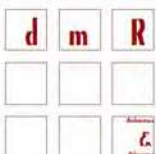


PIANO ATTUATIVO A5_15
PROPRIETA' CZ COSTRUZIONI

ALLEGATO I
PROGETTO DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA
OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA



Studio Associato

Giorgio E. Del Corno Angelo Manenti Ezio Radaelli

20133 Milano - Piazza Leonardo da Vinci 7
dmR@dmRstudio.it
Tel/fax 02.70608013 - 02.70639383

Studio Marco Andreoni

20063 Cernusco sul Naviglio (MI) - Via Cavour 6D
studio@marcoandreoni.it
Tel/fax 02.9241388

Commessa:

2127

Committente:

STUDIO ARCH. MARCO ANDREONI

Titolo:

**INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA DELL'AMPLIAMENTO DELLA VIA ROGGIA ARZONA
NELL'AMBITO DI PROPOSTA DI PIANO ATTUATIVO PER IL COMPARTO "CAMPO
DELL'ADEGUAMENTO A5_15" IN VIA MOLINETTO A CERNUSCO SUL NAVIGLIO**

Fase: PROGETTO DI
INVARIANZA IDRAULICA

Ambito: FOGNATURE

Progettista:

ing. Matteo Danielli

Rev.	Data	Descrizione
0	Novembre 2021	Prima emissione

PII	<u>Documento</u> Elenco elaborati	<u>Elaborato</u> A00	<u>Revisione</u> 0
		<u>Scala</u>	<u>Nome file</u>

STUDIO SPS S.R.L.

VIA ROMA, 9 - 20055 VIMODRONE (MI)
TEL. 02 2500872
E-MAIL INFO@STUDIOSPS.IT
WWW.STUDIOSPS.IT

Redatto

ing. Matteo Danielli

Verificato

ing. Matteo Danielli

Approvato

ing. Matteo Danielli

INFORMAZIONI STRETTAMENTE RISERVATE DA NON UTILIZZARE PER SCOPI DIVERSI DA QUELLI PER CUI SONO STATE FORNITE

CERNUSCO SUL NAVIGLIO (MI)

**AMPLIAMENTO DELLA VIA ROGGIA ARZONA E PERCORSO PEDONALE NELL'AMBITO DELLA PROPOSTA DI PIANO
ATTUATIVO PER IL COMPARTO "CAMPO ADEGUAMENTO a5_15" LOCALIZZATO IN VIA MOLINETTO A CERNUSCO SUL
NAVIGLIO**

2127

PROGETTO DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA

rev.

0

ELENCO DOCUMENTI						
Fase progettuale	Elaborato	Titolo del documento	Scala	Data 1^ emissione	Revisione	Data
P11	A00	Elenco elaborati	-	Novembre 2021	0	Novembre 2021
P11	A01	Relazione di invarianza idraulica	-	Novembre 2021	0	Novembre 2021
P11	A02	Piano di manutenzione dell'opera	-	Novembre 2021	0	Novembre 2021
P11	A03	Verifica statica	-	Novembre 2021	0	Novembre 2021
P11	A04	Relazione geologica	-	Novembre 2021	0	Novembre 2021
P11	A05	Asseverazione	-	Novembre 2021	0	Novembre 2021
ELENCO ELABORATI GRAFICI						
P11	T01	Planimetria	-	Novembre 2021	0	Novembre 2021
P11	T02	Profilo longitudinale	-	Novembre 2021	0	Novembre 2021
P11	T03	Particolari costruttivi	-	Novembre 2021	0	Novembre 2021

Commessa:

2127

Committente:

STUDIO ARCH. MARCO ANDREONI

Titolo:

**INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA DELL'AMPLIAMENTO DELLA VIA ROGGIA ARZONA
NELL'AMBITO DI PROPOSTA DI PIANO ATTUATIVO PER IL COMPARTO "CAMPO
DELL'ADEGUAMENTO A5_15" IN VIA MOLINETTO A CERNUSCO SUL NAVIGLIO**

Fase: PROGETTO DI
INVARIANZA IDRAULICA

Ambito: FOGNATURE

Progettista:

ing. Matteo Danielli

Rev.	Data	Descrizione
0	Novembre 2021	Prima emissione

PII	<u>Documento</u> Relazione di invarianza idraulica e idrologica	<u>Elaborato</u> A01	<u>Revisione</u> 0
		<u>Scala</u>	<u>Nome file</u>

STUDIO SPS S.R.L.

VIA ROMA, 9 - 20055 VIMODRONE (MI)
TEL. 02 2500872
E-MAIL INFO@STUDIOSPS.IT
WWW.STUDIOSPS.IT

Redatto

ing. Matteo Danielli

Verificato

ing. Matteo Danielli

Approvato

ing. Matteo Danielli

INFORMAZIONI STRETTAMENTE RISERVATE DA NON UTILIZZARE PER SCOPI DIVERSI DA QUELLI PER CUI SONO STATE FORNITE

INDICE

1 -	Premesse e scelte progettuali.....	2
2 -	Opere previste in progetto.....	3
3 -	Dimensionamento opere di collettamento e smaltimento delle acque meteoriche.....	5
3.1 -	Descrizione del modello idraulico utilizzato.....	5
3.2 -	Scabrezze	6
3.3 -	Curva di possibilità pluviometrica.....	6
3.4 -	Ietogrammi di progetto	8
3.5 -	Stima delle perdite idrologiche	9
3.6 -	Dimensionamento dei collettori a gravità.....	10
3.7 -	Dimensionamento dei pozzi perdenti	13
3.8 -	Dimensionamento dei sistemi di separazione oli e fanghi.....	20
3.9 -	Rispetto del requisito minimo (art.12 R.R. 7/2017).....	21

RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

1 - Premesse e scelte progettuali

Il presente progetto ha lo scopo di dimensionare le reti per le acque bianche ed il relativo sistema di smaltimento nel sottosuolo a seguito dell'ampliamento della via Roggia Arzona ed a servizio dell'area pedonale interna al lotto nell'ambito della proposta di piano attuativo per il comparto "Campo dell'Adeguamento a5_15" localizzato in via Molinetto a Cernusco sul Naviglio (MI).

La progettazione è stata redatta tenendo conto delle indicazioni contenute:

- Regolamento Regionale n.7 del 23 novembre 2017 e s.m.i.;
- nella "SCHEDE TECNICA FOGNATURE" del Dipartimento provinciale dell'ARPA di Melegnano, tratta dal D. Lgs. 152/99,
- nella Legge Regionale n.62/85,
- nel Regolamento locale di igiene,
- nel Piano Regionale di Risanamento delle Acque (P.R.R.A.) della Regione Lombardia,
- nel Programma di Tutela e Uso delle Acque (P.T.U.A.)
- nel Regolamento Regionale in data 24/03/2006.

Il Comune di Cernusco sul Naviglio, in cui è sito l'intervento, ricade all'interno dell'area A ad alta criticità idraulica come riportato nell'Allegato C del R.R.7/17.

In accordo con l'art. 5 del R.R. n.7/2017 il controllo e la gestione delle acque meteoriche del sito verranno effettuati mediante infiltrazione nel suolo.

Si specifica che la presente progettazione prevede due sistemi di smaltimento delle acque pluviali separati, uno per l'intervento riguardante l'ampliamento della via Roggia Arzona ed uno a servizio del percorso pedonale in progetto. I dati relativi alle superfici impermeabili e ai coefficienti d'afflusso sono riportati nella seguente tabella; le aree considerate sono quelle drenate dalle nuove fognature che, nel caso della via Roggia Arzona, comprende aree già pavimentate.

	Area	φ	$A*\varphi$
	ha	-	ha
Via Roggia Arzona - zona Ovest	0.3545	1.00	0.3545
Percorso Pedonale - zona Est	0.2107	1.00	0.2107
Totale	0.5652	1.00	0.5652

In relazione all'effetto potenziale degli interventi e alla criticità dell'ambito territoriale (rif. Art. 9 del R.R. n.7/2017), gli interventi ricadono nella classe di intervento "2 - impermeabilizzazione potenziale media" essendo caratterizzati da:

- superfici comprese tra 1000 m² (0.1 ha) e 10000 m² (1 ha)
- coefficiente deflusso medio ponderale ϕ pari a 1.00

per tale motivo la modalità di calcolo da adottare sarebbe il metodo delle sole piogge ma si preferisce procedere comunque con la procedura dettagliata per un risultato più accurato.

2 - Opere previste in progetto

I condotti a gravità per le acque bianche a servizio della strada e del percorso pedonale saranno costituiti da tubazioni in PVC SN8 di diametro variabile da DN200 mm a DN400 mm, e saranno corredati da pozzetti d'ispezione 80x80 cm in cls prefabbricato e provvisti di chiusini in ghisa sferoidale a norma UNI EN 124. Anche gli allacci delle caditoie saranno costituiti da tubazioni in PVC SN8 DN160 mm. Le tubazioni saranno posate con sottofondo e rinfiacco completo in sabbia.

La pendenza assegnata ai condotti (minima pendenza pari al 2‰) è stata scelta con l'obiettivo principale di ridurre i diametri necessari al convogliamento delle portate di pioggia; tale pendenza è largamente sufficiente al convogliamento delle portate di pioggia per tempo di ritorno 50 anni previsto per il dimensionamento delle reti di smaltimento.

Le reti saranno dotate nella parte finale di un pozzetto sfioratore, che convoglierà le acque di prima pioggia provenienti dalla strada e dall'area pedonale ai disoleatori che garantiranno un'elevata qualità dell'acqua avviata a dispersione prima di raggiungere le batterie di pozzi perdenti, mentre l'eccedenza sarà inviata direttamente a dispersione verso i pozzi. A valle dei disoleatori e sui rami emissari degli sfioratori (ovvero subito prima dell'immissione nei pozzi perdenti) saranno collocati pozzetti di campionamento a fondo ribassato di 50 cm e di dimensioni 80x80 cm in cls prefabbricato, provvisti anch'essi di chiusini in ghisa sferoidale a norma UNI EN 124.

In estrema sintesi, le opere di fognatura, suddivise nei due interventi, possono essere così sinteticamente descritte:

- **Rete di smaltimento via Roggia Arzona**

- condotti per le acque bianche costituiti da tubazioni in PVC SN8 a norma UNI EN 1401, di diametro variabile da DN250 mm a DN400 mm e pendenza minima 2‰;
- allacci per caditoie costituiti da tubazioni in PVC SN8 a norma UNI EN 1401, di diametro DN160 mm;
- n.31 caditoie di raccolta di dimensioni 45x45 cm con sigilli in ghisa sferoidale classe D400 conformi a norma UNI EN 124;
- n. 14 pozzetti di ispezione in c.a. prefabbricato, di dimensioni 80x80 cm con chiusini in ghisa sferoidale classe D400 a norma UNI EN 124;
- n.1 sfioratore di dimensioni interne 80x80 cm in cls prefabbricato;

- n.1 disoleatore con filtro a coalescenza e diametro interno $\Phi 2.0$ m per una portata trattabile $Q = 20$ l/s. Il disoleatore garantirà un'elevata qualità delle acque provenienti dalle aree carrabili prima che queste vengano avviate a dispersione;
- n.2 pozzetti di campionamento di dimensioni interne 80x80 cm in cls prefabbricato con fondo ribassato di 50 cm;
- n.5 pozzi perdenti di profondità totale $H=4.5$ m e altezza utile 4.0 m, costituiti da anelli prefabbricati di calcestruzzo forati di diametro interno $D=2$ m. Il riempimento degli scavi avverrà con materiale vagliato (ghiaietto) avente porosità $n=0.25$ previa stesa di uno strato di geotessuto su tutte le superfici interne dello scavo, che eviterà l'intasamento del mezzo filtrante da parte del terreno circostante. I pozzi saranno collegati fra loro da condotti DN200 mm in PVC SN8 a norma UNI EN 1401 posti a circa 2 m dal piano campagna.

- **Rete di smaltimento percorso pedonale**

- condotti per le acque bianche costituiti da tubazioni in PVC SN8 a norma UNI EN 1401, di diametro variabile da DN200 mm a DN400 mm e pendenza minima 2‰;
- allacci per caditoie costituiti da tubazioni in PVC SN8 a norma UNI EN 1401, di diametro DN160 mm;
- n.21 caditoie di raccolta di dimensioni 45x45 cm con sigilli in ghisa sferoidale classe D400 conformi a norma UNI EN 124;
- n.5 griglie di larghezza 25 cm e lunghezza 4.0 m con sigilli in ghisa sferoidale classe D400 conformi a norma UNI EN 124;
- n.2 griglie di larghezza 25 cm e lunghezza 7.5 m con sigilli in ghisa sferoidale classe D400 conformi a norma UNI EN 124;
- n. 11 pozzetti di ispezione in c.a. prefabbricato, di dimensioni 80x80 cm con chiusini in ghisa sferoidale classe D400 a norma UNI EN 124;
- n.1 sfioratore di dimensioni interne 80x80 cm in cls prefabbricato;
- n.1 disoleatore con filtro a coalescenza e diametro interno $\Phi 2.0$ m per una portata trattabile $Q = 15$ l/s. Il disoleatore garantirà un'elevata qualità delle acque provenienti dalle aree carrabili prima che queste vengano avviate a dispersione;
- n.2 pozzetti di campionamento di dimensioni interne 80x80 cm in cls prefabbricato con fondo ribassato di 50 cm;
- n.3 pozzi perdenti di profondità totale $H=4.5$ m e altezza utile 4.0 m, costituiti da anelli prefabbricati di calcestruzzo forati di diametro interno $D=2$ m. Il riempimento degli scavi avverrà con materiale vagliato (ghiaietto) avente porosità $n=0.25$ previa stesa di uno strato di geotessuto su tutte le superfici interne dello scavo, che eviterà l'intasamento del mezzo filtrante da parte del terreno circostante. I pozzi saranno collegati fra loro da condotti DN200 mm in PVC SN8 a norma UNI EN 1401 posti a circa 2 m dal piano campagna.

Le tavole grafiche allegate al presente progetto illustrano in dettaglio la localizzazione e le caratteristiche tecnico-costruttive di tutte le opere previste.

A lavori conclusi, il direttore lavori compilerà il modulo all'allegato D del R.R. n.7/2017 e lo trasmetterà mediante posta elettronica certificata all'indirizzo di posta certificata della Regione invarianza.idraulica@pec.regione.lombardia.it, come stabilito dall'art. 6 comma 1 lett. e) del suddetto Regolamento.

3 - Dimensionamento opere di collettamento e smaltimento delle acque meteoriche

3.1 - Descrizione del modello idraulico utilizzato

I calcoli idraulici sono stati effettuati con l'ausilio di un software di modellazione matematico – idraulica denominato Infoworks ICM della società inglese H. R. Wallingford.

Tale software permette di creare modelli matematici fisicamente basati delle reti di fognatura riproducendo virtualmente la reale configurazione geometrica di tubazioni, pozzetti e manufatti particolari rilevati sul campo.

Una volta costruito il modello della rete fognaria il programma è in grado di sollecitarlo con ietogrammi di pioggia reali (misurati quindi da pluviografi sul campo) o di progetto (ad es. ietogrammi Chicago generati a partire da curve di pioggia reali) simulando tutti i processi che sono alla base della formazione e traslazione degli idrogrammi di piena in un bacino fognario durante un evento meteorico, ed in particolare:

a) *depurazione delle piogge dalle perdite idrologiche:*

la trasformazione da piogge lorde a piogge nette può essere effettuata con diversi modelli (dal classico metodo percentuale al metodo SCS-CN o al modello di Horton), a seconda della tipologia del bacino e del grado di conoscenza dei parametri che influenzano tale fenomeno.

b) *trasformazione della pioggia netta in deflusso di rete:*

la trasformazione afflussi (pioggia netta) – deflussi (portata di rete) viene schematizzata tramite un modello con "due serbatoi lineari in cascata"

c) *propagazione delle portate in rete:*

Le equazioni utilizzate sono le equazioni differenziali di De Saint Venant relative alla conservazione della massa e del momento, mentre il calcolo delle predite di carico distribuite può essere determinato sia con l'espressione di Colebrook-White sia di Strickler. Il moto in pressione, infine, viene calcolato con le stesse equazioni, mediante l'utilizzo dello "Slot di Preissman", che consente la valutazione del moto riutilizzando le equazioni di moto a pelo libero.

Essendo un programma di simulazione dinamica è possibile, in qualsiasi istante dell'evento simulato, ottenere tutti i parametri idraulici per ogni elemento del sistema (altezze d'acqua, portate e velocità nei condotti, livelli idrici e volumi invasati nei pozzetti etc.) e tracciare profili longitudinali delle tubazioni.

L'utilizzo di uno strumento di calcolo così potente e sofisticato permette indubbi vantaggi rispetto al tradizionale

calcolo effettuato con metodi analitici quali il metodo della corrivazione o dell'invaso che permettono di determinare unicamente una portata di picco di piena che poi viene considerata come costante nei calcoli di dimensionamento e verifica.

3.2 - Scabrezze

Per quanto concerne i coefficienti di scabrezza di Strickler utilizzati, per le tubazioni in PVC si assume il valore di 80 m^{1/3}/s.

3.3 - Curva di possibilità pluviometrica

Le curve di possibilità pluviometrica (c.p.p.) esprimenti la relazione che intercorre tra l'altezza di pioggia e la corrispondente durata, sono state ricavate dal Portale Idrologico Geografico di ARPA Lombardia, tramite il quale è possibile determinare per tutto il territorio regionale i parametri della curva di riferimento per la zona.

La tecnica idrologica abituale fornisce per le curve di possibilità climatica l'espressione di tipo monomio:

$$h = at^n$$

dove:

h = altezza di pioggia espressa in mm;

t = durata della pioggia espressa in ore;

a, n = sono parametri che dipendono dal tempo di ritorno dell'evento T.



Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia

PARAMETRI ED EQUAZIONI

A1 - Coefficiente pluviometrico orario	30.32
N - Coefficiente di scala	0.2967
GEV - parametro alpha	0.2952
GEV - parametro kappa	-0.0312
GEV - parametro epsilon	0.8198

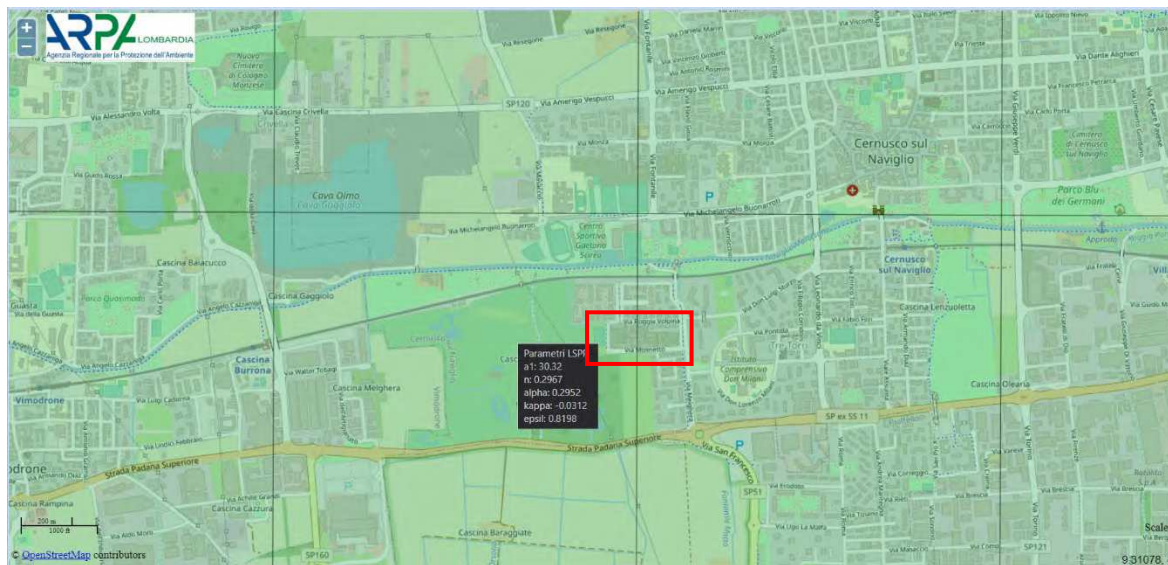
$$w_T = \varepsilon + \frac{\alpha}{k} \left\{ 1 - \left[\ln \left(\frac{T}{T-1} \right) \right]^k \right\}$$

$$h_T(D) = a_1 w_T D^n$$

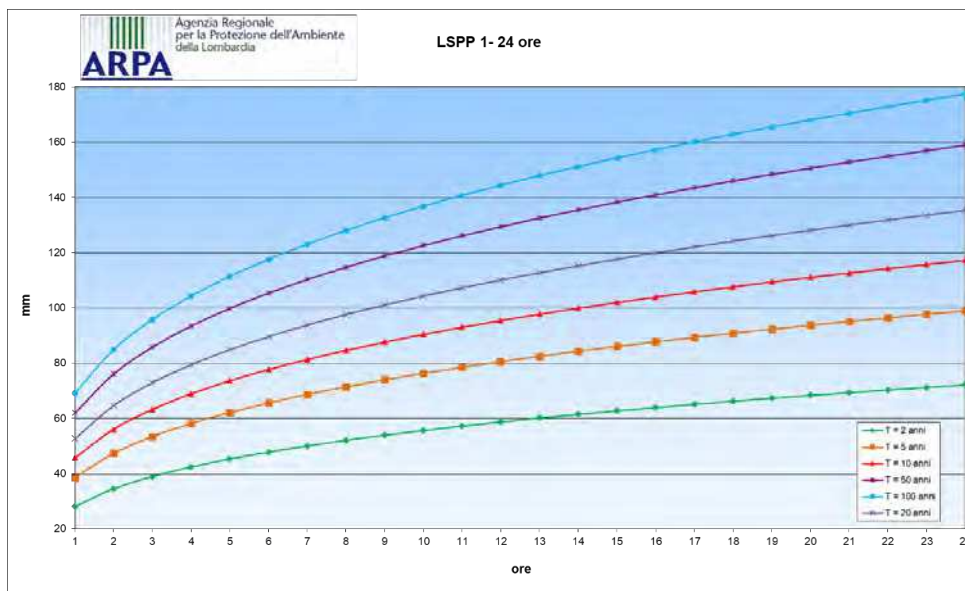
T	2	5	10	20	50	100	200
wT	0.93	1.27	1.51	1.74	2.04	2.28	2.52
aT	28.158	38.801	45.722	52.712	61.995	69.131	76.397

2127 – Ampliamento della via Roggia Arzona e percorso pedonale nell'ambito della proposta di piano attuativo per il comparto "Campo adeguamento a5_15" localizzato in via Molinetto a Cernusco sul Naviglio

Relazione di invarianza idraulica e idrologica



Le curve ottenute sono riportate nella seguente figura:



Va rilevato che i dati di pioggia su cui sono state costruite le curve precedentemente riportate si riferiscono a piogge intense con durate superiori all'ora; di conseguenza, in presenza di reti caratterizzate da un tempo di corrivazione sensibilmente inferiore a un'ora come quelle oggetto dello studio, l'applicazione di queste CPP comporterebbe una sovrastima significativa dell'intensità di pioggia e quindi una sovrastima dei valori di picco e dei volumi di pioggia convogliati in rete.

Partendo quindi dalle curve sopra riportate, come indicato dal Prof C. Ciaponi (Dipartimento di ingegneria Idraulica e Ambientale Università degli Studi di Pavia) in 'Conoscenza ed affidabilità dei sistemi fognari', si prevede di adottare la formulazione di Bell, che considera il fatto che relativamente agli scrosci, il rapporto tra le altezze h_d di una pioggia di durata d molto breve e l'altezza oraria h_{60} è relativamente poco dipendente dalla località e dal tempo di ritorno.

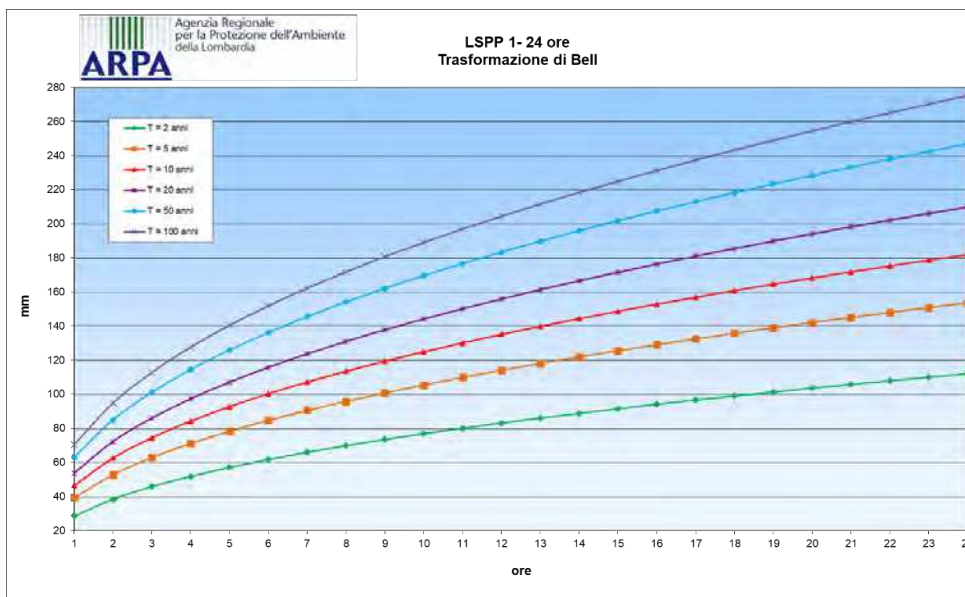
La procedura fornisce, pertanto, l'altezza di precipitazione tramite la seguente formulazione:

$$\frac{h_{d,T}}{h_{60,T}} = 0.54d^{0.25} - 0.5$$

dove $h_{d,T}$ è l'altezza di pioggia relativa al tempo di ritorno T di durata d (espressa in minuti nella precedente formula) inferiore all'ora, mentre $h_{60,T}$ è l'analogia altezza di pioggia associata ad una durata di un'ora.

Per ciascuna durata inferiore all'ora, quindi, si ricava un'altezza di pioggia specifica attraverso la formulazione sopra esposta. Per interpolazione in potenza (tipo $Y = a X^n$) delle suddette altezze, si ricavano a ritroso i due parametri a ed n della curva che rappresenta di fatto la CPP relativa allo scroscio inferiore all'ora di un determinato tempo di ritorno.

Di seguito si riporta ad esempio, la CPP calcolata secondo la formulazione di Bell appena descritta:



I parametri delle CPP diventano pertanto i seguenti:

T_R (anni)	2	5	10	20	50	100
a	28.72	39.37	46.63	53.76	63.23	70.51
n	0.429	0.429	0.429	0.429	0.429	0.429

I calcoli di stima delle massime portate di piena e di dimensionamento opere sono stati effettuati considerando i seguenti tempi di ritorno:

- T= 50 anni per il dimensionamento del reticolo di drenaggio;
- T= 50 anni per il dimensionamento delle opere di invarianza;
- T = 100 anni per la verifica dei franchi di sicurezza delle opere sopra dimensionate.

3.4 - Ietogrammi di progetto

La generazione dell'idrogramma di piena su cui effettuare i dimensionamenti delle nuove opere presuppone, nota la curva di possibilità pluviometrica e fissato un tempo di ritorno di progetto, la ricostruzione di uno ietogramma di

progetto dalla cui convoluzione con l'idrogramma unitario di piena relativo al bacino scolante in oggetto si ottiene l'onda di piena col desiderato tempo di ritorno.

Per il dimensionamento delle sezioni dei condotti si è scelto di utilizzare uno ietogramma di tipo "Chicago".

I parametri che lo contraddistinguono sono il tempo di base θ , ossia la durata complessiva dell'evento, ed il tempo t_r a cui si ha il picco di massima intensità.

Questo ietogramma ha la caratteristica, per il modo in cui è costruito, di contenere le piogge critiche per tutte le durate di pioggia inferiori al tempo di base e perciò lo stesso ietogramma può essere utilizzato, nel dimensionamento di una rete di fognatura, per determinare la massima portata relativa ad ogni sottobacino a patto che si scelga un tempo di base superiore al tempo di corrivazione stimato del bacino.

Il tempo di corrivazione dei bacini in oggetto è inferiore a 60 min e pertanto, il tempo di base dello ietogramma Chicago adottato per i calcoli idraulici è stato scelto pari a 30 min.

Per quel che riguarda il tempo di picco t_r , non avendo indicazioni più precise sulla distribuzione delle intensità di pioggia di brevissima durata, è stato scelto pari a 12 min imponendo, come consigliato dalla letteratura tecnica, $t_r/\theta = 0.4$.

Benché lo ietogramma Chicago sia il più adatto per la verifica ed il dimensionamento di reti di fognatura in quanto dà luogo alle massime portate di colmo, esso tende a non essere rappresentativo di problemi in cui il parametro principale da stimare sia il volume totale di pioggia.

Infatti, tale ietogramma rappresenta una pioggia critica per tutte le durate minori o uguali al tempo di base, ma poiché, nella realtà, un evento che è critico per una durata θ non lo è necessariamente per tutte le altre durate, si ha che l'altezza complessiva di pioggia dello ietogramma Chicago è superiore a quella di ciascuno degli eventi reali che risultano critici per le diverse durate. In altre parole, per durate via via crescenti tale ietogramma porta alla determinazione di altezze complessive (e quindi volumi di pioggia) aventi tempi di ritorno crescenti; di conseguenza nella verifica dei pozzi perdenti dove è fondamentale il volume di pioggia in ingresso piuttosto che la portata, l'utilizzo di questo tipo di ietogramma può portare a pesanti sovradimensionamenti delle opere.

