



Comune di Pogliano Milanese
ATO Città Metropolitana di Milano

PROGETTO DEFINITIVO

**PIANO DI POTENZIAMENTO
SERVIZIO FOGNATURA – COMUNE DI
POGLIANO MILANESE**

R01 - RELAZIONE GENERALE E SPECIALISTICA

R.U.P.
Ing. Daniela Deplano CAP Holding, iscritto all'Ordine di Cagliari,
sez. A al n. 3956

PROGETTISTA
Ing. Giovanni Vargiu CAP Holding, iscritto all'Ordine di Sassari
sez. A al n. 1265

Sommario

1	PREMESSA	3
2	STATO DI FATTO DELLA RETE COMUNALE ED INTERCOMUNALE	4
3	INSERIMENTO NEL TERRITORIO.....	8
3.1	Inquadramento territoriale.....	8
3.2	Inquadramento geologico, geotecnico e sismico.....	9
3.3	Inquadramento idrografico e idrologico.....	11
3.4	Inquadramento urbanistico e vincoli.....	14
4	OPERE IN PROGETTO E DESCRIZIONE DEI LAVORI	15
5	OPERE IN PROGETTO - VERIFICHE IDRAULICHE	17
5.1	Stima delle portate - Via Roma	17
5.2	Verifica idraulica delle reti in progetto	18
6	VERIFICA STATICA TUBAZIONI	19
6.1	Calcolo del carico al rinterro	20
6.2	Calcolo del carico dovuto ai sovraccarichi verticali mobili	22
6.3	Calcolo del carico dovuto alla massa dell'acqua contenuta nel tubo	23
6.4	Eventuale carico dovuto alla pressione idrostatica esterna	24
6.5	Verifica della tubazione rigida allo stato limite ultimo di resistenza.....	24
6.6	Risultati delle verifiche tubi rigidi.....	25
7	MODALITÀ OPERATIVE: SCAVI, CONDOTTE, OPERE D'ARTE E ACCESSORI	26
8	MODALITÀ DI GESTIONE DELLE TERRE DA SCAVO	28
9	SOTTOSERVIZI E INTERFERENZE.....	28
10	VINCOLI PRESENTI – AUTORIZZAZIONI E CONCESSIONI.....	30
11	DURATA DEI LAVORI.....	31
12	ELENCO PREZZI.....	31
13	RIEPILOGO ECONOMICO	31

14	ELENCO ATTI	33
15	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA.....	34

1 PREMESSA

Il progetto n°9293 contempla una serie di interventi di modifica e completamento della rete fognaria di alcuni Comuni del territorio nord-ovest della Provincia di Milano. La necessità di questi interventi è venuta all'evidenza in seguito alla ricognizione delle reti comunali ricadenti nel bacino provinciale da parte di CAP Holding S.p.A.

La finalità è quella di potenziare la rete di fognatura nelle zone attualmente non servite al fine di migliorare il parametro ARERA "M4a - Frequenza allagamenti e/o sversamenti da fognatura", definito dalla Delibera 917/2017/R/idr.

L'intervento studiato nel presente progetto definitivo ricade nel comune di Pogliano Milanese.

Il potenziamento della rete fognaria prevede la realizzazione di un'estensione della rete nera che consentirà il convogliamento a depurazione delle acque nere provenienti da Via Roma.

2 STATO DI FATTO DELLA RETE COMUNALE ED INTERCOMUNALE

Il bacino urbano del comune di Pogliano Milanese è drenato da tre collettori principali (Figura 1) che afferiscono rispettivamente al depuratore di Pero n. 5974 in via L. Da Vinci (n. 39 in Figura 1).

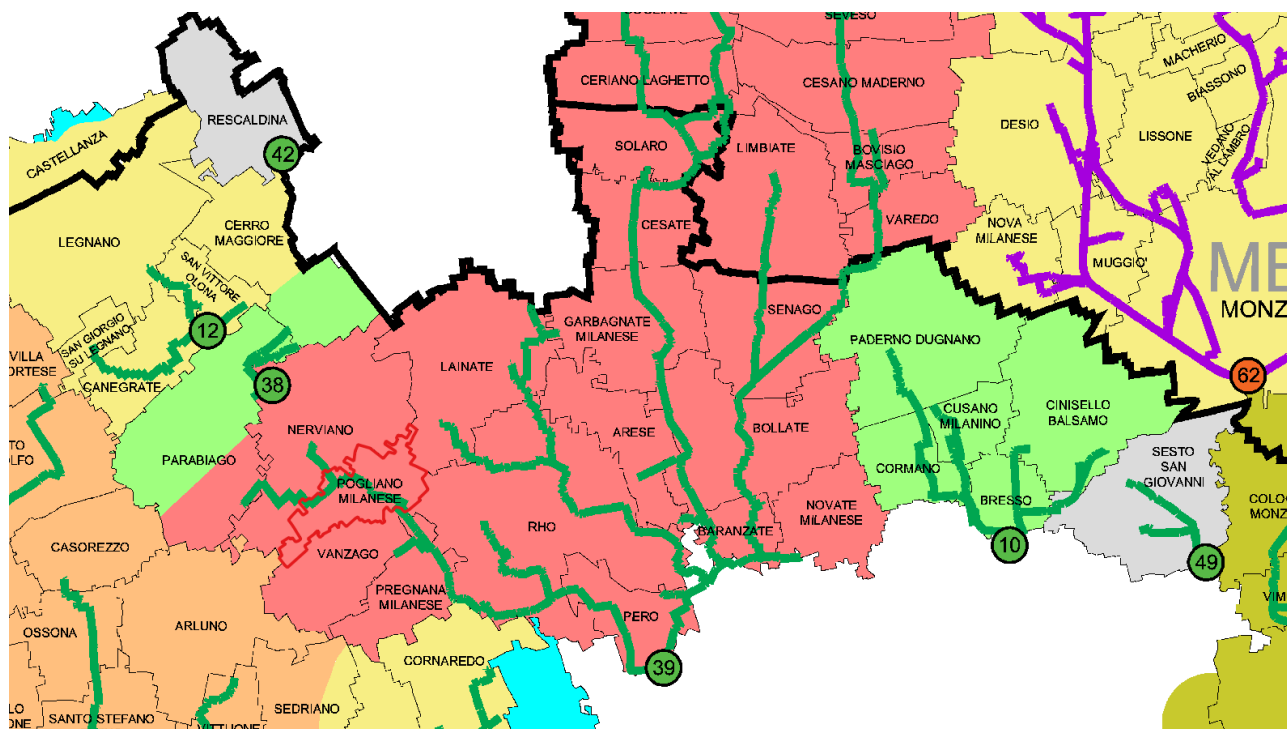


Figura 1 - Macrobacino di afferenza del comune di Pogliano Milanese.

Con riferimento al rilievo condotto nel 2012, la rete di raccolta delle acque reflue del comune di Pogliano Milanese può essere divisa in 5 bacini di raccolta principali come da Figura 2:

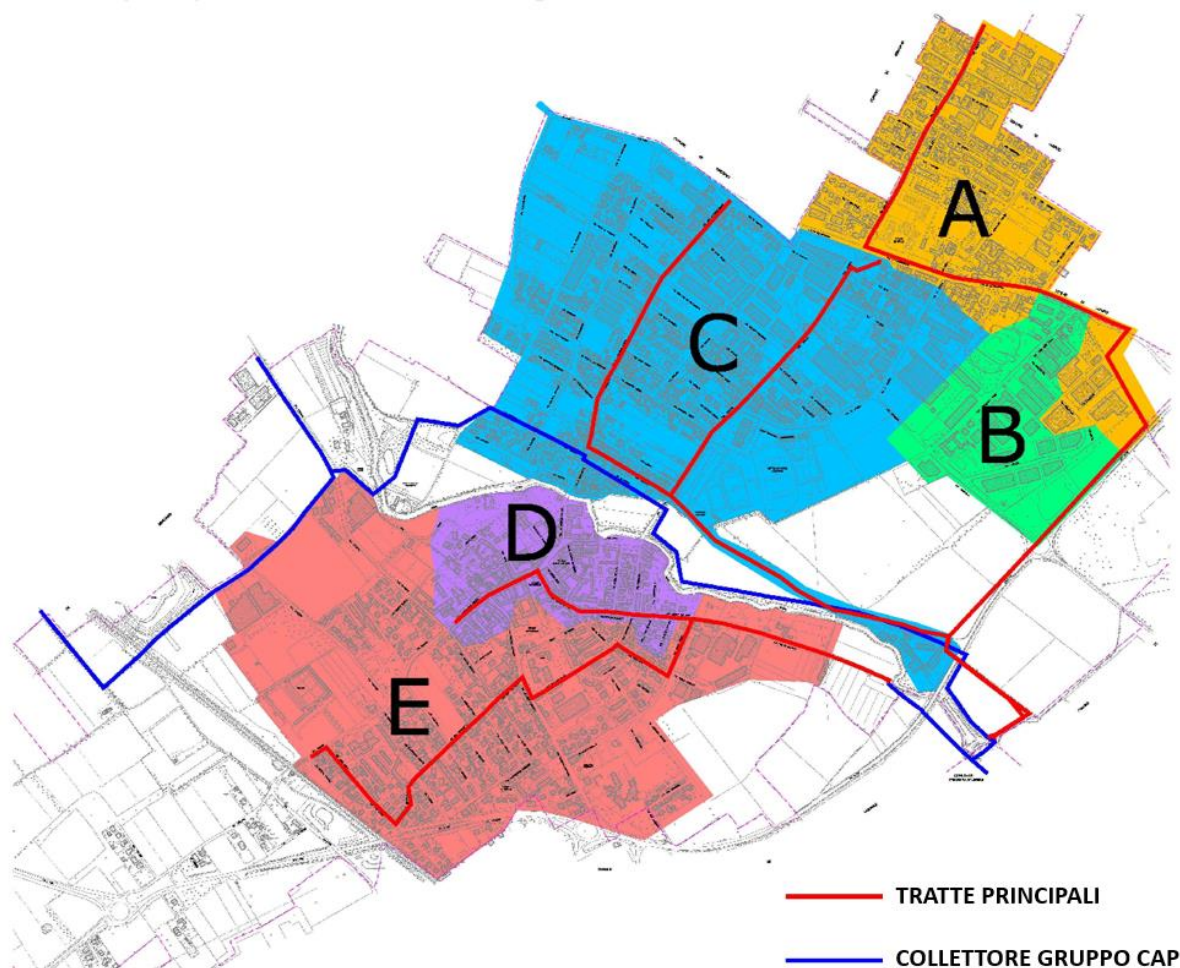


Figura 2 – Bacini di raccolta

In particolare:

- ✓ Il **bacino A** raccoglie le acque reflue dell'area urbanizzata ubicata a nord dalla S.S. 33 del Sempione, e di parte della zona industriale a sud della stessa statale. Le acque reflue del bacino A sono raccolte e convogliate nel collettore intercomunale per mezzo di una condotta principale che si innesta in quella proveniente dal bacino di raccolta B nella cameretta d'ispezione n° 470 sulla S.P. 229.

