



Consiglio Nazionale delle Ricerche

DIREZIONE CENTRALE SUPPORTO ALLA PROGRAMMAZIONE E ALLE
INFRASTRUTTURE
UFFICIO SVILUPPO E GESTIONE PATRIMONIO EDILIZIO
Piazzale Aldo Moro, 7 - 00185 Roma

CNR DTA
(Dipartimento Terra e Ambiente)

Progetto VIGOR
(Valutazione del potenziale Geotermico delle Regioni Convergenza)

ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE
CALABRIA
Com. LAMEZIA TERME, (TERME DI CARONTE)

Capitolato speciale di Appalto

Data: 05 giugno 2013

IL TECNICO
Dott. Geol. **Giampiero D'Ecclesiis**



ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE
Mt. 830

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

TITOLO PRIMO (Norme Amministrative Generali)

Indice

TITOLO PRIMO (Norme Amministrative Generali)

Premessa	3
ART. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO	4
ART. 2 - AMMONTARE DELL'APPALTO	4
ART. 3 - CONDIZIONI DI APPALTO	4
ART. 4 - TIPOLOGIA DELLE INDAGINI	5
ART. 5 - QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI E APPARECCHIATURE	5
ART. 6 - ADEGUAMENTI E MODIFICHE IN CORSO D'OPERA DEL PROGETTO	5
ART. 7 - VARIAZIONI DELLE INDAGINI PREVISTE	6
ART. 8 - ELENCO PREZZI - NUOVI PREZZI, LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI	6
ART. 9 - ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI	7
ART. 10 - OSSERVANZA DI NORME A TUTELA DELLA MANO D'OPERA ED ASSICURAZIONI SOCIALI	7
ART. 11 - OSSERVANZA DI NORME, LEGGI, DECRETI E REGOLAMENTI	8
ART. 12 - RISPETTO DELLA NORMATIVA ANTINCENDIO E SANITARIA	8
ART. 13 - LAVORI COMPRESI NEL PREZZO	8
ART. 14 - NORME PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI E ALTRI ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE	9
ART. 15 - SICUREZZA DEI LAVORI	13
ART. 16 - DISPOSIZIONI GENERALI	15
ART. 17 - RESPONSABILITÀ DELL'IMPRESA	15
ART. 18 - CAUZIONE PROVVISORIA	16
ART. 19 - CAUZIONE DEFINITIVA	16
ART. 20 - CONSEGNA DEI LAVORI - PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI - PIANO DI QUALITÀ DI INSTALLAZIONE - INIZIO E TERMINE PER L'ESECUZIONE - CONSEGNE PARZIALI - SOSPENSIONI	17
ART. 21 - TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI - PENALITÀ PER IL RITARDO	20
ART. 22 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO	20
ART. 23 - DIREZIONE DEI LAVORI	23
ART. 24 - RAPPRESENTANTE DELL'IMPRESA - DIRETTORE DEL CANTIERE	24
ART. 25 - LAVORI IN ECONOMIA	24
ART. 26 - PAGAMENTI	24
ART. 28 - OBBLIGHI DELL'APPALTATORE RELATIVI ALLA TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI	25
ART. 29 - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI	25
ART. 30 - MODALITÀ' DI PRESENTAZIONE DELL'OFFERTA E DOCUMENTI CONTRATTUALI	26
ART. 31 - ONERI FISCALI	26
ART. 32 - DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE	26

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione Calabria
TITOLO PRIMO (Norme Amministrative Generali)

Premessa

Nel presente Capitolato le definizioni sotto elencate hanno il significato indicato di seguito.

Amministrazione:	deve intendersi Il Consiglio Nazionale delle Ricerche – DCSPi - USGPE, con sede in Roma p.le Aldo Moro 7.
Aggiudicatario o Appaltatore:	deve intendersi l'Impresa o la Ditta (o raggruppamento di imprese) alla quale siano stati aggiudicati i lavori di cui trattasi.
D.L.:	deve intendersi la Direzione dei Lavori effettuata per conto dell'Ente Appaltante.
Capitolato Generale:	è il Capitolato Generale di Appalto per le opere pubbliche di competenza del Ministero dei Lavori Pubblici, approvato con D.M.LL.PP. 19.04.2000, n. 145 , con le successive modifiche ed integrazioni.
Capitolato Speciale di Appalto:	deve intendersi il Capitolato Speciale redatto dall'Ente appaltante, contenente le definizioni tecniche e le specifiche amministrative che regolano il rapporto tra Ente Appaltante e Appaltatore. di seguito definito come CSA.
Legge OO.PP.:	è il Decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163 Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE.
Regolamento OO.PP.:	è il regolamento di esecuzione ed attuazione del D.lgs. 163/06, DPR 207/2010 e successive modifiche e integrazioni.
Norme tecniche di riferimento:	Il presente Capitolato Speciale d'Appalto, per quanto non espressamente in esso tecnicamente specificato, farà riferimento al D.M. 11.03.1988 “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione” ed alle Istruzioni applicative di cui alle Circolari Min. LL.PP. 24.09.1988 n° 30483 e 9.01.1996 n° 218/24/3, nonché ai Principi e Regole di Applicazione contenute nell’Eurocodice 7 riguardanti l’Ingegneria Geotecnica.

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione Calabria
TITOLO PRIMO (Norme Amministrative Generali)

ART. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di un sondaggio geognostico e di una serie di accertamenti, prove e indagini in foro nell'ambito del Progetto di ricerca VIGOR del Consiglio Nazionale delle Ricerche e tutte le opere e tutte le forniture, per l'esecuzione dei lavori indicati al successivo art. 4 da eseguirsi presso:

terreno sito in località: Sambiasse

- comune di: Lamezia Terme
- Provincia: CATANZARO;
- Regione: Calabria;
- indirizzo: Viale San Bruno, snc

distinto al CATASTO DEI TERRENI del

- Comune: Rovereto
- FOGLIO: N. 90;
- part.: 10;
- sub.: 789;

ART. 2 - AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo complessivo dei lavori da eseguirsi nell'appalto in un unico e inscindibile lotto, al lordo del ribasso di gara, è stimato dall'Amministrazione in € 723.358,00 - IVA esclusa più oneri per la sicurezza pari a € 34.000,00, non soggetti a ribasso.

I lavori devono intendersi appaltati **A CORPO**, pertanto nell'Appalto è da considerare a carico della Ditta Appaltatrice ogni onere ed accessorio, non diversamente specificato, affinché per tutti i lavori, siano forniti i materiali e tutte quelle opere necessarie e complementari al fine di dare un lavoro completo e finito a perfetta regola d'arte.

ART. 3 - CONDIZIONI DI APPALTO

Per il fatto di accettare l'esecuzione dei lavori sopra descritti l'Appaltatore ammette e riconosce pienamente:

- a) di avere preso conoscenza delle indagini da eseguire, delle condizioni tutte del capitolato speciale e delle condizioni locali;
- b) di avere visitato la località interessata dai lavori e di averne accertato le condizioni di viabilità e di accesso, e le condizioni del suolo su cui dovranno eseguirsi le indagini;
- c) di avere attentamente vagliato tutte le circostanze generali di tempo, di luogo e contrattuali relative all'appalto stesso ed ogni e qualsiasi possibilità contingente che possa influire sull'esecuzione delle indagini;
- d) di avere esaminato il progetto dettagliatamente;
- e) di avere giudicato, nell'effettuare l'offerta, i prezzi equi e remunerativi anche in considerazione degli elementi che influiscono sul costo dei materiali, quanto sul costo della mano d'opera, dei noli e dei trasporti.

L'Appaltatore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di condizioni o la sopravvenienza di elementi non valutati o non considerati, a meno che tali nuovi elementi appartengano alla categoria delle cause di forza maggiore contemplate dal Codice civile e non escluse da altre norme del presente capitolato o che si riferiscano a condizioni soggette a revisioni per esplicita dichiarazione del presente capitolato speciale d'appalto.

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione Calabria
TITOLO PRIMO (Norme Amministrative Generali)

ART. 4 - TIPOLOGIA DELLE INDAGINI

Le indagini, sono regolate dalle condizioni, norme, prescrizioni e patti contenuti nei documenti appresso elencati:

- a) Presente Capitolato Speciale;
- b) Elenco Prezzi Unitari;
- c) Computo Metrico Estimativo;

E' inoltre prevista l'esecuzione delle seguenti indagini :

- sondaggio a carotaggio continuo profondo della profondità di m 840 finalizzato alla ricostruzione stratigrafica e al prelievo di campioni per prove di laboratorio su campioni prelevati da sondaggi e di campioni di acqua; i fori di sondaggio saranno condizionati con idonea tubazione piezometrica tale da garantire sempre a fondo foro un diametro interno utile non inferiore a 80 mm;
- -E' prevista l'esecuzione di Prove Lugeon in avanzamento, carotaggi termici e logs geofisici nel foro ultimato e condizionato con tubazione idonea.

ART. 5 - QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI E APPARECCHIATURE

Per l'esecuzione dei lavori di che trattasi, l'Impresa avrà la facoltà di impiegare i materiali e apparecchiature che riterrà di sua convenienza, purchè, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, siano riconosciuti della migliore qualità e rispondenti alle prescrizioni del presente Capitolato Speciale d'Appalto.

La Direzione dei lavori potrà disporre tutte le prove che riterrà necessarie per stabilire la qualità e l'idoneità dei materiali e apparecchiature da impiegare.

Tutte le spese relative a dette prove saranno a carico dell'Impresa appaltatrice.

Qualora, senza approvazione della Direzione Lavori l'Impresa, nel proprio interesse e/o di sua iniziativa, impiegasse materiali e apparecchiature di dimensioni, consistenza e/o qualità superiori a quelle prescritte o lavorazioni più accurate di quelle richieste, non avrà diritto ad aumenti di prezzo o indennizzi di qualsiasi natura o specie, ed i materiali e le lavorazioni stesse verranno contabilizzate come se avessero le caratteristiche stabilite in contratto.

E' fatto obbligo all'Impresa appaltatrice di presentare alla D.L., campioni di materiali e apparecchiature che intenderà utilizzare nell'opera, per ottenerne il formale benestare.

ART. 6 - ADEGUAMENTI E MODIFICHE IN CORSO D'OPERA DEL PROGETTO

- 1) Le indicazioni contenute nel Computo Metrico Estimativo, *debbono ritenersi unicamente vincolanti per l'aspetto economico complessivo dell'appalto* e per rendere ragione delle opere da eseguire;
- 2) La Direzione dei Lavori, con il vincolo e nel rispetto del prezzo complessivo dell'appalto aggiudicato, potrà introdurre varianti funzionali e/o migliorative ad ogni categoria di opere che formano oggetto dei lavori comunicando tali varianti e/o migliorie con congruo anticipo sulla loro esecuzione all'Appaltatore. L'Appaltatore non potrà per nessun motivo apportare in corso d'opera modifica alcuna al progetto esecutivo della Direzione dei Lavori, senza aver ottenuto il preventivo consenso scritto dell'Ente Appaltante;
- 3) Nel caso di modifiche introdotte dall'Appaltatore, senza detto consenso scritto, l'Ente Appaltante si riserva il diritto insindacabile di accettarle o meno e l'Appaltatore dovrà eventualmente provvedere, a propria cura e spese, ad eseguire tutti i lavori necessari per rimuovere le opere arbitrariamente attuate o per modificarle, secondo le indicazioni della D.L..

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione Calabria
TITOLO PRIMO (Norme Amministrative Generali)

- 4) Ogni contravvenzione a questa disposizione sarà a completo rischio e pericolo dell'Impresa appaltatrice che dovrà rimuovere e demolire le opere eseguite qualora l'Amministrazione, a suo insindacabile giudizio, non ritenga di accettarle e, in caso di accettazione, l'Impresa stessa sarà obbligata all'esecuzione di eventuali opere accessorie e complementari che le siano richieste affinché i lavori eseguiti corrispondano alle condizioni contrattuali senza alcun aumento del prezzo previsto in appalto.
- 5) L'Ente Appaltante si riserva la facoltà di commissionare all'Appaltatore l'esecuzione di opere aggiuntive, riduttive o di varianti, secondo le modalità previste dalle vigenti normative in materia, nell'interesse della buona riuscita e dell'economia dei lavori.

ART. 7 - VARIAZIONI DELLE INDAGINI PREVISTE

Le indicazioni di cui ai precedenti articoli, per quanto riguarda l'entità dei lavori compresi per l'esecuzione delle indagini, sono date solo per norma generale, affinché la ditta esecutrice possa prendersi ragione del complesso dei lavori da eseguire, riservandosi l'Amministrazione piena ed ampia facoltà di introdurre nel programma, sia all'atto della consegna sia in corso di esecuzione e finché i lavori non siano compiuti, tutte quelle varianti che credesse di apportarvi nell'interesse della buona riuscita e dell'economia dell'indagine o per qualsiasi altro motivo, a suo giudizio insindacabile.

L'Amministrazione si riserva comunque la insindacabile facoltà di introdurre nelle opere stesse, sia all'atto della consegna dei lavori, sia in sede di esecuzione, quelle varianti che riterrà opportune nell'interesse della buona riuscita e dell'economia dei lavori, senza che l'Appaltatore possa da ciò trarre motivi per avanzare pretese di compensi ed indennizzi di qualsiasi natura e specie, non stabiliti nel presente Capitolato e sempreché l'importo complessivo dei lavori resti nei limiti dell'Art. 10 del Capitolato Generale.

L'Amministrazione avrà pure piena facoltà - a suo insindacabile giudizio - di sopprimere alcune indagini o aggiungerne altre, nella misura che riterrà opportuno e ciò senza che l'impresa possa rifiutarsi di eseguire i lavori ordinati, alle condizioni contrattuali.

Tali modifiche non daranno luogo a speciali compensi, oltre a quelli previsti nel presente Capitolato, quali che possano essere la specie e le difficoltà tecniche da incontrare per l'adozione delle varianti stesse.

La ditta esecutrice avrà solo diritto al pagamento dei lavori che risultassero effettivamente eseguiti per ordine della direzione lavori, valutati con i prezzi unitari offerti in sede di trattativa.

Tale facoltà dell'Amministrazione si estende anche a tutte le modalità d'esecuzione dei lavori diversi.

Nel caso in cui per le categorie dei lavori ordinati non risultassero in elenco i relativi prezzi, si procederà secondo quanto disposto dagli artt. 161 e 163 del D.P.R. 207/2010.

L'Amministrazione si riserva, altresì, la libera e piena facoltà di ordinare variazioni dei lavori già eseguiti in tutto o in parte, anche se già dall'impresa fossero stati ordinati o provvisti i materiali occorrenti.

L'Impresa non potrà variare né modificare il programma dei lavori appaltati, senza averne ottenuto la preventiva autorizzazione scritta dall'Amministrazione, la quale avrà diritto di non contabilizzare quei lavori che risultassero eseguiti in contravvenzione a tale disposizione e diritto, altresì, di fare ripristinare, a spese dell'Impresa stessa, le condizioni morfologiche, di stabilità e di permeabilità del terreno preesistenti alla esecuzione di tali lavori, secondo le modalità che verranno fissate dalla Direzione dei Lavori.

ART. 8 - ELENCO PREZZI - NUOVI PREZZI, LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI

- 1) Per l'eventuale esecuzione di categorie di lavorazioni non previste e per le quali non siano stati convenuti i relativi prezzi unitari, si farà riferimento alla Tariffa dei Prezzi per opere impiantistiche e per opere edili, del Ministero dei Lavori Pubblici - Provveditorato Regionale alle OO.PP. per il Calabria- ultima edizione ;

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione Calabria
TITOLO PRIMO (Norme Amministrative Generali)

- 2) In difetto, si procederà al concordamento di NUOVI PREZZI (N.P.) con le norme sancite dal regolamento di esecuzione ed attuazione del D.lgs. 163/2006, approvato con D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207 e successive modifiche e integrazioni;

ART. 9 - ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

- 1) In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché ciò, a giudizio della Direzione dei Lavori, non sia pregiudizievole alla buona riuscita delle opere e agli interessi dell'Amministrazione del C.N.R.. A tal fine l'Appaltatore dovrà presentare alla D.L. un programma temporale dei lavori da svolgersi, che dovrà essere preventivamente approvato dalla stessa D.L..
- 2) La Direzione dei Lavori si riserva comunque il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro senza che ciò modifichi i termini contrattuali entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna di forniture escluse dall'appalto.

ART. 10 - OSSERVANZA DI NORME A TUTELA DELLA MANO D'OPERA ED ASSICURAZIONI SOCIALI

I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore, anche se non aderisce alle associazioni stipulanti o se receda da esse, e ciò indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura, dalla dimensione dell'Impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

L'Appaltatore osserva altresì le norme vigenti in materia di igiene di lavoro, prevenzione degli infortuni, tutela sociale del lavoratore, previdenza e assistenza sociale nonché assicurazione contro gli infortuni, attestandone la conoscenza.

L'Appaltatore è responsabile in solido con il subappaltatore, nei confronti della Stazione Appaltante, dell'osservanza delle norme anzidette anche da parte dei subappaltatori nei confronti dei propri dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.

Il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato, non esime l'Appaltatore dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione Appaltante.

L'Appaltatore è inoltre obbligato ad applicare integralmente le disposizioni di cui all'art. 118, comma 6 e all'art. 131 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i.

L'Appaltatore è inoltre obbligato al versamento all'INAIL, nonché, ove tenuta, alle Casse Edili, agli Enti Scuola, agli altri Enti Previdenziali ed Assistenziali cui il lavoratore risulti iscritto, dei contributi stabiliti per fini mutualistici e per la scuola professionale.

L'Appaltatore è altresì obbligato al pagamento delle competenze spettanti agli operai per ferie, gratifiche, ecc. in conformità alle clausole contenute nei patti nazionali e provinciali sulle Casse Edili ed Enti-Scuola.

Tutto quanto sopra secondo il contratto nazionale per gli addetti alle industrie edili vigente al momento della firma del presente capitolato.

