



REALIZZAZIONE DI COMPLETAMENTO RAMO FOGNARIO DA CERTOSA SINO A VALMANERA

RELAZIONE TECNICA - IDRAULICA

PROGETTO ESECUTIVO

R.T.I.:

Progettista:

- Studio di Ingegneria Ing. Giovanni GATTI – capogruppo
Via Mazzini, 201 – 15067 Novi Ligure (AL)
- ITEC Engineering S.r.l. – mandante
Via Cisa, 136c – 19038 Sarzana (La Spezia)

Collaboratori alla progettazione:

Direttore dei Lavori:

Assistenti di Cantiere:

Coordinatore della sicurezza
in fase di Progettazione:

Ing. Giovanni Gatti

Coordinatore della sicurezza
in fase di Esecuzione:

Responsabile Aziendale:

Ing. Roberto Tamburini

Consulenze:

Elaborato

B

rev.	data	descrizione	approv.	data
		Codifica dell'intervento CUP I34B10000060005		Data redazione settembre 2013

INDICE

1	PREMESSA.....	1
2	DETERMINAZIONE DELLE PORTATE DI SCARICO IN FOGNATURA.....	2
3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	4
4	VERIFICHE IDRAULICHE	12

ALLEGATO A – VERIFICHE IDRAULICHE

1 PREMESSA

La presente relazione contiene la descrizione ed il dimensionamento idraulico degli interventi previsti per il collegamento alla rete nera esistente delle abitazioni comprese tra Certosa e Valmanera in comune di Asti (AT).

Dallo **studio idraulico** emerge la necessità di posare una tubazione DN 400 lungo la strada comunale Valmanera in Comune di Asti (AT) e tubazioni DN 200 e DN 600 lungo le nove viabilità minori che si immettono nella strada comunale (*vedere Tav. 03 – Studio idraulico*).

Il **presente progetto prevede** la realizzazione della tubazione principale DN400 in gres ceramico lungo la strada comunale Valmanera in Comune di Asti (AT) a partire dal pozzetto esistente posto in corrispondenza della rotonda con l'incrocio con la strada Luigi Spandre per un tratto lungo circa 3,3 Km e la posa lungo tre delle nove viabilità minori di tubazioni DN200 e DN600 sempre in gres ceramico (*vedere Tav. 05 – Planimetria catastale*).

Tale intervento consentirà l'allacciamento alla fognatura comunale delle abitazioni presenti lungo la strada, delle abitazioni disposte lungo le viabilità minori e di due impianti di depurazione che saranno dismessi.

2 DETERMINAZIONE DELLE PORTATE DI SCARICO IN FOGNATURA

Il calcolo delle portate di scarico in fognatura è stato effettuato a partire dal numero di abitazioni presenti lungo la strada principale e le viabilità minori, censite sulla base dei sopralluoghi effettuati in situ, della cartografia e dalle immagini satellitari disponibili.

Nella tabella seguente è riportato il numero di abitazioni suddivise per tratti di viabilità principale e per le viabilità secondarie.

TRATTO DI STRADA	ABITAZIONI
Strada principale – lato EST	67
Antenna 1	11
Strada principale – lato OVEST tra Antenna 1 e 2	5
Antenna 2 – Ramo A	15
Antenna 3	4
Antenna 4	7
Antenna 5 – Ramo B	15
Strada principale – lato OVEST tra Antenna 5 e 6	15
Antenna 6	8
Strada principale – lato OVEST tra Antenna 6 e 7 (Ramo C)	7 + camping
Antenna 7	10
Antenna 8	8
Antenna 9 – Ramo D	4

Ai fini del calcolo delle portate di progetto è stato assunto un numero medio di 6 abitanti per abitazione (media tra edifici a 1, 2 e 3 piani).

Il numero di abitanti è stato successivamente incrementato di 1000 unità per tenere conto del contributo di due impianti di depurazione con una capacità depurativa di 500 abitanti equivalenti ciascuno, il primo posto in corrispondenza dell'antenna 5 – Ramo B ed il secondo (Ramo C) in corrispondenza del camping tra l'antenna 5 e 6.