La condotta principale del bacino A ha origine nella cameretta n° 1 situata in via Lainate e percorre la S.S. 33 del Sempione e la S.P. 229, e raccoglie le acque reflue provenienti:

- dalla condotta di via Ambrogio Moroni, nella quale confluiscono tutti gli scarichi delle vie che la intersecano, in corrispondenza della cameretta d'ispezione n° 59 di via Sempione;
- dalla condotta di via Brodolini, nella quale confluiscono tutti gli scarichi delle vie che la intersecano,

in corrispondenza della cameretta d'ispezione n° 909;

- dalle condotte presenti nelle restanti vie che confluiscono direttamente nella condotta principale
- ✓ Il **bacino B** raccoglie le acque reflue della zona industriale ubicata a nord-est del territorio comunale. Le acque reflue del bacino B sono raccolte e convogliate nel collettore intercomunale per mezzo di una condotta principale che si innesta in quella proveniente dal bacino di raccolta A nella cameretta d'ispezione n° 470 sulla S.P. 229. La condotta principale del bacino B ha origine nella cameretta n° 453 situata in via Sempione, percorre via Torquato Tasso e via Grassina, e raccoglie le acque reflue provenienti dalle condotte presenti nelle restanti vie che confluiscono direttamente nella condotta principale. Le acque reflue provenienti dai bacini di raccolta A e B confluiscono infine nel collettore intercomunale a valle dello sfioratore di piena n° 483.
- ✓ Il **bacino C** raccoglie le acque reflue della zona delimitata a nord dalla S.S. 33 del Sempione, e a sud dal fiume Olona. Le acque reflue del bacino C sono raccolte e convogliate nel collettore intercomunale per mezzo di una condotta principale costituita da due rami (est e ovest) che confluiscono nella cameretta n° 276 di via Europa.

Il ramo ovest parte dalla cameretta n° 179 di via San Giovanni Bosco e percorre via Anselmo Ronchetti e via Pastori e raccoglie le acque reflue provenienti:

- dalla condotta di via S. G. Ranzani, via Solferino e via E. Fermi, nella quale confluiscono tutti gli scarichi delle vie che la intersecano, in corrispondenza della cameretta d'ispezione n° 152 di via San Giovanni Bosco;
- dalla condotta di via San Martino, via Magenta e via IV Novembre nella quale confluiscono tutti gli scarichi delle vie che la intersecano. Il punto di confluenza nella condotta ovest è in corrispondenza della cameretta d'ispezione n° 193 di via Anselmo Ronchetti;
- dalla condotta di via Cavour nella quale confluiscono tutti gli scarichi delle vie che la intersecano. Il punto di confluenza nella condotta ovest è in corrispondenza della cameretta d'ispezione n° 230 di via Anselmo Ronchetti;
- dalle condotte presenti nelle restanti vie che confluiscono direttamente nella condotta ovest.

La condotta est parte dalla cameretta n° 399 in corrispondenza della SS33 e percorre tutta via Europa e raccoglie le acque reflue provenienti:

- dalla condotta di via C. Chiesa, nella quale confluiscono tutti gli scarichi delle vie che la intersecano, in corrispondenza della cameretta d'ispezione n° 321 di via Europa;
- dalla condotta di via Mozart e via Giuseppe Verdi, nella quale confluiscono tutti gli scarichi delle vie che la intersecano, in corrispondenza della cameretta d'ispezione n° 295 di via Europa;
- dalle condotte presenti nelle restanti vie che confluiscono direttamente nella condotta est.

La condotta principale che ha origine dalla cameretta n° 276 di confluenza delle condotte est e ovest sopra descritte, prosegue verso il collettore intercomunale e confluisce in esso a valle dello sfioratore di piena n° 489.

- ✓ Il **bacino D** raccoglie le acque del centro storico del paese situato a sud del fiume Olona. Le acque reflue del bacino D sono raccolte e convogliate nel collettore intercomunale per mezzo di una condotta principale che si innesta in quella proveniente dal bacino di raccolta E nella cameretta d'ispezione n° 784 di via Cesare Battisti.

La condotta principale del bacino D ha origine nella cameretta n° 712 situata in via Monsignor Paleari, percorre via Cesare Battisti, e raccoglie le acque reflue provenienti:

- dalla condotta di via Roma, nella quale confluiscono tutti gli scarichi delle vie che la intersecano, in corrispondenza della cameretta d'ispezione n° 720 di via Monsignor Paleari;
- dalla condotta di piazza Volontari Avis e via Piave, nella quale confluiscono tutti gli scarichi delle vie che la intersecano, in corrispondenza della cameretta d'ispezione n° 730 di via Monsignor Paleari;
- dalle condotte presenti nelle restanti vie che confluiscono direttamente nella condotta principale.

- ✓ Il **bacino E** raccoglie le acque reflue della zona urbanizzata situata a sud del centro storico. Le acque reflue del bacino E sono raccolte e convogliate nel collettore intercomunale per mezzo di una condotta principale che si innesta in quella proveniente dal bacino di raccolta D nella cameretta d'ispezione n° 784.

La condotta principale del bacino E ha origine nella cameretta n° 706 situata in via Arluno, percorre via Don Corti, Via San Francesco, Via Giacomo Leopardi, via Nazario Sauro, via Tito Speri e via Silvio Pellico e raccoglie le acque reflue provenienti:

- dalla condotta di via Madonna, via Cantone e via Chaniac, nelle quali confluiscono tutti gli scarichi delle vie che le intersecano, in corrispondenza della cameretta d'ispezione n° 611 di via San Francesco;
- dalla condotta di via Madonna, via Alessandro Manzoni e via Garibaldi, nelle quali confluiscono tutti gli scarichi delle vie che le intersecano, in corrispondenza della cameretta d'ispezione n° 559 di via Garibaldi;
- dalla condotta di via Giovanni Falcone e via Silvio Pellico, nella quale confluiscono tutti gli scarichi delle vie che la intersecano, in corrispondenza della cameretta d'ispezione n° 541 di via Silvio Pellico;
- dalle condotte presenti nelle restanti vie che confluiscono direttamente nella condotta principale.

Le acque reflue provenienti dai bacini di raccolta D e E confluiscono nel collettore intercomunale a valle dello sfioratore di piena n° 786.

La rete fognaria del comune di Pogliano Milanese risulta distribuita in modo omogeneo su tutto il territorio comunale per una lunghezza complessiva di 31.327 m. Le tipologie di reti fognarie riscontrate sono le seguenti (SIT CAP 2018):

- di tipo mista per il 90,0 % del totale;
- adibita alla raccolta delle acque meteoriche per il 3,7 % del totale;
- adibita alla raccolta delle acque nere per lo 0,1 % del totale;
- adibita ad altre funzioni (sfioro, scarico da depuratore) per lo 0,2 % del totale.
- N. di caditoie: 1.981 (Censimento Servizio fognatura CAP, 2018)

Ad essa vanno aggiunti i tracciati dei collettori consortili per un totale di 35.488 m.

3 INSERIMENTO NEL TERRITORIO

3.1 Inquadramento territoriale

Il Comune di Pogliano Milanese, situato nella zona nord ovest della Città Metropolitana di Milano, confina con i comuni di Nerviano, Lainate, Rho, Vanzago ed in minima parte con il comune di Arluno. Il territorio si estende con andamento pianeggiante lungo un asse longitudinale in direzione nord-est e sud-ovest, ed è attraversato in zona centrale dal fiume Olona. Per la sua collocazione geografica (km 20 da Milano e km 15 da Legnano), Pogliano si trova in un'area di forte concentrazione urbana, praticamente in una zona baricentrica rispetto a due grossi bacini industriali: Milano e Legnano.

Il Comune si attesta ad un'altitudine media di 164 m s.l.m. e la superficie territoriale comunale è di 4,78 km² con una popolazione residente di 8.398 abitanti (aggiornamento dicembre 2019), presentando pertanto una densità abitativa di 1.756,9 abitanti per chilometro quadrato.

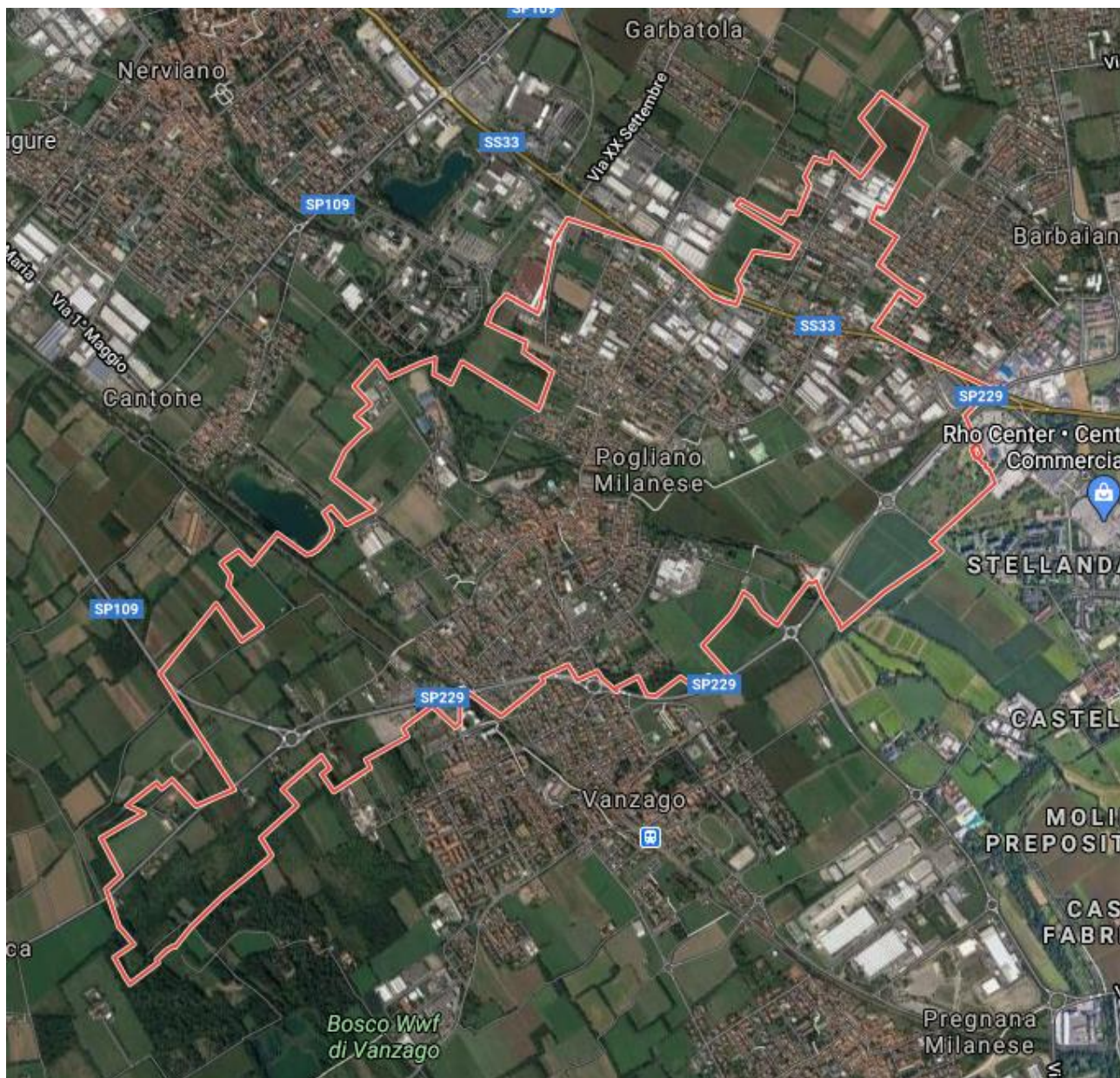
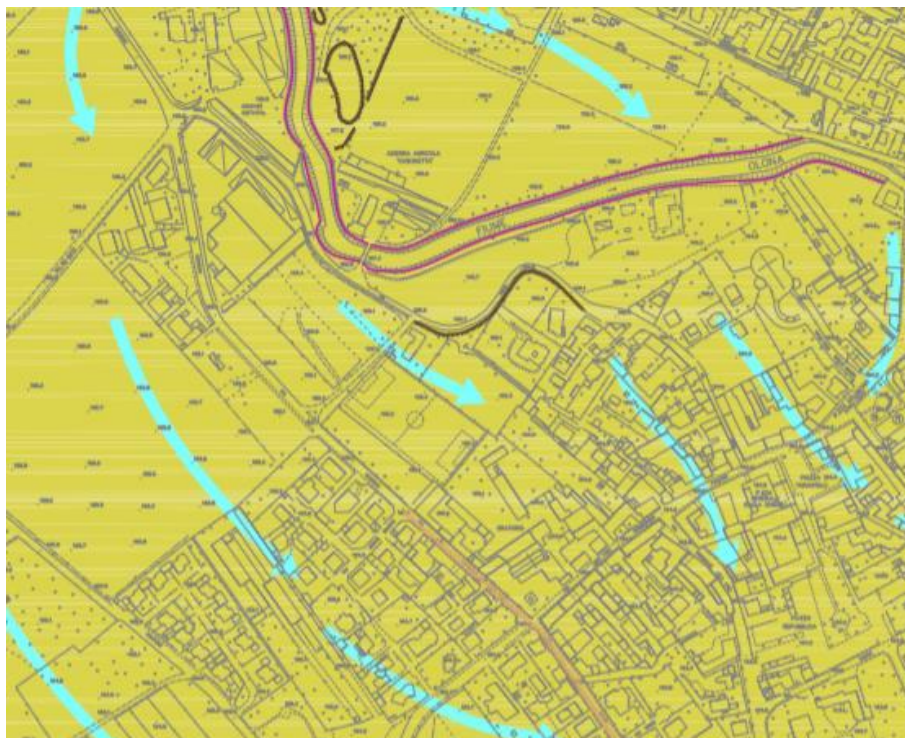


