



COMUNE DI FANO

Provincia di Pesaro e Urbino

Oggetto:

**PROGETTO PLANO VOLUMETRICO UNITARIO
COMPARTI ST6_P67 e ST6_P26 IN VIA LAGO DI
COMO A FANO**

Committente:

Sabatini Marco CF SBTMRC62T15D488D

Feduzi Maurizio CF FDZMRZ54H15G514F

Centro dell'Isolante Due srl

via Einaudi 12/B - Fano (PU)

P.iva 02022970418

RELAZIONE TECNICA DI DETTAGLIO OPERE DI URBANIZZAZIONE

Marotta di Mondolfo Luglio 2011

IL Progettista

Ing. Stefano Ubertini

Collaboratore:

Geom. Aramis Garbatini

Studio Tecnico Ing. Stefano Ubertini
Via Valcesano, 199 Marotta di Mondolfo (PU)
Tel./Fax 0721.967041

Studio Online
Via Paganini 1/a - Mondolfo
Tel./Fax. 9721/959188

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA OPERE URBANIZZAZIONE

Generalità:

Le opere di urbanizzazione di cui al progetto allegato si riferiscono al Piano di Lottizzazione di completamento dei comparti ST6_P67 e ST6_P26 del Comune di Fano

All'interno del Piano di Lottizzazione sono previsti tutti gli ambiti d'urbanizzazione primaria e secondaria secondo le quantità stabilite dalle norme del PRG vigente come zona "C2 comparto residenziale di ricucitura urbana loc. Ponte Sasso 2", inoltre le singole opere d'urbanizzazione sono state progettate in scala adeguata e quantificate.

B) DIMENSIONAMENTO IMPIANTO FOGNARIO

Premessa

Le fognature dell'area di lottizzazione in questione saranno del tipo a canalizzazione doppia, una per le acque meteoriche e l'altra per le acque reflue provenienti dagli insediamenti residenziali e non residenziali.

Per il dimensionamento dell'impianto fognario si è tenuto in considerazione dell'andamento del terreno di progetto al fine di rendere possibile il collegamento dei collettori previsti nella fase attuale di progetto a quelli futuri realizzazione.

Entrambe le canalizzazioni saranno intervallate da pozzetti in corrispondenza di raccordi e/o allacci.

Specifiche Tecniche: Fognature

Condotte acque nere

Le condutture di progetto saranno a sezione circolare in PVC conformi alla norma UNI EN 1401 con rigidità tipo SN4 e con diametro minimo esterno di mm 200; le condutture saranno poste in opera ad una profondità non inferiore a cm 100, dalla generatrice superiore con sottofondo e rinfiacco in sabbia per uno spessore non inferiore a cm 20 e successiva colmataura dello scavo con materiale arido di cava (costipato a strati successivi), per i tracciati lungo le sedi stradali e con terreno di scavo per i tracciati lungo le aree verdi.

Condotte acque bianche

Le condutture di progetto saranno a sezione circolare in PVC conformi alla norma UNI EN 1401 con rigidità tipo SN4 con diametri esterni non inferiori a mm 200; le condutture saranno poste in opera ad una profondità non inferiore a cm 100, dalla generatrice superiore con sottofondo e rinfiacco in sabbia per uno spessore non inferiore a cm 20 e successiva colmataura dello scavo con misto cementizio e/o materiale arido di cava (costipato a strati successivi), per i tracciati lungo le sedi stradali e con terreno di scavo per i tracciati lungo le aree verdi.

L'allaccio delle acque bianche avverrà su condotta esistente in cemento su via lago di Nemi della sezione di mm 315.

Pozzetti ispezionabili e di raccordo

I pozzetti saranno del tipo prefabbricato in cemento armato vibrato (CAV), a sezione orizzontale interna non inferiore di cm 60x60 con idoneo spessore di parete; Il posizionamento in quota verrà

garantito ponendo in opera degli moduli di prolunga qualora necessari, così come meglio illustrato nell'elaborato grafico relativo .

Tutti i pozzetti profondi più di ml 1,00 saranno dotati di scala in acciaio e sezione minima interna di almeno cm 80x80.