A ciascun abitante è stata assegnata una dotazione idrica lorda di 300 l/ab.die.

Considerando un coefficiente di sverso in fognatura pari a 1 e un coefficiente di punta pari a 4 le portate (media e di punta) di progetto della fognatura lungo la strada principale e le antenne è stata determinata attraverso le seguenti espressioni

$$Q_m = \frac{N^{\circ}abit. \cdot 300}{86400} \text{ [l/s]}$$

$$Q_p = Q_m \cdot 4 \text{ [l/s]}$$

Nella seguente tabella, per ciascun tronco di fognatura, sono riportate le portate di progetto assunte pari alle portate di punta come sopra definite.

TRATTO DI FOGNATURA	N° UTENTI	PORTATA [l/s]
Antenna 1	66	0,91
Antenna 2	90	1,25
Antenna 3	24	0,33
Antenna 4	42	0,58
Antenna 5	90	1,25
Antenna 6	48	0,66
Antenna 7	60	0,83
Antenna 8	48	0,66
Antenna 9	24	0,33
Strada Valmanera (comprese antenne)	2056	28,56

3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Il progetto prevede la posa di un tratto di collettore fognario di lunghezza pari a circa 3,3 km lungo la strada comunale Valmanera in Comune di Asti (AT).

Il collettore ha inizio dal pozzetto esistente posto in corrispondenza della rotonda con l'incrocio con la strada Luigi Spandre, circa 250 m a valle del viadotto dell'autostrada A21 Torino - Piacenza.

Il progetto prevede lungo la strada principale la posa di una tubazione DN 400 in gres ceramico conforme alle norme UNI EN 295 con carico di schiacciamento pari a 64 kN/m.

Per tale tubazione le pendenze di progetto sono state assunte prevalentemente pari a quelle del piano stradale, comunque per garantire un buon funzionamento della fognatura è stata comunque assunta una pendenza minima dello 0,5%.

Sono previste due differenti sezioni di posa in funzione delle altezze di scavo entrambe con larghezza pari a 1 m e altezza minima di ricoprimento pari a 1,1 m tranne per due brevi tratti dove comunque l'altezza di ricoprimento risulta essere sempre superiore a 0,8 m.

Il riempimento degli scavi è previsto con sabbia di cava fino ad un'altezza minima di 0,8 m, mentre la rimanente porzione di rinterro è prevista con il materiale proveniente dallo scavo debitamente vagliato e compattato.

A rinterro avvenuto, al fine di evitare possibili cedimenti del piano viabile e comunque a protezione della condotta, si prevede la realizzazione di una soletta in calcestruzzo (Rck minimo 32,5) di spessore pari a circa 0,15 m.

Le sezioni di posa si differiscono sulla base delle altezze di scavo, in particolare per altezze di scavo inferiori a 2,0 m (relative a un tratto di circa 3,1 km) si prevede una sezione non armata mentre per altezze di scavo maggiori di 2,0 m (circa 220 m tra il picchetto 163 e a monte del picchetto 148) si prevede l'utilizzo di blindaggi delle pareti di scavo.

Il sistema di blindaggio previsto è autoaffondante di tipo modulare a cassa chiusa, atto a contrastare le spinte laterali del terreno e quelle dei carichi accidentali soprastanti, con la possibilità di utilizzo anche in presenza di sottoservizi da salvaguardare, eseguito mediante l'uso di pannelli in acciaio ad elementi infissi, opportunamente sbadacchiati, con distanziali flangiati completi di slitte di contrasto alle rotaie.

Vengono inoltre utilizzate opportune prolunghe in acciaio flangiate per raggiungere la larghezza necessaria, estraibili o spostabili anche con il sistema di blindaggio in opera onde poter eseguire la posa della tubazione senza rimuovere o indebolire la struttura.

Nel progetto lungo la tubazione principale sono stati previsti 67 pozzetti d'ispezione, ubicati ad una distanza massima tra uno e l'altro pari a circa 70 m per garantire l'eventuale utilizzo di autospurghi in caso di non corretto funzionamento della condotta; i pozzetti sono del tipo monolitico autoportante, realizzati in calcestruzzo vibrato con cemento ad alta resistenza ai solfati.

