

COLLETTAMENTO FOGNARIO DEL COMUNE DI BRUSIO SULLA RETE COMUNALE DI TIRANO

STUDIO DI FATTIBILITA'

REVISIONE 1

INDICE

0. PREMESSA	3
1. LA RETE FOGNARIA DI TIRANO	4
2. IPOTESI PROGETTUALE.....	5
3. VERIFICA DEL COLLETTORE “MEDIA VALLE”	7
3.1 Premessa	7
3.2 Dati di base	7
3.3 Verifiche	8
3.4 Conclusioni.....	11
4. CONCLUSIONI E STIMA DEI COSTI	12
5. QUADRO ECONOMICO	15

0. PREMESSA

Brusio è uno dei due Comuni della Valposchiavo, nel Cantone dei Grigioni, in Svizzera, ed occupa la porzione più meridionale della valle, tra il Lago di Poschiavo ed il confine con l'Italia (Piattamala). La popolazione residente al 31/12/2020 è di 1'124 abitanti.

Attualmente il comune è dotato di rete fognaria al servizio di 1'100 abitanti residenti, circa 100 fluttuanti e che raccoglie gli scarichi di 5 insediamenti produttivi, di cui 3 di carattere alimentare, 1 farmaceutico ed 1 manifatturiero.

La rete confluisce in un impianto di depurazione comunale dimensionato per 1'560 AE.

In realtà, sulla base dei dati riportati nel verbale di controllo svolto dall'Ufficio per la natura e l'ambiente" del Cantone e ripresi dallo Studio di fattibilità per la riqualificazione dell'impianto, documenti messi a disposizione dal Comune di Brusio, si evincono i seguenti valori caratteristici idraulici:

- portata media trattata: 1'130 mc/d
- portata nera di punta: 15,4 l/s
- portata trattata in tempo di pioggia: 27,9 l/s

Si osserva che la portata trattata in tempo di pioggia equivale ad una dotazione idrica di 1'545 l/d/AE, quindi in linea con quanto prevede la normativa regionale della Lombardia in materia di portata da avviare alla depurazione in tempo di pioggia (1'500 l/d/AE).

La presente relazione analizza la possibilità di collettamento delle acque raccolte dalla rete fognaria di Brusio sulla rete comunale di Tirano, e da qui al depuratore di Teglio (Media Valle).

Le considerazioni riportate sono esclusivamente di carattere idraulico e non entrano nel merito della capacità dell'impianto di trattare il carico inquinante aggiuntivo.

Ai fini di quanto sopra, ci si pone nelle condizioni più sfavorevoli di tempo di pioggia, approssimando cautelativamente la portata di verifica derivante dalla rete di Brusio a 30 l/s.

1. LA RETE FOGNARIA DI TIRANO

Il Comune di Tirano è dotato di una rete fognaria di tipo misto, in cui i rami di raccolta principali sono stati realizzati in anni passati e sono costituiti da tubazioni a sezione ovoidale gettate in opera in calcestruzzo; i rami di testa e secondari sono invece realizzati con tubazioni circolari, in gres o PVC, di diametro variabile.

Planimetricamente, il tracciato della rete che riceverebbe i reflui della fognatura di Brusio, prende origine in un prato pochi metri a valle dell'edificio di frontiera italiana e si mantiene lungo i prati a est della via Elvezia (la diramazione della S.S. 38 che raggiunge il confine), fino all'inizio dell'area urbanizzata di Tirano, a valle dell'attraversamento del torrente Poschiavino, da dove si porta sotto strada, fino alla Piazza della Basilica, da cui prosegue lungo viale Italia, fino all'altezza dell'incrocio con via San Giuseppe. Qui è presente un nodo importante della rete, con la confluenza dei due rami principali che raccolgono i reflui delle aree est ed ovest della città, poste a nord della ferrovia retica. Il collettore principale prosegue quindi lungo via San Giuseppe, sottopassa la ferrovia retica e prosegue attraversando aree private e prati, tra cui il sedime della centrale di teleriscaldamento, raccogliendo via via i reflui delle aree urbanizzate poste tra il fiume Adda e la linea ferroviaria RFI; da qui la tubazione è costruita all'interno di un canale parzialmente fuori terra in calcestruzzo, che attraversa i prati a sud ovest del centro abitato e riceve l'ultima immissione dalla rete che raccoglie i reflui dell'area urbanizzata presente a sud ovest di Piazza della Basilica; qui è presente uno scaricatore di piena realizzato in anni recenti: la fognatura che raccoglie i reflui da avviare al depuratore è stata realizzata in PVC ed è posata al di sotto della Strada del Rodun, fino ad immettersi nel collettore lungo la Via Argine Poschiavino, più o meno in corrispondenza di un altro sfioratore di piena posto su tale rete e poco a monte dell'attraversamento della linea ferroviaria RFI. La vecchia rete in calcestruzzo è utilizzata quale recapito delle acque sfiorate e scarica direttamente nel torrente Poschiavino.

