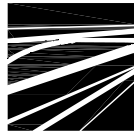
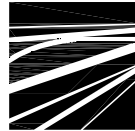


**Regione Lombardia**  
 Direzione Generale Infrastrutture e Mobilità



**FERROVIENORD**



**NORD\_ING**

CODICE  
COMMESSA

R 2 6

LIVELLO  
PROGETTAZIONE

D

D.P.R.  
2077/10

b

PROGRESSIVO  
ELABORATO

0 1 4

CATEGORIA  
OPERA

I M

NUMERO  
OPERA

- -

REVISIONE

R 1

SCALA

----

OPERE VIARIE AFFERENTI AL PIV (Piano Intercomunale della Viabilità)  
 TRATTA B2 SISTEMA APL: INTERVENTO 35  
*Progetto Definitivo*

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO E  
 SMALTIMENTO ACQUE

Revisionsi	Data	Descrizione	Redatto	Controllato
3				
2				
1	DIC. 2019	Integrazioni richieste in CdS_Nota RL S1.2019.0034350 del 15/11/2019		
0	NOV. 2017	PRIMA EMISSIONE		

NORD\_ING

FERROVIENORD

Progettista



**NORD\_ING**

Collaborazione

REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	DATA
CODICE ARCHIVIO COLLABORATORE			AGG.

## INDICE

<b>1. GENERALITA'</b> .....	<b>2</b>
1.1. OGGETTO E SCOPO .....	2
<b>2. RIFERIMENTI NORMATIVI</b> .....	<b>2</b>
<b>3. DESCRIZIONE GENERALE DELLA RETE DI SMALTIMENTO ACQUE</b> .....	<b>2</b>
3.1. ELEMENTI DI RACCOLTA .....	4
3.2. ELEMENTI DI CONVOGLIAMENTO.....	4
3.3. ELEMENTI DI TRATTAMENTO .....	5
3.4. ELEMENTI DI LAMINAZIONE - DISPERSIONE .....	6
3.5. IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO .....	8
3.5.1. <i>IMPIANTO SOTTOPASSO CICLOPEDONALE – PO01</i> .....	9
3.5.2. <i>IMPIANTO ASSE PRINCIPALE – PO02</i> .....	9

## 1. GENERALITA'

### 1.1. OGGETTO E SCOPO

La presente relazione illustra le caratteristiche del sistema di smaltimento acque del Progetto Definitivo dell'Opera 35 - Nuova tangenziale Nord di Cesano Maderno che ricade nelle "Opere viarie afferenti al PIV (Piano intercomunale della Viabilità) tratta B2 Sistema Pedemontano Lombardo". L'opera in oggetto è soggetta alle misure di invarianza idrologica e idraulica previste dalla Regione Lombardia, e pertanto il progetto è stato redatto in ottemperanza a quanto indicato dal R.R. 23 novembre 2017 (di seguito Regolamento). Per i dettagli relativi al dimensionamento delle opere di seguito descritte, si rimanda alla relazione di calcolo del sistema di smaltimento acque.

## 2. RIFERIMENTI NORMATIVI

- **Regolamento Regionale 23 novembre 2017 – n° 7.** Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio d'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58bis della legge regionale 11 marzo 2005, n° 12.
- **Legge Regionale 11 marzo 2005, n° 12.** Legge per il Governo del Territorio.
- **Regolamento regionale 24 marzo 2006, n°4.** Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera a) della legge regionale 12 dicembre 2003, n° 26.
- **UNI EN 1401-1.** Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognatura e scarichi interrati non in pressione – plicloruro non plastificato (PVC-U)
- **UNI EN 858-2.** Impianti di separazione per liquidi leggeri.
- **Linee Guida Fognatura Brianza Acque.**