In caso di ottenimento da parte del Responsabile del Procedimento del D.U.R.C. che segnali un'inadempienza contributiva relativa a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del contratto, in assenza di adeguate giustificazioni o di regolarizzazione tempestiva, ai sensi dell'art. 4 del D.P.R. n. 207/2010, la Stazione appaltante provvede direttamente, in luogo dell'appaltatore e dei subappaltatori, al pagamento dei crediti vantati dagli enti previdenziali e assicurativi, compresa, la cassa edile, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo.

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione Calabria
TITOLO PRIMO (Norme Amministrative Generali)

ART. 11 - OSSERVANZA DI NORME, LEGGI, DECRETI E REGOLAMENTI

L'impresa è tenuta alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti in Italia derivanti sia da leggi che da decreti, circolari e regolamenti con particolare riguardo ai regolamenti edilizi, d'igiene, di polizia urbana, a quelle sulla sicurezza ed igiene del lavoro vigenti al momento dell'esecuzione delle opere (sia per quanto riguarda il personale dell'impresa stessa, che di eventuali subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi), al Capitolato Generale di Appalto per le opere pubbliche di competenza del Ministero dei Lavori Pubblici, approvato con D.M.LL.PP. 19.04.2000, n. 145, con le successive modifiche ed integrazioni, alle disposizioni di cui al D.P.R. 10.9.1982, n. 915 e successive modificazioni ed integrazioni, o impartite dalle UU.SS.LL.

Dovranno inoltre essere osservate le disposizioni di cui al D.P.R. 8.6.1982, n. 524 ed al D.Leg.vo 626/94 (come modificato ed integrato dal D.Leg.vo 19 novembre 1999, n. 528), in materia di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro, nonché le disposizioni di cui al D.P.C.M. 1.3.1991 e successive modificazioni e integrazioni riguardanti i "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", al D.Leg.vo 15.8.1991, n. 277 ed alla legge 26 ottobre 1995, n. 447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico). Dovranno inoltre essere osservate tutte le norme contenute nel D.Leg.vo n. 81/2008 in materia di tutela della salute e sicurezza sui luoghi di lavoro.

ART. 12 - RISPETTO DELLA NORMATIVA ANTINCENDIO E SANITARIA

Tutti i materiali impiegati (con speciale riguardo ai collanti, agli isolanti, alle resine, alle verniciature, etc..) dovranno essere non tossici per emissione di pulviscoli, gas e vapori nonché privi di componenti dannosi alla salute umana anche in caso di incendio per quanto si riferisce ai prodotti della combustione (fumi, gas, vapori). È riservata alla D.L. ogni più ampia facoltà di procedere agli esami e controlli per la verifica di quanto sopra essendo tutti gli oneri relativi posti a carico dell'Appaltatore.

Qualora in corso d'opera entrassero in vigore norme tecniche emanate successivamente alla data dell'offerta e che richiedessero adeguamenti dei progetti, l'Appaltatore è tenuto a modificare di conseguenza le opere da realizzare, salvo la definizione di eventuali maggiori o minori corrispettivi, da effettuarsi in relazione a quanto stabilito all'art. 5 del presente Capitolato Speciale.

ART. 13 - LAVORI COMPRESI NEL PREZZO

Si intendono compresi nel prezzo offerto dei lavori le seguenti forniture, opere ed oneri:

- 1) la fornitura e installazione di tutti i mezzi d'opera necessari ai lavori ed all'approntamento di tutte le opere;
- 2) la preventiva redazione dei progetti esecutivi per la realizzazione di eventuali opere provvisorie (ponteggi, recinzioni, etc.); questi progetti, dovranno essere firmati da un professionista iscritto all'Albo se ciò è previsto da normative vigenti in materia o Leggi Comunali. La D.L., può comunque, a suo insindacabile giudizio, richiedere quanto sopra.
Sarà anche a carico dell'Appaltatore l'eventuale presentazione della suddetta documentazione presso gli organi competenti, compresi gli oneri connessi (tasse e valori bollati);
- 3) la fornitura di opere e attrezzature necessarie alla protezione antinfortunistica (secondo le Leggi e le norme richiamate negli articoli 11 e 12 del presente CSA, e le altre Leggi vigenti in materia di prevenzione degli infortuni sul lavoro) da parte dei propri dipendenti, ivi comprese le segnalazioni, le delimitazioni degli ostacoli e l'illuminazione (ad es: quella esterna dei ponteggi per la prevenzione antintrusiva e antivandalismo);

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione Calabria
TITOLO PRIMO (Norme Amministrative Generali)

- 4) la fornitura della cartellonistica di cantiere;
- 5) l'assunzione di ogni rischio derivante da trasporti, da furti, da danni che le apparecchiature, gli impianti o i materiali possano subire per causa di chiunque prima della consegna delle opere al C.N.R.;
- 6) lo sgombero di tutte le attrezzature, pulizie e asportazione dei materiali residui a lavori ultimati. Durante le lavorazioni, la Ditta è inoltre tenuta a mantenere sgomberi i passaggi e in ordine il posto di lavoro, al fine di evitare incidenti sul cantiere da parte di operai o di terzi; a tal fine, l'Impresa deve essere assicurata contro i danni a persone o cose, siano essi dell'Ente oppure esterni;
- 7) ogni onere e accessorio necessario per dare le opere complete, finite e funzionanti a regola d'arte, quand'anche non esplicitamente menzionato;
- 8) in caso di impossibilità di mettere fuori servizio gli impianti dell'intero fabbricato durante la giornata lavorativa, sia per necessità proprie dell'Ente che per il tipo di lavorazione prevista, i lavori dovranno svolgersi nei giorni prefestivi e/o festivi, predisponendo che all'inizio di ogni giornata lavorativa vi sia presenza di tensione e l'attivazione di tutti gli impianti generali del fabbricato senza che l'Appaltatore possa pretendere oneri aggiuntivi a quanto stabilito nel contratto d'appalto;
- 9) la rilevazione e/o la verifica delle dimensioni degli spazi interessati ai lavori e dei dati quantitativi progettuali forniti dall'Ente, e quindi delle lavorazioni, da parte della Ditta offerente;
- 10) la richiesta agli organi competenti di particolari autorizzazioni (quali ad esempio quella per l'occupazione del suolo pubblico) e l'eventuale versamento agli organi stessi, di cauzioni o tasse legate alle specifiche lavorazioni, sulla base di disposizioni Legislative di qualsiasi natura emanate ufficialmente.

ART. 14 - NORME PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI E ALTRI ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE

Oltre a tutte le spese obbligatorie previste per legge ed a quanto specificato nel presente capitolato, sono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri qui appresso indicati che si intendono compensati nei prezzi dei lavori a misura di cui al precedente art. 2 e ad elenco prezzi:

- tutte le spese di contratto come le spese di registrazione del contratto, diritti e spese contrattuali, ed ogni altra imposta inerente ai lavori, ivi compreso il pagamento dei diritti dell' U.T.C., se ed in quanto dovuti ai sensi dei regolamenti comunali vigenti;
- il risarcimento dei danni di ogni genere o il pagamento di indennità a quei proprietari i cui immobili fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori;
- la formazione di cantieri, baracche per alloggio operai ed in genere per tutti gli usi occorrenti all'Appaltatore per l'esecuzione dei lavori appaltati;
- fornitura, dal giorno della consegna dei lavori, sino a lavoro ultimato, di strumenti topografici, personale e mezzi d'opera per tracciamenti, rilievi, misurazioni e verifiche di ogni genere;
- l'Appaltatore si obbliga, prima dell'inizio dei lavori, a verificare l'assenza di sottoservizi (acquedotto, gas, cavi elettrici, linee telefoniche, tubature fognarie, ecc.);
- Ad assumere la responsabilità dei danni derivanti dalla esecuzione dei lavori stessi salvo quanto dovuto ad incuria e/o negligenza dell'impresa;
- in particolare l'Appaltatore si obbliga a procedere, prima dell'inizio dei lavori e a mezzo di Ditta specializzata ed all'uopo autorizzata, alla eventuale bonifica della zona di lavoro, per rintracciare e rimuovere ordigni bellici ed esplosivi di qualsiasi specie in modo che sia assicurata l'incolumità degli operai addetti al lavoro medesimo. Pertanto di qualsiasi incidente del genere che potesse verificarsi per inosservanza della predetta obbligazione, ovvero per incompleta e poco diligente bonifica, è sempre responsabile l'Appaltatore, rimanendone in tutti i casi sollevato l'Appaltante;
- è d'obbligo e a carico dell'impresa aggiudicataria la redazione e la presentazione prima dell'inizio dei lavori del Piano della Sicurezza relativo all'esecuzione dei lavori oggetto del presente appalto, di cui al D. Lgs. 81/2008 (nuovo testo unico sulla sicurezza), che costituirà parte integrante del contratto d'appalto; detto

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione Calabria
TITOLO PRIMO (Norme Amministrative Generali)

Piano dovrà essere redatto in conformità delle vigenti disposizioni di legge e di quelle che eventualmente fossero emanate nel corso dei lavori.

Sono a carico dell'Appaltatore, oltre gli oneri e gli obblighi di cui al D.M. 145/2000 Capitolato Generale d'Appalto, al D.P.R. n. 207/2010 e al presente Capitolato Speciale d'Appalto, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, anche quelli di seguito elencati:

- 1) Nomina, prima dell'inizio dei lavori, del Direttore tecnico di cantiere, che dovrà essere professionalmente abilitato ed iscritto all'albo professionale. L'Appaltatore dovrà fornire alla Direzione dei Lavori apposita dichiarazione del direttore tecnico di cantiere di accettazione dell'incarico.
- 2) I movimenti di terra ed ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, la recinzione del cantiere stesso con solido stecconato in legno, in muratura, o metallico, secondo la richiesta della Direzione dei Lavori, nonché la pulizia e la manutenzione del cantiere, l'inghiaimento e la sistemazione delle sue strade in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti.
- 3) La guardia e la sorveglianza sia di giorno che di notte, con il personale necessario, del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutte le cose della Stazione Appaltante e delle piantagioni che saranno consegnate all'Appaltatore.
Per la custodia dei cantieri installati per la realizzazione di opere pubbliche, l'Appaltatore dovrà servirsi di persone provviste della qualifica di guardia particolare giurata.
- 4) La costruzione, entro il recinto del cantiere e nei luoghi che saranno designati dalla Direzione dei Lavori, di locali ad uso Ufficio del personale della direzione ed assistenza, arredati, illuminati e riscaldati a seconda delle richieste della direzione, compresa la relativa manutenzione.
- 5) L'approntamento dei necessari locali di cantiere, che dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici e di idoneo smaltimento dei liquami.
- 6) La fornitura e manutenzione di cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro venisse particolarmente indicato dalla Direzione dei Lavori, a scopo di sicurezza.
- 7) Il mantenimento, fino al collaudo, della continuità degli scoli delle acque e del transito sulle vie o sentieri pubblici o privati latitanti alle opere da eseguire.
- 8) La gratuita assistenza medica agli operai che siano colpiti da febbri palustri.
- 9) La fornitura di acqua potabile per gli operai addetti ai lavori.
- 10) L'osservanza delle norme derivanti dalle vigenti leggi e decreti relativi alle assicurazioni varie degli operai contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, la invalidità e vecchiaia, la tubercolosi, e delle altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire in corso di appalto.
- 11) L'osservanza delle disposizioni di cui alla legge 68/99 e s.m.i. sulle "Norme per il diritto al lavoro dei disabili" e successivi decreti di attuazione.
- 12) La comunicazione all'Ufficio, da cui i lavori dipendono, entro i termini prefissati dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della mano d'opera. Per ogni giorno di ritardo rispetto alla data fissata dall'Ufficio per l'inoltro delle notizie suddette, verrà applicata una multa pari al 10% della penalità prevista all'articolo "Penali" del presente Capitolato, restando salvi i più gravi provvedimenti che potranno essere adottati in conformità a quanto disposto nel D.P.R. n. 207/2010 per la irregolarità di gestione e per le gravi inadempienze contrattuali.
- 13) L'osservanza delle norme contenute nelle vigenti disposizioni sulla polizia mineraria di cui al D.P.R. 128/59 e s.m.i.

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione Calabria
TITOLO PRIMO (Norme Amministrative Generali)

- 14) Le spese per la fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero e dimensioni che saranno di volta in volta indicati dalla Direzione dei Lavori.
- 15) L'assicurazione contro gli incendi di tutte le opere e del cantiere dall'inizio dei lavori fino al collaudo finale, comprendendo nel valore assicurato anche le opere eseguite da altre Ditte; l'assicurazione contro tali rischi dovrà farsi con polizza intestata alla Stazione Appaltante.
- 16) Il pagamento delle tasse e l'accollo di altri oneri per concessioni comunali (licenza di costruzione, di occupazione temporanea di suolo pubblico, di passi carrabili, ecc.), nonché il pagamento di ogni tassa presente e futura inerente ai materiali e mezzi d'opera da impiegarsi, ovvero alle stesse opere finite, esclusi, nei Comuni in cui essi sono dovuti, i diritti per l'allacciamento alla fognatura comunale.
- 17) La pulizia quotidiana dei locali in costruzione e delle vie di transito del cantiere, col personale necessario, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre Ditte.
- 18) Il libero accesso al cantiere ed il passaggio, nello stesso e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alle persone addette a qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, e alle persone che eseguono lavori per conto diretto della Stazione Appaltante, nonché, a richiesta della Direzione dei Lavori, l'uso parziale o totale, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente alla esecuzione dei lavori che la Stazione Appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre Ditte, dalle quali, come dalla Stazione Appaltante, l'Appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta.
- 19) La predisposizione, prima dell'inizio dei lavori, del piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori di cui al comma 7 dell'art. 118 e all'art. 131 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i.
- 20) L'adozione, nell'esecuzione di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nel D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., e di tutte le norme in vigore in materia di infortunistica. Ogni responsabilità in caso di infortuni ricadrà pertanto sulla Direzione dei Lavori e sull'Appaltatore restandone sollevata la Stazione Appaltante nonché il suo personale preposto alla direzione e sorveglianza.
- 21) Provvedere, a sua cura e spese, alla fornitura e posa in opera, nei cantieri di lavoro, delle apposite tabelle indicative dei lavori, anche ai sensi di quanto previsto dall'art. 118 comma 5 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i.
- 22) Trasmettere alla Stazione Appaltante, a sua cura e spese, gli eventuali contratti di subappalto che egli dovesse stipulare, entro 20 giorni dalla loro stipula, ai sensi del comma 2 dell'art. 118 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i. La disposizione si applica anche ai noli a caldo ed ai contratti similari.
- 23) Disciplina e buon ordine dei cantieri: l'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine nel cantiere e ha l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere, assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico formalmente incaricato dall'appaltatore. In caso di appalto affidato ad associazione temporanea di imprese o a consorzio, l'incarico della direzione di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere; la delega deve indicare specificamente le attribuzioni da esercitare dal direttore anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere. La Direzione dei Lavori ha il diritto, previa motivata comunicazione all'appaltatore, di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale per indisciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è comunque responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, e risponde nei confronti dell'amministrazione committente per la malafede o la frode dei medesimi nell'impiego dei materiali.

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione Calabria
TITOLO PRIMO (Norme Amministrative Generali)

Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati è conglobato nei prezzi dei lavori e nell'eventuale compenso a corpo di cui all'articolo "Ammontare dell'Appalto" del presente Capitolato. Detto eventuale compenso a corpo è fisso ed invariabile, essendo soggetto soltanto alla riduzione relativa all'offerta ribasso contrattuale.

L'Appaltatore si obbliga a garantire il trattamento dei dati in conformità a quanto previsto dalla normativa sulla privacy di cui al D.Lgs. 30 giugno 2003, n. 196 e s.m.i.

