

COMUNE DI PONTASSIEVE

(Provincia di Firenze)

PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO ART.121 L.R. 65/2014 RELATIVO ALL'AMBITO DENOMINATO *PO_08: SIECI - INSEDIAMENTO PRODUTTIVO DEL POI*

COMMITTENTE/I:

- in qualità di proprietà:

MARCHESI FRESCOBALDI SOC. AGRICOLA S.R.L. unipersonale, C.F. e P.IVA 01770300489 sede legale in Via S. Spirito 11 50125 Firenze, sede Amministrativa in Via Aretina 120, 50065 Loc. Sieci, Pontassieve (FI)

Legale rappresentante: Sig. Lamberto Frescobaldi Franceschi Marini

- in qualità di promissario acquirente:

MANUFACTURE DES ACCESSOIRES LOUIS VUITTON S.R.L.- sede legale Via Camillo Benso Conte di Cavour 35 - 30032 Fiesso D'Artico (VE) - REA 363547 - C.F. e P.IVA 07292320962

Legale rappresentante: Sig. Jean-Marie Tizon

Gruppo di progettazione:

DE-SO

10 rue des Bluets - 75011 Paris - t: 01.55.43.97.07 - @: contact@de-so.com

T/E/S/S

7 cité Paradis - 75010 Paris - t: 01 70 36 58 00 - @: lvsp@tess.fr

METROOFFICE Architetti

Via Pisana, 234 - 50143 Florence - t: +39 055 703390 - @: office@metrooffice.it

POLITECNICA

V.le G. Amendola, 6 - 50121 Firenze - t: +39 055 200 1660 - @: info@politecnica.it

MEW Engineering

Via Variano 68 - 47922 Rimini - t: +39 0541 684070 - @: info@meweng.com

ARCHITETTO ANDREA MELI

Via Santo Stefano in Pane 14, 50134, Firenze - t: 055 333082 - @: inland@inland.it

Progettisti incaricati per redazione titoli abilitativi:

Arch. Caterina Biondi

Via Calandrino, 8R - 50133 Firenze - t: +39 347 1250193 - @: caterinabiondi@metrooffice.it

Oggetto:

ESTENSIONE FOGNATURA PUBBLICA
RELAZIONE TECNICA GENERALE

Scala:

-

Elaborato:

O.C.d

Revisione:

R01

REV	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	NOTE
00	23/10/25	T. RAIMONDO	A. CECHELLI	C. DE NATALE	
01	15/12/25	T. RAIMONDO	A. CECHELLI	C. DE NATALE	Emissione revisione



SOMMARIO

1	PREMESSA.....	3
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE E IDROGRAFICO E DEI SOTTOSERVIZI... 4	
2.1	Individuazione dell'area di intervento	4
2.2	Reti di drenaggio e linee di fognatura esistenti all'interno e nell'intorno del lotto.....	6
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	8
4	RICHIAMI DELLE OPERE DI FOGNATURA REFLUA INTERNE AL LOTTO	9
4.1	Introduzione	9
4.2	Descrizione della rete.....	9
4.3	Stima del numero di abitanti equivalenti.....	9
4.4	Degrassatore per le acque reflue provenienti dai servizi igienici.....	10
4.5	Degrassatore per le acque reflue provenienti dal locale mensa.....	11
4.6	Verifica idraulica dei collettori a gravità.....	13
4.7	Dimensionamento della stazione di sollevamento e del collettore di mandata	14
4.7.1	Caratteristiche di posa della rete.....	17
5	OPERE IN PROGETTO - TRATTO DI ALLACCIO ALLA PUBBLICA FOGNATURA SU VIA DEI MANDORLI.....	19
6	STIMA TEMPORALE DEI LAVORI.....	22

1 PREMESSA

La presente relazione affronta gli aspetti di natura idraulica connessi alla Progettazione Esecutiva per la realizzazione del nuovo stabilimento “Manufacture De Souliers” di proprietà di Louis Vuitton S.p.A. in località Le Sieci nel Comune di Pontassieve ed in particolare pone l’attenzione sulle modalità di allaccio alla fognatura nera esistente in Via dei Mandorli.

All’interno della relazione viene trattata:

- la progettazione idraulica della rete di smaltimento delle acque reflue previste a servizio del nuovo insediamento privato di nuova realizzazione;
- la progettazione del tratto di fognatura in attraversamento su via dello Stracchino, e che si sviluppa poi in Via dei Mandorli, fino all’allaccio alla fognatura comunale esistente.

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E IDROGRAFICO E DEI SOTTOSERVIZI

2.1 Individuazione dell'area di intervento

Il lotto di intervento si colloca a Nord del territorio comunale ed è collegata ad esso attraverso la strada comunale Via dello Stracchino. Il nuovo ramo di fognatura nera in progetto, in estensione alla già esistente linea, andrà a collocarsi in Via dei Mandorli fornendo quindi la possibilità di allaccio del nuovo lotto Louis Vuitton.

Il tratto di fognatura si sviluppa con un collettore a gravità che corre lungo via dei Mandorli, lato Nord, fino ad intercettare la fognatura esistente circa 90 metri verso Nord Ovest. Il tratto in pressione che si diparte dal pozzetto in corrispondenza del confine del lotto sul lato Ovest sino al pozzetto in progetto su Via dei Mandorli, con attraversamento trasversale di Via dello Stracchino, sarà interamente a carico del proponente e di gestione di quest'ultimo.

L'intervento si sviluppa su suolo pubblico, dal confine del lotto privato sino alla fognatura esistente.

Nell'immagine a seguire si riporta la planimetria dell'intervento.