Figura 3 – Inquadramento territoriale Comune di Pogliano Milanese

3.2 Inquadramento geologico, geotecnico e sismico

Il territorio comunale di Pogliano Milanese si trova nel settore di Pianura Padana, che può essere definito di passaggio dall' "alta pianura" alla "media pianura". In tutta l'area sono presenti solo depositi quaternari di natura fluvioglaciale, di età compresa tra il Pleistocene medio e superiore e l'attuale, e sono costituiti prevalentemente da sabbie del Pleistocene superiore.

Il territorio è di forma subpianeggiante e debolmente degradante verso sud –sud est (gradiente medio 1.6 10-3) e presenta una serie di blande depressioni di paleoalveo che si sviluppano generalmente in direzione NNW-SSE, mantenendo l'allineamento con l'attuale reticolo idrografico superficiale.



CARATTERI GEOLOGICI

	UNITA' GEOLOGICA AUCT. (fonte dati: Foglio geologico Milano scala 1:100,000)	UNITA' ALLOSTRATIGRAFICA (fonte dati: Foglio geologico Milano scala 1:50,000)
UL1	q3 = ghiaie e sabbie fresche costituenti il sistema di terrazzi immediatamente sottostanti al livello fondamentale della pianura (Diluvium Tardivo)	LCN= Sintema di Cantù. Ghiaie a prevalente supporto clastico, con matrice sabbiosa; sabbie ghiaiose; sabbie, sabbie limose, limo sabbioso argillosi massivi (depositi fluvio-glaciali). (Pleistocene Superiore)
UL2		
UL3	a1= alluvioni ghiaioso-sabbiose terrazzate (Alluvio Antico)	POI= Sintema del PO. Ghiaie a supporto clastico e di matrice; sabbie, limi e limi debolmente argillosi (depositi fluviali). (Pleistocene Superiore - Olocene)
UL4	q3 = ghiaie e sabbie fresche costituenti il sistema di terrazzi immediatamente sottostanti al livello fondamentale della pianura (Diluvium Tardivo)	LCN= Sintema di Cantù. Ghiaie a prevalente supporto clastico, con matrice sabbiosa; sabbie ghiaiose; sabbie, sabbie limose, limo sabbioso argillosi massivi (depositi fluvio-glaciali). (Pleistocene Superiore)
UL5		BMI= Supersintema di Besnate. Unità di Minoprio. Ghiaie a supporto clastico e di matrice; matrice sabbiosa e sabbioso limosa; limi ghiaiosi; sabbie, sabbie limose e limi (depositi fluvio-glaciali). (Pleistocene medio - superiore)

Figura 4 - Stralcio tavola della Carta degli elementi geologici, geomorfologici e e pedologici

L'area di intervento è caratterizzata da un alluvioni ghiaioso-sabbiose terrazzate

Dalle informazioni della tavola dei vincoli geologici, idrici e idrogeologici del PGT attualmente in vigore per il Comune di Pogliano Milanese l'area ricade nel Parco Locale di Interesse Sovracomunale Parco Basso Olona. Trattasi di una iniziativa nata presso i Comuni di Rho, Pregnana Milanese, Vanzago e Pogliano Milanese, che vede il Comune di Rho come Capofila.

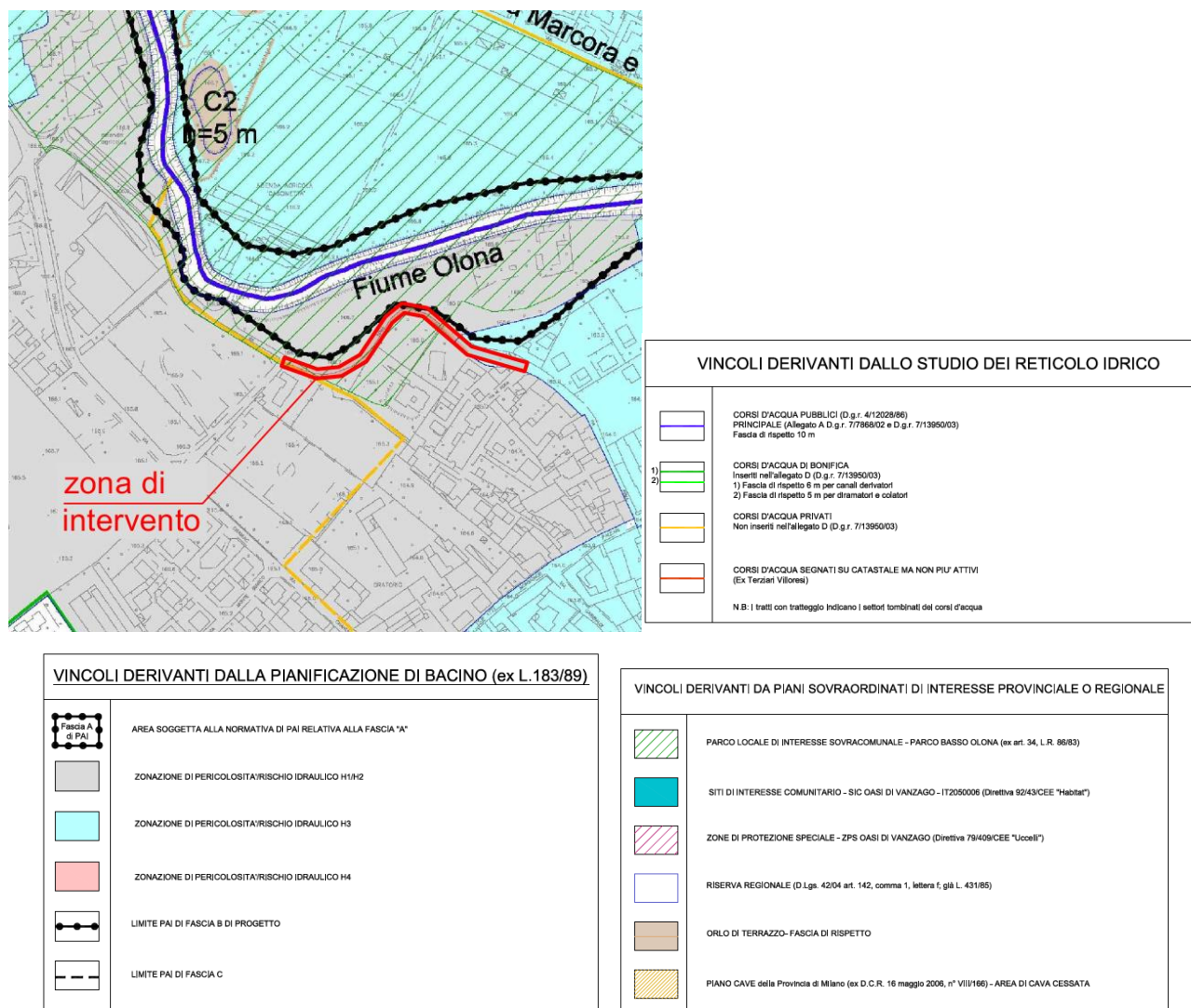


Figura 5 - Stralcio tavola dello Studio geologico-idrogeologico e sismico-carta dei vincoli

Il Comune di Pogliano Milanese risulta identificato in zona 4 corrispondente a zona a “bassa sismicità”, ove l’obbligo di attuazione delle norme tecniche per il progetto, la valutazione e l’adeguamento sismico degli edifici è da applicarsi ai soli edifici strategici ed opere infrastrutturali, la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale ai fini di protezione civile, e per gli edifici e le opere infrastrutturali che possano assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso.

3.3 Inquadramento idrografico e idrologico

La superficie dell’area è attraversata da un reticolo idrografico composto da 14 corsi d’acqua che si sviluppano per una lunghezza di circa 18 Km. Il reticolo idrico presenta un andamento generale da Nord Ovest verso Sud Est, i corsi d’acqua provengono dal comune di Nerviano e proseguono verso Rho e Vanzago.

RETICOLO IDRICO PRINCIPALE:

- Fiume Olona
- Scolmatore Bozzente

Il CONSORZIO DI BONIFICA EST TICINO VILLORESI gestisce i seguenti corsi idrici:

- 2 Valle Olona;
- 3 Valle Olona;
- 4 Rho;
- 4 Valle Olona;
- Cantoni Bareggio;
- Derivatore di Bareggio;
- Derivatore di Parabiago.

