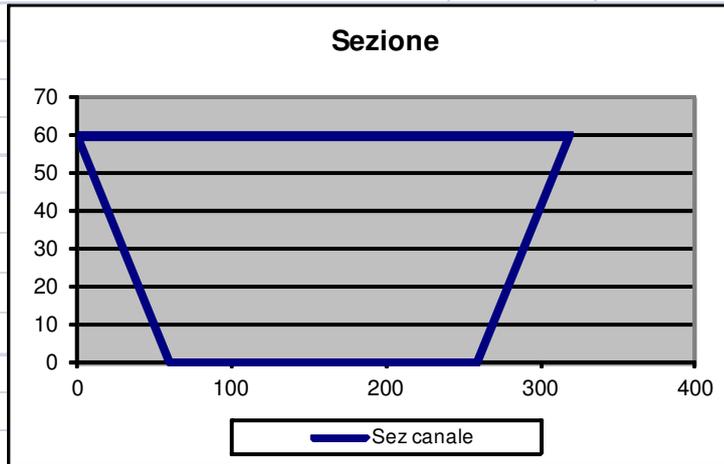
La portata di progetto defluisce con i seguenti dati

| H defl (cm) | Contorno bagnato | Contorno bagnato (m) | Area deflusso (mq) | Raggio idraulico (ml) | Portata (mc/sec) | Velocità (m/sec) |
|--------------|------------------|----------------------|--------------------|-----------------------|------------------|------------------|
| 75,00 | 310,00 | 3,10 | 1,200 | 0,387 | 0,715 | 0,59621 |

Scala di portate canale Filisetto alveo naturale

Dati della sezione

| | | |
|-----------------|-----------------|---|
| H= | 60 | cm |
| b= | 200 | cm |
| B= | 320 | cm |
| Angolo | 45,02282 | gradi |
| Area= | 1,56 | mq |
| Pendenza | 0,035 | % |
| K | 35 | Coefficiente di scabrezza di Gauckler - Strickler |



| H defl (cm) | Contorno bagnato (cm) | Contorno bagnato (m) | Area deflusso (mq) | Raggio idraulico (ml) | Portata (mc/sec) | Velocità (m/sec) |
|-------------|-----------------------|----------------------|--------------------|-----------------------|------------------|------------------|
| 3 | 208,49 | 2,08 | 0,061 | 0,029 | 0,003782 | 0,06211 |
| 6 | 216,98 | 2,17 | 0,124 | 0,057 | 0,011982 | 0,09694 |
| 9 | 225,47 | 2,25 | 0,188 | 0,083 | 0,023517 | 0,12502 |
| 12 | 233,95 | 2,34 | 0,254 | 0,109 | 0,037953 | 0,14918 |
| 15 | 242,44 | 2,42 | 0,323 | 0,133 | 0,055032 | 0,17063 |
| 18 | 250,93 | 2,51 | 0,392 | 0,156 | 0,074587 | 0,19007 |
| 21 | 259,42 | 2,59 | 0,464 | 0,179 | 0,096495 | 0,2079 |
| 24 | 267,91 | 2,68 | 0,538 | 0,201 | 0,120671 | 0,22444 |
| 27 | 276,40 | 2,76 | 0,613 | 0,222 | 0,147049 | 0,2399 |
| 30 | 284,89 | 2,85 | 0,690 | 0,242 | 0,175581 | 0,25444 |
| 33 | 293,38 | 2,93 | 0,769 | 0,262 | 0,20623 | 0,26818 |
| 36 | 301,86 | 3,02 | 0,850 | 0,281 | 0,238968 | 0,28124 |
| 39 | 310,35 | 3,10 | 0,932 | 0,300 | 0,273777 | 0,29368 |
| 42 | 318,84 | 3,19 | 1,017 | 0,319 | 0,310642 | 0,30559 |
| 45 | 327,33 | 3,27 | 1,103 | 0,337 | 0,349555 | 0,31701 |
| 48 | 335,82 | 3,36 | 1,191 | 0,355 | 0,39051 | 0,328 |
| 51 | 344,31 | 3,44 | 1,280 | 0,372 | 0,433506 | 0,3386 |
| 54 | 352,80 | 3,53 | 1,372 | 0,389 | 0,478543 | 0,34884 |
| 57 | 361,28 | 3,61 | 1,465 | 0,406 | 0,525626 | 0,35875 |
| 60 | 369,77 | 3,70 | 1,560 | 0,422 | 0,574759 | 0,36837 |

La portata di progetto defluisce con i seguenti dati

| H defl (cm) | Contorno bagnato | Contorno bagnato (m) | Area deflusso (mq) | Raggio idraulico (ml) | Portata (mc/sec) | Velocità (m/sec) |
|-------------|------------------|----------------------|--------------------|-----------------------|------------------|------------------|
| 60,00 | 369,77 | 3,70 | 1,560 | 0,422 | 0,575 | 0,36837 |