Pertanto, **nella verifica dei pozzi perdenti, si è preferito utilizzare uno ietogramma di tipo "costante"** sebbene meno rappresentativo dell'andamento temporale dell'evento piovoso reale (in quanto non presenta come il "Chicago" un picco di scroscio) ma comunque valido, determinando la durata critica di pioggia per tentativi, come meglio spiegato nello specifico paragrafo.

3.5 - Stima delle perdite idrologiche

Non tutta la pioggia caduta affluisce alla rete di drenaggio; esistono infatti delle perdite dovute a evapotraspirazione, infiltrazioni ed immagazzinamento dell'acqua nei naturali avvallamenti del terreno.

Il calcolo delle perdite idrologiche è stato effettuato tramite il **metodo percentuale**, assegnando alle diverse superfici omogenee (tetti, strade-parcheggi, verde ecc.) diversi valori del coefficiente di afflusso.

I coefficienti di afflusso adottati sono definiti nel R.R. n.7/2017. Nello specifico, l'art.11 comma 6.d.2, specifica che la

valutazione delle perdite idrologiche per il calcolo dell'idrogramma netto di piena in arrivo all'opera di laminazione può essere effettuata in via semplificata adottando i valori standard del coefficiente di afflusso definiti al comma 6.d.1 ed indicati in tabella.

Sono stati individuati i poligoni rappresentanti i contorni generali del bacino servito dalla fognatura, in questo caso le aree risultano omogeneamente classificate tra strade/parcheggi e pertanto è stato assegnato un solo coefficiente di afflusso pari a 1,0.

Il programma Infoworks è poi in grado di suddividere il bacino servito dalla rete fognante in sottobacini.

3.6 - Dimensionamento dei collettori a gravità

Il dimensionamento dei condotti attraverso il modello idraulico descritto avviene seguendo un processo iterativo per successive approssimazioni e verifiche, fino a giungere all'ottimizzazione delle sezioni.

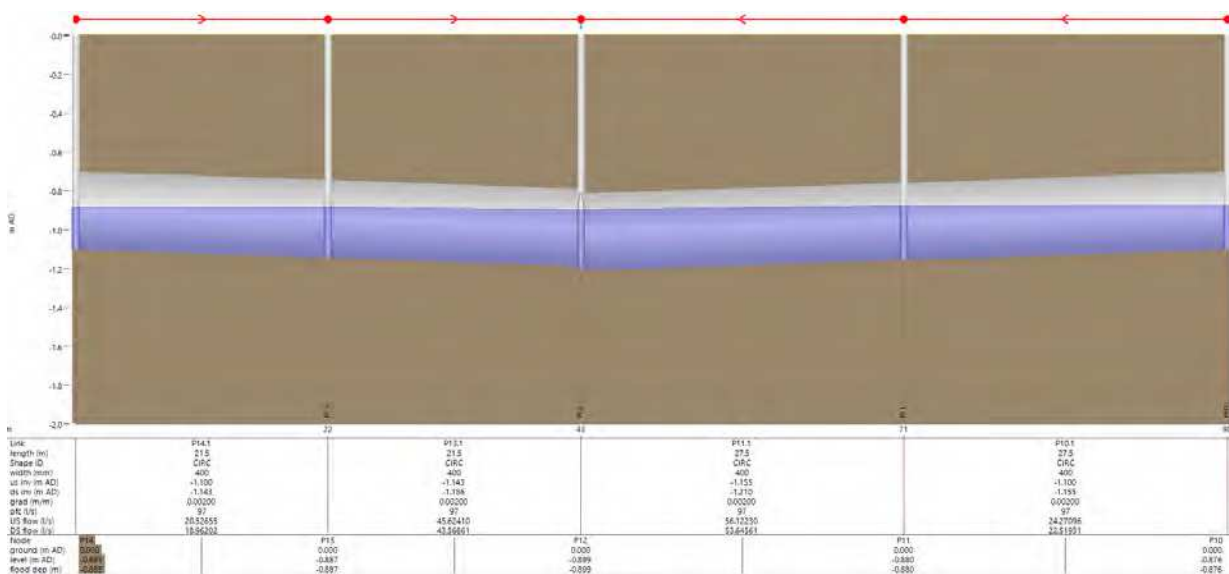
Il software utilizzato nelle simulazioni permette di visualizzare un inviluppo dei massimi livelli verificatisi in ogni punto della rete durante la simulazione e di generare un profilo longitudinale dei condotti che mostri tali livelli massimi.

Tale inviluppo non rappresenta un istante preciso della simulazione ma riporta, per ogni punto del sistema, il massimo livello che ha raggiunto l'acqua in tale punto durante l'intera simulazione; pertanto, non ha un significato fisico, ma è molto utile dal punto di vista della verifica idraulica perché consente di visualizzare immediatamente tutti i punti critici.

Di seguito si riportano i profili di piena di alcuni dei tratti di rete di interesse e, per ogni tratto, una tabella sintetica che riassume le caratteristiche dei singoli condotti e le portate massime smaltibili (Q_{c_max}) e massime di pioggia ($Q_{max_pioggia}$).

- Rete di smaltimento via Roggia Arzona

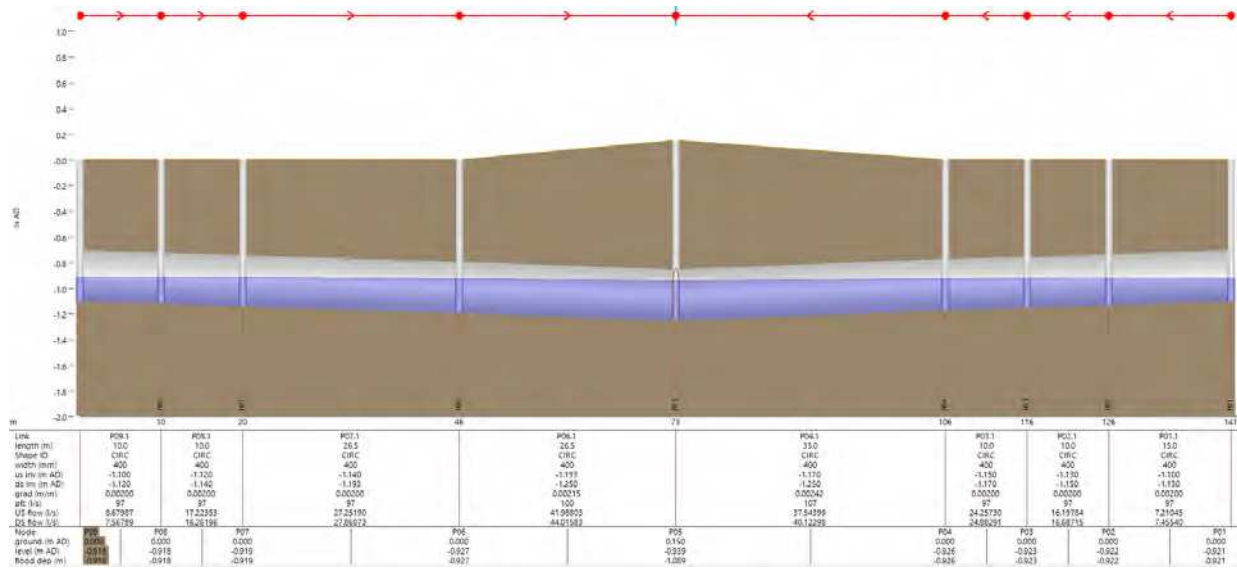
Tratto da pozzetto P10 a P12 e da pozzetto P14 a P12



2127 – Ampliamento della via Roggia Arzona e percorso pedonale nell'ambito della proposta di piano attuativo per il comparto "Campo adeguamento a5_15" localizzato in via Molinetto a Cernusco sul Naviglio

Relazione di invarianza idraulica e idrologica

Tratto da pozzetto P01 a P05 e da pozzetto P09 a P05



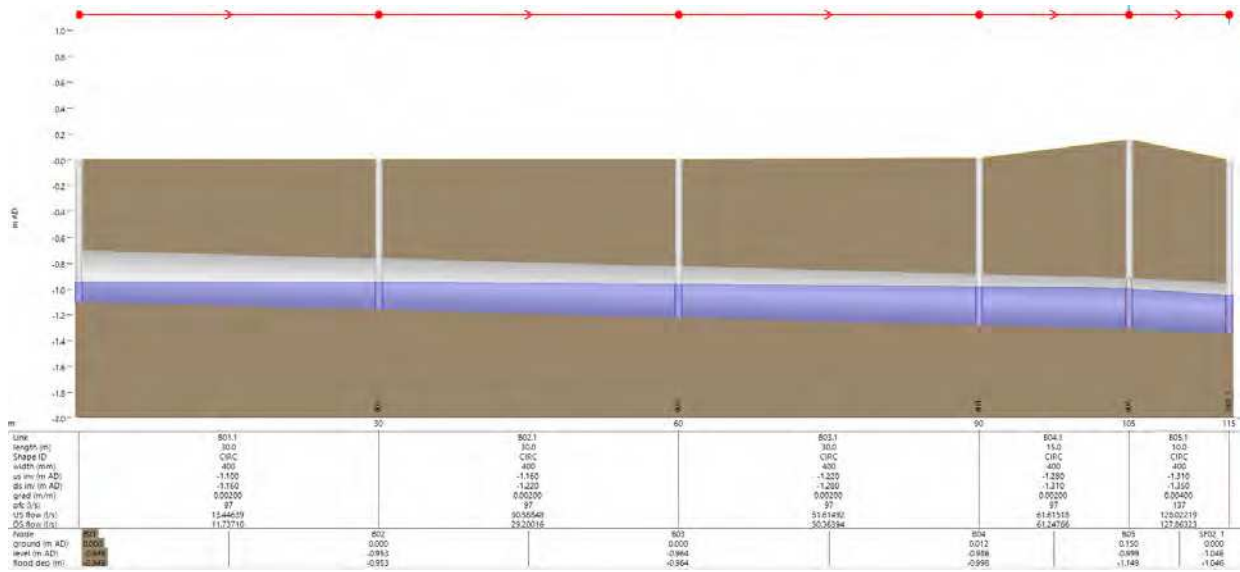
Tratto		Lunghezza	Diametro	Materiale	Pendenza i	Qc_max	Qmax_pioggia
Monte	Valle	[m]	[mm]	-	-	[l/s]	[l/s]
P07	P06	26.5	400	PVC	0.2%	97.00	28.15
P09	P08	10.0	400	PVC	0.2%	97.00	7.55
P08	P07	10.0	400	PVC	0.2%	97.00	16.10
P06	P05	26.5	400	PVC	0.2%	100.00	43.56
P01	P02	15.0	400	PVC	0.2%	97.00	7.62
P02	P03	10.0	400	PVC	0.2%	97.00	16.77
P03	P04	10.0	400	PVC	0.2%	97.00	24.89
P04	P05	33.0	400	PVC	0.2%	107.00	39.72
P14	P13	21.5	400	PVC	0.2%	97.00	18.43
P13	P12	21.5	400	PVC	0.2%	97.00	42.43
P10	P11	27.5	400	PVC	0.2%	97.00	21.78
P11	P12	27.5	400	PVC	0.2%	97.00	51.98
P12	P05	9.1	400	PVC	0.4%	137.00	122.39
P05	SF01	8.0	400	PVC	2.0%	306.00	216.36
C02	PP4	7.5	400	PVC	2.0%	306.00	196.18
C01	PP2	7.5	250	PVC	0.2%	28.00	20.00
SF01	D01	3.0	250	PVC	0.2%	28.00	21.39
D01	C01	2.0	250	PVC	0.2%	28.00	20.00
SF01	C02	4.5	400	PVC	2.0%	306.00	196.19

- Rete di smaltimento percorso pedonale

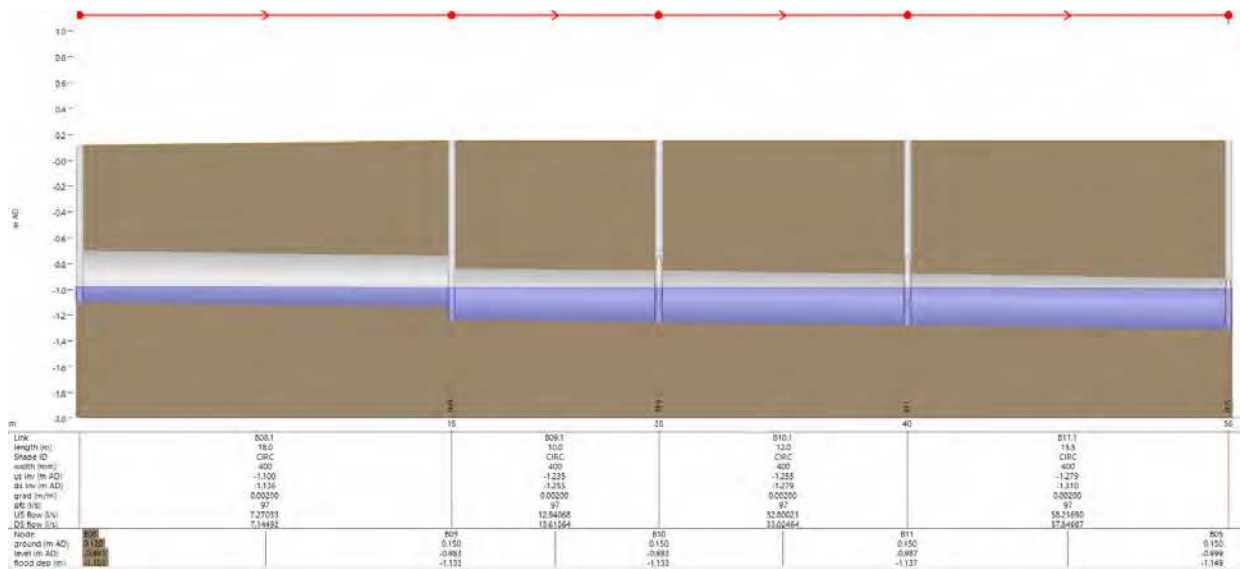
Tratto da pozzetto B01 a SF02

2127 – Ampliamento della via Roggia Arzona e percorso pedonale nell'ambito della proposta di piano attuativo per il comparto "Campo adeguamento a5_15" localizzato in via Molinetto a Cernusco sul Naviglio

Relazione di invarianza idraulica e idrologica



Tratto da pozzetto B08 a B05



Tratto		Lunghezza	Diametro	Materiale	Pendenza i	Qc_max	Qmax_pioggia
Monte	Valle	[m]	[mm]	-	-	[l/s]	[l/s]
B01	B02	30.0	400	PVC	0.2%	97.00	12.11
B02	B03	30.0	400	PVC	0.2%	97.00	28.78
B03	B04	30.0	400	PVC	0.2%	97.00	49.53
B04	B05	15.0	400	PVC	0.2%	97.00	60.22
B05	SF02_1	10.0	400	PVC	0.4%	137.00	125.77
SF02	C04	1.7	400	PVC	0.4%	137.00	110.67
C04	PP6	6.0	400	PVC	0.4%	137.00	110.62
C03	PP8	8.0	200	PVC	0.2%	15.00	15.00
B06	B11	18.0	400	PVC	0.2%	97.00	12.21
B07	B10	18.0	400	PVC	0.2%	97.00	9.85
B08	B09	18.0	400	PVC	0.2%	97.00	7.39
B09	B10	10.0	400	PVC	0.2%	97.00	13.79

Tratto		Lunghezza	Diametro	Materiale	Pendenza i	Qc_max	Qmax_pioggia
Monte	Valle	[m]	[mm]	-	-	[l/s]	[l/s]
B10	B11	12.0	400	PVC	0.2%	97.00	33.07
B11	B05	15.5	400	PVC	0.2%	97.00	57.25
SF02	D02	3.4	200	PVC	0.4%	22.00	15.75
D02	C03	6.4	200	PVC	0.2%	15.00	15.00

Come si evince dalle tabelle riportate in precedenza, le tubazioni risultano correttamente dimensionate per le massime portate con tempo di ritorno pari a T = 50 anni.

3.7 - Dimensionamento dei pozzi perdenti

Il dimensionamento dei pozzi perdenti è stato effettuato esprimendo la relazione che intercorre tra portata di pioggia affluente (Q_p), capacità d'infiltrazione del terreno ed il volume immagazzinato nel sistema drenante, tramite la seguente equazione di continuità che esprime il bilancio delle portate entranti e uscenti per il mezzo filtrante:

$$(Q_p - Q_f)\Delta t = \Delta W$$

con:

Q_p = portata di pioggia influente;

Q_f = portata infiltrata;

Δt = intervallo di tempo;

ΔW = variazione del volume invasato all'interno dei pozzi, nell'intervallo di tempo Δt

La **portata d'infiltrazione** si determina utilizzando la legge di Darcy:

$$Q_f = \frac{K}{2} J A_f$$

dove:

- K = permeabilità del terreno, assunta pari $K = 5.35 \cdot 10^{-4}$ m/s, desunta dai risultati di prove di infiltrazione eseguite ad hoc, indicati nella "Relazione geologica" redatta dal Dot. Geol. Maurizio Marelli ed allegata al presente progetto. La permeabilità utilizzata è la media fra quelle ricavate nelle prove effettuate e nei calcoli è stata dimezzata a favore di sicurezza;
- A_f = superficie netta d'infiltrazione;
- J = cadente piezometrica assunta pari a 1 a favore di sicurezza.

Per quanto riguarda la superficie della falda freatica, questa è stata considerata a circa 8 m di profondità dal piano campagna. Tale dato è stato ricavato grazie alle tavole della componente geologica del PGT, dalle quali si evince che la quota assoluta della falda nella zona di intervento è circa 121 m s.l.m. e che la quota assoluta del terreno nella zona di progetto è compresa tra 128.50÷129.00 m s.l.m. (si veda a tal proposito l'estratto sotto riportato, relativo alla "Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio" della componente

geologica del PGT comunale, nel quale l'area di progetto è evidenziata con un riquadro rosso).

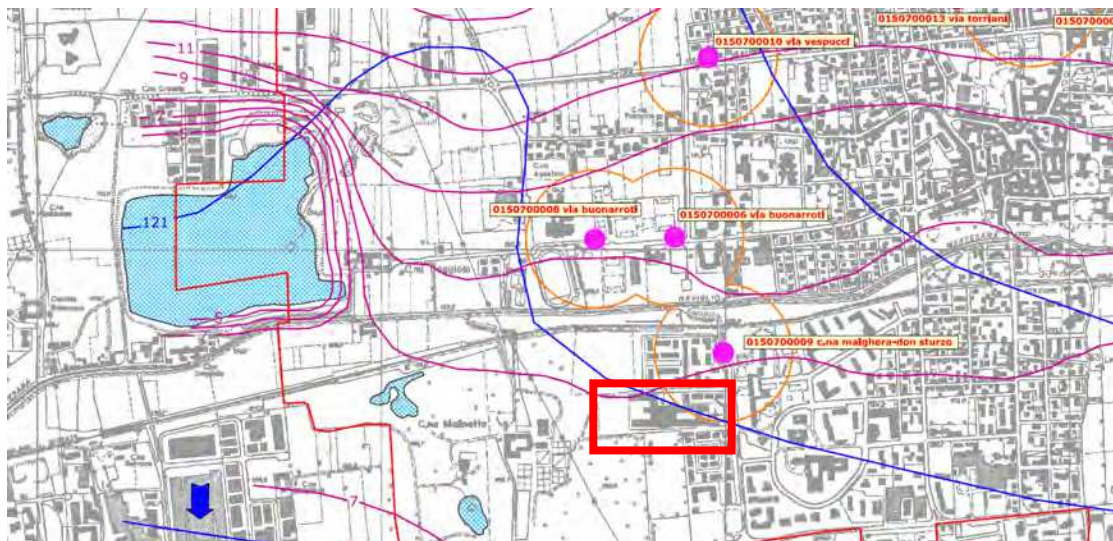
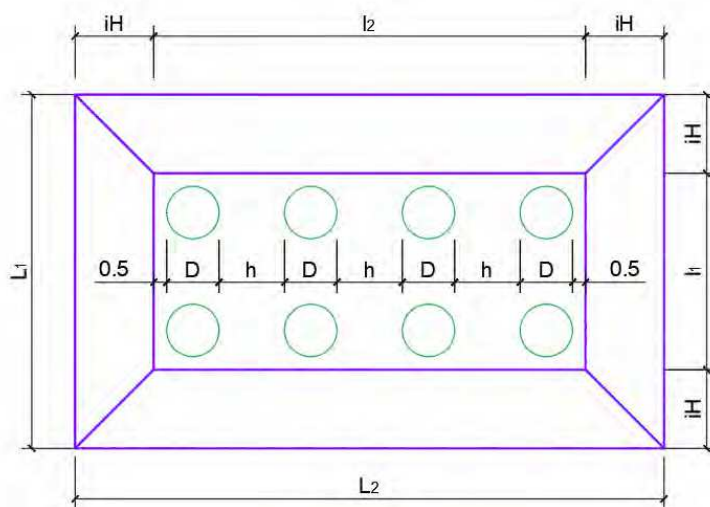


Tavola 3 – Carta idrogeologica del PGT

Nel dimensionamento delle opere di infiltrazione è necessario, infatti, tenere in considerazione lo spessore dello strato di terreno compreso tra il fondo dei pozzi e livello della falda, che deve essere almeno pari a 1 m.



Prendendo in considerazione una configurazione generica come nella figura soprastante e fissati i seguenti parametri:

- D = diametro interno dei pozzi perdenti, pari a 2.0 m;
- s = spessore dello stato di ghiaione intorno al pozzo (considerato pari a 0.5 m)
- H = altezza totale del pozzo perdente in progetto, pari a 4.5 m;
- h = altezza del manufatto in c.a., pari quindi a 4.0 m;

– i = rapporto tra la larghezza e l'altezza della scarpata (1/1);

la superficie dello scavo riempito con materiale vagliato (ghiaietto) avrà le seguenti caratteristiche:

$$l_1 = (D + 2s) + (r - 1) \cdot (D + h)$$

$$l_2 = (D + 2s) + (c - 1) \cdot (D + h)$$

$$L_1 = l_1 + 2nH$$

$$L_2 = l_2 + 2nH$$

Dove r e c sono, rispettivamente, il numero di righe e il numero di colonne nella configurazione dei pozzi.

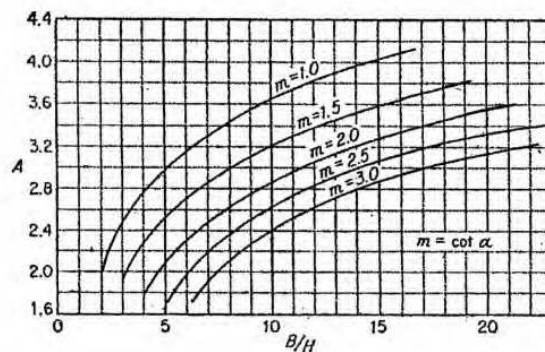
La superficie netta d'infiltrazione, pari alla superficie della campana d'infiltrazione che si origina dalla batteria di pozzi perdenti, è calcolata in questo modo:

$$A_f = (l_1 + 2 \cdot h_{acqua} \cdot i + A \cdot h_{acqua}) \cdot l_2$$

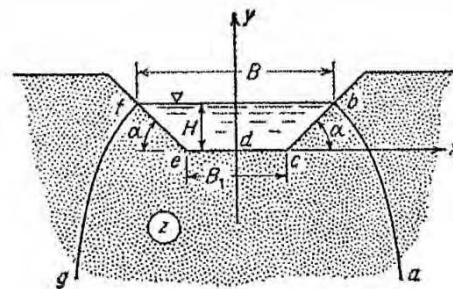
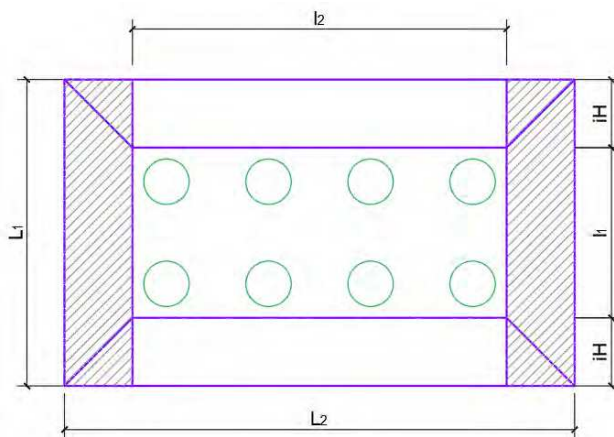
dove:

h_{acqua} = altezza dell'acqua all'interno dei pozzi;

A = coefficiente di Vedernikov determinato dal seguente grafico



A favore di sicurezza si trascura il volume tratteggiato nella figura sottostante e si può considerare quindi l'intera area filtrante come una trincea filtrante.



Il **volume invasato** nell'intervallo di tempo viene calcolato in funzione della variazione di altezza d'acqua all'interno dei pozzi:

$$W = [(l_1 + h_{acqua} \cdot i) \cdot h_{acqua} \cdot l_2 - A_{pozzo} \cdot N \cdot h] \cdot n + A_{pozzo} \cdot N \cdot h_{acqua}$$

con:

N = numero di pozzi perdenti;

n = porosità dello spessore dello stato di ghiaione (assunto pari a 0.25).

I pozzi avranno le seguenti caratteristiche:

Rete di smaltimento via Roggia Arzona

- diametro interno pari a D=2.0 m;
- profondità totale pari a H= 4.5 m;
- numero pozzi N = 5;
- disposti in 5 colonne e 1 riga.

Rete di smaltimento percorso pedonale

- diametro interno pari a D=2.0 m;
- profondità totale pari a H= 4.5 m;
- numero pozzi N = 3.
- disposti in 3 colonne e 1 riga.

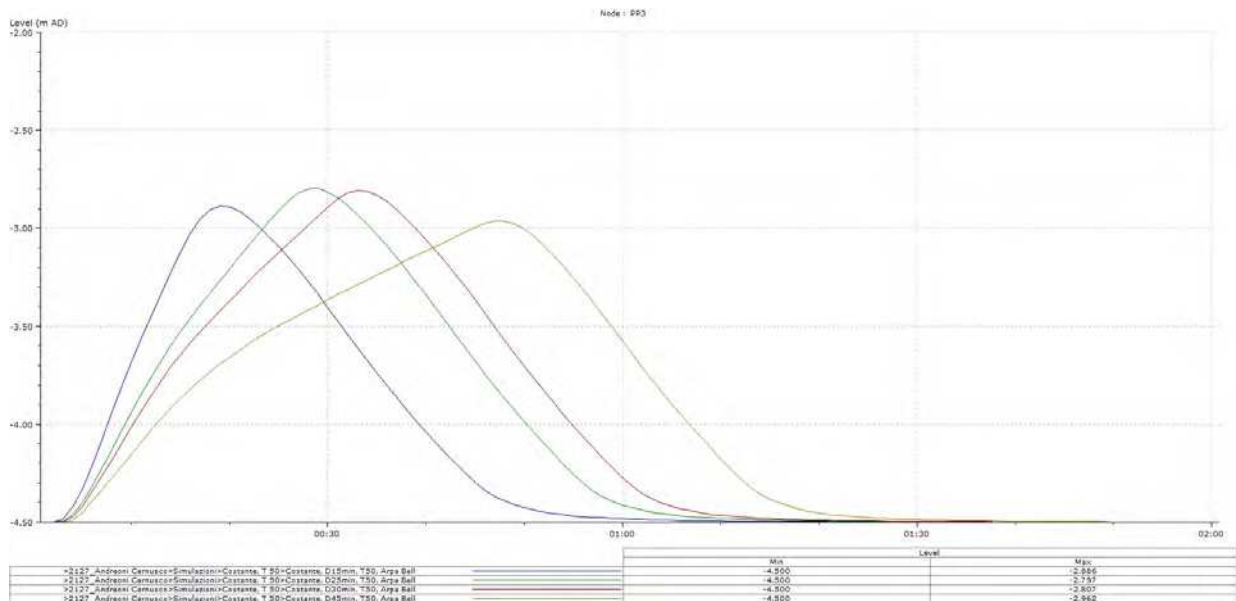
Per il dimensionamento (TR=50 anni) la verifica (TR=100 anni) dei pozzi sono stati utilizzati i seguenti ietogrammi:

- Costante con D = 15 min e T = 50 anni
- Costante con D = 25 min e T = 50 anni
- Costante con D = 30 min e T = 50 anni
- Costante con D = 45 min e T = 50 anni
- Costante con D = 15 min e T = 100 anni
- Costante con D = 30 min e T = 100 anni
- Costante con D = 45 min e T = 100 anni

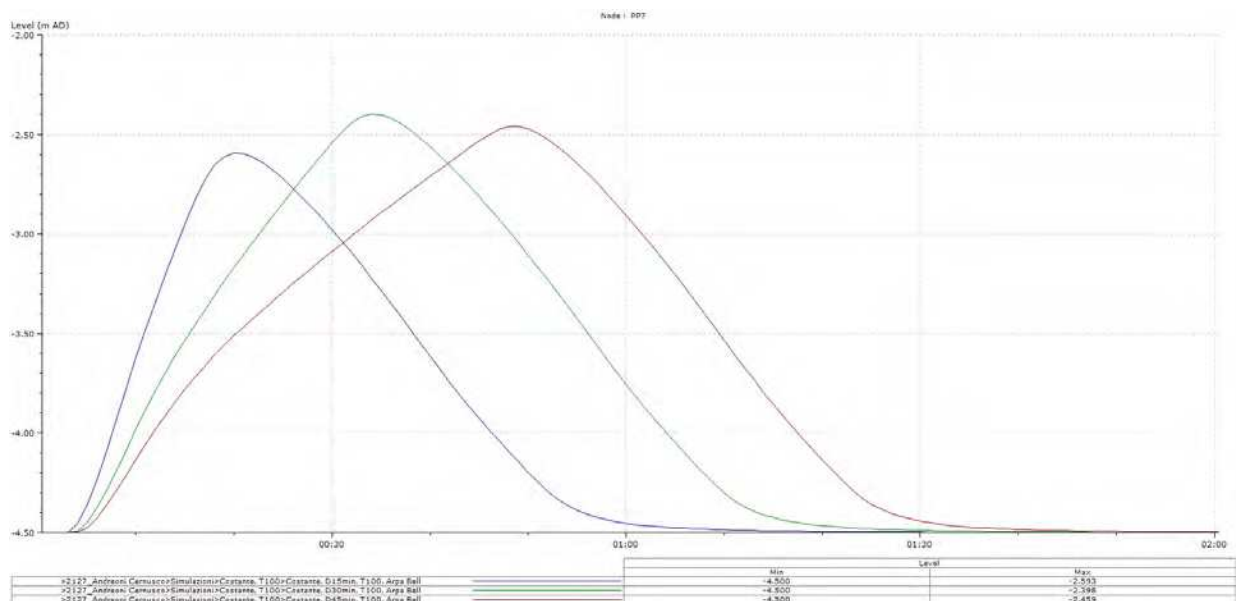
I grafici seguenti riportano l'andamento dell'altezza dell'acqua all'interno dei pozzi durante eventi di diversa durata dell'evento meteorico, per tempi di ritorno di 50 e 100 anni.

