



# COMUNE DI MONZA

## PROGETTO ESECUTIVO

**INTERVENTI DI REALIZZAZIONE, IN COMUNE DI MONZA,  
DI VIABILITA' PUBBLICA IN PROSECUZIONE DI  
VIABILITA' ESISTENTI - ATTUAZIONE VARIANTE DI PII  
COMUNE DI CINISELLO BALSAMO (delibera GC n. 216/2017)  
- ACCORDO DI PROGRAMMA in data 08/02/2016  
(DPGR n. 609 in data 17/02/2017)**

IL SOGGETTO ATTUATORE

**PATRIMONIO REAL ESTATE SPA**  
Via Torino 2 - Milano

IL PROGETTISTA

**Arch. Corrado Rossetti**  
via Torino, 2 - 20123 Milano  
TEL 02 8639191 FAX 02 86466001

DIREZIONE LAVORI

**Ing. Arch. Galeazzo Maria Conti**  
CONTI ASSOCIATI s.r.l.  
via Galileo Galilei, 5 - 20124 Milano  
TEL 02 2046482 FAX 02 36539033



**Rossetti engineering s.r.l.**  
via Torino, 2 - 20123 Milano  
tel: 02 8639191 fax: 02 86466001  
sd@rossettiengineering.it

OGGETTO

**Relazione tecnico descrittiva  
Fognatura**

N° TAVOLA

# A1

REVISIONE

DATA

SCALA

**Aprile  
2019**

NOME FILE

**Elaborati-Aprile-2019**

D C A

CODICE COMMESA

FILE DI CONFIGURAZIONE PENNE DI PLOTTAGGIO  
CB-STR-MNZ-TAV2.ctb

LAYOUT DI STAMPA  
**Model**

-- -- --

**----001**

## **FOGNATURE “ACQUE BIANCHE”**

### PREMESSA

Scopo della presente relazione è di illustrare le scelte progettuali e i criteri di calcolo dimensionale relativi alla realizzazione delle reti di smaltimento delle acque meteoriche associate alla realizzazione del nuovo tratto di viabilità che si intende realizzare, sito nel Comune di Monza. Le reti sono state progettate secondo le normative vigenti ed in particolare secondo:

- Regolamento BrianzAcque;
- Regolamento edilizio Comune di Monza;
- Decreto Legislativo n°152/2006;
- Legge Regionale n°26/03;
- Legge Regionale n°03/06;
- Legge Regionale n°04/06;
- Regolamentazioni ARPA e ASL;
- Normative UNI di riferimento;

Le normative vigenti prevedono che le acque meteoriche non suscettibili di essere contaminate debbano essere raccolte separatamente e smaltite localmente (sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo ovvero in corsi d'acqua superficiali nel rispetto delle norme in materia di scarichi).

Così come previsto nel progetto definitivo approvato in data 26.02.2019 dal Comune di Monza, delibera Giunta Comunale N.42 e nel progetto esecutivo approvato dalla società “BrianzAcque S.r.l.” in data 13.04.2016, prot. n. 8568, pratica PAEC n. 1/2016 (vedi parere tecnico e planimetria allegati) lo smaltimento delle acque meteoriche ricadenti nel tronco stradale di progetto, avverrà mediante il posizionamento di due collettori fognari (uno per corsia)

collocati in prossimità dei marciapiedi laterali. I diversi tratti si collegheranno ai relativi pozzi perdenti ubicati sotto la pista ciclabile di nuova realizzazione.

Le condotte fognarie da realizzarsi saranno in PVC SN8 SDR 34 con diametro esterno di mm 400 / 500.

Il tubo sarà in barre da ml 6,00 con giunto a bicchiere e anello di gomma. La posa in opera avverrà previo livellamento del piano di posa, con il sottofondo, il rinfiacco e ricoprimento con sabbia vagliata, dello spessore medio di cm 10.

I pozzetti di ispezione, posizionati lungo i tratti di condotta, con una interdistanza di circa mt 46,00 saranno del tipo prefabbricato di cm 120x120 con un torrino variabile in funzione della quota di scorrimento del collettore.

Il chiusino da posizionarsi sull'estradosso dello spartitraffico e/o della sede viaria, sarà in ghisa sferoidale UNI-EN 124 Ø 60,00 cm, D 400.

Le caditoie, per la raccolta delle acque piovane, dislocate sui due lati della sede viaria, sono del tipo prefabbricato 45x45, oltre al vano sifone. Le griglie delle caditoie saranno tutte in ghisa carrabile sferoidale D400.

Le caditoie verranno collegate alle condotte con tubazioni in PVC SN8 SDR 34 di mm 160.

Le acque meteoriche saranno recapitate in n. 10 pozzi perdenti, costituiti da anelli prefabbricati in cls, opportunamente forati e poggianti su ciottolame di varia pezzatura; lo scarico finale nei pozzi perdenti avverrà previa interposizione di pozzetto ripartitore/campionamento, vasca desolatrice e relativo pozzetto di campionamento.

Inoltre verranno posizionate tubazioni di raccolta a bocca di lupo sulla pista ciclabile di sinistra e collegate direttamente alle caditoie di nuova realizzazione. L'acqua raccolta dalla cunetta trapezoidale a bordo scarpata viene consegnata nel pozzetto di campionamento attraverso un tubo in PVC SN8 SDR 34 con diametro esterno di mm 400.

Si precisa che, le varie categorie di lavoro, i materiali e le caratteristiche tecniche del collettore di progetto risultano uguali a quelle utilizzate nel comparto di Via Menotti - Via Bettola.



## DIMENSIONAMENTO CONDOTTE

Per il dimensionamento di condotte destinate allo smaltimento di acque bianche si è utilizzato il cosiddetto metodo dell'invaso, il quale si basa sull'ipotesi che la formazione della piena nel bacino avvenga per fenomeni di invaso simili a quelli che hanno luogo in un serbatoio soggetto ad afflussi variabili nel tempo e deflussi dipendenti dalle caratteristiche idrauliche della bocca d'uscita.

Se si suppone un legame lineare tra portata di efflusso e volume invasato, il metodo prende il nome di metodo dell'invaso lineare.

Partendo dall'equazione di continuità, dopo opportune elaborazioni, si arriva alla determinazione della portata critica **Q<sub>c</sub>** esattamente pari alla portata di massimo riempimento della condotta stessa **Q<sub>r</sub>**.

$$Q_c = 2168 \cdot n' \frac{(\varphi a)^{1/n'}}{W(1/n') - 1} S \quad [l/s]$$

con:

- n** =  $4n/3$ ;  
**a** ed **n** parametri caratteristici della precipitazione pluviometrica;
- φ** coefficiente di afflusso medio ponderale;
- W** [m] volume specifico di invaso costituito, sostanzialmente, da tre componenti: il volume invasato nei collettori a monte del tratto in esame, il volume invasato nella condotta che si sta dimensionando ed il volume dei piccoli invasi superficiali (pozzanghere ect.);
- S** [ha] superficie del bacino afferente alla condotta da dimensionare.

# CALCOLO IDRAULICO DEI TUBI IN PVC

## 1) Scopo

Questo calcolo idraulico si applica ai tubi in PVC per condotte interrato conformi alla norma UNI 4447.

Esso permette di calcolare la velocità media della corrente e la portata in funzione del diametro e della pendenza.

Il calcolo idraulico può essere utilizzato inoltre per qualunque tubo in PVC di cui sia determinato il diametro interno.

## 2) Principio

Per il movimento interno dell'acqua nelle condutture circolari di PVC è utilizzata la formula di Prandtl-Colebrook, che nel settore delle fognature a sezione circolare è quella più usata nelle attuali norme Europee.

$$v = -2 \cdot \sqrt{2gd_iJ} \cdot \log_{10} \left( \frac{2,51 \cdot \mu}{d_i \cdot \sqrt{2gd_iJ}} + \frac{k}{3,71 \cdot d_i} \right)$$

dove:

- v = velocità della corrente (m/s)
- g = accelerazione di gravità (9.81 m/s<sup>2</sup>)
- d<sub>i</sub> = diametro interno del tubo
- J = pendenza della tubazione (valore assoluto)
- k = scabrezza assoluta della tubazione (m) – (altezza media delle irregolarità della parete interna.

La scabrezza da considerare è la scabrezza di esercizio che tenga conto di:

- diminuzione della sezione per depositi ed incrostazioni
- modifica della scabrezza della parete del tubo nel corso dell'esercizio
- giunzioni non perfettamente allineate
- ovalizzazione del tubo
- modifiche di direzione
- presenza di immissioni laterali

Il valore raccomandato dalla A.T.V. tedesca è  $k = 0.25 \text{ mm}$

$\mu$  = viscosità cinematica ( $\text{m}^2 / \text{s}$ ) – (rapporto tra viscosità dinamica e densità del fluido), si è posto:

$$\mu = 1,31 \cdot 10^{-6} \text{ m} / \text{s}^2$$

indipendentemente dalla variazione di temperatura; tale valore è raccomandato dalla A.T.V. tedesca.