La struttura monolitica è formata da una base con diametro interno di 1 m e altezza pari a 0,75 m e da un elemento di rialzo troncoconico di altezza variabile predisposto per la posa del chiusino e/o di elementi di prolunga aggiuntivi; i collegamenti sono realizzati mediante innesto con guarnizione elastomerica in gomma premontata a garanzia della perfetta tenuta idraulica. I pozzetti sono prodotti e collaudati in conformità alla norma DIN 4034 - DIN 4060 - UNI 9534 UNI 8981 - UNI 4920.

Gli elementi troncoconici hanno altezza variabile che è stata evidenziata come segue:

elemento troncoconico	Altezza elemento
1	0.60
2	0.85
3	1.10
4	1.35
5	1.60
6	1.85

Per garantire il raggiungimento della quota si prevede di utilizzare delle prolunghie idonee per i sopraccitati pozzetti anch'esse prodotte e collaudate in conformità alla norma DIN 4034 - DIN 4060 - UNI 9534 UNI 8981 - UNI 4920. Anche le prolunghie hanno altezza variabile che è stata evidenziata come segue:

tipo prolunga	Altezza elemento
A	0.05
B	0.10
C	0.20

I chiusini d'ispezione previsti sono in ghisa sferoidale rispondente alle norme UNI EN 124, classe D400 per traffico intenso, a telaio quadrato lato 0,85 m, con passo d'uomo 0,6 m, con suggello circolare articolato autocentrante ed estraibile con bloccaggio di sicurezza in posizione aperta, munito di guarnizione in elastomero antirumore e a tenuta idraulica agli odori.

Il progetto prevede di eseguire solo tre delle nove antenne ed in particolare le seguenti:

- antenna 2 – Ramo A
- antenna 5 – ramo B
- depuratore camping – Ramo C

Tale scelta è dovuta al sedime in cui le tubazioni saranno posate, infatti sulla base delle indicazioni del Committente è stato deciso di posare solamente le antenne in proprietà pubblica lasciando a carico dei privati le rimanenti.

RAMO A

Lungo il ramo A (antenna 2) si prevede di posare una tubazione DN 200, la lunghezza complessiva del tratto risulta essere pari a circa 188 m di cui 184 m in gres ceramico conforme alle norme UNI EN 295 con carico di schiacciamento pari a 64 kN/m posata sotto strada ed il rimanente tratto in ghisa sferoidale conforme alle norme UNI EN 545, UNI EN 969 e UNI EN 598 nel tratto di attraversamento del fosso (Rio Valmanera).

Tale attraversamento verrà realizzato mediante posa di tubazione aggraffata alla struttura esistente senza interferire con la sezione libera di deflusso del corso d'acqua.

Lungo il tratto su strada le pendenze di progetto sono state assunte perlopiù pari a quelle del piano viabile mantenendo comunque una pendenza minima del 0,5% per garantire il buon funzionamento della fognatura.

Nel ramo A è stata prevista una sola sezione di posa con larghezza pari a 0,6 m ed altezza di scavo perlopiù costante pari a 1,1 m. Il riempimento degli scavi avverrà con sabbia di cava fino ad un'altezza minima di 0,5 m, mentre la rimanente porzione di rinterro è prevista con il materiale proveniente dallo scavo debitamente vagliato e compattato.

Anche in questo caso a rinterro avvenuto, al fine di evitare possibili cedimenti del piano viabile ed a protezione della tubazione, si prevede la realizzazione di una soletta in calcestruzzo (Rck minimo 32,5) di spessore pari a circa 0,15 m.

Nel progetto lungo il ramo A sono stati previsti 6 pozzetti d'ispezione ubicati ad una distanza massima tra uno e l'altro tale da garantire l'utilizzo di autospurghi in caso di non corretto funzionamento della condotta; i pozzetti sono del tipo monolitico autoportante, realizzati in calcestruzzo vibrato con cemento ad alta resistenza ai solfati.