## 3. DESCRIZIONE GENERALE DELLA RETE DI SMALTIMENTO ACQUE

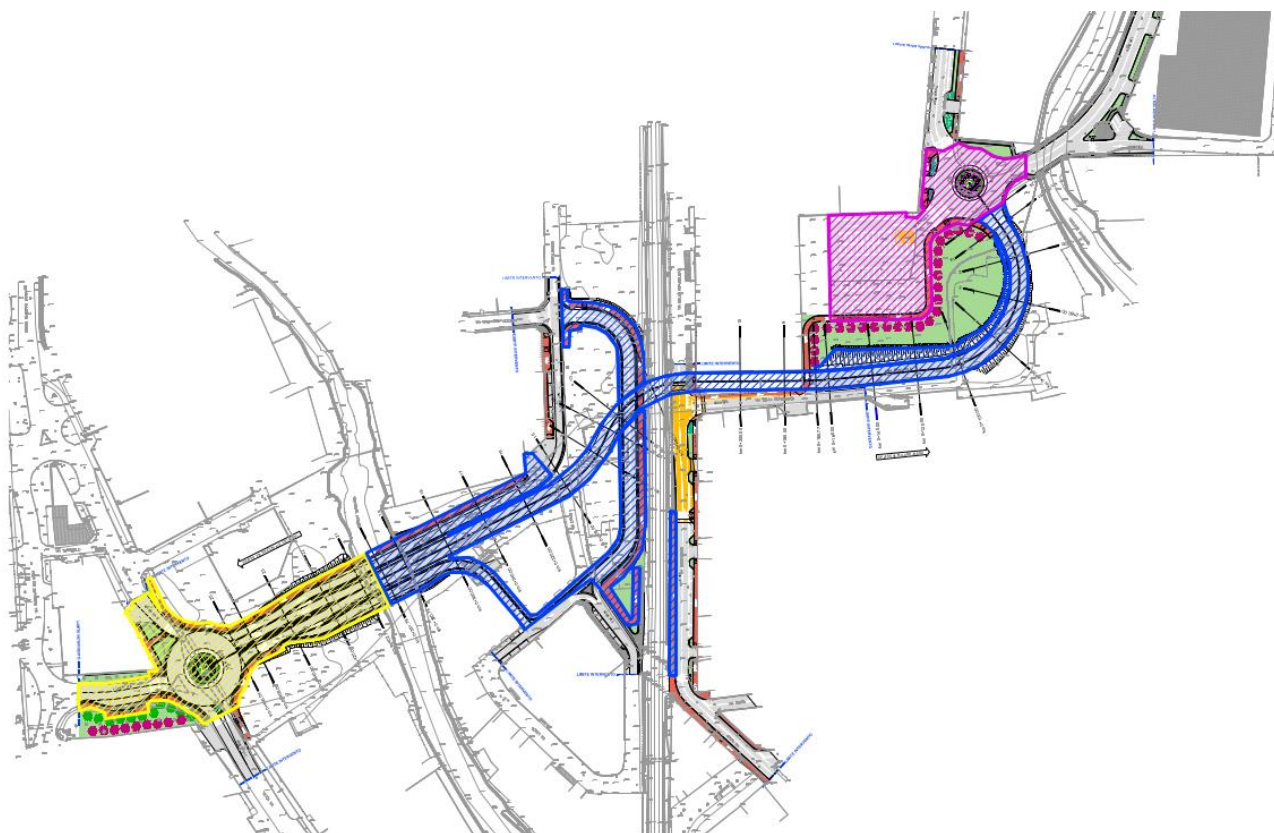
Le soluzioni per lo smaltimento delle acque meteoriche ricadenti sulla pavimentazione stradale dipendono dalle diverse situazioni ed esigenze che si incontrano nello studio della rete drenante, e devono garantire un immediato smaltimento delle acque evitando la formazione di ristagni sulla pavimentazione stradale, assegnando idonea pendenza trasversale e un adeguato sistema di raccolta integrato negli elementi (marginali o centrali) della carreggiata.

In linea con l'approccio di gestione sostenibile dei deflussi meteorici richiesto dalla normativa sopracitata, si è previsto un sistema di controllo e gestione delle acque pluviali che prevede lo smaltimento dei volumi invasati tramite infiltrazione, visto che le condizioni idrogeologiche del sito lo permettono. La soluzione prospetta inoltre contiene il controllo qualitativo delle acque tramite disoleazione prima della dispersione nel terreno.

Il sistema di smaltimento delle acque previsto prevede il seguente schema:

- Raccolta delle acque pluviali con caditoia bocca di lupo, canalette grigliate e o caditoie puntuali;
- Convogliamento delle acque raccolte tramite collettori in PVC SN8 fino al sistema di trattamento – disoleazione e successiva infiltrazione;
- Trattamento delle acque pluviali con sistema di disoleazione
- Infiltrazione con sistema modulare geocellulare.