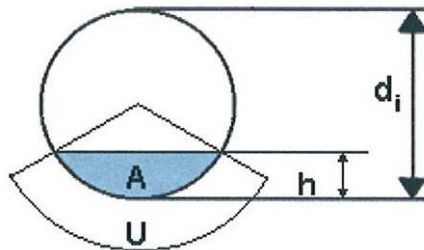
Nel caso che il flusso non sia a parete piena al posto di  $d_i$  si pone  $dh$  (diametro idraulico):

$$dh = 4A/U \text{ con}$$

$$A = \frac{d_i^2}{8} \cdot \left\{ \frac{\pi \cdot 2 \arccos(1 - 2h/d_i)}{180^\circ} - \sin[2 \arccos(1 - 2h/d_i)] \right\}$$

$$U = \pi \frac{d_i}{2} \cdot \left[ \frac{2 \arccos(1 - 2h/d_i)}{180^\circ} \right]$$

$h/d_i$  = rapporto tra altezza dell'acqua e diametro interno del tubo

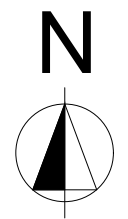
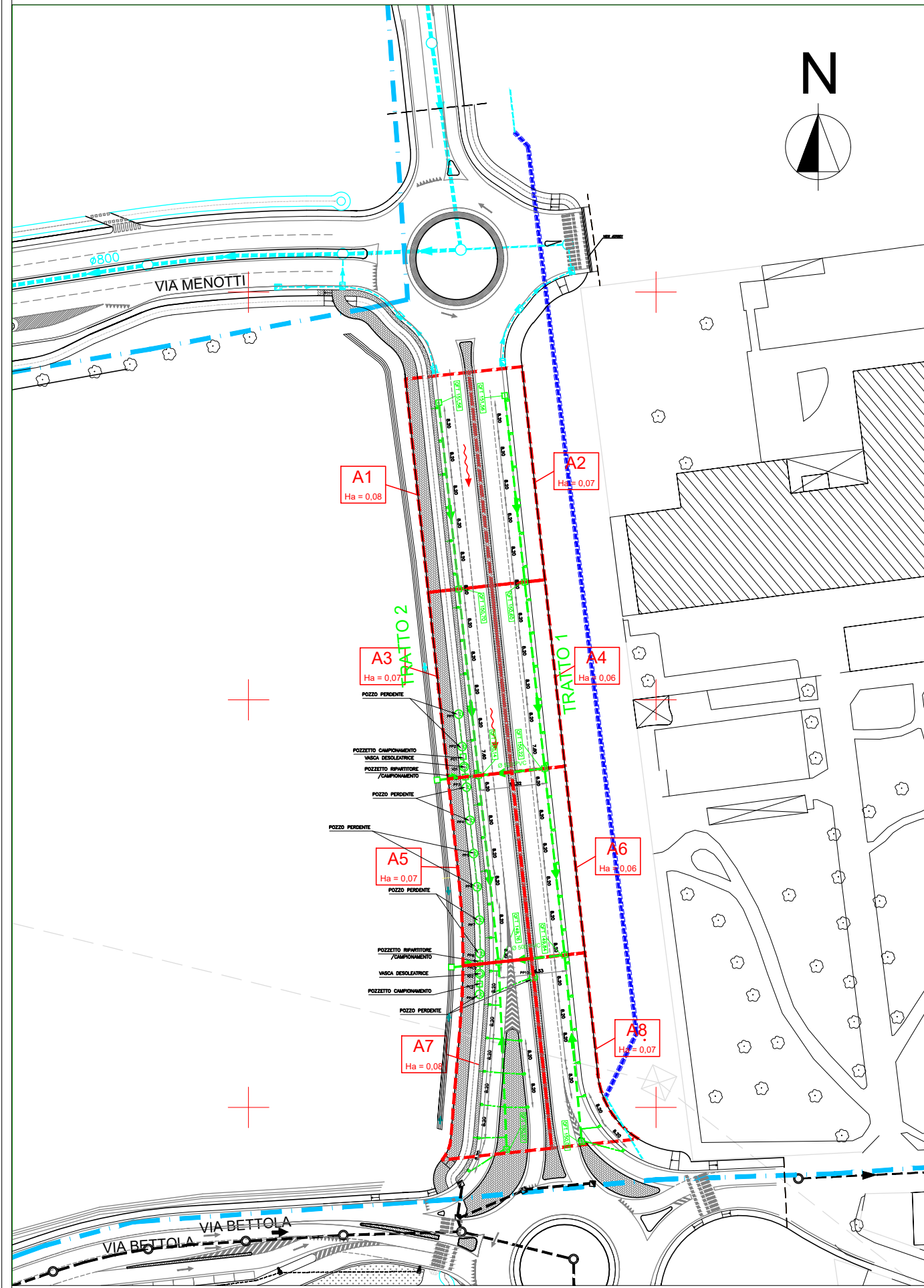


La portata  $Q$  è quindi data da:

$$Q = v \cdot \pi \cdot d_i^2 / 4 \quad (\text{sezione piena})$$

$$Q = v \cdot x \cdot A \quad (\text{sezione parziale})$$





**LEGENDA**

- CONFINE COMUNALE
- FABBRICATI ESISTENTI
- LINEE ELETTRICHE AEREE
- COLLETTORE PRINCIPALE DI COMPETENZA DEL COMUNE DI CINISELLO BALSAMO
- COLLETTORE DI COMPETENZA DEL COMUNE DI CINISELLO BALSAMO
- COLLETTORE PRINCIPALE
- COLLETTORE PRINCIPALE DI COMPETENZA DEL COMUNE DI MONZA
- COLLETTORE DI COMPETENZA DEL COMUNE DI MONZA
- POZZETTO DI ISPEZIONE
- POZZETTO CAMPIONAMENTO
- POZZETTO RIPARTITORE
- VASCA DESOLEATRICE
- POZZO PERDENTE
- TUBAZIONE SNAM Ø 900 DI PROGETTO



**COMUNE DI MONZA**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**INTERVENTI DI REALIZZAZIONE, IN COMUNE DI MONZA, DI VIABILITA' PUBBLICA IN PROSECUZIONE DI VIABILITA' ESISTENTI - ATTUAZIONE VARIANTE DI PII COMUNE DI CINISELLO BALSAMO (delibera GC n. 216/2017) - ACCORDO DI PROGRAMMA in data 08/02/2016 (DPGR n. 609 in data 17/02/2017)**

IL SOGGETTO ATTUATORE  
PATRIMONIO REAL ESTATE SPA  
Via Torino 2 - Milano

IL PROGETTISTA  
Arch. Corrado Rossetti  
via Torino, 2 - 20123 Milano  
TEL 02 8639191 FAX 02 86466001

DIREZIONE LAVORI  
Ing. Arch. Galeazzo Maria Conti  
CONTI ASSOCIATI S.r.l.  
via Galileo Galilei, 5 - 20124 Milano  
TEL 02 2046482 FAX 02 30530333

Rossetti engineering s.r.l.  
via Torino, 2 - 20123 Milano  
tel: 02 8639191 fax: 02 86466001  
sd@rossettiengineering.it

OGGETTO  
**FOGNATURA  
Bacini Imbriferi**

N° TAVOLA  
**U**

REVISIONE	DATA	SCALA
	Marzo 2019	
NOI FILE TAV8-Bacini-Imbriferi-Aprile-2019	D C A	CODICE COMMITTEE
FILE DI CONFIGURAZIONE PENNE DI PLOTTAGGIO LAYOUT1	-- -- --	----001

**PLANIMETRIA GENERALE**

SCALA 1:500

## **RIEPILOGO DIMENSIONAMENTO CONDOTTE**

<b>BACINO</b>	<b>AREA</b> Ha	<b>Q</b> Parziale l/s	<b>Q</b> Totale l/s	<b>i</b> ‰	<b>D</b> <b>esterno</b> min	<b>V</b> m/s	<b>QR</b> l/s	<b>TUBO</b>	
								<b>MATERIALE</b>	<b>Ø</b>
A1	0,08	33,15	33,15	18,70	200	2,02	52,52	PVC SN8 SDR 34	400
A2	0,07	29,22	29,22	20,87	160	1,86	30,84	PVC SN8 SDR 34	400
A3	0,07	29,22	29,22	12,17	200	1,63	42,19	PVC SN8 SDR 34	400
A4	0,06	25,25	25,25	8,26	200	1,33	34,60	PVC SN8 SDR 34	400
A1+A2+A3+A4	0,28	107,44	107,44	5,00	400	1,59	164,14	PVC SN8 SDR 34	500
A5	0,07	29,22	29,22	8,26	200	1,33	34,60	PVC SN8 SDR 34	400
A6	0,06	25,25	25,25	8,26	200	1,33	34,60	PVC SN8 SDR 34	400
A7	0,08	33,15	33,15	6,74	250	1,38	55,44	PVC SN8 SDR 34	400
A8	0,07	29,22	29,22	5,00	250	1,18	47,57	PVC SN8 SDR 34	400
A5+A6+A7+A8	0,28	107,44	107,44	5,00	400	1,59	164,14	PVC SN8 SDR 34	500

**Data : 28/11/2018**  
**Ditta : Patrimonio Real Estate S.p.A.**  
**Recapito Ditta : VIA TORINO 2 - MILANO**  
**Progettista : ARCH.CORRADO ROSSETTI**  
**Tratta in esame : A1**

**Annotazioni :**

**Rapporto H/D : 0.85**  
**Pendenza : 18.70 m/Km**  
**Superficie Bacino : 0.08 Ha**  
**Scabrezza : 0.25 mm**  
**Coefficiente di afflusso medio : 0.85**  
**Parametro a della curva di possibilità pluviometrica : 39,656**  
**Parametro n della curva di possibilità pluviometrica : 0,296**

**Calcolo del volume d'invaso tramite le relazioni empiriche di Iannelli**

**Tipologia Bacino : Bacino pianeggiante**  
**Volume specifico d'invaso : 0,0059 m<sup>3</sup>/Ha**

**RISULTATI :**

**Portata delle piogge : 33.15 l/s**  
**Durata critica : .03 ore**

**Diametro interno della condotta calcolato : 160.42 mm**  
**Diametro della condotta (Serie UNI 303/1 SN4-SDR 41) : 200 mm**  
**Diametro della condotta (Serie UNI 303/2 SN2-SDR 51) : 200 mm**

**Data : 28/11/2018**  
**Ditta : Patrimonio Real Estate S.p.A.**  
**Recapito Ditta : VIA TORINO 2 - MILANO**  
**Progettista : ARCH.CORRADO ROSSETTI**  
**Tratta in esame : A2**

**Annotazioni :**

**Rapporto H/D : 0.85**  
**Pendenza : 20.87 m/Km**  
**Superficie Bacino : 0.07 Ha**  
**Scabrezza : 0.25 mm**  
**Coefficiente di afflusso medio : 0.85**  
**Parametro a della curva di possibilità pluviometrica : 39,656**  
**Parametro n della curva di possibilità pluviometrica : 0,296**

