Comune di Rivalta di Torino

via Balma 5 - Rivalta di Torino (TO) - 10040

P. IVA / C.F. 01864440019
tel. 011.9045510
www.comune.rivalta.to.it
sportelloperilcittadino@comune.rivalta.to.it / protocollo.rivalta@cert.legalmail.it

REALIZZAZIONE DI NUOVO PADIGLIONE LOCULI ALL'INTERNO DEL 5° CAMPO IN AMPLIAMENTO DEL CIMITERO COMUNALE

PROGETTISTA

TECSE ENGINEERING STUDIO ASSOCIATO
Ing. Franco BETTA - Arch. Alessandro BETTA - Ing. Fabrizio BETTA
C.so MONTE CUCCO, 73 - 10141 - TORINO
tel. (+39) 011 3842231 - fax. (+39) 011389585
www.tecse-engineering.com - info@tecse-engineering.com

Dott. BETTA Ing. FRANCO
ORDINE INGEGNERI
3642 PROVINCIA DI TORINO

ORDINE DEGLI ARCHITETTI, PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E CONSERVATORI DELLA PROVINCIA DI TORINO
Arch. Alessandro Betta n° 6022

ORDINE INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO
Dott. Ing. FABRIZIO BETTA n° 9932 F

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO	IL PROGETTISTA	L'IMPRESA	IL DIRETTORE DEI LAVORI

N°	AGGIORNAMENTI	COMPILATORE	CONTROLLORE	DATA
-	EMISSIONE	Ing. Fabrizio BETTA	Ing. Fabrizio BETTA	23/03/2018
1				
2				
3				
4				

PROGETTO ESECUTIVO

IMPIANTO FOGNARIO

RELAZIONE SPECIALISTICA E ILLUSTRATIVA

FILE	COMPILATORE	SCALA	ELABORATO
TS907_ESEC_IF01.pdf	Ing. Fabrizio BETTA	* * *	IF01
PROGETTO	CONTROLLORE	DATA	
TS 907	Ing. Fabrizio BETTA	23/03/2018	

INDICE:

1 PREMESSA 2

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO 3

3 IMPOSTAZIONE GENERALE DELLA PROGETTAZIONE DELLA RETE DI RACCOLTA ACQUE 5
3.1 TIPOLOGIA DELLE ACQUE DA RACCOGLIERE 6
3.2 TIPOLOGIA DELLE TUBAZIONI 6

4 DIMENSIONAMENTO FOGNATURA 8
4.1 DEFINIZIONE DELLA CURVA DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA 8
4.2 CALCOLO DEL CONTRIBUTO UNITARIO SPECIFICO 8
4.3 CALCOLO DELLE PORTATE DI PROGETTO E DIMENSIONAMENTO DELLE CONDOTTE 9

5 CONCLUSIONI 11

1 PREMESSA

All'interno della presente relazione vengono illustrate le caratteristiche tecniche generali della rete di raccolta delle acque prevista nell'ambito della realizzazione dell'ampliamento del Cimitero del Capoluogo.

Le acque da raccogliere e convogliare sono essenzialmente le acque di origine meteorica (pioggia, neve, grandine, ecc.), quindi acque cosiddette "bianche".

Non è prevista la formazione di acque nere civili, pertanto in questa fase non è stata prevista alcuna realizzazione di specifica rete.

Nel seguito sono descritte le principali caratteristiche dei liquidi trasportati e sono descritti i motivi che hanno condotto alla scelta dei materiali previsti in progetto per le tubazioni ed i manufatti di corredo.

Sono poi descritte le reti di raccolta e convogliamento per quanto riguarda gli aspetti della dislocazione (layout topografico) e gli aspetti idraulici ai fini del calcolo delle tubazioni e del loro corretto dimensionamento.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La presente relazione, in ossequio al D.Lgs. 163/2006, propone le linee guida che sono state seguite nello sviluppo della presente fase di progettazione esecutiva. Nella stesura degli elaborati allegati alla presente relazione, si é tenuto come riferimento gli indirizzi tecnici previsti dalle seguenti normative base:

- Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311

  Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia

  Direttiva 2002/91/Ce del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16 dicembre 2002

  Rendimento energetico nell'edilizia;

- Legge n° 46 del 5/3/90 s.m.i.