Sono previsti inoltre due impianti di sollevamento necessari per sollevare le acque raccolte lungo l'asse principale del sottopasso ferroviario e del sottopasso ciclabile – pedonale.



**Figura 3-1:** Planimetria d'inquadramento dell'intervento. Si riportano le 3 aree relative ai 3 sistemi di gestione raccolta delle acque. 1 sistema – area gialla. 2 sistema – area blu. 3 sistema – area viola.

Vista la superficie estesa e la relativa conformazione pianeggiante dell'area, sono stati previsti 3 sistemi (raccolta, convogliamento, impianti trattamento – laminazione – dispersione) distinti. Il

primo posto a ovest dell'attraversamento del fiume Seveso. Il secondo che raccoglie le acque pluviali ricadenti nell'area intermedia del progetto, compresi sottopassi. Infine, il terzo sistema permette lo smaltimento delle acque relativa alla rotatoria RT02 e al parcheggio adiacente.

### **3.1. ELEMENTI DI RACCOLTA**

Gli elementi di raccolta sono stati previsti ad interassi finalizzati a limitare i tiranti idrici in piattaforma. Si distinguono principalmente in 3 tipologie:

- Caditoie bocca di lupo inseriti su marciapiede;
- Caditoia puntuale su piattaforma stradale;
- Canaletta grigliata trasversale lungo il sottopasso ciclo pedonale.

Le griglie devono essere a norma UNI EN 124.

La densità di posizionamento tiene conto delle Linee Guida Brianza Acque che richiedono minimo 1 elemento di raccolta ogni 120 mq di superficie impermeabile. Le caditoie inoltre sono tutte previste di tipo SIFONATO, in modo da limitare l'ingresso di materiale galleggiante o sospeso e garantendo una funzione dissabbiatrice dell'elemento di raccolta.

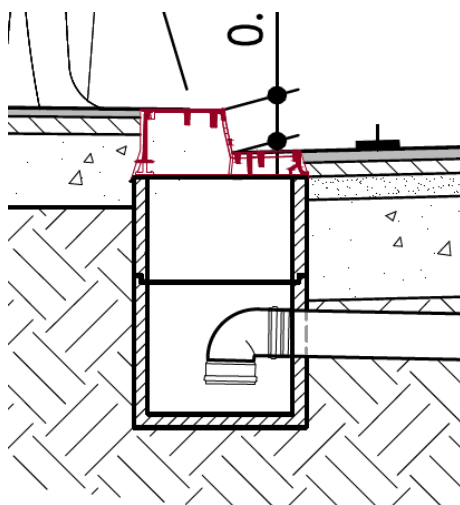


Figura 3-2: Sezione tipo caditoia bocca di lupo di tipo sifonato.

### **3.2. ELEMENTI DI CONVOGLIAMENTO**

Gli elementi di convogliamento sono dei collettori in PVC SN8 SDR34 a norma UNI EN 1401-1, che permettono il trasporto delle acque fino allo smaltimento finale evitando rigurgiti in piattaforma e garantendo il funzionamento degli elementi di raccolta e la sicurezza dell'infrastruttura. Il dimensionamento è stato effettuato considerando una portata di progetto con tempo di ritorno 50 anni, moto uniforme con riempimento massimo dell'80%. Il sistema principale di collettori è

previsto con diametri compresi tra DE200 e DE 500. Il collegamento tra caditoie e collettori principali è previsto ortogonale e con tubazioni DE160. La pendenza minima prevista è il 0,2%. La scabrezza considerata è pari a  $80 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$  (valore cautelativo a favore di sicurezza). Ad interasse uguale o inferiore a 50 metri, o in presenza di curve o cambi di direzione, il sistema contiene delle camerette d'ispezione a norma UNI 1917. Le dimensioni interne devono prevedere una larghezza minima pari al diametro del collettore più due banchine laterali di 35 cm come minimo e dovranno avere caratteristiche di resistenza a carichi di prima categoria. I chiusini delle camerette rispondono alla norma UNI EN 124 e avranno luce minima DN60 per profondità fino a 2 m e DN80 per profondità superiori.

