Società Intercomunale Servizi Idrici S.r.l.
Piazza Risorgimento, 1 – Alba (CN) – Tel. 0173440366 – Fax. 0173293467 – sisiacque@pec.sisiacque.it

RISANAMENTO DEL COLLETTORE CONSORTILE AFFERENTE ALL'IMPIANTO DI GOVONE NEL TRATTO DI C.SO LANGHE NEL COMUNE DI ALBA IN FUNZIONE DEGLI OBIETTIVI DI QUALITA' DI CUI ALLA DIRETTIVA 2060/CE

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione generale

CODICE DOCUMENTO	ELABORATO
3507-02-00100.DOC	1.1

00	**MAGGIO 2021**	**S. GRIVA**	**A. DENINA**	**R. BERTERO**	
REV.	DATA	REDAZIONE	VERIFICA	AUTORIZZAZIONE	MODIFICHE

SERVIZI DI INGEGNERIA

ASSOCIAZIONE TEMPORANEA DI OPERATORI ECONOMICI

HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE

HY.M. STUDIO Ingegneria idraulica

ARCHEOLOGA

ANNA LORENZATTO

HYDRODATA S.p.A.
via Pomba 23 - 10123 TORINO tel. 011 55 92 811, fax 011 56 20 620
e-mail: hydrodata@hydrodata.it sito web: www.hydrodata.it

HY.M. STUDIO associazione professionale
via Pomba 23 - 10123 TORINO tel. 011 56 13 103, fax 011 55 92 891
e-mail: hym@hymstudio.it sito web: www.hymstudio.it

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO
Dott. Ing. ROBERTO BERTERO n. 7570 L

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI CUNEO
613 Dott. Ing. Aldo Denina

RIPRODUZIONE O CONSEGNA A TERZI SOLO DIETRO SPECIFICA AUTORIZZAZIONE

INDICE

1. PREMESSA 3

2. QUADRO ECONOMICO TUBAZIONE CON DIAMETRO DN =1200 MM 4

3. DESCRIZIONE SITUAZIONE ATTUALE 5

4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PROPOSTI 6

5. TIPOLOGIA TUBAZIONI 11
   5.1 tubazioni tratti in microtunnelling 11
   5.2 Tubazione in PVC-U a parete piana per fognatura di bypass 12

6. OPERE ACCESSORIE 13

7. CANTIERIZZAZIONE 13
   7.1 Cronoprogramma dei lavori 13

8. AUTORIZZAZIONI 14

9. DETERMINAZIONE DELL'INCIDENZA DELLA MANODOPERA 14

10. ELENCO PREZZI UNITARI 15

1. PREMESSA

SISI S.r.l. Società Intercomunale di Servizi Idrici, è il soggetto riconosciuto dall'Autorità d'Ambito n.4 "Cuneese" per la gestione del servizio di depurazione per i seguenti Comuni:
Alba, Baldissero d'Alba, Barolo, Castagnito, Castiglione Falletto, Corneliano d'Alba, Diano d'Alba, Govone, Grinzane Cavour, Guarene, Magliano Alfieri, Monforte, Montaldo Roero, Montelupo Albese, Monticello d'Alba, Piobesi d'Alba, Pocapaglia, Roddi, Rodello, Santa Vittoria d'Alba, Serralunga d'Alba, Sinio, Sommariva Perno, Verduno, per i quali il servizio viene reso per mezzo del depuratore centralizzato di Canove di Govone e tramite alcuni impianti di depurazione minori.

SISI ha affidato all'ATI Hydrodata, Hy.M. Studio, architetto Lorenzatto l'incarico per i servizi di ingegneria finalizzati alla risoluzione delle problematiche riscontrate sulla rete fognaria di Alba, nel nodo tra c.so Langhe e c.so Enotria.

L'intervento in progetto, come descritto nel seguito, prevede la realizzazione di uno scolmatore di piena sulla condotta di corso Enotria, poco prima dell'incrocio con c.so Langhe, ed il recapito delle portate, in periodo di pioggia, al Torrente Cherasca.

Sono state sviluppate diverse opzioni progettuali con diversi diametri della condotta (mantenendo inalterato la tipologia costruttiva in microtunnel); con comunicazione di SISI S.r.l in data 02/0472021 prot. 1302/fb, il Consiglio di Amministrazione di SISI ha stabilito di procedere con la progettazione di una condotta con diametro DN 1200 mm.

2. QUADRO ECONOMICO TUBAZIONE CON DIAMETRO DN =1200 MM

L'impegno complessivo di spesa, per le opere in progetto, risulta di **euro 1.698.000,00** di cui **euro 1.324.000,00** per lavori ed **euro 374.000,00** per somme a disposizione dell'Amministrazione, secondo il seguente quadro economico di progetto:

