

COMITENTE:



**ACQUA NOVARA.VCO** S.p.A.

Sede Legale

Via Triggiani Leonardo, 9  
28100 Novara -NO- Italia

Tel. +39 0321 413111  
Fax +39 0321 458729

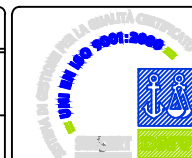
TITOLO COMMESSA: **SOSTITUZIONE ACQUEDOTTO IN VIA DON GNOCCHI, VIA BOLOGNINO  
ED ADDUZIONE SERBATOIO PININ NEL COMUNE DI VARALLO POMBIA**

OGGETTO:  
**Relazione Generale**

AVANZAMENTO PROGETTO:  
**DEFINITIVO**

Rev. N°	Modifiche	Data	Iniziali		
1	-	-/-	-	-	-
2	-	-/-	-	-	-
3	-	-/-	-	-	-

Operatori:
Disegnato da: <b>F. MIGLIO</b>
Verificato da: <b>A. BONETTI</b>
Approvato da: <b>S. DE MARIE</b>



Rif. N° Commessa: **200MAR17 - Y00M - 10031842**

File:

Data Rev. N° 0:  
**09/05/17**

Scala:

Elaborato N°:

**1**

**PROPRIETA' RISERVATA**

QUESTO DISEGNO NON PUO' ESSERE RIPRODOTTO NE' COMUNICATO A TERZI SENZA AUTORIZZAZIONE DI ACQUA NOVARA.VCO s.p.a.

---

# RELAZIONE GENERALE

## PREMESSA

Il presente progetto tratta la sostituzione di alcuni tratti della rete idrica comunale di Varallo Pombia;

Attualmente il comune di Varallo Pombia conta più di 4 chilometri di condotte di rete idrica, in cemento con fibre di amianto. Acqua NovaraVCO ha iniziato, già da tempo, ad investire nella completa sostituzione di tali condotte adeguando il sistema alla richiesta delle utenze ed alle normative vigenti in termini di condotte acquedottistiche. Il cemento-amianto, materiale largamente utilizzato nella costruzione di acquedotti fino agli anni 60/70 possiede caratteristiche fragili; è per questo motivo che ai giorni nostri l'obsolescenza delle condotte provoca ingenti perdite e gli interventi di riparazione locali effettuati finora, non potranno mai essere considerati soluzioni definitive sino a che non si proceda con una completa sostituzione della stessa.

Viste le dimensioni del problema ed il notevole impatto economico si è deciso di suddividere in vari interventi la sostituzione completa delle tubazioni in cemento-amianto. Il presente progetto fa riferimento alla sostituzione delle condotte lungo via Don Gnocchi, lungo via Bolognino ed infine la sostituzione della condotta che alimenta il serbatoio Pinin.

## DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DA REALIZZARE

Le aree oggetto dell'intervento sono localizzate nella parte Centro dell'abitato di Varallo Pombia, lungo la via Don Gnocchi, la via Bolognino e zona serbatoio Pinin. Nella Cartografia Regionale i siti compaiono nella sezione 94120 "*Varallo Pombia*" della Carta Tecnica Regionale alla scala 1 : 10.000.

Nello specifico i lavori consistono nella sostituzione delle canalizzazioni esistenti in cemento-amianto con nuove tubazioni in polietilene, compreso il riporto di tutti gli allacci delle utenze sulla nuova canalizzazione e l'esecuzione del ripristino dei sedimi stradali.

Per quanto riguarda il serbatoio Pinin, la condotta di adduzione presenta un percorso di difficile gestione poiché non verificato totalmente ed attraversante manufatti ed edifici in proprietà privata. In fase progettuale è stato deciso di spostare la condotta di adduzione del serbatoio in modo da mitigare le difficoltà di intervento. La condotta di adduzione esistente, dal serbatoio Pinin si sviluppa in direzione verso Est, passa al di sotto delle fondazioni del ristorante Pinin sino ad immettersi in piazza Marconi incrocio via Martiri Della Libertà; la nuova condotta dal Serbatoio

---

Pinin si svilupperebbe in direzione verso Sud-Ovest fino a raggiungere l'incrocio tra via Galli, via Caccia e via Sempione.