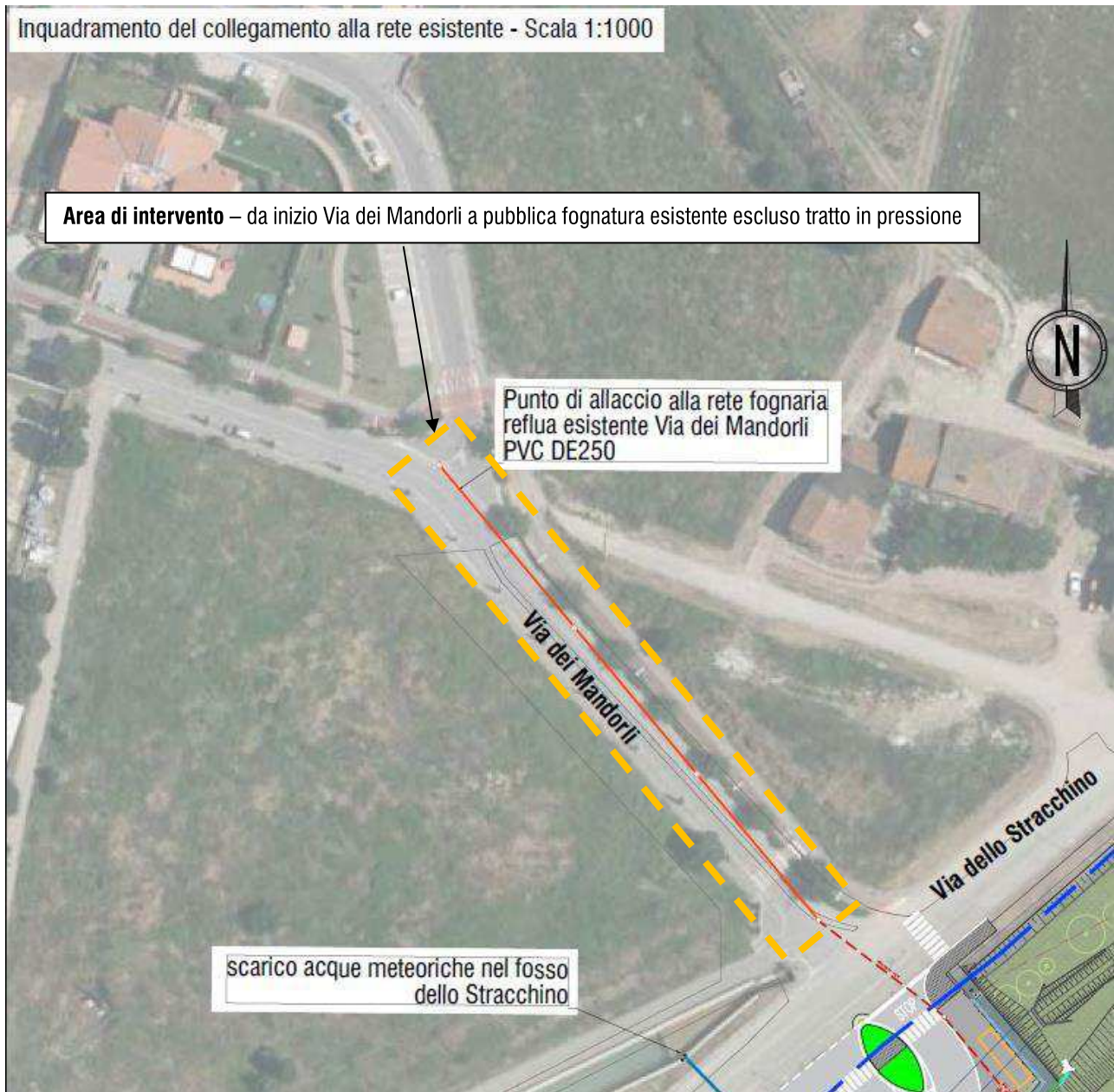


Figura 1 – Inquadramento cartografico su base satellitare.

2.2 Reti di drenaggio e linee di fognatura esistenti all'interno e nell'intorno del lotto

Il lotto di intervento, ad oggi area agricola, è presidiato lato monte da un canale di gronda, costituito da un fosso di guardia in terra, il cui tratto terminale di circa 50m prima di confluire nel Fosso Stracchino è sistemato con sezione artificiale rettangolare in pietra.

Il perimetro ovest e sud del lotto è provvisto di un fosso di guardia per la raccolta delle acque meteoriche ricadenti sul lotto, drenate verso sud da scoline di campo; sul fronte di valle sono presenti n.3 tombini che attraversano il rilevato ferroviario, mentre sul fronte ovest è previsto un tombino in cls DN400 che sottoattraversa la via comunale dello Stracchino e scarica all'interno vasca di calma.

A questo si aggiunge, sempre con funzione di drenaggio agricolo del terreno che si estende fino alla linea ferroviaria, un rimodellamento morfologico del piano campagna recentemente realizzato dalla proprietà allo scopo intercettare e meglio regimare le acque di ruscellamento provenienti dagli appezzamenti soprastanti che occasionalmente possono sormontare la strada vicinale diretta alla fattoria di Magnale. Tale intervento corre sul lato nord e sul lato ovest dell'area in parola.

Relativamente alle reti del servizio idrico integrato è stata effettuato in data 09.02.2024 un sopralluogo congiunto con Publiacqua S.p.A. (gestore del servizio) per la verifica della presenza di sottoservizi fognari in corrispondenza dell'area di intervento ed è stata rilevata la presenza di una fognatura separata in Via dei Mandorli. In particolare una fognatura nera in PVC DN 250 mm ed una fognatura bianca in PVC DN 400 mm.

Si anticipa, per favorire la lettura della trattazione dei prossimi capitoli, che le acque reflue prodotte dal nuovo insediamento privato saranno rilanciate mediante stazione di sollevamento verso la fognatura nera rilevata su Via dei Mandorli. Il tombamento del borro della Ragnaia presenta la soletta di copertura molto superficiale rispetto al piano viario (circa 40cm), dunque il sollevamento per rimanere più superficiali possibile con la tubazione.