**Calcolo del volume d'invaso tramite le relazioni empiriche di Iannelli**

**Tipologia Bacino : Bacino pianeggiante**  
**Volume specifico d'invaso : 0,0059 m<sup>3</sup>/Ha**

**RISULTATI :**

**Portata delle piogge : 29.22 l/s**  
**Durata critica : .03 ore**

**Diametro interno della condotta calcolato : 149.71 mm**  
**Diametro della condotta (Serie UNI 303/1 SN4-SDR 41) : 160 mm**  
**Diametro della condotta (Serie UNI 303/2 SN2-SDR 51) : 160 mm**

**Data : 28/11/2018**  
**Ditta : Patrimonio Real Estate S.p.A.**  
**Recapito Ditta : VIA TORINO 2 - MILANO**  
**Progettista : ARCH.CORRADO ROSSETTI**  
**Tratta in esame : A3**

**Annotazioni :**

**Rapporto H/D : 0.85**  
**Pendenza : 12.17 m/Km**  
**Superficie Bacino : 0.07 Ha**  
**Scabrezza : 0.25 mm**  
**Coefficiente di afflusso medio : 0.85**  
**Parametro a della curva di possibilità pluviometrica : 39,656**  
**Parametro n della curva di possibilità pluviometrica : 0,296**

**Calcolo del volume d'invaso tramite le relazioni empiriche di Iannelli**

**Tipologia Bacino : Bacino pianeggiante**  
**Volume specifico d'invaso : 0,0059 m<sup>3</sup>/Ha**

**RISULTATI :**

**Portata delle piogge : 29.22 l/s**  
**Durata critica : .03 ore**

**Diametro interno della condotta calcolato : 166.19 mm**  
**Diametro della condotta (Serie UNI 303/1 SN4-SDR 41) : 200 mm**  
**Diametro della condotta (Serie UNI 303/2 SN2-SDR 51) : 200 mm**

**Data : 28/11/2018**  
**Ditta : Patrimonio Real Estate S.p.A.**  
**Recapito Ditta : VIA TORINO 2 - MILANO**  
**Progettista : ARCH.CORRADO ROSSETTI**  
**Tratta in esame : A4**

**Annotazioni :**

**Rapporto H/D : 0.85**  
**Pendenza : 8.26 m/Km**  
**Superficie Bacino : 0.06 Ha**  
**Scabrezza : 0.25 mm**  
**Coefficiente di afflusso medio : 0.85**  
**Parametro a della curva di possibilità pluviometrica : 39,656**  
**Parametro n della curva di possibilità pluviometrica : 0,296**

**Calcolo del volume d'invaso tramite le relazioni empiriche di Iannelli**

**Tipologia Bacino : Bacino pianeggiante**  
**Volume specifico d'invaso : 0,0059 m<sup>3</sup>/Ha**

**RISULTATI :**

**Portata delle piogge : 25.25 l/s**  
**Durata critica : .03 ore**

**Diametro interno della condotta calcolato : 169.51 mm**  
**Diametro della condotta (Serie UNI 303/1 SN4-SDR 41) : 200 mm**  
**Diametro della condotta (Serie UNI 303/2 SN2-SDR 51) : 200 mm**

**Data : 28/11/2018**  
**Ditta : Patrimonio Real Estate S.p.A.**  
**Recapito Ditta : VIA TORINO 2 - MILANO**  
**Progettista : ARCH.CORRADO ROSSETTI**  
**Tratta in esame : A1+A2+A3+A4**

**Annotazioni :**

**Rapporto H/D : 0.85**  
**Pendenza : 5.00 m/Km**  
**Superficie Bacino : 0.28 Ha**  
**Scabrezza : 0.25 mm**  
**Coefficiente di afflusso medio : 0.85**  
**Parametro a della curva di possibilità pluviometrica : 39,656**  
**Parametro n della curva di possibilità pluviometrica : 0,296**

**Calcolo del volume d'invaso tramite le relazioni empiriche di Iannelli**

**Tipologia Bacino : Bacino pianeggiante**  
**Volume specifico d'invaso : 0,0062 m<sup>3</sup>/Ha**

**RISULTATI :**

**Portata delle piogge : 107.44 l/s**  
**Durata critica : .04 ore**

**Diametro interno della condotta calcolato : 323.75 mm**  
**Diametro della condotta (Serie UNI 303/1 SN4-SDR 41) : 400 mm**  
**Diametro della condotta (Serie UNI 303/2 SN2-SDR 51) : 400 mm**

**Data : 28/11/2018**  
**Ditta : Patrimonio Real Estate S.p.A.**  
**Recapito Ditta : VIA TORINO 2 - MILANO**  
**Progettista : ARCH.CORRADO ROSSETTI**  
**Tratta in esame : A5**

**Annotazioni :**

**Rapporto H/D : 0.85**  
**Pendenza : 8.26 m/Km**  
**Superficie Bacino : 0.07 Ha**  
**Scabrezza : 0.25 mm**  
**Coefficiente di afflusso medio : 0.85**  
**Parametro a della curva di possibilità pluviometrica : 39,656**  
**Parametro n della curva di possibilità pluviometrica : 0,296**

**Calcolo del volume d'invaso tramite le relazioni empiriche di Iannelli**

**Tipologia Bacino : Bacino pianeggiante**  
**Volume specifico d'invaso : 0,0059 m<sup>3</sup>/Ha**

**RISULTATI :**

**Portata delle piogge : 29.22 l/s**  
**Durata critica : .03 ore**

**Diametro interno della condotta calcolato : 179.15 mm**  
**Diametro della condotta (Serie UNI 303/1 SN4-SDR 41) : 200 mm**  
**Diametro della condotta (Serie UNI 303/2 SN2-SDR 51) : 200 mm**



**Data : 28/11/2018**  
**Ditta : Patrimonio Real Estate S.p.A.**  
**Recapito Ditta : VIA TORINO 2 - MILANO**  
**Progettista : ARCH.CORRADO ROSSETTI**  
**Tratta in esame : A6**

**Annotazioni :**

**Rapporto H/D : 0.85**  
**Pendenza : 8.26 m/Km**  
**Superficie Bacino : 0.06 Ha**  
**Scabrezza : 0.25 mm**  
**Coefficiente di afflusso medio : 0.85**  
**Parametro a della curva di possibilità pluviometrica : 39,656**  
**Parametro n della curva di possibilità pluviometrica : 0,296**

**Calcolo del volume d'invaso tramite le relazioni empiriche di Iannelli**

**Tipologia Bacino : Bacino pianeggiante**  
**Volume specifico d'invaso : 0,0059 m<sup>3</sup>/Ha**

**RISULTATI :**

**Portata delle piogge : 25.25 l/s**  
**Durata critica : .03 ore**

**Diametro interno della condotta calcolato : 169.51 mm**  
**Diametro della condotta (Serie UNI 303/1 SN4-SDR 41) : 200 mm**  
**Diametro della condotta (Serie UNI 303/2 SN2-SDR 51) : 200 mm**

**Data : 14/02/2019**  
**Ditta : Patrimonio Real Estate S.p.A.**  
**Recapito Ditta : VIA TORINO 2 - MILANO**  
**Progettista : ARCH.CORRADO ROSSETTI**  
**Tratta in esame : A7**

**Annotazioni :**

**Rapporto H/D : 0.85**  
**Pendenza : 6.74 m/Km**  
**Superficie Bacino : 0.08 Ha**  
**Scabrezza : 0.25 mm**  
**Coefficiente di afflusso medio : 0.85**  
**Parametro a della curva di possibilità pluviometrica : 39,656**  
**Parametro n della curva di possibilità pluviometrica : 0,296**

**Calcolo del volume d'invaso tramite le relazioni empiriche di Iannelli**

**Tipologia Bacino : Bacino pianeggiante**  
**Volume specifico d'invaso : 0,0059 m<sup>3</sup>/Ha**

**RISULTATI :**

**Portata delle piogge : 33.15 l/s**  
**Durata critica : .03 ore**

**Diametro interno della condotta calcolato : 195.51 mm**  
**Diametro della condotta (Serie UNI 303/1 SN4-SDR 41) : 250 mm**  
**Diametro della condotta (Serie UNI 303/2 SN2-SDR 51) : 250 mm**

**Data : 28/11/2018**  
**Ditta : Patrimonio Real Estate S.p.A.**  
**Recapito Ditta : VIA TORINO 2 - MILANO**  
**Progettista : ARCH.CORRADO ROSSETTI**  
**Tratta in esame : A8**

**Annotazioni :**

**Rapporto H/D : 0.85**  
**Pendenza : 5.00 m/Km**  
**Superficie Bacino : 0.07 Ha**  
**Scabrezza : 0.25 mm**  
**Coefficiente di afflusso medio : 0.85**  
**Parametro a della curva di possibilità pluviometrica : 39,656**  
**Parametro n della curva di possibilità pluviometrica : 0,296**

**Calcolo del volume d'invaso tramite le relazioni empiriche di Iannelli**

**Tipologia Bacino : Bacino pianeggiante**  
**Volume specifico d'invaso : 0,0059 m<sup>3</sup>/Ha**

**RISULTATI :**

**Portata delle piogge : 29.22 l/s**  
**Durata critica : .03 ore**

**Diametro interno della condotta calcolato : 197.55 mm**  
**Diametro della condotta (Serie UNI 303/1 SN4-SDR 41) : 250 mm**  
**Diametro della condotta (Serie UNI 303/2 SN2-SDR 51) : 250 mm**

**Data : 14/02/2019**  
**Ditta : Patrimonio Real Estate S.p.A.**  
**Recapito Ditta : VIA TORINO 2 - MILANO**  
**Progettista : ARCH.CORRADO ROSSETTI**  
**Tratta in esame : A5+A6+A7+A8**

**Annotazioni :**

**Rapporto H/D : 0.85**  
**Pendenza : 5 m/Km**  
**Superficie Bacino : 0.28 Ha**  
**Scabrezza : 0.25 mm**  
**Coefficiente di afflusso medio : 0.85**  
**Parametro a della curva di possibilità pluviometrica : 39,656**  
**Parametro n della curva di possibilità pluviometrica : 0,296**