I corsi d'acqua privati invece sono gestiti dal Consorzio Fiume Olona, che deriva le acque dal Fiume Olona e sono di seguito riassunti:

- Roggia Arese;
- Roggia Marcora e Cusana;
- Roggia Pissavacca;
- Roggia Simonetta;
- Roggia Trinchera e Calderara

Dalle analisi del PGT in vigore per il comune di Pogliano Milanese si evince che l'acquifero Tradizionale risulta differenziato tra acquifero Superficiale Freatico (base posta alla quota di 100÷120 m s.l.m) e acquifero Tradizionale s.s. Il passaggio da unità fluvioglaciali (acquifero Tradizionale) a unità Villafranchiane (acquifero Profondo) è individuato tra le quote 55÷30 m s.l.m.

La falda freatica risulta caratterizzata da un andamento nord-ovest e sud-est, con una soggiacenza compresa tra 10 e 15 metri dal piano campagna e gradiente pari al 2‰. L'oscillazione annuale si attesta intorno ai 2 m massima nei periodi estivi e minima nei periodi invernali.

Si riporta un'estratto della carta degli elementi idrogeologici che evidenzia la presenza del Fiume Olona e di un canale privato in prossimità dell'area di intervento

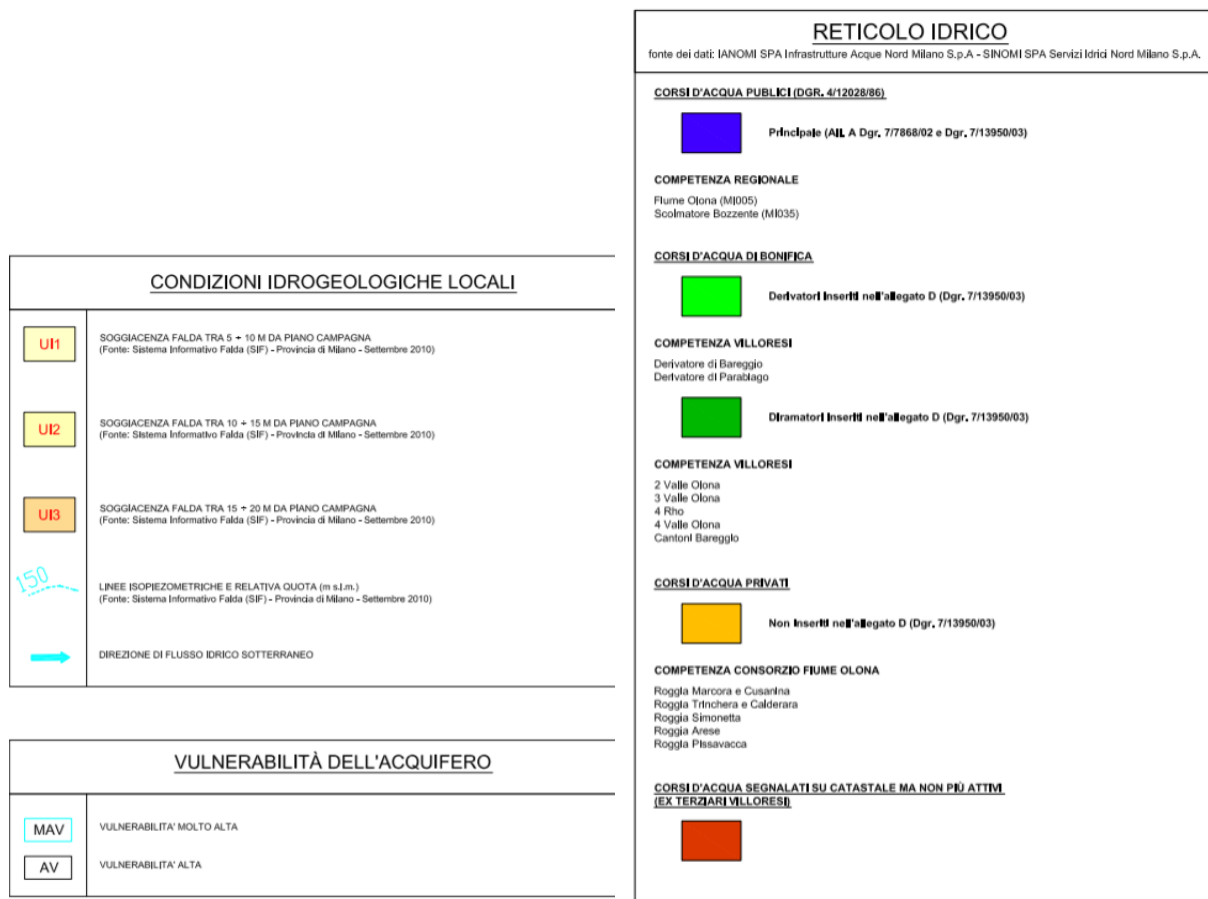
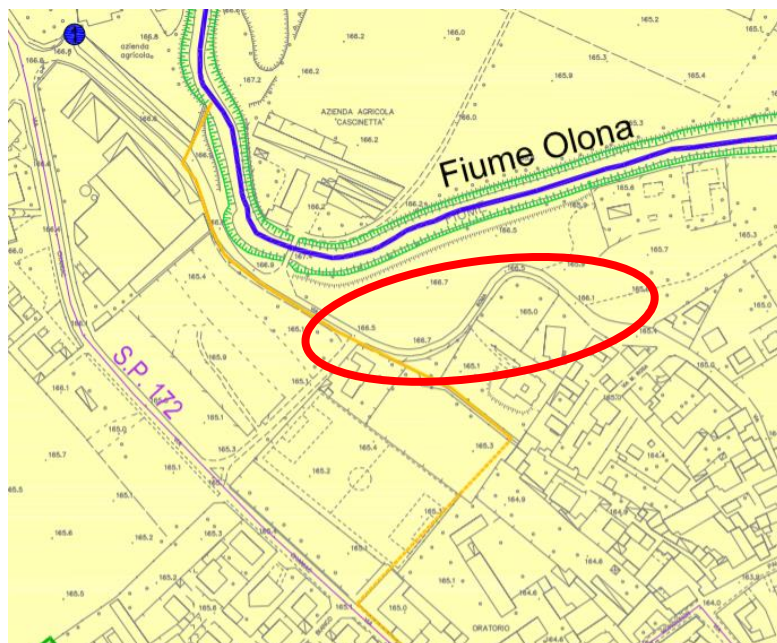


Figura 6 - Stralcio tavola della Carta degli elementi idrogeologici

3.4 Inquadramento urbanistico e vincoli

La realizzazione del nuovo tratto di rete fognaria andrà a servire un'area già urbanizzata, situata nei pressi del Fiume Olona. Tale vicinanza fa sì che, come si evince dal PGT del comune di Pogliano Milanese, l'area ricade in una classe di pericolosità media o moderata di esondazione (zone H2 e H1). Mentre per quanto riguarda i vincoli presenti, come già evidenziato nei paragrafi precedenti, si riportano di seguito le limitazioni rilevate sempre dal PGT, che evidenziano come l'intervento ricade in zone di interesse sovracomunale, ovvero nel PLIS Basso Olona, che riguarda una convenzione nata tra i Comuni di Rho, Pregnana Milanese, Vanzago e Pogliano Milanese, che vede il Comune di Rho come Capofila.

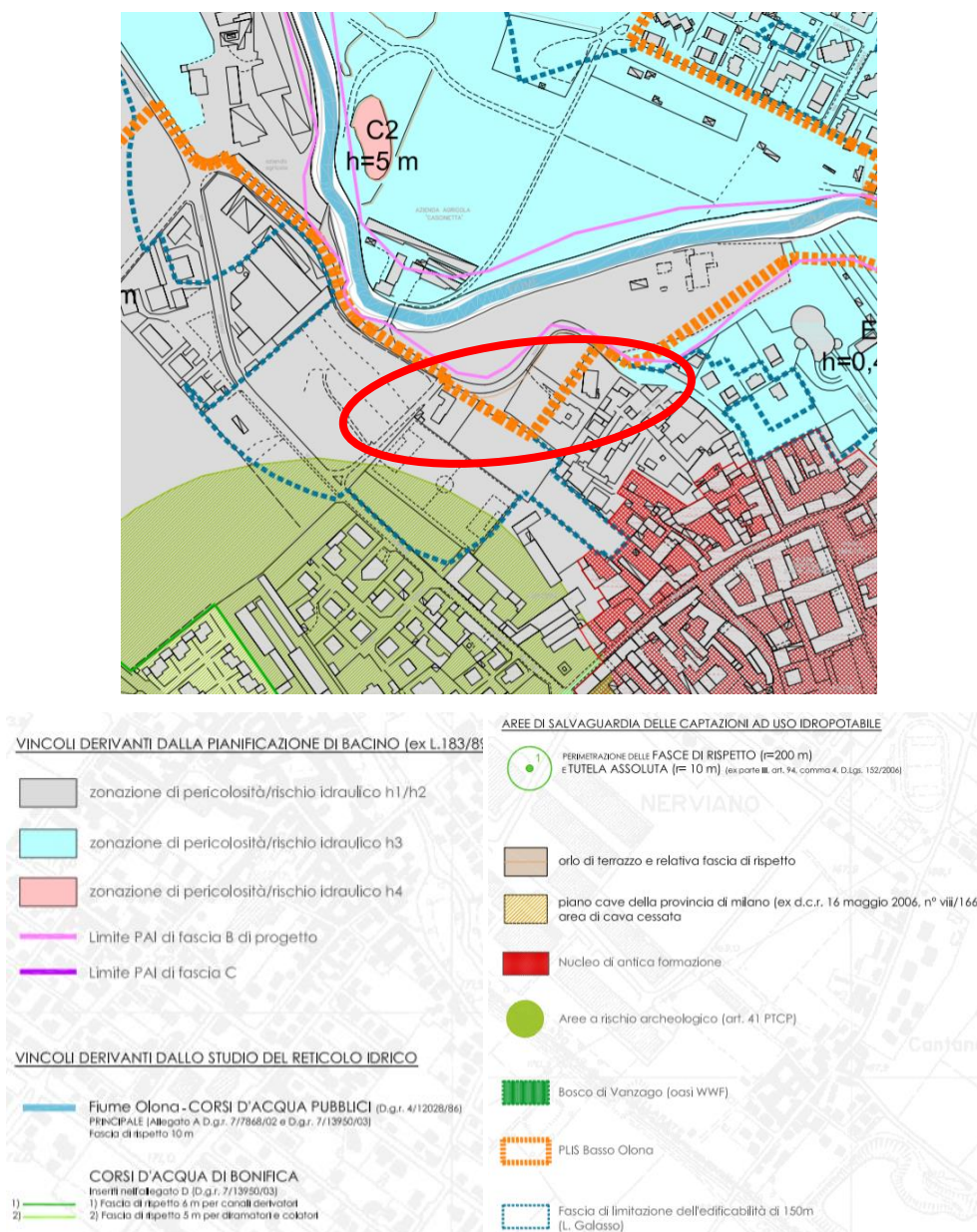


Figura 7 – PGT, Tavola dei Vincoli – Area di intervento Via Roma

4 OPERE IN PROGETTO E DESCRIZIONE DEI LAVORI

Nell'area di intervento è prevista la realizzazione di nuovi condotti al fine di consentire l'allacciamento di utenze attualmente non servite, che corrispondono agli insediamenti presenti lungo la via Roma. Come già specificato in premessa, il nuovo tronco sarà dedicato esclusivamente al convogliamento delle acque reflue. L'estensione avrà una lunghezza di circa 225 m ed andrà a coprire la via Roma tra il civico 29 e 43.