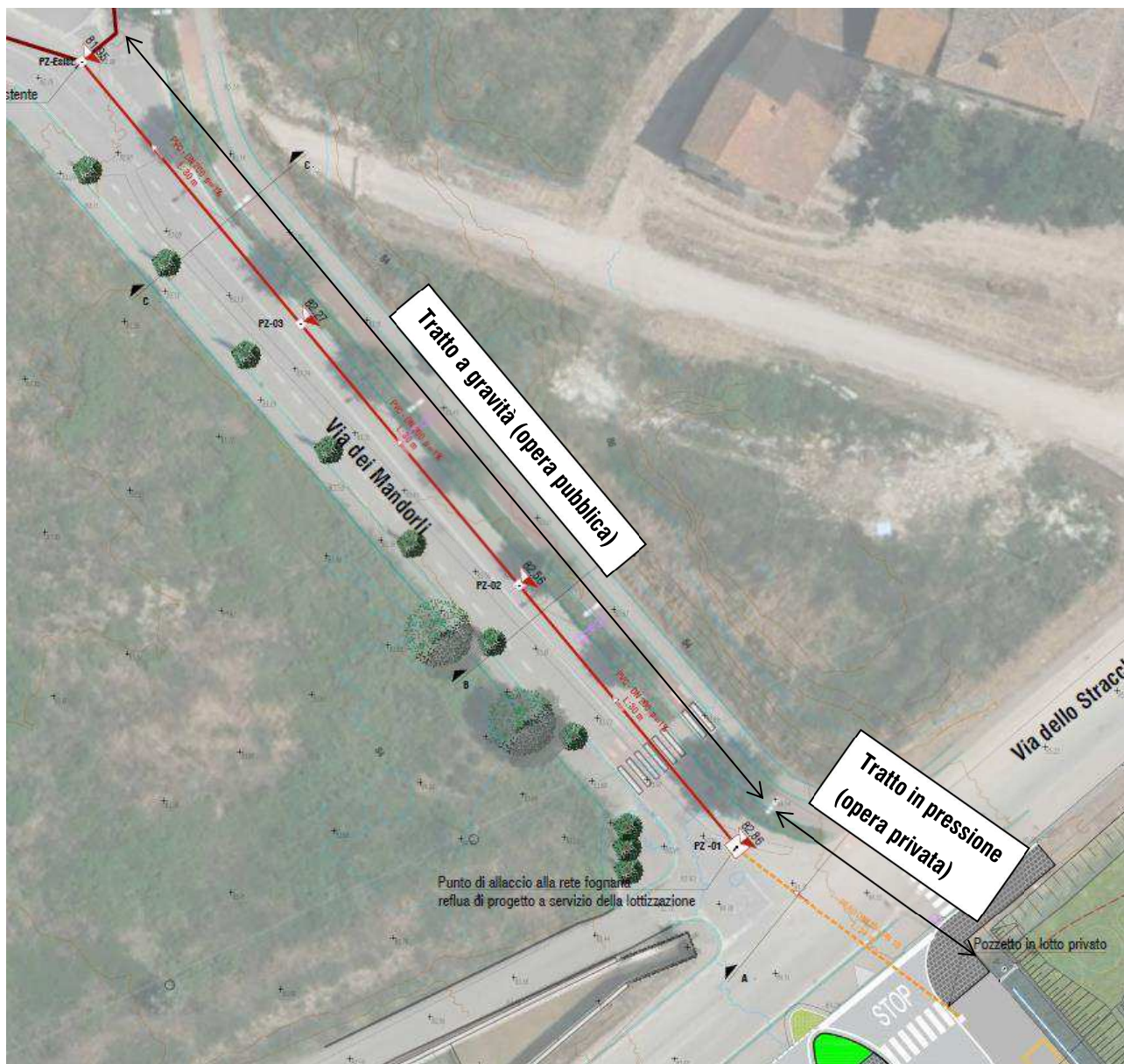


Figura 2 – Stralcio planimetrico del punto di recapito acque reflue (rosso).

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- **Decreto 17 gennaio 2018** “Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni”
- **Circolare 21 gennaio 2019**, n. 7 C.S.LL.PP. “Istruzioni per l’applicazione dell’«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”
- **R.D. 25-7-1904 n. 523** “Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie”
- **D. Lgs. 152/2006** “Codice dell’Ambiente”
- **Legge regionale 31 maggio 2006, n. 20** “Norme per la tutela delle acque dall’inquinamento”
- **Decreto del Presidente della Giunta Regionale 8 settembre 2008, n. 46/R** “Regolamento di attuazione della legge regionale 31 maggio 2006, n. 20 (Norme per la tutela delle acque dall’inquinamento)”
- **Legge regionale 27 dicembre 2012, n. 79** “Nuova disciplina in materia di consorzi di bonifica. Modifiche alla L.R. 69/2008 e alla l.r.91/1998. Abrogazione della L.R. 34/1994”
- **Decreto del Presidente della Giunta Regionale 30 gennaio 2020, N. 5/R** “Regolamento di attuazione dell’articolo 104 della legge regionale 10 novembre 2014, n. 65 (Norme per il governo del territorio) contenente disposizioni in materia di indagini geologiche, idrauliche e sismiche”
- **Norme UNI in materia di collettori di fognatura e sistemi di raccolta e smaltimento acque meteoriche**

4 RICHIAMI DELLE OPERE DI FOGNATURA REFLUA INTERNE AL LOTTO

4.1 Introduzione

La realizzazione dello stabilimento darà lavoro a 500 persone, con un massimo di addetti presenti contemporaneamente pari a 350 unità. Il numero massimo di pasti giornalieri che è previsto che saranno serviti è pari a 350.

Il progetto prevede la realizzazione di una fognatura dedicata allo smaltimento dei reflui provenienti dai servizi igienici e dal locale mensa. Le acque reflue, assimilabili ad acque reflue domestiche, saranno convogliate attraverso una tubazione in pressione al punto di recapito individuato in Via dello Stracchino.

4.2 Descrizione della rete

La fognatura di smaltimento delle acque reflue di progetto sarà composta dai seguenti collettori:

- un tratto a gravità in PVC-UD DN 200 mm e pendenza pari a 0.55% per una lunghezza di 202 m che scarica le acque provenienti dal piano seminterrato (P-1) nell'impianto di sollevamento;
- un tratto a gravità in PVC-UD DN 200 mm e pendenza pari a 1% per una lunghezza di 76 m che scarica le acque provenienti dal piano zero (P0) e dal locale mensa nell'impianto di sollevamento;
- un tratto in pressione in PE100 PN16 DN 90 mm per una lunghezza di 41 m che rilancia i reflui dall'impianto di sollevamento verso il recapito individuato in Via dei Mandorli ed in progetto nel presente documento tecnico.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda agli elaborati:

1. 02_AE_D001_20_5130_Planimetria reti acque meteoriche e acque reflue;
2. 02_AE_D003_20_5130_Particolari rete di drenaggio acque reflue.

4.3 Stima del numero di abitanti equivalenti

Ai fini del dimensionamento dei collettori fognari e dei pretrattamenti è stato effettuato il calcolo del numero di abitanti equivalenti AE per gli scarichi di acque reflue provenienti dai servizi igienici e dal locale mensa, secondo le disposizioni del gestore del servizio idrico Publiacqua S.p.A, considerando un abitante equivalente ogni cinque addetti.

	n° unità/addetti	AE
Addetti	350	70

4.4 Degrassatore per le acque reflue provenienti dai servizi igienici

Dal “Regolamento del servizio idrico integrato” del gestore del servizio idrico Publiacqua spa, lo schema tipo di allacciamento alla fognatura separata per insediamenti civili prevede che per gli scarichi di acque reflue domestiche in una fognatura nera siano necessari dispositivi di pretrattamento, come mostrato nella seguente figura.