**Calcolo del volume d'invaso tramite le relazioni empiriche di Iannelli**

**Tipologia Bacino : Bacino pianeggiante**  
**Volume specifico d'invaso : 0,0062 m<sup>3</sup>/Ha**

**RISULTATI :**

**Portata delle piogge : 107.44 l/s**  
**Durata critica : .04 ore**

**Diametro interno della condotta calcolato : 323.75 mm**  
**Diametro della condotta (Serie UNI 303/1 SN4-SDR 41) : 400 mm**  
**Diametro della condotta (Serie UNI 303/2 SN2-SDR 51) : 400 mm**

## DIMENSIONAMENTO POZZI PERDENTI

Il dimensionamento dei pozzi perdenti va eseguito confrontando le portate in arrivo al sistema (quindi l'idrogramma di piena di progetto) con la capacità d'infiltrazione del terreno e con il volume immagazzinato nel sistema; tale confronto può essere espresso con la seguente equazione di continuità, che rappresenta il bilancio delle portate entranti e uscenti per il mezzo filtrante, in cui per semplicità è stata trascurata l'evaporazione

$$(Q_p - Q_f)\Delta t = \Delta W \quad (1)$$

con

$Q_p$  portata influente;

$Q_f$  portata infiltrata;

$\Delta t$  intervallo di tempo;

$\Delta W$  variazione del volume invasato nel mezzo filtrante, nell'intervallo  $\Delta t$

Per determinare la portata infiltrata si è utilizzata l'espressione di Sieker [1984]:

$$Q_f = \frac{K}{2} \left( \frac{L+z}{L+z/2} \right) A_f \quad (2)$$

In tale espressione il primo termine rappresenta la permeabilità in condizioni insature, pari alla metà di quella in condizioni sature; il secondo termine costituisce invece la cadente, in cui compare l'altezza  $z$  dello strato drenante del pozzo e il dislivello  $L$  fra il fondo del pozzo e il sottostante livello di falda; infine  $A_f$  rappresenta la superficie orizzontale drenante effettiva, calcolabile come quella di un anello di larghezza  $z/2$  (in questo caso, non si fa conto sulla capacità drenante del fondo del pozzo, per via della sua possibile occlusione).

L'equazione (1) viene risolta per passi, fissando un intervallo temporale di risoluzione pari ad 1 ora. Per qualunque sistema d'infiltrazione dotato di accumulo, occorre verificare che lo svuotamento, dopo la fine dell'evento piovoso, avvenga in un tempo non maggiore di quello medio stimato fra due eventi successivi (di solito si garantisce un tempo di svuotamento non superiore a 4 giorni).

## DATI DI PROGETTO

Il coefficiente K utilizzato è stato desunto dalla relazione a cura del dottor Valentini del giugno 2015 "Relazione geotecnica sulle caratteristiche di addensamento del sottofondo naturale e relazione idrogeologica di un terreno situato tra via Menotti e via Bettola (Monza) in previsione della realizzazione di una nuova strada di collegamento".

Sulla base di tale relazione per le verifiche successive è stato considerato un coefficiente di permeabilità pari a  $K = 2,38 \cdot 10^{-5}$  m/s.

La superficie impermeabile è stata considerata pari a 5.600 mq.

Le simulazioni sono state effettuate considerando dieci pozzi perdenti costituiti da anelli prefabbricati con corona circolare di diametro pari a 2 metri con profondità di ogni pozzo pari a: altezza utile  $H_U = 4,00$  metri e altezza totale  $H_T = 5,50$  metri. I pozzi perdenti saranno posizionati a circa 8 m di distanza uno dall'altro (4 volte il diametro) per preservare il corretto drenaggio. Attorno ai pozzi verrà predisposto uno strato di ghiaione adeguato per favorire il defluire delle acque ed impedire l'intasamento dei fori. Nella zona considerata la profondità della falda è a circa 20 metri dal livello strada e di conseguenza il valore di L viene posto pari a  $L = 14$  metri;

## PIOGGE DI LUNGA DURATA

Questo tipo di eventi sono caratterizzati da intensità modeste e durate significative e sono quindi gli eventi da prendere in esame per il dimensionamento dei pozzi perdenti. Consideriamo quindi un evento della durata di 6 ore caratterizzato da un'intensità di pioggia di 6 mm/h.

Utilizzando le formule riportate nei paragrafi precedenti si è simulato l'evento verificando che l'altezza dell'acqua in ogni pozzo non fosse superiore alla sua altezza per evitare straripamenti e il grado di riempimento dopo 24 ore. Il tutto viene riportato in Tabella 1.

Tempo ore	Qp m3/h	Vol acqua per pozzo m3	z m	Af m2	Qf m3/h	DW m3
1	30,00	3,75	1,19		0	30,00
2	30,00	7,50	2,39	11,98	4,27	55,73
3	30,00	10,72	3,41	19,85	7,34	78,39
4	30,00	13,55	4,31	28,16	10,70	97,69
5	30,00	15,96	5,08	36,24	14,08	113,62
6	30,00	17,95	5,71	43,60	17,24	126,38
7	0,00	15,80	5,03	35,66	14,29	112,09
8	0,00	14,01	4,46	29,63	11,70	100,39
9	0,00	12,55	3,99	25,08	9,78	90,61
10	0,00	11,33	3,61	21,53	8,30	82,31
11	0,00	10,29	3,27	18,71	7,14	75,16
12	0,00	9,40	2,99	16,42	6,22	68,95
13	0,00	8,62	2,74	14,53	5,46	63,49
14	0,00	7,94	2,53	12,95	4,83	58,65
15	0,00	7,33	2,33	11,61	4,31	54,35
16	0,00	6,79	2,16	10,47	3,86	50,48
17	0,00	6,31	2,01	9,48	3,48	47,00
18	0,00	5,88	1,87	8,62	3,15	43,85
19	0,00	5,48	1,74	7,87	2,87	40,98
20	0,00	5,12	1,63	7,21	2,62	38,37
21	0,00	4,80	1,53	6,63	2,40	35,97
22	0,00	4,50	1,43	6,10	2,20	33,77
23	0,00	4,22	1,34	5,64	2,03	31,74
24	0,00	3,97	1,26	5,22	1,87	29,87

Tabella 1: Simulazione pozzi perdenti - pioggia lunga durata

Come si può osservare l'altezza massima dell'acqua nei pozzi non supera i 6 metri e il quantitativo d'acqua dopo 24 ore è pari a circa 1,26 m (senza considerare la capacità drenante del fondo del pozzo)

## CONCLUSIONI

Visti i risultati delle simulazioni dovranno essere realizzati dieci pozzi perdenti del diametro di due metri e aventi una profondità di 5,50 metri. Il tutto come riassunto in Tabella 2

Diametro pozzo (m)	Altezza pozzo (m)	Volume pozzo (mc)	Numero pozzi	Volume complessivo (mc)
2	6	18,8	8	150,8

Tabella 2: Caratteristiche pozzi perdenti

Visto che l'area è molto vicino al territorio di competenza di Cinisello Balsamo si è voluto paragonare il dimensionamento del sistema con quello che si avrebbe avuto utilizzando i dati normalmente accettati da Amiacque. Quest'ultimo normalmente richiede che il volume dei pozzi perdenti sia compreso 150 e 200 mc per ogni ettaro di superficie impermeabile. Si riporta il calcolo in Tabella 3.

*Volume per ettaro (mc)	Sup. impermeabile (ettari)	Volume totale pozzi (mc)	Numero pozzi perdenti
200	0,50	100	5,31

Tabella 3: Caratteristiche pozzi perdenti sulla base dei dati Amiacque

Come si può osservare dalla Tabella 3 il numero di pozzi che risulterebbero è pari a 6 approssimando per eccesso il dato, considerando poi il valore massimo nel range di ammissibilità indicato precedentemente.

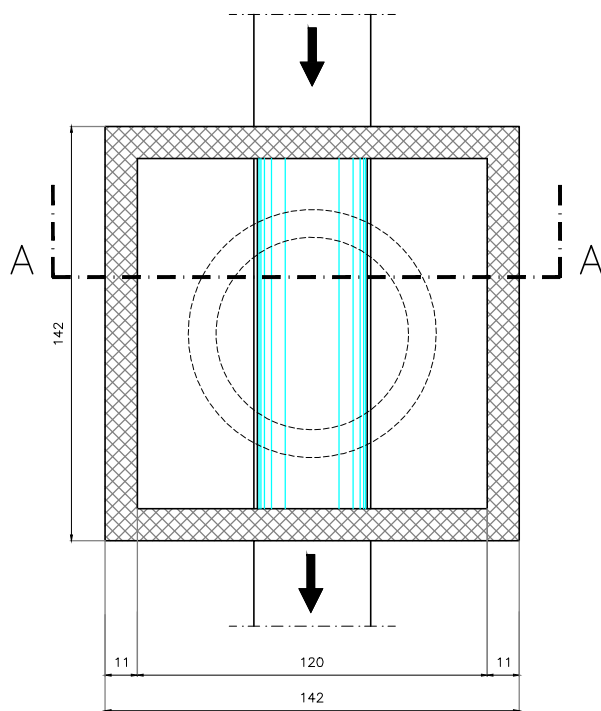
Si conclude che il dimensionamento di 10 pozzi perdenti è corretto.



