

COMUNE DI NAPOLI

COMMITTENTE
COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI

Appalto integrato per la progettazione esecutiva e l'esecuzione dei lavori di Edilizia
Sostitutiva per la realizzazione di 90 alloggi in via Croce di Pipemo - Soccavo

VARIANTE N. 4

ELABORATO

- ☒ IFR-01 Relazione di calcolo
- ☐ IF-01 Planimetria rete fognaria acque nere
- ☐ IF-02 Profilo rete fognaria acque nere

ELABORATI RETI FOGNARIE NERE

Impresa : **LAVORI GENERALI s.r.l**
via Duomo n.290/C -80138 Napoli

Progettisti:
Ing. Nicola Forliano
Piazza Marconi 6
85010 Calvello (PZ)
Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Potenza n. 1690
P.I. 001446266864

IFR-01

REV. SETTEMBRE 2021

PROGETTAZIONE IDRAULICA DEI COLLETTORI ORIZZONTALI DI RACCOLTA E DI SCARICO ACQUE NERE FABBRICATI A ED INNESCO A.

Premessa

Il sottoscritto Ing. Nicola Forliano, con studio in Piazza Marconi 6 Calvello (PZ), iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Potenza n. 1690, ha ricevuto l'incarico dall'impresa Lavori Generali s.r.l. Via Duomo n. 290/C Napoli.

Il calcolo e la verifica riguarda le reti di smaltimento acque nere di due edifici denominati Edificio A ed Edificio Innesco A collegati alla rete di smaltimento principale posta tra i due immobili.

La presente verifica riguarda una parte della rete fognaria già oggetto di nulla osta del Comune di Napoli Area Tutela del Territorio Servizio Ciclo Integrato delle Acque Prot.2019 0921854 del 15/11/2019.

L'Edificio A consta di quattro piani suddivisi in piano terra con attività commerciali/uffici e gli altri piani adibiti ad uso residenziale.

Le attività commerciali/uffici presenti 8 con la presenza per ognuna di un locale bagno.

Gli alloggi totali dell'edificio sono 23 di cui 14 con doppio bagno e 9 con bagno singolo, tutti sono provvisti di cucine.

L'Edificio Innesco A consta di cinque piani suddivisi in piano terra con attività commerciali/uffici e gli altri piani adibiti ad uso residenziale.

Le attività commerciali/uffici presenti 7 con la presenza per ognuna di un locale bagno.

Gli alloggi totali dell'edificio sono 28 tutti con doppio bagno e tutti sono provvisti di cucine.

Descrizione reti

L'impianto sarà formato da una rete fognante per lo smaltimento delle acque nere delle fecali degli edifici A, ed edificio esistente Innesco A su Via Croce di Piperno.

Le fecali delle unità immobiliari confluiranno in una rete comune posta tra i due edifici che si innescherà in un pozzetto comunale (esterno) nella via Croce di Piperno.

Gli scavi per la posa della rete di confluenza delle fecali acque nere saranno realizzati lungo l'area compresa tra l'edificio A e l'edificio Innesco A partendo da un pozzetto posto sul lato sinistro dell'edificio A.

Al terminale dei discendenti saranno posti dei sifoni a doppia ispezione essendo le tubazioni poste all'intradosso del solaio delle autorimesse mentre tutti gli altri pozzetti di raccolta delle acque nere sulla rete principale, saranno di dimensioni cm. 80X80. Dal pozzetto n. 10 al pozzetto n. 12, di immissione nella rete pubblica, vi è un tratto di rete esistente il cui diametro delle tubazioni è di 440 mm nominale quindi si è proceduto ad una verifica della portata per questo tratto che è risultata positiva

NORMATIVA DI RIFERIMENTO PER LE FOGNATURE

Circolare Min. LL.PP. N. 11633, 1974

- Circolare Ministero LL.PP. n° 11633 del 07/01/1974

“Istruzioni per la progettazione delle fognature e degli impianti di trattamento delle acque di rifiuto”

- Delibera Ministero LL.PP. del 04/02/1977 – Allegato 4 (G.U. 21/02/1977 n° 48 suppl.)