Rete di smaltimento via Roggia Arzona

Livello nei pozzi della rete di smaltimento via Roggia Arzona – T 50 anni



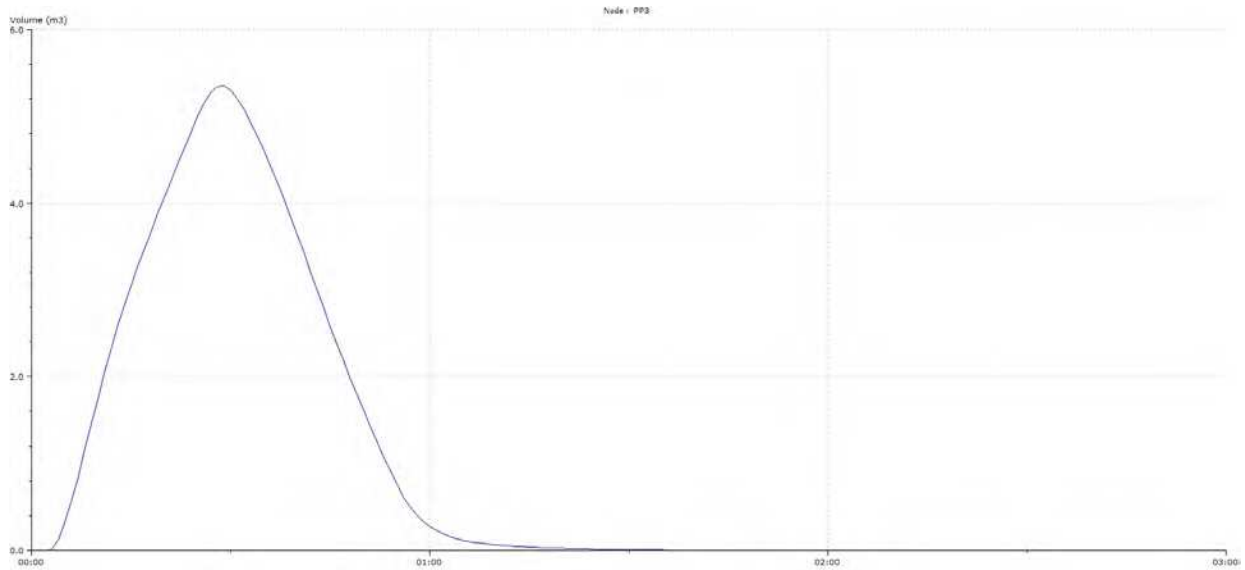
Livello nei pozzi della rete di smaltimento via Roggia Arzona – T 100 anni



Con tempo di ritorno cinquantennale il livello massimo dell'acqua all'interno dei pozzi si attesta a 1.7 m dalla base dei pozzi per l'evento critico di durata 25 min, garantendo un adeguato franco di sicurezza da piano campagna ($F=2.8$ m). Con tempo di ritorno centennale il livello massimo si attesta a 2.0 m dalla base dell'opera (durata critica pari a 60 min), garantendo comunque un adeguato franco di sicurezza rispetto al piano campagna ($F=2.5$ m).

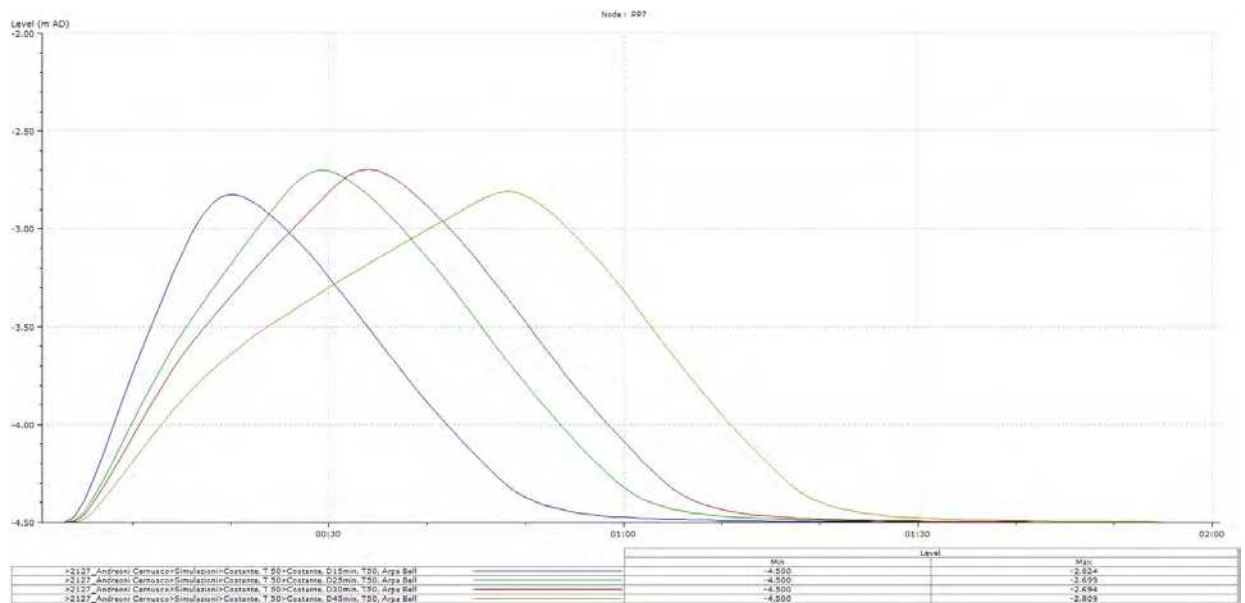
Come si può osservare dal grafico sotto riportato, che esprime l'andamento temporale del volume invasato nei pozzi, per l'evento critico di durata 25 minuti e tempo di ritorno 50 anni, i pozzi perdenti si svuotano, dopo la fine dell'evento

meteorico, un'ora e mezza. Tale durata è inferiore a quella richiesta dal Regolamento (48 ore).

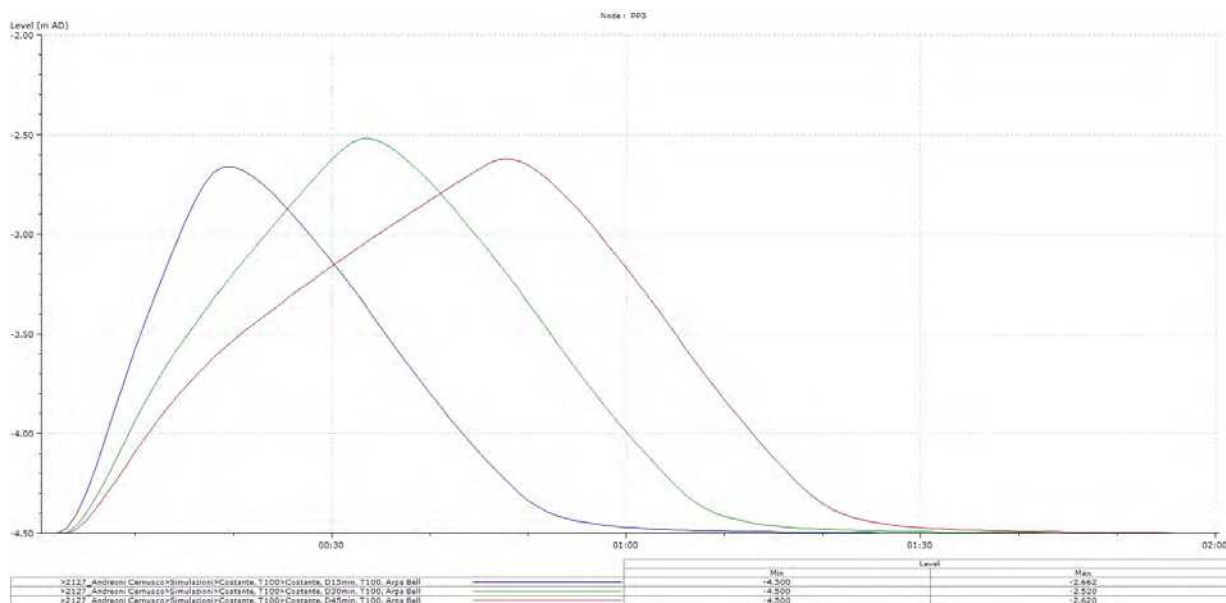


Rete di smaltimento percorso pedonale

Livello nei pozzi della rete di smaltimento percorso pedonale – T 50 anni

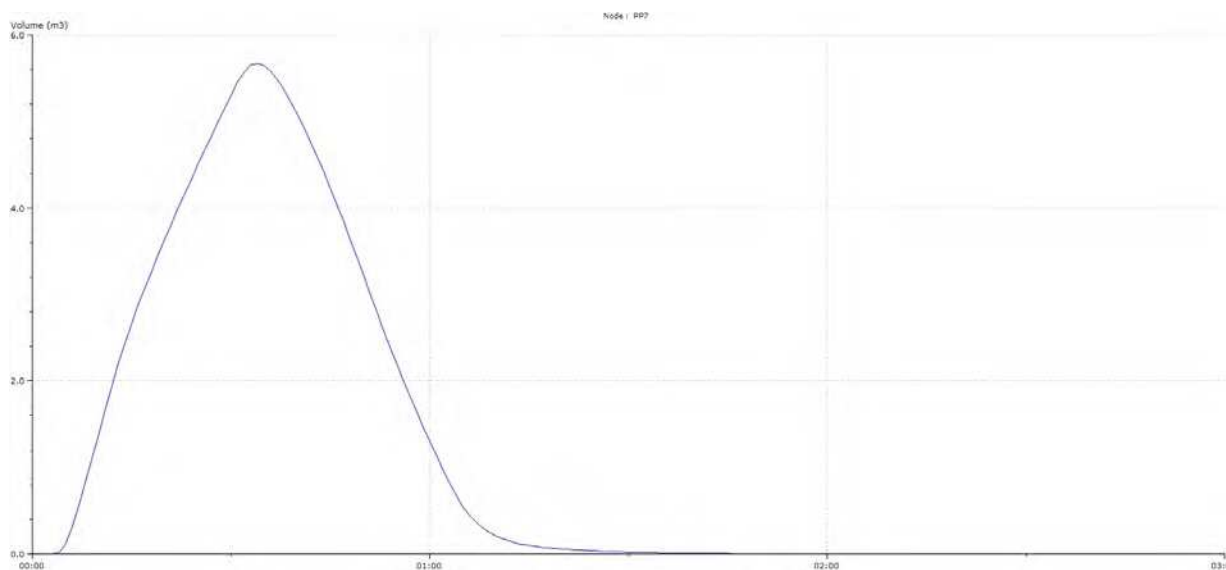


Livello nei pozzi della rete di smaltimento percorso pedonale – T 100 anni



Con tempo di ritorno cinquantennale il livello massimo dell'acqua all'interno dei pozzi si attesta a 1.8 m dalla base dei pozzi per l'evento critico di durata 30 min, garantendo un adeguato franco di sicurezza da piano campagna (F=2.7 m). Con tempo di ritorno centennale il livello massimo si attesta a 2.1 m dalla base dell'opera (durata critica pari a 30 min), garantendo comunque un adeguato franco di sicurezza rispetto al piano campagna (F=2.4 m).

Come si può osservare dal grafico sotto riportato, che esprime l'andamento temporale del volume invasato nei pozzi, per l'evento critico di durata 30 minuti e tempo di ritorno 50 anni, i pozzi perdenti si svuotano, dopo la fine dell'evento meteorico, in circa un'ora e mezza. Tale durata è inferiore a quella richiesta dal Regolamento (48 ore).



3.8 - Dimensionamento dei sistemi di separazione oli e fanghi

Secondo la normativa UNI EN858-2, il dimensionamento dei separatori di liquidi leggeri deve essere basato sulla natura e sulla portata dei liquidi trattati, tenendo conto di quanto segue:

- portata massima dell'acqua piovana;
- portata massima delle acque reflue (effluenti commerciali);
- massa volumica dei liquidi leggero;
- presenza di sostanze che possano impedire la separazione (per esempio detersivi)

Le dimensioni del separatore devono essere calcolate dalla formula:

$$NS = (Q_r + f_x \times Q_s) \times f_d$$

dove:

NS rappresenta le dimensioni nominali del separatore;

Q_r è la portata massima dell'acqua piovana, in l/s;

Q_s è la portata massima delle acque reflue, in l/s;

f_d è il fattore di massa volumica per il liquido leggero in oggetto che dipende dalla combinazione del separatore e dalla massa volumica degli oli da separare;

f_x è il fattore di impedimento che dipende dalla natura dello scarico.

Il sistema è dimensionato per avviare a disoleazione una portata minima pari a quella generata da un evento di prima pioggia (5 mm in 15 minuti, ovvero $55.56 \frac{l}{s \cdot ha}$), pertanto il valore della Q_r risulta essere:

- $Q_{r_{ovest}} = 55.56 \left[\frac{l}{s \cdot ha} \right] \cdot A_{ovest} [ha] = 19.7 \text{ l/s} \sim 20.0 \text{ l/s}$
- $Q_{r_{est}} = 55.56 \left[\frac{l}{s \cdot ha} \right] \cdot A_{est} [ha] = 11.70 \text{ l/s} \sim 12.0 \text{ l/s}$

Nella presente soluzione progettuale sono presenti gli impianti di separazione D01 e D02 aventi combinazione del tipo S-I-P in cui:

Via Roggia Arzona - Ovest	Percorso pedonale - Est
$Q_r = 20 \text{ l/s}$	$Q_r = 12 \text{ l/s}$
$Q_s = 0 \text{ l/s}$	
$f_d = 1$, considerando il tipo di combinazione del separatore e una massa volumica degli oli compresa tra 0.85 e 0.90	
$f_x = 0$	
$NS = (20 + 0 \times 0) \times 1 = 20$	$NS = (12 + 0 \times 0) \times 1 = 12$

e quindi scegliendo il valore commerciale D01 e D02 avranno rispettivamente le dimensioni **NS20** e **NS15**.

3.9 - Rispetto del requisito minimo (art.12 R.R. 7/2017)

Per il dimensionamento delle opere l'art. 12 comma 3 impone di adottare il massimo tra il volume definito dal requisito minimo e quello ricavato dai calcoli. **L'ultimo aggiornamento del regolamento di invarianza idraulica (R.R. n.7 del 19/04/2019), all'art. 11, comma 2.e.3,** specifica inoltre che "qualora si attui il regolamento mediante la realizzazione di sole strutture di infiltrazione, e quindi non siano previsti scarichi verso ricettori, il requisito minimo di cui all'art.12, comma 2, è ridotto del 30%, purchè i calcoli di dimensionamento delle strutture di infiltrazione siano basati su prove di permeabilità, allegate al progetto, rispondenti ai requisiti riportati nell'allegato F del regolamento stesso".

Essendo l'intervento classificato ad impermeabilizzazione potenziale media e ricadente nell'ambito territoriale A ad alta criticità, il requisito minimo da soddisfare viene calcolato partendo da un valore parametrico di 800 m³/ha di superficie scolante impemeabile S_{imp} dell'intervento.

Il volume da requisito minimo risulta pari a:

- **Via Roggia Arzona**

$$W_{rm} = 800 [m^3/ha_{imp}] * S_{imp} [ha_{imp}] * 70\% = 800 [m^3/ha_{imp}] * 0.3545 [ha_{imp}] * 70\% = \mathbf{199 m^3}$$

- **Percorso pedonale**

$$W_{rm} = 800 [m^3/ha_{imp}] * S_{imp} [ha_{imp}] * 70\% = 800 [m^3/ha_{imp}] * 0.2107 [ha_{imp}] * 70\% = \mathbf{118 m^3}$$

Per verificare il rispetto del requisito minimo si è stimato il volume "vuoto" invasabile dalle opere di dispersione, calcolato considerando il volume "vuoto" interno al singolo pozzo e il volume "vuoto" dello scavo riempito di materiale vagliato (ghiaietto con porosità 0.25).

Il volume invasabile ottenuto complessivamente per la rete di smaltimento ovest ed est è rispettivamente pari a **236 m³** e **133 m³**. Tali volumi sono superiori al requisito minimo W_{rm} stabilito dall'art. 12 comma 2 del R.R. 7/2017 (ridotto del 30% secondo le indicazioni riportate all'art. 11, comma 2.e.3, dell'aggiornamento del regolamento di invarianza idraulica R.R. n.7 del 19/04/2019).

Commessa:

2127

Committente:

STUDIO ARCH. MARCO ANDREONI

Titolo:

**INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA DELL'AMPLIAMENTO DELLA VIA ROGGIA ARZONA
NELL'AMBITO DI PROPOSTA DI PIANO ATTUATIVO PER IL COMPARTO "CAMPO
DELL'ADEGUAMENTO A5_15" IN VIA MOLINETTO A CERNUSCO SUL NAVIGLIO**

Fase: PROGETTO DI
INVARIANZA IDRAULICA

Ambito: FOGNATURE

Progettista:

ing. Matteo Danielli

Rev.	Data	Descrizione
0	Novembre 2021	Prima emissione

P11	<u>Documento</u> Piano di manutenzione	<u>Elaborato</u> A02	<u>Revisione</u> 0
		<u>Scala</u>	<u>Nome file</u>

STUDIO SPS S.R.L.
VIA ROMA, 9 - 20055 VIMODRONE (MI)
TEL. 02 2500872
E-MAIL INFO@STUDIOSPS.IT
WWW.STUDIOSPS.IT

<u>Redatto</u> ing. Matteo Danielli	<u>Verificato</u> ing. Matteo Danielli	<u>Approvato</u> ing. Matteo Danielli
--	---	--

INFORMAZIONI STRETTAMENTE RISERVATE DA NON UTILIZZARE PER SCOPI DIVERSI DA QUELLI PER CUI SONO STATE FORNITE

INDICE

1	PREMESSA	2
1.1	COLLOCAZIONE NELL'INTERVENTO DELLE PARTI MENZIONATE	2
1.2	DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER L'INTERVENTO MANUTENTIVO	2
2	OPERE CIVILI E DI FOGNATURA	3
2.1	POZZETTI IN CLS E CADITOIE	3
2.2	TUBAZIONI A GRAVITA' (PLASTICHE)	4
2.3	DISOLEATORE	4
2.4	POZZO PERDENTE	5

1 PREMESSA

1.1 COLLOCAZIONE NELL'INTERVENTO DELLE PARTI MENZIONATE

Il presente piano di manutenzione ha come oggetto le opere di invarianza idraulica e idrologica a seguito dell'ampliamento della via Roggia Arzona ed a servizio dell'area pedonale interna al lotto nell'ambito della proposta di piano attuativo per il comparto "Campo dell'Adeguamento a5_15" localizzato in via Molinetto a Cernusco sul Naviglio (MI).

Nel presente elaborato sono specificati gli interventi di manutenzione relativamente a tutti i manufatti previsti al fine di assicurare la completa efficienza e la migliore conservazione.

L'opera nel suo insieme è costituita principalmente dalle seguenti parti:

- Caditoie;
- Tubazioni di collegamento;
- Pozzetti di ispezione, di campionamento e pozzetto ripartitore;
- Disoleatore;
- Pozzo perdente.

Il presente Piano di manutenzione, come previsto dalla normativa vigente, dovrà essere sottoposto agli eventuali aggiornamenti resi necessari dai problemi emersi durante l'esercizio delle attività.

1.2 DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER L'INTERVENTO MANUTENTIVO

Ogni operazione di ispezione da effettuarsi dovrà essere svolta nel rigoroso rispetto delle fondamentali norme antinfortunistiche atte a tutelare l'incolumità degli operatori; in generale si dovrà:

- predisporre la segnaletica per evidenziare le limitazioni e i divieti che si rendessero necessari durante l'apertura dei chiusini d'ispezione;
- nel caso si renda necessaria l'ispezione all'interno delle tubazioni ci si dovrà avvalere di apposite telecamere che verranno inserite all'interno della tubazione stessa su appositi carrelli manovrati via cavo da una strumentazione collocata su di un automezzo appositamente attrezzato e le immagini restituite sempre via cavo al monitor presente sul medesimo automezzo.

2 OPERE CIVILI E DI FOGNATURA

2.1 POZZETTI IN CLS E CADITOIE

2.1.1 ANOMALIE RISCONTRABILI

ANOMALIA	DESCRIZIONE
<u>Corrosione</u>	Corrosione delle scalette d'accesso e dei chiusini d'ispezione
<u>Difetti ai raccordi o alle connessioni</u>	- Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni - Non corretto fissaggio della soletta superiore alle pareti verticali, del torrino di accesso, del chiusino d'ispezione - Degradamento delle guarnizioni di chiusura dei chiusini
<u>Erosione</u>	Erosione delle pareti
<u>Incrostazioni</u>	Accumulo di depositi sulle pareti dei condotti e delle camerette
<u>Intasamento</u>	Depositi di sedimenti e/o detriti nel sistema che formano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei condotti
<u>Sedimentazione</u>	Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte

2.1.2 SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

Le prestazioni minime che devono essere garantite nel tempo per il componente in esame sono le seguenti:

- la tenuta idrica dei giunti tra elementi prefabbricati, tra questi ed i condotti in ingresso, la tenuta delle murature e delle riprese di getto, per impedire l'ingresso di acqua (proveniente ad esempio da perdite nella linea acquedotto); inoltre l'eventuale mancanza di tenuta dei giunti potrebbe in particolare destabilizzare con il tempo il terreno circostante, determinando così la formazione di cedimenti e vuoti sotto i manti stradali;
- il mantenimento costante delle sezioni idrauliche previste in progetto al fine di garantire la funzionalità idraulica.

2.1.3 SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI E DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

CONTROLLO	CADENZA	TIPO DI CONTROLLO	OPERAZIONE MANUTENTIVA
<u>Controllo generale</u>	<u>Ogni 12 mesi</u>	- Ispezione visiva dall'esterno - Se necessario ingresso in cameretta e/o videoispezione - Verifica stato rivestimenti (impermeabilizzanti/ resine epossidiche)	Effettuare un lavaggio con acqua a pressione.
<u>Verifica scalette</u>	<u>Ogni 12 mesi</u>	Visivo dall'esterno	Sostituzione gradini ammalorati (se necessario)
<u>Verifica chiusini</u>	<u>Ogni 6 mesi</u>	Visivo dall'esterno	Sostituzione guarnizione (se necessario) Sostituzione sigillo/telaio (se necessario)

2.2 TUBAZIONI A GRAVITA' (PLASTICHE)

2.2.1 ANOMALIE RISCONTRABILI

ANOMALIA	DESCRIZIONE
<u>Abrasione</u>	Degrado della parete interna del condotto dovuto al flusso del fluido contenente sabbie e materiale abrasivo
<u>Difetti ai raccordi o alle connessioni</u>	Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori di posa o sconnessioni delle giunzioni
<u>Incrostazioni</u>	Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti
<u>Intasamento</u>	Depositi di sedimenti e/o detriti nel sistema che formano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei condotti
<u>Sedimentazione</u>	Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte
<u>Penetrazione di radici</u>	Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema

2.2.2 SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

Le prestazioni minime che devono essere garantite nel tempo per il componente in esame sono le seguenti:

- il mantenimento costante delle sezioni idrauliche previste in progetto al fine di garantire la funzionalità idraulica;
- la tenuta idrica dei giunti tra i tubi e tra questi e le camerette, per impedire l'ingresso di acqua; l'eventuale mancanza di tenuta dei giunti potrebbe in particolare destabilizzare con il tempo il terreno circostante, determinando così la formazione di cedimenti e vuoti sotto i manti stradali.

Durante la vita dei condotti fognanti la tenuta dei giunti può essere stimata in presenza di fessurazioni, visibili attraverso ispezioni dirette nelle tubazioni oppure con l'inserimento di una telecamera nelle condotte fognarie, o mediante la misura delle portate transitanti; nel caso venissero accertate perdite dai giunti dovranno venire eseguiti interventi di sigillatura interna dei giunti stessi e/o relinings delle tubazioni.

2.2.3 SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI E DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

CONTROLLO	CADENZA	TIPO DI CONTROLLO	OPERAZIONE MANUTENTIVA
<u>Controllo generale</u>	<u>Ogni 12 mesi</u>	- Controllo visivo dall'esterno in corrispondenza dei pozzetti d'ispezione - Videoispezione (se necessario)	Spurgo dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi (se necessario)
<u>Videoispezione</u>	<u>Ogni 5 anni</u>		- Spurgo dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi (se necessario) - Interventi di sistemazione dei giunti o relining (se necessario)

2.3 DISOLEATORE

2.3.1 ANOMALIE RISCONTRABILI

ANOMALIA	DESCRIZIONE
<u>Erosioni</u>	Degrado delle pareti interne del manufatto

2127 – Ampliamento della via Roggia Arzona e percorso pedonale nell'ambito della proposta di piano attuativo per il comparto "Campo adeguamento a5_15" localizzato in via Molinetto a Cernusco sul Naviglio

Piano di manutenzione

<u>Difetti ai raccordi, delle connessioni e delle chiusure</u>	Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori di posa o sconnessioni delle giunzioni
<u>Incrostazioni</u>	Accumulo di depositi minerali nel manufatto
<u>Sedimentazione</u>	Accumulo di fanghi nel sedimentatore
<u>Accumulo oli</u>	Accumulo di oli nel separatore oli

2.3.2 SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

Le prestazioni minime che devono essere garantire nel tempo per il componente in esame sono le seguenti:

- la separazione degli oli;
- il deposito dei sedimenti;
- garantire la funzionalità idraulica.

2.3.3 SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI E DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

CONTROLLO	CADENZA	TIPO DI CONTROLLO	OPERAZIONE MANUTENTIVA
<u>Controllo generale</u>	<u>Ogni 6 mesi</u>	- Controllo dell'impermeabilità del manufatto - Misurazione del volume di fango - Misurazione spessore olio - Controllo pulizia filtro - Controllo afflusso e deflusso	Pulizia filtro Svuotamento per pulizia
<u>Campionamento</u>	<u>Ogni anno</u>	Prelievo di un campione con analisi sostanze sedimentate, idrocarburi totali, COD, temperatura e pH	

2.4 POZZO PERDENTE

2.4.1 ANOMALIE RISCONTRABILI

ANOMALIA	DESCRIZIONE
<u>Intasamento</u>	Deposito di materiale fine nel pozzo e negli interstizi del riempimento

2.4.2 SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

Le prestazioni minime che devono essere garantire nel tempo per il componente in esame sono le seguenti:

- Dispersione delle acque meteoriche in arrivo dalla rete di drenaggio.

2.4.3 SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI E DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

CONTROLLO	CADENZA	TIPO DI CONTROLLO	OPERAZIONE MANUTENTIVA
<u>Controllo generale</u>	<u>Ogni anno</u>	Ispezione	Spurgo della colonna filtrante e del fondo con rimozione dei materiali depositati

Commessa:

2127

Committente:

STUDIO ARCH. MARCO ANDREONI

Titolo:

**INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA DELL'AMPLIAMENTO DELLA VIA ROGGIA ARZONA
NELL'AMBITO DI PROPOSTA DI PIANO ATTUATIVO PER IL COMPARTO "CAMPO
DELL'ADEGUAMENTO A5_15" IN VIA MOLINETTO A CERNUSCO SUL NAVIGLIO**

Fase: PROGETTO DI
INVARIANZA IDRAULICA

Ambito: FOGNATURE

Progettista:

ing. Matteo Danielli

Rev.	Data	Descrizione
0	Novembre 2021	Prima emissione

PII	<u>Documento</u> Relazione di verifica statica	<u>Elaborato</u> A03	<u>Revisione</u> 0
		<u>Scala</u>	<u>Nome file</u>

STUDIO SPS S.R.L.

