

COMUNE DI REGGIO EMILIA

PROGETTO PIANO URBANISTICO ATTUATIVO
INTERVENTO ANS4-6a
in Via San Rigo – SAN RIGO - REGGIO EMILIA

Proprietà': EDIL BELLI S.r.l.
Via Oberdan 1/5 Montecavolo
QUATTROCASTELLA (RE)
Legale rappresentante: Monti Michele

Progettista: Arch. UGO CARAPEZZI
Via Aleardi 30/1 REGGIO EMILIA
Iscritto all'albo Architetti di RE con il n° 82
C.F. CRP GUO 51M07 L815Y

Ing. GIUSEPPE HERMAN
Via 1° Maggio CASTELNOVO MONTI (RE)
Iscritto all'albo Ingegneri di RE con il n° 725
C.F. HRM GPP 56P22 C219E

STUDIO AMBIENTE ENERGIA VERDE
Geom. Massimo Bonini
Piazza della Ghiacciaia 2 Villa Minozzo (RE)

RELAZIONE SPECIALISTICA RETI FOGNARIE

REVISIONE

Reggio Emilia, 07.07.2023

Agg./Integr. – 20/02/2024 / AGG2024 PUA - 25/07/2024

RELAZIONE TECNICA RETI FOGNARIE

Premessa:

Oggetto della presente relazione tecnica, è il dimensionamento delle condotte di smaltimento delle acque bianche e nere al servizio di un nuovo quartiere residenziale che sorgerà in località San Rigo nel Comune di Reggio Emilia, di proprietà della ditta Edil Belli s.r.l.

L'area di intervento della lottizzazione, è identificata al N.C.T. del Comune di Reggio Emilia foglio 233 mappali 1301- 1299 – 1211parte – 1212 parte – 1213parte – 1267parte. in contiguità a nord dell'abitato di San Rigo.

Le scelte progettuali per l'edificazione delle abitazioni sono improntate alla realizzazione di fabbricati mono e bifamiliari, e di piccoli condomini con due o tre piani fuori terra, con ampi giardini e aree verdi circostanti, che bene si inseriscono nel contesto ambientale.

Le opere di urbanizzazione saranno realizzate dalla ditta titolare della proprietà.

Nello specifico, sarà realizzata una condotta per lo smaltimento delle acque nere che partendo dall'area oggetto di intervento, attraverso la proprietà della ditta richiedente, recapiterà i reflui nel collettore comunale posto a Ovest, per una lunghezza complessiva di circa mt 360. detto collegamento dovrà essere autorizzato dalla soc. IREN spa, gestore per il Comune di Reggio Emilia delle fognature. Lo smaltimento delle acque bianche, avverrà invece con recapito nel torrente Fossa Marcia, con una condotta della lunghezza di mt 350 circa. Lo scarico delle acque bianche dovrà essere autorizzato dal Servizio Tecnico dei Bacini degli Affluenti del Fiume Po. Per garantire l'invarianza idraulica, sul corpo ricettore per le acque bianche, si dovrà procedere alla realizzazione di un bacino di laminazione.

Il progetto per la realizzazione dei collettori fognari acque bianche e nere è unico e ogni Ente Gestore, dovrà autorizzare l'opera esclusivamente in funzione di ciò che interessa. (nere IREN, bianche Servizio Tecnico di Bacino).



Planimetria area di intervento

DIMENSIONAMENTO DELLE CONDOTTE ACQUE NERE

caratteristiche del sistema fognario di progetto

La portata delle acque nere è calcolata con la seguente formula:

$Q_n =$

SITUAZIONE ATTUALE

(alloggi previsti n° max 30)

Abitanti per alloggio 4	120	AE
-------------------------	-----	----

TOTALE AE	120	AE
-----------	-----	----

Si indicano, nel seguito, le portate Q_{24} , Q_{PN} ,

Portata media giornaliera:

AE = 120

$Q_1 = \text{dotazione idrica } 350 \text{ l/ab} \cdot d$

$$Q_{24} = \frac{AE \cdot Q_1 \cdot \alpha}{24 \cdot 3600} = \frac{120 \cdot 0,350 \cdot 0,80}{24 \cdot 3600} = 0,000388 \text{ mc/s} = 39 \text{ l/s}$$

Portata di massima punta

$$Q_{PN} = Q_{24} \cdot k$$

dove Q_{PN} = portata nera di punta

$k \cong 5$ coeff. di punta

$$Q_{PNT} = 0,39 \cdot 5 = 1,95 \text{ l/s}$$

Portata diurna media

$$Q_{\text{diurna media}} = Q_h = \frac{N \cdot d \cdot \alpha}{10 \cdot 3600} = \frac{120 \cdot 0,350 \cdot 0,8}{10 \cdot 3600} = 0,93 \text{ l/s}$$