## PARTICOLARI COSTRUTTIVI

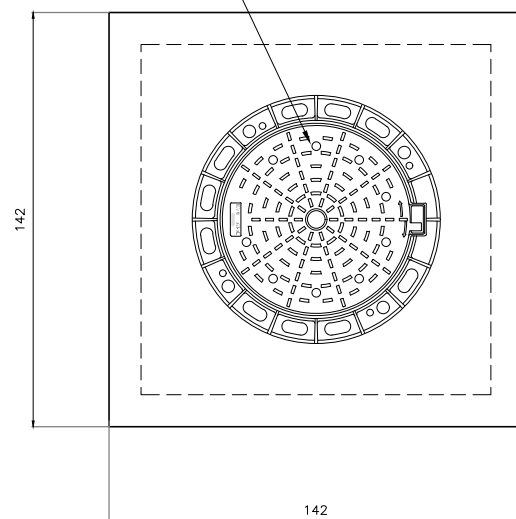
# POZZETTO DI ISPEZIONE PREFABBRICATO (per tubazione in pvc Ø 400/500 )

Scala 1:20



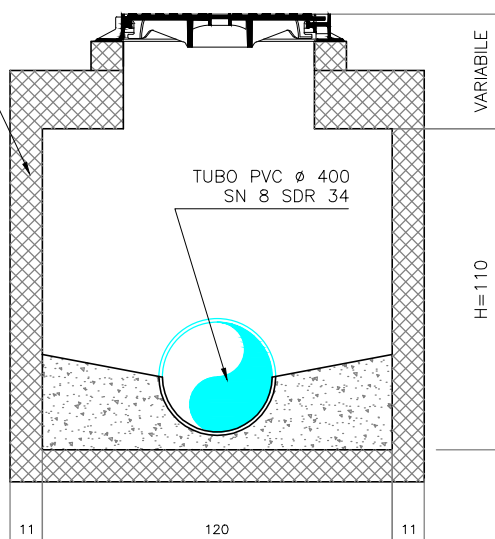
PIANTA

CHIUSINO IN GHISA  
SFEROIDALE Ø600 DN 400



PIANTA COPERTURA

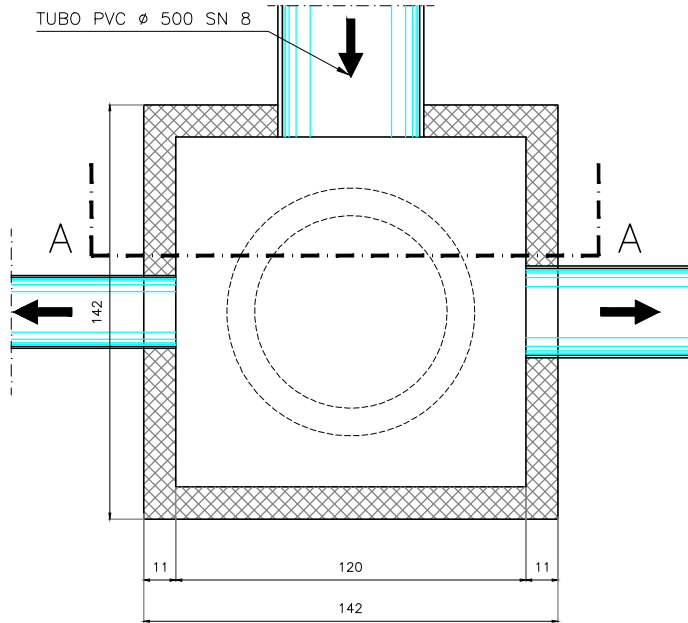
CALCESTRUZZO C32/40



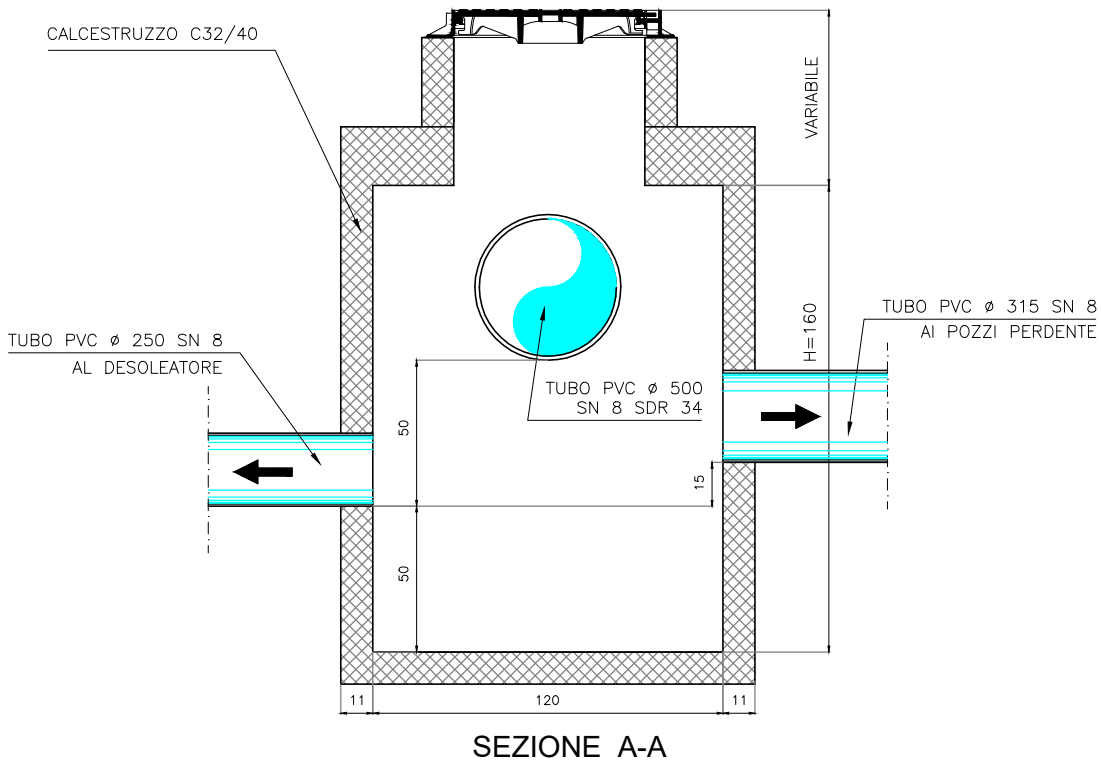
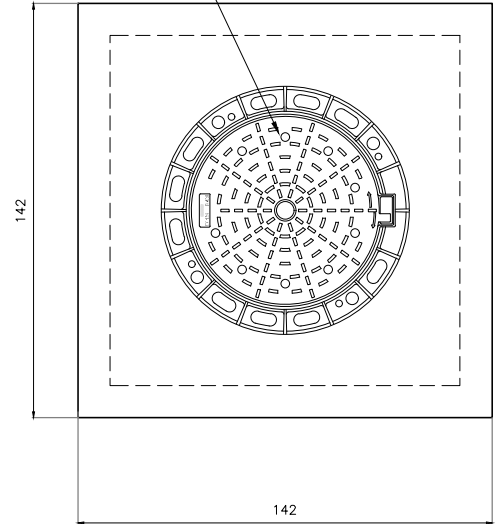
SEZIONE A-A

# POZZETTO RIPARTITORE / CAMPIONAMENTO

## Scala 1:20



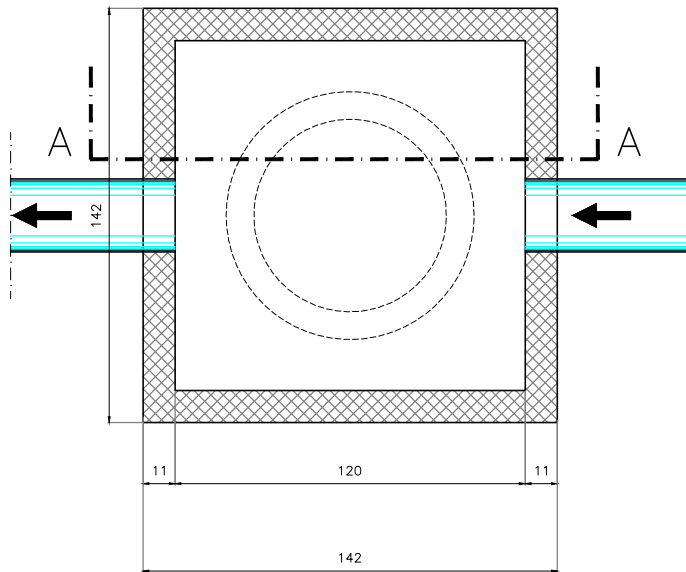
CHIUSINO IN GHISA  
SFEROIDALE  $\varnothing$ 600 DN 400