I chiusini dei pozzetti di ispezione, saranno in ghisa sferoidale conformi alla normativa UNI EN 124 serie min D250 e D400 idonei per traffico medio-pesante.

Caditoie

Le caditoie saranno in ghisa sferoidale conformi alla normativa UNI EN 124 serie D400 idonee per traffico pesante, con dimensioni minime di cm 65x65x65. Le caditoie saranno poste in opera con sottofondo e rinfianco in calcestruzzo e collegate alla fognatura mediante tubi in PVC serie pesante del diametro minimo di mm 160, rinfiancati con sabbia per uno spessore di cm 10.

Per maggiori dettagli si fa riferimento agli elaborati grafici allegati alla presente.

DETERMINAZIONE DELL'ALTEZZA DI PIOGGIA

In base alla elaborazione pluviometriche della zona, sulla scorta della relazione geologica di progetto si adotta la seguente equazione analitica per la determinazione dell'altezza di pioggia (h):

$$h = a * t^n$$

dove:

h = altezza di pioggia in un punto;

Parametri (a, n) corrispondenti alla caratteristica pluviometrica locale con un tempo di ritorno Tc non inferiore a 30 anni:

$$a = 47,883$$

$$n = 0,26837$$

$$t = 0,58 \text{ ore di durata della pioggia (35 minuti)}$$

$$h = 47,88 * 0.58^{0.2684} = 41.37$$

CALCOLO DELLA PORTATA DELLE ACQUE METEORICHE

Calcolo della portata fluente nella fognatura, secondo il metodo della corrivazione è data da:

$$Q = \frac{\varphi \times i \times A}{360} \text{ [m}^3\text{/s]}$$

$$i = \frac{h}{t} \text{ [mm/h]}$$

Dove:

- h: altezza di pioggia caduta nel tempo t [mm]
- i: intensità di pioggia [mm/h]
- A: superficie del bacino sotteso dalla pioggia [Ha]
- φ : coefficiente di riduzione

$$\varphi = \varphi_1 \times \varphi_2 \times \varphi_3 \times \varphi_4$$

- φ_1 : coefficiente di infiltrazione = 0.8
- φ_2 : coefficiente di ritardo = 0.9
- φ_3 : coefficiente di ritenuta = 1
- φ_4 : coefficiente di uniformità = 1

t: minuti di durata delle piogge

sostituendo i dati troviamo

$$h = 41.37$$

$$i = 70,92 \text{ mm/ora}$$

Superficie del bacino interessato mq mq 2121.51 pari a 0.2121 Ha di cui una porzione permeabile che per un fattore di sicurezza non viene detratta dal calcolo di progetto.

da cui si ricava adottando un coefficiente di assorbimento $\varphi = 0,72$ una portata pari a:

$$Q = 0,72 * 41.37 * 0.21 / 360 = 0,0174 \text{ [m}^3\text{/s]}$$

B.1) CALCOLO DEI COLLETTORI FOGNARI PER ACQUE METEORICHE PER TUBAZIONI CIRCOLARI IN PVC SERIE SN 4

Per il dimensionamento delle condutture relative alla rete fognaria delle acque bianche (PVC UNI EN 1401 SN4), è stata utilizzata la formula di Prandtl-Colebrook, che generalmente nel settore delle fognature a sezione circolare, è quella più usata nelle attuali norme Europee.

$$V = -2 * \sqrt{2gd_i j} * \text{Log}_{10} \left(\frac{2,51\mu}{d_i * \sqrt{2gd_i j}} + \frac{k}{3,71 * d_i} \right)$$

dove:

V = velocità della corrente (m/s)

g = accelerazione di gravità (9.81 m/s²)

d_i = diametro interno del tubo

J = pendenza della tubazione (valore assoluto)

k = scabrezza assoluta della tubazione [m] (altezza media delle irregolarità della parete interna).

