

REALIZZAZIONE BY-PASS IDRICO PER ACQUEDOTTO
TENNACOLA PRESSO IL CENTRO ABITATO DEL
COMUNE DI MONTEGIORGIO (FM)



TENNACOLA SpA
SERVIZIO IDRICO INTEGRATO



PROGETTO DEFINITIVO
SPECIFICA TECNICA PER
ESECUZIONE T.O.C.



TAV_15

STAFF TECNICO

Geom. Marcoantonio Papili
Geom. Cristian Santoni
Geom. Michela Bartodci



RESPONSABILE
UNICO del
PROCEDIMENTO

Ing. Giovanni Mattiozzi

PROGETTISTA

Ing. Sergio Paolucci

DATA:

16 Aprile 2019

SCALA:

REVISIONE: N.1



TENNACOLA SpA
SERVIZIO IDRICO INTEGRATO

Sant'Elpidio a Mare, li 19.4.2019

REALIZZAZIONE BY-PASS IDRICO PER ACQUEDOTTO TENNACOLA PRESSO CENTRO ABITATO MONTEGIORGIO

**SPECIFICA TECNICA PER L'ESECUZIONE DELL'ATTRAVERSAMENTO CON
TRIVELLAZIONE ORIZZONTALE CONTROLLATA (TOC)**

PRESCRIZIONI E CONTROLLI PER L'APPALTATORE

INDICE

- 1. FINALITÀ'**
- 2. DATI BASE DI PROGETTO E VERIFICHE DI STRESS ANALYSIS**
 - 2.1. Dati base di progetto
 - 2.2. Verifiche di stress - analysis
- 3. PROFILO DI FATTIBILITÀ', INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROGETTO ESECUTIVO**
- 4. PRESCRIZIONI E CONTROLLI**
 - 4.1. Prima dell'inizio dei lavori
 - 4.2. Prima delle operazioni di trivellazione
 - 4.3. Durante le operazioni di trivellazione
 - 4.4. Verifica del profilo trivellato
 - 4.5. Tiro — varo della condotta
- 5. RIPRISTINI**
- 6. ELABORATI FINALI OPERA REALIZZATA**

1. FINALITÀ'

Scopo della presente specifica e quello di fornire le prescrizioni ed i controlli, cui si deve attenere l'appaltatore per l'esecuzione dell'attraversamento mediante il metodo della Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC).

2. DATI BASE DI PROGETTO E VERIFICHE DI STRESS ANALYSIS

2.1. Dati base di progetto

Come da elaborati grafici:

- Tipo di acciaio: L275 UNI EN 10224

2.2. Verifiche di stress - analysis

Nell'elaborazione del progetto esecutivo e successivamente al varo della condotta, l'appaltatore eseguirà le seguenti verifiche:

- Verifiche di progetto della catenaria di varo e dello stato tensionale sulla tubazione durante il tiro e nelle condizioni di esercizio;
- Verifica finale con la geometria reale e le condizioni di esercizio della condotta.
- Nei calcoli di verifica si dovrà tenere conto anche della temperatura e della pressione.

3. PROFILO DI FATTIBILITÀ', INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROGETTO ESECUTIVO

I disegni riportano un possibile profilo della TOC.

L'appaltatore, puma di sviluppare il progetto esecutivo della TOC, dovrà eseguire un'attenta indagine geognostica e, se lo riterrà necessario, al fine di meglio caratterizzare l'esatta natura geolitologica del sottosuolo, dovrà provvedere all'esecuzione di sondaggi geognostici.

Nell'elaborazione del progetto dell'attraversamento, che dovrà essere fornito con tutta la documentazione richiamata al successivo punto 4.1.2, l'Appaltatore potrà attenersi o meno, al profilo di fattibilità riportato negli elaborati.