La struttura monolitica è formata da una base con diametro interno di 1 m e altezza pari a 0,60 m e da un elemento di rialzo troncoconico di altezza pari a 0,6 m predisposto per la posa del chiusino e/o di elementi di prolunga aggiuntivi; i collegamenti sono realizzati mediante innesto con guarnizione elastomerica in gomma premontata a garanzia della

perfetta tenuta idraulica. I pozzetti sono prodotti e collaudati in conformità alla norma DIN 4034 - DIN 4060 - UNI 9534 UNI 8981 - UNI 4920.

Per garantire il raggiungimento della quota si prevede di utilizzare delle prolunghie idonee per i sopraccitati pozzetti anch'esse prodotte e collaudate in conformità alla norma DIN 4034 - DIN 4060 - UNI 9534 UNI 8981 - UNI 4920; le prolunghie hanno altezza variabile che è stata evidenziata come segue:

tipo prolunga	Altezza elemento
A	0.05
B	0.10
C	0.20

I chiusini d'ispezione previsti sono in ghisa sferoidale rispondente alle norme UNI EN 124, classe D400 per traffico intenso, a telaio quadrato lato 0,85 m, con passo d'uomo 0,6 m, con suggello circolare articolato autocentrante ed estraibile con bloccaggio di sicurezza in posizione aperta, munito di guarnizione in elastomero antirumore e a tenuta idraulica agli odori.

RAMO B

Lungo il ramo B (antenna 5) si prevede di posare un tratto di circa 134 m di tubazione DN600 lungo la strada secondaria ed un tratto di tubazione DN200 di lunghezza pari a circa 32 m.

La tubazione DN600 viene realizzata in sostituzione ad una tubazione esistente (sempre DN600); in questo tratto la fognatura è mista e raccoglie oltre alle acque reflue delle abitazioni presenti a monte anche le acque meteoriche, a monte dell'impianto di depurazione esistente verrà realizzato uno sfioro con una condotta di scarico del troppo pieno collegata con il fosso adiacente.

Il presente progetto prevede la dismissione dell'impianto di depurazione esistente ed il collegamento della condotta con la tubazione di progetto lungo la Strada Comunale Valmanera.

La tubazione DN600 verrà posata ad una quota superiore alla condotta esistente; la larghezza di scavo in questo tratto risulta essere pari a 1,3 m e l'altezza di ricoprimento mediamente pari a 0,9 m, la pendenza risulta costante e pari a 0,5% per garantire il buon funzionamento della fognatura.

Il riempimento degli scavi è previsto con sabbia di cava fino ad un'altezza minima di 1 m, mentre la rimanente porzione di rinterro è prevista con il materiale proveniente dallo scavo debitamente vagliato e compattato.

Anche in questo caso a rinterro avvenuto, al fine di evitare possibili cedimenti del piano viabile ed a protezione della tubazione, si prevede la realizzazione di una soletta in calcestruzzo (Rck minimo 32,5) di spessore pari a circa 0,15 m.

A monte dell'attraversamento sarà realizzato un pozzetto di sfioro dove si garantirà il transito di una portata pari a 5 volte la massima portata di progetto lungo la tubazione principale mentre la rimanente portata sarà sfiorata mediante una condotta DN400 con scarico nel fosso adiacente.

Il presente sfioro è stato dimensionato in accordo con le norme attualmente in vigore con particolare riferimento alla Legge Regionale n° 13 del 1990.

A valle del pozzetto di sfioro viene realizzato l'attraversamento sul rio Valmanera della condotta principale mediante funzionamento a sifone in quanto le quote di scorrimento non sono compatibili con le quote del fondo alveo; in questo tratto si prevede la posa di una tubazione DN200.

A valle dell'attraversamento in sifone la condotta continuerà ad avere diametro pari a 200 mm, con larghezza di scavo pari a 0,6 m ed altezza di ricoprimento mediamente pari a 1,25 m; anche in questo tratto le pendenze risultano costanti e pari a 0,5% per garantire il buon funzionamento della fognatura.