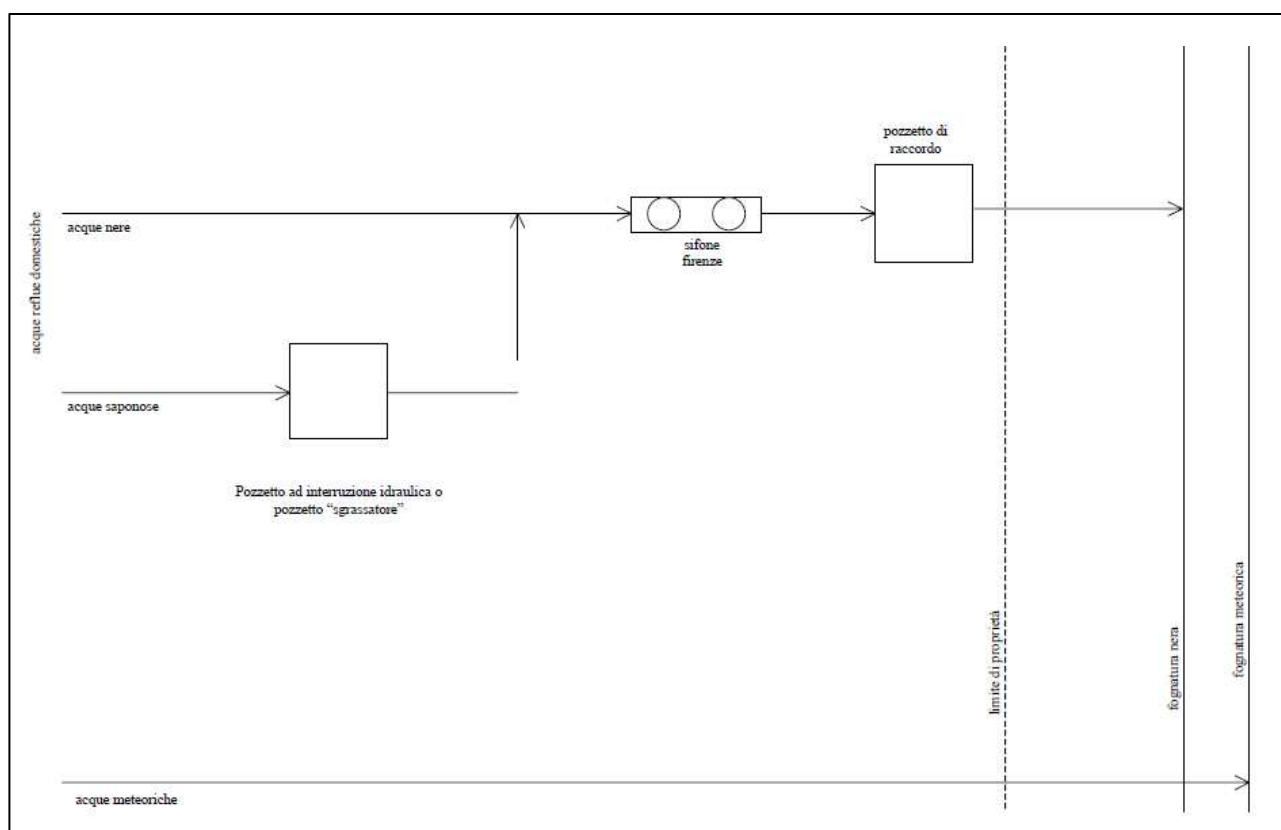


Figura 11 – Schema tipo di allacciamento a fognatura separata per insediamenti civili

Sempre dal suddetto Regolamento, i pozzetti di interruzione idraulica (sgrassatori), ovvero quelli provenienti dai servizi igienici, devono presentare capacità utile complessiva pari a 0.05 mc per ogni abitante equivalente con un minimo assoluto di 1.00 mc.

Pertanto, la capacità totale ottenuta è la seguente:

AE	Sgrassatore [mc]
70	3.5

Saranno installati due degrassatori/desaponatori, per un totale di 4.65 mc:

- DS_01 da 4 mc;
- DS_02 da 1.25 mc.

4.5 Degrassatore per le acque reflue provenienti dal locale mensa

A servizio dello stabilimento esiste un locale mensa a servizio dei dipendenti. È stato previsto un opportuno trattamento tramite pozzetto degrassatore prima dell'immissione in rete dimensionato secondo la norma UNI EN 1825-1:2005 e UNI EN 1825-2:2003 - Separatori di grassi - Scelta delle dimensioni nominali, installazione, esercizio e manutenzione.

La normativa prevede due criteri di dimensionamento:

- in base alle attrezzature che scaricano nel separatore;
- in base al tipo di stabilimento che scarica nel separatore.

Il degrassatore (condensa grassi) è una vasca in cemento di calma in cui si dà modo agli oli, ai grassi, ed alle schiume, di flottare secondo meccanismi fisici di separazione. La loro rimozione risulta necessaria prima dell'immissione in qualsiasi corpo idrico naturale per i negativi effetti che provocano alla flora e alla fauna.

I gas biologici prodotti dalla fermentazione si liberano dagli sfiati posti lateralmente al foro di entrata, i quali dovranno essere sempre collegati e portati sul tetto.

Le tubazioni a monte del separatore devono essere installate con un gradiente minimo pari al 2% per evitare accumulo di grassi. Il passaggio da condotti verticali a condotti orizzontali deve essere effettuato utilizzando due curve a 45° tra le quali deve essere inserito un tubo di lunghezza minima 250 mm. (Par. 7.3 UNI EN 1825-2).

La frequenza di ispezione, svuotamento e pulizia dovrebbe essere determinata tenendo conto della capacità di immagazzinamento grassi e fanghi del separatore ed in conformità all'esperienza di esercizio. Salvo specifiche diverse, i separatori dovrebbero essere svuotati, puliti e riforniti di acqua pulita come minimo una volta al mese e preferibilmente ogni due settimane (Par. 8 UNI EN 1825-2).

Nel presente progetto, tale manufatto è stato dimensionato in base al tipo di stabilimento che scarica nel separatore.