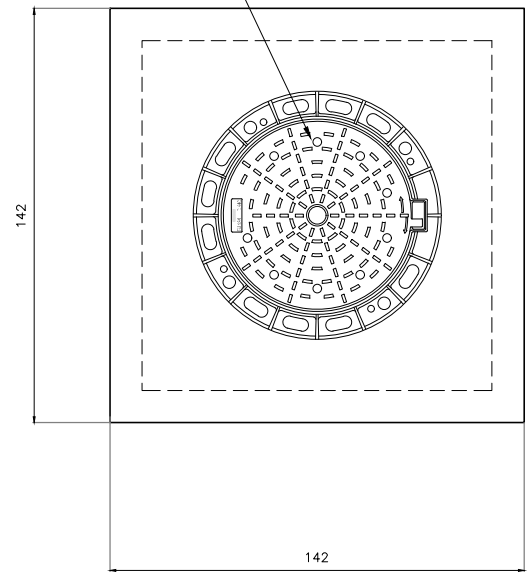
# POZZETTO DI CAMPIONAMENTO

Scala 1:20

CHIUSINO IN GHISA  
SFEROIDALE  $\varnothing 600$  DN 400



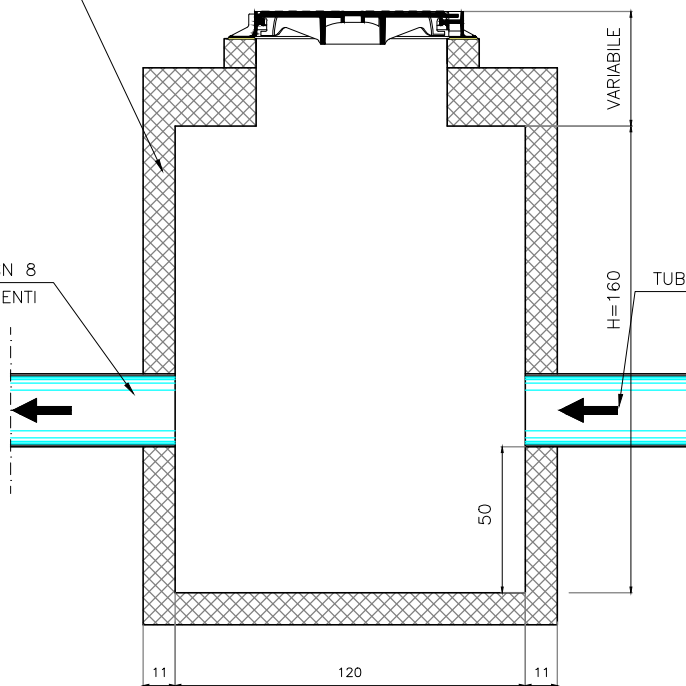
PIANTA



PIANTA COPERTURA

CALCESTRUZZO C32/40

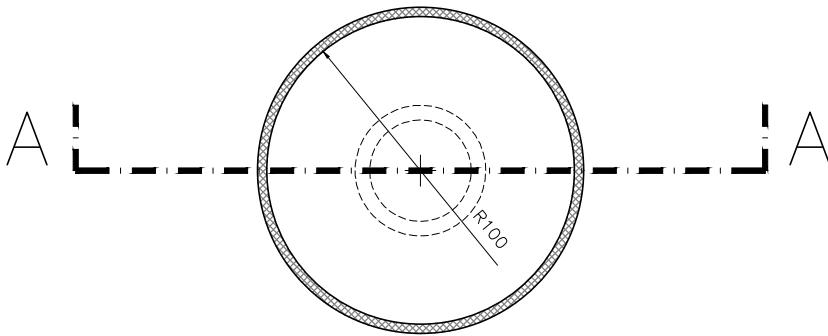
TUBO PVC  $\varnothing 250$  SN 8  
AI POZZI PERDENTI