La nuova rete capiterà nella cameretta di ispezione esistente ID 723, che presenta una quota di scorrimento pari a 163.78 m s.l.m. corrispondente ad una profondità di 1,42 m da p.c.. Nel seguito si riporta la scheda monografica, contenente tutte le informazioni geometriche utili della cameretta di recapito.

GRUPPO CAP	SCHEDA MONOGRAFICA fognatura	723
-------------------	--	------------

DATI GENERALI			
COMUNE	POGLIANO MILANESE	TIPOLOGIA	Pozzetto di ispezione - chiuso
VIA	Via Roma	ACCESSIBILITA'	Si
CIVICO	22	RILEVATORE	CAP HOLDING SPA
COORDINATA X	499154,45	POSIZIONE SU STRADA	Carreggiata centrale
COORDINATA Y	5042711,51	SUPERFICIE DI POSA	Asfalto
SISTEMA COORDINATE	UTM32N (WGS84)	DATA RILIEVO	04/09/2012

INQUADRAMENTO TERRITORIALE	SCHEMA GRAFICO
	FOTO

DATI RELATIVI AL MANUFATTO RILEVATO			
POSIZIONE CHIUSINO	A raso	MATERIALE TORRINO	CLS
QUOTA CHIUSINO [m s.l.m.]	165,23	FORMA TORRINO	Rettangolo
PROFONDITA' [m]	1,45	DIMENSIONI TORRINO [cm]	45 X 65
QUOTA FONDO [m s.l.m.]	163,78	ALTEZZA TORRINO [cm]	40,00
MATERIALE CHIUSINO	GH	MATERIALE POZZETTO	CLS
FORMA CHIUSINO	rettangolo	FORMA POZZETTO	Rettangolo
DIMENSIONI CHIUSINO [cm]	50 X 70	DIMENSIONI POZZETTO [cm]	70 X 80
PRESENZA BANCHINA	No	RISTAGNO [cm]	0
PROFONDITA' BANCHINA [m]	-	APPOGGIO DI ACCESSO	No
QUOTA BANCHINA [m s.l.m.]	-	SOGLIA-QUOTA [m s.l.m.]	No -
NOTE			

DATI RELATIVI ALLE CONDOTTE PRESENTI										
ID SCHEMA	D. FLUSSO	OR./DEST.	TIPOLOGIA	PROF.[m]	Q. SCORR.[m]	SEZIONE	LARGH. [cm]	ALT. [cm]	MATERIALE	P. %
A	Entrata	833	Mista	1,35	163,88	Circolare	10	0	PEAD	0,00
B	Entrata		Mista	1,35	163,88	Circolare	10	0	PEAD	0,00
C	Uscita	722	Mista	1,42	163,81	Circolare	40	0	CLS	0,02

DATI RELATIVI AGLI ALLACCIAMENTI PRESENTI									
ID SCHEMA	D. FLUSSO	TIPOLOGIA	PROF.[m]	Q. SCORR.[m]	SEZIONE	LARGH. [cm]	ALT. [cm]	MATERIALE	
a	Entrata	Mista	1,53	163,70	Circolare	30	0	CLS	

Il rilievo topografico del tratto della sede stradale oggetto di intervento ha evidenziato quote altimetriche crescenti verso monte. Ciò permetterà, nonostante il minimo valore della quota di scorrimento della rete mista esistente individuata come recapito, di realizzare un sistema a gravità aventi adeguate pendenze e ricoprimenti sulla generatrice superiore delle tubazioni.

5 OPERE IN PROGETTO - VERIFICHE IDRAULICHE

La rete fognaria in progetto ha lo scopo di raccogliere puramente le acque reflue nere derivanti dagli insediamenti dell'area di via Roma interessata dall'estensione. Ciò comporta, che nell'attuale conformazione urbanistica, la rete andrà a raccogliere le portate di magra di pochi residenti. Tali condizioni, determineranno in alcuni momenti della giornata un flusso quasi nullo. L'intermittenza della portata nell'arco del giorno potrebbe quindi causare formazione di depositi che verranno asportati durante i periodi di punta.

Nel seguito si riportano le stime delle portate eseguite per il nuovo tratto di estensione della rete fognaria.

5.1 *Stima delle portate - Via Roma*

Sulla base di un'indagine nell'area in corrispondenza di via Roma si denota che le unità presenti sono attualmente di tipo esclusivamente residenziale. In prima ipotesi, si ritiene consono un numero di abitanti equivalenti civili pari a 40, che per cautela vengono incrementati del 30% a saturazione, per un totale di 52 A.E. complessivi.

Nei pressi dell'area di intervento, risulta inoltre presente un locale di pubblico spettacolo (discoteca) ricadente nel perimetro di Insediamento isolato, come definito da ATO Città Metropolitana di Milano. Dalle informazioni fornite dal comune di Pogliano Milanese, la struttura risulta avere una capienza massima di 1.500 persone. Considerando anche gli addetti, si stima un totale di 233 A.E. Di tale contributo si terrà conto in modo che, nel caso l'Autorità d'Ambito ritenga opportuno, l'utenza potrà procedere con l'allacciamento alla nuova rete fognaria. In ultimo, a monte dell'estensione fognaria in argomento, è presente una proposta di insediamento produttivo, in accordo con il PGT comunale, che prevede la realizzazione di capannoni ad uso industriale in cui si prevede la presenza di circa 15 addetti.

Con tali premesse si stimano un totale di 290 A.E..

Ritenendo sia lecito attribuire una dotazione idrica di 250 l/A.E. per giorno, e che detto consumo sia ripartito su 16 ore con un coefficiente di apporto in rete pari all'80%, la portata scaricata può essere calcolata come:

$$Q_{mn} = \frac{\varphi \cdot d \cdot AE}{16 \cdot 3600} = 1,21 \text{ l/s}$$

valore che non tiene conto della contemporaneità di scarico delle utenze dovuta ad impiego simultaneo o ricorrente degli apparecchi igienici a determinati periodi della giornata (es. prime ore del mattino o orario del pranzo).

In situazioni consimili si possono applicare coefficienti moltiplicativi della portata che variano in funzione del numero di addetti ma anche del numero di apparecchi idraulici installati, oppure formule specifiche che tengono conto della portata dei singoli apparecchi sanitari e della ripetitività degli azionamenti in dipendenza della tipologia di insediamento. Per zone residenziali a bassa densità si adotta un coefficiente moltiplicativo della portata teorica che varia da 10 a 20, in dipendenza dell'estensione del bacino servito. Nel caso in esame essendo il bacino di dimensioni limitate, si può ritenere lecito utilizzare un fattore pari a 10 ottenendo quindi una portata di picco nel giorno di massimo consumo pari a

$$Q_p = Q_{mn} \cdot 10 = 12,07 \text{ l/s}$$

Considerazione finale è che il contributo maggiore in termini di AE deriva da un locale di pubblico spettacolo (discoteca) che presumibilmente avrà orari di punta in corrispondenza delle ore di minimo di picco delle utenze residenziali.

5.2 Verifica idraulica delle reti in progetto

Come premesso, l'intervento prevede il potenziamento del servizio fognatura attraverso la realizzazione di una rete nera che garantirà il trasporto verso depurazione dei reflui prodotti dagli insediamenti di via Roma. Di seguito si riportano le grandezze geometriche in progetto, quali lunghezza dell'estensione, carico sulla rete in termini di A.E., pendenze realizzabile in base al fissato recapito finale ed il diametro delle tubazioni, utilizzati come base di calcolo per determinare le corrispondenti grandezze idrauliche:

Lunghezza estensione	225 m
A.E.	290
Pendenza	0,3%
Diametro	DN 300 mm
Materiale tubazioni	Gres

Note infatti le caratteristiche geometriche della rete e la portata reflua è possibile determinare, nell'ipotesi di moto uniforme, i livelli idrici del deflusso a pelo libero, il grado di riempimento raggiunto dalla corrente e le velocità in gioco. Ricorrendo quindi alla scala di deflusso per le sezioni circolari con applicazione della formula di Gauckler-Strickler, si ha:

- Area bagnata: $A = \frac{1}{2} \cdot r^2 \cdot (\alpha - \sin \alpha)$;

- Perimetro bagnato: $P = r \cdot A$;
- Raggio idraulico: $R = \frac{A}{P}$;
- Portata defluente: $Q = A \cdot K_s \cdot R^{2/3} \cdot \sqrt{i}$;
- Velocità: $v = \frac{Q}{A}$

Con r raggio della tubazione, i pendenza della condotta e K_s coefficiente di scabrezza, a cui si applicano i valori sotto riportati.

Tabella coefficienti scabrezza di Gauckler-Strickler	
Tubi Pe, PVC, PRFV	$k = 120$
Tubi nuovi gres o ghisa rivestita	$k = 100$
Tubi in servizio con lievi incrostazioni o cemento ord.	$k = 80$
Tubi in servizio corrente con incrostaz. e depositi	$k = 60$
Canali con ciottoli e ghiaia sul fondo	$k = 40$

Per i valori di progetto, in corrispondenza della portata di picco, si ottiene:

Q: portata	Ho: tirante idrico	Ho/D: grado di riempimento della condotta	V: velocità di moto uniforme
Q = 12,07 l/s	8,5 cm	28 %	0,73 m/s

La velocità minima risulta pertanto maggiore del valore di 0,5 m/s tale da garantire l'autopulizia della rete fognaria.

6 VERIFICA STATICA TUBAZIONI

La verifica di una tubazione rigida viene effettuata garantendo il funzionamento di essa sotto la soglia del carico di rottura definito come *stato limite ultimo di rottura* senza deformazione significativa della sezione. Per la verifica statica di tali tubazioni si seguono le indicazioni riportate nella normativa UNI 7517/76 e nella norma AWWA (American Water Works Association) C950/88.

Le verifiche vengono effettuate considerando le caratteristiche di resistenza dei materiali utilizzati fornite dai costruttori.

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

- valutazione dei carichi che gravano sulla condotta detti carichi ovalizzanti:

- carico dovuto al rinterro

- carico dovuto ai sovraccarichi mobili
- carico dovuto alla massa dell'acqua contenuta nel tubo
- carico dovuto alla pressione idrostatica esterna

- verifica allo stato limite ultimo di resistenza

Per poter effettuare queste verifiche, si scelgono i punti di maggior criticità lungo le condotte in progetto.

Pertanto, si è deciso di eseguire le verifiche sulle condotte in grès, per tutti i diametri impiegati, in corrispondenza della sezione a minor ricoprimento (prevalenza dovuta a sovraccarichi mobili) e della sezione a maggior ricoprimento (prevalenza carico dovuto al rinterro).

Tali considerazioni permettono di eseguire le verifiche statiche delle condotte ponendoci a favore di sicurezza.