Di seguito si riportano i calcoli di dettaglio:

DIMENSIONAMENTO DEL DEGRASSATORE - Norma UNI EN 1825-1 e UNI EN 1825-2			
3.1 - Riepilogo criterio, coefficienti adottati e portata massima Qs			
↓			
Coefficiente di temperatura f_t			1.00
Coefficiente di densità f_d			1.00
Coefficiente per i detergenti f_r			1.30
Portata massima delle acque reflue Qs (ricavata con i diversi fogli in funzione del criterio adottato)			0.83
↓			
3.2 - Calcolo delle dimensioni nominali del degrassatore NS - Par. 4.3 Norma UNI			
↓			
NS calcolato	Dimensioni nominali del separatore [adimensionale] calcolato - Par. 6.1 Norma UNI	$NS = Q_s \cdot f_t \cdot f_d \cdot f_r$	1.26
NS	Dimensioni nominali del separatore [adimensionale] in conformità ai valori standard accanto (punto 4 della Norma UNI EN 1825-1)	25	2.00
		20	
		15	
		10	
		7	
		4	
		2	
1			
DN_{min}	Diametri nominali minimi dell'ingresso e/o uscita del degrassatore - Tab. 1 par. 5.3.4 Norma UNI EN 1825-1		100

3.3 - Calcolo delle dimensioni principali del degrassatore - Par. 5.3.3 Norma UNI EN 1825-1 - Tab.2			
↓			
S_{SEPARAZIONE GRASSI}	Superficie minima zona di separazione grassi	$S_{SEPARAZIONE\ GRASSI} = 0.25 \cdot NS$	0.50
V_{SEPARAZIONE GRASSI}	Volume minimo zona di separazione grassi	$V_{SEPARAZIONE\ GRASSI} = 0.24 \cdot NS$	0.48
V_{ACCUMULO GRASSI}	Volume minimo zona di accumulo grassi	$V_{ACCUMULO\ GRASSI} = 0.04 \cdot NS$	0.08
V_{SIFONE FANGHI}	Volume minimo sifone fanghi [m³] - Par. 6.4 Norma UNI EN 1825-2	$V_{SIFONE\ FANGHI} = \frac{200 \cdot NS}{1000}$	0.20
V_{TOTALE DEGRASSATORE}	Volume totale degrassatore	[m ³]	0.76
		[l]	760

Il prodotto commerciale scelto presenta le seguenti caratteristiche, risultando pertanto idoneo e coerente con i calcoli sopra esposti.

- Numero di pasti: 350 pasti
- Portata massima delle acque reflue: 0.76 l/s
- Volume utile: 800 litri
- Dimensioni cm 125 x 130 x 100 (h)
- Portata nominale: 2.5 NS

4.6 Verifica idraulica dei collettori a gravità

La portata delle acque nere assunta per la verifica idraulica dei collettori è stata calcolata con riferimento al consumo idropotabile ed al numero degli abitanti equivalenti (AE) previsti per la lottizzazione, sulla base della seguente formula di calcolo:

$$Q_0 = \mathcal{E} \cdot d \cdot AE / 86400$$

Dove:

- \mathcal{E} : coefficiente riduttivo della dotazione, pari a 0.8;
- d : dotazione giornaliera posta pari a 200 l/(ab·d);
- AE : il numero di abitanti equivalenti afferenti al ramo.

Per la stima della portata di punta (Q_p), rapporto tra la portata nera massima istantanea e la portata media giornaliera (Q_0), è stato adottato un coefficiente di punta pari a 3.

Nella seguente tabella si riportano le portate ricavate.

Tratto	AE	Q0	Qp
[id]	[AE]	[l/s]	[l/s]
Piano 0	41	0.06	0.23
Piano -1	29	0.06	0.16

Rispetto a tali portate di progetto (Q_0 , Q_p) sono stati verificati i collettori attraverso la formula di Chezy per il moto uniforme:

$$Q = K_s \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2} \cdot A$$

Dove:

- Q [m³/s]: portata della tubazione;
- K_s [m^{1/3}/s]: coefficiente di Gauckler-Strickler, assunto per la tubazione in PVC-UD pari a 100 m^{1/3}/s;
- R [m]: raggio idraulico della sezione dello scatolare per la portata di progetto (grado di riempimento massimo assunto pari all'70%);
- i [m/m]: pendenza della tubazione;
- A [m²]: area bagnata della tubazione.

Sulla base della portata di punta, assunta come portata di progetto, sono stati verificati i collettori. La seguente tabella mostra per la portata di progetto, la velocità ed il grado di riempimento corrispondenti.

Tratto	Pendenza	DN	Q	V	G.R.
[id]	[%]	[mm]	[l/s]	[m/s]	[%]
Piano 0	1	200	0.23	0.27	6
Piano -1	0.55	200	0.16	0.29	5

Dalle tabelle si evince che i collettori di progetto, verificati con l'equazione sopra riportata, sono in grado di smaltire la portata di progetto:

- con un diametro tale da garantire un grado di riempimento inferiore al 70%,
- con una pendenza minima tale da verificare la tensione tangenziale minima al fondo al fine di garantire la condizione di autopulibilità, in modo da avere un deflusso sufficiente a rimuovere i sedimenti.

4.7 Dimensionamento della stazione di sollevamento e del collettore di mandata

Per il dimensionamento della vasca e per la scelta delle pompe da installare bisogna innanzitutto stimare la portata affluente al manufatto di sollevamento.

La scelta della portata caratteristica della stazione di sollevamento è stata effettuata andando a considerare la condizione più gravosa cui la medesima stazione di sollevamento è sottoposta. Nella fattispecie la situazione più gravosa è rappresentata dall'utilizzo contemporaneo di tutti i WC. Lo scarico delle acque reflue provenienti dai lavandini presenta invece caratteristiche intermittenti e puntuali nonché di breve durata che non rappresentano un elemento critico per la stazione di sollevamento nei confronti del suo dimensionamento, sia per quanto concerne la portata dell'elettropompa selezionata sia per il volume del pozzetto che alloggia la stazione di sollevamento.

Nella seguente tabella viene mostrato il conteggio parziale degli abitanti equivalenti per piano a partire dal numero di addetti totali. A partire da un numero di addetti complessivo di 350, il numero di AE equivalenti è moltiplicando gli addetti di ogni piano per il coefficiente moltiplicativo 0.20. Questo valore deriva dal regolamento di Publiacqua, nel quale è previsto di considerare un abitante equivalente ogni 5 addetti in edifici destinati a uffici, esercizi commerciali, industrie e laboratori. Nella seguente tabella si riporta la ripartizione degli abitanti equivalenti per ogni piano in progetto.

Tratto	Addetti	Abitanti equivalenti
Piano 0	204	41
Piano -1a	117	23
Piano -1b	29	6
Totale	350	70

Dalle ipotesi sopra individuate risulta una portata media di:

$$Q_0 = \frac{d \cdot \varepsilon \cdot AE}{86400} = 0.04 \text{ l/s}$$

Dove:

- \mathcal{E} : coefficiente riduttivo della dotazione, pari a 0.8;
- d : dotazione giornaliera posta pari a 200 l/(ab·d);
- AE : il numero di abitanti equivalenti afferenti al ramo.

Ai fini progettuali, per tener conto della contemporaneità d'uso degli apparecchi sanitari, il calcolo della portata delle acque nere si deve riferire alla portata di punta oraria. La portata di punta oraria si ottiene moltiplicando la portata media giornaliera per il coefficiente di punta C_p che si assume pari a 5.