Sulla base della memoria storica dei gestori locali della rete, non si riscontrano particolari criticità: anche in occasione di piogge intense ordinarie, la rete funziona correttamente, senza rigurgiti, fuoriuscite di reflui o funzionamenti in pressione. Solo in occasione di eventi particolarmente intensi, con frequenza inferiore ai 2 anni, si riscontrano fuoriuscite da una griglia in area privata lungo via San Giuseppe, a causa probabilmente della bassa quota di immissione dello scarico nel collettore.

2. IPOTESI PROGETTUALE

La proposta progettuale è quella di rifacimento integrale della rete fognaria esistente dal confine fino alla sezione E, all'inizio della Piazza della Basilica. Da qui si prevede la realizzazione di un nuovo tratto di fognatura, che attraversi la piazza, segua via Sondrio (SS38) fino all'inizio della via argine Poschiavino e che segua questa, tramite il rifacimento della fognatura esistente, fino alla confluenza del collettore principale cittadino proveniente dalla via del Rodun.

I dimensionamenti sono stati fatti considerando la rete mista ed applicando il metodo dell'invaso lineare secondo Debordes o Ciaponi-Papiri. La determinazione degli spechi è stata fatta considerando il moto uniforme secondo la formula di Strikler, assumendo un coefficiente di conduttanza di 100. Le pendenze sono state poste pari a quelle del terreno.

Il grado di riempimento è stato posto pari al 50% per tubazioni con diametro inferiore ai 400 mm e pari al 70% per diametri superiori.

Di seguito le tabelle riepilogative dei calcoli e la planimetria generale di progetto.

SEZIONE B							
Portata di progetto	Pendenza	Diametro teorico	Diametro nominale	Diametro interno	Qr = portata pieno riempimento	Velocità di progetto	Riempimento
Q_p (l/s)	i (m/m)	D _t (mm)	DN (mm)	D _i (mm)	Q _p /Q _r	V _p (m/s)	h/D
67.80	0.0419	235.92	315	296.60	0.272	3.14	0.32
SEZIONE D							
Portata di progetto	Pendenza	Diametro teorico	Diametro nominale	Diametro interno	Qr = portata pieno riempimento	Velocità di progetto	Riempimento
Q_p (l/s)	i (m/m)	D _t (mm)	DN (mm)	D _i (mm)	Q _p /Q _r	V _p (m/s)	h/D
132.93	0.0466	297.69	315	296.60	0.505	4.01	0.48
SEZIONE E							
Portata di progetto	Pendenza	Diametro teorico	Diametro nominale	Diametro interno	Qr = portata pieno riempimento	Velocità di progetto	Riempimento
Q_p (l/s)	i (m/m)	D _t (mm)	DN (mm)	D _i (mm)	Q _p /Q _r	V _p (m/s)	h/D
326.41	0.0466	343.58	400	380.40	0.639	4.76	0.58
SEZIONE E'							
Portata di progetto	Pendenza	Diametro teorico	Diametro nominale	Diametro interno	Qr = portata pieno riempimento	Velocità di progetto	Riempimento
Q_p (l/s)	i (m/m)	D _t (mm)	DN (mm)	D _i (mm)	Q _p /Q _r	V _p (m/s)	h/D
409.90	0.0190	442.77	500	470.80	0.711	4.10	0.62
SEZIONE N							
Portata di progetto	Pendenza	Diametro teorico	Diametro nominale	Diametro interno	Qr = portata pieno riempimento	Velocità di progetto	Riempimento
Q_p (l/s)	i (m/m)	D _t (mm)	DN (mm)	D _i (mm)	Q _p /Q _r	V _p (m/s)	h/D
617.80	0.0130	554.48	630	593.20	0.700	5.44	0.62



