



Comune

**CASALGRANDE**

Provincia

**REGGIO EMILIA**

Titolo del progetto

**PERFORAZIONE E COMPLETAMENTO DI UN NUOVO POZZO  
(SAN DONNINO 3) ALL'INTERNO DEL CAMPO POZZI DI SAN DONNINO**

Livello di progettazione <b>E-ESECUTIVO</b>		Settore di business <b>I1-ACQUEDOTTO</b>	Disciplina <b>IMP-IMPIANTI</b>	
Numero <b>CA-03.2</b>	Titolo <b>CAPITOLATO TECNICO SPECIFICHE DI PERFORAZIONE</b>			Scala
ID Progetto <b>2014REIA0019</b>		Titolo sintetico (nome file di stampa) <b>03-2_Specifiche Perforazione.pdf</b>	Codifica WBS <b>C10I1-E022-01-0008-2</b>	

00	15/07/2017	Emissione	PP / CV	PP	CC
Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato

Redatto:

Ing. Pietro Pedrazzoli

Dott. Geol. Cristina Voltolini

Verificato:

Ing. Pietro Pedrazzoli

Approvato:

Ing. Claudio Casale



Funzione Ingegneria e Realizzazioni

IRETI.S.p.A. – Società con socio unico IREN S.p.A.

Sottoposta a direzione e coordinamento di IREN S.p.A.

Sede legale : S.P. 95 per Castelnuovo Scrivia – 15057 Tortona (AL)

Cod. fisc. E P.IVA n° 01791490343 pec: [ireti@pec.ireti.it](mailto:ireti@pec.ireti.it)

## SOMMARIO

<b>1 - DISCIPLINARE TECNICO.....</b>	<b>3</b>
1.1 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI DAL PROGETTO.....	3
1.2 NATURA DEI TERRENI .....	3
1.3 SVILUPPO DEI LAVORI .....	3
1.4 UBICAZIONE.....	3
1.5 PROFONDITA' .....	3
1.6 SISTEMA DI PERFORAZIONE.....	4
1.7 FREQUENZA DI CAMPIONAMENTO.....	4
1.8 ANALISI GRANULOMETRICHE .....	4
1.9 PROVE DI FALDA IN AVANZAMENTO.....	5
1.10 PROPOSTA DI COMPLETAMENTO, PROGETTO DEFINITIVO .....	5
1.11 SOSPENSIONE/O PROSECUZIONE DEI LAVORI.....	6
1.12 QUALITA' E PROVENIENZA MATERIE PRIME.....	6
1.13 TUBI E FILTRI .....	7
1.14 INTERCAPEDINE DRENANTE.....	8
1.15 ISOLAMENTO DELLE FALDE - CEMENTAZIONI .....	9
1.16 SVILUPPO DEL POZZO .....	9
1.17 PROVA DI PORTATA FINALE .....	10
1.18 VERIFICA DEL POZZO .....	10
1.19 DOCUMENTAZIONE LAVORI .....	11
1.20 SCARICHI, SMALTIMENTI, ROCCE DA SCAVO .....	11
1.21 GIORNALE DI CANTIERE .....	11
1.22 RAPPORTO DELLA PERFORAZIONE.....	12
1.23 TEMPESTIVITA' DELL'ASSISTENZA AI LAVORI .....	12
1.24 EVENTUALE ABBANDONO DELLA TRIVELLAZIONE O DEL POZZO .....	12
1.25 NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI .....	13

## **1 - DISCIPLINARE TECNICO**

### **1.1 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI DAL PROGETTO**

Il presente disciplinare degli elementi prestazionali individua le principali caratteristiche tecniche delle opere previste dal progetto relativo alla perforazione e completamento di un nuovo pozzo (denominato San Donnino 3) in Comune di Casalgrande Provincia di Reggio Emilia, del quale costituisce parte integrante e le specifiche tecniche per la realizzazione degli interventi.

Tali interventi possono essere sommariamente così riassunti:

perforazione e completamento di un pozzo denominato San Donnino 3 di tipo cluster con due colonne: DN 219 con profondità 126 m (in acciaio inox aisi 304L spessore 4 mm) e DN 355 con profondità 206 m (in acciaio inox aisi 304L spessore 6 mm).

La perforazione avverrà con sistema a percussione con colonna di manovre, con diametri di perforazione da 1400 mm a 700 mm.

### **1.2 NATURA DEI TERRENI**

I terreni interessati dalla perforazione sono di tipo alluvionale ed appartengono al dominio sedimentario del fiume Secchia.

La costituzione litologica dei sedimenti è caratterizzata da alternanze di ghiaie più o meno sabbiose (nettamente prevalenti fino a -125 m di profondità) e da argille limose e limi argillosi (nettamente prevalenti fra -125 m e -175 m di profondità). In superficie si trova una copertura limosa, che può essere intercalata da lenti di ghiaia.

### **1.3 SVILUPPO DEI LAVORI**

I lavori avranno inizio con la recinzione del sito e proseguiranno nel seguente ordine: piazzamento macchine, inizio perforazione, prove di falda, fine perforazione, completamento del pozzo con posa colonna definitiva con tubo cieco e filtri, riempimenti e cementazioni, sviluppo del pozzo, prove di portata ed analisi chimiche.