La scabrezza considerata è la scabrezza di esercizio che tiene conto di :

- diminuzione della sezione per depositi ed incrostazioni
- modifica della scabrezza della parete del tubo nel corso dell'esercizio
- giunzioni non perfettamente allineate
- ovalizzazione del tubo
- modifiche di direzione
- presenza di immissioni laterali

- Il valore di scabrezza raccomandato dalle norme è $k = 0,25$ mm

μ = viscosità cinematica [m²/s] (rapporto tra viscosità dinamica e densità del fluido);

- Per la viscosità cinematica si è posto: $\mu = 1,31 * 10^{-6} \text{ m} / \text{s}^2$ indipendentemente dalla variazione di temperatura (tale valore è raccomandato dalle norme).

Nel caso che il flusso della conduttura non sia a parete piena al posto di d_i si pone d_h (diametro idraulico equivalente):

$$d_h = 4A/U \text{ con}$$

$$A = \frac{d_i^2}{8} * \left\{ \frac{\pi * 2 \arccos(1 - 2h/d_i)}{180^\circ} - \sin[2 \arccos(1 - 2h/d_i)] \right\}$$

$$U = \pi \frac{d_i}{2} * \left[\frac{2 \arccos(1 - 2h/d_i)}{180^\circ} \right]$$

dove:

h/d_i = rapporto tra altezza dell'acqua e diametro interno della condotta .

La portata Q è quindi data da:

$$Q = v * \pi * d_i^2 / 4 \text{ (sezione piena)}$$

$$Q = v * A \text{ (sezione parziale)}$$

VERIFICA SEZIONE DI PROGETTO (COLLETTORE PRIMARIO)

Quantitativo di acque meteoriche da smaltire nella superficie permeabile in esame :

$$q = 0,0174 \text{ m}^3 / \text{sec}$$

$$q = 17,4 \text{ lt/sec}$$

Conduttura in PVC 303/1 SN4

Diametro nominale esterno $d_e = 315 \text{ mm}$

Diametro interno $d_i = 299.60 \text{ mm}$

$h/d = 0.80$

Pendenza minima del tratto considerato considerata (i) 1.4%

Scabrezza 0,06

Inserendo i valori indicati, si ottiene una portata della condotta di progetto:

Calcolo della velocità e della portata di una tubazione

Diametro mm

Spessore mm

Pendenza %

H/D

Scabrezza mm

Velocità m/s

Portata l/s

Diametro esterno (mm)	SN2 - SDR 51 UNI 303/2 (mm)	SN4 - SDR 41 UNI 303/1 (mm)
110	3	3
125	3	3
160	3,2	3,6
200	3,9	4,5
250	4,9	6,2
315	6,2	7,7
400	7,8	9,8
500	9,8	12,3
630	12,3	15,4
710	13,9	17,4
800	15,7	19,6
900	17,6	22
1000	19,6	24,5

Calcola **Salva** **Carica** **Nuovo Calcolo** **Menu** **Stampa**

Verifica
 $Q = 159,36 \text{ lt/sec} > 17 \text{ lt/sec}$ (CONDIZIONE SODDISFATTA)

B.2) RETE FOGNARIA ACQUE NERE

Per il dimensionamento delle condutture relative alla rete fognaria delle acque nere (PVC UNI EN 1401 SN4), si considera una portata media giornaliera che affluisce alla condotta in esame, che è data dalla seguente formula:

$$Q_m = \frac{Ab_e * \psi * D_i}{86400} \left[\frac{l}{\text{sec}} \right]$$

In cui:

Q_m = portata media giornaliera in [l/sec]

Ab_e = numero di abitanti equivalenti

ψ = percentuale di disperdimento, cioè la percentuale d'acqua che, per vari motivi, non arrivi alla fognatura (generalmente si assume un valore pari al 10%).

D_i = dotazione idrica giornaliera per abitante espressa in $\frac{l}{Ab * g}$ stimata in 250 l/Ab*g

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 :

$$Q_p = Q_m * C_p$$

Il coefficiente di punta può essere ricavato analiticamente dalla seguente formula:

$$C_p = C_{p\min} + C_{p\min} * \left[1 - \text{sen} \left(\arctan \frac{Ab_e}{500} \right) \right]$$

In cui $C_{p\min}$ è il valore minimo attribuito al coefficiente di punta, generalmente 1,5.