Dove $h(\text{ore})=10$ di scarico

Determinazione della velocità

Tubo PVC sn4 diametro esterno 200 mm
Diametro interno 190,20 mm

Dalla tabella di Prandtl-Colebrook in base alla pendenza $2.90/360,00 = 1/200$ si ricava:

$$Q = 25.80 \text{ l/s con } D = 200 \text{ (mm)}$$

Pertanto si assume un diametro $D = 200 \text{ mm}$. Con una portata reale di 1.50 l/s si ha $Q/Q_m = 1.50/25.8 = 0.058$ corrispondente ad una altezza dell'acqua nel tubo $h/D = 0.16$ e ad una velocità $0.56 = V/V_{\text{max}}$.
essendo $V_{\text{max}} = 0.90$ si ha:

$$V = 0.90 \times 0.56 = 0.504 \text{ m/s}$$

Sezione, pendenza, materiali

Si indicano, nel seguito, le caratteristiche progettuali del lotto in esecuzione.

Asta da lottizzazione a collettore comunale $L = 360 \text{ m}$.

Pendenze adottate $\text{max} = 1\%$

Diametro adottato = DN 0,20m.

Materiale PVC

Pozzetti 100×110 interni = N° 15

Scelta dei materiali e metodi di posa

Stante le caratteristiche morfologiche dei siti attraversati, la presenza di acque freatiche, il grado di stabilità medio conseguente dei versanti e la velocità in condotta, si ritiene opportuno adottare tubazioni in PVC SN4 conformi alle norme UNI – EN 303/1 SDR 41 – e relativi sistemi di giunzioni destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento liquami.

Il carico di rottura (KN/m) varia a seconda del diametro nominale della tubazione e dei siti attraversati: DN 200 campagna (KN/m) 40 strada (KN/m) 40

Il materiale si rende opportuno, inoltre in ragione della forte concentrazione di agenti inquinanti, dei reflui trasportati, e il conseguente prevedibile attacco chimico delle tubazioni.

Pozzetti di ispezione e di allacciamento saranno in cls. armato con guarnizioni e rivestimento tali da assicurare la impermeabilità dei manufatti e della tubazione nelle sezioni d'innesto.

Gli stessi saranno dotati di pezzo speciale finestrato prefabbricato, assicurante la continuità della tubazione nel pozzetto.

I pozzetti avranno dimensioni interne 100 x 100 cm.; l'altezza della base sarà idonea alla tubazione.

L'allacciamento collettore – pozzetti, avverrà con pezzo speciale della condotta, per consentire i piccoli movimenti del pozzetto.

Lo spazio libero tra bicchieri e pezzo conico speciale sarà riempito con mastice a base di resine poliesteri o con altro idoneo materiale a freddo.

La sigillatura dei diversi elementi prefabbricati, per la tenuta idraulica interno – esterno, sarà effettuata con malte epossidiche ed interposta guaina bentonitica o materiali autoespandenti idrofili.

I chiusini saranno in ghisa malleabile sferoidale di tipo circolare e muniti di chiusura classe D400.

Le tubazioni saranno posate, generalmente, su sottofondo in sabbia; il rinfiacco ed il ricoprimento saranno in sabbia e ghiaia, secondo gli spessori minimi prescritti dal costruttore della tubazione e della D.L.

L'Appaltatore dovrà provvedere alla rigorosa compattazione degli inerti adottando, generalmente, le minori trincee possibili, secondo le prescrizioni del Costruttore delle tubazioni e della D.L.

Le sollecitazioni idrodinamiche saranno assorbite da appositi ancoraggi e dai pozzetti.

Il profilo della trincea sarà verticale o subverticale, la larghezza della base scavo sarà pari a:

$b = DN + 0,5$ (m) con DN = diametro nominale del tubo in m.

I carichi sui tubi, ai fini della individuazione dello spessore delle pareti degli stessi e delle pressioni massime ammissibili, saranno quelli più gravosi corrispondenti ai:

- Carichi del terreno;
- Carichi mobili;
- Carichi acque di falda;
- Carichi acque nelle canalizzazioni.

Sono richiamate le norme relative ai ponti stradali D.M. 2.8.90, le circolari relative e le successive variazioni ed integrazioni; il carico q_{IC} si prevederà sulle strade di prima categoria e provinciali, altrove si prevederà il carico q_{10} (310 KN).

Sono richiamate pure le norme del D.M. LL.PP. 12.12.85 "Norme tecniche relative alle tubazioni" in specie il 3.5 – 3.6 – 3.8 – 3.9 – 3.10 – 3.11 – 4.

VERIFICA RIGIDEZZA MINIMA CONDOTTE IN PVC.