L'Appaltatore presenterà un programma, articolato fase per fase, dei tempi ritenuti necessari per l'esecuzione dei lavori.

### **1.4 UBICAZIONE**

Le planimetrie allegate individuano l'esatta ubicazione della nuova perforazione all'interno del campo pozzi.

### **1.5 PROFONDITA'**

Il pozzo avrà una profondità prevista di metri 207 circa dal piano di campagna.

La Direzione Lavori in base ai terreni attraversati potrà ordinare la sospensione della perforazione anche prima del raggiungimento della quota prevista senza che l'impresa richieda alcun indennizzo.

La Direzione Lavori potrà altresì ordinare la prosecuzione della perforazione oltre la quota prevista fino ad un ulteriore 5 % senza che l'Appaltatore richieda alcun compenso.

Raggiunti tali limiti dovrà essere concordata con l'Appaltante la possibilità di prosecuzione dei lavori ed i relativi oneri, con particolare riguardo all'eventualità della riduzione dei diametri.

## **1.6 SISTEMA DI PERFORAZIONE**

Il sistema di perforazione ammesso per la perforazione del pozzo è il seguente:

- a percussione con l'impiego di colonne di avanzamento saldate e calate per gravità e con l'ausilio di morsa girocolonna.
- Viene escluso qualsiasi altro metodo, con espresso divieto d'uso di fanghi bentonitici e di qualsiasi altro additivo anche nei metodi ammessi.

L'Impresa non potrà pretendere maggiori compensi per l'adozione di diametri superiori non richiesti dalla D.L., mentre l'uso non autorizzato di diametri inferiori potrà comportare il rifiuto del pozzo. La perforazione avverrà con sistema a percussione con colonna di manovre, con diametri di perforazione DN 1400-1200-1000-800-700.

### **Alcune prescrizioni sul sistema di perforazione a percussione con morsa girocolonna:**

L'Appaltatore dovrà predisporre tutti gli accorgimenti necessari ad infiggere ogni colonna impiegata alla massima profondità.

Il materiale estratto attraverso la perforazione dovrà essere il minimo possibile, al fine di evitare possibili franamenti del foro, e comunque non dovrà mai essere superiore al doppio del volume geometrico della perforazione.

L'attraversamento delle falde che si metteranno in produzione dovrà essere effettuato verificando di eliminare dalla colonna i residui degli strati argillosi precedentemente attraversati.

Nella fase di estrazione delle colonne si eseguiranno il drenaggio, le cementazioni ecc., sempre controllando che la colonna non superi la quota di riempimento onde evitare franamenti in ogni fase lavorativa.

I detriti della perforazione saranno raccolti in apposite vasche predisposte dall'impresa scavando sotto il piano campagna, ove possibile, o sopra il suolo. Nella stessa vasca avverrà la prima fase di sedimentazione della frazione sottile presente nell'acqua estratta dal foro con la sonda a cucchiaino. L'impresa provvederà a predisporre un percorso di successiva sedimentazione fino a consentire l'immissione della stessa acqua nel recettore superficiale più favorevole, rispettando i limiti di torbidità previsti dalle disposizioni in materia.

## **1.7 FREQUENZA DI CAMPIONAMENTO**

Fatto salve le indicazioni stratigrafiche fornite dalle precedenti perforazioni, la D.L. può comunque richiedere un campionamento dei materiali estratti, oltre a quelli richiesti per analisi granulometrica, senza che l'Impresa possa chiedere alcun indennizzo aggiuntivo. Per svolgere tali operazioni l'Impresa dovrà fornire personale ed attrezzature adeguate al fine di ottenere campioni il più significativi possibili, particolarmente in relazione alla determinazione del contenuto di materiali fini.

## **1.8 ANALISI GRANULOMETRICHE**

Su richiesta della D.L. l'appaltatore provvederà alla raccolta ed al recapito in laboratorio geotecnico di campioni di terreni attraversati durante la perforazione. In laboratorio verranno effettuate analisi granulometriche a umido, con vagliatura fino al setaccio di 0.063 mm.

## **1.9 PROVE DI STRATO E CAMPIONAMENTI IN AVANZAMENTO**

Nel corso della perforazione la D.L. potrà ordinare, a qualunque profondità ritenga opportuno, l'esecuzione di prove di falda finalizzate sia al campionamento delle acque sia a valutare le potenzialità dei livelli acquiferi ritenuti più interessanti.

Le modalità esecutive di tale prova verranno concordate fra D.L. e appaltatore, in base alla natura degli strati sovrastanti, la tecnica di perforazione impiegata e gli obiettivi della prova. In linea generale la prova dovrà avvenire mediante la posa di una colonna filtrante provvisoria con relativo manto drenante a tergo e materiale impermeabile al di sopra.

Verrà installata una elettropompa sommersa con portate fra 5 e 20 l/s, la durata del pompaggio sarà in funzione del raggiungimento di un'acqua chiara campionabile per analisi di qualità.