  Norme di sicurezza per gli impianti;

- D.M. 22.01.2008 n. 37

  Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno di edifici;

- DPR 447/91

  Regolamento di attuazione alla Legge 46/90;

- L.R. 26 marzo 1990, n. 13 e s.m.i.

  Disciplina degli scarichi delle pubbliche fognature e degli scarichi civili (art. 14, legge 10 maggio 1976, n. 319);

- L.R. 17 novembre 1993, n. 48

  Individuazione, ai sensi della legge 8 giugno 1990, n. 142, delle funzioni amministrative in capo a Province e Comuni in materia di rilevamento, disciplina e controllo degli scarichi delle acque di cui alla legge 10 maggio1976, n. 319 e successive modifiche ed integrazioni;

- D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152 e s.m.i.

  Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/Cee concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/Cee relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole;

- L.R. 29 dicembre 2000, n.61

  Disposizioni per la prima attuazione del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152 in materia di tutela delle acque;

- L.R. 26 aprile 2000, n. 44

  Disposizioni normative per l'attuazione del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle Regioni ed agli Enti locali, in attuazione del Capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59;

- L.R. 7 aprile 2003, n. 6

  Disposizioni in materia di autorizzazione agli scarichi delle acque reflue domestiche e modifiche alla legge regionale 30 aprile 1996, n. 22 (Ricerca, uso e tutela delle acque sotterranee).

- Regolamento per le Immissioni nelle Fogne (Canali Neri) negli Acquedotti Sotterranei (Canali Bianchi)

  Approvato con deliberazioni del Consiglio Comunale in data 14 ottobre 1896 ed 8 gennaio 1897, approvato dalla Giunta provinciale amministrativa l'11 febbraio 1897 ed omologato dal Prefetto della Provincia il 18 febbraio 1897.

- Regolamentazione di Lavori di Ripristino Conseguenti a Manomissioni di Aree Verdi e *Alberate*

  Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale in data 13 dicembre 1993 (mecc. 9307498/46) esecutiva dal 4 febbraio 1994.

- D.M. LL.PP. 12/12/1985

  Norme tecniche relative alle tubazioni

- D. M.11 marzo 1988

Norme tecniche per opere di sostegno e fondazioni

- Legge 2 febbraio 1974, n. 64

  Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche

- PR EN 13476 2002
- UNI EN ISO 9969
- UNI EN 10968/1
- UNI 9183/87
- UNI 9184/94
- UNI 9511/89

3 IMPOSTAZIONE GENERALE DELLA PROGETTAZIONE DELLA RETE DI RACCOLTA ACQUE

Il presente progetto prevede la realizzazione di n. 8 caditoie, n. 3 pozzetti di ispezione e n. 8 pozzetti d intercettazione pluviali; entrambe le tipologie sono state distribuite lungo la nuova viabilità interna in corrispondenza dei percorsi delle tubazioni.

Il dimensionamento della rete e i diametri utilizzati tengono conto anche delle future opere di ampliamento non comprese nel presente appalto.

Le caditoie saranno poste ad una distanza massima di circa 10 m, e avranno funzione anche di pozzetti di ispezione. I pozzetti saranno collegati con tubazioni in PEAD (UNI EN 1401-1) specifici per fognatura, tipo Classe SN 8 del diametro variabile compreso tra mm 160 e mm 315 (come da elaborato grafico di progetto).

Le tubazioni saranno posate su letto di sabbia granita e rinfianchi in cls non strutturale fino a completa copertura come indicato nei disegni tipo.

In considerazione della limitatezza superficiale dell'area di captazione, la nuova rete sarà costituita da un solo collettore che in senso longitudinale al viale principale intercetterà le linee secondarie provenienti dai padiglioni loculi.

La rete di raccolta e convogliamento prevista è progettata per funzionare a regime in condizioni “normali” con discesa di acque a gravità. La conformazione del terreno e le quote di allaccio alla rete principale esistente non richiedono allo stato attuale la realizzazione di una vasca di raccolta intermedia con relativa stazione di pompaggio e rilancio.

La dislocazione e disposizione della rete (layout topografico) segue il buon principio di raccogliere acque secondo i tragitti più brevi per recarle al punto di raccolta più idoneo per poi essere rilanciate ai punti di allacciamento ai collettori esistenti seguendo i percorsi principali della nuova viabilità interna.