Il riempimento degli scavi è previsto con sabbia di cava fino ad un'altezza minima di 0,5 m, mentre la rimanente porzione di rinterro è prevista con il materiale proveniente dallo scavo debitamente vagliato e compattato.

Anche in questo caso a rinterro avvenuto, al fine di evitare possibili cedimenti del piano viabile ed a protezione della tubazione, si prevede la realizzazione di una soletta in calcestruzzo (Rck minimo 32,5) di spessore pari a circa 0,15 m.

Tutti i tratti di condotta saranno realizzati in gres ceramico conforme alle norme UNI EN 295 con carico di schiacciamento pari a 64 kN/m tranne il tratto in sifone dove si prevede di utilizzare una tubazione in PVC DE 200 SN 16 SDR 21-26 con giunto a bicchiere con anello di gomma rigido confermi alle norme UNI EN 1404-1.

Nel progetto lungo il ramo B sono stati previsti 5 pozzetti d'ispezione lungo la tubazione DN600 e 1 pozzetto lungo la tubazione DN200, ubicati ad una distanza massima tra uno e l'altro tale da garantire l'eventuale utilizzo di autospurghi in caso di non corretto funzionamento della condotta; i pozzetti sono del tipo monolitico autoportante, realizzati in calcestruzzo vibrato con cemento ad alta resistenza ai solfati.

Per la tubazione DN600 la struttura monolitica è formata da una base con diametro interno di 1 m e altezza pari a 0,95 m e da un elemento di rialzo troncoconico di altezza

pari a 0,85 m predisposto per la posa del chiusino e/o di elementi di prolunga aggiuntivi; i collegamenti sono realizzati mediante innesto con guarnizione elastomerica in gomma premontata a garanzia della perfetta tenuta idraulica. I pozzetti sono prodotti e collaudati in conformità alla norma DIN 4034 - DIN 4060 - UNI 9534 UNI 8981 - UNI 4920.

Per quanto riguarda la tubazione DN200 la struttura monolitica è formata da una base di altezza pari a 0,60 m e da un elemento di rialzo troncoconico di altezza pari a 0,6 m.

Per garantire il raggiungimento della quota si prevede di utilizzare delle prolunghie idonee per i sopraccitati pozzetti anch'esse prodotte e collaudate in conformità alla norma DIN 4034 - DIN 4060 - UNI 9534 UNI 8981 - UNI 4920. Le prolunghie hanno altezza variabile che è stata evidenziata come segue:

tipo prolunga	Altezza elemento
A	0.05
B	0.10
C	0.20

I chiusini d'ispezione previsti sono in ghisa sferoidale rispondente alle norme UNI EN 124, classe D400 per traffico intenso, a telaio quadrato lato 0,85 m, con passo d'uomo 0,6 m, con suggello circolare articolato autocentrante ed estraibile con bloccaggio di sicurezza in posizione aperta, munito di guarnizione in elastomero antirumore e a tenuta idraulica agli odori.

RAMO C

Nel ramo C si prevede di posare un tratto di circa 92,5 m di tubazione DN200 a partire da valle del pozzetto di sfioro esistente, proseguendo in adiacenza all'impianto di depurazione attualmente in servizio fino all'attraversamento del fosso e nel tratto compreso tra il fosso e la tubazione principale lungo la Strada Comunale Valmanera; lungo tutto il tratto non ci sono interferenze con viabilità esistenti.

L'inizio della condotta del ramo C è stato posizionato a valle del pozzetto di sfioro esistente dove si immettono i collettori di fognatura mista che provengono dal camping e dalle zone circostanti; inoltre nel presente progetto si prevede di mantenere l'attuale funzionamento della condotta di scarico delle acque in eccesso con collegamento nel fosso vicino e, come per il ramo B, la dismissione dell'impianto di depurazione esistente.

Lungo tutto il tratto le pendenze di progetto sono state assunte pari a 0,5% per garantire il buon funzionamento della fognatura; in questo ramo è stata prevista una sola sezione di posa con larghezza pari a 0,6 m con altezza di ricoprimento perlopiù costante pari a 0,7 m.