3. VERIFICA DEL COLLETTORE “MEDIA VALLE”

3.1 Premessa

Il collettore propriamente detto prende origine a valle di tutte le immissioni del Comune di Tirano, sulla sponda destra del t. Poschiavino, dove si collegano i due rami principali della fognatura cittadina.

A monte dell'immissione sono presenti scaricatori di piena: sul ramo interessato dal rifacimento, fino al termine di quest'ultimo.

Le altre immissioni, procedendo da monte, sono:

- fognatura dell'abitato di Stazzona, preceduta da scaricatore di piena,
- fognatura di Villa di Tirano, preceduta da scaricatore di piena,
- fognatura della loc. Motta, pompata e con limitazione della portata,
- fognatura di Bianzone, preceduta da scaricatore di piena,
- immissione del collettore proveniente da Aprica (non ancora funzionante), preceduta da scaricatore di piena, e della parte in sinistra dell'Adda dell'abitato di Tresenda, pompata con limitazione della portata,
- fognatura di Tresenda, preceduta da scaricatore di piena,
- fognatura di Teglio e Valgella, preceduta da scaricatore di piena,
- fognatura di San Giacomo di Teglio, sponda destra, prevalentemente nera,
- fognatura di San Giacomo di Teglio, sponda sinistra, pompata e con limitazione della portata,
- fognatura di Ravoledo, da realizzare, prevalentemente nera e pompata.

Le immissioni sono dunque o precedute da uno scaricatore di piena o pompate, garantendo lo stesso effetto di limitazione della portata.

Tutte le realizzazioni sono antecedenti all'entrata in vigore del RR 6/2019, per cui la portata di soglia degli sfioratori è stata determinata sulla base del previgente RR 3/2006, pari a 750 l/AE/d.

Cautelativamente, le verifiche saranno condotte considerando un apporto di 1500 l/AE/d, incrementato del 15%.

3.2 Dati di base

Per il reperimento dei dati relativi al collettore, si farà riferimento a:

- SIT della società SECAM Spa,
- rilievo del giugno 2014 effettuato dall'ing. Amos Baggini per conto del Consorzio depurazione Media Valle,

- rilievo della società DATEK22 commissionato da SECAM Spa nell'ambito della risoluzione delle interferenze con la realizzanda tangenziale di Tirano, nella zona a valle dell'immissione di Stazzona.

Il primo tratto di collettore, fino all'immissione della rete di Bianzone, è quasi totalmente privo di qualsiasi informazione.

3.3 Verifiche

Le verifiche sono state condotte su 5 sezioni ritenute significative, ciascuna delle quali sottende una porzione consistente di bacino. Le sezioni sono state individuate a monte di ciascuna immissione principale, considerando la pendenza minima del tratto sotteso fino alla sezione precedente.

La simulazione del flusso idrico è effettuata in condizioni stazionarie e permanenti, valutando la capacità della tubazione di convogliamento con riempimento del 70% e considerando un afflusso pari ad un apporto di 1725 l/AE/d. Per la determinazione degli AE si è fatto riferimento a quanto contenuto nel Piano d'Ambito.

Per la determinazione della portata massima convogliabile dalla tubazione si farà riferimento alla formula di Gauckler-Strickler, considerando i seguenti valori cautelativi di conduttanza secondo Strickler:

- 90 per tubazioni in cls e gres,
- 100 per tubazioni in materiale plastico.