VIA ROMA, 9 - 20055 VIMODRONE (MI)
TEL. 02 2500872
E-MAIL INFO@STUDIOSPS.IT
WWW.STUDIOSPS.IT

Redatto

ing. Matteo Danielli

Verificato

ing. Matteo Danielli

Approvato

ing. Matteo Danielli

INFORMAZIONI STRETTAMENTE RISERVATE DA NON UTILIZZARE PER SCOPI DIVERSI DA QUELLI PER CUI SONO STATE FORNITE

INDICE

1	Premessa.....	2
2	Verifica statica di tubazioni "flessibili".....	2
2.1	Calcolo del carico dovuto al rinterro.....	3
2.2	Calcolo del carico dovuto ai sovraccarichi mobili.....	3
2.3	Calcolo e verifica dell'inflessione diametrale.....	3
2.4	Calcolo e verifica della sollecitazione massima di flessione.....	4
2.5	Verifica all'instabilità all'equilibrio elastico.....	5
2.6	Risultati dei calcoli sulle tubazioni "flessibili".....	6

VERIFICA STATICA DELLE TUBAZIONI

1 Premessa

Gli sforzi a cui è soggetta una tubazione interrata non sono facilmente quantificabili. Le principali componenti che determinano il carico sul condotto sono il riempimento di terreno ed eventuali sovraccarichi accidentali, siano essi statici o dinamici.

Questi due fattori preponderanti sono collegati e dipendenti da una serie di variabili che concorrono a definire il carico finale sulla tubazione.

Queste sono: profondità di posa, tipo di terreno, profilo della sezione di scavo, stato di costipamento del suolo, presenza di acqua di falda.

Altro fattore fondamentale per verificare il comportamento di una tubazione interrata è il suo comportamento statico, che dipende dalla tipologia di materiale con cui è fatto il tubo; la metodologia di calcolo, infatti, cambia a seconda che il comportamento del materiale nelle condizioni di posa in cui si trova il tubo è di tipo "rigido" o "flessibile".

Le tubazioni in gres ceramico ed in cemento armato, dal punto di vista statico, hanno un comportamento di tipo "rigido".

Per questo tipo di tubazioni, la verifica statica viene effettuata confrontando il carico reale che tali condotte devono sopportare, con il carico di rottura determinato dalle prove sui materiali.

I tubi in PVC e altri materiali plastici (PE, PP, PRFV), invece, devono essere considerati "flessibili".

Questo tipo di condotti tendono ad ovalizzarsi sotto l'effetto dei carichi sovrastanti, pertanto, per essi, è necessario un'attenzione particolare alla tipologia di posa scelta; la caratteristica di flessibilità di detti tubi richiede, infatti, conseguentemente una rigidità particolarmente elevata per il terreno che circonda i tubi stessi.

La tubazione interrata è flessibile se risulta $n \geq 1$

Nel caso in esame, il progetto prevede le seguenti tubazioni interrate:

- tubazioni in PVC SN8 DN200, DN250 e DN400 mm;

Per il calcolo della verifica statica è quindi stata applicata la metodologia di calcolo per condotte "flessibili", qui di seguito riassunta.

2 Verifica statica di tubazioni "flessibili"

Per la verifica statica delle tubazioni flessibili si possono seguire le indicazioni riportate nella norma AWWA (American Water Works Association) C950/88 che si riferisce a tubi a pressione in resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro, ma che può essere ragionevolmente estesa a tutti i materiali plastici e alle tubazioni flessibili in generale.

Le verifiche vengono effettuate considerando le caratteristiche di resistenza a lungo termine dei materiali utilizzati; è noto, infatti, che i materiali plastici vanno incontro ad un decadimento nel tempo delle loro caratteristiche meccaniche.

Le operazioni da effettuarsi nell'ambito della verifica statica delle tubazioni flessibili sono le seguenti:

- valutazione e verifica dell'inflessione diametrale a lungo termine
- valutazione e verifica della massima sollecitazione a flessione della sezione trasversale
- valutazione e verifica del carico critico di collasso

2.1 Calcolo del carico dovuto al rinterro

Per tubazioni flessibili la letteratura tecnica suggerisce di calcolare il peso del terreno secondo la seguente formula:

$$Qst = \gamma_t DH$$

dove:

γ_t è il peso specifico del terreno,

D è il diametro esterno della condotta,

H è l'altezza della trincea rispetto all'estradosso della condotta

2.2 Calcolo del carico dovuto ai sovraccarichi mobili

I sovraccarichi verticali dovuti al passaggio dei veicoli vengono calcolati come descritto per le tubazioni rigide.

2.3 Calcolo e verifica dell'inflessione diametrale

L'inflessione massima anticipata nella tubazione, con il 95% di probabilità, è fornita dalla seguente espressione:

$$\Delta y = \frac{(D_e W_c + W_l) K_x r^3}{E_t I + 0.061 K_a E_s r^3} + \Delta a$$

dove:

Δy è l'inflessione diametrale del tubo [cm]

D_e è il fattore di ritardo d'inflessione

W_c è il carico verticale del suolo per unità di lunghezza [N/cm]

W_l è il carico mobile sul tubo per unità di lunghezza [N/cm]

K_x è il coefficiente di inflessione che dipende dalla capacità di sostegno fornita dal suolo all'arco d'appoggio del tubo

R è il raggio medio del tubo, pari a $(D-s)/2$ [cm]

E_t modulo elastico della tubazione [N/cm²]

I momento d'inerzia della tubazione [cm³]

E/I è il fattore di rigidità trasversale della tubazione [N*cm]

E_s è il modulo elastico del terreno [N/cm²]

K_a , Δa sono parametri che permettono di passare dall'inflessione media (50% di probabilità) all'inflessione massima caratteristica (frattile di ordine 0,95 della distribuzione statica dell'inflessione).

Tabella 1 - Fattore di ritardo d'inflessione D_e

TIPO DI RINTERRO E GRADO DI COSTIPAMENTO	D_e
Rinterro poco profondo con grado di costipamento da moderato a elevato	2.0
Materiale scaricato alla rinfusa o grado di costipamento leggero	1.5

Tabella 2- Coefficiente d'inflessione K_x

TIPO D'INSTALLAZIONE	ANGOLO EQUIVAL. DI LETTO [GRADI]	COEFF. K_x
Fondo sagomato con materiale di riempimento ben costipato ai fianchi del tubo (densità Proctor $\geq 95\%$) o materiale di letto e rinfianco di tipo ghiaioso leggermente costipato (densità Proctor $\geq 70\%$)	180	0.083
Fondo sagomato con materiale di riempimento moderatamente costipato ai fianchi del tubo (densità Proctor $> 85\%$ e $< 95\%$) o materiale di letto e rinfianco di tipo ghiaioso.	60	0.103
Fondo piatto con materiale di riempimento sciolto posato ai fianchi del tubo (non raccomandato)	0	0.110

Tabella 3- Valori dei parametri K_a e Δa

ALTEZZA H DEL RINTERRO [m]	Δa	K_a
H < 4.9m	0	0.75
H > 4.9m e materiale scaricato alla rinfusa e con leggero grado di costipamento	0.02D	1.0
H > 4.9m e materiale con moderato grado di costipamento	0.01D	1.0
H > 4.9m e materiale con elevato grado di costipamento	0.005D	1.0

Per tubazioni in PVC l'inflessione diametrale a lungo termine non deve superare il 5% del diametro iniziale della condotta.

2.4 Calcolo e verifica della sollecitazione massima di flessione

La sollecitazione massima di flessione che risulta dall'inflessione del tubo non deve eccedere la resistenza a flessione a lungo termine del prodotto, ridotta tramite un fattore di sicurezza.

In particolare, dovrà risultare:

$$\sigma = D_f E_t \left(\frac{\Delta Y}{D} \right) \left(\frac{S}{D} \right) \leq \frac{\sigma_{lim}}{\mu}$$

dove:

σ è la tensione dovuta alla deflessione diametrale [N/cm²];

σ_{lim} è la tensione limite ultima

D_f è un fattore di forma i cui valori sono stati parametrizzati in funzione dell'indice di rigidezza SN ($SN = \frac{E_t I}{D_m^3}$ dove D_m

rappresenta il diametro medio della condotta) della tubazione e delle caratteristiche geotecniche del rinterro;

è un coefficiente di sicurezza, pari a 1.5.

Tabella 4- Fattore di forma D_f

INDICE DI RIGIDEZZA DELLA TUBAZIONE SN [N/m ²]	TIPO DI MATERIALE DI SOTTOFONDO E RINFIANCO E GRADO DI COSTIPAMENTO			
	GHIAIOSO		SABBIOSO	
	Da naturale a leggero	Da moderato a elevato	Da naturale a leggero	Da moderato a elevato
1150	5.5	7.0	6.0	8.0
2300	4.5	5.5	5.0	6.5
4600	3.8	4.5	4.0	5.5
9200	3.3	3.8	3.5	4.5

2.5 Verifica all'instabilità all'equilibrio elastico

Una tubazione sollecitata da forze radiali uniformemente distribuite e dirette verso il centro di curvatura, dapprima rimane circolare, poi all'aumentare delle forze, si inflette ovalizzazione (deformata a due lobi) e progressivamente si ha deformazione a tre lobi, ecc.

Il carico critico per unità di superficie vale:

$$p_{cr} = (n_l^2 - 1) \frac{E_t I}{r^3}$$

dove n_l è il numero dei lobi della deformata.

Il carico critico che provoca la deformazione a due lobi è quindi pari a:

$$p_{cr} = 3 \frac{E_t I}{r^3}$$

La forza critica per unità di lunghezza che provoca l'instabilità elastica è:

$$P_{cr} = p_{cr} D$$

Per quanto riguarda le tubazioni interrate, la sollecitazione che determina l'instabilità elastica è legata, oltre alle caratteristiche meccaniche della tubazione, anche al modulo elastico E_s del suolo che circonda la tubazione.

La norma ANSI-AWWA C950/88 propone la seguente espressione per la valutazione della pressione ammissibile (definita anche "pressione ammissibile di Buckling"):

$$q_a = \frac{1}{FS} (32 R_w B' E_s \frac{E_t I}{D^3})^{1/2}$$

dove:

q_a è la pressione ammissibile di buckling [N/cm²]

FS è il fattore di progettazione, pari a 2.5

R_w è il fattore di spinta idrodinamica della falda eventualmente presente

$$R_w = 1 - 0.33(H_w / H) \quad \text{con } 0 \leq H_w \leq H$$

B' è il coefficiente empirico di supporto elastico fornito dalla relazione

$$B' = 1 / (1 + 4e^{-0.213H})$$

H è l'altezza di rinterro [cm]

H_w è l'altezza della superficie libera della falda sulla sommità della tubazione [cm]

Nel caso in cui la verifica inerente all'inflessione diametrale fornisca valori prossimi al limite massimo accettabile si dovrà utilizzare un fattore di progettazione $FS=3$ in luogo di 2.5.

La verifica all'instabilità elastica si esegue confrontando la pressione ammissibile q_a con la risultante dei carichi esterni applicati.

In particolare, dovrà risultare:

$$\gamma_w + R_w \frac{W_c}{D} + \frac{W_l}{D} \leq q_a$$

L'inflessione diametrale, le sollecitazioni e la pressione massima ammissibile di buckling in una tubazione flessibile interrata dipendono in maniera determinante dal modulo di elasticità del suolo e quindi dal tipo di terreno utilizzato per letto di posa ed il rinfianco della tubazione e dal grado di costipamento.

2.6 Risultati dei calcoli sulle tubazioni "flessibili"

Le tabelle che seguono riportano i risultati di verifica del calcolo statico relativo ogni tratto di tubazione "flessibile".

Analisi dei carichi

Tratto	CARICO DOVUTO AL RINTERRO				SOVRACCARICHI VERTICALI MOBILI											
	γt [KN/m ³]	H [m]	D [m]	Qst [N/cm]	Strada asfaltata	Calcolo del sovraccarico mobile su strada asfaltata CONVOGLIO HT				Calcolo del sovraccarico mobile su strade carrarecce (il massimo tra il carico dovuto al transito di un convoglio Lt6 ed un mezzo cingolato)						
						P [KN]	φ	σ_z [kN/m ²]	WI [N/cm]	Cd	pd [N/m ²]	φ	WI1 [N/cm]	pv [N/m ²]	WI2 [N/cm]	WI [N/cm]
P07-P06	19	0.75	0.4	57.1	SI	100.00	1.40	71.18	398.4	0.33	49050	1.40	0.0	16502.4	0.0	0.0
P09-P08	19	0.71	0.4	54.1	SI	100.00	1.42	75.38	428.6	0.36	49050	1.42	0.0	17930.7	0.0	0.0
P08-P07	19	0.73	0.4	55.6	SI	100.00	1.41	73.22	413.0	0.34	49050	1.41	0.0	17192.0	0.0	0.0
P06-P05	19	0.80	0.4	61.2	SI	100.00	1.37	66.29	364.0	0.30	49050	1.37	0.0	14881.0	0.0	0.0
P01-P02	19	0.71	0.4	54.1	SI	100.00	1.42	75.38	428.6	0.36	49050	1.42	0.0	17930.7	0.0	0.0
P02-P03	19	0.74	0.4	56.4	SI	100.00	1.40	72.19	405.6	0.34	49050	1.40	0.0	16841.4	0.0	0.0
P03-P04	19	0.76	0.4	57.9	SI	100.00	1.39	70.21	391.4	0.32	49050	1.39	0.0	16174.7	0.0	0.0
P04-P05	19	0.78	0.4	59.4	SI	100.00	1.38	68.33	378.2	0.31	49050	1.38	0.0	15550.7	0.0	0.0
P14-P13	19	0.71	0.4	54.1	SI	100.00	1.42	75.38	428.6	0.36	49050	1.42	0.0	17930.7	0.0	0.0
P13-P12	19	0.75	0.4	57.4	SI	100.00	1.40	70.89	396.3	0.33	49050	1.40	0.0	16403.0	0.0	0.0
P10-P11	19	0.71	0.4	54.1	SI	100.00	1.42	75.38	428.6	0.36	49050	1.42	0.0	17930.7	0.0	0.0
P11-P12	19	0.77	0.4	58.3	SI	100.00	1.39	69.73	388.0	0.32	49050	1.39	0.0	16014.8	0.0	0.0
P12-P05	19	0.82	0.4	62.4	SI	100.00	1.37	64.85	354.1	0.29	49050	1.37	0.0	14416.1	0.0	0.0
P05-SF01	19	1.01	0.4	76.7	NO	100.00	1.30	52.33	0.0	0.21	49050	1.30	54.0	10560.2	54.8	54.8
C02-PP4	19	1.11	0.4	84.3	NO	100.00	1.27	47.41	0.0	0.18	49050	1.27	46.0	9148.6	46.5	46.5
PP5-PP4	19	1.81	0.2	68.6	NO	100.00	1.17	28.46	0.0	0.09	49050	1.17	10.2	4362.4	10.2	10.2
PP4-PP3	19	1.45	0.2	55.2	NO	100.00	1.21	35.73	0.0	0.12	49050	1.21	14.6	6068.9	14.6	14.6
PP3-PP2	19	1.46	0.2	55.7	NO	100.00	1.20	35.42	0.0	0.12	49050	1.20	14.4	5993.6	14.4	14.4
C01-PP2	19	1.17	0.25	55.8	NO	100.00	1.26	44.64	0.0	0.17	49050	1.26	26.1	8384.2	26.3	26.3

2127 – Ampliamento della via Roggia Arzona e percorso pedonale nell'ambito della proposta di piano attuativo per il comparto "Campo adeguamento a5_15" localizzato in via Molinetto a Cernusco sul Naviglio

Relazione di verifica statica

Tratto	CARICO DOVUTO AL RINTERRO				SOVRACCARICHI VERTICALI MOBILI											
	γt [KN/m ³]	H [m]	D [m]	Qst [N/cm]	Strada asfaltata	Calcolo del sovraccarico mobile su strada asfaltata CONVOGLIO HT				Calcolo del sovraccarico mobile su strade carrarecce (il massimo tra il carico dovuto al transito di un convoglio Lt6 ed un mezzo cingolato)						
						P [KN]	φ	σ_z [kN/m ²]	WI [N/cm]	Cd	pd [N/m ²]	φ	WI1 [N/cm]	pv [N/m ²]	WI2 [N/cm]	WI [N/cm]
SF01-D01	19	1.16	0.25	55.3	NO	100.00	1.26	45.04	0.0	0.17	49050	1.26	26.4	8493.7	26.7	26.7
D01-C01	19	1.17	0.25	55.6	NO	100.00	1.26	44.80	0.0	0.17	49050	1.26	26.2	8427.7	26.5	26.5
SF01-C02	19	1.02	0.4	77.4	NO	100.00	1.29	51.80	0.0	0.21	49050	1.29	53.1	10403.3	53.9	53.9
PP2-PP1	19	1.81	0.2	68.6	NO	100.00	1.17	28.46	0.0	0.09	49050	1.17	10.2	4362.4	10.2	10.2
B01-B02	19	0.71	0.4	54.1	NO	100.00	1.42	75.38	0.0	0.36	49050	1.42	99.5	17930.7	102.0	102.0
B02-B03	19	0.77	0.4	58.6	NO	100.00	1.39	69.26	0.0	0.32	49050	1.39	86.2	15857.6	88.1	88.1
B03-B04	19	0.83	0.4	63.2	NO	100.00	1.36	64.04	0.0	0.28	49050	1.36	75.5	14153.8	77.0	77.0
B04-B05	19	0.90	0.4	68.7	NO	100.00	1.33	58.71	0.0	0.25	49050	1.33	65.3	12477.8	66.5	66.5
B05-SF02	19	0.96	0.4	73.1	SI	100.00	1.31	55.01	288.7	0.23	49050	1.31	0.0	11353.5	0.0	0.0
SF02-C04	19	0.96	0.4	73.1	NO	100.00	1.31	55.01	0.0	0.23	49050	1.31	58.7	11353.5	59.6	59.6
C04-PP6	19	0.97	0.4	73.6	NO	100.00	1.31	54.60	0.0	0.23	49050	1.31	57.9	11229.2	58.8	58.8
C03-PP8	19	1.18	0.2	44.9	NO	100.00	1.25	44.34	0.0	0.17	49050	1.25	20.6	8302.4	20.8	20.8
B06-B11	19	0.83	0.4	63.2	NO	100.00	1.36	64.04	0.0	0.28	49050	1.36	75.5	14153.8	77.0	77.0
B07-B10	19	0.83	0.4	63.2	NO	100.00	1.36	64.04	0.0	0.28	49050	1.36	75.5	14153.8	77.0	77.0
B08-B09	19	0.83	0.4	63.2	NO	100.00	1.36	64.04	0.0	0.28	49050	1.36	75.5	14153.8	77.0	77.0
B09-B10	19	1.00	0.4	75.7	SI	100.00	1.30	52.99	275.8	0.22	49050	1.30	0.0	10753.8	0.0	0.0
B10-B11	19	1.02	0.4	77.3	SI	100.00	1.30	51.90	268.9	0.21	49050	1.30	0.0	10434.3	0.0	0.0
B11-B05	19	1.04	0.4	79.1	SI	100.00	1.29	50.65	261.0	0.20	49050	1.29	0.0	10071.3	0.0	0.0
PP7-PP6	19	1.81	0.2	68.6	NO	100.00	1.17	28.46	0.0	0.09	49050	1.17	10.2	4362.4	10.2	10.2
PP8-PP7	19	1.81	0.2	68.6	NO	100.00	1.17	28.46	0.0	0.09	49050	1.17	10.2	4362.4	10.2	10.2
SF02-D02	19	1.16	0.2	43.9	NO	100.00	1.26	45.38	0.0	0.17	49050	1.26	21.4	8587.6	21.6	21.6

2127 – Ampliamento della via Roggia Arzona e percorso pedonale nell'ambito della proposta di piano attuativo per il comparto "Campo adeguamento a5_15" localizzato in via Molinetto a Cernusco sul Naviglio

Relazione di verifica statica

Tratto	CARICO DOVUTO AL RINTERRO				SOVRACCARICHI VERTICALI MOBILI											
	γt [KN/m ³]	H [m]	D [m]	Qst [N/cm]	Strada asfaltata	Calcolo del sovraccarico mobile su strada asfaltata				Calcolo del sovraccarico mobile su strade carrarecce (il massimo tra il carico dovuto al transito di un convoglio Lt6 ed un mezzo cingolato)						
							P [KN]	φ	σ_z [kN/m ²]	WI [N/cm]	Cd	pd [N/m ²]	φ	WI1 [N/cm]	pv [N/m ²]	WI2 [N/cm]
D02-C03	19	1.17	0.2	44.5	NO	100.00	1.26	44.82	0.0	0.17	49050	1.26	21.0	8432.1	21.2	21.2

Verifica all'inflessione diametrale

Tratto	VERIFICA STATICA DELLA TUBAZIONE																	
	CALCOLO INFLESSIONE DIAMETRALE																	
	De	Qst [N/cm]	WI [N/cm]	Kx	D [cm]	s [cm]	r [cm]	SN [KN/m ²]	Et [N/cm ²]	I [cm ³]	Et*I [N*cm]	Es [N/cm ²]	Ka	Δa [cm]	Δy [cm]	$\Delta y/D$	$\Delta y/D$ lim	VERIFICA
P07-P06	2	57.13	398.38	0.083	40	1.2	19.42	8	350926	0.133	46837	690	0.75	0.0	1.12	2.80%	5.00%	POSITIVA
P09-P08	2	54.09	428.59	0.083	40	1.2	19.42	8	350926	0.133	46837	690	0.75	0.0	1.17	2.93%	5.00%	POSITIVA
P08-P07	2	55.61	412.97	0.083	40	1.2	19.42	8	350926	0.133	46837	690	0.75	0.0	1.15	2.86%	5.00%	POSITIVA
P06-P05	2	61.16	364.00	0.083	40	1.2	19.42	8	350926	0.133	46837	690	0.75	0.0	1.06	2.66%	5.00%	POSITIVA
P01-P02	2	54.09	428.59	0.083	40	1.2	19.42	8	350926	0.133	46837	690	0.75	0.0	1.17	2.93%	5.00%	POSITIVA
P02-P03	2	56.37	405.55	0.083	40	1.2	19.42	8	350926	0.133	46837	690	0.75	0.0	1.13	2.83%	5.00%	POSITIVA
P03-P04	2	57.89	391.44	0.083	40	1.2	19.42	8	350926	0.133	46837	690	0.75	0.0	1.11	2.77%	5.00%	POSITIVA
P04-P05	2	59.41	378.21	0.083	40	1.2	19.42	8	350926	0.133	46837	690	0.75	0.0	1.09	2.72%	5.00%	POSITIVA
P14-P13	2	54.09	428.59	0.083	40	1.2	19.42	8	350926	0.133	46837	690	0.75	0.0	1.17	2.93%	5.00%	POSITIVA
P13-P12	2	57.36	396.27	0.083	40	1.2	19.42	8	350926	0.133	46837	690	0.75	0.0	1.12	2.79%	5.00%	POSITIVA
P10-P11	2	54.09	428.59	0.083	40	1.2	19.42	8	350926	0.133	46837	690	0.75	0.0	1.17	2.93%	5.00%	POSITIVA
P11-P12	2	58.27	388.05	0.083	40	1.2	19.42	8	350926	0.133	46837	690	0.75	0.0	1.10	2.76%	5.00%	POSITIVA

Tratto	VERIFICA STATICA DELLA TUBAZIONE																	
	CALCOLO INFLESSIONE DIAMETRALE																	
	De	Qst [N/cm]	Wl [N/cm]	Kx	D [cm]	s [cm]	r [cm]	SN [KN/m ²]	Et [N/cm ²]	I [cm ³]	Et*I [N*cm]	Es [N/cm ²]	Ka	Δa [cm]	Δy [cm]	Δy/D	Δy/D lim	VERIFICA
P12-P05	2	62.45	354.13	0.083	40	1.2	19.42	8	350926	0.133	46837	690	0.75	0.0	1.05	2.62%	5.00%	POSITIVA
P05-SF01	2	76.66	54.80	0.083	40	1.2	19.42	8	350926	0.133	46837	690	0.75	0.0	0.45	1.14%	5.00%	POSITIVA
C02-PP4	2	84.26	46.50	0.083	40	1.2	19.42	8	350926	0.133	46837	690	0.75	0.0	0.47	1.18%	5.00%	POSITIVA
PP5-PP4	2	68.62	10.20	0.083	20	0.6	9.71	8	341816	0.017	5850	690	0.75	0.0	0.32	1.61%	5.00%	POSITIVA
PP4-PP3	2	55.21	14.64	0.083	20	0.6	9.71	8	341816	0.017	5850	690	0.75	0.0	0.27	1.37%	5.00%	POSITIVA
PP3-PP2	2	55.67	14.44	0.083	20	0.6	9.71	8	341816	0.017	5850	690	0.75	0.0	0.27	1.37%	5.00%	POSITIVA
C01-PP2	2	55.78	26.32	0.083	25	0.7	12.14	8	352787	0.032	11437	690	0.75	0.0	0.30	1.21%	5.00%	POSITIVA
SF01-D01	2	55.30	26.71	0.083	25	0.7	12.14	8	352787	0.032	11437	690	0.75	0.0	0.30	1.20%	5.00%	POSITIVA
D01-C01	2	55.59	26.47	0.083	25	0.7	12.14	8	352787	0.032	11437	690	0.75	0.0	0.30	1.20%	5.00%	POSITIVA
SF01-C02	2	77.42	53.87	0.083	40	1.2	19.42	8	350926	0.133	46837	690	0.75	0.0	0.46	1.14%	5.00%	POSITIVA
PP2-PP1	2	68.62	10.20	0.083	20	0.6	9.71	8	341816	0.017	5850	690	0.75	0.0	0.32	1.61%	5.00%	POSITIVA
B01-B02	2	54.09	101.96	0.083	40	1.2	19.42	8	350926	0.133	46837	690	0.75	0.0	0.46	1.15%	5.00%	POSITIVA
B02-B03	2	58.65	88.09	0.083	40	1.2	19.42	8	350926	0.133	46837	690	0.75	0.0	0.45	1.12%	5.00%	POSITIVA
B03-B04	2	63.21	77.04	0.083	40	1.2	19.42	8	350926	0.133	46837	690	0.75	0.0	0.44	1.11%	5.00%	POSITIVA
B04-B05	2	68.68	66.48	0.083	40	1.2	19.42	8	350926	0.133	46837	690	0.75	0.0	0.45	1.11%	5.00%	POSITIVA
B05-SF02	2	73.09	288.69	0.083	40	1.2	19.42	8	350926	0.133	46837	690	0.75	0.0	0.95	2.38%	5.00%	POSITIVA
SF02-C04	2	73.09	59.58	0.083	40	1.2	19.42	8	350926	0.133	46837	690	0.75	0.0	0.45	1.12%	5.00%	POSITIVA
C04-PP6	2	73.62	58.83	0.083	40	1.2	19.42	8	350926	0.133	46837	690	0.75	0.0	0.45	1.13%	5.00%	POSITIVA
C03-PP8	2	44.91	20.82	0.083	20	0.6	9.71	8	341816	0.017	5850	690	0.75	0.0	0.24	1.21%	5.00%	POSITIVA
B06-B11	2	63.21	77.04	0.083	40	1.2	19.42	8	350926	0.133	46837	690	0.75	0.0	0.44	1.11%	5.00%	POSITIVA
B07-B10	2	63.21	77.04	0.083	40	1.2	19.42	8	350926	0.133	46837	690	0.75	0.0	0.44	1.11%	5.00%	POSITIVA
B08-B09	2	63.21	77.04	0.083	40	1.2	19.42	8	350926	0.133	46837	690	0.75	0.0	0.44	1.11%	5.00%	POSITIVA
B09-B10	2	75.75	275.77	0.083	40	1.2	19.42	8	350926	0.133	46837	690	0.75	0.0	0.93	2.34%	5.00%	POSITIVA

2127 – Ampliamento della via Roggia Arzona e percorso pedonale nell'ambito della proposta di piano attuativo per il comparto "Campo adeguamento a5_15" localizzato in via Molinetto a Cernusco sul Naviglio

Relazione di verifica statica

Tratto	VERIFICA STATICA DELLA TUBAZIONE																	
	CALCOLO INFLESSIONE DIAMETRALE																	
	De	Qst [N/cm]	Wl [N/cm]	Kx	D [cm]	s [cm]	r [cm]	SN [KN/m ²]	Et [N/cm ²]	I [cm ³]	Et*I [N*cm]	Es [N/cm ²]	Ka	Δa [cm]	Δy [cm]	Δy/D	Δy/D lim	VERIFICA
B10-B11	2	77.27	268.87	0.083	40	1.2	19.42	8	350926	0.133	46837	690	0.75	0.0	0.93	2.31%	5.00%	POSITIVA
B11-B05	2	79.09	261.01	0.083	40	1.2	19.42	8	350926	0.133	46837	690	0.75	0.0	0.92	2.29%	5.00%	POSITIVA
PP7-PP6	2	68.62	10.20	0.083	20	0.6	9.71	8	341816	0.017	5850	690	0.75	0.0	0.32	1.61%	5.00%	POSITIVA
PP8-PP7	2	68.62	10.20	0.083	20	0.6	9.71	8	341816	0.017	5850	690	0.75	0.0	0.32	1.61%	5.00%	POSITIVA
SF02-D02	2	43.92	21.63	0.083	20	0.6	9.71	8	341816	0.017	5850	690	0.75	0.0	0.24	1.20%	5.00%	POSITIVA
D02-C03	2	44.46	21.19	0.083	20	0.6	9.71	8	341816	0.017	5850	690	0.75	0.0	0.24	1.20%	5.00%	POSITIVA