Si riportano nella seguente tabella le portate medie e le portate di punta per ogni piano in progetto.

Tratto	Abitanti Equivalenti	Q0	Qp
	[A.E.]	[l/s]	[l/s]
Piano 0 (DS_01)	41	0.08	0.38
Piano -1 (DS_02)	23	0.04	0.22
Piano -1 (DS_01)	6	0.01	0.05
Totale	70	0.13	0.65

La portata utilizzata ai fini del dimensionamento della pompa è data dalla somma delle portate reflue determinate e la portata proveniente dal degrassatore, riportata nei capitoli precedenti, pari a 0.76 l/s, dalla quale si ottiene la portata di progetto di 1.40 l/s.

Un ulteriore dato di progetto necessario alla determinazione della pompa è il dislivello geodetico da superare, che viene determinato come differenza di quota tra il fondo del pozzetto di raccolta (o più esattamente tra la parte superiore del corpo pompa a pozzetto vuoto) ed il punto più alto della condotta premente (posto a vantaggio di sicurezza nel calcolo a circa 0.60 cm sotto la quota del terreno in progetto). Per i calcoli idraulici relativi alla determinazione della prevalenza manometrica totale da assegnare alle pompe e, di conseguenza, al dimensionamento dell'impianto di sollevamento di progetto, si è partiti dall'ipotesi di moto in regime permanente uniforme. Ciò premesso, le caratteristiche geodetiche e funzionali dell'impianto previsto si possono così sintetizzare:

- Dislivello geodetico (Y) – 4.0 m;
- Sviluppo condotta premente (L) – 73.60 m;
- Portata in progetto da sollevare – 1.40 l/s.

Definito quindi il valore del dislivello geodetico da superare, la prevalenza manometrica totale delle elettropompe è stata determinata mediante la relazione di Bernoulli:

$$H_{tot} = Y + JL + n \frac{v^2}{2g}$$

Dove Y è il dislivello geodetico, J la cadente, n coefficiente di perdita localizzato.

Per condotte molto lunghe ($L \gg \gg 1000D$) come nel caso in esame le perdite di carico localizzate vengono trascurate rispetto a quelle continue.

Le perdite di carico continue lungo la condotta premente sono state calcolate con la nota relazione di Darcy-Weisbach:

$$J = \frac{\lambda v^2}{2gD}$$

Dove λ è il coefficiente di scabrezza, v la velocità e D il diametro adottato.

Il valore del coefficiente di scabrezza λ in condizioni di esercizio è stato stimato con la nota relazione di Colebrook-White:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \times \log \left(\frac{2.51}{Re\sqrt{\lambda}} + \frac{e}{D \times 3.71} \right)$$

Nelle seguenti tabelle vengono mostrati i risultati ottenuti applicando la formula di Colebrook-White.

Input	
Di [mm]	73.6
Q [l/s]	1.4
e [mm]	0.01
Y [m]	4.0
L [m]	40
Output	
Re [-]	25949
V [m/s]	0.33
Perdite di carico [m]	0.87

Pertanto, dai calcoli si ha che le perdite di carico continue ammontano a circa 8,7 cm. Tenendo conto che il dislivello geodetico è 4.00 m si ha che l'energia minima che la pompa deve fornire al fluido è di 4.087 m. Per avere un margine di sicurezza la prevalenza totale dell'elettropompa viene incrementata a 4.10 m in modo da poter spostare altimetricamente il tubo per evitare interferenze con altri sottoservizi.

Inoltre, la tubazione premente in progetto sarà in polietilene ad Alta Densità PE100 DN90 PN16 conformi alle norme UNI EN 12201 ed ISO 4427, proprietà organolettiche secondo UNI EN 1622 e proprietà igienico-sanitarie secondo il D.M. n. 174 del 6/4/04 per il trasporto di acqua potabile e il D.M. del 21/3/73 per il trasporto di fluidi alimentari.

Di seguito sono riportati i dati caratteristici di funzionamento della pompa (portata - prevalenza – potenza):

- Numero elettropompe installate – 2;

- Portata sollevata dalla singola pompa – 1.40 l/s;
- Prevalenza totale singola pompa – 4.10 m;
- Potenza nominale della singola pompa – 1,2 kWatt;
- Potenza massima richiesta dall'impianto – 2,4 kWatt.

L'impianto oggetto del presente dimensionamento prevede l'installazione di due pompe, di cui una di riserva.

4.7.1 Caratteristiche di posa della rete

La larghezza minima dello scavo sarà individuata facendo riferimento alla norma UNI ENI 1610. In particolare tale norma fa riferimento ai seguenti schemi:

Larghezza minima della trincea in funzione del diametro nominale (DN) del tubo

DN	Larghezza minima della trincea ($OD_h + x$) m		
	Trincea supportata	Trincea non supportata	
		$\beta > 60^\circ$	$\beta \leq 60^\circ$
≤ 225	$OD_h + 0,40$	$OD_h + 0,40$	
> 225 to ≤ 350	$OD_h + 0,50$	$OD_h + 0,50$	$OD_h + 0,40$
> 350 to ≤ 700	$OD_h + 0,70$	$OD_h + 0,70$	$OD_h + 0,40$
> 700 to $\leq 1\ 200$	$OD_h + 0,85$	$OD_h + 0,85$	$OD_h + 0,40$
$> 1\ 200$	$OD_h + 1,00$	$OD_h + 1,00$	$OD_h + 0,40$

NOTA: Nei valori $OD_h + x$, $x/2$ equivale allo spazio di lavoro minimo fra il tubo e la parete o il supporto della trincea.
 Dove:
 OD_h è il diametro esterno orizzontale, in metri;
 β è l'angolo della parete della trincea senza casseratura misurato rispetto all'orizzontale (vedere figura 2).

Larghezza minima della trincea in base alla profondità della trincea

Profondità della trincea ^{a)} m	Larghezza minima della trincea m
$< 1,00$	Non è richiesta una larghezza minima
$\geq 1,00 \leq 1,75$	0,80
$> 1,75 \leq 4,00$	0,90
$> 4,00$	1,00

a) Profondità massima della trincea non casserata, vedere punto 6.4.