Vista la presenza di manufatti e di opere stradali di proprietà privata, la condotta di adduzione del serbatoio Pinin sarà posata con tecniche innovative ad impatto ambientale ridotto. Si tratterà di una trivellazione orizzontale controllata (TOC), tecnica appartenente alle Trenchless Technologies, che consiste in 3 fasi principali:

- Trivellazione di un foro guida con la simultanea installazione di un sistema d'aste;
- Montaggio di un alesatore che allargherà il diametro del foro fino al raggiungimento delle dimensioni di progetto;
- Inserimento della condotta;

Le tubazioni in via Don Gnocchi e in via Bolognino saranno in materiale polimerico: polietilene ad alta densità (PEAD) con diametro DN110 PN 10 e spessore 10 mm. La condotta di adduzione sarà realizzata in PE VR, polietilene ad alta resistenza alla frattura al fine di garantire elevata resistenza non solo durante la vita della struttura ma anche durante la posa della stessa effettuata tramite tiraggio. La condotta avrà diametro DN160 PN 16 e spessore 14,6 mm. Sarà inoltre prevista una tubazione di protezione PE225 che fungerà da guaina secondo la normativa vigente in materia di posizione relative ed interferenze con sistema fognario: la nuova condotta infatti sarà posta al di sotto di un condotto fognario.

Tutti gli allacciamenti verranno realizzati mediante presa staffa in carica, valvola di derivazione 2", asta, campana, chiusino e canalizzazione in PEAD sino al confine di proprietà.

Per la realizzazione delle opere oggetto dell'appalto sono quindi previsti:

- Indagini preliminari per ricavare informazioni dettagliate sull'esatta posizione dei sottoservizi e dei manufatti interrati;
- Eventuale spostamento dei sottoservizi esistenti;
- Tagli e demolizioni pavimentazione in conglomerato bituminoso;
- Scavi in trincea con eventuale protezione dei fronti di scavo;
- Movimenti di terra per sottofondi e riempimenti mediante misto granulare anidro, sabbia e mista di cava, compattata e costipata in strati non superiori ai 30 cm. fino al raggiungimento di una densità massima del 90% Indice Proctor Standard;
- Fornitura e posa di tubazioni in PEAD e PE VRC di diversi diametri per acquedotto, costituiti da materiale in Polietilene per condotte strutturate ad alta densità coestruso a doppia parete, liscio esternamente, conforme alla norma UNI 11149, UNI-EN 12201 e UNI-EN 13244, provvisto di giunzione con raccordi saldabili;
- Scavo ed realizzazione di pozzetti d'ispezione in calcestruzzo;
- Trivellazione orizzontale controllata (TOC) per la realizzazione del foro per la condotta di alimentazione del serbatoio Pinin e tiraggio delle condotte nel foro;

- 
- Riporto di tutti gli allacciamenti e sostituzione di idranti sottosuolo con idranti a colonnina, come da richiesta del corpo dei vigili del fuoco;
  - Fornitura e posa di pezzi speciali assortiti in ghisa sferoidale, completi di eventuale asta di manovra e chiusino in ghisa sferoidale (classe D400, conforme alla norma UNI-EN 124);
  - Ripristini stradali nelle zone di intervento: sistemazione sottofondo stradale con misto anidro, stesura di strato di base in conglomerato bituminoso (Tout-Venant), scarifica e stesura tappeto di usura (4 cm.). Gli interventi di scarifica e stesura del tappeto di usura verrà effettuato ad assestamento raggiunto, per tutta la larghezza della strada interessata. Verrà inoltre ripristinata la segnaletica orizzontale a lavori ultimati;
  - Smaltimento dei materiali di risulta (CER 170301, CER 170504, CER 010504) e dei materiali asbestici in matrice cementizia;