La Sezione 0 (coincidente con la sezione N) è posta appena a valle dello scaricatore di piena presente a valle dell'immissione della rete di Tirano (zona centro). Il progetto di adeguamento è previsto spingersi fino allo scaricatore di piena con una tubazione in PVC De630. Non sono disponibili informazioni sulla natura della tubazione fognaria. Cautelativamente si considera una tubazione in cls diam. 400 mm con pendenza 1% (pari a quella media del terreno nella zona).

Il carico è determinato considerando i 2/3 degli AE del comune di Tirano più la portata derivante da Brusio (30 l/s).

Gli AE di Tirano sono 9072, quindi la portata massima in corrispondenza della sezione sarà di: 151 l/s.

La portata massima transitante nella tubazione è pari a: 204 l/s.

La verifica è soddisfatta.

La Sezione 1 è posta a monte dell'immissione della fognatura di Bianzone. Si considera una tubazione in cls diam. 500, come rilevata in corrispondenza dell'immissione di Stazzona, con pendenza pari a quella rilevata a valle dell'immissione di Bianzone (cautelativa – la pendenza tende a diminuire verso valle), pari a 0,00546 m/m.

Il carico è costituito dalla totalità dei comuni di Tirano e Villa di Tirano (9072 e 3199 AE rispettivamente), oltre ovviamente ai 30 l/s di Brusio, quindi la portata in corrispondenza della sezione sarà: 275 l/s

La portata massima transitante nella tubazione, con riempimento del 71%, è pari a: 278 l/s

La verifica si ritiene comunque soddisfatta.

La Sezione 2 è posta a monte dell'immissione del collettore di Aprica. La tubazione è in PRFV diam. 600 mm e pendenza minima pari a 0,0025 m/m.

Il carico totale gravante sulla sezione è pari a 13387 AE, per una portata di 297 l/s

La portata massima transitante nella tubazione è pari a: 334 l/s

La verifica è soddisfatta.

La Sezione 3 è posta a monte dell'immissione della fognatura di Teglio. La tubazione è in GRES diam. 700 mm e pendenza minima pari a 0,002 m/m.

Il carico totale gravante sulla sezione è pari a 21282 AE, considerando per l'agglomerato di Aprica un carico di 7395 AE, per una portata di 455 l/s.

La portata massima transitante nella tubazione, con riempimento pari al 77%, è pari a: 455 l/s.

Questa è la sezione più critica. Il riempimento ideale del 70% viene superato del 10%, garantendo comunque il funzionamento non rigurgitato, anche considerando l'andamento planimetrico senza brusche variazioni ed il fatto che eventuali insufficienze della rete interesserebbero aree libere adibite a coltivazioni agricole non di pregio.