Oltre a quanto stabilito in precedenza ed agli oneri tutti previsti nel Capitolato Generale di Appalto, sono a totale carico dell'Appaltatore i seguenti oneri ed obblighi che, in quanto previsti e da valutarsi in sede di elaborazione dell'offerta, non daranno luogo ad alcun compenso aggiuntivo a nessun titolo:

- 1) tutte le spese sostenute per la partecipazione alla gara e per l'elaborazione di eventuali ricalcolazioni occorrenti, prima e durante l'esecuzione dei lavori;
- 2) la formazione del cantiere provvisto di tutto quanto occorra per la rapida e razionale esecuzione dei lavori appaltati e secondo quanto richiesto dalle clausole del presente Capitolato;
- 3) l'eventuale recinzione delle aree di cantiere. Fanno altresì carico all'Appaltatore le spese e gli oneri per la predisposizione ed il mantenimento in efficienza degli accessi al cantiere dalla viabilità esistente;
- 4) tutti gli oneri per lo spostamento e la sistemazione di qualunque manufatto (polifere, tubazioni, etc..) si rinvenisse sui luoghi e/o aree interessate ai lavori non compatibile con i lavori appaltati e non riscontrato o segnalato alla D.L. al momento della redazione del progetto esecutivo cantierabile;
- 5) l'esecuzione di opere preliminari particolari (puntellature, isolamenti, etc..) necessari per eventuali lavori di demolizione, per evitare dissesti, per la conservazione ed il rispetto di manufatti, di condutture, elettrodotti, cavidotti, etc. che dai lavori stessi fossero messi in luce;
- 6) i maggiori oneri e magisteri derivanti dalla necessità di esecuzione a più riprese ed in più fasi delle diverse categorie di lavoro secondo quanto disposto dalla D.L., dalle esigenze imposte dall'impianto di cantiere e dalla circolazione nell'ambito dello stesso;
- 7) l'onere e la responsabilità delle verifiche della documentazione fornita dall'Ente Appaltante allegata al presente capitolato nonché degli ulteriori rilievi o sondaggi necessari per la più precisa individuazione di quanto esistente. All'Ente Appaltante non farà pertanto carico alcuna responsabilità per eventuali difformità riscontrabili fra gli elaborati allegati e la realtà, gli offerenti sono quindi tenuti a verificare in loco l'esattezza dei disegni ed elaborati di cui sopra;
- 8) la prevenzione delle malattie e degli infortuni agli operai, alle persone addette ai lavori ed a terzi in genere con l'adozione di ogni necessario provvedimento;
- 9) il carico, trasporto e scarico dei materiali, delle forniture e dei mezzi d'opera ed il collocamento a deposito od in opera, con le opportune cautele atte ad evitare danni od infortuni;
- 10) l'obbligo di allontanare dal cantiere tutte quelle persone che, ad insindacabile giudizio dell'Ente e su richiesta motivata della D.L., risultassero non gradite per il loro comportamento o per la trasgressione agli ordini emanati;
- 11) l'obbligo di segnalare per iscritto immediatamente alla D.L. ogni circostanza o difficoltà relativa alla realizzazione delle opere ed impianti;
- 12) il divieto di reimpiego delle materie di risulta delle demolizioni o rimozioni per l'esecuzione di qualsiasi opera in ogni caso l'Appaltatore dovrà attenersi alle disposizioni della D.L.;
- 13) lo sgombero e la pulizia del cantiere entro dieci giorni dall'ultimazione dei lavori, con la rimozione di tutti i materiali residuali ed i mezzi d'opera, le attrezzature e gli impianti residuali; si precisa che per la pulizia si intende non la grossolana eliminazione dei rifiuti ma la definitiva ripulitura di tutti gli ambienti e dell'area a mezzo di personale specializzato;
- 14) l'installazione dell'impianto di illuminazione del cantiere nonché di tabelle e segnali luminosi nel numero sufficiente, sia di giorno che di notte, nonché l'esecuzione di tutti i provvedimenti che la D.L. riterrà indispensabili per garantire la sicurezza delle persone, delle cose all'interno e

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione Calabria
TITOLO PRIMO (Norme Amministrative Generali)

immediatamente all'esterno l'area di cantiere. I segnali saranno conformi alle vigenti disposizioni di Legge;

- 15) la fornitura dei mezzi d'opera, strumenti, mano d'opera e quanto altro possa occorrere per i tracciamenti dell'opera, per misurazioni e rilievi, per contabilità e la verifica dei lavori fino al collaudo;
- 16) l'obbligo di consentire l'accesso, il transito e l'operatività nell'ambito del cantiere alle maestranze, mezzi d'opera, etc. delle imprese assuntrici delle opere ed impianti non rientranti nel presente appalto;
- 17) l'esecuzione, prima della consegna dei lavori all'Ente Appaltante, di tutte le prove e verifiche preliminari alla presenza della D.L o dei collaudatori in corso d'opera;
- 18) l'Appaltatore è tenuto ad acquisire ove necessario le informazioni pertinenti sugli obblighi relativi alle disposizioni in materia di sicurezza, di condizioni di lavoro e di previdenza e assistenza in vigore nello Stato, nella Regione Calabria e nel Comune di Lamezia Terme, da tutte le autorità preposte ed in particolare:
 - A.S.L.
 - I.S.P.E.S.L.
 - ISPETTORATO DEL LAVORO
 - I.N.A.I.L.
 - I.N.P.S.
 - VV.FF.
 - CASSA EDILE
 - ENTI LOCALI (Comune, Provincia e Regione)
 - Norme UNI, C.N.R., C.E.I.

Il concorrente, per il fatto di partecipare alla gara, riconosce di aver tenuto conto, nello stabilire l'importo dell'offerta, di tutti gli oneri ed obblighi specificati.

ART. 15 - SICUREZZA DEI LAVORI

L'Appaltatore, prima della consegna dei lavori e, in caso di consegna d'urgenza, entro 5 gg. dalla data fissata per la consegna medesima, dovrà presentare al Coordinatore per l'esecuzione (ai sensi dell'art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.) le eventuali proposte di integrazione al Piano di Sicurezza e coordinamento allegato al progetto.

L'Appaltatore dovrà redigere il Piano Operativo di Sicurezza, in riferimento al singolo cantiere interessato, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza sopra menzionato.

L'Appaltatore, nel caso in cui i lavori in oggetto non rientrino nell'ambito di applicazione del "Titolo IV "Cantieri temporanei o mobili" D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., è tenuto comunque a presentare un Piano di Sicurezza Sostitutivo del Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Nei casi in cui è prevista la redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento, prima dell'inizio dei lavori ovvero in corso d'opera, le imprese esecutrici possono presentare, per mezzo dell'impresa affidataria, al Coordinatore per l'esecuzione dei lavori proposte di modificazioni o integrazioni al Piano di Sicurezza e di Coordinamento loro trasmesso al fine di adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'Appaltatore, sia per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano stesso.

Il Piano della Sicurezza dovrà essere rispettato in modo rigoroso. E' compito e onere dell'Appaltatore ottemperare a tutte le disposizioni normative vigenti in campo di sicurezza ed igiene del lavoro che le concernono e che riguardano le proprie maestranze, mezzi d'opera ed eventuali lavoratori autonomi cui esse ritenga di affidare, anche in parte, i lavori o prestazioni specialistiche in essi compresi.

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione Calabria
TITOLO PRIMO (Norme Amministrative Generali)

All'atto dell'inizio dei lavori, e possibilmente nel verbale di consegna, l'Appaltatore dovrà dichiarare esplicitamente di essere perfettamente a conoscenza del regime di sicurezza del lavoro, ai sensi del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., in cui si colloca l'appalto e cioè:

- che il Responsabile dei Lavori, eventualmente incaricato dal suddetto Committente (ai sensi dell'art. 89 D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81) è l'ing. FILIPPO VALLETTA;
 - che i lavori appaltati rientrano nelle soglie fissate dall'art. 90 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., per la nomina dei Coordinatori della Sicurezza;
 - che il Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione è il Dr. G. D'Ecclesiis;
- di aver preso visione del Piano di Sicurezza e Coordinamento in quanto facente parte del progetto e di avervi adeguato le proprie offerte, tenendo conto che i relativi oneri, non soggetti a ribasso d'asta ai sensi dell'art. 131 comma 3 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i., assommano all'importo di Euro € 34.000,00

Nella fase di realizzazione dell'opera il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, ove previsto ai sensi dell'art. 92 D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.:

- verificherà, tramite opportune azioni di coordinamento e controllo, l'applicazione da parte delle imprese appaltatrici (e subappaltatrici) e dei lavoratori autonomi delle disposizioni contenute nel Piano di Sicurezza e Coordinamento di cui all'art. 100, D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. ove previsto;
- verificherà l'idoneità dei Piani Operativi di Sicurezza;
- adeguerà il piano di sicurezza e coordinamento ove previsto e il fascicolo, in relazione all'evoluzione dei lavori e alle eventuali modifiche;
- organizzerà, tra tutte le imprese presenti a vario titolo in cantiere, la cooperazione ed il coordinamento delle attività per la prevenzione e la protezione dai rischi;
- sovrintenderà all'attività informativa e formativa per i lavoratori, espletata dalle varie imprese;
- controllerà la corretta applicazione, da parte delle imprese, delle procedure di lavoro e, in caso contrario, attuerà le azioni correttive più efficaci.

Il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori provvederà, inoltre, ai sensi dell'art. 92 D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. a:

segnalare al Committente o al responsabile dei lavori, previa contestazione scritta, le inadempienze da parte delle imprese e dei lavoratori autonomi;

a proporre la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o la risoluzione del contratto.

Nel caso in cui la Stazione Appaltante o il responsabile dei lavori non adottino alcun provvedimento, senza fornire idonea motivazione, provvede a dare comunicazione dell'inadempienza alla ASL e alla Direzione Provinciale del Lavoro. In caso di pericolo grave ed imminente, direttamente riscontrato, egli potrà sospendere le singole lavorazioni, fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate.

L'Appaltatore è altresì obbligato, nell'ottemperare a quanto prescritto dall'art. 131 comma 2 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i., a redigere e consegnare:

- a) eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento quando quest'ultimo sia previsto ai sensi del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.;
- b) un piano di sicurezza sostitutivo del piano di sicurezza e di coordinamento quando quest'ultimo non sia previsto ai sensi del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.;
- c) un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento quando quest'ultimo sia previsto ai sensi del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., ovvero del piano di sicurezza sostitutivo di cui alla lettera b).

Il piano (o i piani) dovranno comunque essere aggiornati nel caso di nuove disposizioni in materia di sicurezza e di igiene del lavoro, o di nuove circostanze intervenute nel corso dell'appalto, nonché ogni qualvolta l'Appaltatore intenda apportare modifiche alle misure previste o ai macchinari ed attrezzature da impiegare.

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione Calabria
TITOLO PRIMO (Norme Amministrative Generali)

Il piano (o i piani) dovranno comunque essere sottoscritti dall'Appaltatore, dal Direttore di Cantiere e, ove diverso da questi, dal progettista del piano, i quali assumono, di conseguenza:

- il progettista: la responsabilità della rispondenza delle misure previste alle disposizioni vigenti in materia;
- l'Appaltatore ed il Direttore di Cantiere: la responsabilità dell'attuazione delle stesse in sede di esecuzione dell'appalto.

L'Appaltatore dovrà portare a conoscenza del personale impiegato in cantiere e dei rappresentanti dei lavori per la sicurezza il piano (o i piani) di sicurezza ed igiene del lavoro e gli eventuali successivi aggiornamenti, allo scopo di informare e formare detto personale, secondo le direttive eventualmente emanate dal Coordinatore per l'esecuzione dei lavori.

ART. 16 - DISPOSIZIONI GENERALI

L'Appaltatore dovrà eseguire il sondaggio e le prove geofisiche con l'impiego di attrezzature adeguate alla natura del lavoro garantendo la presenza continua di un assistente geologo iscritto all'Albo e con personale specializzato ed in numero sufficiente per completare i lavori entro il termine contrattuale.

Il posizionamento planimetrico del sondaggio e delle prove geofisiche da eseguire sarà effettuato dall'Amministrazione. Sarà cura dell'Appaltatore individuare i punti sul terreno e mantenere i segnali predisposti ed i capisaldi topografici di appoggio.

Le piste di accesso alle singole postazioni e le piazzole sono a carico dell'Appaltatore così come: gli oneri per l'approvvigionamento dell'acqua e della energia elettrica per ogni uso di cantiere; la sistemazione finale del terreno compreso lo spostamento dei serbatoi di decantazione fanghi, lo smaltimento dei residui compresi i fluidi di perforazione, lo smantellamento della trave gettata di energizzazione per la prova Down-Hole.

L'Appaltatore è tenuto ad eseguire i lavori senza arrecare danni dovuti a conduzione impropria del lavoro.

E' a carico dell'Appaltatore il trasporto, la conservazione e successiva rimozione delle cassette catalogatrici contenenti le carote estratte nel corso della perforazione che dovranno essere, al termine della stessa, trasportate e conservate per tutta il periodo dei lavori in un apposito riparo, in un sito prossimale all'area dei lavori, non accessibile da esterni, protette dal sole e dalle intemperie, e disposte in maniera tale da renderle facilmente ispezionabili dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà redigere giornalmente un rapporto dei lavori eseguiti che comprenda le dettagliate colonne stratigrafiche, i dati e le misure relative alle prove in situ ed al prelevamento dei campioni e la descrizione di elementi di particolare interesse quali : perdita di acque di perforazione, presenza di cavità ecc. e consegnarlo firmato alla Direzione Lavori ogni settimana.

Qualora le percentuali di recupero del carotaggio continuo fossero inferiori a quelle indicate nella relazione tecnica l'Amministrazione a suo insindacabile giudizio può richiedere la ripetizione del sondaggio fino alla quota raggiunta senza che per questo l'Appaltatore possa pretendere nessun compenso.

ART. 17 - RESPONSABILITÀ DELL'IMPRESA

L'Impresa assume a proprio carico la piena responsabilità penale e civile dei danni di qualsiasi genere che, in dipendenza e durante l'esecuzione dei lavori appaltati, potessero comunque derivare a persone o a cose e si impegna a provvedere a propria cura e spese, senza diritto di rivalsa alcuna, al risarcimento pieno e completo dei danni arrecati o subiti da terzi.

L'Amministrazione e tutto il personale preposto alla Direzione e sorveglianza dei lavori si intendono, pertanto, esplicitamente esonerati da qualsiasi responsabilità inerente all'esecuzione dell'appalto, e dovranno essere sollevati dall'Impresa da qualsiasi azione o molestia, nessuna esclusa o eccettuata, che eventualmente potesse venire proposta contro loro.

Ai sensi dell'art. 129 del D.Lgs. 163/06 e dell'art. 125 del DPR 207/10, l'esecutore dei lavori è obbligato , almeno 10 giorni prima della consegna dei lavori, a presentare all'Amministrazione, tramite il D.L., una

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

polizza di assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa di danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dei lavori.

La somma assicurata è stabilita pari al 100% dell'importo contrattuale.

Tutte le coperture assicurative devono essere conformi agli Schemi tipo approvati con il D.M. 12 marzo 2004, n. 123, nei limiti di compatibilità con le prescrizioni dettate dal D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i. cui le medesime coperture devono sempre essere adeguate.

ART. 18 - CAUZIONE PROVVISORIA

Il deposito cauzionale provvisorio dovuto per la partecipazione alle gare per l'appalto dei lavori copre la mancata sottoscrizione del contratto per fatto dell'affidatario ai sensi di quanto disposto dall'art. 75 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i. ed è fissato nella misura del 2% dell'importo complessivo dell'appalto e comprensivo degli oneri di sicurezza non soggetti al ribasso di gara.

Tale cauzione provvisoria, che per le imprese certificate UNI EN ISO 9000 è ridotta del 50%, ai sensi dell'art. 24 c. 1 L. 62/2005 (conforme allo schema tipo 1.1 approvato con DM 123/2004, per fruire di tale beneficio, le stesse segnalano, in sede di offerta, il possesso del requisito, e lo documentano nei modi prescritti dalle norme vigenti - potrà essere prestata preferibilmente in una delle forme previste dalla L. 348/1982, anche a mezzo di fidejussione bancaria od assicurativa, e dovrà: coprire un arco temporale almeno di 180 giorni decorrenti dalla presentazione dell'offerta; prevedere l'impegno del fidejussore, in caso di aggiudicazione, a prestare anche la cauzione definitiva; intendersi automaticamente svincolata dopo la comunicazione al concorrente dell'esito della gara.

ART. 19 - CAUZIONE DEFINITIVA

L'Appaltatore è obbligato a costituire a titolo di cauzione definitiva una garanzia fideiussoria conforme allo schema tipo 1.2 approvato con DM 123/2004 pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale, ai sensi dell'art. 113 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i. e dell'art. 123 del D.P.R. n. 207/2010. Qualora i lavori oggetto del presente capitolato vengano aggiudicati con ribasso d'asta superiore al 10% (dieci per cento), tale garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10%; ove il ribasso sia superiore al 20%, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20%.

La cauzione definitiva, calcolata sull'importo di contratto, è progressivamente svincolata ai sensi dell'art. 113 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i.; per le imprese certificate UNI EN ISO 9000 tale cauzione è ridotta del 50%, e per fruire di tale beneficio, le stesse segnalano, in sede di offerta, il possesso del requisito, e lo documentano nei modi prescritti dalle norme vigenti.

La cauzione definitiva copre gli oneri per il mancato o inesatto adempimento contrattuale e cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo o di regolare esecuzione e comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori. Essa è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 75 per cento dell'iniziale importo garantito. Lo svincolo, nei termini e per le entità anzidetti, è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore, degli Stati di Avanzamento dei Lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. L'ammontare residuo, pari al 25 per cento dell'iniziale importo garantito, è svincolato secondo la normativa vigente. Sono nulle le eventuali pattuizioni contrarie o in deroga. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento o della documentazione analoga costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.

Le Stazioni Appaltanti hanno il diritto di valersi della cauzione fideiussoria per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore. Le Stazioni Appaltanti hanno inoltre il diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione Calabria
TITOLO PRIMO (Norme Amministrative Generali)

prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere.

In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario, ai sensi dell'art. 146, comma 1, del D.P.R. n. 207/2010, la garanzia è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati con responsabilità solidale ai sensi dell'art. 37, comma 5, del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i.

La mancata costituzione della garanzia fideiussoria determina, ai sensi dell'art. 113, comma 4 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i., la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria di cui all'art. 75 del medesimo decreto da parte della Stazione Appaltante, che aggiudica l'appalto o la concessione al concorrente che segue nella graduatoria.

ART. 20 - CONSEGNA DEI LAVORI - PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI - PIANO DI QUALITA' DI INSTALLAZIONE - INIZIO E TERMINE PER L'ESECUZIONE - CONSEGNE PARZIALI - SOSPENSIONI

La consegna dei lavori all'Appaltatore verrà effettuata entro 45 giorni dalla data di stipula del contratto, in conformità a quanto previsto nel Capitolato Generale d'Appalto e secondo le modalità previste dal D.P.R. n. 207/2010.

Nel giorno e nell'ora fissati dalla Stazione Appaltante, l'Appaltatore dovrà trovarsi sul posto indicato per ricevere la consegna dei lavori, che sarà certificata mediante formale verbale redatto in contraddittorio; dalla data di tale verbale decorre il termine utile per il compimento dell'opera o dei lavori.

Qualora l'Appaltatore non si presenti nel giorno stabilito, la Direzione dei Lavori fissa una nuova data. La decorrenza del termine contrattuale resta comunque quella della data della prima convocazione. Qualora sia inutilmente trascorso il termine assegnato dalla Direzione dei Lavori, la Stazione Appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione, fermo restando il risarcimento del danno qualora eccedente il valore della cauzione, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta da parte dell'aggiudicatario. Nel caso la consegna avvenga in ritardo rispetto ai termini stabiliti per fatto o per colpa della Stazione Appaltante, l'Appaltatore ha facoltà di richiedere la rescissione del contratto. Nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso l'Appaltatore ha diritto al rimborso di tutte le spese contrattuali nonché di quelle effettivamente sostenute e documentate ma in misura non superiore ai limiti indicati dall'art. 157 del D.P.R. n. 207/2010. Ove l'istanza dell'Appaltatore non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, lo stesso ha diritto ad un compenso per i maggiori oneri dipendenti dal ritardo, le cui modalità di calcolo sono stabilite dall'art. 157 del D.P.R. n. 207/2010.