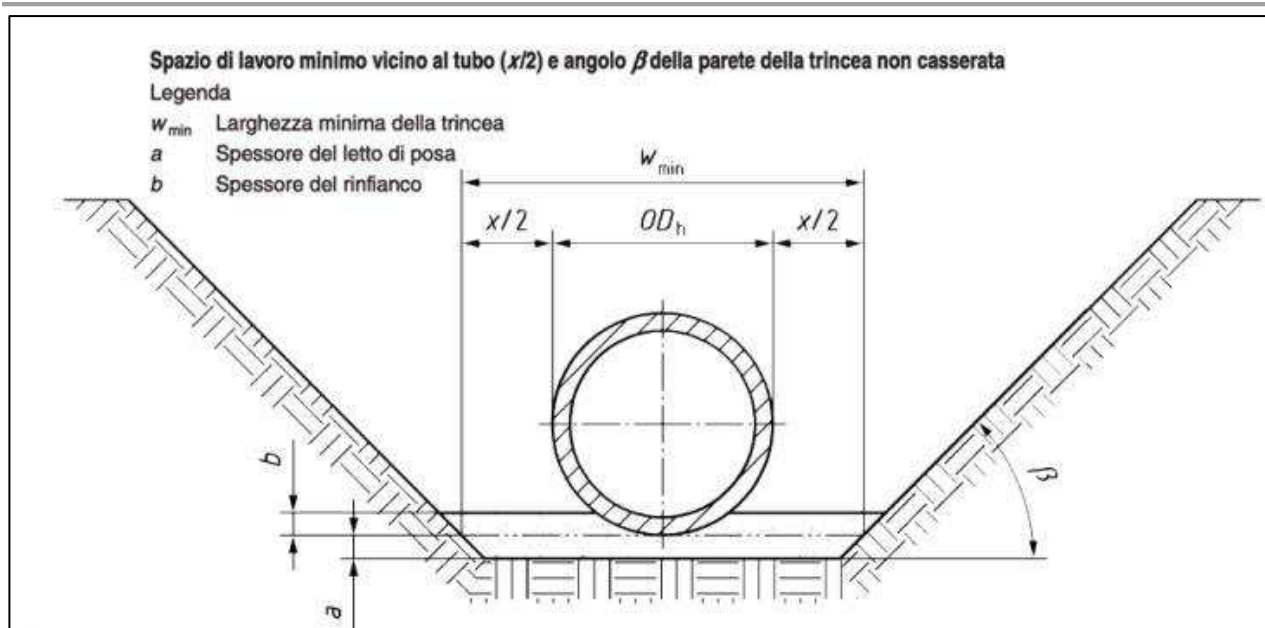


Tabella 1: Indicazione per la larghezza minima dello scavo

L'uniformità del terreno circostante alle canalizzazioni è fondamentale per la corretta realizzazione di una struttura portante, per cui il letto di posa, il rinfiango ed il primo ricoprimento saranno costipati a mano con pigiatoi piatti o con apparecchi meccanici leggeri, al fine di ottenere un indice di Proctor almeno al 90%, di conseguenza durante l'esecuzione delle opere è utile prevedere delle prove di costipamento e la determinazione delle caratteristiche di densità dei materiali impiegati.

I pozzetti di ispezione per la fognatura saranno realizzati con elementi prefabbricati in cemento armato vibrato di dimensioni interne nette di 0.60 m x 0.60 m. Le superfici interne del pozzetto saranno rivestite con malta a base di polimeri ad elementi silicei, le giunzioni dei componenti saranno a tenuta ermetica con guarnizioni in elastomeri resistenti ai liquami aggressivi conformi alle norme UNI 4920. I pozzetti saranno dotati di chiusini di ghisa sferoidale conformi alla norma UNI EN 124, di forma quadrata classe D400 (carico rottura 400 kN) con luce netta pari a 50x50 cm. Lungo l'intero sviluppo dei tronchi fognanti sarà posato un nastro rosso con la dicitura "Tubazione Acque Reflue" sulla generatrice superiore della condotta ad una distanza da essa di 30 cm, per indicare la presenza in caso di successivi lavori di scavo.

5 OPERE IN PROGETTO - TRATTO DI ALLACCIO ALLA PUBBLICA FOGNATURA SU VIA DEI MANDORLI

Come anticipato nei capitoli precedenti, il tratto di fognatura si sviluppa interamente su Via dei Mandorli fino alla fognatura esistente in corrispondenza dell'incrocio.

Il tratto in progetto quindi inizia dal pozzetto PZ01 all'incrocio tra Via dei Mandorli e Via dello Stracchino ove si ha rottura di pressione, dove da qui si procede a gravità con una tubazione in PVC-U DE200 SN8 con pendenza al 1% sino all'innesto con la tubazione esistente.

La tubazione di mandata dal sollevamento proveniente dal lotto privato di Nuova Realizzazione LV, tratto di lunghezza 25 m e caratterizzato da una tubazione in PEAD PE100 DN110 PN16 in continuità con la tubazione di mandata della pompa, andrà a scaricare nel pozzetto PZ01 di nuova realizzazione. Questo tratto non farà parte delle opere previste tra le opere pubbliche in quanto di totale gestione del privato.

La portata di progetto per la verifica del tratto a gravità è pari alla portata proveniente dalla tubazione di mandata del sollevamento e dunque pari a 1.40 l/s.

La verifica viene condotta in moto uniforme secondo la formula di Chezy:

$$Q = K_s \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2} \cdot A$$

Dove:

- Q [m³/s]: portata della tubazione;
- K_s [m^{1/3}/s]: coefficiente di Gauckler-Strickler, assunto per la tubazione in PVC-UD pari a 100 m^{1/3}/s;
- R [m]: raggio idraulico della sezione dello scatolare per la portata di progetto (grado di riempimento massimo assunto pari all'70%);
- i [m/m]: pendenza della tubazione;
- A [m²]: area bagnata della tubazione.

Adottando una tubazione in PVC-U DE200 SN8 con pendenza all'1% si ha:

Tratto	Pendenza	DN	Q	V	G.R.
[id]	[%]	[mm]	[l/s]	[m/s]	[%]
Allaccio FN	1	200	1.4	0.58	9

Ampiamente verificata.

Il tratto di tubazione (opera privata) in PEAD PE100 DN90 in attraversamento a Via dello Stracchino si colloca immediatamente al di sotto della pavimentazione stradale in quanto l'estradosso del tombino del Borro della Ragnaia ha un ricoprimento di soli 40 cm.

Dal pozzetto di rottura della pressione, il tratto a gravità (opera pubblica) procede verso nord-ovest con pendenza circa la pendenza di Via dei Mandorli, che si attesta a circa 1.4%. La posa avverrà garantendo un ricoprimento minimo di 60 cm dal piano finito della pavimentazione stradale. Si riporta di seguito la sezione tipologica di posa del collettore.