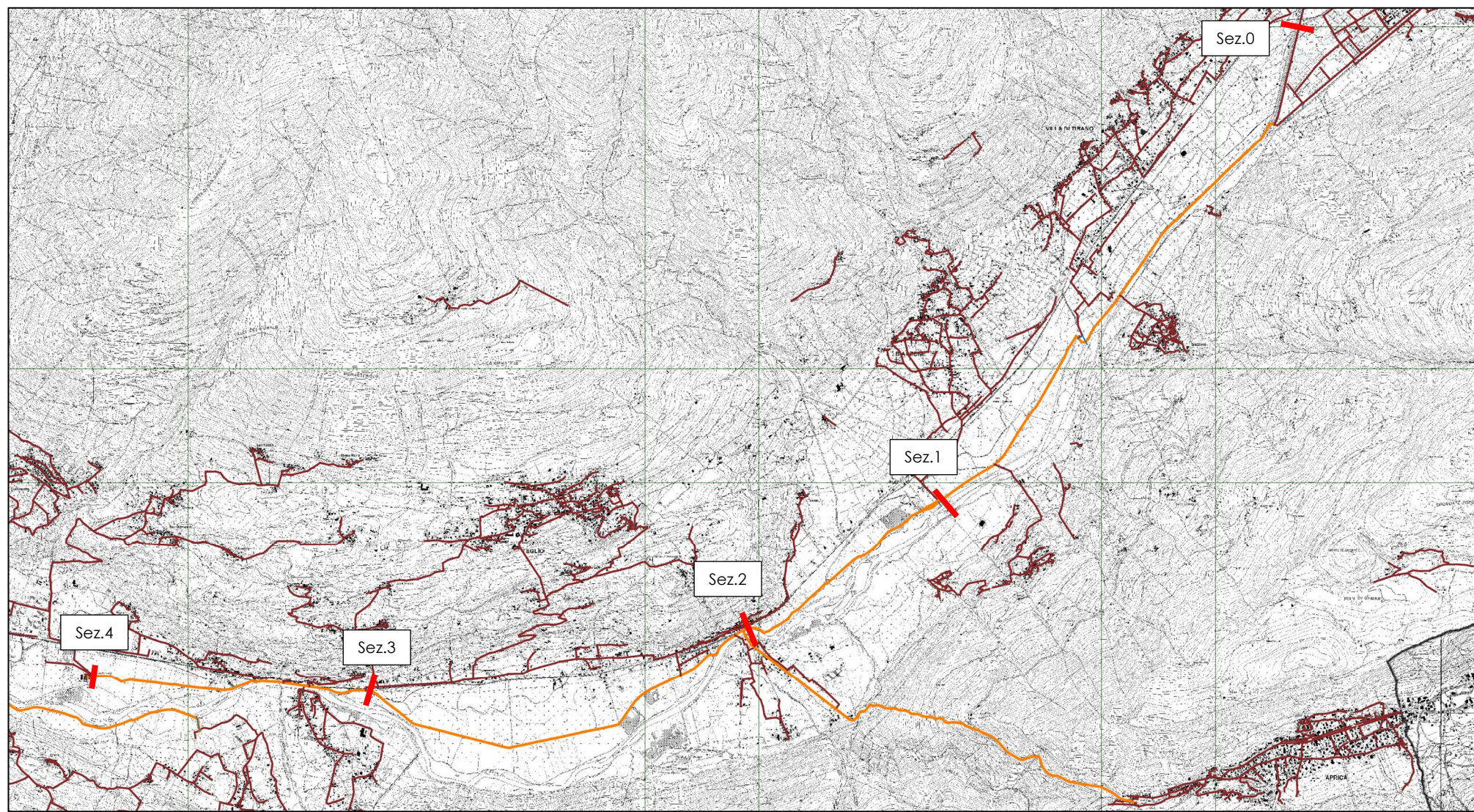
La sezione 4 è considerata valle di tutte le immissioni, nel tratto terminale prima dell'ingresso nel depuratore, con tubazione in PRFV diam. 800 e pendenza minima di 0,0026 m/m.

Il carico è pari a 29166 AE, per una portata di 612 l/s.

La portata massima smaltita dalla tubazione è pari a 734 l/s.

La verifica è soddisfatta.

Di seguito si riporta la planimetria del collettore (in arancione), delle reti comunali (in marrone) e delle sezioni considerate (in rosso)



Servizi Ecologici Ambientali Srl Società a socio unico. Sede Legale Via Vanoni, 79 - 23100 Sondrio

Tel. 800.239.291 e-mail: servizielogiciambientali@secam.net PEC: servizielogiciambientali@pec.secam.net

Cap. Sociale € 700.000,00 i.v. - Reg. Imprese Sondrio n. 00641160148 - CCIAA Sondrio REA n. 45235 - P.IVA /Cod.Fisc. 00641160148

3.4 Conclusioni

Le verifiche sopra riportate sono ritenute soddisfatte presupponendo un corretto dimensionamento, realizzazione e gestione e manutenzione degli sfioratori presenti sulla rete ed individuati all'interno del SIT di SECAM Spa. Qualsiasi informazione discordante rispetto alle assunzioni fatte sopra andrà comunicata allo scrivente per l'aggiornamento della presente relazione.

4. CONCLUSIONI E STIMA DEI COSTI

In termini generali, non si rilevano particolari criticità legate all'intervento proposto, anche in base all'esiguità della portata collettata (30 l/s) in rapporto alle portate di progetto in tempo di pioggia, che raggiungono facilmente ordini di grandezza di qualche mc/s.