## **ILLUSTRAZIONE DELLE SOLUZIONI E DEI MATERIALI PRESCELTI**

Le scelte progettuali effettuate seguono i seguenti criteri e priorità:

- a) risoluzione delle problematiche lamentate dalle utenze circa una pressione di rete insufficiente;
- b) sostituzione di tubi vetusti ed obsolescenti, in cemento amianto;

Per il soddisfacimento di quanto ai punti precedenti è stata individuata come soluzione maggiormente conveniente il ricambio delle condotte lungo via Bolognino, via Don Gnocchi e la condotta di adduzione del serbatoio Pinin. Tale scelta è stata effettuata sulla base delle seguenti motivazioni:

- l'adeguamento di condotte di vie, sulle quali si intestano allacciamenti di utenze particolarmente rilevanti, consente di garantire quanto richiesto da tali servizi senza svantaggiare o danneggiare gli altri utenti della rete;
- la posa di condotte di diametri adeguati e di gruppi già predisposti permette di supportare, sia dal punto di vista idraulico che tecnico, i prossimi interventi di sostituzione;
- l'intervento consente la risoluzione di problematiche puntuali emerse nel corso degli anni;
- le nuove condotte della linea di distribuzione seguiranno il tracciato delle strade attuali, garantendo così la piena accessibilità a uomini e mezzi.;
- La nuova condotta di adduzione permetterà al serbatoio una maggiore efficienza in termini di assoluzione della propria funzione di polmone.

---

Per quanto riguarda la scelta dei materiali costituenti le condotte, si è deciso di utilizzare condotte in PEAD, liscio esternamente, tale tipologia di materiale permette una rapida posa ed una perfetta tenuta idraulica anche in corrispondenza delle giunzioni. Inoltre l'estrema flessibilità e leggerezza consentono di adattarsi al meglio alla complessità delle situazioni esistenti senza diminuire il livello di prestazioni ricercato.

Per quanto riguarda la condotta di adduzione al serbatoio Pinin la soluzione ideale si identifica nell'adozione di condotte in PE160 VRC PN, tubazioni ad elevata resistenza alla frattura. In fase di progetto i requisiti di trivellazione come un'inclinazione fissa delle aste di perforazione nella buca di spinta e il raggio di curvatura minimo delle aste di perforazione lungo la trivellazione, hanno stabilito che il profilo di trivellazione ottimale passi al di sotto della rete fognaria. Per questa motivazione il tubo in PE160 VRC PN16 verrà protetto da un tubo guaina PE225 per la sua intera lunghezza.

Tutti i pezzi speciali saranno in ghisa sferoidale per garantire le migliori prestazioni in termini di funzionamento idraulico e di durabilità.

## **ACCERTAMENTO IN ORDINE ALLA DISPONIBILITA' DELLE AREE**

Le aree oggetto dei lavori non sono soggette a servitù fatta eccezione per la posa della condotta di adduzione del serbatoio Pinin, in quanto l'intervento interesserà aree di proprietà privata.

La prevalenza dei lavori si inserisce in un'area comunale fatta eccezione per gli interventi per il nodo 16 e la buca di spinta, che si trovano su una strada statale, la SS336; e gli interventi ai nodi 14 e 17 che interessano una strada provinciale: la SP29.

## **STUDIO D'INSERIMENTO URBANISTICO**

L'opera che verrà realizzata è completamente interrata e passerà al di sotto della sede stradale, per cui non sorgono problemi d'inserimento nel tessuto urbanistico esistente e/o previsto.

---

## ASPETTI GEOLOGICI, AMBIENTALI ED ARCHEOLOGICI

Il comune di Varallo Pombia, ubicato nella parte centrosettentrionale della provincia di Novara, copre una superficie territoriale di 13,58 km<sup>2</sup>.