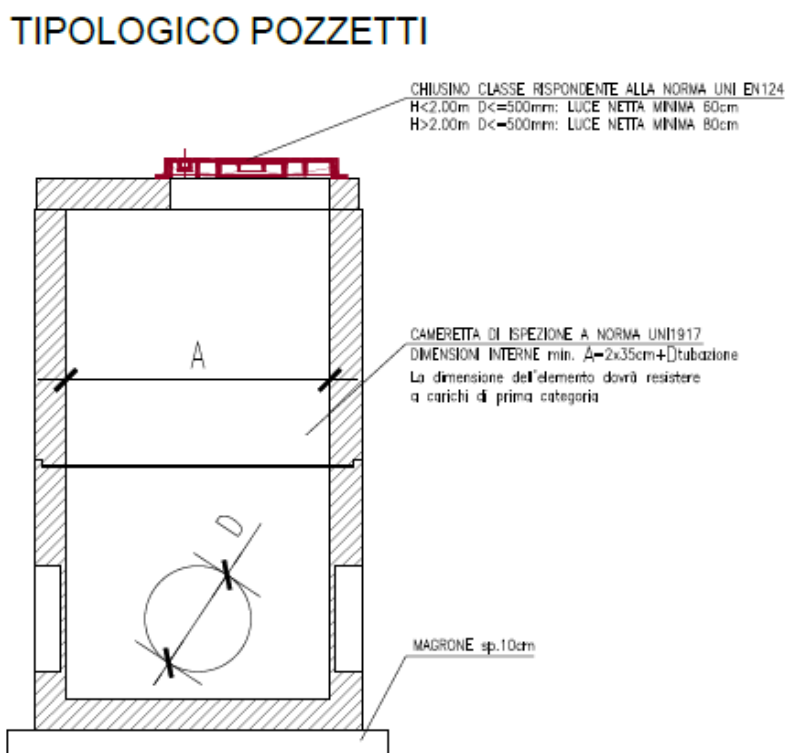


Figura 3-3: Sezione tipo pozzetto.

Alla fine della rete di convogliamento e prima dell'immissione nel sistema di trattamento filtrazione si prevede la posa di un pozzetto di campionamento.

### **3.3. ELEMENTI DI TRATTAMENTO**

Al fine di trattare qualitativamente le acque prima dell'infiltrazione nel terreno si prevede un trattamento di disoleazione delle acque a norma UNI EN 858-2. L'impianto di disoleazione previsto

è formato da una vasca prefabbricata monolitica in cemento armato di forma ovale di dimensioni variabili a seconda della portata da trattare.

La disoleazione viene ottenuta riducendo la velocità dell'influente e predisponendo una zona di calma nella quale le sostanze presenti, caratterizzate da un peso specifico minore di quello dell'acqua, risalgono per galleggiamento. Il funzionamento dei disoleatori può essere ricondotto ai principi della sedimentazione sotto l'azione della gravità: questi si comportano infatti come vasche di sedimentazione nelle quali le particelle oleose anziché sedimentare sul fondo, flottano in superficie.

La vasca è composta da un primo trattamento di sfangazione grossolana e da una secondo trattamento di separazione oli. Le vasche previste nei 3 sistemi di smaltimento acque sono i seguenti:

1 sistema: Disoleatore 200 l/s;

2 sistema: Disoleatore 125 l/s e 200 l/s.

3 sistema: Disoleatore 150 l/s.