Si rileva una criticità importante nel tratto iniziale, dove le tubazioni in PVC di diametro 200 mm, in gres diametro 250 e 300 mm non sono adeguate a ricevere la portata in più di progetto.

L'intervento proposto è dunque fattibile, a patto dell'adeguamento del tratto di fognatura in territorio italiano, con tubazione in PVC De315 fino alla sezione C e in PVC De400 dalla sezione C alla sezione E.

Dalla sezione E alla sezione E' è prevista la realizzazione di nuova rete in PVC De500, per circa 350 m.

Dalla sezione E' alla sezione N è prevista la realizzazione di nuova rete in PVC De630 con demolizione della tubazione esistente, per circa 590 m.

Il tratto interessato dal rifacimento è, cautelativamente, individuabile in circa 1200 m, di cui:

- 990 m da realizzare con tubazione in PVC De315 SN8 (tra la sezione A e la sezione C),
- 570 m da realizzare con tubazione in PVC De400 SN8 (tra la sezione C e la sezione E).

Del primo tratto, circa 360 m saranno da realizzare sotto prati e aree non pavimentate. I restanti tratti sono posati sotto strada asfaltata.

Sulla base di analisi parametriche dei costi, è possibile stimare in:

- 280 €/m la realizzazione della tubazione in PVC De315 sotto aree non pavimentate,
- 390 €/m la realizzazione della tubazione in PVC De315 sotto aree asfaltate,
- 450 €/m la realizzazione della tubazione in PVC De400 sotto aree asfaltate,
- 545 €/m la realizzazione della tubazione in PVC De500 sotto aree asfaltate,
- 850 €/m la realizzazione della tubazione in PVC De630 sotto aree asfaltate.

REALIZZAZIONE TUBAZIONE IN PVC De315 SOTTO AREE NON PAVIMENTATE					
Descrizione	Quantità	U.M.	Prezzo unitario		Costo
Asportazione terreno di coltivo	0.45	mc	20.00 €	€/mc	9.00 €
Scavo e movimentazione, parziale smaltimento	2.40	mc	17.00 €	€/mc	40.80 €
Fornitura e posa tubo PVC 315	1.00	m	80.00 €	€/m	80.00 €
Rinfianco con sabbia	0.60	mc	30.00 €	€/mc	18.00 €
Rinterro con materiale di scavo	1.80	mc	10.00 €	€/mc	18.00 €
Smaltimento materiale in eccesso	0.60	mc	30.00 €	€/mc	18.00 €
Ripristino terreno di coltivo	0.45	mc	30.00 €	€/mc	13.50 €
Camerette	0.03	cad.	1 000.00 €	€/cad.	33.33 €
Imprevisti	20%	%	230.63 €	€	46.13 €
TOTALE ARROTONDATO					280.00 €

REALIZZAZIONE TUBAZIONE IN PVC De315 SOTTO AREE PAVIMENTATE					
Descrizione	Quantità	U.M.	Prezzo unitario		Costo
Demolizione asfalto e smaltimento	0.30	mc	30.00 €	€/mc	9.00 €
Scavo e movimentazione, parziale smaltimento	2.40	mc	17.00 €	€/mc	40.80 €
Fornitura e posa tubo PVC 315	1.00	m	80.00 €	€/m	80.00 €
Rinfianco con sabbia	0.60	mc	30.00 €	€/mc	18.00 €
Rinterro con materiale di scavo	1.80	mc	10.00 €	€/mc	18.00 €

Smaltimento materiale in eccesso	0.60	mc	30.00 €	€/mc	18.00 €	€
Sottofondo	0.45	mc	80.00 €	€/mc	36.00 €	€
Binder sp.20 cm	1.50	mq	25.00 €	€/mq	37.50 €	€
Scarifica corsia	3.50	mq	2.30 €	€/mq	8.05 €	€
Oneri discarica	0.18	mc	30.00 €	€/mc	5.25 €	€
Ripristino tappetino	3.50	mq	5.00 €	€/mq	17.50 €	€
Camerette	0.03	cad.	1 000.00 €	€/cad.	33.33 €	€
Imprevisti	20%	%	321.43 €	€	64.29 €	€
TOTALE ARROTONDATO					390.00 €	€

