

Valeria e Domenico A. Marando

(ARCHITETTI)

Studio Via Marie Curie 1
80010 Quarto (Na)

Cell. 347 2930121 Tel./Fax 081/8767097
e mail d.marando@archiword.it

COMUNE DI QUARTO

PROVINCIA DI NAPOLI

PIANO DI LOTTIZZAZIONE CONVENZIONATA

COMPARTO Bb15

PROPRIETARI: Per Nome e per conto Carandente Tartaglia Salvatore
RIFERIMENTI CATASTALI: foglio 8

LOCALITÀ

Via Marmolito

TAV. 15a

Progetto Impianti

Impianto Fognario



1. Premessa

L'impianto fognario, classificabile di uso domestico, è stato ideato tenendo conto della progettazione di 17 corpi di fabbrica con un numero complessivo di 27 Ville di cui 7 monofamiliari. L'intero Comparto Bb15 è situato in Via Marmolito, sul lato SX direzione Via Campana all'altezza della curva dopo l'incrocio con Via Casalanno. I lotti oggetto della progettazione si trovano ad una quota inferiore a quella stradale di mt 2.35 quindi è stata prevista una fognatura autonoma, che attraverso un collettore consortile collegheranno il comparto al collettore fognario comunale di Via Marmolito attraverso delle pompe di sollevamento, che permetteranno il salto di quota tra le due fognature.

La Progettazione della Fognatura ideata secondo le esigenze del territorio, prevede una raccolta differenziata delle acque nere e bianche.

Le acque bianche di ogni singola cellula abitativa viene raccolta tramite pilette di scolo, caditoie collegate tramite tubazioni in PEAD (UNI 7613 fi 160) intervallando il percorso con pozzetti prefabbricati dalle dimensioni variabili a seconda della profondità della tubazione dipendente dalla pendenza (1%), quest'ultima si immetterà in un pozzetto chiamato (fiscale) posto all'ingresso carrabile di ogni abitazione

Le acque nere raccolte in appositi pozzetti posti sotto le colonne fecali raggiungeranno il pozzetto fiscale con tubazione in PEAD (UNI 7613 fi 160).

Il pozzetto fiscale di ogni abitazione farà defluire le sue acque nella condotta principale privata che con pendenza del (6%) ed una tubazione in PEAD (UNI 7613 fi 600) la condotta defluirà nel collettore principale intervallata da pozzetti di diversa altezza, per poi finire nel collettore Comunale Casalanno.

Il terreno di posa della fognatura ha una formazione litologica compatta ed uniforme, per cui non sono possibili smottamenti e frane che potrebbero portare alla rottura dei giunti e manufatti con conseguente pericolo di inquinamento.

L'incremento di carico inquinante generato dal nuovo insediamento residenziale, assumendo indicativamente come base per la residenza il carico unitario BOD5 = 60 g./(ab. x giorno), ammonta a:

$$60 \text{ glab} \cdot \text{g} \times 400 \text{ ab.} = \text{g } 24.000 = \text{k}9.24,00.$$

L'inserimento del nuovo insediamento nel contesto urbanistico esistente richiede la realizzazione di nuove reti di fognatura separate e vincolate altimetricamente alle quote di scorrimento della fognatura esistente per ciò che concerne il recapito delle acque nere, mentre, per quanto riguarda le acque meteoriche provenienti dalle superfici scolanti, sono state previste delle vasche con recupero delle acque piovane, per ogni villa che verrà realizzata. Una prima rete è destinata ad accogliere gli scarichi delle acque nere provenienti dagli insediamenti abitativi; una seconda rete raccoglie le acque meteoriche provenienti dalle coperture degli edifici, da strade e parcheggi.

PROGETTO IMPIANTO FOGNARIO DELLA RETE FOGNARIA CONSORTILE

1. Criteri di progetto

Sia per i collettori delle acque nere che per quelli delle acque bianche posti sulla viabilità consortile, si è adottato, come criterio generale, quello di assicurare una conveniente ricopertura degli estradossi dei condotti, per consentire una agevole posa delle condutture di gas, acqua potabile, energia elettrica e rete telefonica.