La quota topografica più elevata, 345 metri s.l.m., si rinviene all'estremo confine Ovest (M. Bugno), mentre la quota minima, 177 metri s.l.m., si rinviene in prossimità delle rive del fiume Ticino. Per l'inquadramento geografico, geologico, geomorfologico ed idrogeologico si fa riferimento a:

- Sezione 94120 "Varallo Pombia"; *Carta Tecnica Regionale (1996) scala 1 : 10.000*
- Foglio 44 "Novara"; *Istituto Geografico Militare (I.G.M.); scala 1 : 100.000*

Per l'inquadramento geologico generale sono stati visionati il foglio 44 "Novara" ed il foglio 31 "Varese" della carta Geologica d'Italia alla scala 1 : 100.000 (A.A. V.V.). Inoltre per un'indagine più particolareggiata è stato approfondito ed integrato un rilievo di campagna alla scala 1 : 10.000 eseguito in collaborazione con il Gruppo Quaternario del Dipartimento Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Milano (Mini, Bussolini, Rossi, Viviani – 1999).

Tale rilevamento utilizza i nuovi criteri di rilevamento per i depositi quaternari e pertanto identifica i depositi continentali quaternari utilizzando le "Unità Allostratigrafiche"; ciò in accordo anche con quanto esposto in: "Servizio Geologico Nazionale Quaderni Serie III volume I Carta Geologica d'Italia 1 : 50.000 Guida al rilevamento a cura del CNR Istituto Poligrafico e Zecca di Stato".

L'unità Allostratigrafica è definibile come un corpo di rocce sedimentarie cartografabile, risolto ed identificato sulla base di discontinuità che lo delimitano; l'Alloformazione è l'unità fondamentale di questa classificazione e comprende i sedimenti appartenenti ad un determinato evento deposizionale. Di rango inferiore all'Alloformazione è l' "Unità", di rango superiore è l' "Allogruppo".

Secondo tale rilevamento geologico, l'area di indagine rientra nelle unità formazionali denominate, a partire dalla più antica, rispettivamente: Unità di Pombia, Alloformazione di Morazzone, Alloformazione di Albizzate, Alloformazione di Golasecca, Unità di Sumirago, Unità di Daverio, Alloformazione di Cantù. A prescindere dalla complessità geologica del territorio in esame e dalla nomenclatura utilizzata in questa relazione, si sottolinea l'importanza del tipo di deposito presente (facies glaciale, fluvioglaciale, fluviale, eolica) in cui sono state ulteriormente suddivise le Unità Presenti.

Gli interventi del progetto in esame sono localizzati all'interno dell'Alloformazione di Golasecca.

L'Alloformazione di Golasecca interessa la porzione di territorio a Sud del pozzo comunale con una serie di morene su cui si sviluppa principalmente l'abitato di Varallo Pombia.

Non esistono elementi per datare con sicurezza l'Alloformazione di Golasecca, ma per posizione stratigrafica e per caratteri dell'alterazione dovrebbe essere di età Pleistocene medio.

---

Nell'ambito territoriale di Varallo Pombia tale unità geologica è rappresentata da depositi glaciali costituiti da ghiaia a supporto di matrice generalmente sovraconsolidata. La matrice è una sabbia con granulometria da media a fine con colore 10YR (*Munsell Soil Color Chart*®) . I clasti, presenti come micascisti, graniti, gneiss e porfidi sono eterometrici, da arrotondati a subarrotondati di diametro medio di 7÷8 cm con ciottoli di dimensioni massime di 20÷30 cm.

L'alterazione, anche se interessa la maggior parte dei clasti, non è particolarmente spinta: i porfidi sono argillificati e/o arenizzati, i clasti granitoidi e metamorfici sono arenizzati.

Caratteristica di tale unità è la presenza di una copertura loessica superficiale di origine eolica costituita da una sabbia fine di colore variabile da 10YR a 7,5YR (*Munsell Soil Color Chart*®) . Lo spessore di tale strato varia localmente e presenta una continuità laterale significativa.

Complessivamente la potenza dei depositi appartenenti all'Alloformazione di Golasecca si attesta intorno ai 70 metri e la superficie limite inferiore è una superficie di erosione.