REALIZZAZIONE TUBAZIONE IN PVC De400 SOTTO AREE PAVIMENTATE						
Descrizione	Quantità	U.M.	Prezzo unitario		Costo	
Demolizione asfalto e smaltimento	0.30	mc	30.00 €	€/mc	9.00 €	€
Scavo e movimentazione, parziale smaltimento	2.40	mc	17.00 €	€/mc	40.80 €	€
Fornitura e posa tubo PVC 400	1.00	m	130.00 €	€/m	130.00 €	€
Rinfianco con sabbia	0.60	mc	30.00 €	€/mc	18.00 €	€
Rinterro con materiale di scavo	1.80	mc	10.00 €	€/mc	18.00 €	€
Smaltimento materiale in eccesso	0.60	mc	30.00 €	€/mc	18.00 €	€
Sottofondo	0.45	mc	80.00 €	€/mc	36.00 €	€
Binder sp.20 cm	1.50	mq	25.00 €	€/mq	37.50 €	€
Scarifica corsia	3.50	mq	2.30 €	€/mq	8.05 €	€
Oneri discarica	0.18	mc	30.00 €	€/mc	5.25 €	€
Ripristino tappetino	3.50	mq	5.00 €	€/mq	17.50 €	€
Camerette	0.03	cad.	1 000.00 €	€/cad.	33.33 €	€
Imprevisti	20%	%	371.43 €	€	74.29 €	€
TOTALE ARROTONDATO					450.00 €	€

REALIZZAZIONE TUBAZIONE IN PVC De500 SOTTO AREE PAVIMENTATE						
Descrizione	Quantità	U.M.	Prezzo unitario		Costo	
Demolizione asfalto e smaltimento	0.34	mc	30.00 €	€/mc	10.20 €	€
Scavo e movimentazione, parziale smaltimento	3.00	mc	17.00 €	€/mc	51.00 €	€
Fornitura e posa tubo PVC 500	1.00	m	160.00 €	€/m	160.00 €	€
Rinfianco con sabbia	1.05	mc	30.00 €	€/mc	31.50 €	€
Rinterro con materiale di scavo	1.95	mc	10.00 €	€/mc	19.50 €	€
Smaltimento materiale in eccesso	1.05	mc	30.00 €	€/mc	31.50 €	€
Sottofondo	0.51	mc	80.00 €	€/mc	40.80 €	€
Binder sp.20 cm	1.70	mq	25.00 €	€/mq	42.50 €	€
Scarifica corsia	3.50	mq	2.30 €	€/mq	8.05 €	€
Oneri discarica	0.18	mc	30.00 €	€/mc	5.25 €	€
Ripristino tappetino	3.50	mq	5.00 €	€/mq	17.50 €	€
Camerette	0.03	cad.	1 000.00 €	€/cad.	33.33 €	€
Imprevisti	20%	%	451.13 €	€	90.23 €	€
TOTALE ARROTONDATO					545.00 €	€

REALIZZAZIONE TUBAZIONE IN PVC De630 SOTTO AREE PAVIMENTATE						
Descrizione	Quantità	U.M.	Prezzo unitario		Costo	
Demolizione asfalto e smaltimento	0.40	mc	30.00 €	€/mc	12.00 €	€
Demolizione e smaltimento tubazione esistente	0.19	mc	250.00 €	€/mc	47.10 €	€
Scavo e movimentazione, parziale smaltimento	3.60	mc	17.00 €	€/mc	61.20 €	€
Fornitura e posa tubo PVC 630	1.00	m	311.00 €	€/m	311.00 €	€
Rinfianco con sabbia	1.44	mc	30.00 €	€/mc	43.20 €	€
Rinterro con materiale di scavo	2.16	mc	10.00 €	€/mc	21.60 €	€
Smaltimento materiale in eccesso	1.44	mc	30.00 €	€/mc	43.20 €	€
Sottofondo	0.60	mc	80.00 €	€/mc	48.00 €	€
Binder sp.20 cm	2.00	mq	25.00 €	€/mq	50.00 €	€
Scarifica corsia	3.50	mq	2.30 €	€/mq	8.05 €	€
Oneri discarica	0.18	mc	30.00 €	€/mc	5.25 €	€
Ripristino tappetino	3.50	mq	5.00 €	€/mq	17.50 €	€
Camerette	0.03	cad.	1 200.00 €	€/cad.	40.00 €	€
Imprevisti	20%	%	708.10 €	€	141.62 €	€
TOTALE ARROTONDATO					850.00 €	€