In ogni caso devono essere forniti i seguenti dati e rispettate le seguenti limitazioni progettuali:

- Lunghezza trivellata: come da progetto;
- Lunghezza del tronco di tubazione da varare nella TOC (colonna di varo): come da progetto;
- Copertura minima rispetto al piano campagna: come da progetto;
- Posizione dei fori di ingresso ed uscita: come da progetto;
- Raggio di curve elastica: da definire;
- Angoli di entrata ed uscita dell'asta pilota: da definire;
- Andamento della catenaria di varo: da definire.

4. PRESCRIZIONI E CONTROLLI

Vengono di seguito elencati i requisiti minimi di prescrizioni e controlli che l'Appaltatore deve rispettare durante le varie fasi di lavoro.

4.1. Prima dell'inizio dei lavori

4.1.1. Sistemi di rilevamento e controllo

4.1.1.1. Posizionamento della punta della trivella

L'appaltatore, nell'eseguire il foro pilota, dovrà dotarsi di una apparecchiatura che verifichi in continuo l'esatta posizione della punta della trivella per garantire che la batteria delle aste segua il tracciato di progetto.

Detta apparecchiatura potrà consistere in un computer di controllo ed in uno strumento di rilievo per la localizzazione della punta che dovrà essere alloggiato in un asta portastrumento realizzata con materiale amagnetico e dovrà essere posizionata il più possibile vicino alla punta della trivella.

Lo strumento di rilievo dovrà misurare:

- l'inclinazione (angolo rispetto all'asse verticale)
- l'azimut (angolo rispetto alla direzione del nord magnetico)
- il Dog Leg Severity (DLS) (misura della variazione angolare totale, sia orizzontale che verticale).

I valori angolari misurati e la distanza trivellata dovranno essere immessi dal "navigatore" (Operatore Responsabile del tracciamento) nel computer per definire la posizione dello strumento di rilievo come segue:

- "Away": distanza dal punto di ingresso
- "Elevation": profondità rispetto al piano di riferimento
- "Right-Left": deviazione (destra-sinistra) rispetto all'asse centrale

Le coordinate del rilievo dovranno essere tracciate (plottate sui disegni in pianta ed in elevazione) per indicare il percorso della punta della trivella.

Le eventuali deviazioni del tracciato del foro dal profilo di progetto dovranno essere contenute entro le tolleranze ammissibili.

Al fine di eliminare eventuali effetti negativi dovuti ad interferenze magnetiche dovrà essere usato un sistema di misura addizionale "TrueTrack" (o di tipo analogo).

4.1.1.2. Registrazione dati

I parametri di trivellazione e la posizione del foro sono misurati e registrati come segue:

- personal computer;
- strumentazione di direzione alloggiata in asta amagnetica.

Dopo la registrazione tutti i dati dovranno essere stampati in forma di diagrammi e di tabulati.

Il tecnico responsabile di trivellazione verificherà continuamente i parametri di processo durante le operazioni, confrontandoli con il programma di trivellazione ed inserirà manualmente nella scheda di registrazione i dati misurati.

4.1.1.3. Sistemi di elaborazione dati e programmi di calcolo

Le verifiche relative a:

- Calcoli di stress-analysis
- Calcolo della catenaria di varo
- Tracciamento profilo realizzato

dovranno essere eseguite utilizzando programmi di calcolo testati e certificati che saranno presentati ed approvati in fase di offerta

4.1.2. Procedure e modalità operative

L'Appaltatore dovrà fornire:

- la caratterizzazione geolitologica dei siti interessati dalla trivellazione mediante la correlazione delle stratigrafie e dei dati geognostici forniti dal Committente e l'eventuale esecuzione di un'idonea campagna geognostica;
- le procedure relative alle modalità di esecuzione della trivellazione orizzontale controllata TOC con determinazione delle massime pressioni operative dei fanghi di perforazione atte ad evitare la possibilità di fratture nel terreno circostante l'asse della trivellazione progettata;
- la determinazione dei valori di tiro necessari al varo della condotta;
- le modalità di ricircolo e recupero dei fanghi di perforazione;
- le schede tecniche delle attrezzature utilizzate per l'esecuzione della TOC;
- gli interventi previsti in caso di avaria di qualche organo principale durante l'esecuzione della TOC;
- le procedure e modalità operative previste per ovviare alle difficoltà messe in luce dagli studi e dalle condizioni di progetto;
- le modalità operative previste per il recupero della condotta nel caso di bloccaggio della stessa nella fase di tiro-posa;
- la lista dei pezzi di ricambio disponibili in cantiere;
- la lista del personale impiegato nelle varie fasi di lavoro;
- il programma di controllo dell'efficienza qualitativa dell'impianto di trivellazione;
- il programma di sicurezza;
- la scheda tecnica relativa al fango di perforazione e degli additivi eventualmente utilizzati;
- le modalità di smaltimento fanghi in conformità alla normativa vigente in materia;
- i certificati di non tossicità degli additivi eventualmente utilizzati per i fanghi;
- i certificati di non tossicità dei lubrificanti eventualmente utilizzati in fase di tiro - posa della condotta.

4.2. Prima delle operazioni di trivellazione

L'Appaltatore, prima delle operazioni di trivellazione, dovrà:

- materializzare correttamente l'asse della trivellazione mediante picchetti ed i punti di entrata e uscita della condotta nel terreno;
- verificare:
 - il corretto orientamento della trivella come previsto in progetto;
 - lo stato di efficienza dell'impianto e delle attrezzature accessorie;
 - la qualità e la consistenza dei materiali operativi;
 - la correttezza e la funzionalità dei collegamenti idraulici ed elettrici.
 - che il sistema di controllo direzionale entro foro sia stato perfettamente tarato e che il sistema di controllo direzionale di superficie (true track) sia stato correttamente posizionato.
- accertare, qualora lo ritenga necessario e a propria cura e spese, lo stato degli edifici soprastanti l'asse della trivellazione ed eventualmente anche quelli nelle immediate vicinanze allo scopo di prevenire contestazioni circa presunti danni arrecati agli stessi edifici per effetto della trivellazione. In ogni caso l'impresa è responsabile per eventuali danni arrecati ai fabbricati in conseguenza dell'esecuzione della trivellazione in progetto.

4.3. Durante le operazioni di trivellazione

L'Appaltatore durante le operazioni di trivellazione dovrà:

- controllare in continuo la direzione e l'avanzamento dell'asta pilota assicurando che l'andamento del foro perforato sia in accordo con il profilo di progetto. Per ogni asta dovranno essere imputati e registrati in automatico i valori di inclinazione, azimuth, distanza orizzontale, ed elevazione; eventuali scostamenti dovranno rientrare entro le seguenti tolleranze:

lunghezza trivellata:	± 0,5% della lunghezza di progetto;
verticalmente:	± 2% rispetto alla massima copertura di progetto;
planimetricamente:	non sono ammessi scostamenti planimetrici superiori a ± 0,5 m;
raggio di curva elastica:	il raggio di curva elastica non dovrà di norma essere, su tutto lo sviluppo della curva, inferiore a quello di progetto e comunque, in nessun punto della catenaria di varo si dovranno utilizzare raggi di curvatura inferiori al raggio elastico della condotta, calcolato tenendo conto della temperatura (At) e delle pressioni (collaudo ed esercizio)
angolo di entrata asta pilota:	coincidente con quello di progetto;
angolo di uscita asta pilota:	± 10% di quello di progetto
Non saranno di norma tollerati scostamenti superiori a quelli sopra riportati salvo approvazione specifica del DL	

- controllare che gli eventuali quantitativi di acqua di zavorra introdotti nella condotta per il controllo del galleggiamento siano conformi a quelli previsti in progetto;
- evitare che vengano superati i valori di pressioni operative dei fanghi previsti nel progetto;
- verificare in continuo, nel corso di tutte le fasi, i parametri fisici (densità e viscosità) del fango di perforazione ed il contenuto dei solidi del fango di ricircolo, onde tener sotto controllo l'andamento della perforazione e la stabilità del foro;
- produrre per ciascuna fase operativa le registrazioni dei valori relativi alla pressione dei fanghi;

4.4. Verifica del profilo trivellato

Nel caso in cui il profilo presenti scostamenti incompatibili (ai fini della sicurezza della condotta) rispetto al profilo di progetto, l'appaltatore dovrà effettuare la verifica del profilo sul wash-pipe ricorrendo a misure piezometriche. Queste consistono nel rilevamento, con piezometro, delle altezze batimetriche riferite alle quote dei punti di entrata/uscita delle aste.