Nel giugno 2015 AcquaNovara.VCO ha commissionato nel comune di Varallo Pombia una campagna di indagini composta da quattro sondaggi geognostici a carotaggio continuo, localizzati sul territorio comunale. Viene riportato in seguito il report del sondaggio S3 ubicato in piazza Risorgimento, la significatività di tale analisi viene dettata dalla notevole vicinanza con gli interventi di progetto.

#### Sondaggio S3:

- *Quota piano campagna: 292,2 metri s.l.m.*
- *Profondità raggiunta: 7,5 metri dal piano campagna*

*Quota 0m ÷ 0,5m – Sabbie fini limose inglobanti ciottoli, di colore marrone chiaro con presenza di frammenti di laterizi. (terreno naturale di riporto);*

*Quota 0,5m ÷ 1,5m – Limi sabbiosi compatti di colore bruno chiaro, privi di clasti. Grado di permeabilità molto basso;*

*Quota 1,5m ÷ 3,2 m - Argille limose di colore marrone chiaro- rossiccio, prive di clasti. Grado di permeabilità molto basso-nullo;*

*Quota 3,2m ÷ 7,0m - Ghiaie e ciottoli inglobati in sabbie limose di colore marrone chiaro, molto addensate. Clasti da allungati ad equidimensionali con diametro massimo significativo superiore a 8 cm. Grado di permeabilità medio-basso*

*Quota 7,0m ÷ 7,5m Ghiaie e ciottoli con sabbia debolmente limosa di colore grigio-marrone chiaro. Grado di permeabilità: abbastanza buono*

---

## PRIME INDICAZIONI SULLA SICUREZZA

Sicuramente uno degli aspetti più rilevanti concernenti la sicurezza del cantiere è rappresentato dall'ubicazione del cantiere lungo la viabilità ordinaria, che pone delle problematiche legate alle interferenze con la normale circolazione veicolare.

Proprio per tale motivo, con congruo anticipo sull'inizio dei lavori sarà informato il Comando di Polizia Municipale al fine di verificare in contraddittorio le prescrizioni operative relative alla segnaletica di cantiere ed eventualmente concordando con loro adeguato "Progetto segnaletico di cantiere". Sarà idonea cura prevedere elementi di confinamento del cantiere in maniera da evitare l'intrusione di estranei, regolare la circolazione dei mezzi di cantiere e la proiezione di materiali. Particolare attenzione si presterà in via Bolognino per la presenza della scuola per l'infanzia G. Bolognino. Saranno preventivamente avvisati gli uffici competenti del Comune di Varallo Pombia e si converrà, in presenza anche del Comando di Polizia Municipale, alla soluzione cantieristica migliore per assicurare meno disagio possibile al normale svolgimento delle attività e garantire un alto livello di sicurezza ad ogni utenza della struttura educativa.

Un ulteriore punto di attenzione, dato il tipo di intervento, è la stabilità dei fronti di scavo e la rimozione del materiale scavato. Ove necessario sarà perciò d'obbligo predisporre idonee misure di sicurezza per evitare franamenti delle pareti degli scavi e smottamenti del rilevato stradale, quali sbadacchiatura od armature delle pareti. Si dovrà inoltre evitare di accumulare in fregio alle trincee le materie precedentemente scavate.

## INTERFERENZE CON RETI AEREE E SOTTERRANEE DI SERVIZI – ACCESSIBILITA' AL CANTIERE

Questo progetto è stato realizzato cercando di ridurre al minimo le interferenze con i sottoservizi, ma rimane valido il fatto che le reti dei servizi quali telefonia, energia elettrica, gas, illuminazione pubblica, fibra ottica, acqua potabile e fognatura, possano interferire con le lavorazioni in progetto. La posizione di tali reti dovrà perciò essere nota prima dell'inizio dei lavori e pertanto come previsto dal Capitolato Speciale d'Appalto, *"Prima di dare inizio ai lavori l'Appaltatore è tenuto ad informarsi presso gli Enti proprietari delle infrastrutture presenti nelle aree interessate dall'esecuzione delle opere se eventualmente esistono cavi o condutture che possono in qualche modo intralciare le lavorazioni previste. In caso affermativo l'Appaltatore dovrà comunicare agli Enti proprietari di dette opere la data presumibile dell'esecuzione dei lavori, chiedendo altresì tutti quei dati necessari al fine di mettersi in grado di eseguire gli stessi con opportune cautele, onde evitare danneggiamenti e rotture"*.