SEZIONE A-A

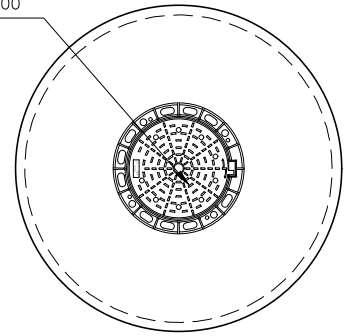
# POZZO PERDENTE

## SCALA 1:50

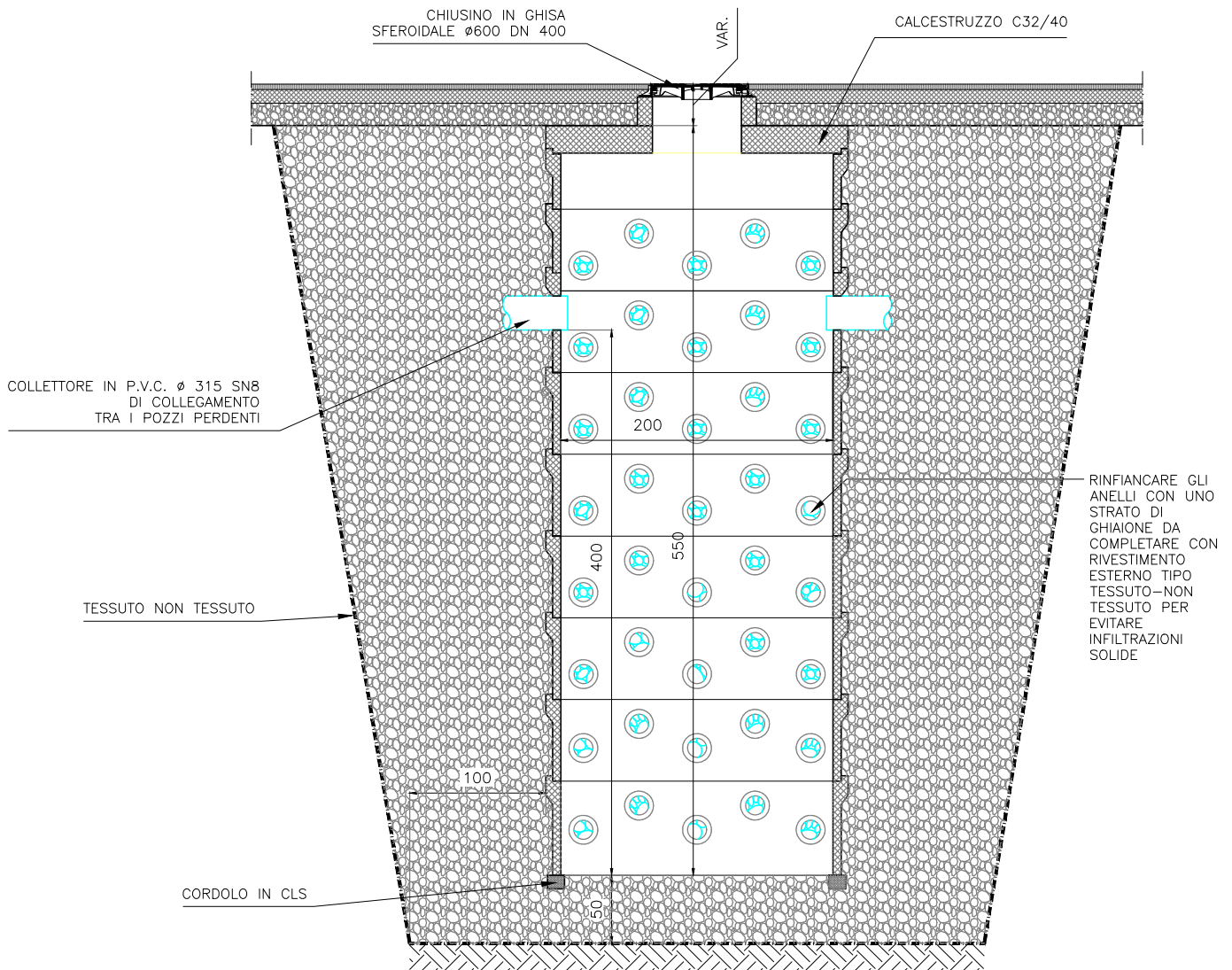


PIANTA

CHIUSINO IN GHISA  
SFEROIDALE Ø600 DN 400



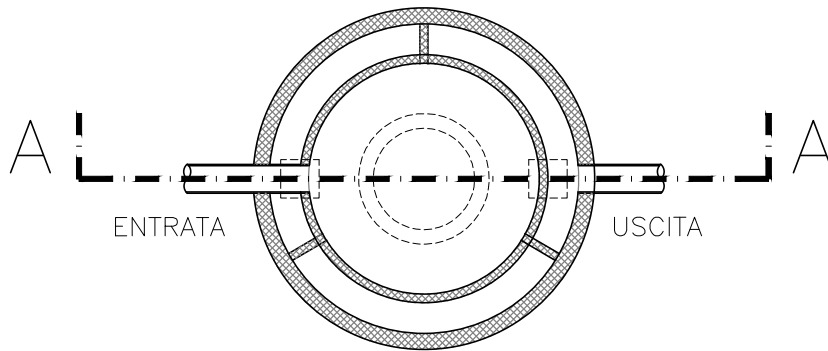
PIANTA COPERTURA



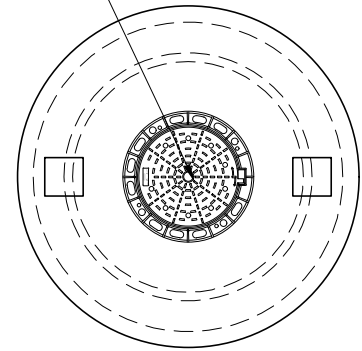
SEZIONE A-A

# VASCA DESOLEATRICE

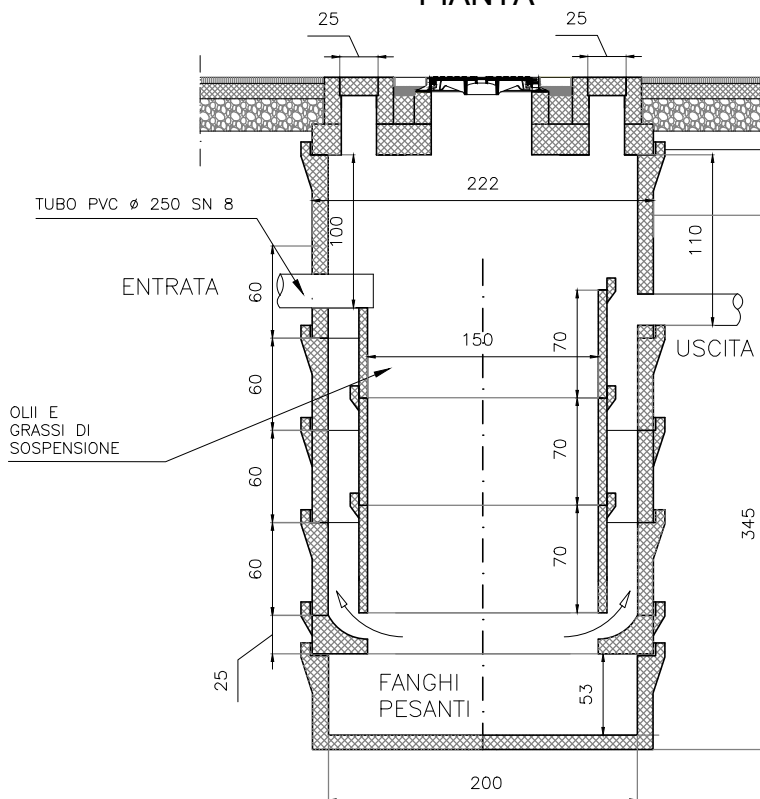
SCALA 1:50



CHIUSINO IN GHISA  
SFEROIDALE Ø600 DN 400



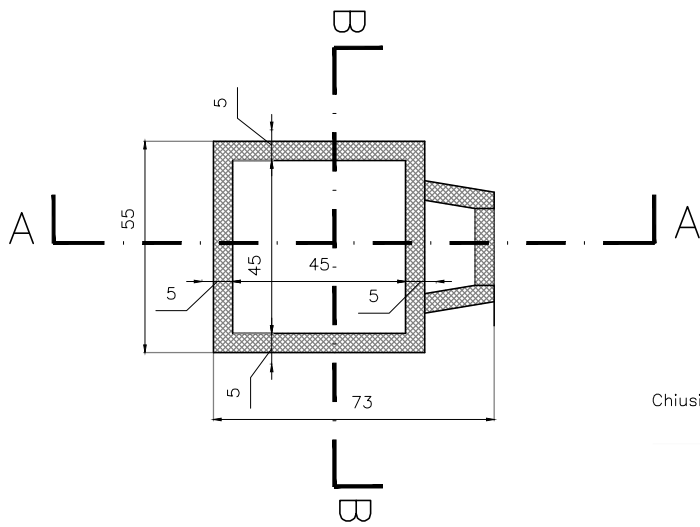
PIANTA



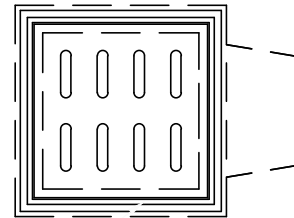
SEZIONE A-A

# CADITOIA

Scala 1:20

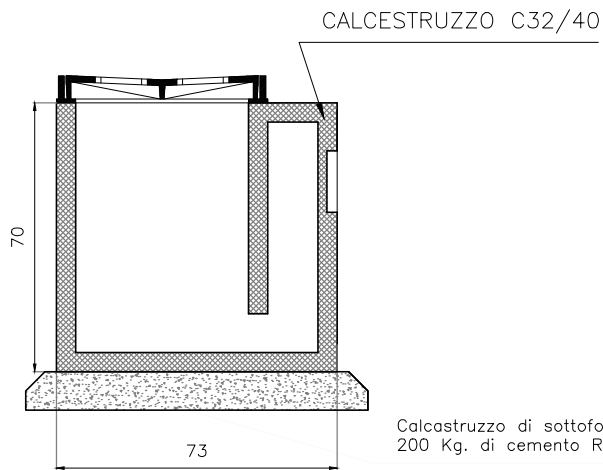


PIANTA

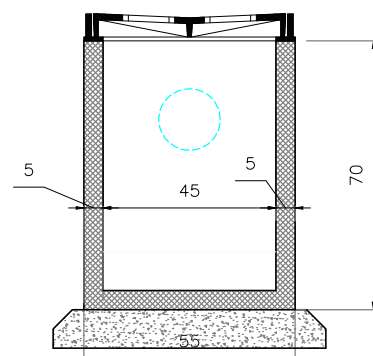


Chiusino in ghisa sferoidale C250  
luce netta 45x45 cm.

COPERTURA



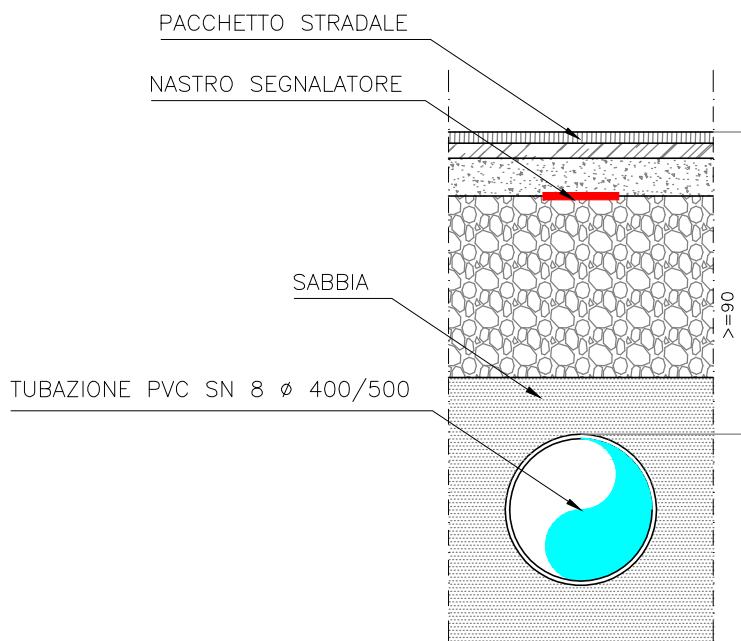
SEZIONE A-A



SEZIONE B-B

# SEZIONE TIPO DI SCAVO

Scala 1:20





Prot. n 8568 (MFe/gm/tl)

Monza, 13/04/2016

Raccomandata R.R.

Spett.le  
Comune di Monza  
Piazza Trento e Trieste  
20900 Monza (MB)  
c. a. Geom. Lanzani Luciano

Spett.le  
Patrimonio Real Estate S.p.A.  
Via Torino, 2  
20123 Milano

Spett.le  
Arch. Corrado Rossetti  
Via Torino, 2  
20123 Milano

**Oggetto: PAEC 1/2016 – MONZA – P.I.I. Cinisello - Nuova Viabilità Pubblica.  
Parere tecnico preventivo progetto estensione rete fognatura acque meteoriche.**

Premesso che:

- L'arch. Corrado Rossetti, in qualità di Progettista Incaricato, con nota in data 22/03/2016 recepita al protocollo aziendale al n. 7243 del 30/03/2016 - ha presentato il progetto esecutivo per la realizzazione della rete di fognatura per lo smaltimento delle acque meteoriche della nuova strada attinente al P.I.I. in oggetto;
- A tale domanda sono stati allegati i seguenti elaborati:
  - **Relazione idraulica A1** in data marzo 2016 con calcolo idraulico per lo smaltimento delle acque meteoriche;
  - **Relazione idrogeologica D** in data marzo 2016 a firma del dott. geol. Filippo Valentini;
  - **Tav. 8** in data marzo 2016 – estratti inquadramento territoriale, tabella riepilogativa, planimetria schema fognario, profili longitudinali, sezioni, particolari costruttivi;
- le opere di cui all'oggetto risultano costituite da quanto segue:
  - da una rete di **fognatura per acque meteoriche** in PVC Ø 400/500 SN8 SDR 34 **della lunghezza complessiva di ml. 400.00** con smaltimento delle stesse acque meteoriche nei primi strati del sottosuolo;
  - **dai seguenti manufatti:** n. 10 camerette d'ispezione, n. 48 caditoie stradali, n. 2

PAEC 01/2016

Pag. 1 di 7



Viale E. Fermi, 105  
20900 Monza (MB)

tel. 039 26230.1  
fax 039 2140074

brianzacque@legalmail.it  
informazioni@brianzacque.it  
www.brianzacque.it

P. IVA 03988240960

cap. soc. € 126.877.498,98 i.v.

4. Sono a carico del Progettista e del Direttore dei Lavori, per quanto di competenza, gli obblighi in materia di calcolo, verifica e collaudo delle strutture in cemento armato;
5. Tutte le opere dovranno essere atte a sopportare carichi di prima categoria;
6. Il progetto esecutivo approvato dovrà essere considerato vincolante per la Direzione Lavori e per tutte le Imprese Appaltatrici, e potrà essere variato solo dopo accordi con gli uffici di Brianzacque Srl.

**Le modifiche al progetto dovranno essere espressamente approvate per iscritto da Brianzacque Srl.;**

7. Brianzacque Srl dovrà essere informata dell'inizio e della fine dei lavori con un preavviso di almeno 7 (sette) giorni, per esercitare il diritto di controllo su lavori eseguiti da terzi, a tutela degli impianti e della qualità dei servizi erogati;
8. Al nostro personale tecnico, regolarmente munito della tessera di riconoscimento, dovrà essere consentito in qualsiasi momento libero accesso al cantiere;
9. Gli uffici di Brianzacque Srl dovranno essere preliminarmente informati di ogni variazione della posizione delle reti acqua e fognatura, per le verifiche di competenza;
10. Prima dell'inizio dei lavori Il Direttore Dei Lavori dovrà trasmettere la seguente documentazione:
  - a. Elenco dei nominativi aggiornati degli operatori, completi di tutti i dati fiscali e del domicilio;
  - b. Nominativi del Direttore dei Lavori, delle imprese esecutrici e del Coordinatore della Sicurezza (se previsto) completi di domicilio, n.° di telefono, fax, cellulare ed e-mail;
  - c. Copia dei certificati di riconoscimento dei requisiti tecnico professionali di tutte le imprese appaltatrici;
  - d. Certificati dei materiali da utilizzare;
11. Dovrà essere adottata ogni misura per individuare preventivamente i sottoservizi esistenti, onde valutarne possibili interferenze in sede esecutiva;
12. Dovranno essere rispettate le distanze tra reti – con particolare riferimento alle reti del gas metano e della SNAM – e più in generale le vigenti normative di settore;
13. **A lavori ultimati tutti i chiusini dovranno sempre essere individuabili ed accessibili, pertanto non è consentito il loro occultamento con asfalto, pavimentazioni o terra di coltura;**
14. **Non è consentita la piantumazione di essenze arboree, arbustive o siepi ad una distanza inferiore a ml. 3,00 da reti e impianti fognari, compresi i pozzi perdenti;**
15. Dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni particolari attinenti la **rete fognaria**:
  - a. Nel caso di interferenze tra le nuove reti fognarie e gli impianti del gas metano, dovranno essere rispettate le normative vigenti in materia di sicurezza, con particolare riferimento a quanto previsto dal DM 16.04.08 e s.m.i.;
  - b. Le tubazioni in **PVC** utilizzate saranno del tipo **SN8 – SDR 34** conformi alla norma UNI EN 1401-1/98;