Verifica all'instabilità e della sollecitazione di massima flessione

Tratto	VERIFICA STATICA DELLA TUBAZIONE														
	VERIFICA ALL'INSTABILITA' ELASTICA								CALCOLO DELLA SOLLECITAZIONE MASSIMA DI FLESSIONE						
	FS	Rw	H [cm]	B'	Hw [cm]	qa [N/cm ²]	Ris [N/cm ²]	VERIFICA	Df	σ [N/cm ²]	σ lim [N/cm ²]	μ calcolato	μ min	VERIFICA	
P07-P06	2.5	1.00	75.2	1.00	0.00	50.85	11.39	POSITIVA	5	1437.9	2'500	1.74	1.5	POSITIVA	
P09-P08	2.5	1.00	71.2	1.00	0.00	50.85	12.07	POSITIVA	5	1505.6	2'500	1.66	1.5	POSITIVA	
P08-P07	2.5	1.00	73.2	1.00	0.00	50.85	11.71	POSITIVA	5	1470.3	2'500	1.70	1.5	POSITIVA	
P06-P05	2.5	1.00	80.5	1.00	0.00	50.85	10.63	POSITIVA	5	1364.1	2'500	1.83	1.5	POSITIVA	
P01-P02	2.5	1.00	71.2	1.00	0.00	50.85	12.07	POSITIVA	5	1505.6	2'500	1.66	1.5	POSITIVA	
P02-P03	2.5	1.00	74.2	1.00	0.00	50.85	11.55	POSITIVA	5	1453.7	2'500	1.72	1.5	POSITIVA	
P03-P04	2.5	1.00	76.2	1.00	0.00	50.85	11.23	POSITIVA	5	1422.7	2'500	1.76	1.5	POSITIVA	
P04-P05	2.5	1.00	78.2	1.00	0.00	50.85	10.94	POSITIVA	5	1394.1	2'500	1.79	1.5	POSITIVA	
P14-P13	2.5	1.00	71.2	1.00	0.00	50.85	12.07	POSITIVA	5	1505.6	2'500	1.66	1.5	POSITIVA	

Tratto	VERIFICA STATICA DELLA TUBAZIONE													
	VERIFICA ALL'INSTABILITA' ELASTICA								CALCOLO DELLA SOLLECITAZIONE MASSIMA DI FLESSIONE					
	FS	Rw	H [cm]	B'	Hw [cm]	qa [N/cm ²]	Ris [N/cm ²]	VERIFICA	Df	σ [N/cm ²]	σ lim [N/cm ²]	μ calcolato	μ min	VERIFICA
P13-P12	2.5	1.00	75.5	1.00	0.00	50.85	11.34	POSITIVA	5	1433.3	2'500	1.74	1.5	POSITIVA
P10-P11	2.5	1.00	71.2	1.00	0.00	50.85	12.07	POSITIVA	5	1505.6	2'500	1.66	1.5	POSITIVA
P11-P12	2.5	1.00	76.7	1.00	0.00	50.85	11.16	POSITIVA	5	1415.3	2'500	1.77	1.5	POSITIVA
P12-P05	2.5	1.00	82.2	1.00	0.00	50.85	10.41	POSITIVA	5	1343.6	2'500	1.86	1.5	POSITIVA
P05-SF01	2.5	1.00	100.9	1.00	0.00	50.85	3.29	POSITIVA	5	583.8	2'500	4.28	1.5	POSITIVA
C02-PP4	2.5	1.00	110.9	1.00	0.00	50.85	3.27	POSITIVA	5	603.1	2'500	4.15	1.5	POSITIVA
PP5-PP4	2.5	1.00	180.6	1.00	0.00	50.83	3.94	POSITIVA	5	812.6	2'500	3.08	1.5	POSITIVA
PP4-PP3	2.5	1.00	145.3	1.00	0.00	50.83	3.49	POSITIVA	5	689.2	2'500	3.63	1.5	POSITIVA
PP3-PP2	2.5	1.00	146.5	1.00	0.00	50.83	3.51	POSITIVA	5	693.1	2'500	3.61	1.5	POSITIVA
C01-PP2	2.5	1.00	117.4	1.00	0.00	50.85	3.28	POSITIVA	5	621.0	2'500	4.03	1.5	POSITIVA
SF01-D01	2.5	1.00	116.4	1.00	0.00	50.85	3.28	POSITIVA	5	618.5	2'500	4.04	1.5	POSITIVA
D01-C01	2.5	1.00	117.0	1.00	0.00	50.85	3.28	POSITIVA	5	620.0	2'500	4.03	1.5	POSITIVA
SF01-C02	2.5	1.00	101.9	1.00	0.00	50.85	3.28	POSITIVA	5	585.4	2'500	4.27	1.5	POSITIVA
PP2-PP1	2.5	1.00	180.6	1.00	0.00	50.83	3.94	POSITIVA	5	812.6	2'500	3.08	1.5	POSITIVA
B01-B02	2.5	1.00	71.2	1.00	0.00	50.85	3.90	POSITIVA	5	589.4	2'500	4.24	1.5	POSITIVA
B02-B03	2.5	1.00	77.2	1.00	0.00	50.85	3.67	POSITIVA	5	576.1	2'500	4.34	1.5	POSITIVA
B03-B04	2.5	1.00	83.2	1.00	0.00	50.85	3.51	POSITIVA	5	570.7	2'500	4.38	1.5	POSITIVA
B04-B05	2.5	1.00	90.4	1.00	0.00	50.85	3.38	POSITIVA	5	571.8	2'500	4.37	1.5	POSITIVA
B05-SF02	2.5	1.00	96.2	1.00	0.00	50.85	9.04	POSITIVA	5	1219.8	2'500	2.05	1.5	POSITIVA
SF02-C04	2.5	1.00	96.2	1.00	0.00	50.85	3.32	POSITIVA	5	577.1	2'500	4.33	1.5	POSITIVA
C04-PP6	2.5	1.00	96.9	1.00	0.00	50.85	3.31	POSITIVA	5	578.0	2'500	4.33	1.5	POSITIVA
C03-PP8	2.5	1.00	118.2	1.00	0.00	50.83	3.29	POSITIVA	5	609.7	2'500	4.10	1.5	POSITIVA
B06-B11	2.5	1.00	83.2	1.00	0.00	50.85	3.51	POSITIVA	5	570.7	2'500	4.38	1.5	POSITIVA

Tratto	VERIFICA STATICA DELLA TUBAZIONE													
	VERIFICA ALL'INSTABILITA' ELASTICA								CALCOLO DELLA SOLLECITAZIONE MASSIMA DI FLESSIONE					
	FS	Rw	H [cm]	B'	Hw [cm]	qa [N/cm ²]	Ris [N/cm ²]	VERIFICA	Df	σ [N/cm ²]	σ lim [N/cm ²]	μ calcolato	μ min	VERIFICA
B07-B10	2.5	1.00	83.2	1.00	0.00	50.85	3.51	POSITIVA	5	570.7	2'500	4.38	1.5	POSITIVA
B08-B09	2.5	1.00	83.2	1.00	0.00	50.85	3.51	POSITIVA	5	570.7	2'500	4.38	1.5	POSITIVA
B09-B10	2.5	1.00	99.7	1.00	0.00	50.85	8.79	POSITIVA	5	1198.5	2'500	2.09	1.5	POSITIVA
B10-B11	2.5	1.00	101.7	1.00	0.00	50.85	8.65	POSITIVA	5	1187.6	2'500	2.11	1.5	POSITIVA
B11-B05	2.5	1.00	104.1	1.00	0.00	50.85	8.50	POSITIVA	5	1175.8	2'500	2.13	1.5	POSITIVA
PP7-PP6	2.5	1.00	180.6	1.00	0.00	50.83	3.94	POSITIVA	5	812.6	2'500	3.08	1.5	POSITIVA
PP8-PP7	2.5	1.00	180.6	1.00	0.00	50.83	3.94	POSITIVA	5	812.6	2'500	3.08	1.5	POSITIVA
SF02-D02	2.5	1.00	115.6	1.00	0.00	50.83	3.28	POSITIVA	5	603.3	2'500	4.14	1.5	POSITIVA
D02-C03	2.5	1.00	117.0	1.00	0.00	50.83	3.28	POSITIVA	5	606.8	2'500	4.12	1.5	POSITIVA

Commessa:

2127

Committente:

STUDIO ARCH. MARCO ANDREONI

Titolo:

**INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA DELL'AMPLIAMENTO DELLA VIA ROGGIA ARZONA
NELL'AMBITO DI PROPOSTA DI PIANO ATTUATIVO PER IL COMPARTO "CAMPO
DELL'ADEGUAMENTO A5_15" IN VIA MOLINETTO A CERNUSCO SUL NAVIGLIO**

Fase: PROGETTO DI
INVARIANZA IDRAULICA

Ambito: FOGNATURE

Progettista:

ing. Matteo Danielli

Rev.	Data	Descrizione
0	Novembre 2021	Prima emissione

P11	<u>Documento</u> Asseverazione	<u>Elaborato</u> A05	<u>Revisione</u> 0
		<u>Scala</u>	<u>Nome file</u>

STUDIO SPS S.R.L.

VIA ROMA, 9 - 20055 VIMODRONE (MI)
TEL. 02 2500872
E-MAIL INFO@STUDIOSPS.IT
WWW.STUDIOSPS.IT

Redatto

ing. Matteo Danielli

Verificato

ing. Matteo Danielli

Approvato

ing. Matteo Danielli

INFORMAZIONI STRETTAMENTE RISERVATE DA NON UTILIZZARE PER SCOPI DIVERSI DA QUELLI PER CUI SONO STATE FORNITE

ASSEVERAZIONE DEL PROFESSIONISTA IN MERITO ALLA CONFORMITÀ DEL PROGETTO AI CONTENUTI DEL REGOLAMENTO⁽¹⁾

(1) L'allegato è stato sostituito dall'art. 1, comma 1, lett. z), del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.

**DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETÀ
(Articolo 47 d.p.r. 28 dicembre 2000, n. 445)**

La/Il sottoscritta/o**MATTEO DANIELLI**.....
nata/o a**MILANO**..... il**16/06/1977**.....
residente a**MILANO**.....
in via **GASSMAN**..... n.**3**.....
iscritta/ all' Ordine Collegio dei **INGEGNERI**..... della Provincia di **MILANO**.....
Regione **LOMBARDIA**..... n.**A23228**.....
incaricata/o dal/i signor/i**MARCO ANDREONI**..... in qualità di
 proprietario, utilizzatore legale rappresentante del **STUDIO ARCH. MARCO ANDREONI**.....
di redigere il Progetto di invarianza idraulica e idrologica per l'intervento di ...**AMPLIAMENTO DELLA VIA ROGGIA
ARZONA NELL'AMBITO DELLA PROPOSTA DI PIANO ATTUATIVO PER IL COMPARTO "CAMPO
DELL'ADEGUAMENTO a5_15" LOCALIZZATO IN VIA MOLINETTO A CERNUSCO SUL NAVIGLIO**.....
sito in Provincia di **MILANO**..... Comune di...**CERNUSCO SUL NAVIGLIO**..
in via/piazza**MOLINETTO**..... n.**1**.....
Foglio n.**34**..... Mappale n.**135**.....

In qualità di tecnico abilitato, qualificato e di esperienza nell'esecuzione di stime idrologiche e calcoli idraulici

Consapevole che in caso di dichiarazione mendace sarà punito ai sensi del Codice Penale secondo quanto prescritto dall'articolo 76 del succitato D.P.R. 445/2000 e che, inoltre, qualora dal controllo effettuato emerga la non veridicità del contenuto di taluna delle dichiarazioni rese, decadrà dai benefici conseguenti al provvedimento eventualmente emanato sulla base della dichiarazione non veritiera (articolo 75 D.P.R. 445/2000);

DICHIARA

- che il comune di**CERNUSCO SUL NAVIGLIO**....., in cui è sito l'intervento, ricade all'interno dell'area:
 A: ad alta criticità idraulica
 B: a media criticità idraulica
 C: a bassa criticità idraulica

oppure

- che l'intervento ricade in un'area inserita nel PGT comunale come ambito di trasformazione e/o come piano attuativo previsto nel piano delle regole e pertanto di applicano i limiti delle aree A ad alta criticità
 che la superficie interessata dall'intervento è minore o uguale a 300 m² e che si è adottato un sistema di scarico sul suolo, purché non pavimentato, o negli strati superficiali del sottosuolo e non in un ricettore, salvo il caso in cui questo sia costituito da laghi o dai fiumi Po, Ticino, Adda, Brembo, Serio, Oglio, Chiese e Mincio (art. 12, comma 1, lettera a)
 che per il dimensionamento delle opere di invarianza idraulica e idrologica è stata considerato la portata massima ammissibile per l'area (A/B/C/ambito di trasformazione/piano attuativo)....., pari a:
 10 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento
 20 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento
 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento, derivante da limite imposto dall'Ente gestore del ricettore
- che l'intervento prevede l'infiltrazione come mezzo per gestire le acque pluviali (in alternativa o in aggiunta all'allontanamento delle acque verso un ricettore), e che la portata massima infiltrata dai sistemi di infiltrazione realizzati è pari a l/s **83.20**, che equivale ad una portata infiltrata pari a **147.20** l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento
- che, in relazione all'effetto potenziale dell'intervento e alla criticità dell'ambito territoriale (rif. articolo 9 del regolamento), l'intervento ricade nella classe di intervento:
 Classe «0»
 Classe «1» Impermeabilizzazione potenziale bassa
 Classe «2» Impermeabilizzazione potenziale media
 Classe «3» Impermeabilizzazione potenziale alta

- che l'intervento ricade nelle tipologie di applicazione dei requisiti minimi di cui:
- all'articolo 12, comma 1 del regolamento
 - all'articolo 12, comma 2 del regolamento
- di aver redatto il *Progetto di invarianza idraulica e idrologica* con i contenuti di cui:
- all'articolo 10, comma 1 del regolamento (casi in cui non si applicano i requisiti minimi)
 - all'articolo 10, comma 2 e comma 3, lettera a) del regolamento (casi in cui si applicano i requisiti minimi)
- di aver redatto il *Progetto di invarianza idraulica e idrologica* conformemente ai contenuti del regolamento, con particolare riferimento alle metodologie di calcolo di cui all'articolo 11 del regolamento;

ASSEVERA

- che il *Progetto di invarianza idraulica e idrologica* previsto dal regolamento (articoli 6 e 10 del regolamento) è stato redatto nel rispetto dei principi di invarianza idraulica e idrologica, secondo quanto disposto dal piano di governo del territorio, dal regolamento edilizio e dal regolamento;
- che le opere di invarianza idraulica e idrologica progettate garantiscono il rispetto della portata massima ammissibile nel ricettore prevista per l'area in cui ricade il Comune ove è ubicato l'intervento;
- che la portata massima scaricata su suolo dalle opere realizzate è compatibile con le condizioni idrogeologiche locali;
- che l'intervento ricade nell'ambito di applicazione dell'art. 12, comma 1, lettera a) del regolamento;
- che l'intervento ricade nell'ambito di applicazione della monetizzazione (art. 16 del regolamento), e che pertanto è stata redatta la dichiarazione motivata di impossibilità di cui all'art. 6, comma 1, lettera d) del regolamento, ed è stato versato al comune l'importo di €

Dichiara infine di essere informato, ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 13 del Dlgs 196 del 30 giugno 2003, che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con strumenti informatici, esclusivamente nell'ambito del procedimento per il quale la presente dichiarazione viene resa.

.....17/11/2021.....
(luogo e data)

Il Dichiarante

Ai sensi dell'articolo 38, D.P.R. 445 del 28 dicembre 2000, così come modificato dall'articolo 47 del d. lgs. 235 del 2010, la dichiarazione è sottoscritta dall'interessato in presenza del dipendente addetto ovvero sottoscritta e presentata unitamente a copia fotostatica non autenticata di un documento di identità del sottoscrittore. La copia fotostatica del documento è inserita nel fascicolo. La copia dell'istanza sottoscritta dall'interessato e la copia del documento di identità possono essere inviate per via telematica.

La mancata accettazione della presente dichiarazione costituisce violazione dei doveri d'ufficio (articolo 74 comma D.P.R. 445/2000). Esente da imposta di bollo ai sensi dell'articolo 37 D.P.R. 445/2000.

RICHIESTA DI PARERE TECNICO PREVENTIVO PER LA REALIZZAZIONE DI OPERE FOGNARIE DI URBANIZZAZIONE (ex art. 54, co. 2 e art. 55 del Regolamento del Servizio Idrico Integrato, 20/12/2013)	CL_All. 1 – PTEC 02 (rev.1)
	Foglio n° 1 di 10

CHECK LIST DI ASSEVERAZIONE DEI CONTENUTI DEL PROGETTO ESECUTIVO

Il/La sottoscritto/a**MATTEO DANIELLI**....., in qualità di progettista delle opere fognarie comprese nel Piano Urbanistico denominato **CAMPO DELL'ADEGUAMENTO a5_15 LOCALIZZATO IN VIA MOLINETTO A CERNUSCO SUL NAVIGLIO** in Comune di**CERNUSCO SUL NAVIGLIO**....., Città Metropolitana di Milano / Provincia di**MILANO**....., in merito al progetto esecutivo presentato ai fini dell'ottenimento, da parte di CAP Holding S.p.A., di parere tecnico preventivo, assevera quanto segue.

A) PRESCRIZIONI TECNICHE	SI	NO ¹	N.A. ²	NOTE <i>(da compilarsi a cura del progettista)</i>	NOTE <i>(da compilarsi a cura del Tecnico Istruttore dell'U.P.e.C.)</i>
• Reti di fognatura interne agli insediamenti					
Sono del tipo separato per ciascuna tipologia di scarico (scarichi di acque reflue assimilate alle acque reflue domestiche inclusi).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L'intervento prevede la sola raccolta delle acque meteoriche	
Sono state progettate conformemente allo schema di cui all'Allegato 1 al Regolamento del Servizio Idrico Integrato del 20/12/2013.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Sono state progettate conformemente agli Articoli n.10 e n.11 del Regolamento Regionale n.7/2017 del 23/11/2017, il Progettista si impegna altresì a compilare e trasmettere i rispettivi Allegati D ed E.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
• Allacciamenti alla rete fognaria pubblica					
L'allacciamento alla rete fognaria pubblica di reti fognarie interne aventi quota di scorrimento inferiore alla quota del piano diametrale della fognatura ricevente non avviene a gravità.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	L'intervento non prevede allacciamenti ma sola infiltrazione per le acque pluviali	
L'allacciamento alla rete fognaria pubblica degli scarichi dei locali posti al di sotto del piano stradale non avviene a gravità.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	L'intervento non prevede allacciamenti	
• Disciplina degli scarichi					
L'assimilabilità alle acque reflue domestiche è stata effettuata in adempimento a quanto previsto dall'art. 101, co. 7, lett. e) del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., dall'art. 5, co. 2, 3 e 4 del R.R. 03/2006 e dall'Allegato 5 al Regolamento del Servizio Idrico Integrato del 20/12/2013.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	L'intervento non prevede smaltimento di acque reflue domestiche ma solamente acque meteoriche	
L'individuazione delle c.d. acque di prima pioggia è stata effettuata in adempimento a quanto previsto dall'art. 3, co. 1 del R.R. 04/2006.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
L'individuazione delle c.d. acque di seconda pioggia assoggettate a regolamentazione ai sensi del R.R. 04/2006 è stata effettuata in adempimento a quanto previsto dall'art. 3, co. 3 del R.R. 04/2006.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

RICHIESTA DI PARERE TECNICO PREVENTIVO PER LA REALIZZAZIONE DI OPERE FOGNARIE DI URBANIZZAZIONE (ex art. 54, co. 2 e art. 55 del Regolamento del Servizio Idrico Integrato, 20/12/2013)	CL_All. 1 – PTEC 02 (rev.1)
	Foglio n° 2 di 10

A) PRESCRIZIONI TECNICHE	SI	NO ¹	N.A. ²	NOTE <i>(da compilarsi a cura del progettista)</i>	NOTE <i>(da compilarsi a cura del Tecnico Istruttore dell'U.P.eC.)</i>
Il sistema di scarico delle c.d. acque di prima pioggia nella rete fognaria pubblica avviene secondo le tempistiche e nel rispetto della portata massima consentita di cui all'art. 57, co. 2 del Regolamento del Servizio Idrico Integrato del 20/12/2013.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	L'intervento non prevede scarico delle acque di prima pioggia nella rete fognaria pubblica	
Le acque meteoriche di dilavamento non soggette a regolamentazione ai sensi del R.R. 04/2006 non sono recapitate nella rete fognaria pubblica destinata alla raccolta dei reflui urbani.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Il recapito in corpo idrico superficiale delle acque meteoriche di dilavamento non soggette a regolamentazione ai sensi del R.R. 04/2006 avviene: - nel rispetto dei limiti imposti dall'Art.7 comma 5 e dell'Art.8 del R.R. n.7/2017 del 23/11/2017. - acquisito il preventivo parere del gestore del corpo idrico superficiale ricevente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	L'intervento non prevede recapito in corpo idrico superficiale	
Qualunque sia il recapito, le acque meteoriche di dilavamento delle superfici carrabili non soggette a regolamentazione ai sensi del R.R. 04/2006 sono preventivamente sottoposte a trattamento di dissabbiatura e disoleatura.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Il sistema di raccolta, trasporto e recapito delle acque meteoriche all'intero delle zona di rispetto di un pozzo d'acqua ad uso potabile, di cui all'art. 94, co. 1, 4, e 6 del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii., avviene: - nel rispetto di quanto previsto dall'art. 94, co. 4, lett. d) del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii. - nel rispetto di quanto previsto dall'Allegato 1, punto 3.1. alla D.G.R. 7/12693/2003.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	L'intervento non ricade all'interno di una zona di rispetto di un pozzo d'acqua potabile	
Le acque meteoriche provenienti da zone di rispetto di un pozzo d'acqua ad uso potabile, di cui all'art. 94, co. 1, 4 e 6 del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii., sono recapitate in pubblica fognatura: - nel rispetto dei limiti imposti dall'Art.7 comma 5 e dell'Art.8 del R.R. n.7/2017 del 23/11/2017.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	L'intervento non ricade all'interno di una zona di rispetto di un pozzo d'acqua potabile	
Le acque derivanti da operazioni di scambio termico aventi portata superiore a 20 mc/giorno, ancorchè effettuate per la climatizzazione degli edifici a qualsiasi uso destinati, non sono scaricate nella rete fognaria pubblica, così come previsto dall'art. 59, co. 1 del Regolamento del Servizio Idrico Integrato del 20/12/2013.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	L'intervento non prevede operazioni di scambio termico	
Le acque sotterranee emunte al solo scopo di controllare l'innalzamento della falda freatica per scopi geotecnici non sono scaricate nella rete fognaria pubblica, così come previsto dall'art. 60, co. 1 del Regolamento del Servizio Idrico Integrato del 20/12/2013.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	L'intervento non prevede operazioni di emungimento della falda sotterranea	
• Posa reti fognarie in cessione al Comune					

RICHIESTA DI PARERE TECNICO PREVENTIVO PER LA REALIZZAZIONE DI OPERE FOGNARIE DI URBANIZZAZIONE (ex art. 54, co. 2 e art. 55 del Regolamento del Servizio Idrico Integrato, 20/12/2013)	CL_All. 1 – PTEC 02 (rev.1)
	Foglio n° 3 di 10

A) PRESCRIZIONI TECNICHE	SI	NO ¹	N.A. ²	NOTE <i>(da compilarsi a cura del progettista)</i>	NOTE <i>(da compilarsi a cura del Tecnico Istruttore dell'U.P.eC.)</i>
Le opere fognarie di urbanizzazione in progetto in cessione al Comune sono interamente posate in aree in cessione al Comune ovvero di proprietà comunale.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
• Diametri interni minimi delle reti fognarie in progetto in cessione al Comune					
Reti fognarie nere: il diametro interno minimo è pari a 300 mm.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Non sono previste reti fognarie nere	
Reti fognarie bianche: il diametro interno minimo è pari a 400 mm.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
• Pendenze minime delle reti fognarie in progetto in cessione al Comune					
Reti fognarie nere: la pendenza minima di ciascun tratto è pari al 3‰ (tre per mille).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Non sono previste reti fognarie nere	
Reti fognarie bianche: la pendenza minima di ciascun tratto è pari al 2‰ (due per mille).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
• Velocità minima e massima delle reti fognarie in progetto in cessione al Comune					
Reti fognarie nere: in ciascun tratto la velocità relativa alla portata media giornaliera di progetto è pari ad almeno 0,5 m/s.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Non sono previste reti fognarie nere	
Reti fognarie bianche: in ciascun tratto la velocità relativa alla portata di progetto è al più pari a 4,0 m/s.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
• Massimo grado di riempimento delle reti fognarie in progetto in cessione al Comune					
Diametri interni ≤ 400 mm: il massimo grado di riempimento è al più pari al 50%.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Diametri interni > 400 mm: il massimo grado di riempimento è al più pari al 70%.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
• Particolari costruttivi					
Le caditoie in progetto sono collegate alla nuova tubazione direttamente e distintamente.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Il fondo dei pozzetti d'ispezione è opportunamente sagomato con canale di scorrimento e banchine laterali aventi idonea pendenza.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Le pareti dei pozzetti d'ispezione sono rivestite in apposita resina impermeabile a tutt'altezza.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Gli elementi in ghisa dei pozzetti delle camerette di ispezione e delle griglie delle caditoie sono di classe minima D 400 (UNI EN 124:1995)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

RICHIESTA DI PARERE TECNICO PREVENTIVO PER LA REALIZZAZIONE DI OPERE FOGNARIE DI URBANIZZAZIONE (ex art. 54, co. 2 e art. 55 del Regolamento del Servizio Idrico Integrato, 20/12/2013)	CL_All. 1 – PTEC 02 (rev.1)
	Foglio n° 4 di 10

B) ELABORATI GRAFICI	SI	NO ¹	N.A. ²	NOTE <i>(da compilarsi a cura del progettista)</i>	NOTE <i>(da compilarsi a cura del Tecnico Istruttore dell'U.P.eC.)</i>
• Inquadramento territoriale					
È rappresentato in scala 1:1.000 – 1:2.000.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
È delimitata l'area oggetto d'intervento e la sua localizzazione è chiaramente individuabile all'interno del territorio comunale.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
È rappresentato anche utilizzando come base foto aeree (ortofoto) , sulle quali è delimitata l'area oggetto d'intervento e la sua localizzazione è chiaramente individuabile all'interno del territorio comunale	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
• Estratto dello strumento urbanistico vigente (P.R.G./P.G.T.)					
È delimitata l'area oggetto d'intervento.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Sono rappresentati i vincoli idrogeologici.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
• Estratto aerofotogrammetrico					
La base aerofotogrammetrica utilizzata è la versione più recente disponibile.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
È delimitata l'area oggetto d'intervento.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Sono indicati la toponomastica ed i riferimenti geografici noti nell'area oggetto d'intervento e nelle zone circostanti.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Sono indicate le opere di urbanizzazione esistenti e quelle in progetto, con la chiara distinzione, per queste ultime, tra quelle in cessione al Comune e quelle che resteranno private (relativamente alle opere fognarie, la cessione al Comune è stata definita nel rispetto di quanto previsto dall'art. 53 del Regolamento del Servizio Idrico Integrato del 20/12/2013).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
• Copia in scala della carta catastale					
È delimitata l'area oggetto d'intervento.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Sono riportati il Foglio e i Mappali su cui insiste l'area oggetto d'intervento.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Sono indicati la toponomastica ed i riferimenti geografici noti nell'area oggetto d'intervento e nelle zone circostanti.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
• Planimetria delle opere fognarie in progetto in cessione al Comune					
È redatta in scala 1:1.000 – 1: 500.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Tubazioni: sono riportati: - diametri nominali, - materiali, - classi di resistenza, - pendenze, - senso di flusso, - punti di recapito qualunque essi siano (rete fognaria esistente, corpo idrico superficiale, suolo o strati superficiali del sottosuolo).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Manufatti ordinari e speciali: sono rappresentati, con opportuno simbolo riportato in legenda, compresi gli allacciamenti privati ed i relativi pozzetti.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

RICHIESTA DI PARERE TECNICO PREVENTIVO PER LA REALIZZAZIONE DI OPERE FOGNARIE DI URBANIZZAZIONE (ex art. 54, co. 2 e art. 55 del Regolamento del Servizio Idrico Integrato, 20/12/2013)	CL_All. 1 – PTEC 02 (rev.1)
	Foglio n° 5 di 10