A) Importo lavori		
A1) Importo Lavori soggetti a ribasso	Euro	1 274 000.00
A2) Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso	Euro	50 000.00
TOTALE A	Euro	**1 324 000.00**
B) Somme a disposizione		
B1) Spese generali e spese tecniche per Progettazione, Direzione Lavori, Coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ed in fase di esecuzione (ex D. Lgs. 81/2008)	Euro	100 000.00
B2) Contributo CNPAIA 4% su (B1)	Euro	4 000.00
B3) Oneri di cui alla Deliberazione ANAC 11174 del 19/12/2018	Euro	600.00
B4) Oneri per il monitoraggio e le compensazioni ambientali-paesaggistiche	Euro	3 000.00
B5) Lavori in economia	Euro	3 000.00
B6) Modifica di contratti durante il periodo di efficacia (art. 106 D.Lgs 50/2016)	Euro	3 000.00
B7) Accordi bonari (art. 205 D.Lgs 50/2016 e s.m.i.)	Euro	3 000.00
B8) Spese per pubblicazioni e procedure di gara	Euro	3 000.00
B9) Spese per verifica progetto, prove di laboratorio e analisi terre e rocce da scavo, collaudi	Euro	10 000.00
B10) Indennizzi e spese per acquisizioni, asservimenti, occupazione aree	Euro	10 000.00
B11) Spese per approfondimenti ed assistenza archeologica	Euro	15 000.00
B12) Spese per BST (Bonifica sistematica terrestre)	Euro	10 000.00
B13) Spostamento sottoservizi	Euro	148 000.00
B14) oneri di cui alla L. R. n. 1 del 10 gennaio 2018 (gestione dei rifiuti)	Euro	20 000.00
B15) imprevisti ed arrotondamenti	Euro	41 400.00
TOTALE B	Euro	**374 000.00**
IMPORTO TOTALE DEL PROGETTO A+B	Euro	**1 698 000.00**

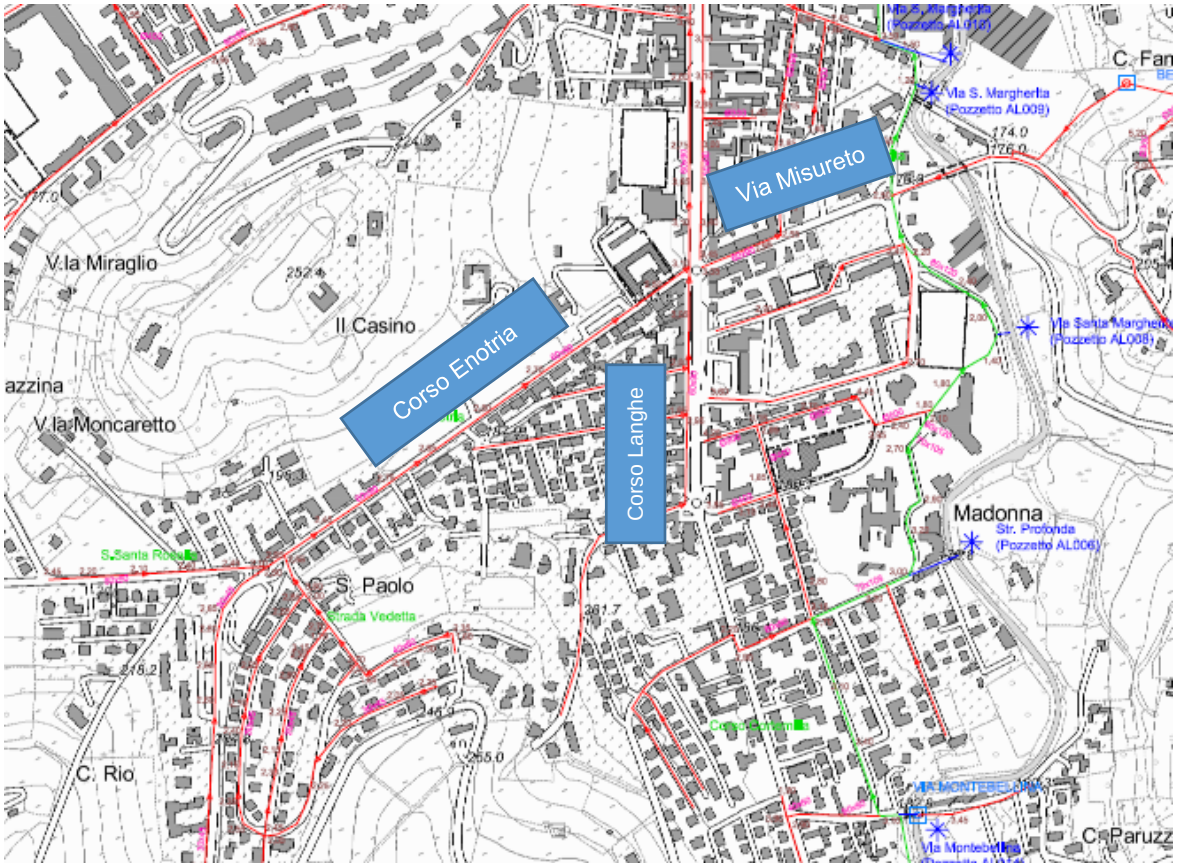
3. DESCRIZIONE SITUAZIONE ATTUALE

La fognatura corrente in corso Enotria è di tipo misto, ed è costituita da una condotta di forma ovoidale delle dimensioni 60 x 90 cm; tale condotta si immette nel collettore corrente in sinistra di corso Langhe (considerando la direzione verso il concentrico di Alba) costituito anch'esso da una condotta ovoidale 60 x 90 cm (denominato, in planimetria e profilo, collettore corso Langhe A); nel pozzetto di immissione, situato nella rotonda stradale posta all'incrocio tra corso Langhe e corso Enotria, è presente un troppo pieno, costituito da una condotta circolare D = 80 cm, che recapita nel pozzetto di testata del collettore denominato corso Langhe B, corrente in destra di corso Langhe.

Sia il collettore di corso Langhe A che quello B confluiscono successivamente nel collettore principale, ovoidale 80 x 120 cm, posato in via Santa Margherita, in sponda sinistra del T. Cherasca.

In periodo di intense precipitazioni, il collettore di corso Enotria ha funzionamento in pressione, causando allagamenti locali e sovraccaricando il collettore principale ovoidale 60 x 90 cm e di conseguenza anche la linea principale 80x120 cm.