6.1 Calcolo del carico al rinterro

Le disposizioni per il carico dovuto al rinterro fornite dalla norma UNI 7517/76 rispecchiano le ipotesi di Spangler. Tale carico viene calcolato in maniera differente a seconda che la posa sia in trincea stretta o in trincea larga.

Per indicare la trincea stretta occorre che almeno una delle due condizioni seguenti siano verificate:

$$B \leq 2D \quad e \quad H \geq 1,5B$$

$$2D < B < 3D \quad e \quad H \geq 3,5B$$

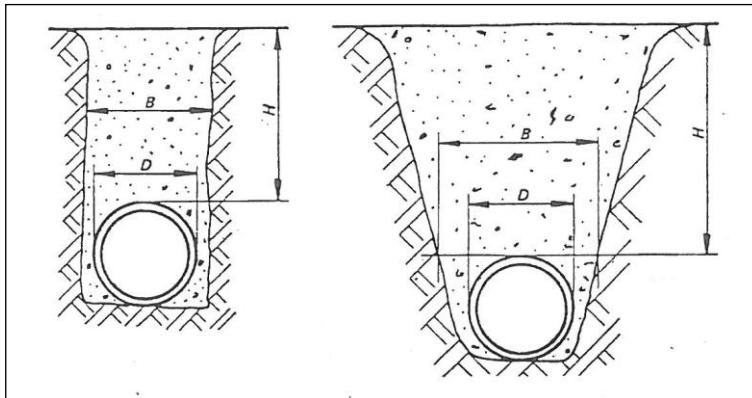


Figura 8 - Condizione di posa in trincea stretta

Dove B è la larghezza della trincea a livello della generatrice superiore del tubo, H è l'altezza del rinterro al di sopra di questa generatrice e D è il diametro esterno della tubatura.

TRINCEA STRETTA

Il carico del rinterro viene calcolato con la formula

$$Q_{ST} = C_t \gamma_t B^2$$

dove:

Q_{ST} è il carico verticale sul tubo in N/m

γ_t è il peso specifico del rinterro in N/m³

B è la larghezza effettiva della trincea a livello della generatrice superiore del tubo, in m, C_t è il coefficiente di carico del terreno nella posa in trincea stretta

C_t viene calcolato in funzione di H/B, dell'angolo d'attrito interno del rinterro ρ e dell'angolo d'attrito ρ' tra il rinterro e il terreno naturale:

$$C_t = \frac{1 - e^{-2k(H/B) \tan \rho'}}{2k \tan \rho'}$$

Dove:

$$k = \tan^2(45^\circ - \rho/2)$$

Normalmente si pone $\rho = \rho'$ data l'estrema difficoltà di attribuire a ρ' un valore diverso giustificabile.

Nella seguente tabella si specificano i valori di ρ tipici e di peso specifico dei terreni maggiormente utilizzati:

	Descrizione del terreno	ANGOLO D'ATTRITO	PESO SPECIFICO γ_t	
			[kgf/m ³]	[kN/m ³]
1	Argilla umida comune	12	2000	19.613
2	Terreno paludoso, torboso (terreno organico)	12	1700	16.671
3	Argilla, plastica, argilla sabbiosa	14	1800	17.652
4	Sabbia argillosa	15	1800	17.652
5	Loess, loess argilloso	18	2100	20.594
6	Argilla fangosa	20	2000	19.613
7	Marna, argilla povera	22	2100	20.594
8	Fango, polvere di roccia	25	1800	17.652
9	Sabbia non compressa (terreno sabbioso non stabilizzato)	31	1700	16.671
10	Misto di cava di sabbia e ghiaia	33	2000	19.613
11	Misto di cava di ghiaia e ciottoli	37	1900	18.633

Figura 9 - caratteristiche dei terreni per il calcolo dei carichi (dalla norma UNI 7517)

Nel caso in cui il valore di Q_{ST} risultasse più basso del peso stesso del prisma sovrastante si utilizza il peso di quest'ultimo come carico gravante sulla condotta calcolato come:

$$Q_{ST} = D * H * \gamma_t$$

TRINCEA LARGA

Il carico totale dovuto al rinterro in trincea larga è definito come:

$$Q_{ewt} = C_e \gamma_t D^2$$

Dove:

Q_{ewt} è il carico verticale sul tubo in N/m

γ_t è il peso specifico del rinterro in N/m³

D è il diametro esterno del tubo in m

C_e è il coefficiente di carico del terreno nella posa in trincea larga

Il coefficiente C_e è funzione del rapporto H/D, delle caratteristiche del terreno e delle modalità di posa.

Cautelativamente viene calcolato con le formule:

$$C_e = 0,1 + 0,85 \frac{H}{D} + 0,33 \left(\frac{H}{D} \right)^2 \quad \text{per } H/D \leq 2,66$$

$$C_e = 0,1 + 1,6 \frac{H}{D} \quad \text{per } H/D > 2,66$$

6.2 Calcolo del carico dovuto ai sovraccarichi verticali mobili

La valutazione del carico sulla generatrice superiore del tubo, dovuto al transito di un mezzo di circolazione ad altezza H sopra la generatrice del tubo, qualora si tratti, come in questo caso, di un sovraccarico verticale concentrato dovuto a veicoli su ruote si calcola con riferimento alla norma UNI 7517 con la seguente espressione:

$$P_{vd} = p_v * D * \varphi$$

Dove:

- P_{vd} è il carico verticale sulla generatrice superiore del tubo, dovuto ai sovraccarichi mobili
- concentrati di convogli tipo, in N/m
- p_v è la pressione verticale al livello della generatrice superiore del tubo, dovuta ai sovraccarichi mobili concentrati, in N/m²
- D è il diametro esterno del tubo, in m
- φ è il fattore dinamico

Il fattore dinamico ϕ può essere calcolato con le seguenti formule, anche se comunque deve essere ≤ 2 :

$$\varphi = 1 + 0,3 / H \quad \text{per strade e autostrade}$$

$$\varphi = 1 + 0,6 / H \quad \text{per ferrovie}$$

dove H è l'altezza del rinterro in m sulla generatrice del tubo.

Per la scelta della pressione p_v dovuta ai sovraccarichi mobili, la legge n. 313 del 5 maggio 1976 prevede come carico più oneroso quello derivato da HT45 con carico per ruota pari a 75 KN (come da tabella sottostante)

Classe HT	Carico per ruota P [KN]	Classe LT	Carico per ruota	
			Anteriore P_a [KN]	Posteriore P_p [KN]
60	100	12	20	40
45	75	6	10	20
38	62.5	3	5	10
30	50			
26	-	-		

Figura 10 - classi e carichi per i convogli tipo secondo norma DIN 1072

In questa sede si fa riferimento alla DIN 1072 utilizzando per la verifica la classe HT60, condizione peggiorativa rispetto alla legge n.313 con HT45.

Per calcolare p_v si fa riferimento al grafico sottostante:

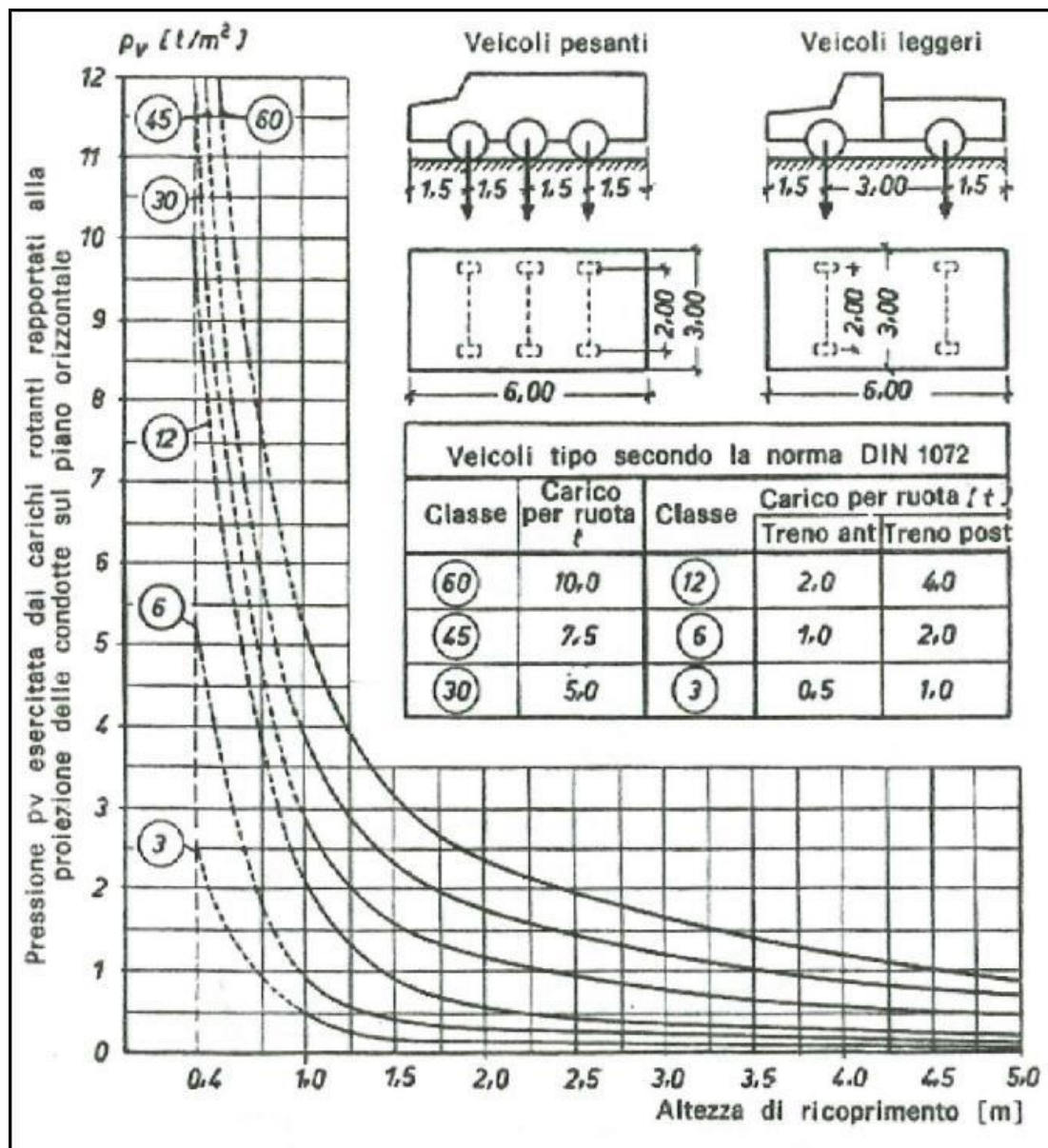


Figura 11 - Diagramma carichi p_v per data pressione esercitata in funzione dell'altezza di ricoprimento

6.3 Calcolo del carico dovuto alla massa dell'acqua contenuta nel tubo

Il carico verticale sulla generatrice del tubo, dovuto alla massa dell'acqua contenuta nel tubo riempito per tre quarti, si calcola in base alla norma UNI 7517, con la formula:

$$P_a = 5.788 * d^2$$

Dove:

P_a è il carico in N/m

d è il diametro interno del tubo in m

6.4 Eventuale carico dovuto alla pressione idrostatica esterna

Nel caso in cui la canalizzazione sia posta sotto il livello della falda freatica, essa è soggetta ad una pressione idrostatica esterna che può essere calcolata come:

$$Q_w = \gamma_w (H_w + D/2)D$$

Dove γ_w è il peso specifico dell'acqua in N/m³.