Particolare attenzione è stata posta poi nella scelta dei materiali costituenti le tubazioni per evitare un rapido deterioramento delle canalizzazioni sia per le incrostazioni calcaree sia per i depositi di sedimenti in genere.

Il dimensionamento idraulico, infine, viene effettuato considerando le portate da smaltire con un adeguato margine di sicurezza per evitare una troppo facile messa in pressione del funzionamento del sistema dovuto anche ad un possibile fenomeno di ondeggiamento delle acque o ad un eventuale trasporto di schiume e/o fogliame superficiali.

La normativa di base da rispettare, infine, per una rete fognaria di questo tipo è quella dovuta alla Legge 02/02/1974 n° 64 che riguarda le tubazioni costituenti la rete di fognatura stessa e, in particolare, il D.M. LL.PP. 12/12/1985 – “Norme tecniche relative alle tubazioni”; fatti salvi gli aggiornamenti normativi in vigore.

Con il sopra citato decreto vengono fissati i principi di base cui devono attenersi i progettisti, gli esecutori ed i collaudatori di condotte per trasporto di acque e liquami, e quindi anche le fognature.

Ai sensi e per gli effetti del D.M. 21/01/1981 con particolare riferimento ai punti F (manufatti sotterranei) e H (fattibilità geotecnica di opere su grandi aree), ed ai sensi del D.M. LL.PP. 11/03/1988, si può affermare che gli interventi previsti non provocheranno effetti dannosi durante la costruzione per il loro inserimento, né modificheranno il regime delle acque superficiali e profonde poiché i lavori di scavo e di posa delle tubazioni avverranno a modeste profondità su terreni praticamente pianeggianti o, comunque, poco ondulati.

Nello specifico, è da prendere in considerazione lo smaltimento delle acque meteoriche. Attualmente queste ultime vengono smaltite direttamente nel terreno esistente che non sarà oggetto di livellamenti e/o rimaneggiamenti significativi, riguardanti per lo più le opere di fondazione del nuovo padiglione loculi. Non è prevista la realizzazione di sistemi “a perdere".

Il dimensionamento delle condotte e la distribuzione delle caditoie è stata definita sulla base del layout finale del nuovo ampliamento, in considerazione quindi dei rapporti drenanti/impermeabili di futura realizzazione (condizione più sfavorevole).

Per quanto riguarda le livellette delle superfici di scolo trasversali dei viali si reputa idonea una livelletta del

>1%.

Per i reticoli di collettizzazione si reputa ottimale un valore di

>0,5%

o superiore, in funzione anche dell'andamento del terreno in superficie ed in modo da garantire quasi sempre la profondità minima di posa di circa 70 cm rispetto al piano finito.

3.1 TIPOLOGIA DELLE ACQUE DA RACCOGLIERE

Trattasi di collettizzare acque meteoriche definibili correttamente "bianche".

Si tratta di acque "pulite" che vengono quasi tutte raccolte dalla rete specifica e recapitate direttamente, nel ns. caso, prima della vasca di raccolta e poi alla rete esistente.

Al gruppo delle acque bianche appartengono anche le acque "bionde" o di prima pioggia, che per il fatto di cadere dopo un periodo di tempo senza precipitazioni effettuano un fenomeno di "lavaggio" ai manti di copertura, alle pavimentazioni, ai manti stradali ed ai terreni: in tale modo le acque di prima pioggia raccolgono tutte le sostanze che sono cadute volontariamente o no sull'area in progetto (nel caso in esame polveri, smog, sostanze diverse etc…) e possono nonostante tutto, avere un carico inquinante non indifferente.

Si valuta il fenomeno delle acque bionde, in modo convenzionale, in 5 mm di precipitazione estesi a tutta l'area oggetto della progettazione.

3.2 TIPOLOGIA DELLE TUBAZIONI

Normalmente per il trasporto delle acque bianche non sono previste particolari cautele oltre al dimensionamento delle sezioni di deflusso ed al dimensionamento statico delle tubazioni in quanto eventuali infiltrazioni da o verso il terreno non costituiscono causa d'inquinamento.

Nel caso in esame, si preferisce comunque garantire la tenuta dei giunti tra le tubazioni con una guarnizione elastomerica.