Occorre pertanto realizzare un canale scolmatore che recapiti le portate eccedenti la 5 qn, nel nodo di incrocio tra corso Enotria e corso Langhe, fino al T.Cherasca, per migliorare il funzionamento idraulico della rete fognaria.



4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PROPOSTI

L'intervento in progetto è finalizzato ad adeguare, dal punto di vista idraulico, il nodo di rete fognaria comunale in prossimità dell'incrocio tra Corso Langhe e Corso Enotria.

In riferimento alle problematiche emerse per il Bacino "Enotria", il progetto prevede di scolmare la rete fognaria esistente (ovoidale D=60x90 mm) proveniente da Corso Enotria, mediante una tubazione in ca. con diametro 1200 mm e recapitare l'acqua nel Torrente Cherasca.

Dal momento che Corso Langhe è una via di transito principale per il Comune di Alba e sia Corso Enotria che via Misureto, lungo i quali viene posata la condotta, sono ingombri di sottoservizi, la posa a cielo aperto dello scolmatore non è compatibile con la viabilità; si prevede quindi di utilizzare la tecnologia no dig del microtunnelling.

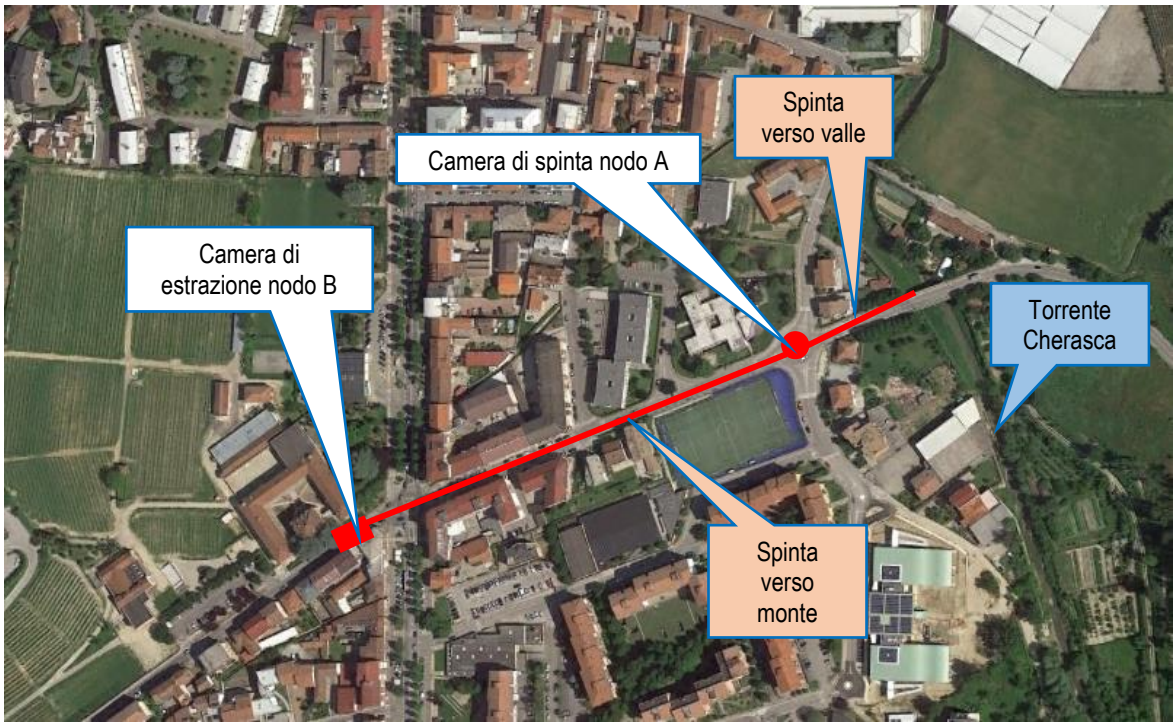
Si prevede di posizionare la camera di spinta (di forma circolare) della testa fresante, in corrispondenza della rotatoria tra via Misureto e via Giuseppe Verdi (nodo A) e la camera di estrazione della testa fresante in corso Enotria (nodo B - a monte della rotatoria di corso Langhe) e, quindi, attraversare corso Langhe in sotterraneo, senza creare un impatto significativo sulla viabilità.