Le misure batimetriche dovranno essere rilevate e registrate in automatico ogni 5 m in andata ed ogni 10 m in ritorno.

Al termine delle prove e prima dell'esecuzione del tiro della condotta, l'Appaltatore dovrà presentare, alla DL, il profilo risultante restituito in forma grafica unitamente ai dati registrati.

In alternativa al profilo piezometrico l'appaltatore potrà effettuare i rilievi con altre metodologie, allo scopo di certificare la rispondenza del profilo trivellato con quello di progetto.

4.5. Tiro — Varo della condotta

In questa fase l'Appaltatore dovrà:

- controllare, che gli eventuali quantitativi di acqua di zavorra introdotti nella condotta per il controllo del galleggiamento siano conformi a quelli previsti in progetto;
- evitare che vengano superati i valori delle pressioni operative dei fanghi previsti nel progetto;
- evitare che durante la fase di tiro-varo vengano impiegati sforzi di tiro superiori a quelli di progetto e mantenere in sicurezza la colonna di varo mediante un dispositivo di tiro che ne consenta il controllo con continuità;
- verificare in continuo, nel corso di tutte le fasi, i parametri fisici (densità e viscosità) del fango di perforazione ed il contenuto dei solidi del fango di ricircolo, onde tener sotto controllo la stabilità del foro;
- esibire per ciascuna fase operativa le registrazioni dei valori relativi alla pressione dei fanghi ed i dati relativi alla torsione e tiro esercitati dal rig per ogni asta, questi ultimi espressi rispettivamente in KN.m e KN.

5. RIPRISTINI

Alla conclusione dei lavori l'appaltatore dovrà, come prescritto nei documenti contrattuali, provvedere allo sgombero delle aree di lavoro ed alla loro sistemazione eripristino.

L'Appaltatore dovrà inoltre eseguire tutte le opere di sistemazione e di ripristino delle zone danneggiate in conseguenza dell'eventuale fuoriuscita di fango di perforazione per qualunque causa e in qualsiasi punto questa si sia verificata.

Sarà infine cura dell'appaltatore smaltire tutti i materiali di risulta dei lavori eseguiti, compresi i fanghi di risulta, secondo le modalità impartite dagli Enti competenti in materia e per territorio.

6. ELABORATI FINALI OPERA REALIZZATA

A fine lavoro l'Appaltatore dovrà redigere un rapporto finale comprensivo di:

- disegno della perforazione comprendente:
 - andamento planimetrico e profilo longitudinale asse condotta, eseguito sulla base dei dati registrati in automatico durante l'esecuzione del foro pilota;
 - profilo longitudinale asse condotta, eseguito sulla base dei dati registrati in automatico durante l'eventuale fase piezometrica (o di verifica).
 - In entrambi i casi dovrà essere riportato il profilo di progetto.
- tabulati dei dati relativi agli andamenti delle variazioni azimutali e di inclinazione registrati durante la fase di esecuzione del foro pilota;
- tabulati dei dati relativi al fango di perforazione, annotati o registrati in ogni fase della trivellazione, riferiti a:
 - entità dei solidi contenuti nel fango di ricircolo;
 - quantitativo di bentonite impiegata;
 - pressioni operative del fango registrate al rig.
- schede tecniche relative a:
 - caratteristiche del fango di perforazione e dei suoi componenti;
 - caratteristiche degli additivi utilizzati;
 - caratteristiche dei lubrificanti utilizzati per il varo della condotta.
- tabulati dei dati relativi all'esecuzione del foro pilota, alesaggi e tiro posa:
 - velocità di avanzamento;
 - sforzo di tiro
 - sforzo di torsione;
 - portata del fango.

Ing. Sergio Paolucci