All'interno del comparto sono previsti un carico massimo di circa 42 abitante equivalenti suddivisi sui edifici da realizzare:

Edificio A = 12 Abitanti equivalenti
Edificio B = 6 Abitanti equivalenti
Edificio C = 6 Abitanti equivalenti
Chiosco Bar = 8 Abitanti equivalenti
Spogliatoi = 10 Abitanti equivalenti

VERIFICA SEZIONE DI PROGETTO (COLLETTORE PRIMARIO)

Conduzione in PVC SN4 (ex 303/1)

$h/d = 0,80$

Pendenza minima considerata (i) 1% Scabrezza 0,06

Abitanti equivalenti di progetto (vedi relazione generale) $42 + 10\% = 46$

Coefficiente di deflusso: $\psi = 0,80$

Inserendo i valori indicati si ha che:

$$Q_m = \frac{A b_e * \psi * D_i}{86400} = 46 * 0,8 * 250 / 86400 = 0,11 \text{ lt/sec}$$

Tenendo conto del fattore di contemporaneità

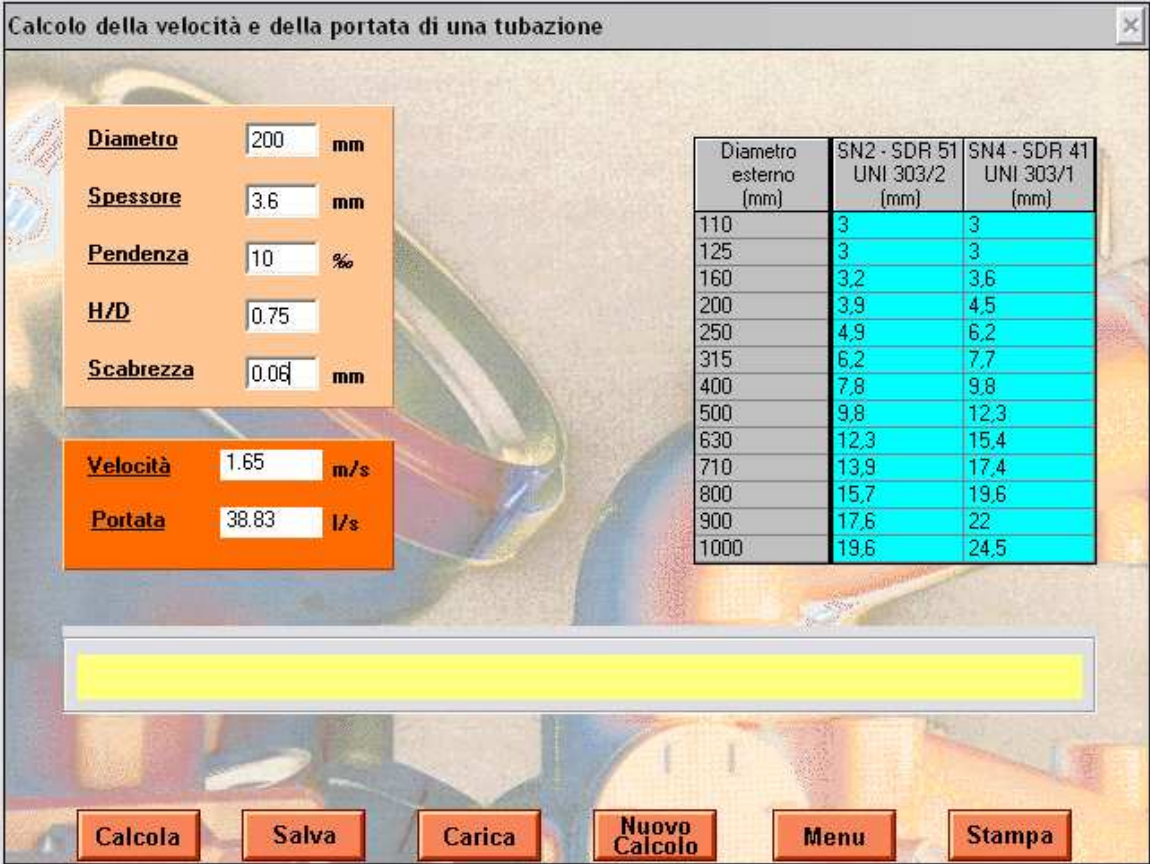
$$C_p = C_{pm} + C_{pm} * \left[1 - \text{sen} \left(\arctan \frac{A b_e}{500} \right) \right] = 1,5 + 1,5 * \left[1 - \text{sen} \left(\arctan \frac{46}{500} \right) \right] = 2,86$$