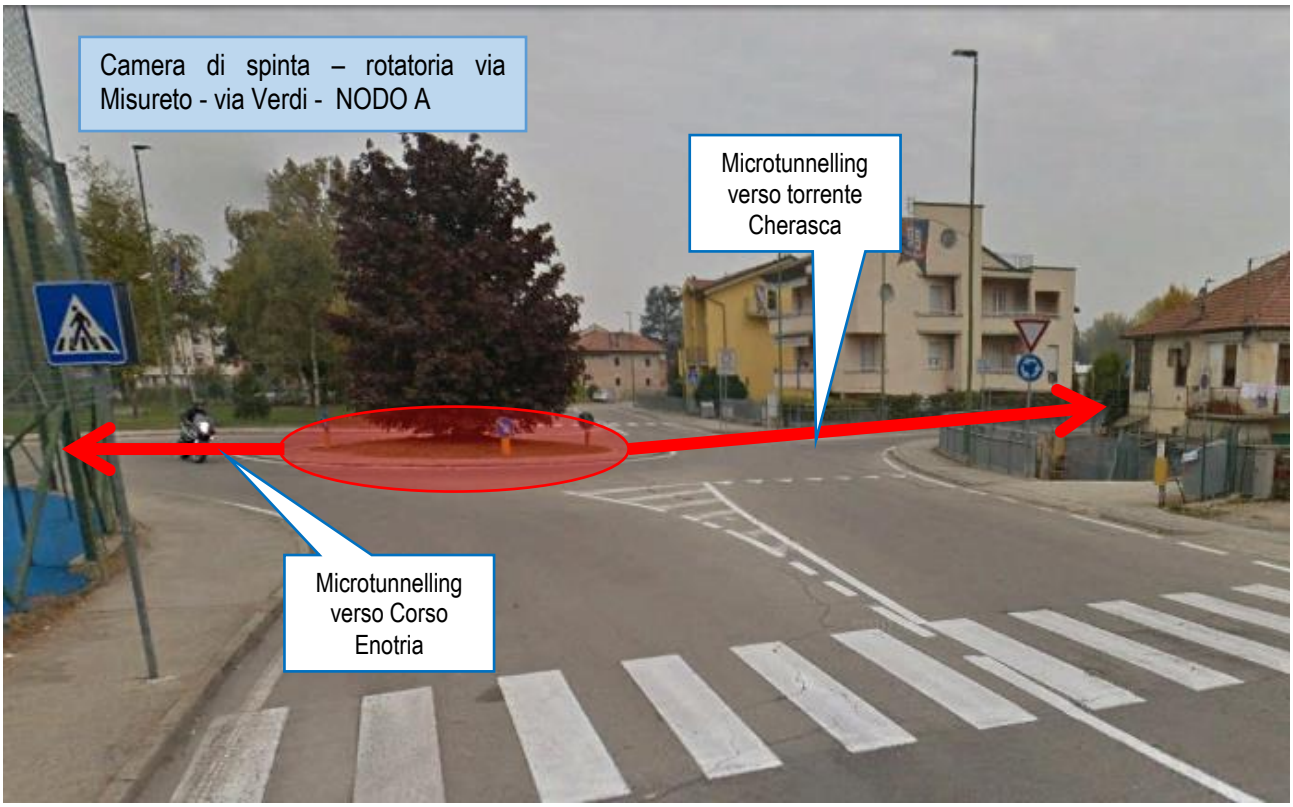
Si è scelto di predisporre la camera di spinta in corrispondenza della rotatoria esistente sia per il maggior spazio disponibile sia per avere una sola camera di spinta per i due tratti di microtunneling, nonché per dare continuità alla viabilità.

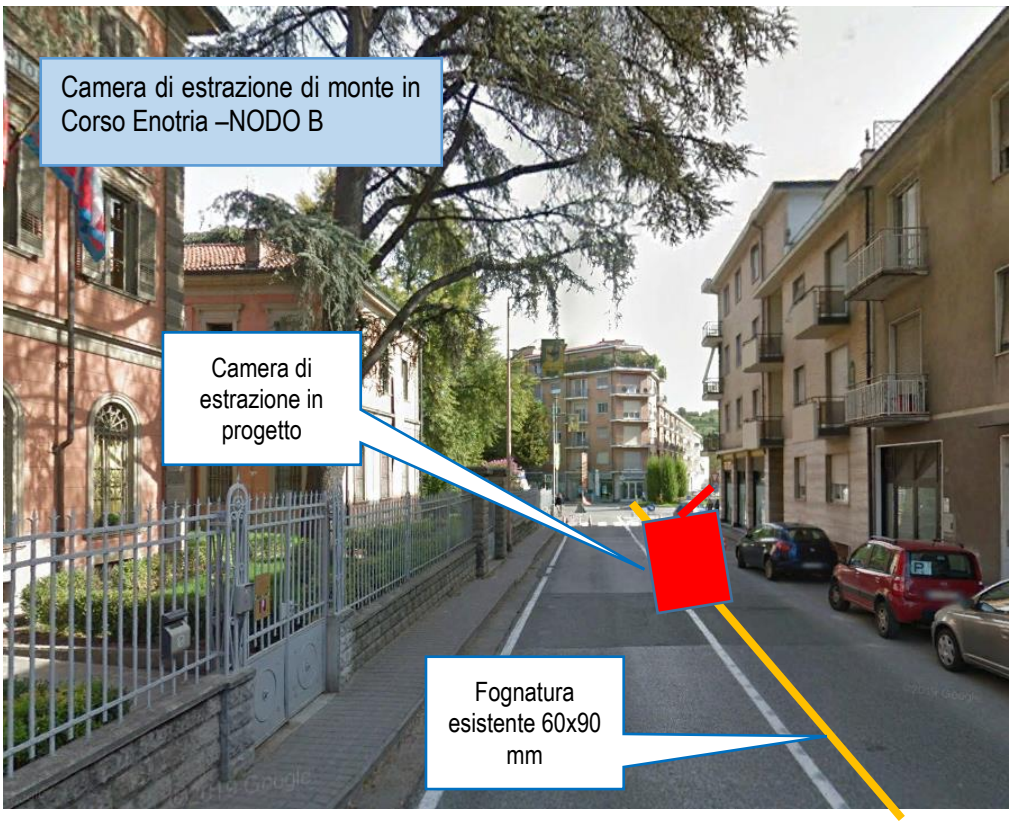
Le modalità esecutive sono le seguenti:

- Si realizza la camera di spinta dentro lo spazio attualmente occupato dalla rotatoria e si posiziona la testa fresante per la spinta verso il Torrente Cherasca;
- Si estrae la testa fresante dal Torrente Cherasca e la si riposiziona nella camera di spinta, con successiva spinta verso via Misureto;
- Si realizza il bypass della fognatura mista esistente in corso Enotria per permettere la realizzazione della camera di estrazione;
- Si realizza la camera di estrazione in Corso Enotria.
- Raggiunta, da parte della TBM, la camera di estrazione in Corso Enotria, si estrae la fresa e si realizza la canaletta dentro la camera di estrazione, che fungerà da scolmatore laterale, per permettere il deflusso, nella fognatura di valle, della sola portata nera, pari alla 5qn.
- Si collega la canaletta alla fognatura mista mediante una tubazione in PVC D=300 mm;

Prima della realizzazione della camera di spinta e di estrazione in Corso Enotria, si provvederà allo spostamento dei sottoservizi interferenti (acquedotto, teleriscaldamento, Telecom, Enel ecc.).