La facoltà della stazione appaltante di non accogliere l'istanza di recesso dell'Appaltatore non può esercitarsi, con le conseguenze previste dal comma precedente, qualora il ritardo nella consegna dei lavori superi la metà del termine utile contrattuale o comunque sei mesi complessivi.

Qualora, iniziata la consegna, questa sia sospesa dalla Stazione Appaltante per ragioni non di forza maggiore, la sospensione non può durare oltre sessanta giorni. Trascorso inutilmente tale termine, si applicano le disposizioni di cui ai due commi precedenti.

La redazione del verbale di consegna è subordinata all'accertamento da parte del Responsabile dei Lavori, degli obblighi di cui al D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.; in assenza di tale accertamento, il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.

E' facoltà della Stazione Appaltante procedere alla consegna dei lavori in via di urgenza, ai sensi dell'art. 153, comma 1, secondo periodo e comma 4 del D.P.R. n. 207/2010 e dell'art. 11, comma 9 periodi terzo e quarto, e comma 12 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i. nei casi in cui la mancata esecuzione immediata della prestazione determinerebbe un grave danno all'interesse pubblico che è destinata a soddisfare, ivi compresa la perdita di finanziamenti comunitari. In tal caso la Direzione dei Lavori indica nel processo verbale quali lavorazioni l'esecutore deve immediatamente iniziare e le motivazioni che giustificano l'immediato avvio dei lavori.

Le disposizioni di consegna dei lavori in via d'urgenza su esposte, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede di volta in volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione Calabria
TITOLO PRIMO (Norme Amministrative Generali)

verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati.

All'atto della consegna dei lavori, l'Appaltatore dovrà esibire le polizze assicurative contro gli infortuni, i cui estremi dovranno essere esplicitamente richiamati nel verbale di consegna.

L'Appaltatore è tenuto a trasmettere alla Stazione Appaltante, prima dell'effettivo inizio dei lavori e comunque entro cinque giorni dalla consegna degli stessi, la documentazione dell'avvenuta denuncia agli Enti previdenziali (inclusa la Cassa Edile) assicurativi ed infortunistici comprensiva della valutazione dell'Appaltatore circa il numero giornaliero minimo e massimo di personale che si prevede di impiegare nell'appalto.

Lo stesso obbligo fa carico all'Appaltatore, per quanto concerne la trasmissione della documentazione di cui sopra da parte delle proprie imprese subappaltatrici, cosa che dovrà avvenire prima dell'effettivo inizio dei lavori e comunque non oltre dieci giorni dalla data dell'autorizzazione, da parte della Stazione Appaltante, del subappalto o cottimo.

L'Appaltatore dovrà comunque dare inizio ai lavori all'atto della consegna del cantiere e dunque alla data del verbale di consegna fermo restando il rispetto del termine, di cui al successivo periodo, per la presentazione del programma di esecuzione dei lavori.

Entro 10 giorni dalla consegna dei lavori, l'Appaltatore presenterà alla Direzione dei Lavori una proposta di programma di esecuzione dei lavori, di cui all'art. 43 comma 10 del D.P.R. n. 207/2010, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa. Nel suddetto piano sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento. Esso dovrà essere redatto tenendo conto del tempo concesso per dare le opere ultimate entro il termine fissato dal presente Capitolato.

Entro quindici giorni dalla presentazione, la Direzione dei Lavori d'intesa con la Stazione Appaltante comunicherà all'Appaltatore l'esito dell'esame della proposta di programma; qualora esso non abbia conseguito l'approvazione, l'Appaltatore entro 10 giorni, predisporrà una nuova proposta oppure adeguerà quella già presentata secondo le direttive che avrà ricevuto dalla Direzione dei Lavori.

Decorsi 10 giorni dalla ricezione della nuova proposta senza che il Responsabile del Procedimento si sia espresso, il programma esecutivo dei lavori si darà per approvato fatte salve indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

La proposta approvata sarà impegnativa per l'Appaltatore che dovrà rispettare i termini previsti, salvo modifiche al programma esecutivo in corso di attuazione per comprovate esigenze non prevedibili che dovranno essere approvate od ordinate dalla Direzione dei Lavori.

Nel caso di sospensione dei lavori, parziale o totale, per cause non attribuibili a responsabilità dell'appaltatore, il programma dei lavori viene aggiornato in relazione all'eventuale incremento della scadenza contrattuale.

Eventuali aggiornamenti legati a motivate esigenze organizzative dell'Appaltatore e che non comportino modifica delle scadenze contrattuali, sono approvate dalla Direzione dei Lavori, subordinatamente alla verifica della loro effettiva necessità ed attendibilità per il pieno rispetto delle scadenze contrattuali.

Nel caso in cui i lavori in appalto fossero molto estesi, ovvero mancasse l'intera disponibilità dell'area sulla quale dovrà svilupparsi il cantiere o comunque per qualsiasi altra causa ed impedimento, la Stazione Appaltante potrà disporre la consegna anche in più tempi successivi, con verbali parziali, senza che per questo l'Appaltatore possa sollevare eccezioni o trarre motivi per richiedere maggiori compensi o indennizzi.

La data legale della consegna dei lavori, per tutti gli effetti di legge e regolamenti, sarà quella dell'ultimo verbale di consegna parziale.

In caso di consegna parziale a causa di temporanea indisponibilità delle aree e degli immobili, l'Appaltatore è tenuto a presentare un programma di esecuzione dei lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili. Realizzati i lavori previsti dal programma, qualora permangano le cause di indisponibilità si applica la disciplina dell'art. 158 del D.P.R. n. 207/2010.

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione Calabria
TITOLO PRIMO (Norme Amministrative Generali)

Ove le ulteriori consegne avvengano entro il termine di inizio dei relativi lavori indicato dal programma esecutivo dei lavori redatto dall'Appaltatore e approvato dalla Direzione dei Lavori, non si dà luogo a spostamenti del termine utile contrattuale; in caso contrario, la scadenza contrattuale viene automaticamente prorogata in funzione dei giorni necessari per l'esecuzione dei lavori ricadenti nelle zone consegnate in ritardo, deducibili dal programma esecutivo suddetto, indipendentemente dall'ammontare del ritardo verificatosi nell'ulteriore consegna, con conseguente aggiornamento del programma di esecuzione dei lavori.

Qualora la consegna è parziale, decorsi novanta giorni naturali consecutivi dal termine massimo risultante dal programma di esecuzione dei lavori di cui al comma precedente senza che si sia provveduto, da parte della Stazione Appaltante, alla consegna delle zone non disponibili, l'Appaltatore può chiedere formalmente di recedere dall'esecuzione delle sole opere ricadenti nelle aree suddette. Se, trascorsi i novanta giorni, l'Appaltatore non ritenga di avanzare richiesta di recesso per propria autonoma valutazione di convenienza, non avrà diritto ad alcun maggiore compenso o indennizzo, per il ritardo nella consegna, rispetto a quello negozialmente convenuto.

E' obbligo dell'Appaltatore procedere, dopo la consegna dei lavori, nel termine di 5 giorni, all'impianto del cantiere, tenendo in particolare considerazione la situazione di fatto esistente sui luoghi interessati dai lavori, nonché il fatto che nell'installazione e nella gestione del cantiere ci si dovrà attenere alle norme di cui al D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., nonché alle norme vigenti relative alla omologazione, alla revisione annuale e ai requisiti di sicurezza di tutti i mezzi d'opera e delle attrezzature di cantiere.

L'Appaltatore è tenuto, quindi, non appena avuti in consegna i lavori, ad iniziarli, proseguendoli attenendosi al programma operativo di esecuzione da esso redatto in modo da darli completamente ultimati nel numero di giorni naturali consecutivi previsti per l'esecuzione indicato in precedenza, decorrenti dalla data di consegna dei lavori, eventualmente prorogati in relazione a quanto disposto dai precedenti punti.

Le sospensioni parziali o totali delle lavorazioni, già contemplate nel programma operativo dei lavori non rientrano tra quelle regolate dalla vigente normativa e non danno diritto all'Appaltatore di richiedere compenso o indennizzo di sorta né protrazione di termini contrattuali oltre quelli stabiliti.

Nell'eventualità che, successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, impedimenti che non consentano di procedere, parzialmente o totalmente, al regolare svolgimento delle singole categorie di lavori, l'Appaltatore è tenuto a proseguire i lavori eventualmente eseguibili, mentre si provvede alla sospensione, anche parziale, dei lavori non eseguibili in conseguenza di detti impedimenti.

Con la ripresa dei lavori sospesi parzialmente, il termine contrattuale di esecuzione dei lavori viene incrementato, su istanza dell'Appaltatore, soltanto degli eventuali maggiori tempi tecnici strettamente necessari per dare completamente ultimate tutte le opere, dedotti dal programma operativo dei lavori, indipendentemente dalla durata della sospensione.

Ove pertanto, secondo tale programma, l'esecuzione dei lavori sospesi possa essere effettuata, una volta intervenuta la ripresa, entro il termine di scadenza contrattuale, la sospensione temporanea non determinerà prolungamento della scadenza contrattuale medesima.

Le sospensioni dovranno risultare da regolare verbale, redatto in contraddittorio tra Direzione dei Lavori ed Appaltatore, nel quale dovranno essere specificati i motivi della sospensione e, nel caso di sospensione parziale, le opere sospese.

L'Appaltatore dovrà comunicare, per iscritto a mezzo lettera raccomandata R.R. alla Direzione dei Lavori, l'ultimazione dei lavori non appena avvenuta. La Direzione dei Lavori procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio.

Ai sensi dell'art. 43, comma 4 del Regolamento, nel caso di opere e impianti di speciale complessità o di particolare rilevanza sotto il profilo tecnologico e rispondenti alle definizioni dell'art. 3, comma 1, lettera l) del D.P.R. n. 207/2010 e degli artt. 91, comma 5, e 141, comma 7 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i., l'Appaltatore ha l'obbligo di redigere e consegnare alla Direzione dei Lavori per l'approvazione, di un Piano di qualità di costruzione e di installazione.

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione Calabria
TITOLO PRIMO (Norme Amministrative Generali)

Tale documento prevede, pianifica e programma le condizioni, sequenze, modalità, strumentazioni, mezzi d'opera e fasi delle attività di controllo da porre in essere durante l'esecuzione dei lavori, anche in funzione della loro classe di importanza. Il piano definisce i criteri di valutazione dei fornitori e dei materiali ed i criteri di valutazione e risoluzione delle non conformità.

Qualora fosse necessario per motivate esigenze tecniche o di pubblico interesse, l'Ente Appaltante potrà modificare l'ordine ed il tempo di esecuzione delle varie opere, anche ad intervenuta approvazione del programma dei lavori dell'Appaltatore, senza che ciò possa dare luogo da parte dell'Appaltatore, a richieste per maggiori compensi.

ART. 21 - TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI - PENALITÀ PER IL RITARDO

Il tempo utile per l'ultimazione dei lavori è stabilito in **giorni 120 (centoventi)**, naturali successivi e continui con decorrenza dalla data stabilita ed indicata sul verbale di consegna dei lavori.

L'Appaltatore dovrà dare comunicazione scritta alla D.L. della avvenuta ultimazione dei lavori ed il Direttore dei Lavori, dopo gli opportuni accertamenti in contraddittorio, provvederà alla redazione del certificato di ultimazione dei lavori.

In caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, ai sensi dell'art. 145, comma 3 del D.P.R. n. 207/2010, sarà applicata:

Per ogni giorno di ritardo sull'ultimazione di cui sopra è prevista una **penale pecuniaria pari a € 700,00 (settecento)** e ciò fatto salvo il risarcimento dei maggiori danni diretti ed indiretti derivanti all'Ente Appaltante a causa del ritardo stesso, oltre al rimborso delle maggiori spese di Direzione ed Assistenza dei lavori.

Tutte le penali sono contabilizzate in detrazione, in occasione di ogni pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo, e sono imputate mediante ritenuta sull'importo della rata di saldo in sede di collaudo finale.

Per il ritardato adempimento delle obbligazioni assunte dagli esecutori, l'importo complessivo delle penali da applicare non può superare il dieci per cento dell'importo netto contrattuale, da determinare in relazione all'entità delle conseguenze legate all'eventuale ritardo.

Qualora il ritardo nell'adempimento determina un importo massimo della penale superiore al 10 per cento, di cui al comma precedente, si procede alla risoluzione del contratto nei termini previsti dall'art. 136 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i.

ART. 22 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Il subappalto è regolato dall'art. 118 del D.Lgs. 163/2006 e dall'art. 170 del DPR 207/10 e deve essere sempre autorizzato dalla SA.

La percentuale di lavori della categoria prevalente subappaltabile o che può essere affidata a cottimo, da parte dell'esecutore, è stabilita nella misura massima del 30% (trenta per cento) dell'importo della categoria, calcolato con riferimento al prezzo del contratto di appalto.

Le imprese aggiudicatrici, in possesso della qualificazione nella categoria di opere generali ovvero nella categoria di opere specializzate, indicata nel bando di gara/nell'avviso di gara/nella lettera di invito come categoria prevalente, possono, salvo quanto di seguito specificato, eseguire direttamente tutte le lavorazioni di cui si compone l'opera o il lavoro, anche se non sono in possesso delle relative qualificazioni, oppure subappaltare dette lavorazioni specializzate esclusivamente ad imprese in possesso delle relative qualificazioni.

Non possono essere eseguite direttamente dalle imprese qualificate per la sola categoria prevalente indicata nel bando di gara o nell'avviso di gara o nella lettera di invito, se prive delle relative adeguate qualificazioni, le lavorazioni di importo superiore ai limiti indicati all'art. 108, comma 3, del D.P.R. n.

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione Calabria
TITOLO PRIMO (Norme Amministrative Generali)

207/2010, relative a categorie di opere generali individuate nell'allegato A e categorie di opere specializzate individuate nell'allegato A come categorie a qualificazione obbligatoria; esse sono comunque subappaltabili ad imprese in possesso delle relative qualificazioni.

Il limite di cui all'art. 170, comma 1 del D.P.R. 207/201 ai sensi dell'art. 37, comma 11 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i., resta fermo per le categorie di opere generali e specializzate, di importo singolarmente superiore al 15% e di seguito elencate:

- OG 11 - impianti tecnologici;
- OG 12 - opere ed impianti di bonifica e protezione ambientale;
- OS 2-A - superfici decorate di beni immobili del patrimonio culturale e beni culturali mobili di interesse storico, artistico, archeologico, etnoantropologico;
- OS 2-B - beni culturali i mobili di interesse archivistico e librario;
- OS 3 - impianti idrico-sanitari o, cucine, lavanderie;
- OS 4 - impianti elettromeccanici trasportatori;
- OS 5 - impianti pneumatici e antintrusione;
- OS 8 - opere di impermeabilizzazione;
- OS 11 - apparecchiature strutturali speciali;
- OS 12-A - barriere stradali di sicurezza;
- OS 13 - strutture prefabbricate in cemento armato;
- OS 14 - impianti di smaltimento e recupero di rifiuti;
- OS 18 -A - componenti strutturali in acciaio;
- OS 18 -B - componenti per facciate continue;
- OS 20-A - rilevamenti topografici;
- OS 20-B - indagini geognostiche;
- OS 21 - opere strutturali speciali;
- OS 22 - impianti di potabilizzazione e depurazione;
- OS 25 - scavi archeologici;
- OS 27 - impianti per la trazione elettrica;
- OS 28 - impianti termici e di condizionamento;
- OS 29 - armamento ferroviario;
- OS 30 - impianti interni elettrici, telefonici, radiotelefonici e televisivi;
- OS 34 - sistemi antirumore per infrastrutture di mobilità.

Ai sensi dell'art. 118 comma 2 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i., l'affidamento in subappalto o in cottimo, previa autorizzazione della Stazione Appaltante, è sottoposto alle seguenti condizioni:

- a) che il concorrente all'atto dell'offerta o l'impresa affidataria, nel caso di varianti in corso d'opera, all'atto dell'affidamento, abbiano indicato i lavori o le parti di opere, ovvero i servizi e le forniture o parti di servizi e forniture, che intendono subappaltare o concedere in cottimo;
- b) che l'appaltatore provveda al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione Appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni;
- c) che al momento del deposito del contratto di subappalto presso la Stazione Appaltante, l'Appaltatore trasmetta altresì la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di qualificazione prescritti dal D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i. in relazione alla prestazione subappaltata, salvo i casi in cui, secondo la legislazione vigente, è sufficiente per eseguire i lavori l'iscrizione alla C.C.I.A.A. e la dichiarazione del subappaltatore attestante il possesso dei requisiti generali di cui all'art. 38 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i.;
- d) che non sussistano nei confronti dell'affidatario del subappalto o del cottimo, le condizioni di cui agli artt. 67 del D.Lgs. 6 settembre 2011, n. 159 *"Codice delle leggi antimafia e delle misure di prevenzione, nonché nuove disposizioni in materia di documentazione antimafia, a norma degli articoli 1 e 2 della legge 13 agosto 2010, n. 136"*;

Eventuali subappalti o cottimi sono altresì soggetti alle seguenti ulteriori condizioni:

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione Calabria
TITOLO PRIMO (Norme Amministrative Generali)

1) l'affidatario deve praticare, per i lavori e le opere risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore

2) l'affidatario deve corrispondere gli oneri della sicurezza alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ovvero il verificatore dell'effettiva applicazione della presente disposizione, il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo in conformità della normativa vigente;

3) La Stazione Appaltante non provvede al pagamento. L'Appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione Appaltante, per ciascun pagamento effettuato nei loro confronti, copia degli scontrini corrisposti ai subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione. Qualora gli affidatari non trasmettano le fatture quietanzate entro il predetto termine, la stazione appaltante sospende il successo

4) l'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo deve trasmettere entro il termine di cui al precedente punto le eventuali forme di controllo o di collegamento a norma del contratto di cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata dal subappaltatore, se il subappalto è a favore di un raggruppamento temporaneo, società o consorzio;

5) prima dell'effettivo inizio dei lavori oggetto di subappalto, entro 30 giorni dall'autorizzazione da parte della Stazione Appaltante, i subappaltatori, dovranno trasmettere, alla Stazione Appaltante, denuncia agli Enti previdenziali (inclusa la Cassa Edile), assicurativa, ai sensi dell'art. 90, comma 9, del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., e dell'art. 131 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i.;

6) l'Appaltatore risponde in solido con il subappaltatore:
- della effettuazione e del versamento delle ritenute fiscali;
- del versamento dei contributi previdenziali e dei contributi per il lavoro e le malattie professionali dei dipendenti a cui

7) nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere apposti, per le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria medesima;

8) le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente quanto stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore. Le imprese che svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'appaltatore, per i confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;

9) ai fini del pagamento degli stati di avanzamento dei lavori, il subappaltatore, ai fini del pagamento degli stati di avanzamento dei lavori, deve trasmettere, ai fini del pagamento degli stati di avanzamento dei lavori, i subappaltatori trasmettono alla Stazione Appaltante, d'ufficio del DURC come previsto dall'art. 118, comma 6, del

Ai sensi dell'art. 118 comma 8 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i., l'autorizzazione al subappalto entro 30 gg. dalla data di rilascio è prorogata una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Se non è provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti di legge per l'affidamento del subappalto.

Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2 per cento dell'importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della Stazione Appaltante sono ridotti della metà.

In caso di mancato rispetto da parte dell'esecutore dell'art. 163/2006 e s.m.i., qualora l'esecutore motivi il mancato pagamento dei lavori eseguiti dal subappaltatore e sempre che quando

CAPITOLATO SPECIALE

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI
TITOLO PRIMO (Norme Amministrative)

ESECUZIONE PERFORAZIONE PROFONDE
Mt. 830

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

TITOLO SECONDO (Norme Tecniche)

Parte I

- SONDAGGI E PROVE IN SITO -

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione CALABRIA

TITOLO SECONDO (Norme Tecniche)

T2°-2-

1. CLASSIFICAZIONI E DEFINIZIONI

L'oggetto delle presente Sezione del Capitolato è costituito dall'insieme delle attività necessarie per l'effettuazione di indagine geomeccaniche e geofisiche.

Le attività di indagine e prove in sito sono, nel seguito, suddivise nelle sottoelencate categorie:

- Indagini geomeccaniche
- Indagini geofisiche

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione CALABRIA

TITOLO SECONDO (Norme Tecniche)

T2°-3-

2.1. SONDAGGI

2.1.0 Scavi di sondaggio

Con tale denominazione si vengono ad identificare delle tecniche a basso costo come:

- trinca: eseguite con scavo a mano e/o con mezzi meccanici, generalmente a profondità di 2 - 4 m (al massimo fino a 7 - 8 m);
- pozzi sonda: eseguiti con scavo a mano e/o con mezzi meccanici, con le relative armature e/o opere di sostegno;

Gli scavi dovranno risultare ispezionabili ed in sicurezza per tutto il tempo necessario per le indagini.

Per la sola praticabilità si richiede una larghezza minima di 1.0 m, per le operazioni di campionamento una sezione orizzontale di almeno 1.0x1.5 m².

L'armatura di sostegno dovrà essere commisurata alle spinte prevedibili del terreno alle varie profondità, nelle condizioni più sfavorevoli.

Il mantenimento degli scavi aperti, comporta l'obbligo di adeguati provvedimenti contro infortuni e danni a terzi, rispettando la Normativa in materia di prevenzione infortuni ed igiene del lavoro. Completate le indagini, gli scavi devono essere completamente occlusi, a meno che sia previsto neutralizzarli entro tempo breve (non maggiore di 12 mesi) con scavi maggiori e con opere definitive.

L'occlusione definitiva degli scavi deve essere condotta in modo da non alterare il naturale deflusso delle acque superficiali e sotterranee e da non pregiudicare la stabilità dei versanti interessati o di manufatti in prossimità.

All'interno degli scavi si potranno recuperare:

- campioni rimaneggiati (cubici, cilindrici);
- campioni indisturbati (cubici, cilindrici).

Con modalità ed attrezzature idonee allo scopo.

Il contenitore recherà un'etichetta o una scritta che identifichi chiaramente il campione:

- Cantiere
- N. del pozzetto esplorativo
- N. del campione

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione CALABRIA

TITOLO SECONDO (Norme Tecniche)

T2°-4-

- Quota di prelievo
- Parte alta del campione

Il prelievo deve essere realizzato su fronti di scavo freschi, dopo aver asportato lo strato superficiale disseccato, alterato o allentato.

2.1.1 Sondaggio geomeccanico

Il sondaggio geomeccanico è finalizzato alla caratterizzazione geomeccanica dell'ammasso roccioso, al fine di perseguire questo obiettivo la descrizione delle parti di carotaggio in terreni lapidei o litoidi dovrà avvenire in modo particolarmente approfondito.

Le modalità di descrizione del sondaggio geomeccanico saranno applicate per i sondaggi, o per le parti in roccia di sondaggi, per i quali ciò sia espressamente richiesto dal programma lavori. Dovranno fare parte del corredo permanente della attrezzatura da perforazione tutti gli strumenti portatili necessari (Scandaglio a filo graduato, sondina piezometrica elettrica, penetrometro tascabile, con fondo scala maggiore o uguale a 5 Kg/cm², scissometro tascabile), nonché attrezzature per il rilievo di gas metano a bocca foro in fase di perforazione, per la misura della conducibilità elettrica e della temperatura del fluido di perforazione.

Il sondaggio geomeccanico deve essere eseguito come di seguito indicato.

Carotaggio integrale

Carotaggio integrale e rappresentativo del terreno attraversato, con percentuale di recupero $\geq 85\%$, da eseguire a secco, senza fluido di perforazione in circolo se con carotiere semplice, con circolazione di fluido se con carotieri tipo T2, T6, T6S.

I carotieri saranno azionati ad aste; è ammesso, in alternativa, l'uso di sistemi "wire line" purché si ottenga la richiesta percentuale di carotaggio e non si producano dilavamenti e/o rammollimenti del materiale.

Qualora richiesto, l'Impresa desisterà dall'uso di sistemi wire-line per proseguire con il tradizionale sistema ad aste.

La perforazione sarà seguita dal rivestimento provvisorio del foro solo in assenza di sufficiente autosostentamento delle pareti.

Le manovre di rivestimento possono essere eseguite con l'uso di fluido in circolazione, curando che la pressione del fluido sia la minore possibile e controllandola mediante manometro.

Il disturbo arrecato al terreno deve essere contenuto al minimo, fermando se necessario la scarpa del rivestimento a circa 50 cm dal fondo foro (con l'esclusione del metodo wire-line) in modo da non investirlo in forma eccessivamente diretta con il getto di fluido in pressione.

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione CALABRIA

TITOLO SECONDO (Norme Tecniche)

T2°-5-

La stabilità del fondo foro sarà assicurata in ogni fase della lavorazione con particolare attenzione nei casi in cui il terreno necessiti di rivestimento provvisorio.

Il battente di fluido in colonna deve essere mantenuto prossimo a bocca foro mediante rabbocchi progressivi specialmente durante l'estrazione del carotiere e delle aste, che deve avvenire con velocità iniziale molto bassa ($1 \div 2$ cm/sec) ed essere eventualmente intervallata da pause di attesa per il ristabilimento della pressione idrostatica del fluido sul fondo foro.

Ciò riguarda l'estrazione del carotiere e delle fustelle dei campionatori ad infissione conclusa.

Debbono essere evitati indesiderabili effetti di risucchio che possono anche verificarsi nel caso di brusco sollevamento della batteria di rivestimento, qualora occlusa all'estremità inferiore dal terreno per insufficiente circolazione di fluido durante l'infissione.

La quota del fondo foro sarà misurata con scandaglio a filo graduato prima di ogni manovra di campionamento indisturbato.

Apposite manovre di pulizia saranno eseguite qualora la differenza tra quota raggiunta con la perforazione e quota misurata con scandaglio superi le seguenti tolleranze:

- 15 cm, prima dell'uso di campionatori con pistone fisso o sganciabile meccanicamente.

In tutti i casi nei quali non ci sia pericolo di repentini collassi del foro nel tratto non rivestito, il prelievo di campioni in foro dovrà seguire la manovra di perforazione con carotiere e invece precedere la manovra di rivestimento fino a fondo foro.

Il rivestimento sarà se necessario eseguito a campionamento ultimato, in modo da evitare che il prelievo o la prova interessino uno strato di terreno disturbato dal getto di fluido.

La lunghezza esatta delle batterie di aste inserite nel foro sarà misurata e riportata, in una apposita tabella, onde prevenire imprecisioni nella definizione delle profondità raggiunte.

Il diametro interno utile a fondo foro dovrà essere non inferiore a 80 mm.

Fluidi di circolazione

Il fluido di circolazione nelle fasi di perforazione, qualora consentito, e di rivestimento, sarà costituito da:

- acqua;
- fango bentonitico;
- fanghi polimerici.

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione CALABRIA

TITOLO SECONDO (Norme Tecniche)

T2°-6-

L'uso di sola acqua pulita è obbligatorio nel caso si eseguano prove di permeabilità in foro.

Nel caso di installazione di piezometri, è ammesso l'uso di acqua o di fanghi polimerici biodegradabili entro 72 h.

L'Impresa potrà proporre l'uso di fluidi diversi dai sopra elencati, con la condizione che in ogni caso il fluido prescelto, oltre ad esercitare le funzioni di raffreddamento, asportazione detriti ed eventuale sostentamento, sia in grado di non pregiudicare la qualità del carotaggio, l'esito delle prove geotecniche ed il funzionamento della strumentazione e che, comunque, sia biodegradabile.

Si dovrà compilare una scheda stratigrafica del sondaggio completa di tutte le indicazioni necessarie alla descrizione con criteri geotecnici del materiale carotato.

La scheda stratigrafica deve comprendere tutte le informazioni generali necessarie per la completa comprensione di quanto eseguito.

In particolare si specificheranno:

- date di perforazione
- metodo di perforazione
- attrezzature impiegate
- diametri di perforazione e di rivestimento
- tipo di fluidi di circolazione impiegati
- quota della testa foro rispetto a livello marino e coordinate planimetriche.

La descrizione stratigrafica sarà compilata in modo tale da specificare per ciascuno strato quanto relativo ai punti sotto elencati:

- tipo di terreno
- condizioni di umidità naturale
- consistenza
- colore
- struttura
- particolarità
- litologia ed origine.

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione CALABRIA

TITOLO SECONDO (Norme Tecniche)

T2°-7-

La scheda stratigrafica comprenderà inoltre delle osservazioni in merito alla falda idrica, compatibilmente con le modalità esecutive del sondaggio e con la strumentazione installata, con l'annotazione delle letture del livello piezometrico nel foro di sondaggio rilevate ad inizio/fine di ogni giornata lavorativa.

Le carote estratte nel corso della perforazione verranno sistemate in apposite cassette catalogatrici (in legno, metallo, plastica o similari), munite di scomparti divisori e coperchio apribile a cerniera. Le carote coesive verranno scortecciate, le lapidee lavate.

Dei setti separatori suddivideranno i recuperi delle singole manovre, recando indicate le quote rispetto al p.c.

Negli scomparti saranno inseriti blocchetti di legno o simili a testimoniare gli spezzoni di carota prelevati ed asportati per il laboratorio con le quote di inizio e fine di tali prelievi.

Il foro di sondaggio sarà riempito con miscela cementizia costituita dai seguenti componenti nelle proporzioni elencate (in peso):

- acqua	100
- cemento	30
- bentonite	5

L'inserimento della miscela nel foro di sondaggio sarà eseguito dal fondo, in risalita, con una batteria di tubi apposita o con manichetta flessibile.

Dispositivo B.O.P.

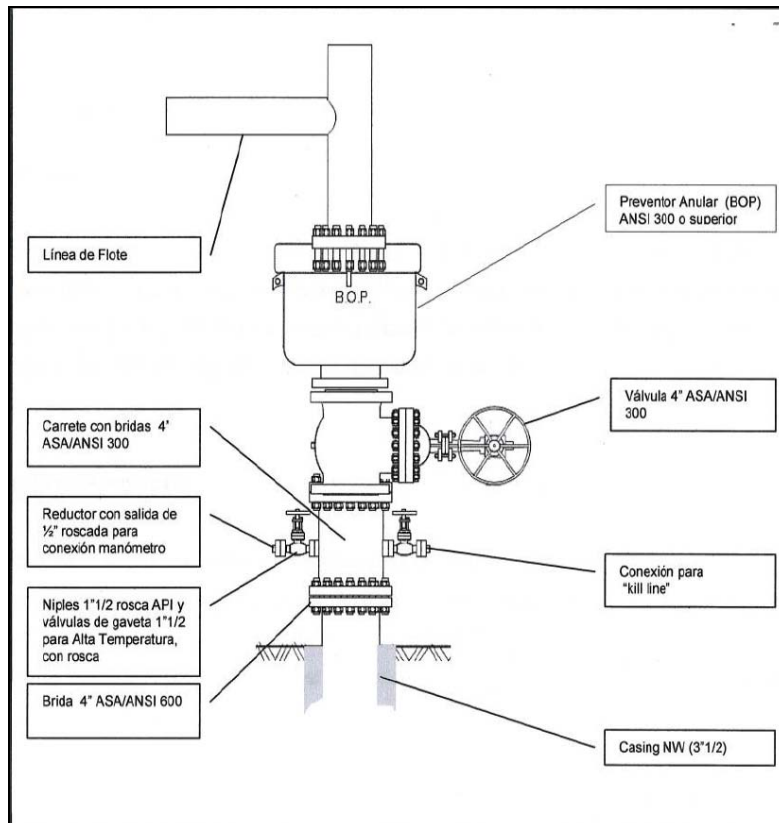
Alfine di prevenire fenomeni di eruzione in foro in caso della presenza di fluidi in pressione verrà predisposto ed installato un dispositivo B.O.P. , allocato in apposita cantinola di manovra secondo lo schema allegato:

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione CALABRIA

TITOLO SECONDO (Norme Tecniche)

T2°-8-



2.1.2. Fori verticali a distruzione di nucleo

I fori verticali a distruzione di nucleo saranno realizzati per permettere, entro gli stessi, la esecuzione di prove e/o l'installazione di strumenti di vario genere e tipo.

La loro realizzazione dovrà quindi essere sempre eseguita tenendo conto di quanto prescritto per le prove o gli strumenti per cui il foro è connesso.

Potranno essere richiesti anche per la perforazione di prefori in appoggio a preparazioni di altre prove in sito, quali prove penetrometriche statiche dilatometriche e similari.

Per la perforazione si potrà utilizzare:

- Sonda a rotazione completa di pompa per la circolazione dei fanghi e dispositivi per la loro preparazione.
- Altre sonde proposte dal Impresa, il cui utilizzo sarà preventivamente comunicato alla Direzione Lavori.

Si potranno utilizzare come utensili di perforazione:

- Carotieri semplici o doppi.
- Triconi o utensili a distribuzione dotati di fori radiali per la fuoriuscita del fluido.

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione CALABRIA

TITOLO SECONDO (Norme Tecniche)

T2°-9-

- Altri utensili proposti dall'Impresa il cui utilizzo sarà preventivamente comunicato alla Direzione Lavori.

Il diametro di perforazione sarà di 70 ÷ 150 mm, comunque da definire in funzione delle prove o degli strumenti da eseguire o installare nel foro e tale da ottenere un diametro interno utile a fondo foro pari a 80 mm.

Sono ammesse modalità di perforazione varie, comunque tali da garantire il sostentamento delle pareti del foro, il contenimento del fondo foro e la minimizzazione dei disturbi arrecati al terreno nei tratti di prova.

Per ciascun foro si compilerà una scheda con le seguenti indicazioni:

- informazioni generali;
- quota assoluta del punto di indagine;
- nominativo del compilatore;
- attrezzatura impiegata;
- diametro di perforazione;
- diametro dell'eventuale rivestimento;
- dati relativi alle prove o all'installazione;
- stratigrafia approssimativa in base ai detriti di perforazione.

Si dovrà descrivere la stratigrafia, precisando i dati generali e tecnici, la definizione del tipo litologico, il colore. Inoltre, suddividendo il carotaggio in intervalli di profondità sufficientemente omogenei, descriverà i caratteri strutturali del sondaggio, illustrando con la massima cura quanto segue:

- Lo stato di aggregazione sarà descritto a complemento della identificazione litologica precisando se la struttura è compatta (non si distinguono i costituenti la roccia ad occhio nudo), granulare (si distinguono macroscopicamente i diversi costituenti), orientata (i costituenti hanno orientazioni preferenziali per laminazione, scistosità o altro).
- Il grado di alterazione, con riferimento alla seguente terminologia:

Assente: nessun segno visibile di alterazione, roccia sana, cristalli lucenti.

Debole: I piani di discontinuità sono patinati e decolorati, con possibili sottili strati di riempimento. La decolorazione può penetrare nella roccia per spessori fino al 20% della spaziatura dei piani di discontinuità.

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione CALABRIA

TITOLO SECONDO (Norme Tecniche)

T2°-10-

Media: La decolorazione penetra nella roccia per spessori al 20% della spaziatura dei piani di discontinuità, che possono contenere riempimenti di materiale alterato. Possono essere osservabili parziali aperture dei legami intergranulari.