B) ELABORATI GRAFICI	SI	NO ¹	N.A. ²	NOTE <i>(da compilarsi a cura del progettista)</i>	NOTE <i>(da compilarsi a cura del Tecnico Istruttore dell'U.P.eC.)</i>
• Profili longitudinali delle reti fognarie in progetto in cessione al Comune					
Sono redatti in scala 1:100/1:1.000.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Riportano l'innesto nella pubblica fognatura (esistente o in progetto) e/o nei diversi recapiti.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Sono indicati: - i punti quotati sul terreno in m s.l.m. , la posizione (ascissa dall'origine del profilo) dei pozzetti d'ispezione e di eventuali altri manufatti; - per ogni tubazione: diametro (interno e nominale), materiale, classe di resistenza, pendenza, via/e percorsa/e; - per ogni sezione di calcolo: quota fondo tubazione e quota cielo tubazione in m s.l.m. , ricoprimento rispetto alla generatrice superiore della tubazione (in m), quote fondo tubo delle altre tubazioni eventualmente presenti in quella sezione (in m s.l.m.), distanza parziale e distanza progressiva; sezioni trasversali con quote di fondo e di massima piena nel caso di recapito in acque superficiali.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
• Particolari costruttivi (piante e sezioni) di tutte le opere in progetto in cessione al Comune					
Sezioni di posa: - sono rappresentate in scala non inferiore a 1:50; - sono quotati e descritti in ogni componente.	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Manufatti ordinari (pozzetti d'ispezione, di curva, di confluenza, di salto, di lavaggio (o di cacciata), ...) e speciali (stazioni di sollevamento, vasche volano (o di laminazione), sfioratori di piena, dispositivi di separazione, raccolta, trattamento e allontanamento delle acque di prima pioggia, pozzi perdenti, trincee drenanti, disoleatori, ...): - sono rappresentati in scala non inferiore a 1:50; - sono quotati e descritti in ogni componente.	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Manufatti di attraversamento di tubazioni acquedottistiche, di tubazioni convoglianti gas naturale, di linee ferroviarie, di linee metropolitane, di corsi d'acqua naturali, di canali irrigui e di colo, ...: - sono rappresentati in scala 1:50 – 1:20; - sono quotati e descritti in ogni componente.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Non vi sono attraversamenti di tubazioni	
Immissione nei recapiti finali (rete fognaria pubblica, corpo idrico superficiale): - sono rappresentati in scala 1:50 – 1:20; - sono quotati e descritti in ogni componente.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	L'intervento non prevede immissione in nessuno dei recapiti elencati, ma solo infiltrazione negli strati superficiali del terreno	

RICHIESTA DI PARERE TECNICO PREVENTIVO PER LA REALIZZAZIONE DI OPERE FOGNARIE DI URBANIZZAZIONE (ex art. 54, co. 2 e art. 55 del Regolamento del Servizio Idrico Integrato, 20/12/2013)	CL_All. 1 – PTEC 02 (rev.1)
	Foglio n° 6 di 10

C) RELAZIONI TECNICHE	SI	NO ¹	NA. ²	NOTE <i>(da compilarsi a cura del progettista)</i>	NOTE <i>(da compilarsi a cura del Tecnico Istruttore dell'U.P.eC.)</i>
• Relazione idraulica, idrologica e idrogeologica					
Sono descritti: - l'intervento, - le scelte progettuali di rilievo, - le caratteristiche idrogeologiche dell'area oggetto d'intervento, supportate, da apposite indagini geotecniche, geognostiche e sismiche, - i calcoli effettuati.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Calcoli idraulici relativi alle opere fognarie nere in futura cessione al Comune: - è indicato il criterio di dimensionamento di tutte le tubazioni; - per ogni tubazione sono indicati, in forma tabellare : <ul style="list-style-type: none"> ▪ le dimensioni interne e nominali, ▪ il materiale, ▪ la classe di resistenza, ▪ la popolazione servita espressa in A.E. (reti fognarie nere), ▪ la portata trasportata, ▪ le velocità di deflusso relative alla portata media giornaliera di progetto (reti fognarie nere), ▪ il grado di riempimento relativo alla portata di progetto. - la denominazione dei tronchi corrisponde a quella degli stessi utilizzata negli elaborati grafici;	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L'oggetto della progettazione non riguarda opere fognarie in futura cessione al comune	
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Calcoli relativi alle opere fognarie meteoriche (progetto di invarianza idraulica) , in futura cessione al Comune: - le opere rientrano tra gli interventi richiedenti le misure di invarianza idraulica di cui all'Art.3 del R.R. n.7/2017 del 23/11/2017. - i contenuti del progetto di invarianza idraulica sono stati sviluppati nel rispetto dell'Art.10 Commi 1, 2, 3 e 4 del R.R. n.7/2017 del 23/11/2017. - la metodologia di calcolo delle misure di invarianza idraulica e idrologica per il rispetto dei limiti allo scarico in caso di interventi di impermeabilizzazione potenziale media o alta ricadenti negli ambiti territoriali di criticità media o alta è stata sviluppata secondo quanto previsto dall'Art.11 del R.R. n.7/2017 del 23/11/2017. - Il piano di manutenzione degli interventi di invarianza idraulica e idrologica è stato redatto in ottemperanza a quanto disposto dall'Art.13 del R.R. n.7/2017 del 23/11/2017. - il Progettista si impegna altresì a compilare e trasmettere i rispettivi Allegati D ed E, del R.R. n.7/2017 del 23/11/2017.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

RICHIESTA DI PARERE TECNICO PREVENTIVO PER LA REALIZZAZIONE DI OPERE FOGNARIE DI URBANIZZAZIONE (ex art. 54, co. 2 e art. 55 del Regolamento del Servizio Idrico Integrato, 20/12/2013)	CL_All. 1 – PTEC 02 (rev.1)
	Foglio n° 7 di 10

C) RELAZIONI TECNICHE	SI	NO ¹	NA. ²	NOTE (da compilarsi a cura del progettista)	NOTE (da compilarsi a cura del Tecnico Istruttore dell'U.P.eC.)
- sono riportati una dettagliata descrizione tecnico-funzionale ed il dimensionamento dei manufatti speciali, indicando, in base al manufatto, la superficie drenata/la portata sollevata;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
- è stato verificato il rispetto, per ciascun tratto, dei valori di velocità di cui al punto A) Prescrizioni Tecniche;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
- è stato verificato il rispetto, per ciascun tratto, dei valori del massimo grado di riempimento di cui al punto A) Prescrizioni Tecniche;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
- è stata effettuata un'analisi della variazione del livello del pelo libero del corpo idrico ricettore degli scarichi delle acque meteoriche e/o degli scarichi di emergenza delle stazioni di sollevamento, per la definizione della quota finale dello scarico, la quale è stata commisurata al livello di massima piena del ricettore, assumendo un adeguato franco di sicurezza;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
- per ogni recapito è stata effettuata la verifica di compatibilità idraulica tra la portata scaricata ed il relativo ricettore (rete fognaria pubblica, corpo idrico superficiale, suolo o strati superficiali del sottosuolo.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
• Relazione di verifica statica delle reti fognarie in progetto in cessione al Comune					
È stata effettuata in corrispondenza delle sezioni più significative in base alle condizioni di progetto e, in particolare, per ciascun materiale e per ciascun valore del diametro impiegati, è stata effettuata nelle conzioni sia di minimo ricoprimento che di massimo ricoprimento della tubazione rispetto alla generatrice superiore della tubazione stessa.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
È comprensiva delle specifiche tecniche dei materiali costituenti le tubazioni.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
La denominazione delle sezioni in corrispondenza delle quali è stata effettuata è la stessa di quella di cui alla relazione idraulica e idrogeologica ed agli elaborati grafici.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
• Relazione di verifica statica dei manufatti gettati in opera in progetto in cessione al Comune					
È stata effettuata sulla base delle risultanze delle indagini geotecniche e sismiche appositamente eseguite.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	L'intervento non prevede manufatti gettati in opera	

RICHIESTA DI PARERE TECNICO PREVENTIVO PER LA REALIZZAZIONE DI OPERE FOGNARIE DI URBANIZZAZIONE (ex art. 54, co. 2 e art. 55 del Regolamento del Servizio Idrico Integrato, 20/12/2013)	CL_All. 1 – PTEC 02 (rev.1)
	Foglio n° 8 di 10

D) DATI ESSENZIALI RELATIVI AL PIANO URBANISTICO

• Destinazione Urbanistica:

<input type="checkbox"/> Residenziale	<input type="checkbox"/> Terziario/Commerciale
<input type="checkbox"/> Industriale	<input checked="" type="checkbox"/> Altro (specificare) Lotto multifunzionale

• Data prevista per l'inizio dei lavori:

• Data prevista per la fine dei lavori:

• Numero di utenti insediabili³:

- Complessivi:	0	di cui ⁴ :	
	- Residenziali:	0
		- Popolazione stabile non residente:	0
		- Popolazione fluttuante:	0
		- Popolazione senza pernottamento:	0

• Numero di abitanti equivalenti (A.E.) insediabili³:

- Complessivi:	0	di cui ⁴ :	
 A.E.	- Residenziali:	0 A.E.
		- Popolazione stabile non residente:	0 A.E.
		- Popolazione fluttuante:	0 A.E.
		- Popolazione senza pernottamento:	0 A.E.

- Complessiva (aree private + aree in cessione al Comune):

5652	mq	di cui:	
------	----	---------	--

• Superfici di intervento:

	Superficie complessiva (C) = (IL) + (V):	0	mq
		di cui:	
	Superficie edificabile:	0	mq
- Aree private:	Superficie impermeabile lorda (comprensiva della superficie edificabile) (IL):	0	mq
	Coefficiente di impermeabilità (IMP):	0	[adimens.]
	Superficie impermeabile netta (IN) = (IL) x (IMP):	0	mq
	Superficie a verde (V):	0	mq

	Superficie complessiva (C) = (IL) + (V):	5652	mq
		di cui:	
	Superficie edificabile (E):	0	mq
	Superficie viabilità di P.U. (S):	5247	mq
- Aree in cessione al Comune:	Superficie parcheggi (P):	405	mq
	Superficie impermeabile lorda (IL) = (E) + (S) + (P):	5652	mq
	Coefficiente di impermeabilità (IMP):	1	[adimens.]
	Superficie impermeabile netta (IN) = (IL) x (IMP):	5652	mq
	Superficie a verde (V):	0	mq

RICHIESTA DI PARERE TECNICO PREVENTIVO PER LA REALIZZAZIONE DI OPERE FOGNARIE DI URBANIZZAZIONE <i>(ex art. 54, co. 2 e art. 55 del Regolamento del Servizio Idrico Integrato, 20/12/2013)</i>	CL_All. 1 – PTEC 02 (rev.1)
	Foglio n° 9 di 10

D) DATI ESSENZIALI RELATIVI AL PIANO URBANISTICO

	<input type="checkbox"/> Corpo idrico superficiale (indicare la denominazione)		
	<input type="checkbox"/> Vasca di laminazione mc		
• Recapito delle acque meteoriche di dilavamento delle aree private:	<input type="checkbox"/> Suolo e strati superficiali del sottosuolo	<input type="checkbox"/> Pozzi perdenti	n.:
			diametro: m
			profondità: m
		<input type="checkbox"/> Trincee drenanti	lunghezza: m
			profondità: m
	<input type="checkbox"/> Rete fognaria mista/bianca di via		

	<input type="checkbox"/> Corpo idrico superficiale (indicare denominazione)		
	<input type="checkbox"/> Vasca di laminazione mc		
• Recapito delle acque meteoriche di dilavamento delle aree in cessione al Comune:	<input checked="" type="checkbox"/> Suolo e strati superficiali del sottosuolo	<input checked="" type="checkbox"/> Pozzi perdenti	n.: 8
			diametro: 2.0 m
			profondità: 4.5 m
		<input type="checkbox"/> Trincee drenanti	lunghezza: m
			profondità: m
	<input type="checkbox"/> Rete fognaria mista/bianca di via		

Milano, 17/11/2021

.....
 (luogo, data)

.....
 (Il progettista)

¹ Nel caso in cui si barri la casella "NO", si dovrà motivare la scelta nella colonna "Note (da compilarsi a cura del progettista)".
 Il documento è firmato digitalmente ai sensi del D.Lgs 82/2005 e s.m.i. e norme collegate e sostituisce il documento cartaceo e la firma autografa

RICHIESTA DI PARERE TECNICO PREVENTIVO PER LA REALIZZAZIONE DI OPERE FOGNARIE DI URBANIZZAZIONE (ex art. 54, co. 2 e art. 55 del Regolamento del Servizio Idrico Integrato, 20/12/2013)	CL_All. 1 – PTEC 02 (rev.1)
	Foglio n° 10 di 10

² “N.A.” = Non Applicabile. Nel caso in cui si barri la casella “N.A.”, si dovrà motivare la scelta nella colonna “Note (da compilarsi a cura del progettista)”.

³ I valori indicati devono corrispondere a quelli riportati nella relazione idraulica e idrogeologica.

⁴ Ai sensi del punto 1 dell’Appendice F al P.T.U.A. di Regione Lombardia si intende per:

- **popolazione stabile non residente**: gli ospiti di ospedali, caserme, collegi, ecc..., non compresi tra gli abitanti residenti;
- **popolazione fluttuante**: la popolazione con pernottamento (alberghi, camping, seconde case).

RICHIESTA DI PARERE TECNICO PREVENTIVO PER LA REALIZZAZIONE DI OPERE FOGNARIE ESTERNE DA PARTE DI PRIVATI (ex art. 54, co. 2 e art. 55 del Regolamento del Servizio Idrico Integrato, 20/12/2013)	CL – P TEC 02 (Rev. 01) Data: 16/06/2021 <hr/> Foglio n° 1 di 3
--	--

CHECK LIST DI ASSEVERAZIONE DEI CONTENUTI DEL PROGETTO ESECUTIVO, IN RIFERIMENTO AL D.LGS. 81/08 e S.M.I.

Al fine di ottemperare alle norme di sicurezza dettate dall' ex d.lgs.81/08, alle norme tecniche vigenti e, in ultima analisi, considerando le buone regole dell'arte di esecuzione delle opere, il/la sottoscritto/a**MATTEO DANIELLI**....., in qualità di progettista delle opere fognarie comprese nel Piano Urbanistico denominato ...**CAMPO DELL'ADEGUAMENTO a5_15 LOCALIZZATO IN VIA MOLINETTO A CERNUSCO SUL NAVIGLIO**..... in Comune di**CERNUSCO SUL NAVIGLIO**....., Città Metropolitana di Milano / Provincia di**MILANO**....., assevera quanto segue,

ASPETTI DI SICUREZZA	SI	NO ¹	NA ²	NOTE (da compilarsi a cura del progettista)	NOTE (da compilarsi a cura del Tecnico dell'U.S.C.)
A. Condotta fognaria					
L'accesso alle camerette d'ispezione e dei manufatti accessori in genere è libero da intralci e tale da permettere un avvicinamento degli automezzi di servizio dell'Ente Gestore, anche in caso di situazioni di emergenza o pronto intervento.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
I chiusini d'ispezione della condotta fognaria di forma circolare, hanno diametro netto minimo pari a DN 600 mm, sono dotati di cerniera antiribaltamento e hanno classe di resistenza minima pari a D 400 *	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
*Nota Per le reti fognarie poste ad una profondità inferiore a 4 metri e/o in presenza di condotte fognarie di diametro inferiore a 1200 mm.					
I chiusini d'ispezione della condotta fognaria di forma circolare, hanno diametro netto minimo pari a DN 800 mm, sono dotati di cerniera antiribaltamento e hanno classe di resistenza minima pari a D 400 *	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
*Nota Per le reti fognarie poste ad una profondità maggiore a 4 metri e/o in presenza di condotte fognarie di diametro superiore a 1200 mm.					
Attorno al passo d'uomo adibito all'ingresso nella cameretta se questa ha una profondità superiore a 2 m, è previsto un piano di appoggio di larghezza minima 30 cm realizzato in materiale stabile e durevole, tale da permettere il posizionamento del tripode per l'ancoraggio dell'imbragatura.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	L'intervento non prevede camerette di profondità superiore a 2 m.	

**RICHIESTA DI PARERE TECNICO PREVENTIVO
PER LA REALIZZAZIONE DI OPERE FOGNARIE ESTERNE DA PARTE DI PRIVATI
(ex art. 54, co. 2 e art. 55 del Regolamento del Servizio Idrico Integrato, 20/12/2013)**

**CL – P TEC 02
(Rev. 01)
Data: 16/06/2021**

Foglio n° 2 di 3

ASPETTI DI SICUREZZA	SI	NO ¹	NA ²	NOTE (da compilarsi a cura del progettista)	NOTE (da compilarsi a cura del Tecnico dell'U.S.C.)
B. Stazione di sollevamento					
La stazione di sollevamento: ✓ risulta recintata è dotata di ingresso carraio e pedonale, ed è raggiungibile mediante una strada di accesso priva di avvallamenti, dislivelli e tale da permettere un libero transito agli automezzi di servizio, anche in caso di situazioni di emergenza.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	L'intervento non prevede stazioni di sollevamento	
✓ non risulta recintata , ed è raggiungibile mediante una strada di accesso tale da permettere un libero transito agli automezzi di servizio, anche in caso di situazioni di emergenza.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	L'intervento non prevede stazioni di sollevamento	
I quadri elettrici e le botole sono rese inaccessibili al personale non autorizzato a mezzo di lucchettature e/o di chiusura con chiave.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	L'intervento non prevede stazioni di sollevamento	
I chiusini d'ispezione dei manufatti della rete fognaria (es.: stazioni di sollevamento, ecc.) di forma quadrata, hanno dimensioni nette minime pari a 800 mm x 800 mm, sono di tipo modulare con apertura a "spicchi", dotati di cerniera antibaltamento e hanno classe di resistenza minima pari a D 400.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	L'intervento non prevede stazioni di sollevamento	
Attorno al passo d'uomo adibito all'ingresso nella cameretta se questa ha una profondità superiore a 2 m, è previsto un piano di appoggio di larghezza minima 30 cm realizzato in materiale stabile e durevole, tale da permettere il posizionamento del tripode per l'ancoraggio dell'imbragatura.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	L'intervento non prevede stazioni di sollevamento	
La camera pompe presenta aperture di luce adeguata in corrispondenza di ogni pompa e/o strumentazione di misura, al fine di consentire l'agevole estrazione dall'esterno. Qualora non sia strutturalmente possibile, è presente un'apertura singola modulare e/o a "spicchi" in corrispondenza della verticale che permetta l'estrazione delle pompe e/o della strumentazione di misura.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	L'intervento non prevede stazioni di sollevamento	
La camera pompe di dimensioni interne superiori a 2 m x 2 m e con altezza interna maggiore di 2 m dal piano campagna, è presente un passo d'uomo modulare di dimensioni almeno pari a 120x75 mm apertura a spicchi e in posizione tale che permetta un accesso al fondo della vasca non ostacolato dalle opere elettromeccaniche presenti.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	L'intervento non prevede stazioni di sollevamento	
La camera dedicata agli organi di manovra idraulici , ha un'altezza inferiore a 2 m dal piano campagna, la stessa presenta un'apertura utile per raggiungere il fondo del manufatto, posizionata sulla verticale in corrispondenza degli organi elettromeccanici, al fine di permettere lo stazionamento dell'operatore in posizione eretta per poter eseguire operazioni di manutenzione. Il chiusino è di tipo modulare o "a spicchi". Non è prevista la posa di scala a pioli.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	L'intervento non prevede stazioni di sollevamento	

RICHIESTA DI PARERE TECNICO PREVENTIVO PER LA REALIZZAZIONE DI OPERE FOGNARIE ESTERNE DA PARTE DI PRIVATI (ex art. 54, co. 2 e art. 55 del Regolamento del Servizio Idrico Integrato, 20/12/2013)	CL – P TEC 02 (Rev. 01) Data: 16/06/2021 Foglio n° 3 di 3
--	--

ASPETTI DI SICUREZZA	SI	NO ¹	NA ²	NOTE <i>(da compilarsi a cura del progettista)</i>	NOTE <i>(da compilarsi a cura del Tecnico dell'U.S.C.)</i>
La camera dedicata agli organi di manovra idraulici ha un'altezza maggiore di 2 m dal piano campagna, è corredata di scala a pioli. La scala a pioli consente l'accesso al fondo della cameretta non ostacolata dal piping e/o organi di manovra; I pioli antisdrucciolo distano almeno 15 centimetri dalla parete alla quale sono applicati o alla quale la scala è fissata, al fine di permettere all'operatore la possibilità di posizionare il piede agevolmente. La distanza misurata tra gli assi dei pioli è 25-30 cm, valevole anche per il primo piolo dal pc.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	L'intervento non prevede stazioni di sollevamento	
La camera valvole presenta all'interno una distanza minima di 30 cm tra qualsiasi elemento della valvole e/o del piping e le pareti laterale più prossime.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	L'intervento non prevede stazioni di sollevamento	
La camera valvole presenta all'interno una distanza minima di 60 cm tra qualsiasi opera elettromeccanica presente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	L'intervento non prevede stazioni di sollevamento	
Nella camera valvole il piping è collocato ad un'altezza non inferiore ai 30 cm dal fondo della stessa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	L'intervento non prevede stazioni di sollevamento	
La stazione di sollevamento la cui copertura sporge oltre i 40 cm dal piano campagna o dal piano stradale (seminterrate) è dotata di gradini, al fine di poter di raggiungere agevolmente la copertura.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	L'intervento non prevede stazioni di sollevamento	
Le sonde/strumentazione di livello sono accessibili in maniera agevole dall'esterno del pozzo pompe, non verranno posizionate nell'intradosso della soletta del pozzo pompe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	L'intervento non prevede stazioni di sollevamento	
Le sezioni di impianto elettrico che prevedono possibili commistioni con liquidi possiedono un grado di protezione pari a IP 68.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	L'intervento non prevede stazioni di sollevamento	

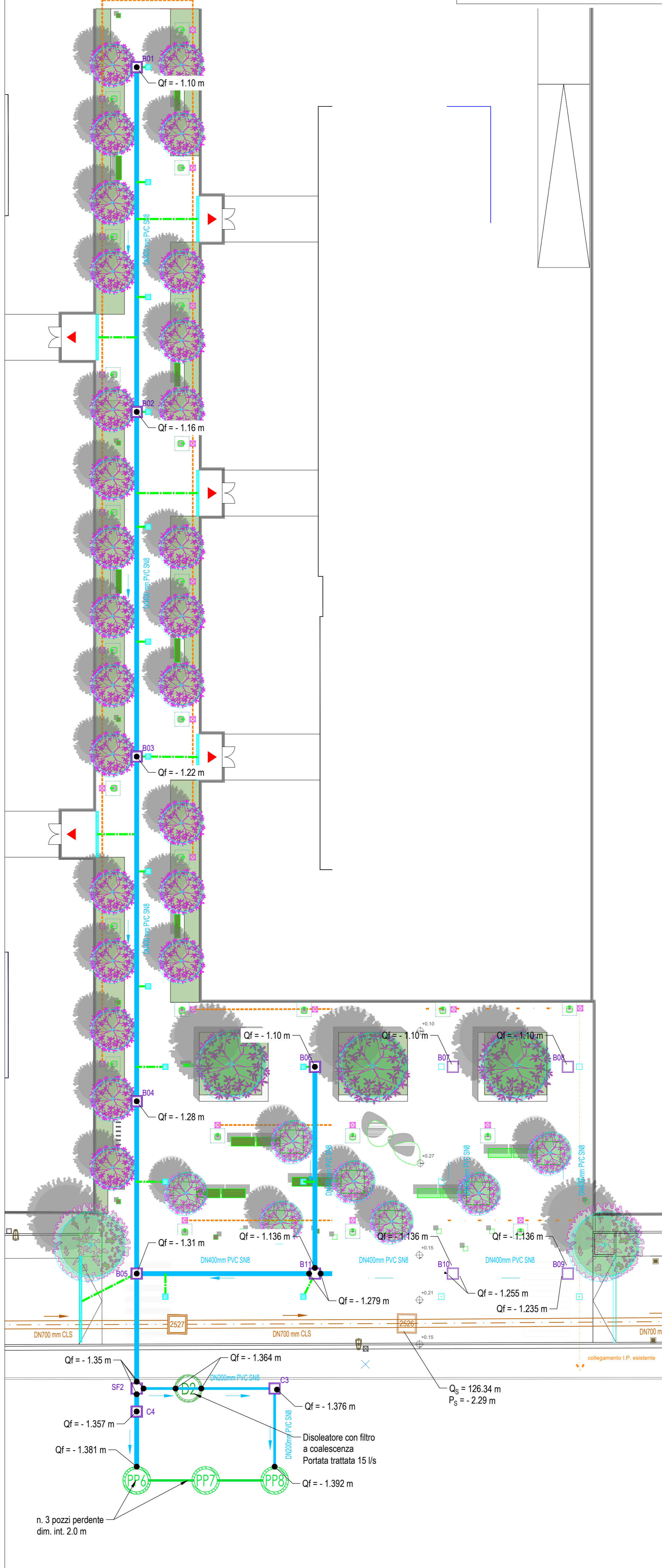
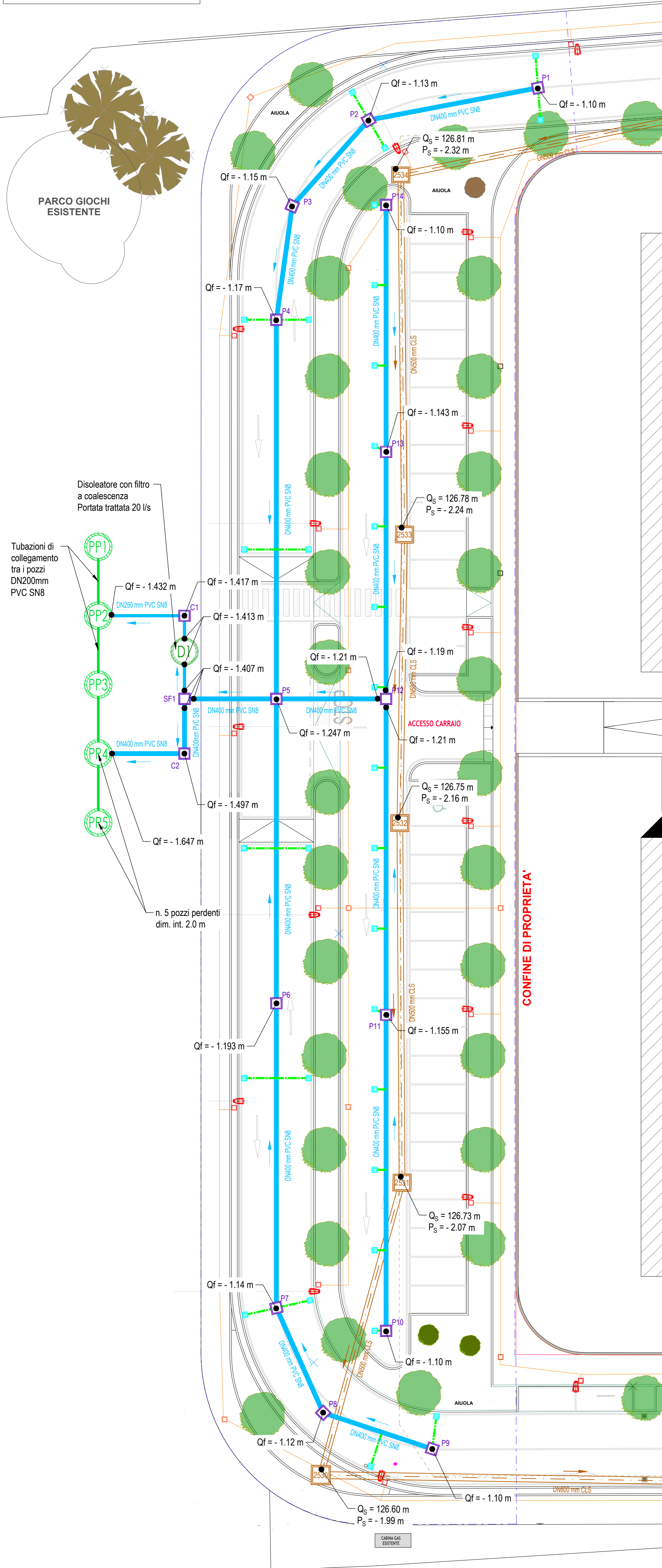
Milano, 17/11/2021

.....
(luogo, data)

.....
(timbro e firma)