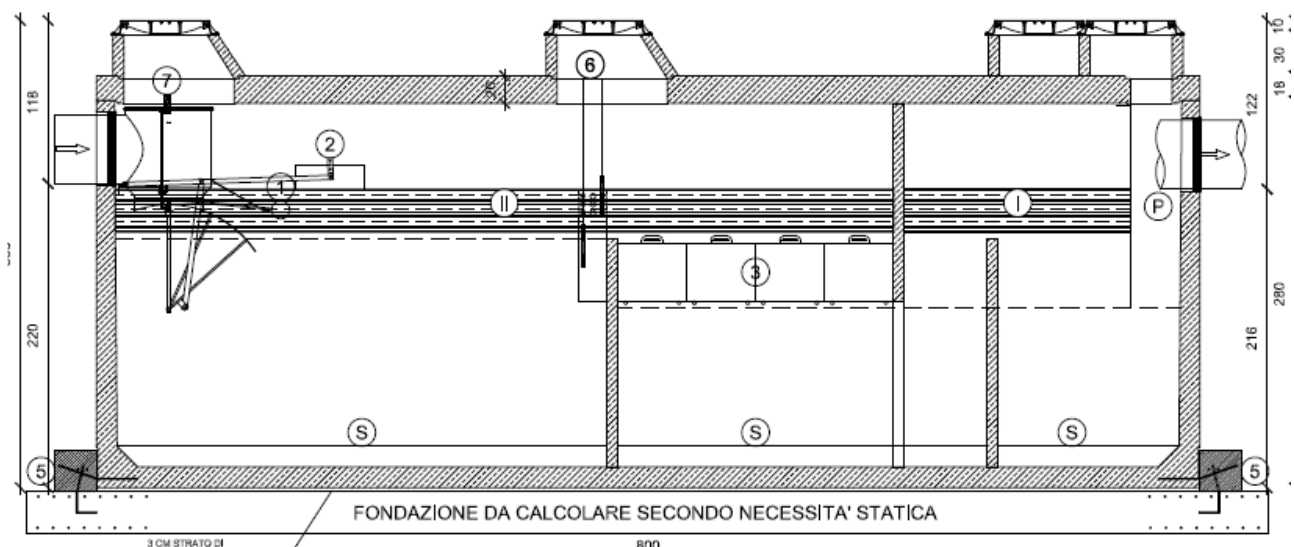


Figura 3-4: Sezione tipo disoleatore a norma UNI EN 858-2.

### **3.4. ELEMENTI DI LAMINAZIONE - DISPERSIONE**

La parte terminale del sistema di smaltimento delle acque è composto da un sistema di laminazione filtrazione di moduli geocellulari. Il sistema ha funzione di invasare provvisoriamente una parte, anche notevole, dei volumi idrici derivanti dagli eventi meteorici, per scaricali poi gradualmente tramite infiltrazione al terreno. L'opera di laminazione è pertanto sotterranea, al di sotto del piano campagna e non visibile dall'esterno.

La volumetria è stata dimensionata sulla base del R.R. 23 novembre 2017 n° 7, prevedendo il volume come il minimo tra quanto previsto dall'art 12 del Regolamento (800 mc/ha di superficie impermeabile dell'intervento) e la procedura dettagliata di calcolo (Metodo utilizzato SCS – CN).

Il sistema adottato è composto da un sistema modulare costituito da pannelli stampati in PP, con volume netto del 96%. I moduli sono fissi e possono essere agganciati tra loro con semplice incastro e devono essere rivestiti con opportuno geosintetico di tipo trama-ordito in modo da preservare la capacità del sistema, prevenendo l'intrusione del terreno di rinfiacco e garantendo l'infiltrazione verso l'esterno. Il rinfiacco e il ricoprimento della struttura dev'essere eseguito con sabbia grossolana o ghiaia fine granulometria (8-16mm) compattata per strati 15-30 cm di spessore.



I moduli previsti in progetto hanno dimensione [cm] H23, L112, B112.

Si prevedono i 3 seguenti sistemi di laminazione – filtrazione (dimensioni indicative):

1 sistema: dimensioni 18,0 x 9,0 x 2,0 m (volume lordo 324 mc, volume netto 311 mc);

2 sistema: dimensioni 24,5 x 9,0 x 2,50 (volume lordo 551,3, volume netto 529,2 mc);

3 sistema: dimensioni 27 x 5,6 x 1,80 (volume lordo 272,2 mc, volume netto 261,3 mc).

Il sistema è realizzato per sopportare carichi di prima categoria, previa l'adozione di una corretta stratigrafia di posa. I sistemi modulari del primo e del secondo sistema sono sotto piano campagna, senza la presenza di potenziale carico applicato di mezzi pesanti di servizio e pertanto è stata prevista una altezza maggiore (2 – 2,5 m) del sistema modulare con spessore di ricoprimento che dev'essere compreso tra 0,50 e 2,40 m. La terza vasca, posta sotto parcheggio, essendo potenzialmente soggetta a carichi di mezzi pesanti di servizio, è stata prevista con altezza inferiore (1,80 m) e profondità di ricoprimento che dev'essere compresa tra 1,050 e 1,75 m