La posa delle condotte in via Bolognino e in via Don Gnocchi avverrà in una sede nuova che non coinciderà con la sede delle tubazioni acquedottistiche preesistenti, per la precisione: in via Don Gnocchi la condotta sarà posata a Nord sul lato Est e successivamente, a Sud, sul lato Nord



---

della strada; in via Bolognino, a seguito di ispezioni preliminari, verrà stabilita la nuova sede della condotta. Tutto ciò è stato stabilito per evitare problemi di gestione e di pericolosità ambientale dovuti alla mobilitazione delle condotte in cemento-amianto, che si limiteranno solo alle zone in cui sono presenti nodi sulla rete acquedottistica, che verranno sostituiti interamente.

L'accessibilità e quindi la manutenzione delle opere previste in via Don Gnocchi e via Bolognino non presenta caratteristiche o problematiche particolari, in quanto tutti gli elementi saranno manovrabili da piano strada e ubicati al di sotto del tessuto viario cittadino. L'accesso al sito dei mezzi di cantiere potrà avvenire dalle varie strade cittadine, previo accordo col Comando di Polizia Municipale e Ufficio Viabilità e Plateatico del Comune di Oleggio, Ufficio della Provincia ed ANAS.

Per quanto riguarda la condotta di adduzione del serbatoio Pinin è necessario richiedere i permessi per accedere all'area di intervento e per intervenire con gli scavi necessari poiché ubicata su proprietà privata.

## **CAVE E DISCARICHE**

L'approvvigionamento delle materie prime (inerti, calcestruzzo, leganti ecc.) potrà avvenire nelle cave presenti nei territori limitrofi al Comune di Varallo Pombia: cave di Cameri, Romentino, Galliate, Novara. Lo smaltimento del materiale di risulta (demolizione, asfalti, fanghi di perforazione ...) dovrà avvenire nelle apposite cave, idonee a ricevere il materiale e nel rispetto delle normative vigenti di carattere igienico-ambientale, particolare attenzione dovrà prestarsi alla gestione dei rifiuti derivanti dalla dismissione delle tubazioni in cemento-amianto che dovranno sottostare a tutte le normative vigenti.

Come detto, lo smaltimento dei materiali di risulta degli scavi eccedenti i riempimenti relativi alle opere a rete verranno smaltiti come rifiuto ai sensi delle normative vigenti.

---

## **STUDIO DI FATTIBILITÀ AMBIENTALE**

### **PREMESSA**

Lo studio di fattibilità ambientale del presente intervento riguarda sostanzialmente gli effetti legati al ricambio di condotte, destinate al trasporto di acque potabile, al di sotto di vie cittadine e alle opere provvisorie che si rendessero necessarie a tale scopo.

### **FATTORI ATTUALI E FUTURI DI RISCHIO, SOLUZIONI PRESCELTE**

Le problematiche di natura ambientale e paesaggistica inerenti le opere esistenti e in progetto riguardano solamente la fase di esecuzione delle lavorazioni.

Una volta in esercizio, infatti, non vi è e sarà alcun elemento fuori terra ed anche in caso di malfunzionamento o rottura della condotta non vi sono pericoli di inquinamento o danni ambientali, essendo il fluido trasportato acqua destinata ad uso potabile. Anzi, il rischio è quello di contaminazione dell'acqua da parte di sostanze provenienti dall'ambiente esterno, scongiurato, però, dalle caratteristiche fisiche e meccaniche dei tubi e raccordi previsti e dal fatto che il liquido trasportato è in pressione, nel caso dell'adduzione al serbatoio Pinin la condotta in esercizio è ulteriormente protetta da un tubo guaina. Tutti i nuovi elementi infatti saranno in PEAD con pezzi speciali in ghisa, questo permette di accoppiare alle ottime caratteristiche meccaniche del materiale, la perfetta impermeabilità delle stesse e la resistenza chimico-fisica, eventualmente sia alle impurità trasportate che agli agenti potenzialmente aggressivi del terreno, che comunque per il tratto oggetto degli scavi sarà interamente ricambiato. A tutto ciò si aggiunge il fatto che l'acqua è ad una pressione mai inferiore a 4 bar, che permette di individuare immediatamente le eventuali perdite, impedendo nel contempo qualsiasi tipo di contaminazione.