Elevata: La decolorazione interessa per intero la roccia, che è in parte friabile. L'originale struttura della roccia è conservata, ma i cristalli sono separati fra loro.

Intensa: La roccia è completamente decolorata, decomposta e friabile, con l'aspetto esteriore di un suolo. Internamente la struttura originale può essere riconoscibile, ma la separazione fra i cristalli è completa.

- Il recupero percentuale di carotaggio sarà annotato come sommatoria, espressa in percentuale, della lunghezza dei singoli spezzoni recuperati in rapporto alla lunghezza totale del tratto perforato.

- L'indice R.Q.D., calcolato come sommatoria, espressa in percentuale, della lunghezza dei singoli spezzoni maggiori o uguali a 10 cm recuperati in rapporto alla lunghezza totale del tratto perforato, sarà annotato considerando le sole discontinuità naturali presenti nella roccia, raggruppando tratti perforati piuttosto omogenei da questo punto di vista.

La percentuale di recupero modificata (RQD) dove il grado di alterazione non è intenso o elevato, verrà determinata in accordo alla seguente espressione:

$$RQD = \frac{\sum l_i}{l_f} \cdot 100$$

per:

- l_i = singole lunghezze dei pezzi di carota maggiori di 10 cm
- l_f = lunghezza totale del tratto perforato

Per la valutazione del grado di alterazione si farà riferimento alle indicazioni riportate nel punto precedente riguardante l'argomento specifico.

- Le dimensioni di ciascun spezzone di roccia saranno stimate ed annotate individuando classi di lunghezze differenti fra loro di 5 cm una dall'altra.
- Il tipo di ciascun giunto o discontinuità costituente un piano di separazione o debolezza (frattura, faglia, piano di strato, piano di scistosità) sarà distinto ed annotato.
-

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione CALABRIA

TITOLO SECONDO (Norme Tecniche)

T2°-11-

Si definiranno gli elementi significativi della struttura di terreni rocciosi, facendo riferimento a quanto di seguito.

Stratificazione

Si indicheranno i piani di strato visibili, precisandone la spaziatura media e l'intervallo di variazione tipico dello spessore degli strati stessi.

Si indicheranno anche la presenza di eventuali strutture sedimentarie, quali stratificazione o laminazione incrociate.

Regolari alternanze di diversi tipi litologici (es.: sabbie ed argille, marne e calcareniti) potranno essere definite con il termine di "interstratificazione" precisando la media aritmetica dello spessore dei livelli e descrivendo il ritmo delle alternanze.

Fratturazione

Si indicherà la spaziatura dei giunti utilizzando definizioni in accordo alla terminologia di seguito specificata:

< 6 cm	Fratture molto ravvicinate
6 ÷ 20 cm	Fratture ravvicinate
20 ÷ 60 cm	Fratture moderatamente ravvicinate
60 ÷ 200 cm	Fratture distanziate
> 200 cm	Fratture molto distanziate

Si specificherà, se possibile, apertura e persistenza dei giunti.

Scistosità, piani di taglio

Si indicherà la presenza, la spaziatura e le caratteristiche della scistosità (orientazione visiva della roccia dovuta a minerali lamellari o prismatici) e di piani di taglio (in terreni coesivi, granulari o rocciosi).

Strutture particolari

Si indicherà la presenza e le caratteristiche di strutture particolari legati a processi di alterazione o trasporto, quali la presenza di clasti in matrice soffice o isole di materiale poco alterato in matrice profondamente alterata, e simili.

- L'inclinazione di ogni giunto sarà espressa come angolo, misurato in senso orario, tra la perpendicolare all'asse di perforazione e il piano di discontinuità.
- La durezza delle pareti sarà stimata in base ai criteri di scalfibilità con unghia, di scalfibilità con punta d'acciaio, di scarsa scalfibilità con punta di acciaio. Sarà inoltre misurato l'indice JCS

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione CALABRIA

TITOLO SECONDO (Norme Tecniche)

T2°-12-

(Joint Compressive Strength) tramite l'uso dello sclerometro (Schmidt Hammer), eseguendo la prova su spezzone di carota immobilizzato con apposito strumento di supporto.

- La rugosità di ogni giunto alla scala della carota sarà definita con riferimento al valore d'indice JRC (Joint Roughness Coefficient), con l'uso di un profilatore a pettine (Shape Tracer di Barton).
- Il tipo e lo spessore del riempimento dei giunti saranno definiti precisando composizione granulometrica e/o mineralogica e la compattezza dello stesso. In particolare, si deve precisare se all'interno del giunto si nota materiale trasportato e deposto o materiale derivato dal disfacimento o dalla frizione della roccia.

Per quanto non ulteriormente precisato valgono le indicazioni della ISRM (Suggested Methods). Tutti gli elementi sopraelencati dovranno figurare in moduli stratigrafici appositi.

2.1.3. Sondaggio geognostico ad andamento direzionato

I sondaggi geognostici ad andamento direzionato si realizzano in terreni lapidei e litoidi per definire la litostratigrafia dell'ammasso secondo traiettorie suborizzontali o comunque orientate e parzialmente modificabili nel corso della stessa perforazione, in modo tale da raggiungere, partendo da un punto determinato, un altro punto a distanze che possono giungere a 500-1000 metri.

I sondaggi devono essere eseguiti a carotaggio integrale del terreno attraversato e permettere, a fine sondaggio, l'esecuzione di ispezioni con sonda televisiva e la caratterizzazione dell'ammasso attraverso metodi di prova geofisica e geomeccanica per la intera lunghezza del sondaggio.

Le attrezzature e le modalità di esecuzione, salvo accorgimenti necessari per garantire il recupero di carote in percentuale non inferiore all'80%, sono analoghe a quelle previste per gli altri tipi di sondaggi.

La documentazione del sondaggio geognostico ad andamento direzionato sarà eseguita secondo i criteri già riportati per gli altri tipi di sondaggio.

1° la misura della direzione del foro verrà eseguita ad intervalli da stabilire per verificare la necessità di una correzione

2° Una volta verificata la necessità di effettuare una correzione, verrà estratta dal foro la batteria wire line ed inserita al suo posto una batteria di perforazione in grado di manovrare un motore a fanghi (mud motor). Detto utensile consente di porre in rotazione un tricono senza che la batteria di perforazione ruoti. Questo è reso possibile da una turbina azionata dai fanghi di perforazione contenuta all'interno di un'asta lunga circa 3 m che costituisce il corpo dell'utensile in oggetto. Detta asta, presenta un gomito la cui angolazione può variare da 0 a 3° rispetto all'asse dell'utensile. Nel momento in cui l'utensile viene fatto avanzare senza che la batteria di perforazione ruoti, il foro realizzato presenterà una geometria curvilinea. Ruotando invece la stringa lo stesso genererà un foro rettilineo. Il raggio di curvatura ottenibile o "build rate" è in

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione CALABRIA

TITOLO SECONDO (Norme Tecniche)

T2°-13-

genere prevedibile a priori mediante l'uso di apposite formule che fanno riferimento al diametro dell'utensile, all'angolo del gomito, al diametro del bit ed alla velocità di avanzamento.

Orientamento del mud motor e verifica della deviazione

Il sistema Para Track che verrà adottato, consente di effettuare misurazioni della deviazione e di ottenere informazioni sull'orientamento del motore in tempo reale e senza fermare la perforazione (MWD measuring while drilling). Il principio consiste nell'inserire tra stringa di perforazione e motore un'asta in grado di alloggiare una strumentazione elettronica munita di inclinometro triassiale, e magnetometro triassiale. Detto strumento è in grado di inviare in superficie, via cavo, i dati relativi a :

inclinazione (precisione = +/- 0.1°)

azimut (precisione = +/- 0.4°)

orientamento di spin (secondo il suo asse) dell'utensile (precisione = +/- 0.5°).

In gergo questa informazione viene designata come TFO (tool face orientation).

Le informazioni vengono elaborate da un pc che visualizza in tempo reale l'orientamento del gomito del motore (TFO), l'inclinazione e l'orientamento azimutale del corpo dello stesso. Prendendo misure ogni dato intervallo (2 – 3m) si può ricostruire (in automatico) la geometria del foro e valutare se occorre apportare correzioni o meno.

2.1.4. Point Load Test

La prova misura un indice di resistenza I_s portando a rottura dei campioni di roccia con l'applicazione di un carico concentrato a mezzo di due punte coniche, usando una attrezzatura portatile.

I campioni potranno essere costituiti da spezzoni di carota (prove assiali o diametrali) o da blocchi irregolari.

L'apparecchiatura portatile di prova comprende:

- Sistema di carico: dotato di capacità di carico ≥ 50 kN ed in grado di adattarsi a campioni di $25 \div 100$ mm.
- Punte coniche troncate sfericamente: il cono avrà apertura di 60° e la troncatura sferica un raggio di 5 mm. Le punte saranno rigorosamente coassiali e dovranno rimanere tali nel corso della applicazione.
- Sistema di misurazione carico: deve permettere una precisione di lettura di $\pm 2\%$.
- Sistema di misurazione distanza: la distanza tra le punte deve essere determinata con l'approssimazione di ± 0.5 mm.

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione CALABRIA

TITOLO SECONDO (Norme Tecniche)

T2°-14-

Modalità di prova

Si distinguono diversi tipi di prova:

- Diametricale: su spezzone di carota avente rapporto lunghezza/diametro > 1.4 .

Le punte verranno posizionate lungo il diametro ad una distanza $\geq 0.7 D$ (diametro carota) dalle estremità della carota.

- Assiale: su spezzone di carota avente rapporto $L/D = 1.1 \pm 0.05$.

Le punte verranno applicate in corrispondenza dell'asse del provino.

- Con posizionamento variabile: su campioni aventi rapporto L/D diverso da quanto indicato e su campioni di forma irregolare. Le punte verranno applicate lungo il diametro maggiore del provino. Provini di roccia laminata, scistosa o finemente straterellata verranno provati sia parallelamente che perpendicolarmente ai piani di divisibilità.

In tutti i casi, la prova verrà eseguita posizionando il provino tra le punte, avvicinando le medesime fino alla rottura del campione annotando la pressione corrispondente e la distanza fra le punte.

I risultati delle prove diametriche, assiali o con posizionamento variabile verranno annotati separatamente.

Per ogni campione si registreranno i seguenti dati:

- numero di identificazione;
- profondità di prelievo;
- descrizione litologica;
- natura ed orientazione di eventuali piani di divisibilità;
- carico di rottura P ;
- distanza tra punte a rottura DP ;
- valore $I_s = P/D^2$;
- valore $I_s(50)$ per classificazione, con l'uso di apposito diagramma correttivo e/o eventuale correlazione.

2.1.5. Rilievo televisivo in sondaggio

Il rilievo televisivo del foro di sondaggio è destinato all'esame stratigrafico e strutturale del tratto perforato ed alla osservazione di eventuali cavità.

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione CALABRIA

TITOLO SECONDO (Norme Tecniche)

T2°-15-

L'attrezzatura da impiegarsi è una sonda televisiva costituita da quanto segue:

- Telecamera alloggiata in sonda protettiva, diametro esterno $\Phi_{est} \leq 70$ mm, con obiettivi intercambiabili per la visione assiale e laterale, con sorgente luminosa incorporata.
- Unità di controllo con monitor con regolazione di intensità luminosa, contrasto, messa a fuoco dell'obiettivo; possibilità di video-scrittura.
- Videoregistratore VHS connesso alla unità di controllo.
- Cavi di collegamento, con avvolgi-cavo dotato di dispositivo per il controllo della profondità della telecamera.

L'attrezzatura deve in ogni caso garantire immagini di chiara leggibilità, tali da permettere il riconoscimento dei piani di discontinuità intersecanti il sondaggio ed il rilievo della giacitura (immersione ed inclinazione) dei medesimi.

Il foro di sondaggio sarà del tutto privo di rivestimento, di diametro ≥ 100 mm, asciutto o contenente acqua limpida, decantata per almeno 3÷4 ore prima dell'ispezione.

La telecamera sarà calata lentamente nel foro, fermandosi in corrispondenza dei particolari litologici o strutturali d'interesse, regolando opportunamente il monitor onde ottenere la migliore qualità possibile delle immagini.

Le annotazioni relative ai dati generali dell'ispezione ed agli aspetti particolari di quanto osservabile saranno eseguite mediante sovrapposizione su video, con l'uso della tastiera per la videoscrittura.

Tutte le immagini su monitor, incluse le annotazioni aggiunte, dovranno essere registrate su nastro magnetico.

La documentazione sarà costituita da una relazione descrittiva e dalla cassetta (o più cassette) formato VHS.

La cassetta conterrà anche le informazioni generali (luogo, data, denominazione sondaggio, altre note) relative all'ispezione eseguita.

La relazione di accompagnamento della registrazione specificherà le caratteristiche della sonda televisiva:

- dimensioni;
- tipo e caratteristiche obiettivi.

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione CALABRIA

TITOLO SECONDO (Norme Tecniche)

T2°-16-

La stessa relazione conterrà anche una schematizzazione grafica del reticolo dei piani di divisibilità rilevati durante l'ispezione con l'indicazione di tutte le misure e le informazioni necessarie per la completa comprensione del rilievo televisivo e per le successive elaborazioni.

2.1.6. Campionamento geotecnico nei sondaggi

Le modalità di campionamento distinguono i seguenti tipi di campione:

- "indisturbato", prelevato con adatto campionatore a pistone, fune, rotativo, in terreni coesivi e semicoesivi, e che mantengono inalterati:

- contenuto naturale di acqua;
- assetto strutturale dei grani;

- "rimaneggiato", raccolto tra il carotaggio di qualsiasi composizione riposto in cassetta catalogatrice, e che non soddisfi le precedenti indicazioni;

- "spezzoni di carota lapidea" prelevati dal carotaggio in terreni rocciosi.

I campioni devono essere contraddistinti da cartellini inalterabili, che indichino:

- 1) cantiere;
- 2) numero del sondaggio;
- 3) numero del campione;
- 4) profondità di prelievo;
- 5) tipo di campionatore impiegato;
- 6) data di prelievo;
- 7) parte alta (per campioni indisturbati e spezzoni di carota).

Il numero del campione, il tipo di campionatore usato ed il metodo di prelievo devono essere riportati sulla stratigrafia alla relativa quota; questi dati devono essere riportati anche nel caso di prelievi non riusciti.

Le due estremità dei campioni indisturbati devono essere sigillate subito dopo il prelievo con uno strato di paraffina fusa e tappo di protezione.

Campioni indisturbati

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione CALABRIA

TITOLO SECONDO (Norme Tecniche)

T2°-17-

I campionatori da utilizzarsi impiegano la fustella a pareti sottili in acciaio inox, nel rispetto dei seguenti parametri dimensionali:

- rapporto $L/D_i \approx 8$

- rapporto delle aree:

$$cp = \frac{D_{est}^2 - D_i^2}{D_i^2} \cdot 100 = 9 \div 13;$$

- coefficiente di spoglia interna:

$$c_i = \frac{D_i - D}{D} \cdot 100 = 0.0 \div 1.0$$

- diametro utile ≥ 85 mm

L = lunghezza utile della fustella

D_i = diametro interno della fustella

D_{est} = diametro esterno della fustella

D = diametro all'imboccatura della fustella

La fustella dovrà essere liscia, priva di cordoli, non ovalizzata. Il prelievo dei campioni potrà essere eseguito, a seconda della compattezza del terreno, con l'uso dei seguenti strumenti:

- campionatore a pistone infisso idraulicamente;
- campionatore a fune, con infissione meccanica del pistone;
- campionatore rotativo a pareti sottili;
- campionatore a rotazione a doppia parete a scarpa tagliente avanzata;
- altri campionatori (il cui utilizzo sarà preventivamente comunicato alla Direzione Lavori).

Il campionatore ad infissione idraulica del pistone può essere utilizzato con profitto in terreni coesivi aventi resistenza al taglio non drenata ≤ 20 t/m²;

Il campionatore rotativo a pareti sottili, con scarpa sporgente, permette di campionare i terreni la cui consistenza arresta l'infissione a pressione della fustella.

Viene spinto e ruotato meccanicamente dalla batteria di aste, con fluido in circolazione.

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione CALABRIA

TITOLO SECONDO (Norme Tecniche)

T2°-18-

I campionatori a rotazione a doppia parete con scarpa tagliente avanzata, dovranno essere impiegati in terreni coesivi di elevata consistenza nei quali non sia possibile l'infissione di campionatori a pressione;

Altri tipi di campionatore potranno essere utilizzati dall'Impresa informando preventivamente la Direzione Lavori.

L'infissione del campionatore dovrà sempre avvenire in un'unica tratta.

I campionatori a pistone dovranno essere costruiti in modo da poter portare alla pressione atmosferica, a fine prelievo, la superficie di contatto fra la parte alta del campione ed il pistone.

Nel campionatore rotativo, la sporgenza della fustella dal carotiere esterno può essere regolata a priori fra 0.5 e 3 cm, ma deve poi rimanere costante durante ciascun prelievo.

Il prelievo di campioni indisturbati dovrà seguire la manovra di perforazione e precedere quella di rivestimento a quota; nel caso l'autosostentamento del foro nel tratto scoperto non esista anche per il breve lasso di tempo necessario al prelievo, si rivestirà prima di campionare avendo cura di fermare l'estremità inferiore del rivestimento metallico provvisorio $0,2 \div 0,5$ m più alta della quota di inizio prelievo, ripulendo quindi il fondo foro.

Si dovrà inoltre evitare qualsiasi eccesso di pressione nel fluido di perforazione, nella fase di installazione dei rivestimenti.

A tal fine, la pressione del fluido a testa foro dovrà essere controllabile in ogni istante attraverso un manometro di basso fondo scala (10 bar), da escludersi nelle fasi di campionamento con infissione idraulica della fustella, ove sono necessarie pressioni maggiori.