Per lo stesso motivo (la miglior tenuta idraulica) si preferiscono le sezioni circolari a quelle ovoidali.

Per quanto riguarda le tubazioni, si prevede l'impiego di tubazioni in

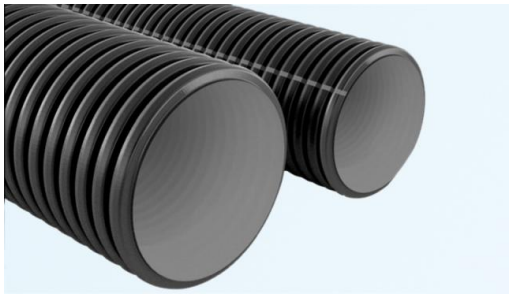
PEAD STRUTTURATO TIPO CORRUGATO

rispondenti alle prescrizioni del PR EN 13476 del settembre 2002 e successive modificazioni, nonché alla UNI EN – ISO 9969 con rigidezza circoferenziale

SN = 8 kN/m^2

rispondenti alla norma UNI EN 10968/1.

Tali tubazioni risultano essere costituite da un doppio strato, il primo interno liscio costituente la superficie di scorrimento, mentre il secondo esterno è corrugato per essere strutturalmente idoneo a sopportare i carichi circonferenziali.



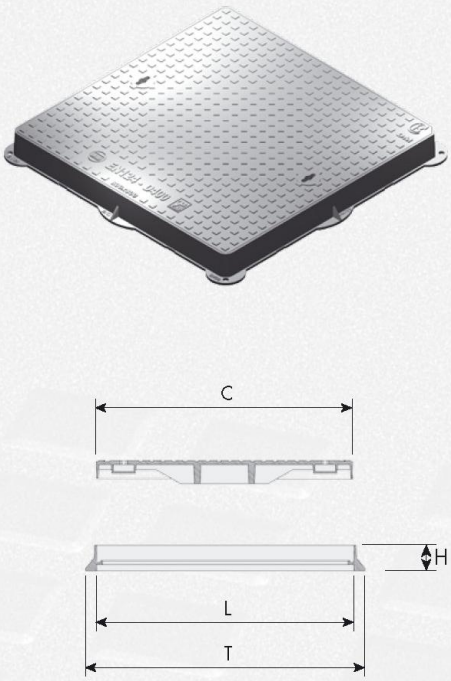
La classe strutturale SN = 8 kN/m^2 consente di poter realizzare reticoli fognari anche pochissimo profondi senza necessità di rinfianchi in calcestruzzo magro o misto cementato, ma con semplice terreno di risulta degli scavi eseguiti in loco. Dal punto di vista ecologico risultano più "corretti" stante l'impiego del polietilene al posto del polivinilcloruro.

I diametri utilizzati varieranno da DN 160 a DN 315 mm.

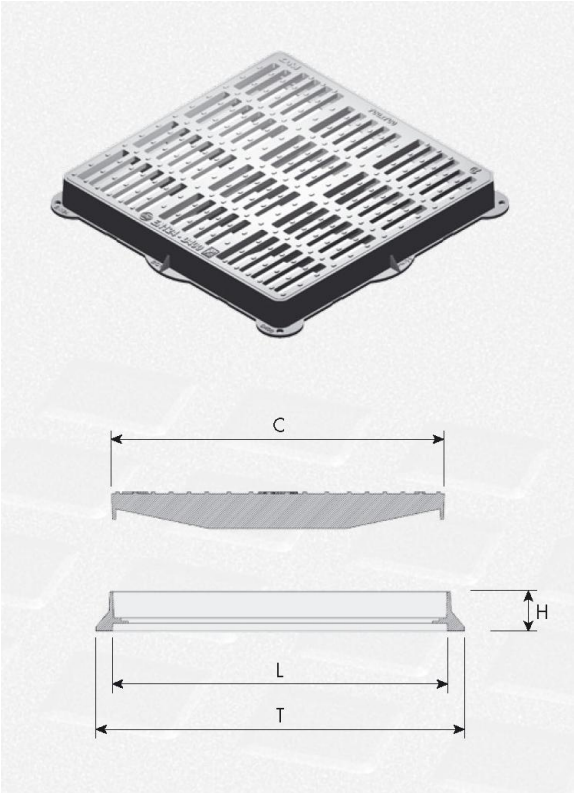
I pozzetti saranno tutti in calcestruzzo armato vibrato di tipo prefabbricato.