In questo caso le condotte non si trovano sotto il livello di falda. Inoltre, tale procedura di verifica non è contemplata dalla norma UNI 7517.

6.5 Verifica della tubazione rigida allo stato limite ultimo di resistenza

La verifica deve dimostrare che sotto l'effetto delle azioni agenti sulla condotta, le sollecitazioni che ne derivano devono essere minori rispetto alle resistenze meccaniche di riferimento.

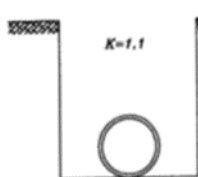
La verifica statica è valida se

$$Q_t \leq Q_k/\mu$$

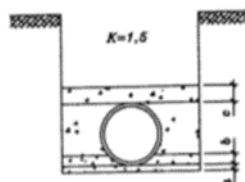
Dove Q_t è la sommatoria di tutti i carichi calcolati nei paragrafi precedenti, Q è il carico a rottura dichiarato dal produttore della tubazione e K è un coefficiente che aumenta la capacità di resistenza della tubazione. Quest'ultimo è funzione del tipo di posa utilizzata e varia tra i valori di 1,1 e 3,5.

I valori del coefficiente K dipendono dalle condizioni di posa e dai materiali impiegati per il riempimento ed il letto di appoggio della condotta.

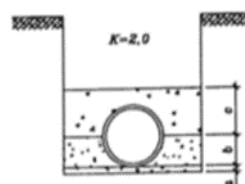
Il coefficiente di posa si determina dalla Tabella riportata di seguito:



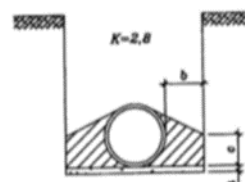
Tipo 1
Semplice appoggio sui fondo della trincea
Rinterramento non costipato eseguito con
materiale di scavo.



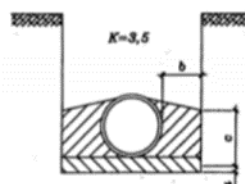
Tipo 2
Appoggio su letto di materiale granulare
fine e rinfianco con materiale granulare
fine o con materiale proveniente dagli
scavi leggermente costipato.
 $a = 0,10 \text{ m} + \frac{f}{10} D$
 $b = \frac{f}{6} D$ $c \geq 0,30$



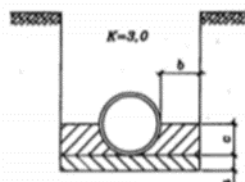
Tipo 3
Appoggio su letto di materiale granulare
fine e rinfianco con materiale granulare
fine entrambi accuratamente costipati.
Rinterramento leggermente costipato esente
da soille.
 $a = 0,10 \text{ m} + \frac{f}{10} D$
 $b = 0,5 D$
 $c = 0,5 D + 0,30 \text{ m}$



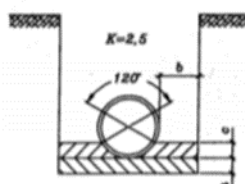
Tipo 4
Appoggio su letto di materiale granulare
fine e parziale colmataura in calcestruzzo
degli spazi laterali.
 $a = 0,10 \text{ m} + \frac{f}{10} D$
 $b = \frac{f}{4} D$ (min. 0,10 m)
 $c \geq \frac{f}{3} D$



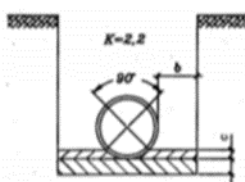
Tipo 5
Appoggio in calcestruzzo
con rinfianco in calcestruzzo.
 $a = \frac{f}{4} D$ (min. 0,10 m)
 $b = \frac{f}{4} D$ (min. 0,10 m)
 $c \geq \frac{3}{4} D$



Tipo 6
Appoggio in calcestruzzo con rinfianco
in calcestruzzo fino a metà tubo.
 $a = \frac{f}{4} D$ (min. 0,10 m)
 $b = \frac{f}{4} D$ (min. 0,10 m)
 $c = \frac{f}{2} D$



Tipo 7
Appoggio in calcestruzzo con parziale
rinfianco in calcestruzzo (angolo
d'appoggio 120°).
 $a = \frac{f}{4} D$ (min. 0,10 m)
 $b = \frac{f}{4} D$ (min. 0,10 m)
 $c = \frac{f}{4} D$



Tipo 8
Appoggio in calcestruzzo con parziale
rinfianco in calcestruzzo (angolo
d'appoggio 90°).
 $a = \frac{f}{4} D$ (min. 0,10 m)
 $b = \frac{f}{4} D$ (min. 0,10 m)
 $c = \frac{f}{6} D$

Nel cantiere in oggetto verrà eseguito rinfianco con ghiaietto, il coefficiente è quindi pari a 1,5.

μ è un fattore di sicurezza posto almeno a 1,3 come indicato dalla normativa UNI 7517. In favore di sicurezza si preferisce utilizzare come soglia minima non superabile il valore 1,5 come indicato in letteratura.

6.6 Risultati delle verifiche tubi rigidi

Nel progetto in argomento viene eseguita la verifica statica per tubazioni in gres DN 300 (rete nera), classe di resistenza q pari a 240 kN/m² e carico di rottura a schiacciamento FN (Q) pari a 72 kN/m.

Si riportano di seguito i risultati ottenuti dalla verifica effettuata in corrispondenza della sezione con il minimo e massimo ricoprimento, rappresentative delle due condizioni limiti.

Via Roma - Sezione cameretta 723														
Di	sp	De	B	H	H/B	B/D	H/D	Trincea	K Posa	$\mu_{\text{sic.min}}$	Classe	Q rott.	Q fess.	
mm	mm	mm	m	m							kN/m ²	kN/m	kN/m	
300	27,5	355	1,20	1,065	0,89	3,38	3,00	LARGA	1,5	1,5	160	48	32,16	
rinterro					sovraccarichi mobili					Acqua				
yt	p	k	Ct	Qst	Ce	Qewt	Q	pv	φ	Pv	Pa	Qt	Qr	$\mu_{\text{sicurezza}}$
kN/mc	[gradi]			kN/m		kN/m	kN/m	kN/mq		kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	
18,00	21	0,47	0,759	19,67	5,14	11,66	11,66	40	1,28	18,18	0,52	30,36	72	2,4

VERIFICATO

Via Roma - Sezione cameretta F														
Di	sp	De	B	H	H/B	B/D	H/D	Trincea	K Posa	$\mu_{sic,min}$	Classe	Q rott.	Q fess.	
mm	mm	mm	m	m							kN/m ²	kN/m	kN/m	
300	27,5	355	1,20	1,735	1,45	3,38	4,89	LARGA	1,5	1,5	160	48	32,16	
rinterro								sovraccarichi mobili			Acqua			
yt	ρ	k	Ct	Qst	Ce	Qewt	Q	pv	φ	Pv	Pa	Qt	Qr	$\mu_{sicurezza}$
kN/mc	[gradi]			kN/m		kN/m	kN/m	kN/mq		kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	
18,00	21	0,47	1,125	29,17	8,31	18,85	18,85	22	1,17	9,23	0,52	28,61	72	2,5

VERIFICATO

7 MODALITÀ OPERATIVE: SCAVI, CONDOTTE, OPERE D'ARTE E ACCESSORI

Scavi

Per gli scavi a cielo aperto è prevista un'armatura completa delle pareti visto che la profondità di scavo è maggiore a 1,5 metri.

Le modalità costruttive dei condotti e le caratteristiche dei materiali utilizzati rispettano le prescrizioni delle Norme tecniche per le fognature di CAP HOLDING S.p.A. (vedasi elaborato T03 - 015176BF9293-23_20_003A).

Gli scavi avranno una larghezza come prescritto nei disegni di progetto, con opportuni allargamenti dipendenti dalla profondità di posa della tubazione e del diametro in ottemperanza alla norma UNI EN 1610, oltre che in corrispondenza delle camerette di ispezione. Per garantire una maggiore protezione della tubazione dal materiale utilizzato per il rinterro, in cui potrebbe essere presente anche una pezzatura di inerti grossolana (es. ciottoli, ecc...), si provvederà alla seguente modalità di posa: sottofondo, rinfiacco e ricoprimento in ghiaietto.

Tubazioni

È previsto l'utilizzo di tubazioni e pezzi speciali in Gres ceramico, prodotti in stabilimenti ubicati nel territorio della Comunità Europea, conformi alle norme UNI EN 295-1:2013 e dotati di marcatura CE, verniciati internamente e dotati di giunto a bicchiere "sistema C" tipo K (elemento di tenuta realizzato in poliuretano applicato sulla punta e all'interno del bicchiere) o tipo S (anello in gomma con anima d'acciaio bloccato sulla punta del tubo che si innesterà nel bicchiere rettificato mediante tornitura meccanica). Le tubazioni avranno diametro DN 300 mm e classe di resistenza normale 160 kN/m².

Camerette di ispezione

Le camerette impiegate saranno posate ad un interasse variabile, determinati dalle continue curvature della viabilità esistente, e realizzate in calcestruzzo autocompattante SCC DN 1000 mm interno, con elemento di base con fondo a perfetta sagomatura idraulica, realizzato monoliticamente in un solo getto (anche il canale di scorrimento e le banchine laterali), per l'innesto di tubazioni DN 300, fabbricato in calcestruzzo autocompattante SCC, per una ottimale finitura delle superfici e migliore scorrimento dei liquami; tutta la cameretta d'ispezione dovrà essere a perfetta tenuta idraulica senza ulteriori interventi in opera (sigillature, stuccature), posizionata su un piano di calcestruzzo "magro" e rinfiata con materiale di scavo con pezzatura non superiore a 50-60 mm, carrabile anche per strade di 1° categoria senza rinfiati di calcestruzzo.

Gli elementi di raccordo tra chiusino e cameretta saranno costituiti da manufatti componibili vibrocompressi aventi dimensione interna con passo d'uomo 600 mm (spezzoni da 150/200 mm) spessore minimo 150 mm e chiusino in ghisa.

Per i particolari costruttivi delle opere descritte si veda l'elaborato grafico **T03 - 015176BF9293-23_20_003A**, allegato al progetto.

Chiusini

I chiusini d'ispezione saranno in ghisa sferoidale D400 conformi alle Norme UNI EN124 con carico di rottura > 400 kN, fabbricato in stabilimento certificato ISO 9001:2008, diametro 600, costituito da:

- coperchio circolare con superficie a rilievi antisdrucchiolo, articolato al telaio con sistema che ne garantisce il centraggio automatico in fase di chiusura, dotato di bloccaggio antichiusura accidentale, in posizione aperto a 90°;
- guarnizione elastometrica di insonorizzazione e smorzamento delle sollecitazioni dinamiche

Tutti i componenti strutturali del dispositivo devono riportare le seguenti marcature realizzate per fusione, in modo da rimanere possibilmente visibili dopo l'installazione:

- Nome o logo del fabbricante
- Luogo di fabbricazione (Può essere in codice)
- Data e/o lotto di produzione
- Resistenza minima garantita (Es: D400 = 400 kN)

Le forniture comprendono anche:

- Documentazione a corredo:
- manuali di installazione uso e manutenzione;
- disegni dimensionali;
- dichiarazioni di prestazione;

- dichiarazione CE;
- quelle specificate nella descrizione dei singoli Prodotti.