Si è inoltre avuto cura di verificare che, nei punti di intersezione, non si verificino interferenze altimetriche, facendo anzi in modo che i condotti delle acque nere sottopassino sempre, con adeguato franco di sicurezza, i condotti di quelle bianche in tutte le situazioni di incrocio. L'altimetria di progetto del comparto, pur assicurando i requisiti sopra evidenziati per gli incroci, consente di adottare una pendenza dei condotti della fognatura nera dello 0,1% (0,001). Il recapito finale è previsto nella cameretta della fognatura nera esistente sulla via Marmolito, con la medesima quota del piano di scorrimento. Le camerette di ispezione sono poste a distanze reciproche non superiori a m. 32,00.

La rete delle acque nere è stata configurata tenendo conto di alcuni rilevanti vincoli.

L'altimetria del comparto e, quindi, la geometria dei profili dei condotti, rispetto al piano di Scorrimento, non consentono il recapito finale nel collettore comunale di Via Marmolito. Si rende pertanto necessaria la realizzazione di una stazione di sollevamento attrezzata con pompe adatte a smaltire la portata.

La rete di drenaggio delle acque bianche (meteoriche) è stata configurata tenendo conto di alcuni rilevanti vincoli, la limitazione della portata del collettore fognario comunale di Via Marmolito, per far fronte alla quantità di acqua piovana che cade durante alcune giornate di pioggia intensa, si sono progettate delle vasche di raccolta tra loro collegate per le acque piovane, da riutilizzare per l'utilizzo dell'irrigazione dei giardini, e per gli scarichi dei bagni.

Il progetto di lottizzazione per ridurre la quantità di acqua accumulata nei serbatoi, ha previsto la permeabilità dei lotti pari a circa al 75% della superficie, invece per le superfici non permeabili, come dicevo è stato previsto il recupero delle acque piovane in vasche tra loro comunicanti, che verranno dimensionate, calcolando le superfici coperte di ogni lotto compreso le strade consortili di pertinenza, la max precipitazione negli ultimi 10 anni per la durata di un'ora.

Per ottenere un tale invaso in grado di raccogliere tutte le acque piovane di tutti i lotti durante i giorni di pioggia intensa si è pensato di dividere una tale quantità di acqua, in 13 vasche di raccolta, uno per ogni villa progettata.

Le camerette prefabbricate di ispezione, sono poste a distanze reciproche non superiori a m 35. Completano la rete di raccolta delle acque meteoriche le caditoie stradali (a distanze reciproche non superiori a m. 15, poste su un lato della carreggiata ed i relativi allacciamenti.

2. Calcoli idraulici

2.1 Condotti delle acque nere

Il dimensionamento dei collettori delle acque nere è stato condotto assumendo l'ipotesi di consumi idrici giornalieri di ogni fabbricato realizzato e da realizzare, pari a 300 litri/abitante x giorno, con riduzione degli afflussi nella misura del 20%. In tale ipotesi si sarebbero potute adottare sezioni dei condotti molto ridotte, ma del tutto sconsigliabili ai fini della pulizia e manutenzione, rispetto a quelle effettivamente previste in progetto. Per la condotta di allacciamento sulla pubblica Via Marmolito si adopererà una condotta in tubo forzato fino alla cameretta di via Marmolito, in seguito si provvederà con un tubo corrugato di ϕ 500, all'immissione diretta nella cameretta del collettore fognario comunale, mentre sulle strade consortili il diametro esterno minimo previsto è di mm 300. In tutti i casi la portata ammissibile è notevolmente superiore alla portata effettivamente recapitata nelle ore di punta.

2.2 Condotti delle acque bianche

Il calcolo di verifica delle portate dei condotti viene eseguito per le sole aree scolanti dei parcheggi dedicati a standards urbanistici, in quanto tutte le altre aree recapitano nelle vasche di raccolta.