$$Q_p = Q_m * C_p = 0,11 * 2,86 = 0,315 \text{ lt/sec}$$

Considerando i dati di progetto sopra indicati alla pendenza minima di progetto assunta pari a 1,0% considerando la sezione di progetto si ha che:

DIAMETRO CONDOTTA DI PROGETTO

Diametro nominale esterno $d_e = 200$ mm



Calcolo della velocità e della portata di una tubazione

Diametro	200	mm
Spessore	3.6	mm
Pendenza	10	%
H/D	0.75	
Scabrezza	0.06	mm
Velocità	1.65	m/s
Portata	38.83	l/s

Diametro esterno (mm)	SN2 - SDR 51 UNI 303/2 (mm)	SN4 - SDR 41 UNI 303/1 (mm)
110	3	3
125	3	3
160	3.2	3.6
200	3.9	4.5
250	4.9	6.2
315	6.2	7.7
400	7.8	9.8
500	9.8	12.3
630	12.3	15.4
710	13.9	17.4
800	15.7	19.6
900	17.6	22
1000	19.6	24.5

Calcola Salva Carica Nuovo Calcolo Menu Stampa

Verifica
(CONDIZIONE SODDISFATTA)

E) RETE GAS-METANO

Per la realizzazione della rete distributiva del gas metano sono stati presi accordi con l'Azienda SADORI GAS (distributore del gas nel Comune di Fano), la quale ha già dettato preliminarmente le prescrizioni minime realizzative per le opere in progetto.

L'area verrà servita in bassa pressione dalle condutture esistenti, prevedendo stacchi per i vari allacci a cura della Ditta fornitrice del servizio.

In tutte le diramazioni saranno previste specifiche valvole di sezionamento.

La rete metano sarà conforme alle prescrizioni normative vigenti (D.M. 24/11/1984).

Saranno previste nuove condotte in progetto per l'alimentazione futura della zona chiosco bar e dell'area spogliatoio (campo da calcetto all'aperto) in polietilene PEAD minimo S.5 di adeguata sezione in base alle forniture necessarie.

La generatrice superiore della condotta andrà posata ad un metro dal piano finito; a 30 cm sarà installato nastro segnaletico riportante la dicitura: " tubazione gas" .

Le condotte andranno posate ad almeno 50 cm da altri sottoservizi;

F) RETE IDRICA ACQUEDOTTO

La rete idrica di progetto sarà realizzata con tubazioni in polietilene ad alta densità PEAD PE 100 PN16 conformi alla norma UNI EN 12201.

Le condutture idriche saranno derivate anch'esse dalle reti idriche esistenti che corrono lungo le vie Lago di Como e Via Nemi.

La generatrice superiore della condotta idrica sarà posata ad una profondità non inferiore a cm 100 dal piano finito; a 30 cm sarà posto nastro segnaletico riportante la dicitura "condotta acqua" .

G) RETE ENEL

Per quanto concerne la realizzazione dell'elettrificazione dell'area, nel presente progetto sono state rispettate rigorosamente le direttive impartite dall'ENEL Distribuzione la quale ha già espresso parere relativamente agli elaborati progettuali trasmessi.

I cavidotti ENEL saranno interrati esclusivamente sotto la carreggiata stradale , ad una profondità non inferiore a cm 100 dal piano della viabilità; a 30 cm sarà posto nastro segnaletico riportante la dicitura "conduttura elettrica" .

H) RETE TELECOM

La rete di telecomunicazioni del nuovo insediamento, saranno derivate dalle linee esistenti interratae poste sulle vie di accesso all'area nel rispetto delle direttive impartite dalla TELECOM ITALIA fornitrice del servizio.