Materiale tubo : PVC Rigido

Diametro tubo : 200 mm

Altezza della copertura : 1.50 m

Larghezza della trincea al livello superiore del tubo : 0.60 m

Tipo di terreno : 4- Limo - Sabbia fine - Argilla

Densità del terreno : 18 kN/m³

Tipo di compattamento : CC Compattamento Controllato

Traffico stradale pesante : No

Acqua di falda : 0 m

Protezioni laterali della trincea : No

Pressione da sovraccarichi di cantiere : 5 kN/m²

Altezza del terreno di riporto : 2.1 m

RISULTATI :

Pressione verticale : kN/m²

Pressione media : kN/m²

Rigidezza anellare tubo calcolata : 4 kN/m²

Pressione critica al collasso: kN/mq 315,78 > 2,5 volte pressione media

Ovalizzazione del tubo a breve termine: % 4,92 < 8% per tubi SN4

Ovalizzazione del tubo a lungo termine: % 7,65 < 10% per tubi sn4

Tensione massima a lungo termine: Mpa 20,81 < 25 Mpa

DIMENSIONAMENTO DELLE CONDOTTE ACQUE BIANCHE

La curva segnalatrice delle possibilità climatiche è definita dalla relazione $h = a \cdot t^n$, dove h (mm) rappresenta l'altezza di pioggia caduta in un tempo t (ore).

I parametri "a" ed "n", dipendono essenzialmente dalle rilevazioni sperimentali eseguite nelle varie regioni e dal tempo di ritorno t_r .

In riferimento al "piano fognario Provinciale",

Intervento in Comune di Reggio Emilia si assume:

tempo di ritorno 10 anni,

$a = 51$

$n = 0,56$

la portata si calcola con la seguente formula:

$$Q \text{ (l/s)} = \frac{A * I * \varphi_a \varphi_r}{0,36} = (l/s)$$

Dove:

A (ha) = area di scolo del bacino

I (mm/h) = intensità di pioggia

φ_a = coefficiente di deflusso

φ_r = coefficiente di ritardo = a garanzia di maggior sicurezza

$$I \text{ (mm/h)} = \frac{h}{t_p}$$

$$\text{Dove } t_p = t_a + \sum t_c = t_a + \sum \frac{l_i}{v_i}$$

Si assume $t_a = 15'$

In relazione al coefficiente φ_a tenendo conto del tempo di pioggia si ha $\varphi = \varphi_a \times t$

I coefficienti di deflusso medio, φ_a per piogge di 1 ora, vengono assunti in relazione alle caratteristiche delle superfici scolanti, secondo la seguente tabella:

DESCRIZIONE	COEFFICIENTE
STRADE	0,90
VERDE	0,20
TETTI	0,90
PEDONALI-PARK	0,50

Ne consegue che la portata si calcola con la seguente formula:

$$Q \text{ (l/s)} = \frac{A(ha) * (mm/h) * \varphi a * tn}{0,36} = \text{(l/s)}$$

Assumendo il comparto in oggetto si ha:

(area di riferimento globale di fatto defluente verso Fossa Marcia)

TABELLA PERMEABILITA' DELLE SUPERFICI

DESCRIZIONE	SUP. MQ	COEFFICIENTE DEFLUS.	SUP. PERMEABILITA'
SUP. PRIVATA – EDIFICI	5999 (5923)	0,90	5399.10
SUP. PRIVATA - VERDE	4319 (4395)	0,20	863.80
VERDE PUBBL. - VERDE PARK.	4982	0,20	996.40
VIABILITA'-CAB. ENEL	2503	0,90	2252.70
PEDONALI - PARCHEGGI	1535	0,50	767.50
<u>TOTALI</u>	<u>19338</u>		<u>10279.50</u>

Si valuta situazione con maggiore superficie richiesta

$$A = 19338 \text{mq} = 1,9668 \text{ ha}$$

$$\varphi a = \frac{5999 * 0,90 + 4319 * 0,20 + 4982 * 0,20 + 2503 * 0,90 + 1535 * 0,50}{19338} = 0.53157$$

$$T_a = 15' = 900 \text{ s}$$

$$T_c = L/v = 287,00/0.96 = 298,95 = 300 \text{ s}$$

$$T_p = 900+300 = 1200 \text{ s} = 0.33 \text{ h}$$

$$I = h/t = 16.21/0.33 = 49.12 \text{ mm/h}$$

Per cui:

$$Q = (49.12 \times 3,91 \times 1 \times 0,253)/0,36 = 134.97 \text{ l/s}$$

Dati tecnici del tubo:

Tubo ϕ 400 PVC sn4

$$\text{Da cui } Q = 130 \text{ l/s} \quad V = 1.15$$

A sezione piena risulta:

$$Q_0 = 1,25 \times Q = 123.21 \quad Q/Q_p = 123.21/130 = 0,94 \quad h/D = 0.834$$

$$V_p/V = 1.05 \quad \text{Essendo } V \text{ max } 1,15 \text{ si ha}$$

$$V = 1,15 \times 0,63 = 0,72 \text{ m/s} \quad H = 0,25 \text{ cmt.}$$