Il riempimento degli scavi è previsto con sabbia di cava fino ad un'altezza minima di 0,5 m, mentre la rimanente porzione di rinterro è prevista con il materiale proveniente dallo scavo debitamente vagliato e compattato.

Anche in questo caso a rinterro avvenuto, al fine di evitare possibili cedimenti del piano campagna, si prevede la realizzazione di una soletta in calcestruzzo (Rck minimo 32,5) di spessore pari a circa 0,15 m.

Anche in questo caso l'attraversamento del fosso della condotta DN200 viene realizzato mediante funzionamento a sifone in quanto le quote di scorrimento non sono compatibili con le quote del fondo alveo.

Tutti i tratti di condotta saranno realizzati in gres ceramico conforme alle norme UNI EN 295 con carico di schiacciamento pari a 64 kN/m tranne il tratto in sifone dove si prevede di utilizzare una tubazione in PVC DE 200 SN 16 SDR 21-26 con giunto a bicchiere con anello di gomma rigido confermi alle norme UNI EN 1404-1.

Nel progetto lungo il ramo C sono stati previsti 4 pozzetti d'ispezione ubicati ad una distanza massima tra uno e l'altro tale da garantire l'eventuale utilizzo di autospurghi in caso di non corretto funzionamento della condotta; i pozzetti sono del tipo monolitico autoportante, realizzati in calcestruzzo vibrato con cemento ad alta resistenza ai solfati.

La struttura monolitica è formata da una base con diametro interno di 1 m ed altezza pari a 0,60 m e da un elemento di rialzo troncoconico di altezza pari a 0,6 m predisposto per la posa del chiusino e/o di elementi di prolunga aggiuntivi; i collegamenti sono realizzati mediante innesto con guarnizione elastomerica in gomma premontata a garanzia della perfetta tenuta idraulica. I pozzetti sono prodotti e collaudati in conformità alla norma DIN 4034 - DIN 4060 - UNI 9534 UNI 8981 - UNI 4920.

Per garantire il raggiungimento della quota si prevede di utilizzare delle prolunghie idonee per i sopraccitati pozzetti anch'esse prodotte e collaudate in conformità alla norma DIN 4034 - DIN 4060 - UNI 9534 UNI 8981 - UNI 4920. Le prolunghie hanno altezza variabile che è stata evidenziata come segue:

tipo prolunga	Altezza elemento
A	0.05
B	0.10
C	0.20

I chiusini d'ispezione previsti sono in ghisa sferoidale rispondente alle norme UNI EN 124, classe D400 per traffico intenso, a telaio quadrato lato 0,85 m, con passo d'uomo 0,6 m, con suggello circolare articolato autocentrante ed estraibile con bloccaggio di

sicurezza in posizione aperta, munito di guarnizione in elastomero antirumore e a tenuta idraulica agli odori.

Sia per la strada principale sia per le viabilità secondarie (tranne il ramo C dove non sono presenti tratti sotto viabilità) il ripristino del fondo stradale avverrà in due tempi come da prescrizioni del "Regolamento Comunale per la disciplina della manomissioni di suolo pubblico". In una prima fase si stenderà uno strato minimo di circa 10 cm di binder per il ripristino provvisorio mentre come ripristino finale si effettuerà una scarifica per un'altezza pari a circa 3 cm e successivamente si stenderà uno strato di tappeto d'usura fino al piano viabile.

Il ripristino provvisorio si esegue per una larghezza pari a quella dello scavo mentre il ripristino finale viene eseguito per una larghezza di circa 3 m (pari ad una corsia) sia nella strada principale sia nelle viabilità minori.

Lungo il tracciato sono previsti anche pozzetti in corrispondenza degli allacci che, sulla base delle indicazioni del Committente, sono stati stimati in numero pari a 60.

4 VERIFICHE IDRAULICHE

La verifica idraulica dei collettori fognari è stata fatta tramite le usuali formulazioni per la determinazione della profondità di moto uniforme per le correnti a pelo libero con le portate di progetto riportate nel capitolo 2.