Le lunghezze dei diversi tratti omogenei sono ricavate dalla planimetria:

- | | |
|---------------------------|-------|
| 1. tratto confine – sez.A | 211 m |
| 2. tratto sez.A – sez.B | 361 m |
| 3. tratto sez.B – sez.C | 517 m |
| 4. tratto sez.C – sez.E | 567 m |
| 5. tratto sez.E – sez.E' | 351 m |
| 6. tratto sez.E' – sez.N | 592 m |

Nei tratti 1 e 3 è prevista la posa del tubo in PVC De315 sotto strada asfaltata.

Nel tratto 2 è prevista la posa del tubo in PVC De315 sotto strada non asfaltata.

Nel tratto 4 è prevista la posa del tubo in PVC De400 sotto strada asfaltata.

Nel tratto 5 è prevista la posa del tubo in PVC De500 sotto strada asfaltata.

Nel tratto 6 è prevista la posa del tubo in PVC De630 sotto strada asfaltata.

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa del calcolo dei costi:

Tratto	Lunghezza [m]	Costo unitario [€/m]	Costo [€]
1	211	390,00 €	82 195,57 €
2	361	280,00 €	101 163,78 €
3	517	390,00 €	201 574,84 €
4	567	450,00 €	255 167,56 €
5	351	545,00 €	191 438,40 €
6	592	850,00 €	503 309,86 €
TOTALE			1 334 850,00 €

Il costo totale per l'adeguamento della rete fognaria come descritta è, quindi, pari a 1'334'850.00 €, per le sole lavorazioni.

5. QUADRO ECONOMICO

a1	Lavori in appalto soggetti a ribasso <i>di cui: manodopera</i> <i>di cui: oneri per la sicurezza aziendale</i>	€	1 334 850,00
a2	Oneri per l'attuazione del PSC (non soggetti a ribasso)	€	40 045,50
a	Totale lavori in appalto (a1+a2)	€	1 374 895,50
b	Materiali forniti dalla stazione appaltante	€	-
c	Manodopera idraulica	€	-
a+b+c	TOTALE PER L'ESECUZIONE DELLE LAVORAZIONI	€	1 374 895,50
d	SOMME A DISPOSIZIONE		
	Spese tecniche relative a: progettazione, alle necessarie attività preliminari e di supporto, nonché al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori ed al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, assistenza giornaliera e contabilità, assicurazione dei dipendenti. Spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione		
d.1		€	187 206,72
d.2	Acquisizione aree o immobili, costituzione servitù e pertinenti indennizzi e oneri	€	15 000,00
d.3	Imprevisti	€	68 744,78
d.4	Arrotondamenti	€	3 990,52
d.5	IVA sui Lavori in appalto (a) [se applicabile]	22% €	302 477,01
d.6	IVA sui Materiali (b) [se applicabile]	22% €	-
d.7	IVA sulla Manodopera idraulica (c) [se applicabile]	22% €	-
d.8	IVA sulle spese tecniche [se applicabile]	22% €	41 185,48
d.9	Altre imposte e contributi dovuti per legge	€	1 500,00
d	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	€	620 104,50
TOTALE INTERVENTO (a+b+c+d)		€	1 995 000,00

Sondrio, 30/06/2022

Il tecnico

Ing. Andrea Calcinati