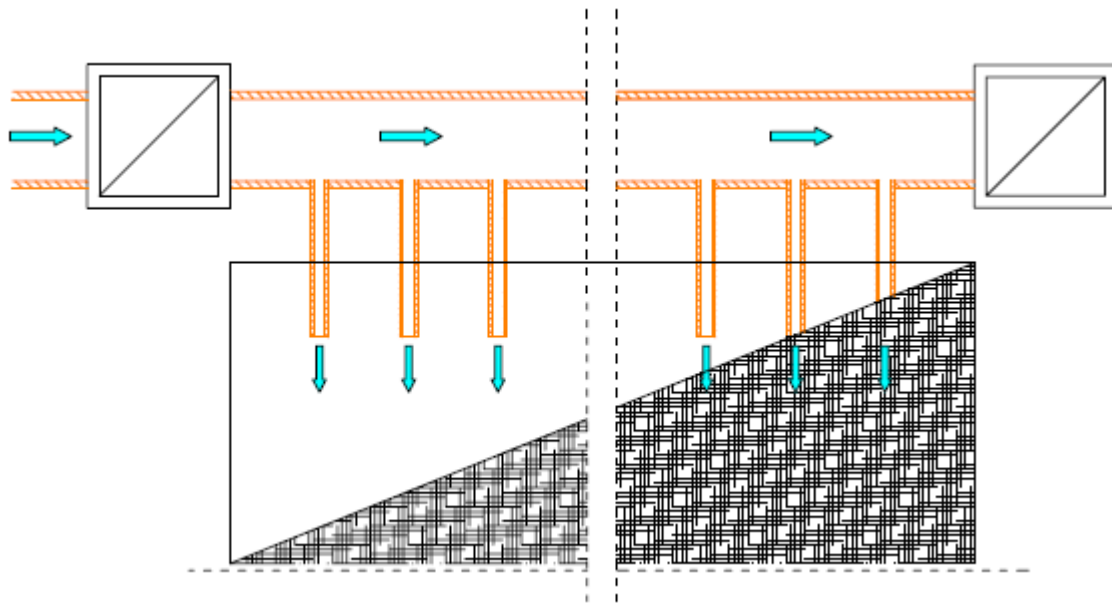


Figura 3-5: Schema idraulico di immissione. Pianta.

Lo schema idraulico di immissione prevede l'alimentazione con collettore principale di grande diametro e diramazioni "a pettine" con tubi DE125 mm.

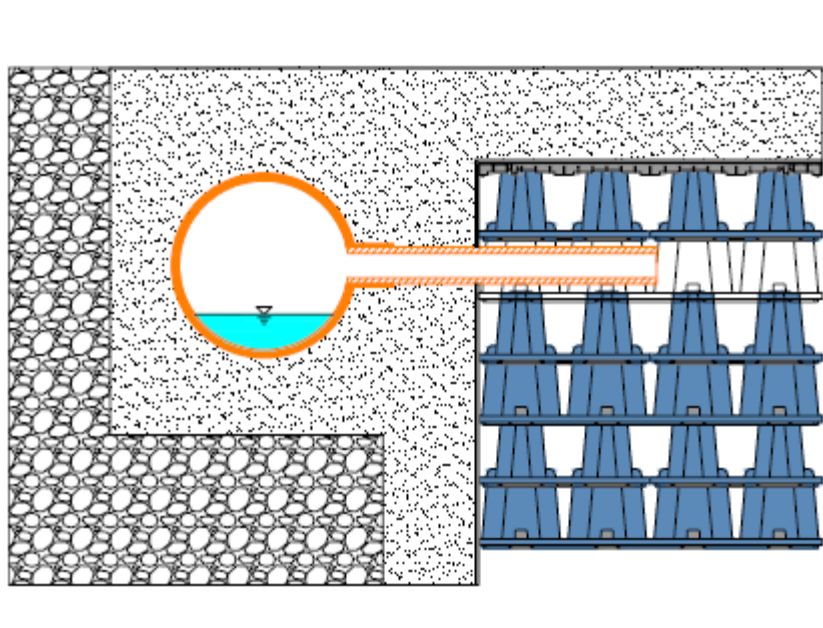


Figura 3-6. Schema d'idraulico di immissione. Sezione verticale.