Il calcolo è stato eseguito determinando le condizioni di moto uniforme mediante la formulazione di Chezy:

$$Q = \chi \cdot A \cdot \sqrt{R \cdot i_f}$$

dove Q [m^3/s] è la portata, χ [$m^{1/2} s^{-1}$] il coefficiente di attrito, A [m^2] l'area della sezione liquida, R [m] il raggio idraulico, i_f la pendenza della condotta.

Per il calcolo di χ è stata adottata la formula di Manning:

$$\chi = \frac{1}{n} \cdot R^{\frac{1}{6}}$$

dove n [$m^{-1/3} s$] è il coefficiente dimensionale di scabrezza definito in funzione delle caratteristiche della condotta e del fluido trasportato. Nel caso in esame è stato assunto cautelativamente un valore del coefficiente dimensionale di scabrezza n pari a 0,014, per tenere conto delle eventuali incrostazioni dovute al servizio corrente per più anni e della maggior resistenza al deflusso a causa della presenza di corpi solidi trasportati, disturbi dovuti ad immissioni laterali, cambiamenti di direzione ecc.

Sia per il collettore principale (DN 400) sia per i collettori secondari (DN 200) la verifica è stata fatta nelle condizioni di pendenza minima pari allo 0,5 %.

Nell'Allegato A sono riportate in forma tabellare le scale di deflusso delle due tubazioni.

Per quanto riguarda la tubazione DN 400 la massima portata di progetto (28,56 l/s) defluisce con un'altezza di 0,12 m corrispondente ad un rapporto d'invaso di 0,31 ed una velocità di 0,86 m/s, mentre per la tubazione DN 200 la massima portata di progetto (1,25 l/s) defluisce con un'altezza di 0,03 m corrispondente ad un rapporto d'invaso di 0,16 ed una velocità di 0,4 m/s.

Le verifiche hanno dimostrato che le tubazioni sono in grado di smaltire le portate previste con ampi margini di sicurezza e che sono in grado di ricevere futuri eventuali nuovi contributi dovuti all'aumento delle utenze servite.

Per quanto riguarda i collettori secondari, viste le modeste velocità di scorrimento, nelle successive fasi progettuali si valuterà l'opportunità di prevedere la realizzazione di un "pozzetto di lavaggio" ubicato in testa ad ogni antenna al fine di facilitare l'autopulizia dei collettori in speciale modo per i rami B e C dove è previsto l'utilizzo di sifoni per

l'attraversamento del corso d'acqua Rio Valmanera che si sviluppa in fregio alla strada Valmanera.

Asti, settembre 2013

R.T.I. :
Studio di Ingegneria Ing. Giovanni Gatti
ITEC Engineering S.r.l.

Ing. Giovanni GATTI
Capogruppo mandatario

ALLEGATO A

VERIFICHE IDRAULICHE

Tabella I: **Scala di deflusso tubazione DN 200**

Diametro interno		DN	200									
raggio	R	=	0,1	m								
Scabrezza	n	=	0,014									
pendenza fondo	if	=	0,005	m/m								
Altezza pelo libero Y [m]	Rapporto d'invaso Y/D [-]	Angolo al centro alfa [rad]	Perimetro bagnato P [m]	Area A [mq]	Raggio idraulico R [m]	Larghezza pelo libero b [m]	Portata Q [l/s]	Velocità V [m/s]	Carico cinetico Hc [m]	Carico specifico H [m]	Numero di Froude Fr [-]	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,000	0,000	0,10	
0,02	0,10	1,29	0,13	0,00	0,01	0,12	0,4	0,27	0,004	0,024	0,75	
0,04	0,20	1,85	0,19	0,00	0,02	0,16	1,9	0,42	0,009	0,049	0,81	
0,06	0,30	2,32	0,23	0,01	0,03	0,18	4,2	0,53	0,014	0,074	0,82	
0,08	0,40	2,74	0,27	0,01	0,04	0,20	7,3	0,62	0,019	0,099	0,81	
0,10	0,50	3,14	0,31	0,02	0,05	0,20	10,8	0,69	0,024	0,124	0,78	
0,12	0,60	3,54	0,35	0,02	0,06	0,20	14,5	0,74	0,028	0,148	0,74	
0,14	0,70	3,96	0,40	0,02	0,06	0,18	18,0	0,77	0,030	0,170	0,68	
0,16	0,80	4,43	0,44	0,03	0,06	0,16	21,1	0,78	0,031	0,191	0,61	
0,18	0,90	5,00	0,50	0,03	0,06	0,12	23,0	0,77	0,030	0,210	0,49	
0,20	1,00	6,19	0,62	0,03	0,05	0,01	21,7	0,69	0,024	0,224	0,12	
0,03	0,16	1,67	0,17	0,00	0,02	0,15	1,25	0,37	0,007	0,040	0,79	