“Norme tecniche generali per la regolamentazione dell'installazione e dell'esercizio degli impianti di fognatura e depurazione”

- Decreto Presidente del Consiglio dei Ministri 04/03/1996 (G.U. 14/03/1996 n° 62)

“Disposizioni in materia di risorse idriche”

Capitolo 8: “Livelli minimi dei servizi che devono essere garantiti in ciascun ambito territoriale ottimale”

Paragrafo 8.3: “Smaltimento”

- Decreto Ministero LL.PP. del 08/01/1997 n° 99 (G.U. 18/04/1997 n° 90)

“Regolamento per la definizione dei criteri e del metodo in base ai quali valutare le perdite degli acquedotti e delle fognature”

- Decreto Legislativo 03/04/2006 n° 152 (G.U. 14/04/2006 n° 88 suppl.)

“Norme in materia di difesa ambientale – Parte Terza: norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall’inquinamento e di gestione delle risorse idriche”

- D.A.C.R. 26/01/210 n° 145 (B.U.R. 26/02/210 n° 10, suppl. n°1)

- Decreto Ministero LL.PP. del 12/12/1985 (G.U. 14/03/1986 n° 61)

“Norme tecniche relative alle tubazioni”

- Circolare Ministero LL.PP. n° 27291 del 20/02/1986

“Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni”

- Circolare Ministero LL.PP. n° 11633 del 07/01/1974

“Istruzioni per la progettazione delle fognature e degli impianti di trattamento delle acque di rifiuto”

Prescrizione per l'accettazione del materiale e condizioni di impiego

Le prescrizioni per l'accettazione delle tubazione e dei raccordi in PVC rigido per la costruzione di fognature sono contenuti nelle seguenti norme:

Le prescrizioni per l'accettazione delle tubazioni e dei raccordi di PVC rigido nella costruzione di fognature e di scarichi industriali sono contenute nelle seguenti norme:

- UNI EN1401: Tubi e raccordi di PVC rigido per condotte di scarico interrate

(tipi, dimensioni e requisiti);

- PR EN13476 : Tubi strutturali in PVC rigido per condotte di scarico interrate

- UNI 7448: Tubi di PVC rigido (metodi di prova);

- UNI 7449: Raccordi e flange di PVC rigido (metodi di prova);
- UNI ISO/TR 7473: Tubi e raccordi di PVC rigido - Resistenza chimica nei confronti dei fluidi.

Altri riferimenti:

- ISO/DTR 7073: Raccomandazioni per la posa di condotte interrate di PVC (1983);
- ISO/TC 138/1062: Tubi in plastica non a pressione. Metodi di calcolo per tubi flessibili interrati.

I tubi ed i raccordi di PVC devono essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP che ne assicura la rispondenza alle norme UNI.

Il marchio IIP, di proprietà dell'Ente nazionale Italiano di Unificazione (UNI), è

gestito dall'Istituto Italiano dei Plastici riconosciuto con DPR n. 120 dell'1.2.75.

Le tubazioni da utilizzare sono denominate Policor SN-4 e sono conformi alla EN 13476-3/2018 le cui condizioni di impiego normalmente previste sono:

- Temperatura max. permanente 40° C.;
- Massimo ricoprimento del terreno (misurato a partire dalla generatrice superiore del tubo) = 6 m.;
- Traffico Stradale pesante, medio e leggero;
- Trincea larga o stretta;
- Posa in opera corretta.
- Da sottolineare che i tubi in PVC non devono essere ricoperti o rinforzati con calcestruzzo se ciò non derivi da esigenze particolari.

-
-

Metodo di calcolo

Dovendo le tubazioni smaltire rapidamente le acque di scarico previste e non subire un'eccessiva deformazione diametrica si procederà, di seguito, al calcolo idraulico e al calcolo statico sia per le acque usate fino al punto di confluenza.

PROGETTAZIONE IDRAULICA DEI COLLETTORI ORIZZONTALI DI RACCOLTA E DI SCARICO ACQUE NERE.

Dati di calcolo

La base dei calcoli di dimensionamento dei tubi è l'unità di scarico, corrispondente allo scarico di 28 l/min (corrispondenti alla portata di scarico di un lavello). La successiva tabella riporta i valori di scarico degli apparecchi presenti. Tali valori sono stati desunti da manuali e testi specialistici.