Per l'esecuzione di tale prova l'Impresa dovrà fornire tutto il materiale e la manodopera occorrente; definita ed accettata la metodologia d'intervento, l'Appaltatore rimarrà unico responsabile delle operazioni in pozzo e dei danni relativi che possono eventualmente essere arrecati.

## **1.10 PROPOSTA DI COMPLETAMENTO, PROGETTO DEFINITIVO**

Ultimata la perforazione l'Appaltatore presenterà alla D.L. la stratigrafia dettagliata del pozzo corredata di ogni indicazione utile per l'individuazione degli strati produttivi. Presenterà altresì le analisi granulometriche degli strati significativi, qualora siano state richieste dalla D.L.

Sulla base di tali informazioni l'Appaltatore proporrà lo schema definitivo di completamento del pozzo contenente:

- profondità della tubazione definitiva;
- diametro del tubo;
- posizione dei filtri;
- caratteristiche dei filtri;
- granulometria del drenaggio e le relative quote;
- quote di cementazione e tamponamento;
- metodologia di sviluppo;
- programma di smaltimento fanghi di perforazione e terreni e rocce da scavo ai sensi D.lgs 152/06 e successive modifiche.

Le proposte dell'Appaltatore dovranno essere studiate in modo da sfruttare al massimo le falde utilizzabili, con le minori perdite di carico possibili nei filtri e con acqua esente da sabbia, al termine delle operazioni di spurgo, tenendo anche conto della necessità di assicurare una sufficiente protezione degli acquiferi captati da possibili inquinamenti.

L'accettazione della proposta da parte della D.L. non scioglie per altro l'Appaltatore dalla piena responsabilità di dare un pozzo con tutti i requisiti dal presente Capitolato.

E' data facoltà alla D.L. di prescrivere variazioni nella costituzione definitiva del pozzo, senza che per questo l'Appaltatore possa pretendere compensi maggiori di quanto previsto nel presente Capitolato.

Di norma, eventuali variazioni su proposta dell'Appaltatore verranno concordate tra la D.L. e lo stesso, restando l'Appaltatore unico responsabile del rispetto delle condizioni contrattuali.

Qualora la D.L. imponesse variazioni che l'Appaltatore ritenesse gravemente pregiudizievoli per la resa del pozzo, come richiesto dal Capitolato, lo dovrà subito segnalare per iscritto con motivate ragioni tecniche, quantificando le modifiche alle prescrizioni di Capitolato che ritiene debbano essere apportate in conseguenza delle suddette variazioni.

## **1.11 SOSPENSIONE E/O PROSECUZIONE DEI LAVORI**

La D.L. in base ai terreni attraversati potrà ordinare la sospensione della perforazione anche prima del raggiungimento della quota prevista, senza che l'Impresa richieda alcun ulteriore indennizzo.

La D.L. potrà altresì ordinare la prosecuzione della perforazione oltre la quota prevista: per metodi a percussione fino ad un ulteriore 5 % senza ulteriori aumenti dei prezzi unitari previsti.

Raggiunti tali limiti potrà essere concordato con la D.L. la possibilità di prosecuzione dei lavori ed i relativi oneri, con particolare riguardo all'eventualità della riduzione dei diametri previsti dal capitolato d'appalto.

## **1.12 QUALITÀ E PROVENIENZA MATERIE PRIME**

### Prescrizioni generali

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere previste in progetto potranno provenire da qualunque località l'Appaltatore riterrà di propria convenienza purché siano riconosciuti, ad insindacabile giudizio della D.L., della migliore qualità e rispondano ai requisiti descritti nei successivi capitolati.

I materiali dovranno inoltre soddisfare le leggi ed i decreti vigenti e le norme UNI o equivalenti ritenuti attendibili dalla D.L.

Nei campi in cui sono mancanti queste norme, la D.L. impartirà appropriate istruzioni riguardo alle qualità dei materiali in base a normative previste da enti o paesi stranieri riconosciute in campo internazionale e segnalate dalla Direzione Lavori stessa.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di fare allontanare dal cantiere, a totale spesa e cura dell'Impresa, il materiale di qualità scadente: altrettanto dicasi nel caso che detto materiale non sia messo in opera con le cautele e le modalità che saranno prescritte dalla Direzione Lavori.

Tutti i materiali usati, sia quelli appresso riportati che quelli qui non compresi ma specificati sui disegni di progetto approvati dalla D.L. potranno indistintamente essere sottoposti a prove di resistenza e di qualità, a richiesta della D.L. ed a spese dell'Appaltatore.

Quando richiesto, l'Appaltatore sottoporrà alla D.L. campioni dei materiali che intende usare. I campioni dovranno essere rappresentativi del materiale effettivamente usato.

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi in ogni tempo ad effettuare tutte le prove prescritte dal presente Disciplinare sui materiali impiegati o da impiegarsi nonché sui manufatti, sia prefabbricati che formati in opera. In mancanza di una idonea normalizzazione per l'esecuzione delle prove previste, o di una normativa specifica, è riservato alla Direzione dei Lavori il diritto di dettare norme di prova alternative o complementari. Il prelievo dei campioni verrà eseguito in contraddittorio e di ciò verrà steso apposito verbale; in tale sede l'Appaltatore ha facoltà di richiedere, sempre che ciò sia compatibile con il tipo e le modalità esecutive della prova, di assistere o di farsi rappresentare alla stessa.