Campioni rimaneggiati

I campioni rimaneggiati verranno prelevati dal materiale recuperato con il carotaggio e sigillati in sacchetti o barattoli di plastica; la quantità necessaria per le prove di laboratorio è di circa 500 grammi per i terreni fini e di circa 5 kg per quelli grossolani.

Nella scelta si avrà cura di eliminare le parti di campione alterate dall'azione del carotiere (corteccia, parti "bruciate", tratti dilavati, ecc.).

Spezzoni di carota lapidea

In terreni cementati e rocciosi si prelevano dal carotaggio spezzoni di lunghezza = 15 cm, purchè rappresentativi del tipo litologico perforato. Gli spezzoni di carota dovranno essere paraffinati ed inseriti in un involucro rigido di protezione.

Imballaggio e trasporto dei campioni

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione CALABRIA

TITOLO SECONDO (Norme Tecniche)

T2°-19-

I campioni destinati al laboratorio saranno sistemati in cassette con adeguati separatori ed imbottiture alle estremità, onde assorbire le inevitabili vibrazioni del trasporto.

Le cassette andranno collocate in un locale idoneo a proteggerle dal sole e dalle intemperie, fino al momento della spedizione.

Le cassette dovranno contenere un massimo di 6 fustelle, onde facilitarne il maneggio; saranno dotate di coperchio e maniglie. Sul coperchio si indicherà la parte alta.

Il trasporto dovrà essere effettuato con tutte le precauzioni necessarie per evitare il danneggiamento dei campioni, sotto la diretta responsabilità dell'Impresa.

2.1.7. Perforazione con registrazione dei parametri di perforazione

E' un metodo che permette di registrare in forma continua i principali parametri della perforazione, eseguita di norma a distruzione di nucleo, con il fine di riconoscere le caratteristiche stratigrafiche fondamentali del terreno, preferibilmente a partire da situazioni rese note dall'esecuzione di sondaggi di taratura.

Per l'esecuzione di tale tecnica di perforazione, si dovrà utilizzare:

- Sonda a rotazione e rotopercolazione;
- centralina elettronica per la misura, la amplificazione e la registrazione su nastro magnetico dei seguenti parametri di perforazione:
 - spinta applicata all'utensile di perforazione;
 - velocità di avanzamento;
 - coppia di rotazione assorbita;
 - velocità di rotazione;
 - pressione del fluido di circolazione.

La registrazione dei parametri avverrà con frequenza di un'operazione di memorizzazione per 1 cm di avanzamento dell'utensile o per 1 minuto primo, nel caso di velocità di avanzamento inferiori a 1 cm/minuto.

La centralina visualizzerà i parametri misurati su apposito visore, quelli registrati su grafico in carta; sarà misurata, registrata e visualizzata su visore, in ogni caso, la profondità raggiunta dalla prova.

La perforazione dovrà essere eseguita, avendo cura, dopo qualche tentativo, di operare con la massima omogeneità.

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione CALABRIA

TITOLO SECONDO (Norme Tecniche)

T2°-20-

In particolare, la spinta applicata all'utensile dovrà, se possibile, essere mantenuta costante per l'intera verticale di prova e dovrà essere tale da assicurare il superamento dei livelli più resistenti senza eccessiva perdita di leggibilità dei risultati negli strati meno resistenti.

E' necessario che il detrito di perforazione fuoriuscente a bocca foro, nel caso di distruzione di nucleo, sia descritto con la migliore precisione possibile.

La documentazione comprenderà quanto sotto elencato:

- informazioni generali su denominazione, ubicazione e quota assoluta di ciascuna verticale di prova;
- caratteristiche dell'attrezzatura di perforazione e delle modalità esecutive del foro;
- grafico di cantiere con i parametri misurati e registrati;
- grafico elaborato con indicazione dell'energia assorbita per unità di volume perforato (Mj/mc) in funzione delle profondità;
- note ed osservazioni dell'operatore.

La documentazione definitiva comprenderà, oltre agli elementi sopraccitati, i grafici di tutti i parametri registrati restituiti nella scala più idonea agli effetti interpretativi.

2.1.8. Prove di permeabilità in sondaggio tipo Lefranc

Prova di permeabilità da eseguirsi in fase di avanzamento della perforazione in terreni non rocciosi sotto falda o fuori falda, in quest'ultimo caso dopo avere saturato con acqua il terreno.

La prova, eseguita con le modalità di seguito specificate, è destinata a misurare la conducibilità idrica orizzontale del terreno; si esegue misurando gli assorbimenti di acqua nel terreno, facendo filtrare l'acqua attraverso un tratto di foro predeterminato.

Nel caso di terreni a conducibilità non elevata si esegue a carico idraulico variabile; a carico idraulico costante nel caso di elevata conducibilità.

Le modalità esecutive di ciascuna prova saranno le seguenti:

- perforazioni con carotiere fino alla quota di prova;
- rivestimento del foro fino alla quota raggiunta dalla perforazione, senza uso di fluido di circolazione almeno negli ultimi 100 cm di infissione;
- inserimento nella colonna di rivestimento di ghiaia molto lavata fino a creare uno spessore di 60 cm dal fondo foro;
- sollevamento della batteria di rivestimento di 50 cm, con solo tiro della sonda o comunque senza fluido di circolazione;

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione CALABRIA

TITOLO SECONDO (Norme Tecniche)

T2°-21-

- misura ripetuta più volte del livello d'acqua nel foro;
- nel caso di terreno fuori falda, immissione continua di acqua pulita nel foro per almeno 30 minuti primi;
- esecuzione della prova, secondo i criteri precedentemente esposti.

Carico idraulico variabile

- Riempimento con acqua fino alla estremità del rivestimento.
- Misura del livello dell'acqua all'interno del tubo (senza ulteriori immissioni) a distanza di 14", 30", 1', 2', 4', 8', 15' dall'inizio dell'abbassamento, fino all'esaurimento del medesimo o al raggiungimento del livello di falda.

Carico idraulico costante

- Immissione di acqua pulita nella batteria di rivestimento fino alla determinazione di un carico idraulico costante, cui corrisponde una portata assorbita dal terreno costante nel tempo e misurata.
- Il controllo della portata immessa a regime idraulico costante sarà determinata con contaltri di sensibilità pari a 0,1 litri. La taratura del contaltri deve essere verificata in sito riempiendo un recipiente di volume noto e di capacità superiore a 100 litri.
- Le condizioni di immissione a regime costante devono essere mantenute, senza variazione alcuna, per 10-20 min.
- A partire dal momento della interruzione della prova, si misureranno gli abbassamenti progressivi del livello dell'acqua all'interno del rivestimento a distanza di 15", 30", 1', 2', 4', 8', 15', proseguendo fino all'esaurimento dell'abbassamento o al raggiungimento del livello della falda.

La documentazione di ciascuna prova comprenderà:

- informazioni generali;
- schema geometrico della prova;
- livello di falda;
- tempo di saturazione (se eseguita);
- portata a regime;
- letture degli abbassamenti in relazione ai tempi progressivi.

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione CALABRIA

TITOLO SECONDO (Norme Tecniche)

T2°-22-

2.1.9. Prove di permeabilità in sondaggio tipo Lugeon

La prova misura l'attitudine di un ammasso roccioso ad essere interessato da circolazione idrica; si eseguirà iniettando dell'acqua in pressione entro un tratto isolato di foro di sondaggio, perforato in terreni lapidei o litoidi, misurando i volumi assorbiti a diverse pressioni.

L'esecuzione della prova richiede l'attrezzatura della potenza e delle caratteristiche necessarie allo scopo.

Il contalitri dovrà essere tarato in sito, prima di iniziare le prove, riempiendo un contenitore di volume noto e superiore a 100 l.

Le perdite di carico nei tubi di adduzione, in assenza di un circuito indipendente di misura delle pressioni, saranno valutate in sito con il metodo di un tubo campione posto orizzontalmente in superficie e collegato alla pompa con l'interposizione del manometro.

Si calcolerà la perdita di carico corrispondente alla portata Q come $P_c = P/l$ dove:

P_c = perdita di carico per metro lineare (atm/m)

P = pressione al manometro (atm)

l = lunghezza del tubo (m)

La prova sarà ripetuta per almeno 3 diversi valori della portata Q .

Prova di avanzamento

Se non diversamente richiesto dalla Direzione Lavori, le prove si eseguiranno in avanzamento con otturatore singolo.

L'otturatore sarà calato nel foro dopo avere misurato il livello del fluido nel sondaggio con sonda piezometrica. Il foro sarà privo di rivestimento; il fluido di perforazione sarà costituito da sola acqua priva di additivi.

L'otturatore sarà espanso ad isolare il tratto finale del foro per una lunghezza $L \geq 5 D$, dove:

L = lunghezza del tratto di foro isolato

D = diametro del foro

Non si supereranno lunghezze L di 5 m, da assumersi come limite massimo.

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione CALABRIA

TITOLO SECONDO (Norme Tecniche)

T2°-23-

Si procederà ad iniettare nel tratto di prova, eseguendo 3 (o più) diversi gradini di pressione in salita e ripetendo gli stessi primi 2 m in discesa, misurando per ciascun gradino le portate assorbite a stabilizzazione dell'assorbimento raggiunta.

Ciascun gradino di portata (a regime) sarà mantenuto per 10 ÷ 20 minuti primi, in salita e discesa.

La scelta del valore dei gradini di pressione dipenderà dal tipo di ammasso roccioso e dagli specifici obiettivi progettuali delle prove.

Non si supereranno comunque valori massimi di 1 MPa, e solo nei casi di elevata resistenza meccanica della matrice rocciosa.

In condizioni diverse, è preferibile non superare pressioni di 0,3 Mpa in rocce poco resistenti e di 0,5 Mpa in rocce mediamente resistenti.

In condizioni di prova a scarsa profondità in rocce poco resistenti, solo litoidi o semilitoidi, si ammettono limiti massimi di pressione non superiori a 0,3 Mpa.

La tabella seguente propone alcuni esempi di riferimento.

Programmi per prove Lugeon

Condizioni di prova	Gradini di pressione Mpa
Rocce semilitoidi, litoidi o litiche a scarsa resistenza, a profondità inferiori a 5 m p.c.	0,05 - 0,15 - 0,25 - 0,15 - 0,05
Rocce con scarsa resistenza	0,1 - 0,2 - 0,3 - 0,2 - 0,1
Rocce con media resistenza	0,1 - 0,3 - 0,5 - 0,3 - 0,1
Rocce con altra resistenza	0,2 - 0,4 - 0,8 - 0,4 - 0,2

Durante la prova si provvederà a mantenere pieno di acqua il foro di sondaggio, per osservare la perfetta tenuta idraulica dell'otturatore, resa evidente dalla assenza di variazioni di livello.

Nel caso di perdite la prova sarà interrotta e ripresa dopo i necessari interventi correttivi.

Qualora lo stato della roccia fosse tale da non assicurare la tenuta dell'otturatore, le prove saranno eseguite in avanzamento previa cementazione e riperforazione del tratto di foro al disopra della prova, in modo da creare una superficie adatta ad impedire perdite idriche.

Prova di risalita

Se richiesto dalla Direzione Lavori, le prove potranno essere eseguite con otturatore doppio in risalita, con modalità identiche a quanto descritto al precedente paragrafo.

Particolare cura dovrà essere posta nel garantire la tenuta del pistoncino ad espansione inferiore, il cui comportamento non può essere osservato durante la prova.

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione CALABRIA

TITOLO SECONDO (Norme Tecniche)

T2°-24-

Per ciascuna prova si dovrà riportare su apposita scheda:

- informazioni generali;
- schema della geometria del foro e delle modalità di prova;
- livello statico della falda;
- tabulato delle letture di cantiere (tempi, portate, pressioni al manometro);
- grafico pressione effettiva in camera di prova;
- assorbimento per ciascun gradino espresso in Unità Lugeon UL (dove 1 UL = portata di 1 litro/min/m a 1 MPa).

2.1.10. Piezometri tipo Casagrande

Il piezometro è costituito da un cilindro in pietra porosa, avente le seguenti dimensioni:

Lunghezza $L = 20 \div 30$ cm
Diametro esterno $\varnothing_{est} = 5$ cm

L'estremità della cella cilindrica viene connessa a 2 batterie di tubi in PVC o metallici, del diametro di $1 \div 2$ cm, i quali giungono in superficie.

Le modalità di installazione sono le seguenti:

- Se richiesto, riempimento del foro con malta di cemento-bentonite-acqua (50-10- 100 parti in peso), fino alla quota 1.5 m al di sotto di quella prevista per l'installazione del piezometro, con ritiro progressivo del rivestimento.
- Posa di un tappo impermeabile costituito da palline di bentonite (\varnothing 1-2 cm) precedentemente confezionate, costipate con pestello, per lo spessore di 1 m, con ritiro ulteriore del rivestimento.
- Abbondante lavaggio del foro con acqua pulita.
- Posa di uno strato (spessore 0.5 m) di materiale granulare pulito (\varnothing 1-4 mm).
- Discesa a quota del piezometro (mantenuto fino a quel momento in acqua pulita) collegando i tubi di andata e ritorno, assicurandosi della perfetta tenuta dei giunti.
- Posa di sabbia pulita attorno e sopra il piezometro (0.5 m) con ritiro della colonna di rivestimento senza l'ausilio della rotazione, con l'avvertenza di controllare che il piezometro non risalga assieme ai rivestimenti e che in colonna ci sia sempre della sabbia.

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione CALABRIA

TITOLO SECONDO (Norme Tecniche)

T2°-25-

- Posa di un secondo tappo impermeabile di palline bentonitiche, costipate con pestello ad aste, con progressivo ritiro del rivestimento.
- Cementazione del tratto di foro rimanente, come nel caso del primo riempimento, fino alla sommità (se non prevista l'installazione della seconda cella piezometrica).
- Le estremità dei tubi saranno inseriti in un pozzetto metallico con chiusura a lucchetto e chiave. Il pozzetto dovrà essere cementato nel terreno. Le chiavi dovranno essere identificate da un cartellino completo delle indicazioni del caso.

Terminata la installazione del piezometro, l'Impresa dovrà misurare e annotare il livello della falda, ripetendo la stessa operazione ogni giorno per tutta la rimanente durata della campagna d'indagine.

Per ciascuna cella (o coppia) installata, si dovrà riportare su apposita scheda:

- informazioni generali;
- schema geometrico di installazione;
- quota assoluta dei termini piezometrici;
- tabelle con letture piezometriche.

2.1.11. Piezometro a tubo aperto

Il piezometro è costituito da una batteria di tubi del diametro interno \varnothing_{int} di 40 ÷ 100 mm, in metallo o PVC, giuntati in forma solidale fino all'ottenimento della lunghezza richiesta e parzialmente finestrati.

Se destinato al prelievo di campioni di fluido per analisi chimico-fisiche, si installeranno tubi del diametro interno $\varnothing_{int} \geq 100$ mm, costituiti da acciaio inossidabile o PVC con rivestimento in granulato siliceo; l'uso di tubi in PVC, non rivestito deve in questo caso essere concordato con la Direzione Lavori e chiaramente segnalato nella documentazione della avvenuta installazione.

Il piezometro fessurato della lunghezza di 4 ÷ 6 m e sarà posizionato alla distanza di 1 m dall'estremità inferiore del tubo piezometrico; la finestratura avrà apertura di 0,4 ÷ 1,0 mm.

Nel caso di installazione di tubi per scopi diversi, la distribuzione dei tratti finestrati e ciechi dovrà essere chiaramente indicata nei programmi lavori.

Le modalità di installazione saranno le seguenti:

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione CALABRIA

TITOLO SECONDO (Norme Tecniche)

T2°-26-

- prima di estrarre il rivestimento provvisorio si laverà l'interno del foro con abbondante acqua pulita;
- si introdurrà il tubo piezometrico immorsandolo nel terreno di base, gettando poi nell'intercapedine tubo-rivestimento materiale granulare pulito ($\varnothing 2 \div 4$ mm) fino a risalire di 1 m dalla estremità superiore del tratto finestrato, estraendo progressivamente il rivestimento senza l'ausilio della rotazione;
- si colmerà il tratto superiore dell'intercapedine con materiale limo-argilloso o sabbioso;
- l'estremità dei tubi sarà protetta con tappo avvitato;
- il terminale piezometrico sarà inserito in un pozzetto metallico con chiusura a lucchetto e chiave. Il pozzetto dovrà essere cementato nel terreno;

Terminata l'installazione del piezometro, l'Impresa dovrà misurare ed annotare il livello della falda, ripetendo la stessa operazione ogni giorno per tutta la rimanente durata della campagna d'indagine.

Per ciascun piezometro installato, si dovrà riportare su apposita scheda:

- informazioni generali;
- caratteristiche dei tubi installati;
- schema geometrico di installazione;
- quota assoluta del terminale piezometrico;
- tabelle con letture piezometriche.

2.2. INDAGINI GEOFISICHE

2.2.1. Attrezzature di sondaggio per prove "DOWN - HOLE"

Metodo geofisico per la misura in sito della velocità di propagazione V_p delle onde sismiche longitudinali e V_s delle onde trasversali per la determinazione dei parametri di deformabilità in condizioni dinamiche dei terreni.

Le misure si eseguiranno mediante la misurazione dei tempi di tragitto di impulsi sismici da un emettitore ad un ricevitore, quest'ultimo posto all'interno di un foro di sondaggio adeguatamente rivestito con tubazione apposita.

La esecuzione della prova richiede la predisposizione di un foro di sondaggio attrezzato con tubazioni in accordo a quanto descritto in seguito.

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione CALABRIA

TITOLO SECONDO (Norme Tecniche)

T2°-27-

Le modalità di esecuzione della prova saranno le seguenti:

- posizionamento e bloccaggio del ricevitore in corrispondenza del primo punto di prova, in accordo al programma di lavoro;
- generazione dell'impulso (è ammessa anche la somma di più impulsi) e registrazione degli arrivi degli impulsi longitudinali e di taglio;
- ripetizione delle medesime operazioni lungo tutta la verticale di prova.