TABELLA

Specie apparecchio	Categoria ¹	Unità di scarico
Lavabo	1	1
Vaso con cassetta	1	4
Bidè	1	2
Doccia	1	2
Vaso con cassetta	1	4
Bidè	1	2
Vasca	1	2
Lavello	1	2
Lavastoviglie	1	2
Lavabiancheria	1	2

¹ Gli impianti sanitari sono solitamente divisi in tre categorie : privati (1), semipubblici (2) e pubblici (3)

Calcolo unità di scarico

È possibile ora ricavare le unità di scarico che arrivano alla base delle colonne di tutti i servizi.

EDIFICIO A			
Pozzetto P0			
SPECIE APPARECCHIO	numero apparecchi	unità di scarico	unità di scarico TOT
LAVABO	2	1	2
VASO CON CASSETTA	2	4	8
DOCCIA	2	2	4
TOTALE UNITA' DI SCARICO			14

EDIFICIO A			
Pozzetto P1			
SPECIE APPARECCHIO	numero apparecchi	unità di scarico	unità di scarico TOT
LAVABO	4	1	4
VASO CON CASSETTA	4	4	16
BIDE'	4	2	8
VASCA	3	4	12
LAVATRICE	6	2	12
LAVELLO	6	2	12
LAVASTOVIGLIE	6	2	12
TOTALE UNITA' DI SCARICO			76
Pozzetto P2			
SPECIE APPARECCHIO	numero apparecchi	unità di scarico	unità di scarico TOT
Pozzetto P2			
LAVABO	8	1	8
VASO CON CASSETTA	8	4	32
BIDE'	6	2	12
VASCA	3	4	12
LAVATRICE	6	2	12

TOTALE UNITA' DI SCARICO			76
--------------------------	--	--	----

Pozzetto P3			
SPECIE APPARECCHIO	numero apparecchi	unita di scarico	unita di scarico TOT
LAVABO	8	1	8
VASO CON CASSETTA	8	4	32
BIDE'	6	2	12
VASCA	3	4	12
LAVATRICE	6	2	12
TOTALE UNITA' DI SCARICO			76

Pozzetto P4			
SPECIE APPARECCHIO	numero apparecchi	unita di scarico	unita di scarico TOT
LAVABO	7	1	7
VASO CON CASSETTA	7	4	28
BIDE'	6	2	12
VASCA	6	4	24
LAVELLO	6	2	12
LAVASTOVIGLIE	6	2	12
TOTALE UNITA' DI SCARICO			59

Pozzetto P5			
SPECIE APPARECCHIO	numero apparecchi	unita di scarico	unita di scarico TOT
LAVABO	6	1	6
VASO CON CASSETTA	6	4	24
LAVATRICE	6	2	12
TOTALE UNITA' DI SCARICO			42

Pozzetto P6			
SPECIE APPARECCHIO	numero apparecchi	unita di scarico	unita di scarico TOT
LAVABO	7	1	7
VASO CON CASSETTA	7	4	28
BIDE'	6	2	12
VASCA	6	4	24
LAVELLO	6	2	12
LAVASTOVIGLIE	6	2	12
TOTALE UNITA' DI SCARICO			59

Pozzetto P7			
SPECIE APPARECCHIO	numero apparecchi	unita di scarico	unita di scarico TOT
LAVABO	3	1	3
VASO CON CASSETTA	3	4	12
BIDE'	2	2	4
VASCA	2	4	8
LAVELLO	5	2	10
LAVASTOVIGLIE	5	2	10
LAVATRICE	2	2	4

EDIFICIO INNESCO A			
Pozzetto P0			
SPECIE APPARECCHIO	numero apparecchi	unita di scarico	unita di scarico TOT
LAVABO	6	1	6
VASO CON CASSETTA	6	4	24
BIDE'	3	2	6
LAVATRICE	3	2	9
VASCA	3	4	12
LAVELLO	3	2	6
LAVASTOVIGLIE	3	2	6
TOTALE UNITA' DI SCARICO			69

Pozzetto P1			
SPECIE APPARECCHIO	numero apparecchi	unita di scarico	unita di scarico TOT
LAVABO	6	1	6
VASO CON CASSETTA	6	4	24
BIDE'	3	2	6
LAVATRICE	3	2	9
VASCA	3	4	12
LAVELLO	3	2	6
LAVASTOVIGLIE	3	2	6
TOTALE UNITA' DI SCARICO			69