Per le dimensioni dei pozzetti, dei rinfianchi e dei getti di livellamento si rimanda agli elaborati di progetto.

Si è previsto, infine, per le tubazioni principali, di adottare tubazioni del diametro minimo di 315 mm al fine di agevolare le operazioni e manovre di pulizia ed evitare troppo facili ostruzioni o restringimenti della sezione utile nei tratti ove si ha una minore presenza di acque.



MODELLO	ESTERNO T mm	LUCE NETTA L mm	ALTEZZA H mm	PESO Kg
CH-D400-40	400x400	300x300	75	20
CH-D400-50	500x500	400x400	75	29
CH-D400-55	550x550	450x450	75	35
CH-D400-60	600x600	500x500	75	43
① CH-D400-70	700x700	600x600	75	58
CH-D400-80	800x800	700x700	75	77
CH-D400-90	900x900	800x800	75	98
CH-D400-100	1000x1000	900x900	100	128
CH-D400-110	1100x1100	1000x1000	100	150
② CH-D400-120	1200x1200	1100x1100	100	175
③ CH-D400-68	600x800	500x700	75	57



MODELLO	ESTERNO T mm	LUCE NETTA L mm	ALTEZZA H mm	PESO Kg	SUPERFICIE DI SCARICO cm^2
① CA-D400-50-P	500x500	380x380	75	30,5	877
② CA-D400-55-P	550x550	430x430	75	35	1161
③ CA-D400-60-P	600x600	480x480	75	42,5	1281
④ CA-D400-70-P	700x700	580x580	80	54	1695
CA-D400-90-P	900x900	780x780	80	86	3062

4 DIMENSIONAMENTO FOGNATURA

4.1 DEFINIZIONE DELLA CURVA DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA

La valutazione dell'apporto idrico di acque bianche, derivanti dal ruscellamento superficiale sulla nuova viabilità pedonale del cimitero viene condotta facendo riferimento ai valori massimi di precipitazione rilevati presso la stazione pluviografica del Servizio Idrografico Nazionale con più dati a disposizione.

In particolare si è fatto riferimento a quelli raccolti dai pluviografi di Torino Millefonti.

Le rilevazioni forniscono le altezze di pioggia relativa ad eventi di durata rispettivamente di 1, 3, 6, 12 e 24 ore consecutive.

Dall'elaborazione di tali dati si può ricavare la curva di massima possibilità pluviometrica che assume un'espressione del tipo:

$$h = a \cdot t^{n}$$

dove:

h (mm): altezza di pioggia

t (ore): tempo di pioggia

a (mm): massima precipitazione di durata 1 ora

n: esponente

ed è in funzione del tempo di ritorno dell'evento pluviometrico; quale tempo di ritorno considerato che si tratta della realizzazione di nuove condotte si è scelto T_r 20 anni.

Si può allora determinare la probabilità di non superamento relativa al periodo di ritorno (Tr), e determinare le altezze di pioggia "regolarizzate" relative ai periodi di 1, 3, 6, 12 e 24 ore.

In tabella 1 sono riassunti i valori dei coefficienti a e n che permettono di individuare la curva di massima possibilità climatica per il tempo di ritorno esaminato.

Tabella 4-1 - Curva di massima possibilità pluviometrica di riferimento

T_r [anni]	a	n
20	55,32	0,285

I fini del calcolo si è assunta la seguente curava di possibilità pluviometrica:

$$h = 55{,}32 \cdot t^{0{,}285}$$

4.2 CALCOLO DEL CONTRIBUTO UNITARIO SPECIFICO

Nella tabella di seguito riportata si riportano, a partire dalla curva di possibilità pluviometrica calcolata, i valori di precipitazione e l'intensità oraria risultante calcolati per differenti tempi di pioggia

a	n	t	h				Intensità oraria
55,32	0,285	0,5	45,40	x	2	=	90,80
55,32	0,285	1	45,40	x	1	=	55,32
55,32	0,285	3	45,40	x	3	=	25,22

Mediando le intensità orarie a partire da differenti tempi di pioggia risulta una intensità media oraria pari a **57,11 mm/ora**.