L'impatto derivante dalla realizzazione dell'opera, in termini di alterazione paesaggistica, si ritiene praticamente nullo (tutti gli interventi saranno al di sotto delle vie cittadine) e limitato al periodo di esecuzione dei lavori, essendo tutte le opere in progetto interrato.

### **IMPATTO DEL CANTIERE SULL'AMBIENTE CIRCOSTANTE**

Data la posizione del cantiere risulta inevitabile l'interferenza con la normale circolazione veicolare e pedonale delle vie interessate. D'accordo col Comando di Polizia Municipale saranno definite le modalità e le caratteristiche della modifica della viabilità (per tutti gli aspetti legati alla sicurezza si rimanda all'apposito allegato di questa relazione); per quanto concerne invece la modifica dello stato dei luoghi, riguarderà l'esecuzione delle fasi lavorative e la movimentazione dei materiali.

---

Il cantiere atto alla posa della nuova rete di adduzione del serbatoio Pinin risulta avere un impatto notevolmente inferiore rispetto ad un cantiere tradizionale. L'intervento di trivellazione, infatti, appartiene alle tecniche no-dig, che abbate le problematiche relative allo scavo di trincee a cielo aperto; gli scavi si limiteranno alla sola buca di spinta ed uscita.

Un altro aspetto molto rilevante è la produzione di rifiuti, in massima parte costituiti da inerti provenienti dalle operazioni di scavo, che saranno depositati per poi essere trasportati alle idonee discariche, qualora non riutilizzati, previa vagliatura, per il riempimento parziale della sezione di scavo. Particolare attenzione poi dovrà porsi nella rimozione e nella manipolazione dei resti di pavimentazione bituminosa, che dovranno essere avviati ai siti idonei. Gli oneri di smaltimento dei materiali di rifiuto sono stati inoltre debitamente valutati e computati nel computo metrico estimativo.

Da sottolineare è la presenza di condotte in cemento-amianto nella rete; esse infatti devono essere manipolate da personale specializzato appartenente a ditte iscritte alla categoria 10A secondo la normativa D.M. Ambiente 05/02/2004 seguendo la delibera 1 del 30/03/2004.

L'esecuzione delle lavorazioni comporta, inoltre, l'impiego di apparecchiature con emissioni sonore, il cui utilizzo sarà però limitato a brevi intervalli nel corso della giornata lavorativa. Il cantiere stesso, inoltre, sarà in avanzamento continuo, spostandosi conseguentemente alla realizzazione della condotta, e pertanto l'impatto del cantiere sarà transitorio e limitato alla permanenza dell'area di cantiere rispetto all'ambiente circostante. Per una valutazione dei livelli sonori e delle classi di esposizione si rimanda al documento di valutazione del rumore facente parte del Piano di Sicurezza e Coordinamento del Progetto Esecutivo, fermo restando che tutti i macchinari e le loro emissioni saranno conformi alle prescrizioni di legge. Sarà in ogni caso cura del Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione richiedere nel Piano Operativo di Sicurezza prodotto dall'Impresa Appaltatrice la valutazione del rischio rumore per verificarla con le prescrizioni di legge.

Non vi saranno invece emissioni in atmosfera, tutt'al più nei giorni più caldi e secchi si potrà avere il sollevamento di polveri derivanti dalla movimentazione degli inerti, che però si potranno evitare bagnando preventivamente l'area di cantiere.