- k. La pendenza delle sedi stradali e delle pavimentazioni impermeabili dovrà essere prevista in funzione del convogliamento delle acque meteoriche nelle griglie e caditoie stradali (compluvio);
- l. Il collegamento tra le caditoie stradali e la rete di smaltimento delle acque meteoriche dovrà essere eseguito adottando i seguenti criteri:
1. **in ortogonale** con tubazioni in PVC SN8 SDR 34 aventi un diametro minimo di **160 mm.**,
  2. posizionato **sopra la generatrice superiore** (estradosso);
  3. con **foro di innesto circolare** eseguito con carotatrice, con esclusione quindi di metodi empirici e imprecisi ( es. taglio quadrato con flessibile, scalpellatura manuale ecc. ) che non consentano un'adeguata aderenza e sigillatura alla rete di innesto;
  4. **sigillato a tenuta e senza sporgenza all'interno della tubazione**, per non ostacolare il flusso dell'acqua e il passaggio delle apparecchiature per la videoispezione e la manutenzione;
- m. I pozzetti e le camerette d'ispezione dovranno essere realizzati in modo che **non si formi alcun ristagno d'acqua**, ad eccezione dei pozzetti di campionamento collocati a monte dei pozzi perdenti. In particolare dovrà essere prevista la formazione di una canaletta semicircolare – **da parete a parete** – da realizzarsi con l'utilizzo della stessa tubazione adottata per la linea, raccordata alle pareti laterali con **piani inclinati antisdrucchiolevoli (banchine)** verso di essa, con pendenza minima del 2%;
- n. Allo scopo di garantire l'ispezionabilità e l'agevole ed igienico campionamento degli scarichi idrici, **i pozzetti di campionamento e ripartitore/campionamento** dovranno essere SEMPRE inseriti immediatamente a monte di pozzi perdenti e trincee drenanti, **avere dimensioni minime di cm. 120x120, ed un battente di profondità non inferiore a 50 cm., per consentire il deposito delle acque meteoriche da prelevare per le analisi;**
- o. **Richiedere a Brianzacque S.r.l. di effettuare la videoispezione ed il collaudo idraulico delle reti fognarie nere e meteoriche realizzate**, rispettando le seguenti tempistiche:
1. Entro 15 giorni dall'ultimazione dei lavori di fognatura, e dei sottofondi stradali, qualora sia prevista la posa di pavimentazioni di pregio o in pietra naturale (porfido, granito, serizzo ecc.);
  2. Dopo la posa del tappeto d'usura, qualora sia prevista la realizzazione di pavimentazione in manto asfaltato. In via eccezionale è possibile richiedere il collaudo anche dopo la posa del tout-venant o del binder, a seguito di motivate ragioni che saranno valutate di volta in volta da Brianzacque S.r.l.;
- p. Prima di procedere alle operazioni di videoispezione e collaudo, la fognatura dovrà essere accuratamente pulita CON IDROGETTO, a cura e spese del Lottizzante.

Si precisa formalmente che **NON E' AMMESSO** effettuare la pulizia delle nuove reti fognarie con acque provenienti dalla pulizia delle betoniere, ma occorre utilizzare esclusivamente acqua pulita con getto a pressione. In ogni caso le

2. Fotografie dell'interno di ogni cameretta, finalizzate ad evidenziare la realizzazione del semitubo da parete a parete, e l'applicazione del rivestimento in vernice epossidica sulle pareti;

j. **Certificato di regolare esecuzione**, su modulo conforme predisposto da Brianzacque S.r.l.;

Si precisa che le modalità di predisposizione della documentazione finale saranno quelle in vigore al momento dell'esecuzione del collaudo.

**La consegna della predetta documentazione, l'esito favorevole della video ispezione e del collaudo idraulico, e il rispetto delle prescrizioni rappresentano condizioni necessarie per la presa in carico degli impianti realizzati.**

Una copia della predetta documentazione, vistata dalla scrivente, verrà successivamente trasmessa al Comune di MONZA, al Direttore dei Lavori e all'operatore di riferimento.

La Società Brianzacque S.r.l. garantirà in ogni caso l'assistenza del proprio personale e dell'Ufficio Fognatura, per evitare disagi agli utenti e per la verifica della corretta attuazione delle previsioni progettuali, ferma restando ovviamente la responsabilità complessiva da parte della Direzione Lavori degli operatori dell'intervento.

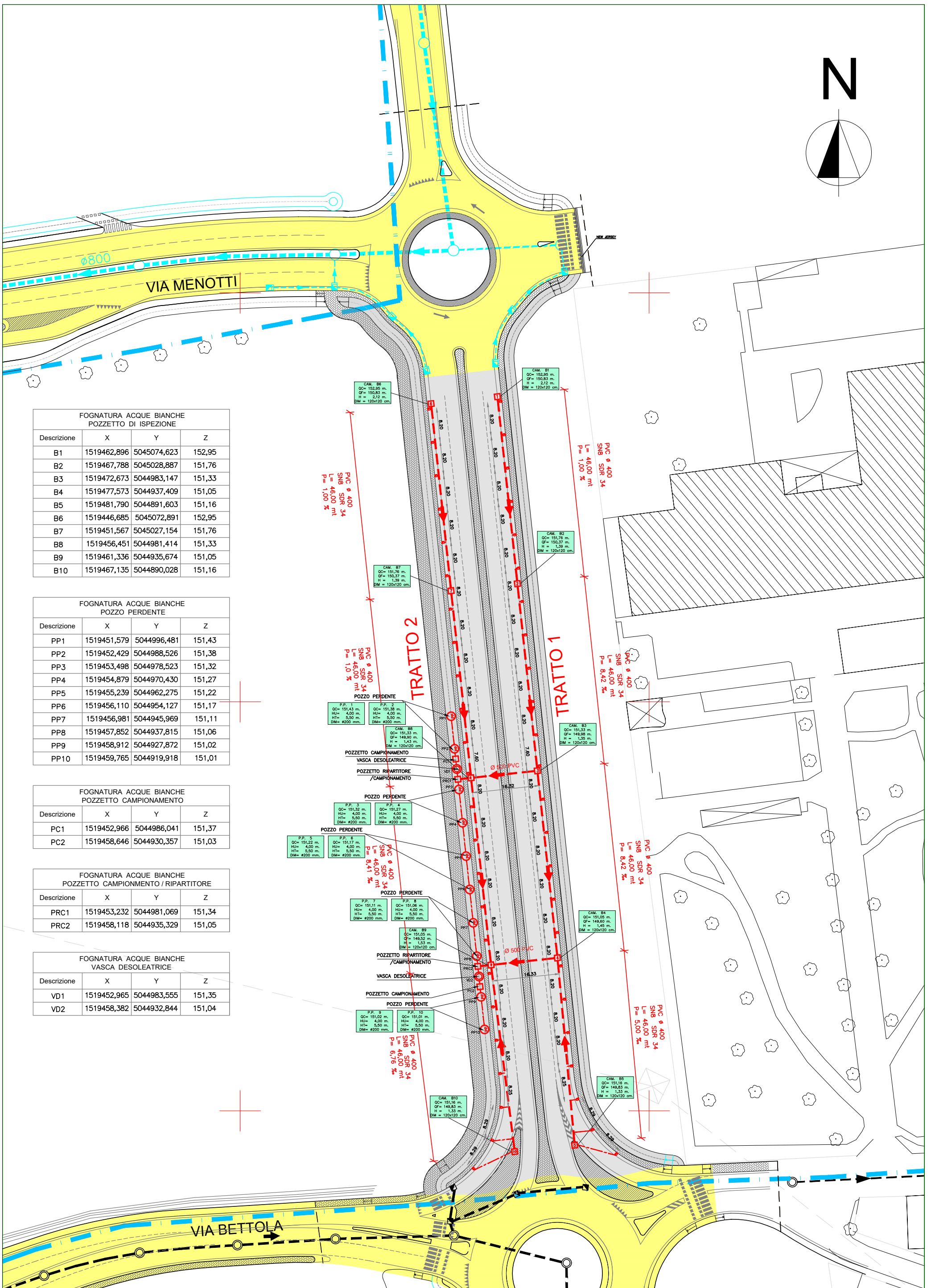
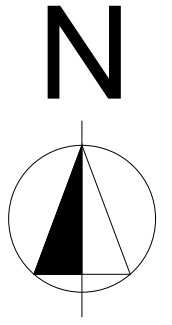
Direttore Tecnico  
Ing. Ludovico Mariani



FOGN/MFe/tl

Tiziano Longoni  
tel. 039 23 85 244  
e-mail: [tiziano.longoni@brianzacque.it](mailto:tiziano.longoni@brianzacque.it)

Allegati: vedi sopra



FOGNATURA ACQUE BIANCHE POZZETTO DI ISPEZIONE			
Descrizione	X	Y	Z
B1	1519462,896	5045074,623	152,95
B2	1519467,788	5045028,887	151,76
B3	1519472,673	5044983,147	151,33
B4	1519477,573	5044937,409	151,05
B5	1519481,790	5044891,603	151,16
B6	1519446,685	5045072,891	152,95
B7	1519451,567	5045027,154	151,76
B8	1519456,451	5044981,414	151,33
B9	1519461,336	5044935,674	151,05
B10	1519467,135	5044890,028	151,16

FOGNATURA ACQUE BIANCHE POZZO PERDENTE			
Descrizione	X	Y	Z
PP1	1519451,579	5044996,481	151,43
PP2	1519452,429	5044988,526	151,38
PP3	1519453,498	5044978,523	151,32
PP4	1519454,879	5044970,430	151,27
PP5	1519455,239	5044962,275	151,22
PP6	1519456,110	5044954,127	151,17
PP7	1519456,981	5044945,969	151,11
PP8	1519457,852	5044937,815	151,06
PP9	1519458,912	5044927,872	151,02
PP10	1519459,765	5044919,918	151,01

FOGNATURA ACQUE BIANCHE POZZETTO CAMPIONAMENTO			
Descrizione	X	Y	Z
PC1	1519452,966	5044986,041	151,37
PC2	1519458,646	5044930,357	151,03

FOGNATURA ACQUE BIANCHE POZZETTO CAMPIONAMENTO / RIPARTITORE			
Descrizione	X	Y	Z
PRC1	1519453,232	5044981,069	151,34
PRC2	1519458,118	5044935,329	151,05

FOGNATURA ACQUE BIANCHE VASCA DESOLEATRICE			
Descrizione	X	Y	Z
VD1	1519452,965	5044983,555	151,35
VD2	1519458,382	5044932,844	151,04

# PLANIMETRIA GENERALE