Spinta
verso valle
Camera di spinta nodo A
Camera di
estrazione nodo B
Torrente
Cherasca
Spinta
verso
monte


Camera di spinta – rotatoria via Misureto - via Verdi - NODO A
Microtunnelling
verso torrente
Cherasca
Microtunnelling
verso Corso
Enotria


Camera di estrazione di monte in Corso Enotria –NODO B
Camera di estrazione in progetto
Fognatura esistente 60x90 mm

Rotatoria all'incrocio tra corso Langhe e corso Enotria

Si riportano in seguito i tratti previsti in progetto:

via	nodi	Tipologia di scavo	Direzione spinta	Diametro	Materiale	Lunghezza
Via Misureto-Corso Enotria	A-B	microtunnelling	Da valle verso monte	1200 mm	cemento	281 m
Via Misureto-terreni naturali	B-C	microtunnelling	Da monte verso valle	1200 mm	cemento	76 m

Le camere hanno le seguenti dimensioni:

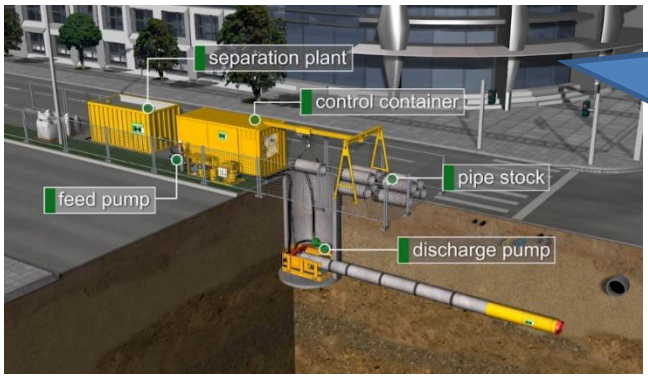
	tipologia	Dimensioni interne	Dimensioni esterne	Spessore pareti
Camera di estrazione	rettangolare	2,5x4,5 m	3,7x5,7 m	0,6 m
Camera di spinta	circolare	$\phi = 5$ m	$\phi = 7$ m	1 m

L'interferenza con la viabilità verrà risolta, quindi, mediante tecnologia **microtunnelling;** si prevede la posa di una tubazione in cemento armato DN= 1200 mm.

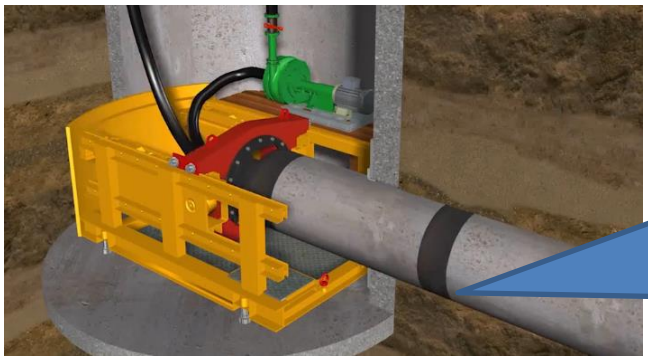
Per la realizzazione delle camerette di estrazione, al fine di contenere le dimensioni degli scavi, si prevede la realizzazione di opere provvisionali costituite da una corona di micropali collegati da un cordolo in c.a. (H=13 m).

TECNOLOGIA PREVISTA PER LA REALIZZAZIONE DELL'OPERA: MICROTUNNELLING

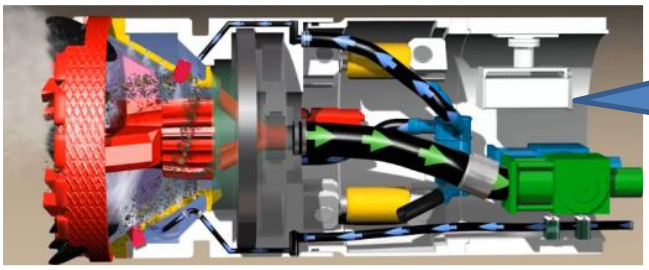
La tecnologia del microtunnelling si può considerare un'evoluzione dello "spingitubo" e ricorda quella della TBM, infatti la trivellazione è effettuata mediante l'utilizzo di una testa fresante a piena sezione. Il suo impiego è rivolto soprattutto verso impianti che richiedono un elevato grado di precisione. Infatti con questa tecnologia si possono installare condotte con una tolleranza, sia altimetrica che planimetrica, di pochi centimetri.



La tubazione viene costruita per conci, e viene fatta avanzare per spinta nel terreno preceduta da uno scudo di acciaio dotato di testa fresante, a partire da un pozzo di partenza fino a quello di arrivo ed estrazione della fresa.



Le perforazioni previste in progetto, avvengono secondo un tracciato rettilineo (anche se sono consentiti e possibili tracciati leggermente curvilinei), con pendenza della livelletta pari al 1-2%in discesa. Le tolleranze della precisione alla camera di estrazione della fresa sono di pochi centimetri.



A lato è riprodotta un'immagine della testa fresante con relativo apparato di ricircolo dei fanghi bentonici per l'estrazione del materiale di risulta degli scavi.