In mancanza di una speciale normativa di Legge o di Capitolato, le prove potranno essere eseguite presso un Istituto autorizzato, la fabbrica di origine o il cantiere, a seconda delle disposizioni della D.L.

In ogni caso, tutte le spese per il prelievo, la conservazione e l'invio dei campioni, per l'esecuzione delle prove, per il ripristino dei manufatti che si siano eventualmente dovuti manomettere, nonché tutte le altre spese simili e connesse, sono a totale, esclusivo carico dell'Appaltatore, salvo nei casi in cui siano dal presente Disciplinare espressamente prescritti criteri diversi.

#### Acqua

L'Appaltatore dovrà provvedere al rifornimento di acqua per il cantiere in quantità sufficiente alle effettive necessità.

L'acqua dovrà essere dolce, limpida, non inquinata.

#### Ghiaie - ghiaietti - pietrischi – sabbie

Dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dalla norma UNI EN 12620.

Tutti i materiali dovranno essere esenti da sostanze terrose, argillose o melmose.

### **1.13 TUBI E FILTRI**

#### **Conformità Tubazioni in acciaio inox**

Le tubazioni in acciaio inox dovranno essere conformi alle norme di fabbricazione EN 10217-7: le tolleranze dimensionali dovranno essere in accordo con quelle previste dalle norme.

Le lunghezze delle singole tubazioni dovranno essere in accordo con quelle commerciali (3-6 m) i tubi esternamente potranno essere smerigliati, satinati o lucidati a specchio.

L'acciaio sarà del tipo AISI 304 L, UNI X5CR Ni 18-10, qualità 1.4307 EN 10088-1.

La tubazione definitiva del pozzo ed i filtri non potranno essere posti in opera senza l'autorizzazione della D.L. che verificherà la corrispondenza dei materiali approvvigionati con quanto dettagliato nell'allegato Elenco Prezzi.

#### **Norme di fabbricazione**

Più specificamente dovranno essere rispettate le disposizioni relative alla compatibilità dei prodotti utilizzati con l'impiego per l'adduzione di acqua potabile, D.Lgs. 174/04 e DM 21/03/1973 e successivi aggiornamenti.

#### **Certificazione**

L'impresa presenterà alla D.L. i certificati di origine dei prodotti e gli attestati di conformità al D.Lgs. 174/04 e DM 21/03/1973 e successivi aggiornamenti.

#### **Saldatura**

Le estremità di ogni tubo di acciaio al carbonio o inossidabile dovranno essere cianfrinate per consentire un'elettrosaldatura a totale penetrazione. In ogni caso, tutti i giunti dovranno risultare a perfetta tenuta e la D.L. si riserva di verificarla fino alla prima serie di filtri rendendo stagna la testata e immettendo aria in pressione, la mancata tenuta dei giunti può comportare il rifiuto del pozzo; l'onere di tale prova sarà a totale carico dell'Impresa.

L'Appaltatore dovrà risultare certificato per tale processo di saldatura; l'operatore impiegato dovrà risultare qualificato.

### **Linearità**

La linearità della tubazione sarà garantita attraverso l'attestazione di una specifica lavorazione di innestatura al tornio dei tubi utilizzati, oppure con adeguate guide di riscontro in cantiere che garantiscano una deviazione inferiore al 1,5 %.

### **Centralizzazione**

La colonna definitiva del pozzo sarà posta in opera coassialmente alla perforazione disponendo elementi centralizzatori alla distanza di 12 m.

### **Misure**

La misura delle tubazioni, agli effetti del pagamento, sarà effettuata sulla colonna montante in opera, senza tener conto delle sovrapposizioni per giunzione, avvvitatura e cementazione.

L'Appaltatore non dovrà iniziare la posa delle colonne definitive se prima la D.L. non avrà fatto misurare la profondità raggiunta e non avrà dato la propria approvazione alle proposte ed alla colonna preparata dall'Appaltatore stesso.

Il fondo della tubazione dovrà essere ermeticamente chiuso con robusto fondello in acciaio saldato, trattato come il resto della colonna.

La D.L. fisserà, prima dell'ultimazione lavori, la quota precisa alla quale dovrà terminare superiormente la colonna che dovrà essere chiusa, a prove ultimate, con robusto coperchio in lamiera saldato oppure con testa per pozzi imbullonata, qualora non venissero realizzate immediatamente le opere definitive dell'avampozzo.

## **1.14 INTERCAPEDINE DRENANTE**

L'intercapedine tra tubazione definitiva e perforo dovrà essere riempito, nei tratti e per la lunghezza e con le granulometrie previste dallo schema di completamento approvato dalla D.L.

Il ghiaietto impiegato per il drenaggio, della classe granulometrica determinata dalle caratteristiche dell'acquifero dovrà essere del tipo arrotondato, proveniente da sedimenti di fiume a prevalenza silicea e non da frantumazione. Il materiale dovrà essere fornito con certificazione attestante la conformità secondo UNI EN 12620.