### 3.5. IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO

La nuova viabilità stradale prevede l'attraversamento della linea ferroviaria Milano- Asso con due sottopassi: il primo, l'asse principale del progetto, è carrabile a due corsie; il secondo è un sottopasso pedonale – ciclabile. Le acque raccolte sulle due piattaforme stradali non possono essere

collegate agli impianti di trattamento – filtrazione a gravità e pertanto sono state previste due stazioni di sollevamento (PO02 asse principale e PO01 sottopasso ciclabile – pedonale).

### **3.5.1. IMPIANTO SOTTOPASSO CICLOPEDONALE – PO01**

La vasca di sollevamento è composta da un volume utile di 5 mc (superficie 5 mc, altezza 1,0 m) al cui interno sono previste due elettropompe sommergibili autopulenti con girante aperta bicanale (1 di riserva) con caratteristiche nominali come segue:

- Potenza nominale 2 kW;
- Portata nominale 7,5 l/s;
- Salto nominale: 7 m

Il gruppo di sollevamento è composto da:

- N° 2 valvole di ritegno DN80;
- N° 2 saracinesche d'intercettazione DN80;
- N° 2 piedi d'accoppiamento DN80;
- N°2 portaguide superiori;
- N° 2 catene inox calibrate m 5;
- N° 2 grilli per catena inox;
- Quadro elettrico di controllo e automazione completo di centralina, sensore e kit regolatore.

La tubazione di mandata è prevista in HDPE PN10 DE90

### **3.5.2. IMPIANTO ASSE PRINCIPALE – PO02**

La vasca di sollevamento è composta da un volume utile di 25,2 mc (superficie 25,2 mc, altezza 1,0 m) al cui interno sono previste tre elettropompe sommergibili autopulenti con girante aperta bicanale (2 in funzione, 1 di riserva) con caratteristiche nominali come segue:

- Potenza nominale 9 kW;
- Portata nominale 40 l/s;
- Salto nominale: 12 m

Il gruppo di sollevamento è composto da:

- N° 2 valvole di ritegno DN200;
- N° 2 saracinesche d'intercettazione DN200;
- N° 2 piedi d'accoppiamento DN200;
- N°2 portaguide superiori;

- N° 2 catene inox calibrate m 5;
- N° 2 grilli per catena inox;
- Quadro elettrico di controllo e automazione completo di centralina, sensore e kit regolatore.

La tubazione di mandata è prevista in HDPE PN10 DE250.

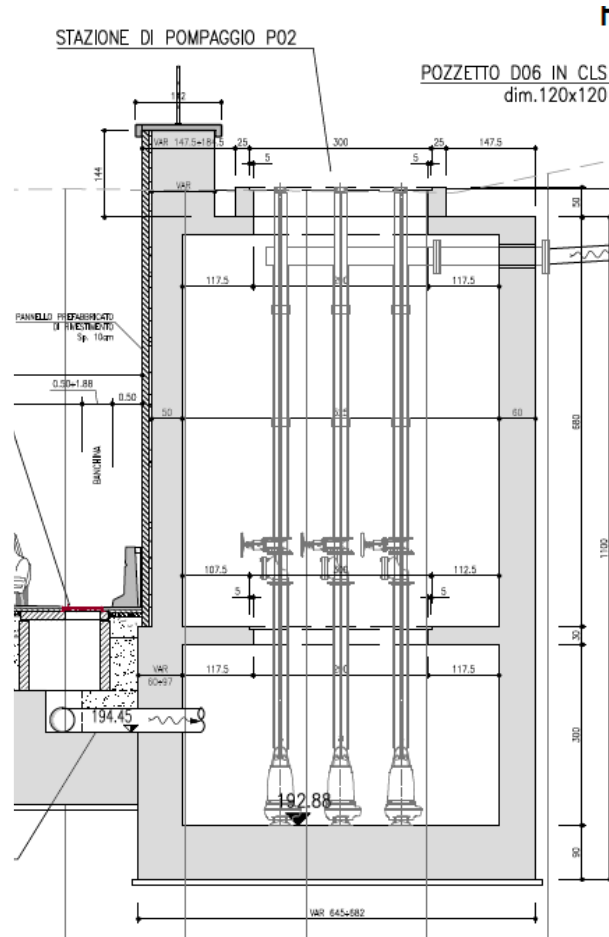


Figura 3-7: Sezione verticale stazione di sollevamento PO02