La consistenza dell'impianto fognario di cui si tratta è dunque modesta.

Non sono state inserite nel novero delle aree scolanti l'area a verde all'interno del comparto, mentre le aree destinate a parcheggio progettati all'interno del comparto verranno trattate e recuperate nelle vasche realizzate in prossimità dei lotti.

3. Volume di accumulo e stazione di sollevamento

3.1 Volume di accumulo

Il progetto non prevede 13 vasche di accumulo. I motivi della diversa scelta progettuale discendono dalla difficoltà della loro collocazione all'interno di ogni lotto progettato, (stante il ragguardevole volume di acqua piovana nei momenti di eventi alluvionali), dalla maggiore necessità di controlli e dalla conseguente superiore onerosità di manutenzione. Inoltre, considerato l'altezza della falda, si realizzeranno vasche interrato.

Come dicevo, la soluzione adottata prevede la realizzazione di 13 vasche di accumulo sovradimensionati in misura tale da ottenere il necessario volume di accumulo. Tali vasche, che sostituiscono a tutti gli effetti gli usuali collettori circolari in PVC o in C.A.T., sono costituiti da scatolari in c.a., a sezione rettangolare delle dimensioni variabile.

Il calcolo del volume di accumulo necessario viene condotto secondo il metodo delle piogge Indicato dalle autorità competenti, al quale si rimanda ad un progetto esecutivo e che tenga conto della durata della pioggia critica t_{cr} in ore (h) ed il volume specifico di invaso per ettaro ΔV_{max} in mc /ha, mediante l'impegno delle seguenti formule:

$$t_{cr} = \delta \phi - \xi$$

$$\Delta V_{max} = \bar{n} \phi / (\phi - \Psi) *$$

3.2 Stazione di sollevamento

Le caratteristiche altimetriche del comparto insediativo e del collettore di Via Marmolito rendono necessaria la realizzazione di una stazione di sollevamento, per recapitare (sia pure con le prescritte limitazioni) le acque reflue. La configurazione di progetto (v. Tav. 19 del PLC) prevede che il piano di fondo della stazione (a pianta quadrata con lato di m 1,50) sia posto ad una quota inferiore di m 2,35 rispetto alla quota del collettore comunale.

Essa sarà attrezzata con due elettropompe, ciascuna delle quali deve assicurare una portata di 20,0 l/s per una prevalenza di m 4,00. Le pompe, corredate dai relativi accessori e impianti per l'installazione, la movimentazione, la manutenzione ed il funzionamento, saranno governate da un quadro di comando automatizzato che deve prevedere il funzionamento alternato, una volta raggiunto l'invaso indicato sulla tavola di progetto. In caso di mancato funzionamento della pompa di turno, sarà previsto l'innescò della seconda pompa, una volta raggiunto l'incremento di invaso di ulteriori m 0,10. Il quadro di comando sarà inoltre provvisto di dispositivo di innescò di una pompa anche in caso di scarsa portata nel periodo di 24 ore, pur non essendo stata raggiunta la quota di primo innescò, all'interno della stazione.

Le pompe, devono comunque rispondere ai requisiti delle pompe destinate all'evacuazione di acque luride.

L'impianto elettrico di alimentazione delle pompe comprende anche il dispositivo di allarme per segnalazione di blocco o di malfunzionamento delle pompe.

Le acque, veicolate dalle pompe, sono immesse in un pozzetto di ispezione nel condotto fognario di Via Marmolito tramite una condotta in tubo corrugato PEAD PN 16 di diametro 500.

Qualora, per la realizzazione della stazione di sollevamento, si ricorrerà all'impiego di manufatti prefabbricati, si verificherà preventivamente la stabilità degli stessi nei confronti della sotto spinta idraulica e si provvederà, se necessario, al loro zavorramento.