Anche qualora sia necessario spostare o abbattere la vegetazione esistente per consentire l'esecuzione delle lavorazioni, essa sarà ripristinata al termine delle stesse, senza comportare modifiche agli aspetti ambientali-paesaggistici, sebbene questi si riferiscano a un tessuto urbano fortemente antropizzato.

## **VALUTAZIONI COMPARATIVE DISAGI/BENEFICI**

L'impatto dell'opera in termini di alterazione ambientale e paesaggistica si ritiene limitato al periodo di realizzazione degli interventi (cantiere aperto), poiché il risultato finale si integra completamente con il contesto e conserva le caratteristiche preesistenti le opere.

---

Gli interventi in progetto saranno condotti nel rispetto delle norme vigenti, ed il progetto sarà subordinato all'approvazione degli organi preposti alla tutela ambientale per quanto di competenza, autorizzazioni già ottenute.

Non si sono riscontrate controindicazioni di alcun tipo tali da sconsigliare l'esecuzione delle opere previste.

Si conclude pertanto che sia le opere in progetto, che il cantiere, non produrranno un significativo impatto ambientale, il quale sarà comunque solo transitorio e di limitata entità per la durata del cantiere.

Nel caso invece della lavorazione con tecnologia TOC l'impatto ambientale è addirittura minore e limitato solo all'installazione della macchina perforatrice ed ai due pozzetti: di spinta e di arrivo; segue come per il cantiere sopraenunciato il fattore transitorio che non porta a nessuna modifica permanente del paesaggio e dell'ambiente circostante.

---

## QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

In corso d'opera le norme e le procedure di buona esecuzione su cui appuntare l'attenzione saranno, a titolo indicativo e non limitativo, le seguenti:

- **D.Lgs.50/2016** “Disposizioni per l’attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull’aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d’appalto degli enti erogatori nei settori dell’acqua, dell’energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture”;
- **D.P.R. 5 ottobre 2010**, n. 207 “Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163 e s.m.i.”; (solo per le parti ancora in vigore)
- **D.Lgs. 69/13** convertito in **legge n° 98/13** “Disposizioni urgenti per il rilancio dell’economia”;
- **D.M. 145/00** “Regolamento recante il capitolato generale d’appalto”;
- **D.Lgs. 152/06** “Norme in materia ambientale”;
- **D.Lgs. 42/04** “Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell’art. 10 della Legge 6 luglio 2002 n° 137”;
- **L.R. 20/89** “Norme in materia di beni culturali, ambientali e paesistici”;
- **Piano Territoriale Regionale**;
- **Piano Territoriale Provinciale**;
- **L.R. 56/77** e s.m.i. “Tutela ed uso del suolo”;
- **D.Lgs. 81/08** “Attuazione dell’articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”;
- **UNI 11417:2012** “Durabilità delle opere di calcestruzzo e degli elementi prefabbricati”;
- **UNI EN 124:1995** “Dispositivi di coronamento e chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e veicoli. Principi di costruzione, prove di tipo, marcatura, controllo di qualità”;
- **D.M. 12/12/1985** “Norme relative alle tubazioni”;
- **UNI 13476-1:2008** “Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi interrati non in pressione. Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), di Polipropilene (PP) e polietilene (PE). Parte 1: specifiche per i tubi, i raccordi ed il sistema”;
- **UNI/PdR 26.3:2017** “Tecnologia di realizzazione delle infrastrutture interrate a basso impatto ambientale – Sistemi di perforazione guidata: Trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.)
- **UNI/PdR 26.2:2017** “Tecnologia di realizzazione delle infrastrutture interrate a basso impatto ambientale – Posa di tubazioni a spinta mediante perforazioni orizzontali
- **UNI/PdR 26.1:2017** “Tecnologia di realizzazione delle infrastrutture interrate a basso impatto ambientale – Sistemi per la localizzazione e mappatura delle infrastrutture nel sottosuolo
- **UNI 1610:1999** “Costruzione e collaudo di connessioni di scarico e collettori di fognatura;
- le norme tecniche e i decreti di applicazione (norme UNI, CNR) ed altre specifiche europee espressamente adottate;