La posa in opera delle tubazioni è prevista mediante l'impiego di una fresa telecomandata dotata di testa fresante chiusa guidata dall'esterno. Le tubazioni vengono infisse senza arrecare nessun disturbo in superficie, fatta eccezione per i pozzi di testa (spinta-arrivo) e la perforazione avverrà a sezione piena con sostentamento meccanico/idraulico del fronte di scavo onde evitare la decompressione del terreno e gli eventuali cedimenti in superficie.

Eventuali correzioni nel corso della perforazione saranno eseguite mediante utilizzo di martinetti idraulici azionabili singolarmente che agiscono sulla testa fresante. La testata di perforazione dovrà essere adatta ad ogni tipo di terreno, compresa la presenza di trovanti.

Le principali parti componenti il sistema di esecuzione dei lavori previsto sono:

- il microtunneller munito di testa fresante adatta a terreni di qualsiasi tipo e consistenza
- cilindri di spinta e centrale oleodinamica
- sistema laser costituito da una sorgente e da un bersaglio
- sistema di smaltimento dello smarino costituito da una tubazione di alimentazione dell'acqua e dalla relativa pompa che viene fatta affluire verso la testa fresante, e dal tubo di smarino con la relativa pompa per l'allontanamento verso l'esterno del materiale di scavo.

L'avanzamento dell'attrezzatura avviene a mezzo di un carrello di spinta dotato di martinetti che agiscono sui tubi già installati, i quali fungono da colonna di trasmissione della spinta.

All'avanzare del fronte di scavo, i nuovi conci vengono man mano posizionati e giuntati in coda al microtunneller e trasmettono a questo la spinta. I martinetti fanno contrasto su un muro in calcestruzzo armato detto di controspinta opportunamente dimensionato, realizzato all'interno del pozzo di spinta.

Con l'avanzamento del microtunneller il materiale di scavo è sospinto all'interno dello scudo dove viene frantumato fino a dimensioni tali da poter essere trasportato all'esterno con circolazione di acqua o di acqua e bentonite in circuito chiuso.

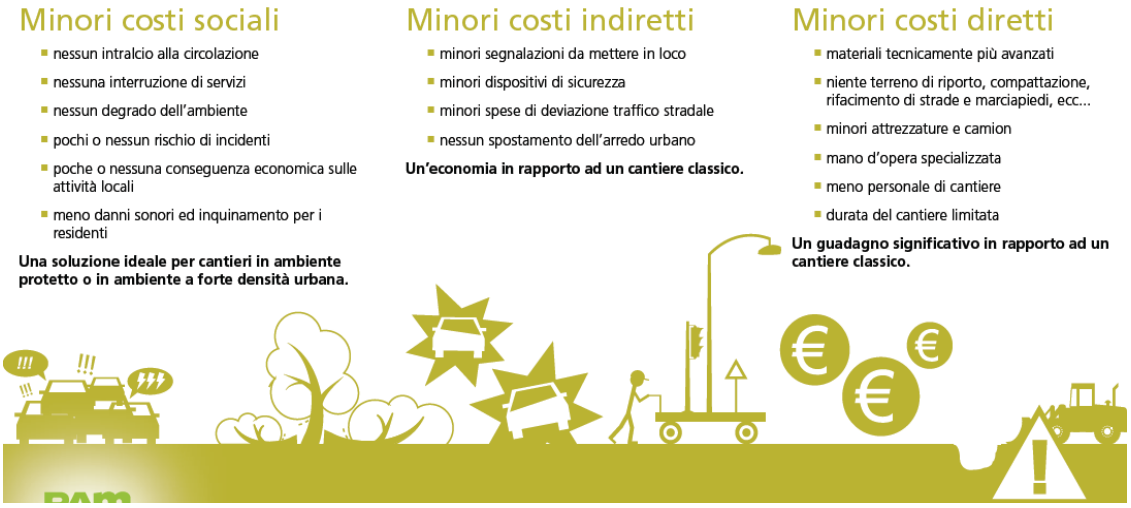
Il sistema è guidato dall'esterno mediante una consolle di comando ubicata in un container esterno, da cui è possibile controllare e variare i parametri di avanzamento in funzione della reazione del terreno attraversato.

La posizione della testa fresante viene indicata in continuo da un computer che elabora le informazioni raccolte da un sistema di puntamento laser, costituito da un bersaglio fotosensibile, solidale con l'elemento di perforazione, colpito da un raggio laser originato da una sorgente ubicata nel pozzo di partenza.

L'inserimento progressivo dei conci termina quando la testa perforante emerge in corrispondenza del pozzo di arrivo. I vari conci così posati vanno a costituire un'unica tubazione che va a contenere la spinta del terreno e la falda idrica superficiale.

Per contenere le sollecitazioni agenti sulla condotta, si agisce lubrificando l'interfaccia tubo terreno, attraverso le valvole presenti nelle tubazioni, con pompaggio di miscela acqua-bentonite ed additivi, al fine di ridurre la forza di attrito tubo/terreno ed inserendo una stazione di spinta intermedia (all'incirca dopo 50 m di condotta) tra due elementi di tubazione al fine di dividere la sezione del tunnel in sezioni minori.