4. Tipologia e caratteristiche dei condotti e dei manufatti

Per i collettori a sezione circolare sia delle acque nere che delle acque bianche meteoriche si prevede l'impiego di tubi in corrugato PEAD PN 16 di varie dimensioni, con giunto a bicchiere e guarnizione di tenuta in neoprene. La scelta del materiale è correlata alla necessità di ridurre al massimo la scabrezza, in considerazione delle pendenze disponibili ed anche in

presenza di modesti afflussi. Allo scopo di garantire la manutenzione e l'ispezionabilità delle condotte, sulle strade consortili sono previsti tubi con diametro minimo esterno di mm 315. Il rinterro di tutti le condotte PEAD PN 16 , ai fini della loro protezione dalle sollecitazioni prodotte dai carichi veicolari, sarà effettuato la realizzazione di un sottofondo di posa, rinfiando e cappa di idoneo spessore e ben costipati, in materiale sciolto (sabbioncino o sabbia e ghiaietto), con conveniente ricopertura.

Le condotte delle acque meteoriche con funzione di accumulo sono previsti, come già detto, in Condotti PEAD di idonea dimensione.

Le camerette di ispezione sono previste di tipo prefabbricato in c.a.

Quelle di ispezione e quelle terminali delle condotte sono previste in c.a. gettate in opera. Le aperture delle camerette terminali , come pure l'apertura di immissione nella stazione di sollevamento sono munite di grigliatura antiintrusione.

I chiusini sono circolari, in ghisa sferoidale di tipo carrabile per traffico medio, con diametro interno di mm. 600. Le caditoie sono previste a griglia (sempre in ghisa sferoidale e di tipo carrabile) di lato alla strade, per le aree di parcheggio, per i piazzali o per gli slarghi; sono invece previste apposite griglie su tutta la larghezza della carreggiata.

PROGETTO

IMPIANTO FOGNARIO DELLE RETI INTERNE AI LOTTI

1. Dimensionamento delle reti interne ai Lotti

1.1 Calcolo delle portate

Come già accennato al punto 1, l'impianto fognario prevede la realizzazione di una rete separata per ogni tipo di acque ed ogni unità abitativa. Per le acque superficiali si è tenuto conto delle superfici libere destinate a parcheggio, compreso le strade di accesso ai fabbricati, le superfici coperte e quelle pavimentate.

Il calcolo fa riferimento ai dati pluviometrici pari a 1,5 l/min/mq, il che equivale in termini più specifici ad un coefficiente udometrico pari a 250l/sec/ha senza riduzioni (coefficiente di deflusso j =1).

Tenendo conto della formula

$$q = 1,5 \times \text{mq di Sup.} / 60$$

si sono potuti ricavare così le portate di ogni tronco della fognatura progettata ed in seguito dimensionare i vari tronchi (Vedi Tav. Allegate).

Apporti più intensi, altamente improbabili, metteranno in crisi l'intero sistema, a cominciare dalla rete di fognatura pubblica. Per contro si osserva che i danni che ne possono derivare all'intero impianto è assai modesto: e forse più corretto di parlare di disagi poiché l'effetto più evidente sarà una modesta tracimazione d'acqua dalle caditoie poste per la raccolta delle acque stradali e dai tombini, per un brevissimo periodo, durante il massimo scroscio.

Per lo smaltimento delle acque di rifiuto si è considerato la probabilità di uso contemporaneo di apparecchi di scarico, (vedi tabella allegata) adottando tubazioni DN, non inferiori a 160mm avendo una portata a bocca piena di 5.00 l/s.

1.2 Pendenza nelle fognature

La pendenza delle reti è stata calcolata eccedendo il minimo teorico che risulta dalle forme di verifica di trasporto solido.

$$\tau = \gamma R J$$

dove :

R è il raggio idraulico
J è la pendenza

Tenuto conto che il raggio idraulico è dato dal rapporto

$$R = D/4$$

Avremo che la pendenza è uguale

$$J > 4\tau / D$$

Per i tronchi che servono alla raccolta delle acque superficiali e al trasporto delle acque nere fino al raggiungimento del pozzetto (fiscale) e poi al collettore principale si è usata una pendenza del 1%, mentre per il collettore principale si è usata una pendenza superiore, del 3.5% dovuta all'elevata portata di calcolo.