Tabella II: **Scala di deflusso tubazione DN 400**

Diametro interno		DN	400									
raggio	R	=	0,2	m								
Scabrezza	n	=	0,014									
pendenza fondo	if	=	0,005	m/m								
Altezza pelo libero Y [m]	Rapporto d'invaso Y/D [-]	Angolo al centro alfa [rad]	Perimetro bagnato P [m]	Area A [mq]	Raggio idraulico R [m]	Larghezza pelo libero b [m]	Portata Q [l/s]	Velocità V [m/s]	Carico cinetico Hc [m]	Carico specifico H [m]	Numero di Froude Fr [-]	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,000	0,000	0,10	
0,02	0,05	0,90	0,18	0,00	0,01	0,17	0,7	0,28	0,004	0,024	0,77	
0,04	0,10	1,29	0,26	0,01	0,03	0,24	2,9	0,44	0,010	0,050	0,84	
0,06	0,15	1,59	0,32	0,01	0,04	0,29	6,6	0,56	0,016	0,076	0,88	
0,08	0,20	1,85	0,37	0,02	0,05	0,32	12,0	0,67	0,023	0,103	0,90	
0,10	0,25	2,09	0,42	0,02	0,06	0,35	18,7	0,76	0,030	0,130	0,91	
0,12	0,30	2,32	0,46	0,03	0,07	0,37	26,8	0,84	0,036	0,156	0,92	
0,14	0,35	2,53	0,51	0,04	0,08	0,38	36,0	0,92	0,043	0,183	0,91	
0,16	0,40	2,74	0,55	0,05	0,09	0,39	46,1	0,98	0,049	0,209	0,91	
0,18	0,45	2,94	0,59	0,05	0,09	0,40	57,0	1,04	0,055	0,235	0,89	
0,20	0,50	3,14	0,63	0,06	0,10	0,40	68,4	1,09	0,060	0,260	0,88	
0,22	0,55	3,34	0,67	0,07	0,11	0,40	80,1	1,13	0,065	0,285	0,86	
0,24	0,60	3,54	0,71	0,08	0,11	0,39	91,9	1,17	0,069	0,309	0,83	
0,26	0,65	3,75	0,75	0,09	0,12	0,38	103,4	1,20	0,073	0,333	0,80	
0,28	0,70	3,96	0,79	0,09	0,12	0,37	114,5	1,22	0,076	0,356	0,77	
0,30	0,75	4,19	0,84	0,10	0,12	0,35	124,7	1,23	0,078	0,378	0,73	
0,32	0,80	4,43	0,89	0,11	0,12	0,32	133,7	1,24	0,078	0,398	0,68	
0,34	0,85	4,69	0,94	0,11	0,12	0,29	140,9	1,24	0,078	0,418	0,63	
0,36	0,90	5,00	1,00	0,12	0,12	0,24	145,7	1,22	0,076	0,436	0,55	
0,38	0,95	5,38	1,08	0,12	0,11	0,17	146,9	1,19	0,072	0,452	0,45	
0,40	1,00	6,26	1,25	0,13	0,10	0,00	137,0	1,09	0,061	0,461	0,06	
0,12	0,31	2,36	0,47	0,03	0,07	0,37	28,56	0,86	0,038	0,162	0,92	