Pozzetto P2			
SPECIE APPARECCHIO	numero apparecchi	unita di scarico	unita di scarico TOT
LAVABO	8	1	8
VASO CON CASSETTA	8	4	32
BIDE'	4	2	8
LAVATRICE	4	2	8
VASCA	4	4	16
LAVELLO	4	2	8
LAVASTOVIGLIE	4	2	8
TOTALE UNITA' DI SCARICO			88

Pozzetto P3			
SPECIE APPARECCHIO	numero apparecchi	unita di scarico	unita di scarico TOT
LAVABO	8	1	8
VASO CON CASSETTA	8	4	32
BIDE'	4	2	8

LAVATRICE	4	2	8
VASCA	4	4	16
LAVELLO	4	2	8
LAVASTOVIGLIE	4	2	8
TOTALE UNITA' DI SCARICO			88

Pozzetto P4			
SPECIE APPARECCHIO	numero apparecchi	unita di scarico	unita di scarico TOT
LAVABO	8	1	8
VASO CON CASSETTA	8	4	32
BIDE'	4	2	8
LAVATRICE	4	2	8
VASCA	4	4	16
LAVELLO	4	2	8
LAVASTOVIGLIE	4	2	8
TOTALE UNITA' DI SCARICO			88

Pozzetto P5			
SPECIE APPARECCHIO	numero apparecchi	unita di scarico	unita di scarico TOT
LAVABO	8	1	8
VASO CON CASSETTA	8	4	32
BIDE'	4	2	8
LAVATRICE	4	2	8
VASCA	4	4	16
LAVELLO	4	2	8
LAVASTOVIGLIE	4	2	8
TOTALE UNITA' DI SCARICO			88

Pozzetto P6			
SPECIE APPARECCHIO	numero apparecchi	unita di scarico	unita di scarico TOT
LAVABO	6	1	6
VASO CON CASSETTA	6	4	24
BIDE'	3	2	6
LAVATRICE	3	3	9
VASCA	3	4	12
LAVELLO	3	2	6
LAVASTOVIGLIE	3	2	6
TOTALE UNITA' DI SCARICO			69

Pozzetto P7			
SPECIE APPARECCHIO	numero apparecchi	unita di scarico	unita di scarico TOT
LAVABO	6	1	6
VASO CON CASSETTA	6	4	24
BIDE'	3	2	6
LAVATRICE	2	2	9

VASCA	3	4	12
LAVELLO	3	2	6
LAVASTOVIGLIE	3	2	6
TOTALE UNITA' DI SCARICO			69

Tenendo conto della non contemporaneità di utilizzo e ipotizzando un fattore di contemporaneità del 40% si ottengono le portate in l/s moltiplicando US*28/60:

Progettazione

Confrontando i valori dei diametri ottenuti dalla tabella I, allegata, relativa al dimensionamento dei collettori di scarico in funzione del carico e della pendenza ed il valore del diametro ricavabile dalla formula

$$Q = V \cdot \Omega$$

Dove:

Q = portata in m³/s

V = velocità in m/s (si considera una velocità di smaltimento media pari a 1,5 m/s)

Ω = Sezione bagnata (si considera la sezione completamente piena)

conoscendo la portata e la velocità è ricavabile il diametro della tubazione.

Verifica delle sezioni tubazioni adottate

Per la verifica delle sezioni dei tubi adottati in progetto si applica la formula di Chèzy:

$$V = \chi \sqrt{Ri}; \quad R = \text{raggio idraulico}$$

dove, conformante alla formula di Bazin:

$$\chi = 87 / (1 + \gamma / \sqrt{R})$$

nella quale γ è un parametro dimensionale di scabrezza definito in relazione alla natura del materiale che nel caso in esame viene stabilita in 0.23 poiché si considerano l'usura e l'incrostazione nel tempo delle tubazioni .

Poiché la portata nelle tubazioni è:

$$Q = \Omega \cdot V$$

Dove:

Ω sezione

V velocità

Si considera un grado di riempimento pari all'50%, si calcola così la portata a riempimento parziale e si confronta con la portata di progetto. Se la portata a riempimento parziale è maggiore di quella di progetto la sezione progettata è verificata.

Il Progettista