(Vedi Tav. 7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18)

1.3 Dimensionamento delle tubazioni

Tralasciando la formula di Prandt-Colebrook-White si sono utilizzate le tabelle riportate di seguito: γ è il peso specifico del fluido

PORTATA A BOCCA A PIENA (Q IN L/L/S) E VELOCITA' DI FLUSSO (V IN M/S)

PER CONDOTTE A SEZIONE CIRCOLARE

Ω	DN	110	125	160	200	250	315
0.001	Q	1.8	2.6	5.0	9.1	16.6	30.7
0,1 %	V	0.21	0.23	0.28	0.32	0.37	0.43
0.002	Q	2.5	3.7	7.1	13.0	23.5	43.5
0,2 %	V	0.3	0.33	0.39	0.46	0.53	0.62
0.003	Q	3.1	4.5	8.8	15.9	28.9	53.4
0,3 %	V	0.37	0.41	0.48	0.56	0.65	0.76
0.004	Q	3.6	5.2	10.1	18.4	33.4	61.7
0,4 %	V	0.43	0.47	0.56	0.65	0.75	0.87
0.005	Q	4.0	5.8	11.4	20.6	37.3	69.0
0,5 %	V	0.48	0.53	0.62	0.72	0.84	0.98
0.006	Q	4.4	6.4	12.4	22.6	40.9	75.6
0,6 %	V	0.53	0.58	0.68	0.79	0.92	1.07

0.007	Q	4.8	6.9	13.5	24.4	44.2	81.7
0,7 %	V	0.56	0.62	0.74	0.85	0.99	1.16
0.008	Q	5.1	7.4	14.4	26.1	47.3	87.4
0,8 %	V	0.61	0.67	0.79	0.92	1.06	1.24
0.009	Q	5.4	7.8	15.3	27.7	50.2	92.7
0,9 %	V	0.65	0.71	0.84	0.97	1.13	1.31
0.010	Q	5.7	8.3	16.1	29.2	52.9	97.7
1,0 %	V	0.68	0.75	0.88	1.03	1.19	1.38
0.012	Q	6.3	9.1	17.6	32.0	58.0	107.1
1,2 %	V	0.75	0.82	0.97	1.13	1.31	1.52
0.014	Q	6.8	9.8	19.1	34.6	62.6	115.7
1,4 %	V	0.81	0.88	1.05	1.21	1.41	1.64
0.016	Q	7.3	10.5	20.4	37.0	67.0	123.7
1,6 %	V	0.86	0.95	1.12	1.30	1.51	1.75
0.018	Q	7.7	11.1	21.6	39.2	71.1	131.2
1,8 %	V	0.92	1.00	1.18	1.38	1.60	1.86
0.020	Q	8.1	11.7	22.8	41.3	74.9	138.4
2,0 %	V	0.97	1.06	1.25	1.45	1.69	1.96
0.022	Q	8.5	12.3	23.9	43.4	78.6	145.1
2,2 %	V	1.01	1.11	1.31	1.53	1.77	2.06
0.024	Q	8.9	12.8	25.0	45.3	82.1	151.6
2,4 %	V	1.06	1.16	1.37	1.59	1.85	2.15
0.026	Q	9.3	13.4	26.0	47.2	85.4	157.8
2,6 %	V	1.10	1.20	1.43	1.66	1.92	2.24
0.028	Q	9.6	13.9	27.0	48.9	88.7	163.8
2,8 %	V	1.14	1.25	1.48	1.72	1.99	2.32

0.030	Q	10.0	14.3	28.0	50.7	91.8	169.5
3,0 %	V	1.18	1.30	1.54	1.78	2.07	2.40

1.4 Doccioni.

Le colonne di scarico delle terrazze di copertura degli impianti in questione, sono state posizionate così che ciascuna non “serva” più di 100 mq di tetto (max 150). Il diametro minimo prescelto è stato il DN 110 (preferibilmente DN 150).