Con il ghiaietto siliceo si riempirà l'intercapedine fra tubazione definitiva e perforazione fino al primo tamponamento o cementazione. Nel tratto superiore, dove non si avranno funzioni di drenaggio, potrà essere utilizzata ghiaia proveniente da frantumazione in accordo alle disposizioni della D.L.

L'Appaltatore dovrà controllare in continuo la quota raggiunta dal drenaggio, mediante la discesa di uno scandaglio nell'intercapedine fra perforazione e tubazione.

La posa del manto drenante dovrà essere eseguita mediante appositi tubi di inghiaimento o alternando la posa del dreno con operazioni di pistonaggio al fine di evitare la formazione di ponti e quindi assicurare un perfetto assestamento del manto drenante.

Nei pozzi perforati a percussione l'impresa favorirà l'assestamento del drenaggio, nonché il riempimento degli inevitabili scavernamenti indotti da questa tecnica, effettuando un primo pistonaggio con l'avanzare della posa del ghiaietto e comunque prima dell'esecuzione della cementazione o isolamento con argilla. L'altezza del ghiaietto sovrastante il filtro non dovrà essere inferiore al 10% dell'intero tratto filtrante.

Prima della posa il ghiaietto siliceo dovrà subire una disinfezione con ipoclorito di sodio in cantiere, in modo tale che vengano eliminati possibili contaminanti batteriologici delle acque.

Per quanto concerne il ripristino degli strati acquiferi non captati, potrà essere utilizzato, previa autorizzazione della D.L., materiale misto granulare, eventualmente selezionato dal materiale di risulta della perforazione.

Il riempimento di tutte le altre tratte potrà avvenire mediante l'utilizzo del materiale di risulta previa selezione e approvazione da parte del D.L.

### **1.15 ISOLAMENTO DELLE FALDE - CEMENTAZIONI**

Gli strati impermeabili significativi che saranno attraversati dalla perforazione dovranno essere ripristinati in fase di completamento mediante la creazione di setti con argilla, nella forma industrializzata della montmorillonite disidratata (conducibilità idraulica dopo la reidratazione in opera  $K < 1.10^{-10}$  m/s) prodotta in cilindretti di diverse dimensioni.

Si richiede l'uso esclusivo del prodotto "Compactonit" della migliore qualità, secondo quanto previsto dall'Elenco Prezzi, e nella disposizione illustrata dallo schema di completamento del pozzo approvato dalla D.L.

Nella posa di questi materiali è consigliabile confinare il prodotto con inerte sottile (sabbia) e attendere l'idratazione prima di sottoporlo a sovraccarico idraulico.

Le cementazioni dell'intercapedine potranno essere eseguite con boiaccia di cemento, ottenuta miscelando acqua e cemento Pozzolanico o Portland (preferibile il primo per getti sotto falda) fino a raggiungere una densità di riferimento pari a Kg/l 1,8; per conferire plasticità è ammesso miscelare l'acqua con il 3 % di bentonite, non sono ammessi conglomerati cementizi con getto dall'alto.

La boiaccia di cemento verrà posta in opera a partire dal fondo della porzione di pozzo da cementare, con l'ausilio di un tubo getto nella parte già riempita, oppure con l'ausilio di scarpa di cementazione.

Dopo l'esecuzione della cementazione o del tamponamento, il pozzo dovrà essere lasciato fermo per almeno 24 ore, così da consentire il loro adeguato consolidamento, evitando il pericolo di spostamento o dilavamento nel corso delle successive operazioni; relativamente a questo fermo l'Appaltatore non potrà pretendere alcun compenso aggiuntivo.

### **1.16 SVILUPPO DEL POZZO**

L'Appaltatore, accertatasi del perfetto assestamento del dreno e della cementazione attorno ai tubi definitivi, procederà all'operazione di spurgo con quei metodi e sistemi che riterrà più adatti, ma che dovranno comunque essere approvati dalla D.L.

Preferibilmente lo spurgo dovrà avvenire mediante il sistema di pistonaggio meccanico a fune, con pistone fornito di guarnizioni, per migliorare la tenuta lungo le pareti della tubazione, e sonda per la pulizia della tubazione; non sarà comunque approvato uno spurgo eseguito solamente mediante l'impiego di pompa sommersa.

L'Appaltatore dovrà comunque disporre di adeguate attrezzature per:

- pistonaggio meccanico a fune;
- pistonaggio pneumatico;
- pistonaggio meccanico con le aste e contemporaneo air-lift;
- air lift a semplice o doppia colonna;
- jetting tool e contemporaneo air lift a semplice colonna;
- pompe sommerse di adeguate caratteristiche.

La fase di sviluppo si protrarrà per non meno di 48 ore e comunque fino all'ottenimento di acqua limpida anche dopo ripetute accensioni continue della pompa di sollevamento (contenuto di sabbia inferiore a 5 ppm salvo diverse prescrizioni).

Non saranno compensati tempi di sviluppo superiori a 100 ore; se necessario l'Appaltatore proseguirà a sue spese dette operazioni.