Saranno interrati idonei cavidotti del tipo doppia parete in PVC della sezione minima di mm 125, posti in opera lungo la sede viaria ad una profondità non inferiore a cm 100 dal piano stradale. Per i cavidotti interrati si procederà a realizzare un sottofondo e rinfiando in sabbia (per uno spessore non inferiore a cm 20) con colmatare dello scavo in materiale arido di cava costipato a strati successivi .

La generatrice superiore dei cavidotti andrà posata ad un metro dal piano finito; a 30 cm sarà disposto idoneo nastro segnaletico per l'identificazione del tracciato della tubazione sottostante.

Nell'incrocio con le condutture del gas saranno rispettate le distanze di sicurezza stabilite dal D.M. 24/11/1984 (Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas con densità non superiore a 0,8) .

I) ILLUMINAZIONE PUBBLICA

L'impianto di illuminazione pubblica sarà realizzato mediante l'impiego di pali zincati a caldo di sezione tronco-conica con altezza variabile dal piano stradale minimo di ml 3.50 equipaggiati di armature dotate di lampade ad alta efficienza del tipo al sodio alta pressione (SHP-T) della potenza di 70W .

Le armature stradali utilizzate saranno conformi alla normativa regionale sull'inquinamento luminoso L.R. n°10 del 24/07/2002 .

I pali verranno fissati per una profondità di almeno cm 100 su plinti in c.a. delle dimensioni non inferiori a cm 90x90. Le tubazioni per la linea elettrica di alimentazione saranno costituite da cavidotti interrati in PVC del tipo corrugato a doppia parete .

Nell'incrocio con le condutture del gas la distanza delle condutture elettriche dalle condotte gas (4°-5° specie), superiori o inferiori, non sarà inferiore a 0,5 ml.

Nei parallelismi la distanza delle condutture elettriche dalle condotte gas (4°-5° specie), non sarà inferiore a 0,5 ml. Nel caso in cui non sia possibile rispettare tali distanze minime, verranno interposti opportuni diaframmi di separazione in materiale non metallico previa consultazione con l'Azienda concessionaria del servizio (SADORI GAS).

I conduttori utilizzati saranno idonei per posa in cavidotto elettrico interrato (Ex. FG7(O)R 0,6/1KV) con sezione opportuna al fine di contenere la caduta di tensione lungo le linee stesse. Nella fattispecie si utilizzeranno linee trifase con caduta di tensione totale imposta inferiore al 4%, con derivazioni alle armature dei pali effettuata in cavo (FG7(O)R 0,6/1KV) di sezione non inferiore a 1,5 mmq

(avendo riservato una caduta di tensione dello 0,2% sulla derivazione della linea alla lampada e una caduta di tensione dello 0,5% tra il punto di consegna dell'energia e l'inizio della prima campata).

Sul basamento dei pali sarà realizzato un pozzetto da cm 30x30 (interno), per il collegamento delle linee di alimentazione e per la posa dell'eventuale fittone di messa a terra del palo.

I pali verranno posti ad un interasse di circa ml 15.00 su un solo lato della carreggiata stradale (rapporto interasse/altezza non inferiore a 3) .

Il sistema di illuminazione pubblica farà capo ad un quadro elettrico (QP) con grado di protezione non inferiore a IP54, ubicato all'interno di idoneo armadio stradale posto nelle vicinanze di un armadio esistente presente su via Lago di Como.

Il quadro elettrico (QP) conterrà al suo interno gli interruttori di comando e protezione delle varie apparecchiature presenti nonché il sistema per la regolazione del flusso luminoso delle armature stradali.

Il vantaggio dato dall'utilizzo dei regolatori di flusso è rappresentato principalmente dall'illuminamento uniforme in ogni condizione di funzionamento, evitando così le zone d'ombra che altrimenti si creerebbero in relazione al fatto che generalmente le lampade vengono spente per economizzare l'energia nelle diverse ore della notte.

Per le lampade SHP-T si arriva generalmente ad un risparmio percentuale del 35-40%. In aggiunta, si ha anche la stabilizzazione e regolazione della tensione di alimentazione delle lampade con l'allungamento della durata media delle lampade stesse .