Le colonne sono state previste in PEAD (polietilene ad alta densità) secondo UNI /7613 PN 2,5. Le tubazioni delle colonne, sotto traccia, saranno monolitiche, congiunte tra loro o ai pezzi speciali (raccordi ecc.) mediante saldatura di testa per polifusione. Le colonne saranno senza riduzioni e/o curvature. Non è previsto, poiché controproducente ai fini della ventilazione delle fognature un sifone tipo “Firenze”. Il raccordo alla fognatura orizzontale ai piedi di ciascuna colonna sarà realizzato con due curve a 45° spaziate tra loro sulle terrazze degli spogliatoi e della palestra. Nei tetti piani non praticabili agli imbocchi, alle colonne, si porranno delle “rosette” metalliche volte ad impedire l’otturazione degli imbocchi stessi con immondizie, foglie ecc., portate dal vento. E’ stato previsto il dispositivo di “rilevazione” di scarichi intasati.

1.5 Scarichi delle acque di rifiuto

Le colonne di scarico delle acque usate dell’edificio sono previste in PEAD secondo UNI (o UNI 7613 PN 2.5). Tale scelta deriva dalle caratteristiche eccellenti di elasticità e resistenza del materiale, che può essere immerso nei getti di calcestruzzo senza particolari accorgimenti e rammollisce ad oltre 150° C, per cui è particolarmente idoneo a ricevere anche acque bollenti. Il diametro previsto per le colonne dei bagni ove sia presente un w.c. non sarà inferiore a DN 110 (max DN 150). Le tubazioni sono previste monolitiche, unite di testa per polifusione tra loro ed ai pezzi speciali.

I raccordi alla fognatura orizzontale saranno eseguiti con due curve di 45° ed imboccati con raccordo nel senso del flusso nel collettore orizzontale.

In sommità, le colonne saranno “libere” o meglio dotate di torrino di aerazione con valvole contro la diffusione di odori.

1.6 Fognatura orizzontale

La fognatura orizzontale è prevista in PEAD UNI 7613. Le tubazioni ed i raccordi saranno congiunti a bicchiere con anello elastometrico di tenuta. Si è adottato il diametro minimo DN 150 . La cadente è stata determinata col calcolo riferito alla pendenza “critica” della teoria del trasporto solido. Ogni tubazione deve essere in pratica “autopulente”. Di consegna nella relazione questa:
 $Q = g \times R \times X \times J$

Si è scelto per t il valore minimo di 0.30 kg/mq per le canalizzazioni delle acque di rifiuto e 0.35 kg/mq per quelle miste o meteoriche. Ad ogni variazione dell’asse della canalizzazione sia planimetrica che altimetrica si è posto un pozzetto di ispezione.

I raccordi sono stati ottenuti, all’interno questi, creando un “semiguscio” curvo, liscio pari al diametro del tubo. Le tubazioni sono previste posate sul un letto di sabbia di 10 – 15 cm (o in alternativa risetta, sottovaglia ecc.), rinfiancate e coperte con lo stesso materiale per un’ altezza almeno pari al diametro (vedere particolare 1).

1.7 Pozzetto di Ispezione

I pozzetti di ispezione saranno del tipo in mattoni ad una testa (“ o a due teste) delle seguenti dimensioni interne:

-sino a 90 cm di profondità 52 x 52

-tra 90 e 150 cm di profondità 82 x 80.

Per profondità maggiori si useranno appositi pozzetti circolari prefabbricati.

I chiusini saranno a doppia chiusura in calcestruzzo del tipo rinforzato se posti in area carrabile (comunque se sono previsti transitare veicoli con peso superiore a 35 q.li, dovranno essere in ghisa).

Gli eventuali gradini di discesa che si rendessero necessari saranno in ghisa secondo DIN 1212.

All'interno i raccordi saranno arrotondati a semiguscio e le banchine laterali intonacate. Non saranno intonacate le pareti interne, poiché non se ne vede la ragione pratica.

Quarto.....