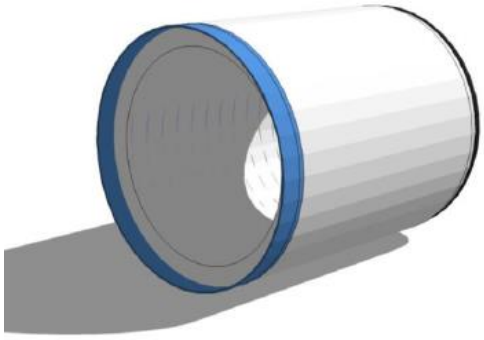
La tecnologia *no-dig*, rispetto alle tecniche di scavo tradizionali (scavo aperto), offre alcuni significativi vantaggi rappresentati nel seguito:

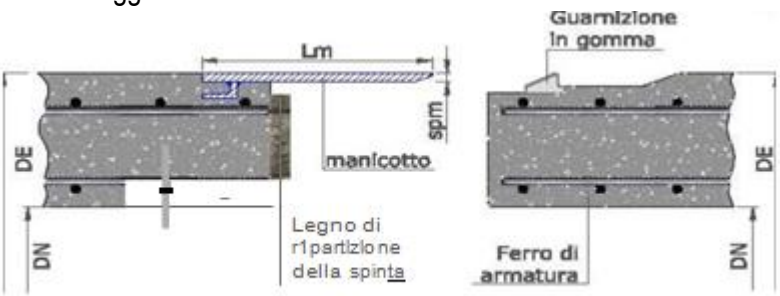


5. TIPOLOGIA TUBAZIONI

5.1 tubazioni tratti in microtunnelling

Si prevede di utilizzare per il tratto in microtunnelling tubazioni circolare in calcestruzzo armato vibrato e compresso con resistenza adeguata per la spinta per una lunghezza fino a 100 m nella tipologia dei terreni del sito e considerando un ricoprimento compreso tra i 3 e i 5 m (carichi categoria 1. La tubazione sarà realizzata con calcestruzzo classe di resistenza C40/50, prodotto con l'impiego di materie prime marcate CE secondo le normative vigenti e nel rispetto delle classi di esposizione specificate nel progetto. L'armatura è costituita da doppia gabbia a spirale continua in acciaio trafilato ad aderenza migliorata del tipo B450A e da barre longitudinali lisce con forchette di testata per l'ancoraggio delle armature interne ed esterne.





PARTICOLARE INNESTO

Il sistema di giunzione è del tipo maschio e femmina, completo di giunto a tenuta, costituito da un manicotto in acciaio del tipo S275JR smussato, verniciato e incorporato nel calcestruzzo in fase di

getto e da una guarnizione in gomma elastomerica SBR-40 o in neoprene a sezione cuneiforme montata sul giunto maschio atta a garantire la tenuta idraulica per pressioni idrostatiche esterne di massimo 3 bar. Tutte le tubazioni sono munite di chiodi di sollevamento di adeguata portata integrati nel calcestruzzo che utilizzati con l'ausilio di appositi maniglioni, permettono di effettuare la movimentazione e la posa in totale sicurezza, questo sistema di sollevamento è costruito con coefficiente di sicurezza k ≥ 3.

Inoltre su tutte le tubazioni è premontato un legno a schegge orientate di tipo OSB 3 per la ripartizione della spinta e in funzione al tipo di lavorazione si possono inserire delle valvole di lubrificazione, in numero di 3 per tubazione disposte a 120° sulla circonferenza, inserite solitamente su un tubo ogni tre posati in successione.

TABELLA TECNICA					
DN mm.	DE mm.	spessore (sp) mm.	lunghezza (L) mm.	peso Kg/cad	Manicotto (Lm) e (spm) mm.
800	1100	150	3000	3350	200x8
1000	1280	140	3000	3800	200x8
1200	1490	144	3000	4850	200x8
1400	1720	160	3000	5970	200x8
1600	1944	172	3000	7175	200x8
1800	2160	180	3000	8500	250x10
2000	2400	200	3000	9950	250x10
2200	2630	215	2300	9600	250x10
2500	3000	250	2300 / 3000	12420 / 16200	250x10

5.2 Tubazione in PVC-U a parete piana per fognatura di bypass

Nel presente progetto sono previste delle tubazioni in PVC-U a parete piena De 630 mm, conformi alle norme UNI EN 1401-1 e cioè destinati a fognature o a condotte di scarico interrate.

Ø esterno mm	Spessore mm	Ø interno mm	Ø est. bicchiere mm	Peso kg/m
110	3,2	103,6	128,4	1,78
125	3,7	117,6	146,4	2,32
160	4,7	150,6	186,2	3,76
200	5,9	188,2	230,8	5,87
250	7,3	235,4	290,2	9,14
315	9,2	296,6	364,4	14,49
400	11,7	376,6	455,4	23,36
500	14,6	470,8	573,6	36,44
630	18,4	593,2	-	58,07

Il sistema di giunzione a bicchiere è provvisto di guarnizione di tenuta preinstallata realizzata con materiale elastomerico ed essere conforme alla norma UNI EN 681/1.

La classe di rigidità, prevista nella normativa di riferimento, è la seguente:

SN= Stifness Nominal (Rigidità nominale anulare SN verificata secondo UNI EN ISO 9969) > **8** KN/ m^2

La scelta del PVC-U è dovuta a:

- buona resistenza ed inattaccabilità dalla maggior parte degli agenti chimici e dai microorganismi, con limitatissima formazione di flora batterica;
- insensibilità alle correnti vaganti, grazie alle elevate caratteristiche dielettriche;
- buone capacità di portata, grazie al basso coefficiente di scabrezza;
- elasticità e flessibilità che consentono una discreta adattabilità alla configurazione del terreno, in caso di assestamenti e smottamenti;
- larga disponibilità di pezzi accessori per gli allacciamenti e manutenzione irrilevante;
- buon comportamento alle azioni esterne ed ottima tenuta dei giunti;
- leggerezza, con conseguente facilità di trasporto e posa senza l'ausilio di mezzi meccanici particolari;
- atossicità: in conformità alla vigente legislazione sanitaria (Circolare n° 102 del 2-12-1978 del Ministero della Sanità) e scarsa infiammabilità (materiale autoestinguente)

6. OPERE ACCESSORIE

Armatura degli scavi – tratto a cielo aperto

Essendo la fognatura prevista a profondità superiori a 1,5 m, risulta necessario operare con scavi armati con cassero metallico a scatola chiusa o casserare le pareti dello scavo e puntellarle, per salvaguardare la salute degli addetti in cantiere.