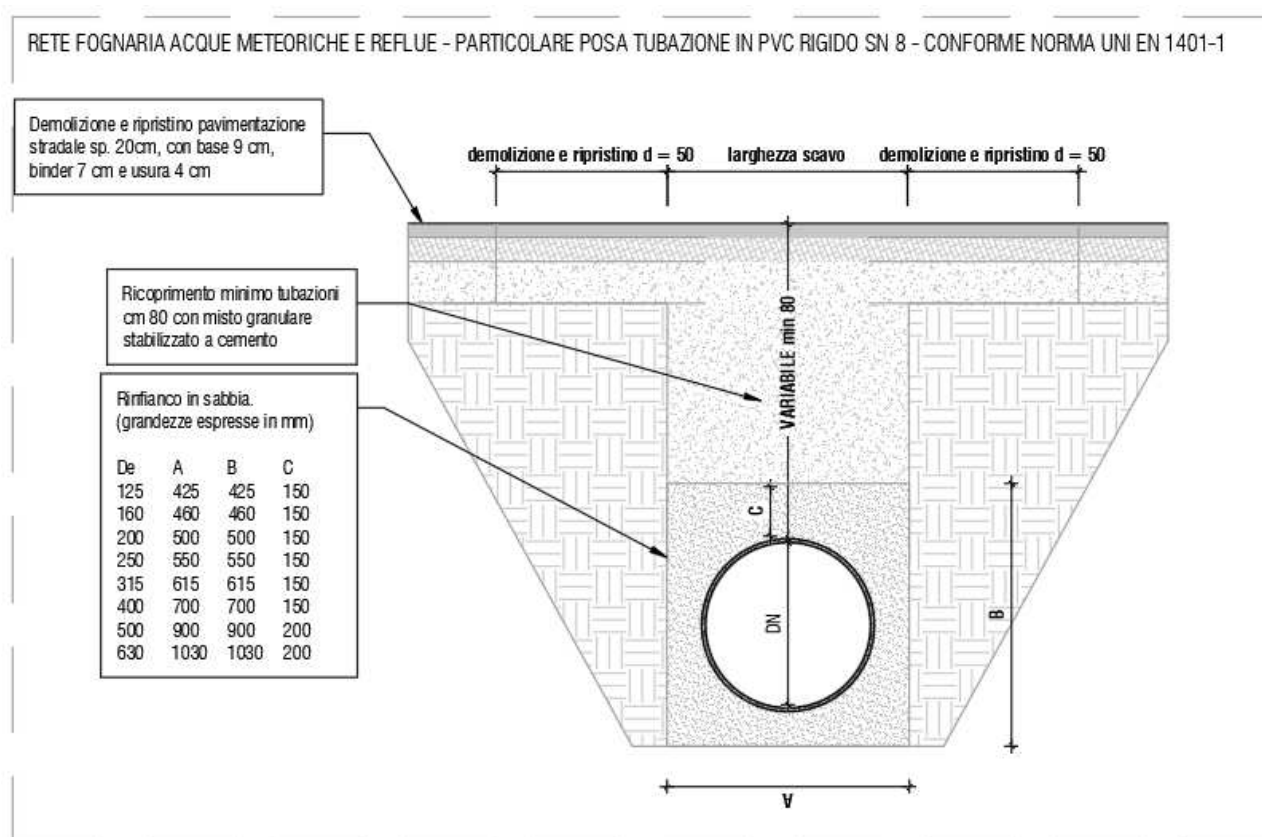
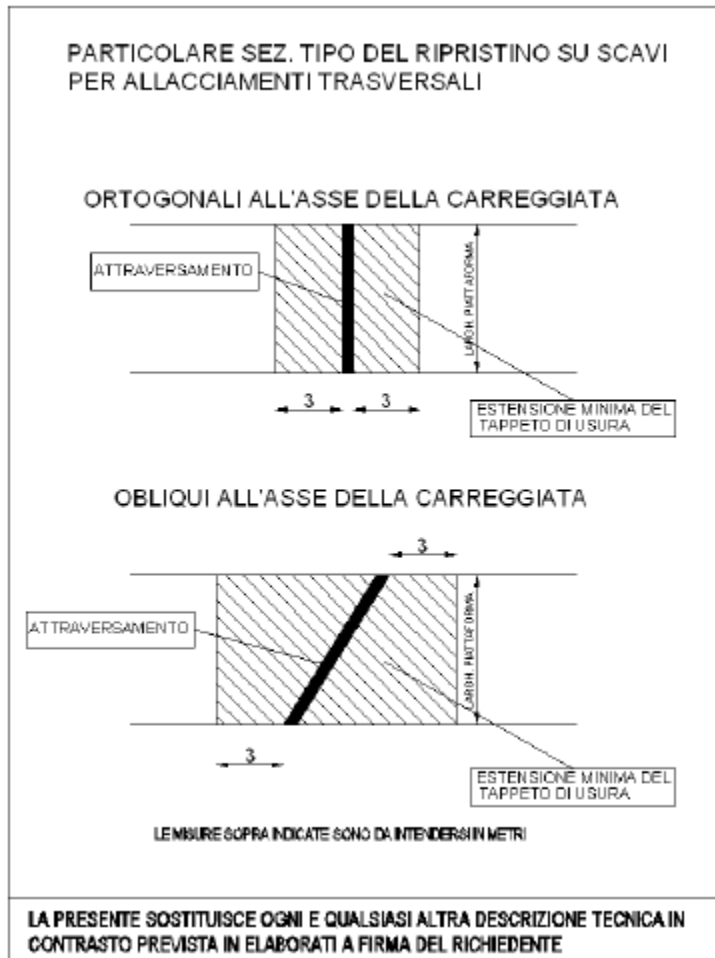


Figura 3 – Tipologico sezione di posa.

I ripristini stradali saranno previsti:

- Per il tratto longitudinale in Via dei Mandorli: nell'intorno dello scavo per una larghezza di 50 cm in entrambe le direzioni, dal bordo scavo stesso prevedendo una pavimentazione composta da strato di base con spessore 9 cm, uno strato di binder con spessore 7 cm e uno strato superficiale di usura con spessore 4 cm;

- Per l'attraversamento in Via dello Stracchino: essendo la tubazione circa obliqua si prevede un ripristino come da schema seguente (si riporta il ripristino dello strato di usura a titolo di esempio):



6 STIMA TEMPORALE DEI LAVORI

La durata totale dei lavori è stimata in **30 giorni naturali e consecutivi** comprensivi della riduzione della produttività, pari al 21,67%, dovuta all'andamento climatico sfavorevole e alle festività nell'arco di un anno, come da seguente tabella:

% produttività mensile

condizione	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	media
Favorevole	60	80	90	90	90	90	90	45	90	90	80	45	78.33