Il valore del contributo unitari specifico corrispondente all'intensità di precipitazione media oraria sopra riportata risulta essere pari a **u = 158,64 l/s/ha**

4.3 CALCOLO DELLE PORTATE DI PROGETTO E DIMENSIONAMENTO DELLE CONDOTTE

Le aree di influenza per i differenti rami oggetto di studio sono di seguito riportate:

COLLETTORE PRINCIPALE - Superficie 0,17 ha

Trattandosi di superfici modeste, non si ritiene necessario procedere con il calcolo teorico delle portate mediante applicazione di modelli matematici (es volume di invaso) ma essendo comunque il risultato cautelativo, si è assunto come valore di portata da smaltire, quello ottenuto moltiplicando il contributo unitario specifico per l'area della superficie di raccolta della precipitazione, per il coefficiente medio di deflusso:

$$Q = u \cdot A \cdot \varphi$$

Essendo:

Q la portata al colmo di piena (l/sec)

u il contributo unitario specifico corrispondente all'intensità di precipitazione media oraria (l/sec/ha)

A l'area di superficie di raccolta (ha)

φ coefficiente medio di deflusso

Tale semplificazione risulta accettabile in quanto le superfici di raccolta sono estremamente ridotte in estensione. La superficie complessiva è infatti pari a 1691 mq pari a

Si assume un coefficiente pari a 0,95 per strade asfaltate e si ottengono le seguenti portate:

Tabella 4-2 - Calcolo delle portate da smaltire nei tratti di riferimento

Tratto di fognatura	Area di raccolta	Contributo unitario specifico	Coefficiente di deflusso medio	Portata da smaltire
	A	u	φ	Q
-	[ha]	[l·ha/s]	-	[l/s]
Tratto terminale	0,17	158,64	0,95	25,62

Il problema del dimensionamento idraulico dal punto di vista analitico si riduce a quello di stabilire le dimensioni del collettore in modo che l'area della sezione liquida A ed il raggio medio o idraulico R soddisfino la nota relazione di Chezy:

$$Q = A \cdot V = A \cdot \chi \cdot \sqrt{(R \cdot i)}$$

dove:

Q portata l/s;

χ coefficiente di conduttanza;

A area bagnata mq;

R raggio idraulico m;

i pendenza %;

Per la determinazione del coefficiente χ è stata applicata la formula empirica di Gauckler-Strickler.

$$\chi = K_s \cdot R^{1/6}$$

quindi per sostituzione nella legge di Chezy

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

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

Applicate le formule sopra riportate si sono verificate le portate di progetto dei vari rami di tubazione; è stato assunto il coefficiente di scabrezza K_s = 80 (parametro di scabrezza assunto dall'ASTM e consigliato per canalizzazioni normali con pozzetti, allacci, tratti in curva e caditoie stradali) la massima percentuale di riempimento dei collettori principali al 70%. Questo limite posto alle altezze di riempimento garantisce una sufficiente ventilazione, assicura un buon margine di sicurezza nel caso di immissioni superiori al previsto, evita sovrappressione causata dai gas in condotta con conseguente diminuzione di velocità e portata effettiva.

Di seguito si riporta il tabulato di verifica delle portate.

Tabella 4-3 - Verifica delle portate in progetto

Tratto di fognatura	Diametro interno canale	Pendenza	Livello percentuale di riempimento nel canale	Scabrezza	Portata nella condotta	Velocità	Portata da smaltire
	D	i	W	K_s	Q_1	V_1	Q_2
-	[m]	[%]	%	-	[l/s]	m/s	[l/s]
Tratto terminale	0,273	0,3	70	80	84,03	1,46	25,62

5 CONCLUSIONI

Il dimensionamento della rete di smaltimento delle acque di piattaforma relative all'intervento in progetto, è stato eseguito utilizzando le formule classiche della letteratura relativa alle fognature bianche.

Le sezioni progettate sono state verificate per pendenze e velocità minime, mantenendo un grado di riempimento tale da consentire un buon margine di sicurezza.

La rete di progetto è pertanto idonea a garantire un regolare deflusso della portata di calcolo con velocità che risultano contenute nei limiti imposti dalla legge.

IL PROGETTISTA INCARICATO