L'Appaltatore dovrà adottare ogni accorgimento, sia nella posa della colonna di rivestimento, sia nel riempimento con dreno, sia infine nella fase di spurgo, perché non abbiano a verificarsi nel pozzo, ed in modo particolare nei tratti filtranti, cedimenti, schiacciamenti, deviazioni, rotture od altro, restando l'impresa l'unica responsabile di ogni incidente del genere che dovesse accadere al pozzo.

### **1.17 PROVA DI PORTATA FINALE**

L'Appaltatore predisporrà nel pozzo una pompa con le caratteristiche (portata e prevalenza) pari o superiori a quelle indicate in progetto ed eventualmente confermate dallo sviluppo.

L'impianto di sollevamento, completo di pompa, della tubazione di mandata, dell'avviatore elettrico e della tubazione per l'allontanamento dell'acqua al più vicino recettore di acque superficiali. Inoltre dovrà essere possibile il prelievo dei campioni, mediante apposito rubinetto, da inviare in laboratorio per le analisi di qualità.

L'Appaltatore dovrà altresì predisporre un adeguato e preciso sistema di misurazione della portata, di regolazione della portata, di misurazione del livello in pozzo agevolato eventualmente da un tubo piezometrico DN 40 fino alla pompa.

Il compenso per la prova di portata si intende comprensivo dell'assistenza necessaria ma esente dal noleggio del generatore di corrente.

### **1.18 VERIFICA DEL POZZO**

La misurazione della verticalità del pozzo potrà essere richiesta dalla D.L. qualora lo ritenesse opportuno; gli oneri relativi a tale prova, le cui modalità esecutive dovranno essere concordate con la D.L., saranno a totale carico dell'Impresa appaltatrice.

Il pozzo dovrà risultare verticale e coassiale con la colonna di trivellazione, con una deviazione massima dalla verticale di 2 mm per metro. Nel caso che la deviazione superasse il suddetto limite di 2 mm, per ogni millimetro in più verrà applicata una penale pari al 2% dell'importo totale netto contabilizzato; per deviazioni superiori a 5 mm per metro il pozzo potrà essere rifiutato.

La D.L. inoltre si richiede l'esecuzione di una ispezione con telecamera in pozzo al termine delle operazioni di spurgo al fine di verificare le caratteristiche interne della tubazione, tale ispezione dovrà essere eseguita mediante telecamera a colori con testa e luci orientabili cardanicamente ed essere videoregistrata su supporto informatico su cui dovranno essere impressi in continuo: data, ora e profondità non saranno comunque accettate ispezioni eseguite con telecamere che non permettano la visione laterale diretta.

L'ispezione televisiva dovrà essere eseguita in presenza della D.L. che ne indicherà le modalità esecutive, al termine dovrà essere consegnata alla D.L. la registrazione su supporto informatico contenente l'intera ispezione ed uno schema grafico riassuntivo dei dati più salienti dell'ispezione; il compenso relativo a tale prova, è da ritenersi compreso nell'appalto e pertanto a carico dell'Appaltatore.

I dati ricavati da tale prova relativamente alle modalità di completamento del pozzo osservabili: lunghezza colonne, livelli filtranti, ecc. saranno determinati per la contabilizzazione delle opere e per l'accettazione del pozzo.

## **1.19 DOCUMENTAZIONE LAVORI**

Durante la trivellazione il perforatore dovrà diligentemente prelevare i campioni dei materiali costituenti i vari strati attraversati e disporli in una "cassetta campioni" a larghi scomparti, almeno cm 20 x 20 per ogni scomparto, predisposta dalla Impresa e che a lavoro ultimato dovrà essere consegnata alla D.L., per tale fornitura non è previsto alcun compenso in quanto già compensata nell'ambito del prezzo previsto per la perforazione; dovrà inoltre tenere un registro con le annotazioni giornaliere dell'andamento dei lavori.

## **1.20 SCARICHI, SMALTIMENTI, ROCCE DA SCAVO**

### **Acque**

La stazione appaltante individua il ricettore superficiale e/o il reticolo fognario in cui saranno convogliate le acque nella fase di sviluppo e della prova del pozzo; la stessa si farà carico delle richieste di autorizzazione presso le autorità competenti.

L'impresa ha l'onere di organizzare una gestione delle stesse acque attraverso le vasche di sedimentazione previste nell'art. 24, in modo da consentire un'adeguata chiarificazione che le renda compatibili con la loro immissione nel ricettore, le acque scaricate rispetteranno i limiti del D.Lgs. 152/06 tab. 3 all.5. e le eventuali prescrizioni autorizzative.

### **Detriti della perforazione**

La perforazione a percussione non necessita di fanghi di perforazione, per cui il materiale che viene estratto si trova allo stato naturale.

Tale materiale di scavo (circa 200 mc) si prevede che possa essere utilizzato nell'area dei pozzi per realizzare una zona di pertinenza attorno ai pozzi San Donnino, corrispondente alla zona di rispetto assoluta (10 m attorno ai pozzi);

In riferimento all'art.185 c.1, lett.c D.Lgs. 152/2006 e succ.mod. e in riferimento al D.Lgs.2/2012, i materiali da scavo sono riutilizzati nell'ambito dello stesso cantiere per cui non si rientra nella gestione delle terre e rocce da scavo come rifiuti o come sottoprodotti.