¹Da giustificare in campo note

²Da giustificare in campo note

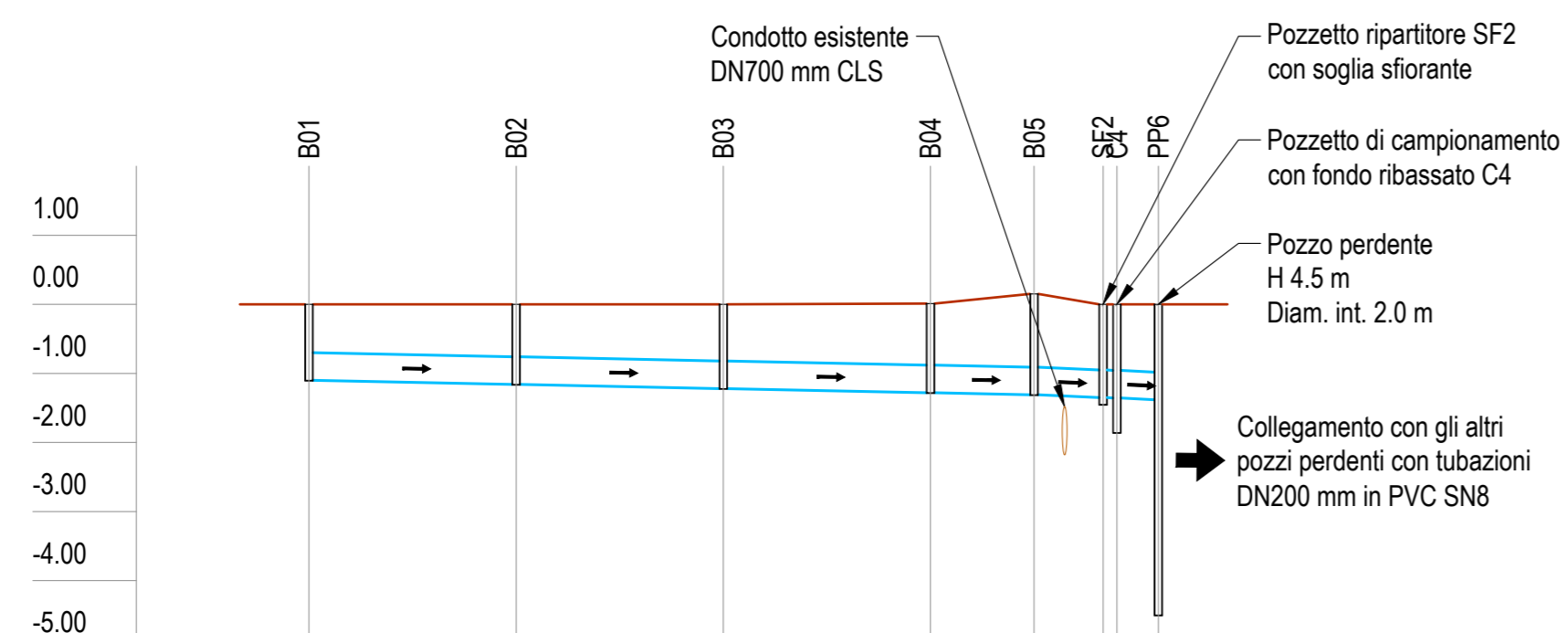


LEGENDA
LINEA ACQUE METEORICHE IN PROGETTO

	Fognatura nera esistente
	Pozzetto di ispezione fognatura nera esistente
	Caditoia
	Griglia
	Allacci DN160 PVC SN8
	Linee acque meteoriche a gravità
	Linee acque meteoriche a gravità
	Cameretta di ispezione acque meteoriche
	Pozzetto di campionamento con fondo ribassato
	Pozzetto sfiatore
	Pozzo perdente
	Disoleatore con filtro a coalescenza

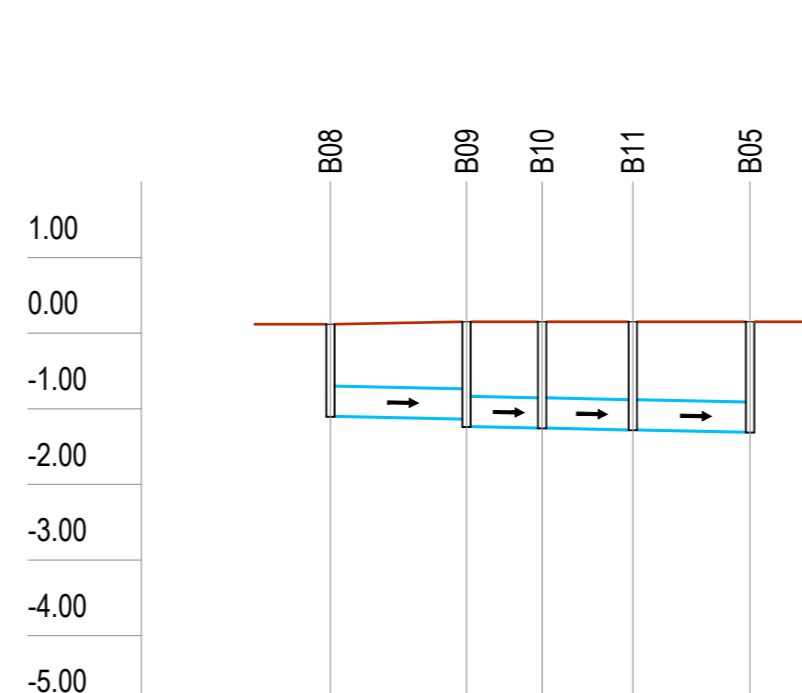
Commissa:	2127	Committente:	STUDIO ARCH. MARCO ANDREONI
Titolo: INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA DELL'AMPLIAMENTO DELLA VIA ROGGIA ARZONA NELL'AMBITO DI PROPOSTA DI PIANO ATTUATIVO PER IL COMPARTO "CAMPO DELL'ADEGUAMENTO A5_15" IN VIA MOLINETTO A CERNUSCO SUL NAVIGLIO			
Fase:	PROGETTO DI INVARIANZA IDRAULICA	Ambito:	FOGNATURE
Progettista: ing. Matteo Danielli			
Rev.	Data	Descrizione	
0	Novembre 2021	Prima emissione	
P11	Documento	Elaborato	Revisione
	Planimetria delle opere in progetto	T01	0
	Scala	Norme file	
STUDIOSPS S.R.L.		Redatto	Verificato
VIA ROGGIA ARZONA, 15 - 20090 S. VINCIGORONE (MI) - P.IVA 03125001572 - P.03125001572 - P.03125001572 - P.03125001572 - P.03125001572		ing. Matteo Danielli	ing. Matteo Danielli
		Approvato	ing. Matteo Danielli

SCALA Y 1/100
SCALA X 1/1000



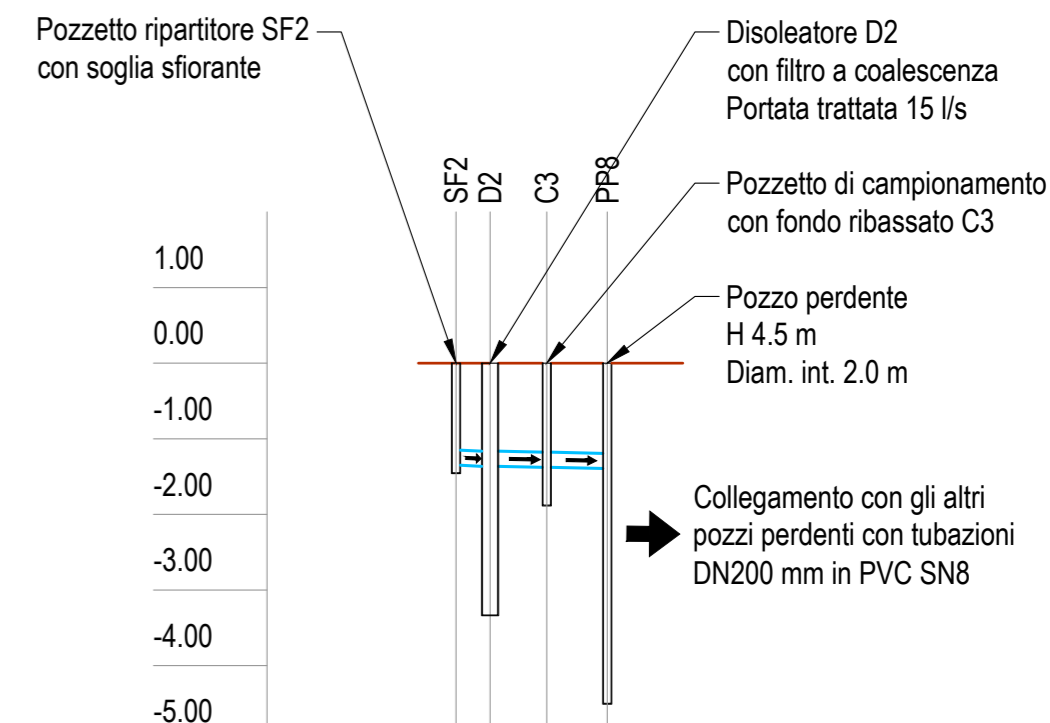
QUOTA DEL TERRENO	m s.l.m.	0.00	-1.10	-1.10	0.00	0.01
QUOTA FONDO POZZETTO	m s.l.m.	-1.10	-1.10	-1.22	-1.28	0.15
QUOTA FONDO CONDOTTA	m s.l.m.	-1.10	-1.16	-1.22	-1.28	0.00
dH TERRENO-ESTRADOSSO	m	0.70	0.76	0.82	0.89	1.06
dH TERRENO-SCORRIMENTO	m	1.10	1.16	1.22	1.29	1.46
LUNGHEZZA PARZIALE	m	30.00	30.00	30.00	15.00	10.00
LUNGHEZZA PROGRESSIVA	m	0.00	30.00	60.00	90.00	105.00
PENDENZA	%	0.20	0.20	0.20	0.20	0.40
MATERIALE E DIAMETRO CONDOTTA	mm	400 PVC	400 PVC	400 PVC	400 PVC	400 PVC

SCALA Y 1/100
SCALA X 1/1000



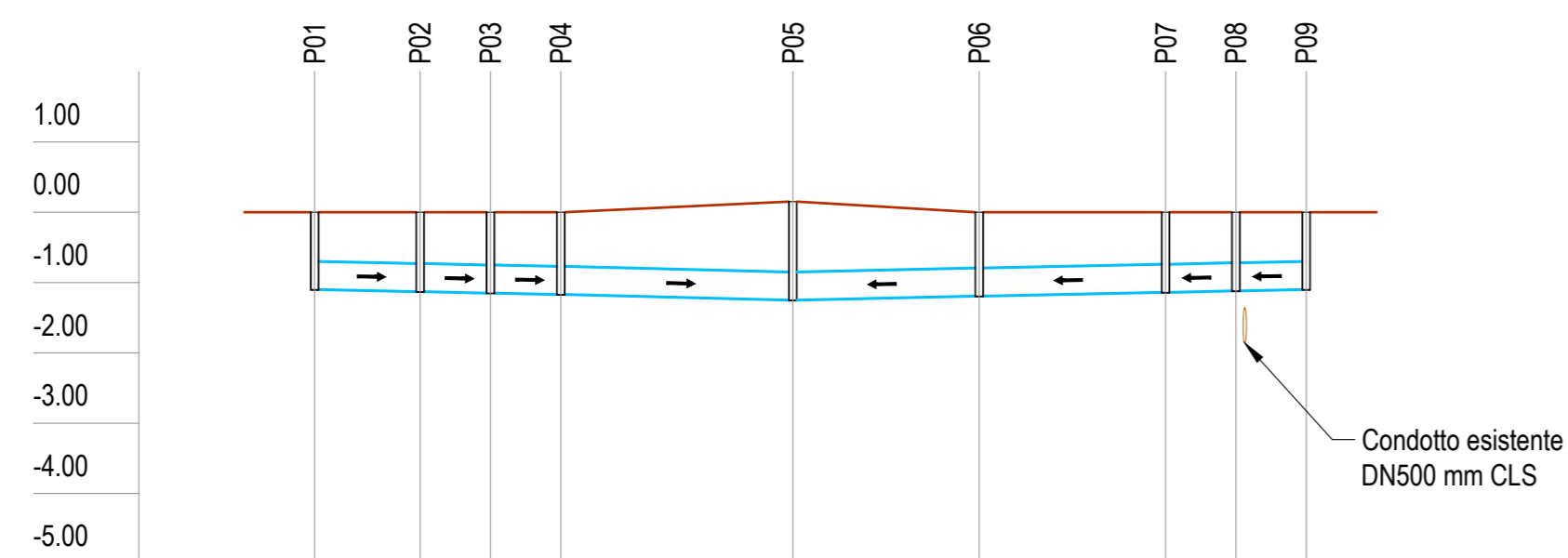
QUOTA DEL TERRENO	m s.l.m.	0.12	-1.10	0.15	0.15	0.15
QUOTA FONDO POZZETTO	m s.l.m.	-1.10	-1.24	-1.25	-1.28	-1.31
QUOTA FONDO CONDOTTA	m s.l.m.	-1.10	-1.24	-1.25	-1.28	-1.31
dH TERRENO-ESTRADOSSO	m	0.82	0.88	1.00	1.03	1.06
dH TERRENO-SCORRIMENTO	m	1.22	1.39	1.41	1.43	1.46
LUNGHEZZA PARZIALE	m	18.00	10.00	12.00	15.50	
LUNGHEZZA PROGRESSIVA	m	0.00	18.00	28.00	40.00	55.50
PENDENZA	%	0.20	0.20	0.20	0.20	
MATERIALE E DIAMETRO CONDOTTA	mm	400 PVC	400 PVC	400 PVC	400 PVC	

SCALA Y 1/100
SCALA X 1/1000



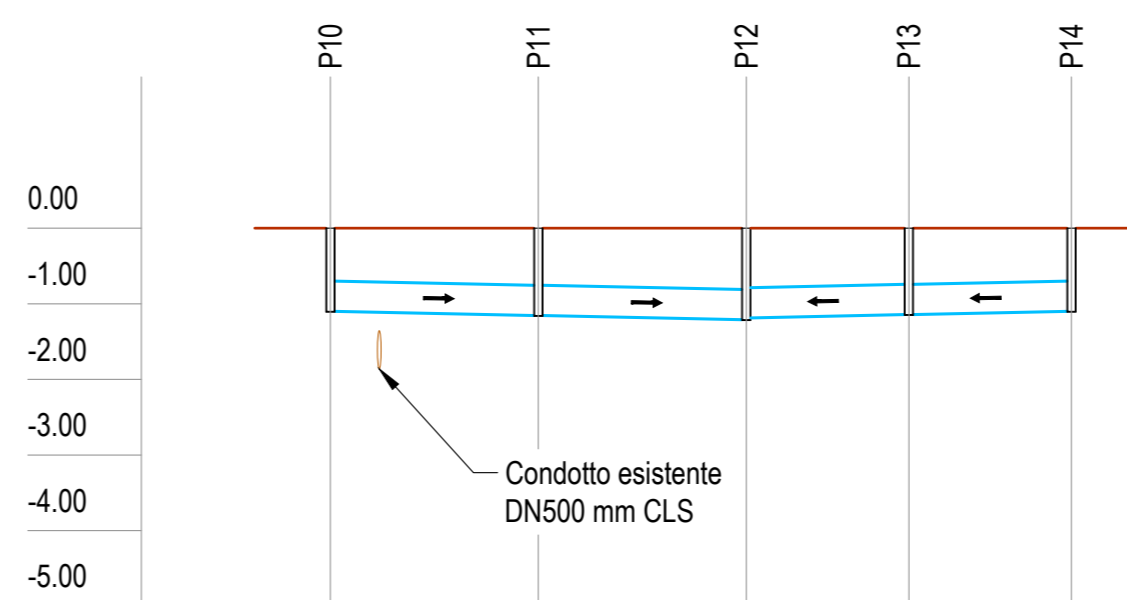
QUOTA DEL TERRENO	m s.l.m.	0.00	-1.45	0.00	0.00	0.00
QUOTA FONDO POZZETTO	m s.l.m.	-1.45	-2.98	-1.88	-4.50	
QUOTA FONDO CONDOTTA	m s.l.m.	-1.45	-2.98	-1.88	-4.50	
dH TERRENO-ESTRADOSSO	m	1.15	1.16	1.18	1.19	
dH TERRENO-SCORRIMENTO	m	1.35	1.36	1.38	1.39	
LUNGHEZZA PARZIALE	m	3.38	6.38	8.00		
LUNGHEZZA PROGRESSIVA	m	0.00	3.38	9.76	11.76	
PENDENZA	%	0.40	0.20	0.20		
MATERIALE E DIAMETRO CONDOTTA	mm	200 PVC	200 PVC	200 PVC		

SCALA Y 1/100
SCALA X 1/1000



QUOTA DEL TERRENO	m s.l.m.	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00
QUOTA FONDO POZZETTO	m s.l.m.	-1.10	-1.13	-1.15	-1.17	-1.19	-1.19	-1.10
QUOTA FONDO CONDOTTA	m s.l.m.	-1.10	-1.13	-1.15	-1.17	-1.19	-1.19	-1.10
dH TERRENO-ESTRADOSSO	m	0.70	0.73	0.75	0.77	0.79	0.79	0.70
dH TERRENO-SCORRIMENTO	m	1.10	1.13	1.15	1.17	1.19	1.19	1.10
LUNGHEZZA PARZIALE	m	15.00	10.00	10.00	33.00	26.50	26.50	10.00
LUNGHEZZA PROGRESSIVA	m	0.00	15.00	25.00	35.00	68.00	94.50	121.00
PENDENZA	%	0.20	0.20	0.20	0.24	0.22	0.20	0.20
MATERIALE E DIAMETRO CONDOTTA	mm	400 PVC	400 PVC	400 PVC	400 PVC	400 PVC	400 PVC	400 PVC

SCALA Y 1/100
SCALA X 1/1000

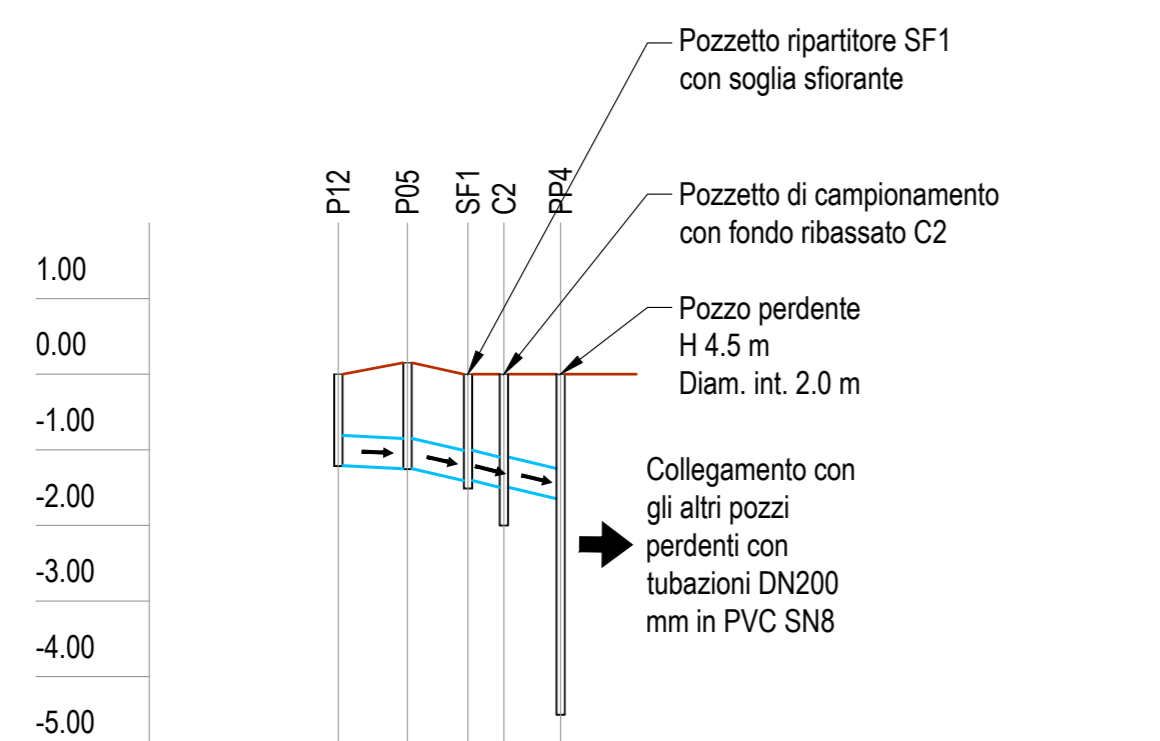


QUOTA DEL TERRENO	m s.l.m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QUOTA FONDO POZZETTO	m s.l.m.	-1.10	-1.16	-1.21	-1.14	-1.10
QUOTA FONDO CONDOTTA	m s.l.m.	-1.10	-1.16	-1.21	-1.14	-1.10
dH TERRENO-ESTRADOSSO	m	0.70	0.76	0.81	0.74	0.70
dH TERRENO-SCORRIMENTO	m	1.10	1.16	1.19	1.14	1.10
LUNGHEZZA PARZIALE	m	27.50	27.50	21.50	21.50	98.00
LUNGHEZZA PROGRESSIVA	m	0.00	27.50	55.00	76.50	98.00
PENDENZA	%	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
MATERIALE E DIAMETRO CONDOTTA	mm	400 PVC	400 PVC	400 PVC	400 PVC	

LEGENDA

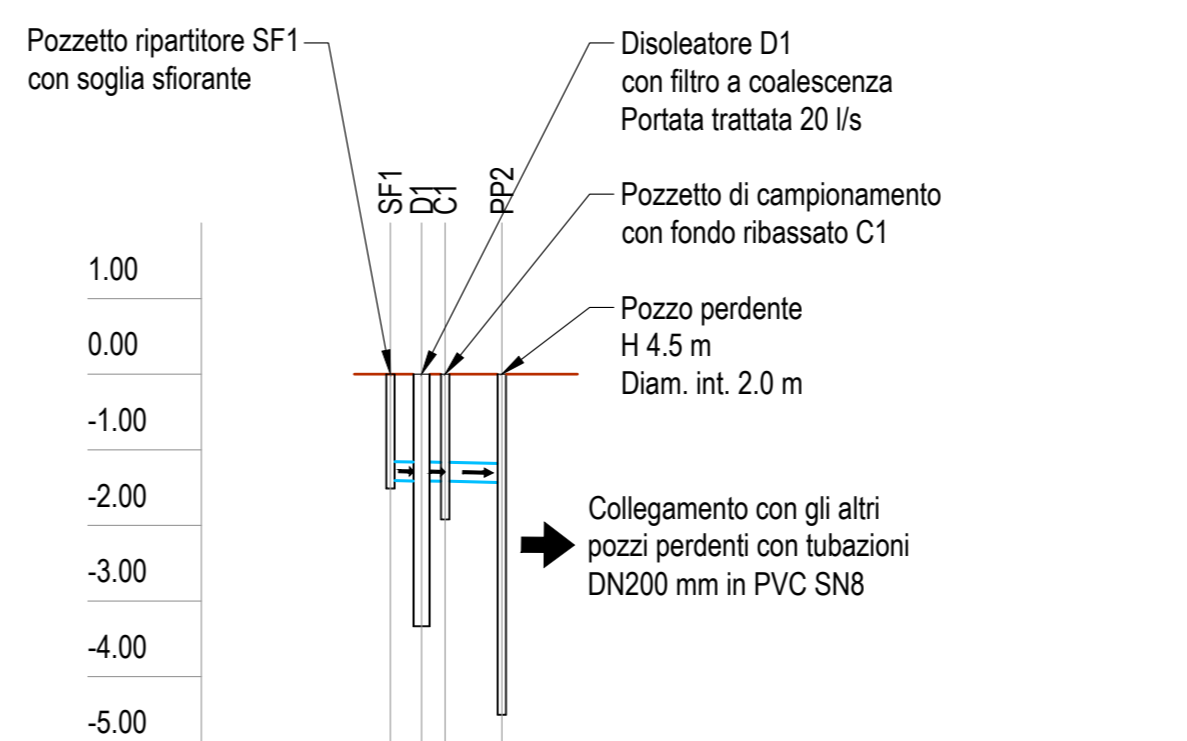
- Terreno
- Linea acque meteoriche a gravità in progetto
- Fognatura nera esistente

SCALA Y 1/100
SCALA X 1/1000



QUOTA DEL TERRENO	m s.l.m.	0.00	-1.21	-1.25	0.15	0.00
QUOTA FONDO POZZETTO	m s.l.m.	-1.21	-1.25	-1.51	-2.00	-4.50
QUOTA FONDO CONDOTTA	m s.l.m.	-1.21	-1.25	-1.51	-2.00	-4.50
dH TERRENO-ESTRADOSSO	m	0.81	1.00	1.01	1.10	1.25
dH TERRENO-SCORRIMENTO	m	1.21	1.40	1.41	1.50	1.65
LUNGHEZZA PARZIALE	m	9.14	8.00	4.75	7.50	
LUNGHEZZA PROGRESSIVA	m	0.00	9.14	17.14	21.89	29.39
PENDENZA	%	0.40	2.00	2.00	2.00	
MATERIALE E DIAMETRO CONDOTTA	mm	400 PVC	400 PVC	400 PVC	400 PVC	

SCALA Y 1/100
SCALA X 1/1000



QUOTA DEL TERRENO	m s.l.m.	0.00	-1.51	-1.31	0.00	0.00
QUOTA FONDO POZZETTO	m s.l.m.	-1.51	-1.42	-1.32	-4.50	
QUOTA FONDO CONDOTTA	m s.l.m.	-1.51	-1.42	-1.32	-4.50	
dH TERRENO-ESTRADOSSO	m	1.16	1.17	1.18	1.43	
dH TERRENO-SCORRIMENTO	m	1.41	1.42	1.43	1.43	
LUNGHEZZA PARZIALE	m	3.02	7.50			
LUNGHEZZA PROGRESSIVA	m	0.00	3.02	5.00	12.50	
PENDENZA	%	0.20	0.2			
MATERIALE E DIAMETRO CONDOTTA	mm	250 PVC				

Commissa: **2127** Committente: **STUDIO ARCH. MARCO ANDREONI**

Titolo: **INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA DELL'AMPLIAMENTO DELLA VIA ROGGIA ARZONA NELL'AMBITO DI PROPOSTA DI PIANO ATTUATIVO PER IL COMPARTO "CAMPO DELL'ADEGUAMENTO A5_15" IN VIA MOLINETTO A CERNUSCO SUL NAVIGLIO**

Fase: **PROGETTO DI INVARIANZA IDRAULICA** Ambito: **FOGNATURE**

Progettista: **ing. Matteo Danielli**

Rev.	Data	Descrizione
0	Novembre 2021	Prima emissione

PII Documento

Elaborato: **T02**

Revisione: **0**

Scala: _____ Nome file: _____

STUDIOSPS S.R.L.

Redatto: ing. Matteo Danielli Verificato: ing. Matteo Danielli Approvato: ing. Matteo Danielli

VIA ROMA, 9 - 20135 S. VINCENZO (MI) - TEL. 02 2510872 - EMAIL: INFO@STUDIOSPS.IT - WWW.STUDIOSPS.IT

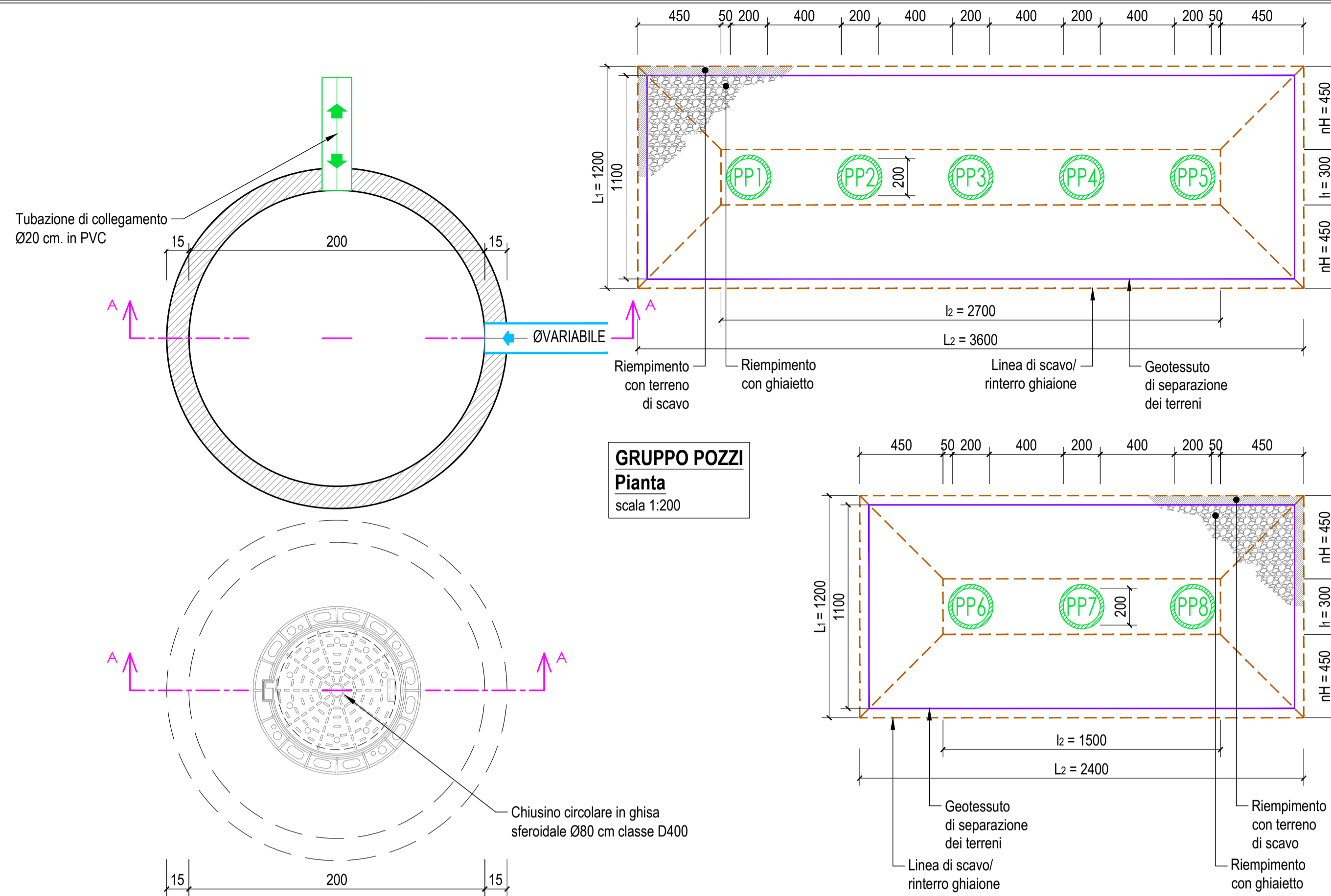
INFORMAZIONI STRETTAMENTE RISERVATE DA NON UTILIZZARE PER SCOPPI DIVERSI DA QUELLI PER CUI SONO STATE FORNITE.