Ripristini stradali

I ripristini stradali su strada asfaltata (camere di spinta e estrazione) comunale rispetteranno la seguente tipologia:
- sottofondo della tubazione e calottamento con magrone;
- riempimento scavo con misto stabilizzato;
- posa di emulsione bituminosa per ancoraggio allo strato di base;
- posa di conglomerato bituminoso per strato di collegamento: binder 8 cm;
- posa di mano di ancoraggio: bitume con polimeri sintetici;
- posa di tappetino (previa fresatura spessore 3 cm) per strato di usura – 3 cm – per una larghezza minima di 3 m

Chiusini in ghisa per i pozzetti d'ispezione

Lungo i collettori fognari, i chiusini dovranno essere realizzati in ghisa sferoidale secondo le Norme UNI EN 124 e dovranno avere le seguenti caratteristiche:
- Classe D 400, con telaio tondo per il posizionamento sul pozzetto, incernierato da un lato.

7. CANTIERIZZAZIONE

7.1 Cronoprogramma dei lavori

Le lavorazioni in progetto dovranno essere eseguite secondo l'ordine indicato nel seguente schema:

CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI
DURATA DEI LAVORI: 365 gg NATURALI,
CONSECUTIVI

ATTIVITA'	DURATA (gg)	MESE 1	MESE 2	MESE 3	MESE 4	MESE 5	MESE 6	MESE 7	MESE 8	MESE 9	MESE 10	MESE 11	MESE 12
OPERAZIONI PRELIMINARI	15												
CAMERA DI SPINTA	120												
CAMERA DI ESTRAZIONE E REALIZZAZIONE BYPASS	120												
MICROTUNNELLING	210												
SISTEMAZIONI FINALI	50												
TOTALE	***365***												

Il tempo previsto per l'esecuzione delle opere in appalto è pari a 365 giorni naturali e consecutivi.

8. AUTORIZZAZIONI

1. Comune di Alba (ai sensi del D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380) per permesso di costruire;
2. Regione Piemonte: Autorizzazione in linea idraulica per posa tubazione nella fascia di rispetto del corso d'acqua demaniale (Torrente Cherasca), ai sensi del R.D. 523/1904;
3. Nulla osta Soprintendenza Archeologica
4. Provincia di Cuneo - Settore Tutela Territorio e Asl competente per scarico dello scolmatore nel Torrente Cherasca (ai sensi del D.Lgs. n. 152/06 e della L.R. 13/90)
5. Comune di Alba (ai sensi D.Lgs. 30/4/1992 n. 285 e s.m.i., D.P.R. 16/12/92 n. 495 e s.m.i.) Autorizzazione per interferenze con la viabilità comunale in centro abitato

9. DETERMINAZIONE DELL'INCIDENZA DELLA MANODOPERA

La determinazione dell'incidenza della manodopera viene eseguita con riferimento al Decreto ministeriale 11 dicembre 1978 che riporta le quote di incidenza della manodopera per le varie categorie dei lavori, come di seguito indicato:

1. OPERE STRADALI *a) movimento di materie – 18%* *b) opere d'arte -30%* *c) lavori in sotterraneo - 29%* *d) lavori diversi o lavori di modesta entità - 36%* *e) sovrastrutture - 7%* *f) opere con più categorie senza sotterraneo - 22%* *g) opere con più categorie con sotterraneo - 24%* *2. OPERE EDILIZIE40%*	*5. OPERE MARITTIME* *a) cassoni, moli foranei e banchinamenti – 32%* *b) difese foranee, scogliere, strutture miste – 21%* *c) escavazione – 10%* *6. OPERE IN CEMENTO ARMATO PER L'EDILIZIA 32%* *7. OPERE SPECIALI (linee elettriche esterne bassa e media tensione) 30%*
3. OPERE IDRAULICHE a) argini, canalizzazioni, ecc – 20%	*8. IMPIANTI TECNICI PER L'EDILIZIA* a) impianti igienico-sanitari – 43%

b) traverse, difese, sistemazioni varie - 38% *4. OPERE IGIENICHE* a) acquedotti compreso forniture tubi – 30% b) acquedotti escluso forniture tubi – 46% c) fognature – 38%	b) impianti elettrici interni - 45% c) impianto di riscaldamento - 40% d) impianto di condizionamento d'aria - 30% e) impianto ascensori e montacarichi - 55%

10. ELENCO PREZZI UNITARI

Per la redazione della stima dei lavori si è utilizzato come base di riferimento il prezzario "Prezzi di riferimento per opere e lavori pubblici nella Regione Piemonte, redatto dal Provveditorato alle Opere pubbliche per il Piemonte e la Valle D'Aosta (anno 2020).

Tutti i prezzi riportati sono comprensivi del 24,3% per spese generali ed utili d'impresa.

I prezzi dei materiali si intendono a piè d'opera; salvo diversamente specificato, le lavorazioni si intendono comprensive della manodopera, dei costi della sicurezza generali e di ogni altro onere necessario per realizzare l'opera "a regola d'arte".