Per i particolari costruttivi delle opere descritte si veda l'elaborato grafico **T05 - 015151XXFXPRO6949-2519005A**, allegato al progetto.

Allacciamenti utenze private

In questa sede non è prevista la realizzazione di nuovi allacciamenti privati o nuove caditoie stradali; verranno ripresi esclusivamente gli allacci preesistenti durante il rifacimento della rete stessa e saranno sostituite e ricollegate le caditoie esistenti. Gli allacciamenti ai condotti fognari verranno effettuati mediante fori con frese a tazza e l'inserzione all'interno di essi di un pezzo speciale nel quale verranno inserite le tubazioni di scarico delle abitazioni oppure delle caditoie stradali

Ripristini stradali

Al termine dei lavori, l'area verrà ripristinata nelle condizioni originarie. Per i dettagli vedasi elaborato **T03 - 015176BF9293-23_20_003A**

8 MODALITÀ DI GESTIONE DELLE TERRE DA SCAVO

Per quanto riguarda lo smaltimento dei materiali di risulta inerti proveniente dagli scavi, con riferimento alle sezioni di scavo e ripristino, si prevede di mandare a rifiuto conferendo in discarica o presso impianti autorizzati per il trattamento di rifiuti inerti, l'eccedenza del volume di materiale scavato e quanto proveniente da disfacimento o fresatura del manto stradale, secondo quanto previsto dalle vigenti normative.

9 SOTTOSERVIZI E INTERFERENZE

La strada oggetto degli interventi progettuali è già urbanizzata e per questo, sotto di essa, sono posate numerose linee tecnologiche al servizio degli edifici esistenti.

Durante la redazione del progetto è stato effettuato un coordinamento sottoservizi con tutti gli enti gestori che presentano infrastrutture sul territorio comunale di Pogliano Milanese a quali sono state trasmesse le planimetrie con l'indicazione del tracciato delle nuove estensioni di rete di fognatura in progetto. In particolare, sono stati contattati:

- E-DISTRIBUZIONE SPA

- 2i RETE GAS
- AIR LIQUIDE
- ENEL SOLE SRL
- ENI
- SNAM RETE GAS
- TELECOM ITALIA SPA
- FASTWEB SPA
- ITALGAS
- OPEN FIBER SpA
- TERNA RETE ITALIA SPA
- WIND

in modo da:

- poter ricavare dai loro archivi le informazioni necessarie a stimare la presenza e le eventuali interferenze con il tracciato della condotta in progetto;
- consentire di acquisire una ragionevole (seppur non esaustiva) conoscenza delle preesistenze;
- individuare i principali episodi di interferenza della rete in progetto con quelle già presenti nel sottosuolo;
- redigere un piano per la risoluzione delle stesse.

In base alla documentazione cartografica fornita da coloro che hanno dato riscontro, si è potuto redigere la mappa dei sottoservizi e di tutte le principali interferenze con le opere in progetto.

È da premettere che le informazioni fornite dagli enti gestori riguardanti la dislocazione di cavi e tubazioni sotterranee hanno un valore puramente indicativo.

I seguenti Enti Gestori hanno dato risposta informando che non ci sono interferenze con l'intervento in progetto:

- TERNA
- WIND

I seguenti Enti Gestori hanno dato risposta informando, invece, che potrebbero esserci potenziali interferenze con l'intervento in progetto ed hanno fornito stralci planimetrici dei propri impianti:

- TELECOM
- E-DISTRIBUZIONE SPA

Prima dell'inizio lavori sarà onere dell'impresa esecutrice provvedere al tracciamento dei sottoservizi, secondo le indicazioni dei diversi Enti Gestori. Nel caso di incertezza sulle informazioni a disposizione, prima dell'inizio lavori l'Impresa Esecutrice provvederà ad eseguire degli scavi di assaggio nei punti ritenuti critici.

Per maggior dettagli, in merito al riscontro degli Enti, si faccia riferimento alla R05- Relazione interferenze e Sottoservizi

10 VINCOLI PRESENTI – AUTORIZZAZIONI E CONCESSIONI

Ai sensi della Delibera ATO n°9 del 17/03/2018 “Regolamento per l'approvazione dei progetti degli interventi del Piano d'Ambito ai sensi dell'art. 158 bis del D.Lgs 152/06”, il presente progetto rientra nella categoria di intervento definita a “medio impatto”, per la quale il Gestore del S.I.I. richiederà approvazione con Delibera di Giunta Comunale e le eventuali autorizzazioni necessarie dagli Enti coinvolti.

Per quanto riguarda i vincoli presenti e l'acquisizione dei necessari pareri amministrativi, si riassumono le risultanze nella tabella seguente:

TIPO DI VINCOLO	SI/NO		NOTE
VINCOLO PAESAGGIO (art. 142 D.Lgs. 42/2004)	NO	PARCO SUD	
	NO	PARCO NORD	
	NO	TICINO	
	NO	ADDA	
	SI	BASSO OLONA	L'INTERVENTO RICADE NELLA SPECIFICA A.15 del D.P.R. 31/2017
LAVORI SU SEDE STRADALE	SI	COMUNALE	RICHIESTA MANOMISSIONE SUOLO
	NO	PROVINCIALE	
	NO	STATALE -ANAS	
	NO	AUTOSTRADALE	
LAVORI IN PROSSIMITA' DI LINEA FERROVIARIA	NO	ATM	
	NO	FS	
	NO	FERROVIE NORD	
	NO	altro	
LAVORI IN PROSSIMITA' DI ELETTRDOTTO/ OLEODOTTO/OSSIGENODOTTO	NO	RFI	
	NO	TERNA	
	NO	SNAM	
	NO	altro	
AUTORIZZAZIONE SCARICO DI ACQUE PIOVANE	NO		
AUTORIZZAZIONE SCARICO DI ACQUE MISTE DI SFIORO	NO		
ZONA DI RISPETTO ACQUE PUBBLICHE (ex art. 96 R.D.)	NO		
ZONA DI RISPETTO AREA DI CAPTAZIONE POZZI	NO		

OPERE IN CEMENTO ARMATO E A STRUTTURA METALLICA (art. 64-76 del D.P.R. 380/2001 e s.m.i)	NO		
TERRE E ROCCE DA SCAVO (D.M. 10 agosto 2012 n°161)	SI		DEMANDATO ALL'IMPRESA
VINCOLO IDROGEOLOGICO (D.L. 03.02.1985 n°312)	NO		
VINCOLO IDRAULICO (R.D. 3267/23)	NO		
CANALI IRRIGUI	NO		
VINCOLO BELLEZZE ARTISTICHE (D.Lgs. 42/04)	NO		
VINCOLO ARCHEOLOGICO (art. 88 D.Lgs. 42/04)	NO	MIBACT	VERRA' FATTA COMUNICAZIONE ALL'ENTE PER RICHIEDERE SE VI È LA NECESSITÀ DELL'ASSISTENZA ARCHEOLOGICA AGLI SCAVI
VINCOLO FORESTALE (art. 41-42-43 L.R. 31/2008)	NO		

11 DURATA DEI LAVORI

In base alla tipologia ed alle caratteristiche delle opere in progetto, il tempo utile per eseguire tutte le opere in progetto è fissato in 45 giorni naturali e consecutivi.

Per ulteriori dettagli, si rimanda all'elaborato "R04 - CRONOPROGRAMMA".

12 ELENCO PREZZI

I prezzi unitari utilizzati per la redazione del computo metrico estimativo occorrente alla realizzazione degli interventi descritti, sono stati dedotti dal Prezziario Cap Holding 2015 rev. giugno 2017.

13 RIEPILOGO ECONOMICO

L'importo lavori di cui al presente progetto ammonta complessivamente a **€ 137.095,95** di cui **€ 121.432,09** per lavori e forniture e **€ 15.663,86** per costi della sicurezza. Si riporta di seguito il quadro economico di progetto:

QUADRO ECONOMICO 9293_23

QE -
PTEC04

Rev. 0



N.	Descrizione	Riferimento	Importo	Task wbs
A)	LAVORI			
a.1	Opere Civili		€ 121.432,09	1.16
a.2	Opere Elettromeccaniche			
a.3	Opere Elettriche			
a.4	Oneri della sicurezza		€ 14.23604	1.16
a.4.1	Costi COVID		€ 1.991,62	
a.5	Oneri di progettazione			
a.6	Oneri di Spostamento Sottoservizi			
a.7	Altri lavori AMIACQUE			
a.8	Altri lavori			
	Totale importo lavori	A	€ 137.659,75	
B)	SOMME PER PRESTAZIONI			
b.1	Progettazione di fattibilità tecnica ed economica o Progettazione Definitiva			1.3
b.2	Progettazione Esecutiva			
b.3	Esecuzione lavori		€ 8. 840,25	
	Totale somme per prestazioni professionali	B		
			€ 8.840,25	
C)	SOMME A DISPOSIZIONE			
c.1	Spese Generali			1.16
c.2	Capitalizzazione costi del personale		€ 7.000,00	1.23
			€ 9.500,00	
	Totale somme per attività amministrative	C		
			€ 16.500,00	
	IMPORTO TOTALE PROGETTO	A + B + C	€ 163.000,00	

14 ELENCO ATTI

Il presente progetto è costituito dai seguenti atti:

ELABORATI DI TESTO		NOME FILE
0	Elenco Elaborati	R00 – ELENCO ELABORATI
1	Relazione generale e specialistica	R01 – RELAZIONE GENERALE
2	Computo metrico estimativo	R02 – COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
3	Quadro Economico	R03 – QUADRO ECONOMICO
4	Cronoprogramma dei lavori	R04 - CRONOPROGRAMMA
5	Relazione interferenze e Sottoservizi	R056 – RELAZIONE INTERFERENZE E SOTTOSERVIZI
ELABORATI GRAFICI		NOME FILE
1	Inquadramento territoriale - corografia, PGT, ortofoto	T01 - 015176BF9293-23_20_001A
2	Stato di fatto/progetto – Planimetrie e Profilo longitudinale	T02 - 015176BF9293-23_20_002A
3	Stato di progetto - Particolari camerette, Sezioni di scavo	T03 - 015176BF9293-23_20_003A
4	Planimetrie sottoservizi	T04 - 015176BF9293-23_20_004A

15 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Nel seguito si riportano alcune fotografie dello stato dei luoghi dove verrà eseguito l'intervento in progetto.



Figura 12 - via Roma-cameretta 723



Figura 13 - via Roma – curva della viabilità n. 1



Figura 14 - via Roma – curva della viabilità n. 2



Figura 15 - via Roma – fine intervento