POZZO PERDENTE
scala 1:25

Caratteristiche e dimensioni gruppo pozzi perdenti - via Roggia Arzona PP1-PP2-PP3-PP4-PP5			
D	2.00	m	Diametro interno pozzo perdente
De	3.00	m	Diametro esterno del misto ghiaione alla base del pozzo
h	4.00	m	Altezza manufatto in cls
H	4.50	m	Profondità pozzo perdente
s	0.20	m	Spessore soletta in cls
n	1	-	Pendenza scarpata
r	1	-	Numero righe della batteria di pozzi
c	5	-	Numero colonne della batteria di pozzi

Caratteristiche e dimensioni gruppo pozzi perdenti - Percorso pedonale PP6-PP7-PP8			
D	2.00	m	Diametro interno pozzo perdente
De	3.00	m	Diametro esterno del misto ghiaione alla base del pozzo
h	4.00	m	Altezza manufatto in cls
H	4.50	m	Profondità pozzo perdente
s	0.20	m	Spessore soletta in cls
n	1	-	Pendenza scarpata
r	1	-	Numero righe della batteria di pozzi
c	3	-	Numero colonne della batteria di pozzi

La linea di rinterro del ghiaione sarà di dimensioni $L_2 \times L_1$, dove:
 $L_1 = De + (r - 1)(D + h)$
 $L_2 = De + (c - 1)(D + h)$
 $L_3 = L_1 + 2nH$
 $L_4 = L_1 + 2nH$

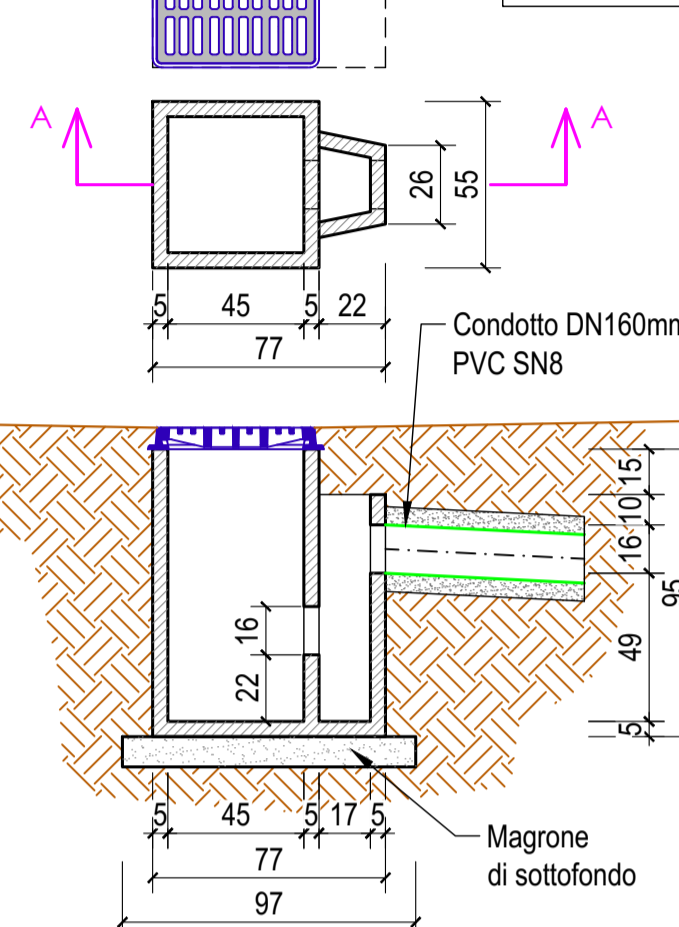


GRUPPO POZZI
Pianta
scala 1:200

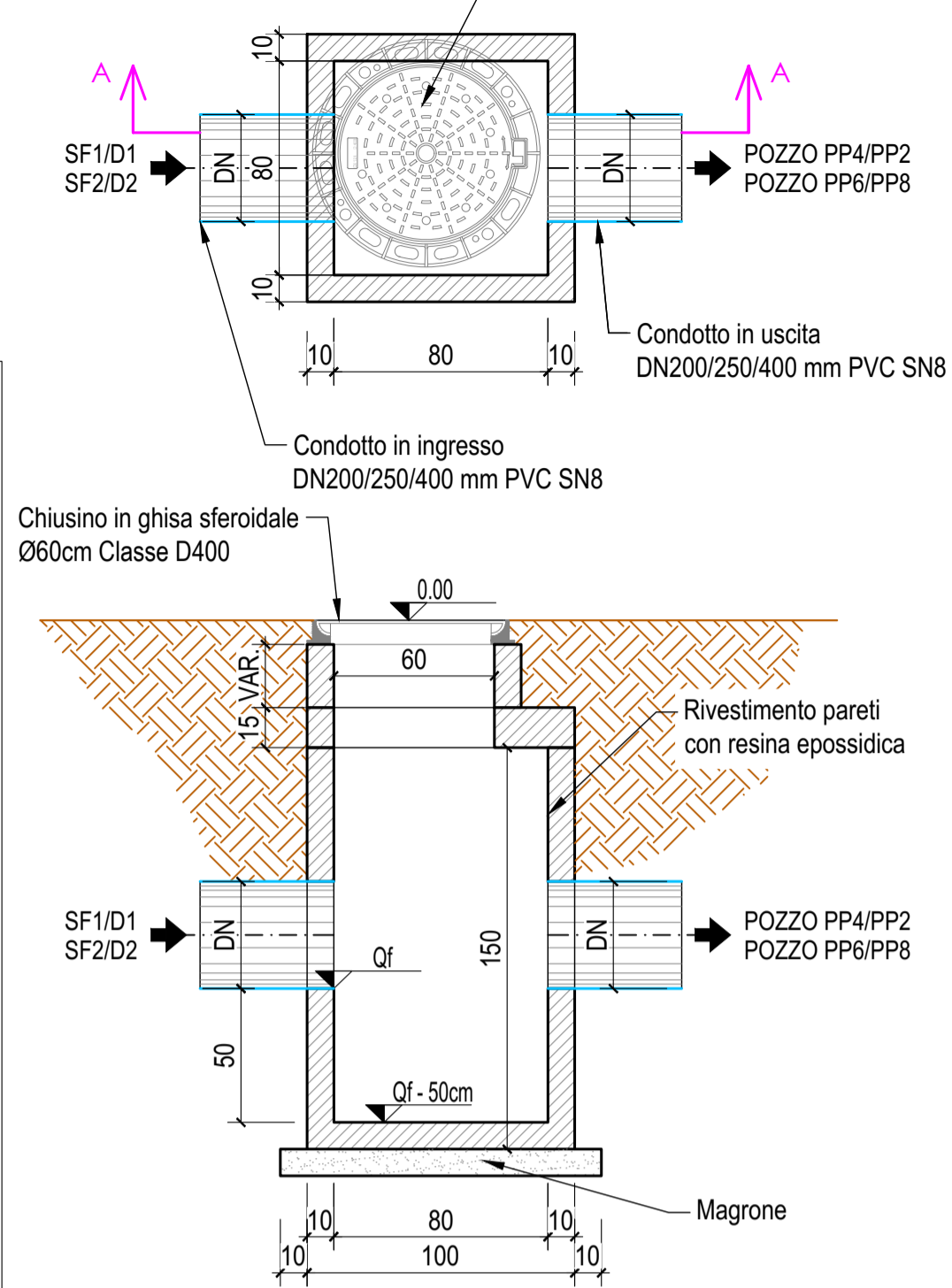
POZZETTO DI CAMPIONAMENTO
scala 1:25

n. pozzetto di campionamento	Quota terreno Qt (m.s.l.m)	Quota fondo Qf (m.s.l.m)
C1	0.00	-1.92
C2	0.00	-2.00
C3	0.00	-1.88
C4	0.00	-1.86

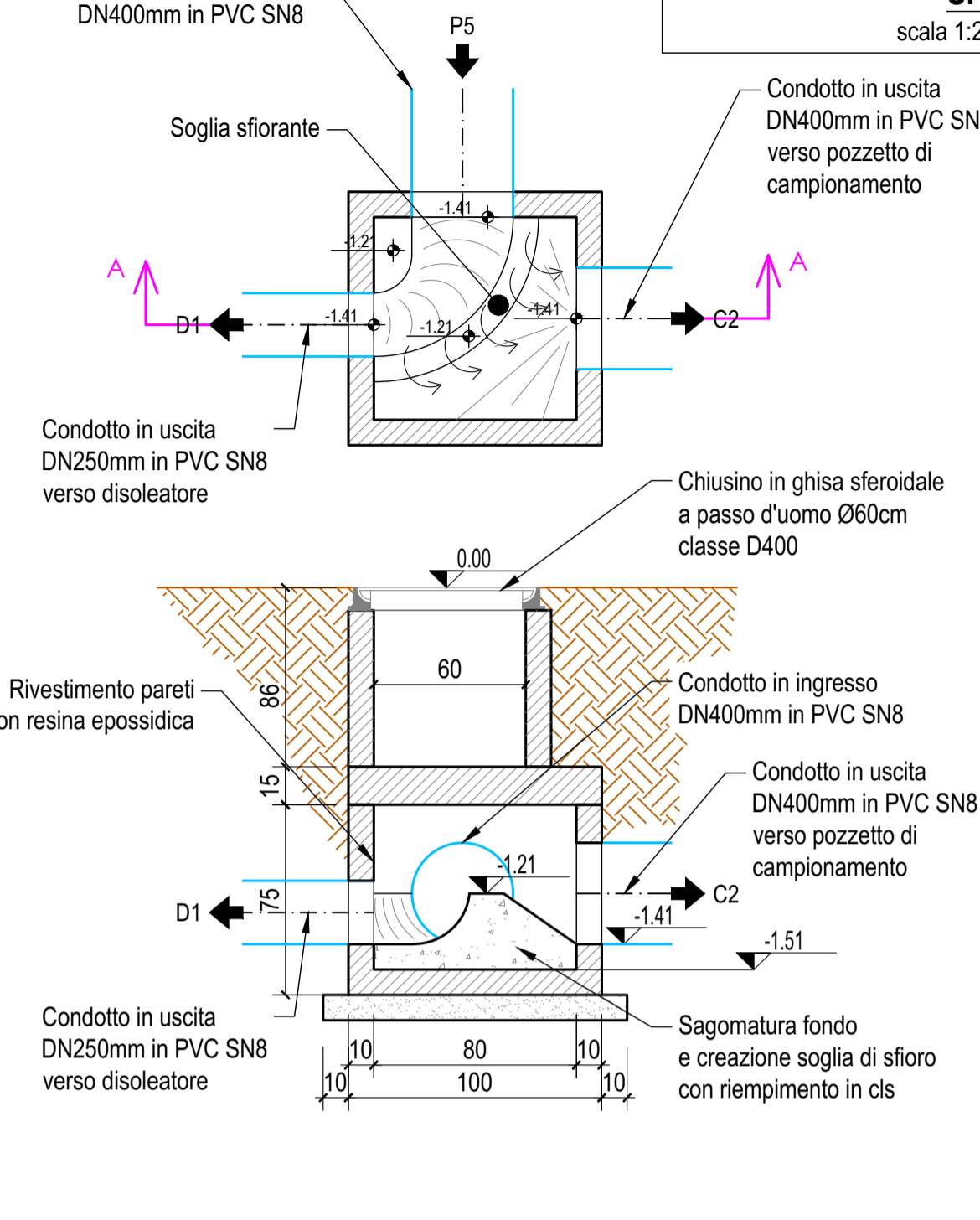
CADITOIA
scala 1:25



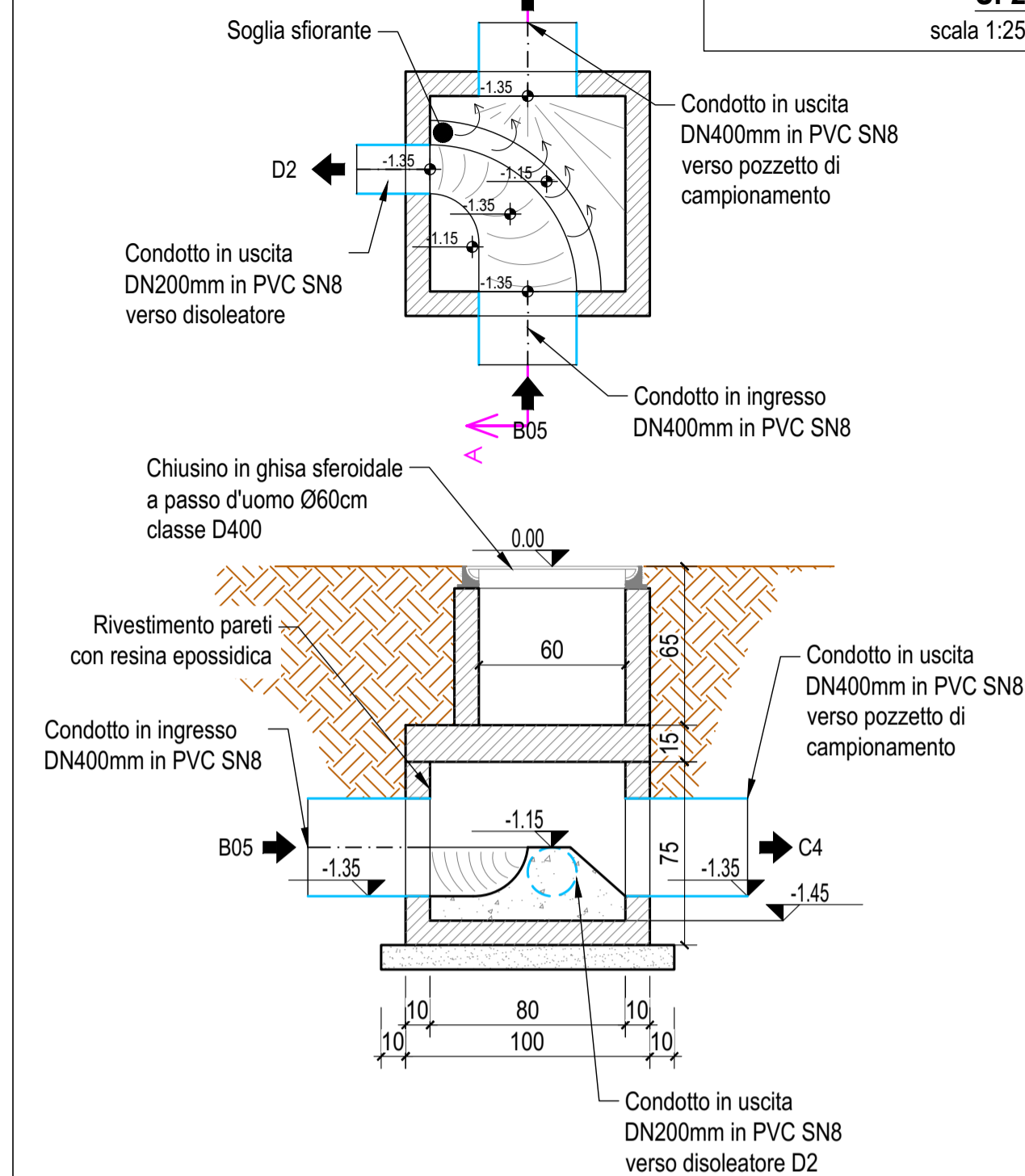
POZZETTO DI SFIORO SF1
scala 1:25



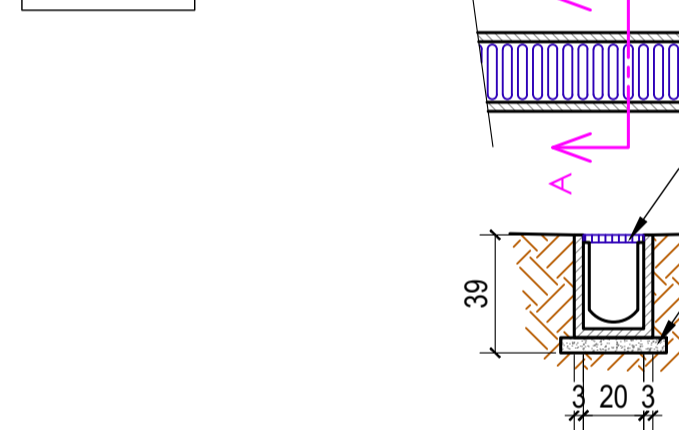
POZZETTO DI SFIORO SF2
scala 1:25



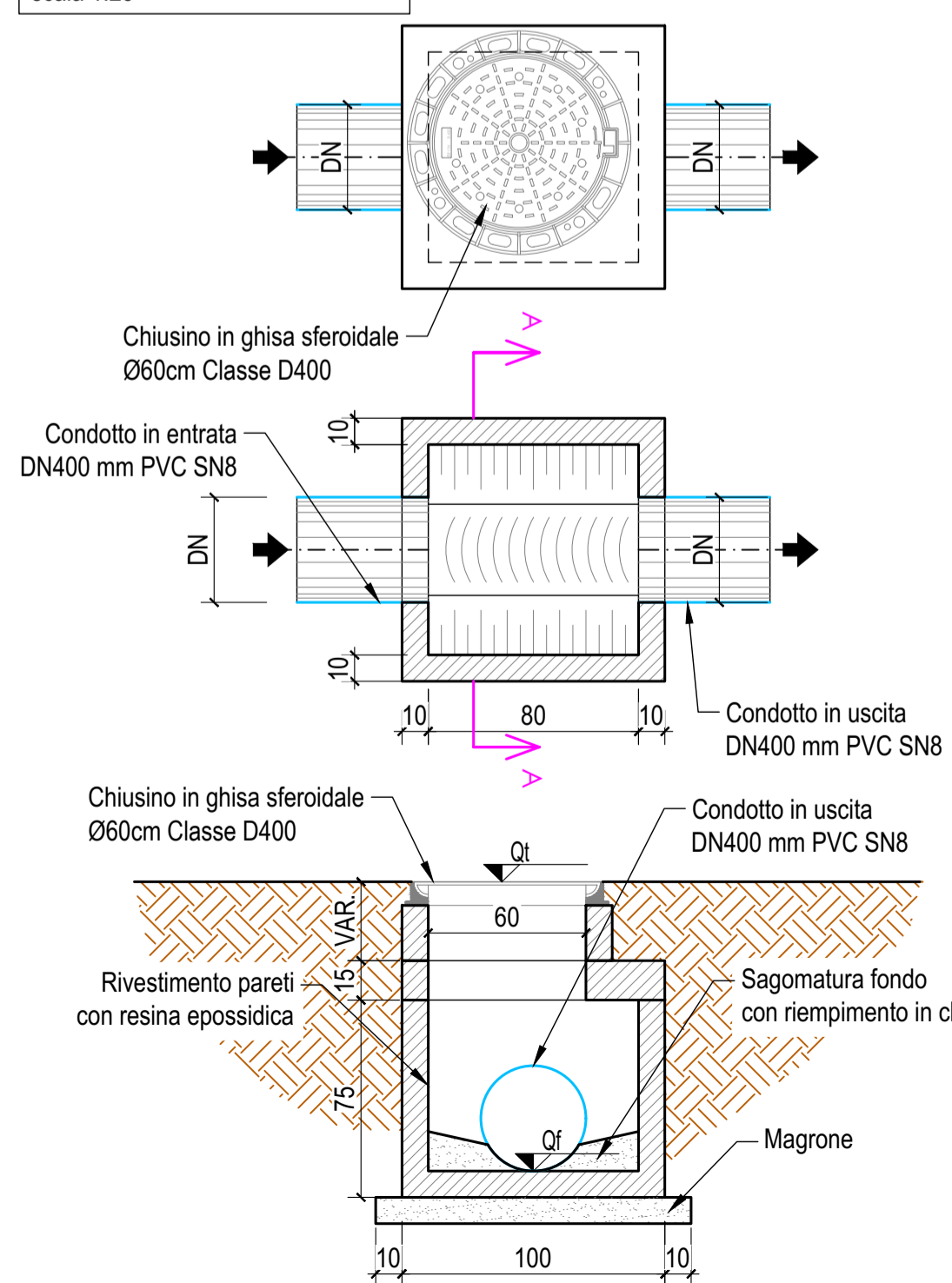
POZZETTO DI SFIORO SF2
scala 1:25



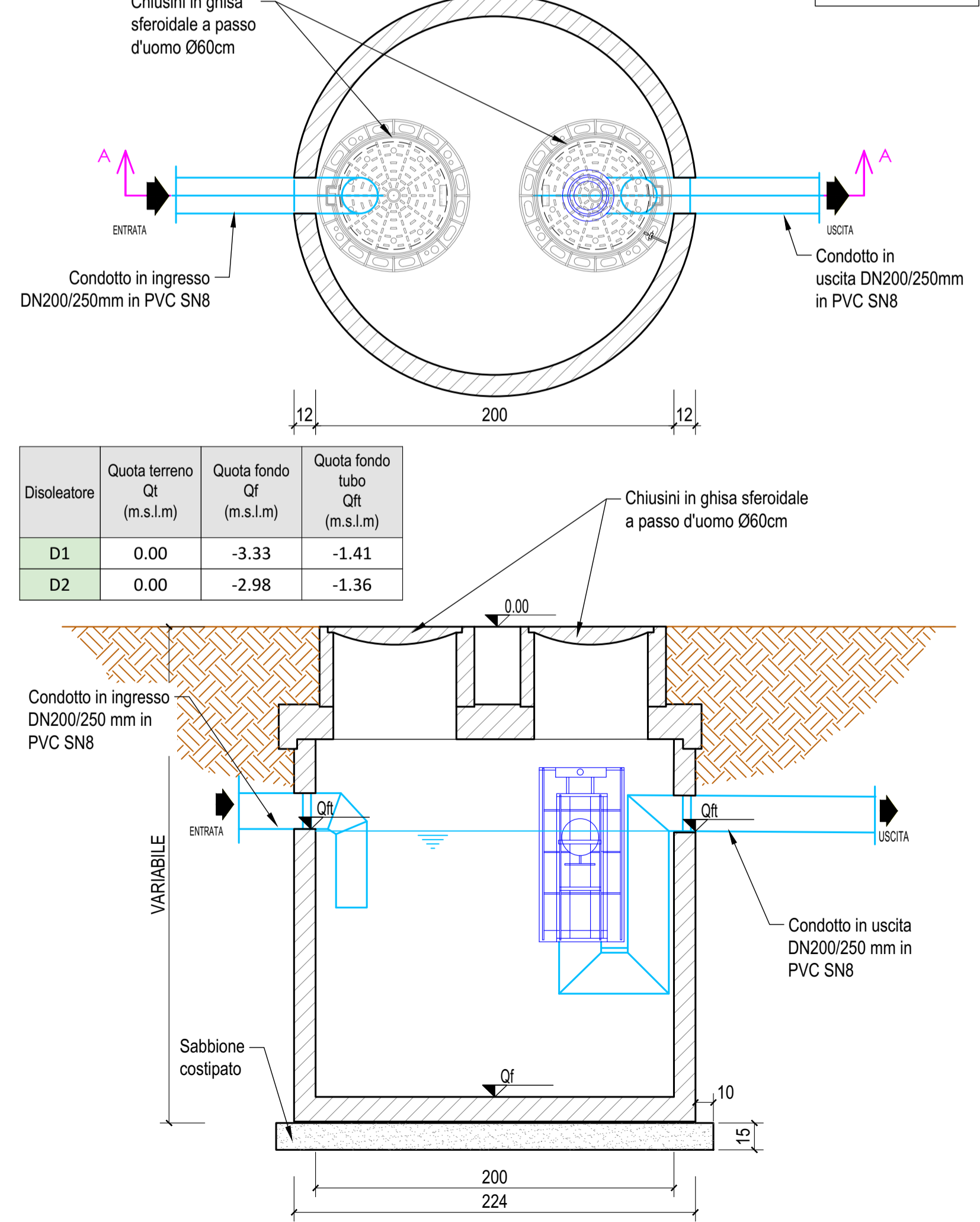
GRIGLIA
scala 1:25



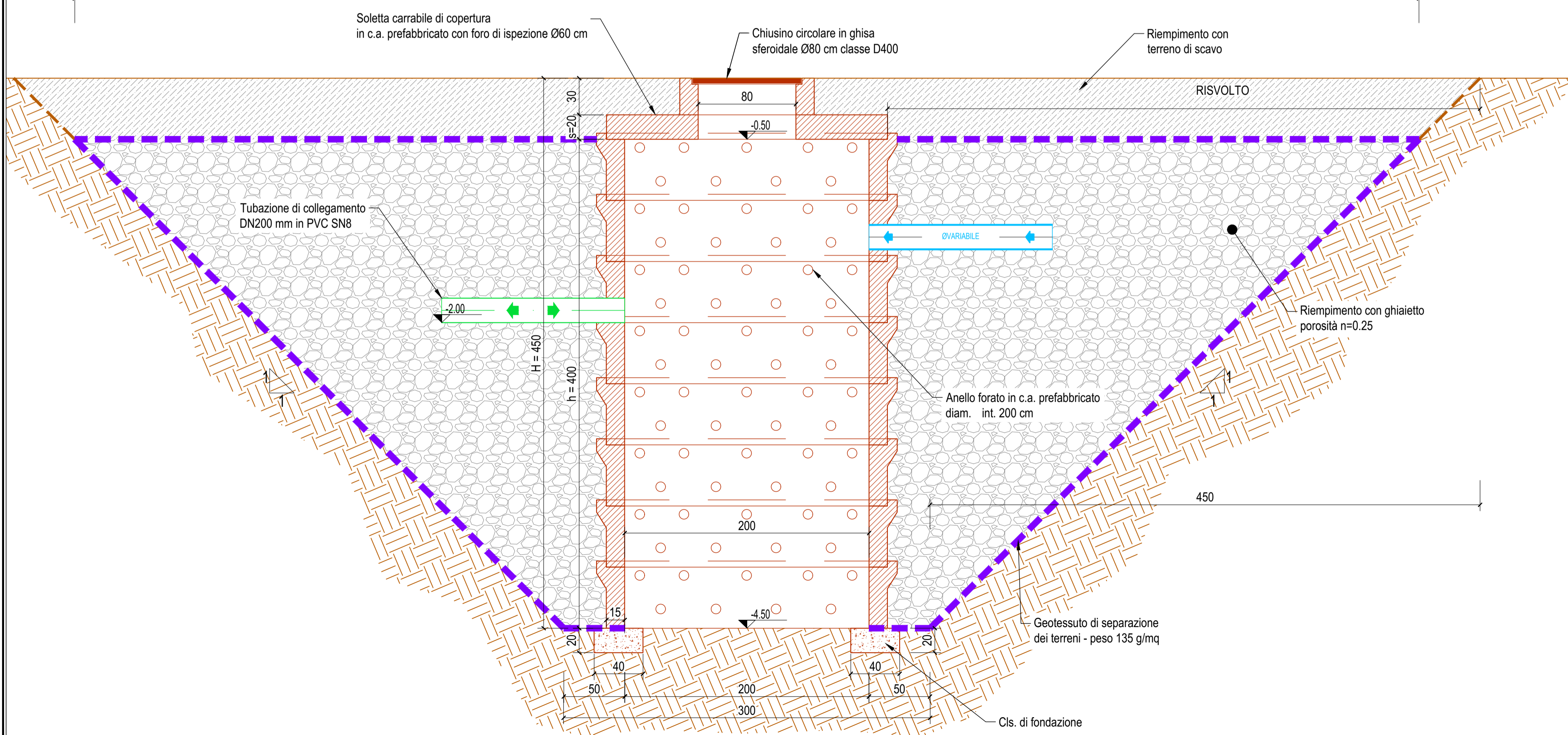
POZZETTO DI ISPEZIONE
scala 1:25



DISOLEATORE
scala 1:25



Disoleatore	Quota terreno Qt (m.s.l.m)	Quota fondo Qf (m.s.l.m)	Quota fondo tubo Qft (m.s.l.m)
D1	0.00	-3.33	-1.41
D2	0.00	-2.98	-1.36



Commissa: 2127
 Committente: STUDIO ARCH. MARCO ANDREONI

TITOLO: INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA DELL'AMPLIAMENTO DELLA VIA ROGGIA ARZONA NELL'AMBITO DI PROPOSTA DI PIANO ATTUATIVO PER IL COMPARTO "CAMPO DELL'ADEGUAMENTO A5_15" IN VIA MOLINETTO A CERNUSCO SUL NAVIGLIO

Fase: PROGETTO DI INVARIANZA IDRAULICA
 Ambito: FOGNATURE

Progettista: ing. Matteo Danielli

Rev.	Data	Descrizione
0	0 Novembre 2021	Prima emissione

Documento: PII Particolari costruttivi
 Elaborato: T03
 Revisione: 0

STUDIO SPS S.R.L.
 Via Roma, 6 - 20135 Milano (MI)
 Tel. 02 80901011
 Email: info@studiosps.it

Redatto: ing. Matteo Danielli
 Verificato: ing. Matteo Danielli
 Approvato: ing. Matteo Danielli