L'Appaltatore ha la responsabilità di condurre tale attività nel rispetto delle normative vigenti, avendo particolare cura nell'evitare iniziative che possano provocare l'inquinamento del fluido e del detrito.

## **1.21 GIORNALE DI CANTIERE**

L'Appaltatore dovrà annotare su apposito giornale di cantiere tutte le operazioni effettuate in pozzo, in particolare:

- la stratigrafia dei terreni attraversati, conservando un campione ad ogni variazione di strato o comunque ogni 3 m di terreno perforato, in apposita "cassetta campioni";
- livello statico giornaliero;
- i tempi di avanzamento;
- le quantità del fluido assorbite da ogni strato;
- i tempi impiegati e gli esiti dei campionamenti in fase di avanzamento;
- lo schema definitivo delle tubazioni e dei filtri messi in opera;
- i quantitativi di ghiaietto;

- le quote ed i quantitativi di cemento ed argilla per gli isolamenti;
- modalità e tempi di sviluppo;
- modalità e tempi delle prove di portata.

## **1.22 RAPPORTO DELLA PERFORAZIONE**

Ove il programma di perforazione lo renda opportuno, la D.L. potrà ordinare, in ogni momento, l'elaborazione del rapporto finale di perforazione a totale onere dell'Appaltatore.

Il tecnico specializzato ed abilitato che compilerà tale rapporto, dovrà verificare direttamente le informazioni raccolte nel giornale di cantiere; dovrà poi redigere la stratigrafia, analizzando e classificando i campioni dei terreni attraversati, e valutare l'andamento della perforazione in base agli avanzamenti ed alla variazione delle caratteristiche dei fluidi impiegati; inoltre dovrà raccogliere le informazioni relative ai prelievi in fase di avanzamento e alle prove di strato, dovrà esaminare l'analisi granulometrica della matrice dell'acquifero per compilare una precisa proposta di completamento; inoltre provvederà a rilevare ed elaborare i dati ricavabili dalle prove di portata.

In sintesi dovrà preoccuparsi di raccogliere tutte le informazioni relative alla costruzione del pozzo, formulando le osservazioni che da esse possono scaturire.

Al termine dei lavori comunque l'Appaltatore è tenuto a fornire alla D.L. uno o più elaborati contenenti: schema del pozzo riportante sezione con stratigrafia dei terreni attraversati; diametri, caratteristiche qualitative, meccaniche e geometriche dei materiali impiegati; caratteristiche e posizionamento dei filtri, dei dreni e delle cementazioni; tabella con i dati della prova di portata finale e relativa data; ogni altra informazione qui non espressamente citata, utile alla descrizione dell'opera eseguita, richiesta dalla D.L.

## **1.23 TEMPESTIVITA' DELL'ASSISTENZA AI LAVORI**

Di eventuali fatti che a giudizio dell'Appaltatore suggeriscano la variazione del programma dei lavori dovrà essere tempestivamente informata la D.L. o l'Ente appaltante in caso di non reperibilità della D.L.

La D.L. ha 72 ore di tempo per dare adeguata risposta; trascorso tale termine l'Appaltatore sarà compensato con i prezzi di fermo o noleggio cantiere secondo le fasi e necessità di lavoro.

Anche per il completamento la D.L. ha 72 ore di tempo a disposizione per confermare o variare la "Proposta" dell'Appaltatore.

## **1.24 EVENTUALE ABBANDONO DELLA TRIVELLAZIONE O DEL POZZO**

La D.L., durante il corso della trivellazione o a trivellazione ultimata, potrà ordinare l'abbandono della perforazione qualora non sia ritenuto opportuno il proseguimento della perforazione o il completamento del pozzo; in ogni caso, si pagherà all'Impresa la sola trivellazione eseguita e non utilizzata, intendendosi compreso in detta somma ogni compenso per tutte le altre operazioni quali: recupero delle colonne, eventuali tubi che non si siano potuti estrarre, ecc.

Della perfetta corrispondenza del pozzo a tutte le caratteristiche previste dalla D.L., in particolare a quelle della portata estraibile senza torbidità o sabbia nell'acqua, si intende integralmente responsabile l'Impresa esecutrice dei lavori.

Qualora invece l'utilizzazione non potesse aver luogo nei modi prescritti per l'impossibilità da parte dell'Impresa di estrarre le colonne d'avanzamento o, per qualunque altra ragione (pozzo deviato, filtri rotti, presenza di sabbia nell'acqua, ecc.), l'Amministrazione non sarà tenuta ad alcun compenso, salva ogni riserva dell'Amministrazione di richiedere il risarcimento di eventuali danni determinati dallo spostamento del pozzo.

Nel caso le caratteristiche del pozzo non corrispondessero a quelle prescritte in misura tale da non comportare il rifiuto del pozzo, verranno applicate le riduzioni di prezzo indicate nei paragrafi precedenti.

In tutti i casi di abbandono del perforo o del pozzo l'Impresa sarà tenuta, a sua cura e spese, ad un accurato riempimento con materiale adatto, in modo da renderlo perfettamente stagno lungo tutto il suo sviluppo sia internamente che esternamente alla colonna definitiva.

## **1.25 NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI**

### **Norme generali**

Le opere e le provviste sono appaltate a corpo e a misura secondo le indicazioni del Capitolato Speciale d'Appalto Condizioni Amministrative e Specifiche Tecniche e dell'elenco prezzi allegato al progetto.

Relativamente alle parti a misura, l'Appaltatore dovrà tempestivamente richiedere alla D.L. di misurare in contraddittorio le opere che in progresso di lavoro non potranno più essere accertate, come pure di procedere alla misura ed al peso di tutto ciò che deve essere misurato e pesato prima di essere posto in opera.

Se qualche quantità non fosse esattamente accertata per difetto di cognizioni fatte a tempo debito, l'Impresa dovrà accettare la valutazione della Direzione Lavori e sottostare a tutte le spese e danni a Lei derivanti dalla tardiva ricognizione.

Nei prezzi unitari indicati nell'elenco per le opere a misura si intende sempre compresa ogni spesa occorrente.

La misura di ogni opera deve corrispondere nelle sue dimensioni a quelle prescritte ed ordinate.

Nel caso di eccesso su tali dimensioni si terrà come misura quella effettivamente rilevata.

### **Prestazioni in economia**

I prezzi esposti nell'elenco per le mercedi, diminuiti del ribasso contrattuale, comprendono tutte le spese ed oneri, l'utile dell'Impresa, le spese per la fornitura e l'uso di tutti gli attrezzi occorrenti.

I prezzi per i noleggi e per i materiali a piè d'opera si intendono comprensivi di tutti gli oneri e spese a carico dell'assuntore e degli utili.

I prezzi per le mercedi orarie si applicheranno solo per i lavori da eseguire in economia ordinati dalla D.L. e per le ore effettive di lavoro nelle ore normali.

L'idoneità degli operai è rimessa al giudizio insindacabile della Direzione Lavori e del Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, l'Impresa dovrà surrogarli con personale riconosciuto idoneo, qualora quelli impiegati non fossero ritenuti adatti.

Il noleggio dei mezzi di trasporto verrà compensato per le ore effettive di prestazione e soltanto per quanto ordinato dalla D.L.

I prezzi dei materiali a piè d'opera indicati nell'elenco prezzi, diminuiti del ribasso praticato contrattualmente, dovranno servire per i seguenti casi:

- provviste occorrenti per i lavori ordinati in economia;
- valutazione dei materiali accettabili nel caso di esecuzione d'ufficio e nei casi di rescissione coattiva o scioglimento del contratto;
- valutazione dei materiali che l'Amm.ne appaltante dovesse rilevare quando, a seguito di variazioni ordinate, non potessero più trovare impiego nei lavori;
- formazione di nuovi prezzi per opere a misura non previste nell'elenco prezzi. Nella compilazione delle analisi si adotteranno i prezzi indicati senza tener conto del ribasso, e questo si applicherà invece sui nuovi prezzi stabiliti. I prezzi unitari dei materiali si intendono per merce fornita anche in piccole quantità.

### **Lavori a misura e a corpo**

I prezzi unitari delle singole categorie indicati nell'Elenco Prezzi, sono comprensivi di ogni compenso per consumi, trasporti, mano d'opera e lavorazione occorrenti per dare tutti i lavori in opera nel modo prescritto, secondo le migliori regole d'arte.

I computi ed i rilievi dei lavori a misura verranno effettuati con procedimenti geometrici e con metodi che la Direzione Lavori riterrà convenienti.

Circa le modalità di valutazione delle opere e di applicazione dei prezzi unitari verranno osservate le seguenti norme ed avvertenze:

Tutte le misure saranno effettuate in contraddittorio:

### **Profondità**

L'Appaltatore dovrà rendere agevole la verifica della profondità del pozzo sia al termine della perforazione sia dopo la posa della tubazione definitiva, utilizzando le aste di perforazione o lo scandaglio.

### **Tubi e filtri**

La D.L. dovrà essere informata dell'arrivo in cantiere di tubi e filtro per poter verificare diametri, spessori, lunghezze e qualità, unitamente alle relative certificazioni.

Prima dell'inizio della posa in opera della tubazione sarà verificata la posizione e la lunghezza dei filtri annotandola sul Giornale di cantiere.

### **Volumi**

I volumi di ghiaietto, dell'argilla, delle cementazioni saranno calcolati partendo dalle sezioni e lunghezze teoriche.

### **Cementazione**

Sarà redatto un verbale di pesatura o conteggio dei sacchi di cemento per verificare il quantitativo effettivamente iniettato nel pozzo.

### **Noleggio impianto di perforazione**

Sarà compensato solo nel caso di prestazioni ordinate dalla D.L. e non compensabili con prezzi di capitolato.

Cantiere non operativo senza personale: si intende il compenso per i giorni di sospensione dei lavori ordinata dalla D.L. nei quali il compenso rimane completamente operativo e a disposizione, ma è possibile l'allontanamento del personale, compatibilmente con gli orari di servizio e di rientro in sede.

La D.L. può ordinare il fermo anche nel caso in cui le condizioni atmosferiche o locali non consentano la prosecuzione dei lavori.