Le misure saranno relative all'intervallo di profondità ed avranno la frequenza specificata dal programma di lavoro (la frequenza oscilla di norma tra 1 misura ogni 0,5 m ed 1 ogni 3,0 m).

La perforazione sarà eseguita con diametro sufficiente a permettere l'installazione nel foro del tubo completo dei tubicini esterni di iniezione. Nel corso della perforazione si avrà cura di evitare rifluimenti in colonna e decompressioni del terreno nell'intorno del foro.

I rivestimenti dovranno poter essere estratti con sola trazione senza rotazione.

In cantiere, prima dell'installazione, si dovrà provvedere a:

- controllare che i tubi non presentino lesioni o schiacciature dovuti al trasporto, soprattutto nelle parti terminali;
- controllare che le estremità dei tubi non presentino sbavature che possono compromettere il buon accoppiamento;
- verificare l'efficienza del tubo per l'iniezione della miscela di cementazione da applicare all'esterno della colonna;
- controllare e preparare i componenti per la realizzazione della miscela di cementazione che sarà composta da acqua, cemento e bentonite rispettivamente in proporzione di 100, 30 e 5 parti in peso;
- controllare gli utensili per l'installazione, ed in particolare l'efficienza della morsa di sostegno.

Per la esecuzione delle misure geofisiche si utilizzeranno le sottoelencate attrezzature:

La sorgente di energia sarà rappresentata da una massa battente manovrata a mano, agente a percussione in diverse direzioni su una base in legno o calcestruzzo; si potrà utilizzare anche un percussore oleodinamico agente all'interno di una piccola cassaforma interrata, oppure altri dispositivi concordati con la Direzione Lavori.

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione CALABRIA

TITOLO SECONDO (Norme Tecniche)

T2°-28-

E' onere e responsabilità dell'Impresa dimensionare correttamente la sorgente, in funzione della natura e caratteristiche dei terreni interessati e che sono da considerarsi noti, in quanto le misure sono successive alla perforazione dei sondaggi entro i quali si eseguono le stesse.

Il ricevitore dovrà essere del tipo da sondaggio o pozzo, sensibile alle 3 componenti fra loro ortogonali nelle quali gli impulsi sono scomponibili.

Diametro minore o uguale a 70 mm.

Frequenza prossima a 4,5 Hz.

Il ricevitore deve poter essere reso solidale con la tubazione di rivestimento del foro tramite un dispositivo di bloccaggio pneumatico.

L'unità di registrazione sarà un sismografo registratore ad almeno 12 canali, con amplificatore per ciascun canale, filtri regolabili, addizionatore di impulsi, stampante.

I tubi per prove "down-hole" avranno sezione circolare, con le seguenti caratteristiche:

-spessore > 3 mm

-diametro interno \varnothing int = 75 ÷ 100 mm

I tubi saranno realizzati in PVC, in spezzoni da circa 3 m di lunghezza ed assemblati mediante filettatura a vite.

La posa in opera dei tubi dovrà avvenire in accordo con le seguenti modalità (l'uso dei manicotti e dei rivetti è facoltativo):

Lavare accuratamente la perforazione con acqua pulita

Preassemblare i tubi in spezzoni di circa 6.0 m. fasciando le giunzioni con nastro autovulcanizzante.

Montare sul primo spezzone il tappo di fondo e fissare il tubo per l'iniezione.

Inserire il primo tubo predisposto nella perforazione (in terreni sotto falda riempire il tubo di acqua per contrastare la spinta di Archimede e favorirne l'affondamento).

Bloccare il tubo mediante l'apposita morsa in modo che dalla perforazione fuoriesca solamente l'estremità superiore.

Inserire lo spezzone successivo ed eseguire l'incollaggio e la sigillatura del giunto.

Allentare la morsa e calare il tubo nel foro (riempiendolo d'acqua se necessario) fissando nel contempo il tubo d'iniezione. Bloccare la colonna con la morsa quando fuoriesce solamente l'estremità superiore.

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione CALABRIA

TITOLO SECONDO (Norme Tecniche)

T2°-29-

Procedere di seguito fino al completamento della colonna annotando la lunghezza dei tratti di tubo inseriti.

Completata la colonna, iniziare la cementazione che dovrà avvenire a bassa pressione (≈ 2 atm) attraverso il tubo d'iniezione, osservando la risalita della miscela all'esterno dei tubi.

I rivestimenti di perforazione dovranno essere estratti, operando solo a trazione, non appena la miscela appare in superficie. Nella fase di estrazione dei rivestimenti il rabbocco di miscela potrà essere eseguito da testa foro anzichè attraverso il tubo di iniezione, per mantenere il livello costante a p.c.; qualora si noti l'abbassamento del livello della miscela il rabbocco dovrà continuare nei giorni successivi.

Nella fase finale della cementazione si dovrà provvedere alla installazione attorno al tratto superiore del tubo di prova di un tubo di protezione in acciaio o p.v.c. pesante (diametro interno minimo \varnothing int = 0,12 m, lunghezza $L > 1.0$ m).

Il tubo sporgerà di , 15 cm dalla sommità del tubo per prove geofisiche e sarà provvisto di un coperchio in acciaio dotato di lucchetto.

Terminata la cementazione il tubo di prova sarà accuratamente lavato con un attrezzo a fori radiali e acqua pulita.

Se richiesto, alla distanza di 2 m da bocca foro si realizza un cubo in calcestruzzo di lato 50 cm, inserito nel terreno per 20 cm e reso ben solidale con il medesimo.

Il cubo deve, a presa ed indurimento avvenuti, essere resistente alla percussione manuale con mazza da 10 Kg e privo di lesioni, fratture, fessure da ritiro. In alternativa al cubo, sempre se richiesto, sarà realizzato un alloggiamento interrato in cls per l'uso di un percussore idraulico.

La documentazione delle misure dovrà comprendere quanto sottoelencato:

- informazioni generali atte ad ubicare ed identificare le prove
- schema geometrico del tubo installato;
- quota assoluta della testa del tubo;
- caratteristiche del tubo installato;
- modalità, quantità e composizione della miscela iniettata nell'intercapedine;
- ubicazione e caratteristiche descrittive del dispositivo di energizzazione con date di esecuzione del getto.
- diagrammi di V_p e V_s rispetto alla profondità

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione CALABRIA

TITOLO SECONDO (Norme Tecniche)

T2°-30-

- interpretazione delle misure con calcolo del modulo di elasticità in condizioni dinamiche, del modulo di taglio, di compressibilità volumetrica e del coefficiente di Poisson, per ogni punto di misura.

2.2.2. Attrezzature di sondaggi per prove "CROSS - HOLE"

Metodo geofisico per la misura in sito della velocità di propagazione V_p delle onde sismiche longitudinali e V_s delle onde trasversali per la determinazione dei parametri di deformabilità in condizioni dinamiche dei terreni.

Le misure si eseguono mediante la misurazione dei tempi di tragitto di impulsi sismici da un emettitore ad un ricevitore posti all'interno di due fori di sondaggio paralleli e ravvicinati, a distanza reciproca di $5 \div 20$ m.

La esecuzione della prova richiede la predisposizione di due fori di sondaggio attrezzati con tubazioni in accordo a quanto descritto in seguito.

Le modalità di esecuzione della prova saranno le seguenti:

- posizionamento e bloccaggio di sorgente e ricevitore in corrispondenza della prima coppia di posizioni coniugate, in accordo al programma di lavoro;
- sparo e registrazione degli arrivi degli impulsi longitudinali e di taglio;
- ripetizione delle medesime operazioni per ciascuna coppia di punti coniugati lungo le verticali dei sondaggi.

Le misure saranno relative all'intervallo di profondità ed avranno la frequenza specificata dal programma di lavoro (la frequenza oscillerà di norma tra 1 misura ogni 0,5 m ed 1 ogni 3,0 m).

La perforazione sarà eseguita con diametro sufficiente a permettere l'installazione nel foro del tubo completo dei tubicini esterni di iniezione. Nel corso della perforazione si avrà cura di evitare rifluimenti in colonna e decompressioni del terreno nell'intorno del foro.

I rivestimenti dovranno poter essere estratti con sola trazione senza rotazione.

In cantiere, prima dell'installazione, si dovrà provvedere a:

- controllare che i tubi non presentino lesioni o schiacciature dovuti al trasporto, soprattutto nelle parti terminali;
- controllare che le estremità dei tubi non presentino sbavature che possano compromettere il buon accoppiamento;
- verificare l'efficienza del tubo per l'iniezione della miscela di cementazione da applicare all'esterno della colonna;

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione CALABRIA

TITOLO SECONDO (Norme Tecniche)

T2°-31-

- controllare e preparare i componenti per la realizzazione della miscela di cementazione che sarà composta da acqua, cemento e bentonite rispettivamente in proporzione di 100, 30 e 5 parti in peso;
- controllare gli utensili per l'installazione, ed in particolare l'efficienza della morsa di sostegno.

Per la esecuzione delle misure geofisiche si utilizzeranno le sottoelencate attrezzature:

La sorgente di energia sarà rappresentata da microcariche di esplosivo o da capsule detonanti, in grado di fornire energia in quantità sufficiente alla generazione di impulsi che risultino leggibili;

E' onere e responsabilità dell'Impresa dimensionare correttamente la sorgente, in funzione della natura e caratteristiche dei terreni interessati e che sono da considerarsi noti, in quanto le misure sono successive alla perforazione dei sondaggi entro i quali si eseguono le stesse.

I ricevitori saranno del tipo da sondaggio o pozzo, sensibili alle 3 componenti fra loro ortogonali nelle quali gli impulsi sono scomponibili;

Diametro minore o uguale a 70 mm.

Frequenza prossima a 4,5 Hz.

Il ricevitore deve poter essere reso solidale con la tubazione di rivestimento del foro tramite un dispositivo di bloccaggio pneumatico.

L'unità di registrazione dovrà essere un sismografo registratore ad almeno 12 canali, con amplificatore per ciascun canale, filtri regolabili, addizionatore di impulsi, stampante.

I tubi per prove "cross - hole" hanno sezione circolare, con le seguenti caratteristiche:

-spessore > 3 mm

-diametro interno \varnothing int = 90 ÷ 100 mm

I tubi sono realizzati in PVC in spezzoni da circa 3 m di lunghezza ed assemblati mediante filettatura.

La posa in opera dei tubi dovrà avvenire in accordo alle seguenti modalità (l'uso dei manicotti e dei rivetti è facoltativo):

Lavare accuratamente la perforazione con acqua pulita

Preassemblare i tubi in spezzoni di circa 6.0 m, fasciando le giunzioni con nastro autovulcanizzante.

Montare sul primo spezzone il tappo di fondo e fissare il tubo per l'iniezione;

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione CALABRIA

TITOLO SECONDO (Norme Tecniche)

T2°-32-

Inserire il primo tubo predisposto nella perforazione (in terreni sotto falda riempire il tubo di acqua per contrastare la spinta di Archimede e favorirne l'affondamento).

Bloccare il tubo mediante l'apposita morsa in modo che dalla perforazione fuoriesca solamente l'estremità superiore.

Inserire lo spezzone successivo ed eseguire l'incollaggio e la sigillatura del giunto.

Allentare la morsa e calare il tubo nel foro (riempiendolo d'acqua se necessario) fissando nel contempo il tubo d'iniezione. Bloccare la colonna con la morsa quando fuoriesce solamente l'estremità superiore.

Procedere di seguito fino al completamento della colonna annotando la lunghezza dei tratti di tubo inseriti.

Completata la colonna, iniziare la cementazione che dovrà avvenire a bassa pressione (≈ 2 atm) attraverso il tubo. I rivestimenti di perforazione dovranno essere estratti, operando solo a trazione, non appena la miscela appare in superficie. Nella fase di estrazione dei rivestimenti il rabbocco di miscela potrà essere eseguito da testa foro anzichè attraverso il tubo di iniezione, per mantenere il livello costante a.p.c.; qualora si noti l'abbassamento del livello della miscela il rabbocco dovrà continuare nei giorni successivi.

Nella fase finale della cementazione si dovrà provvedere alla installazione attorno al tratto superiore del tubo di prova di un tubo di protezione in acciaio o p.v.c. pesante (diametro interno minimo \varnothing int = 0,12 m lunghezza $L \geq 1.0$ m).

Il tubo sposterà di circa 15 cm dalla sommità del tubo per prove geofisiche e sarà provvisto di un coperchio in acciaio dotato di lucchetto.

Terminata la cementazione il tubo di prova sarà accuratamente lavato con un attrezzo a fori radiali e acqua pulita.

Dopo il lavaggio e a presa avviata, si dovrà verificare la continuità e l'integrità del tubo che dovrà essere internamente liscio e privo di sporgenze.

La verticalità della tubazione installata deve essere verificata con sonda inclinometrica con 2 sensori ortogonali.

Saranno misurabili deviazioni dalla verticale $\leq 20^\circ$; la sensibilità richiesta è $\geq 0.07^\circ$.

La sonda sarà del tipo a controllo azimutale o sarà calata con aste con connessione a baionetta, senza modificare l'orientazione azimutale della sonda per l'intera durata della prova.

La documentazione delle misure dovrà comprendere quanto sottoelencato:

- informazioni generali atti a ubicare ed identificare le prove

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione CALABRIA

TITOLO SECONDO (Norme Tecniche)

T2°-33-

- schema geometrico di ogni tubo installato;
- quota assoluta della testa del tubo;
- caratteristiche del tubo installato;
- modalità, quantità e composizione della miscela iniettata nell'intercapedine;
- rilievo inclinometrico della verticalità;
- diagrammi di V_p e V_s rispetto alla profondità;
- interpretazione delle misure con calcolo del modulo di elasticità in condizioni dinamiche, del modulo di taglio, di compressibilità volumetrica e del coefficiente di Poisson, per ogni coppia di punti di misura.

Le misure effettuate e la loro restituzione in un grafico che evidenzi la distanza in ogni punto della coppia dei fori per misure "cross-hole" farà parte integrante della documentazione.

2.2.3. Carotaggio sonico (Full Wave sonic log)

Misure in foro di sondaggio della velocità di propagazione di impulsi sonici, mediante una sonda cilindrica dotata di un emettitore di impulsi in testa e di uno o più ricevitori all'altra estremità.

La sonda di prova dovrà essere costituita da un corpo cilindrico con emettitore sonico all'estremità superiore e 1 oppure 2 ricevitori all'estremità opposta, separati da una distanza di $80 \div 100$ cm, se non altrimenti approvato e da un corpo intermedio costituito da materiale in grado di impedire la diretta propagazione dell'impulso sonico da emettitore a ricevitore.

Nel caso di sonda con 2 ricevitori, anche questi saranno separati da un corpo intermedio in grado di assorbire gli impulsi diretti.

Cavi elettrici di connessione della sonda con una centralina di ricezione del segnale, quest'ultima in grado di registrare il tempo di tragitto dell'impulso da sorgente a ricevitore in millisecondi.

La sonda verrà inserita nel foro di sondaggio, non rivestito, ed arrestata in corrispondenza di punti distanti fra loro di $25 \div 50$ cm, con misura in corrispondenza di ogni punto di prova del tempo di tragitto dell'impulso sonico.

Le misure saranno eseguite sull'intera lunghezza del foro di sondaggio, se non diversamente richiesto dal programma di lavoro.

La documentazione di ciascuna verticale di prova comprenderà:

- informazioni generali atte ad identificare ed ubicare completamente la verticale di prova

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione CALABRIA

TITOLO SECONDO (Norme Tecniche)

T2°-34-

- diagramma rappresentante la velocità sonica (km/s) rispetto alla profondità (m)
- nota descrittiva delle operazioni eseguite con commenti e valutazioni interpretative dei risultati ottenuti.

2.2.4. Rilievo ultrasonico con sonda BHTV

Il rilievo del foro di sondaggio con sonda BHTV (Borehole Televiewer) consente di ottenere un'immagine acustica orientata delle pareti del foro attraverso la misura del tempo di percorrenza e dell'ampiezza di un segnale ultrasonico emesso dalla sonda stessa e riflesso dalle pareti del foro. L'orientazione dell'immagine acquisita e l'inclinazione del tratto di foro in esame sono fornite da un'unità magnetometrica e servoaccelerometrica interna alla sonda BHTV.

L'interpretazione dell'immagine acquisita attraverso apposito software consente di definire le caratteristiche strutturali (immersione, inclinazione e apertura) di tutte le discontinuità che intersecano il tratto di foro esaminato.

L'analisi strutturale dei tratti di foro omogenei, condotta attraverso la tecnica delle proiezioni stereografiche, consente inoltre di definire le caratteristiche medie delle famiglie di discontinuità riconoscibili.

Infine attraverso l'esame della forma assunta dal tratto di foro in esame (deformata) è possibile ricavare informazioni qualitative sull'orientazione degli sforzi agenti nel piano perpendicolare al foro in esame.

Caratteristiche delle attrezzature

L'attrezzatura da impiegarsi sarà costituita dalle seguenti parti:

- sonda BHTV, diametro esterno $\varnothing_{est} < 45$ mm, dotata di unità di emissione e acquisizione ultrasonica con frequenza operativa non inferiore a 500 kHz, in grado di ruotare attorno al proprio asse con velocità compresa tra 7 e 12 giri al secondo e con scansione non inferiore a 128 acquisizioni per giro, di unità magnetometrica per il controllo dell'orientazione, di unità servoaccelerometrica per il controllo dell'inclinazione e di dispositivi di centratura nel foro;
- unità di controllo e registrazione dei dati acquisiti, con monitor per la visione in tempo reale del corretto andamento del rilievo in corso;
- cavi di collegamento, con avvolgicavo dotato di dispositivo per il controllo della profondità della sonda e di motore per il sollevamento della sonda a velocità costante;
- software di elaborazione dei dati registrati in sito in grado di calcolare la giacitura e l'apertura delle discontinuità individuate. Il software dovrà consentire anche l'elaborazione statistica dei dati attraverso la tecnica delle proiezioni stereografiche applicata a tratte omogenee di foro e di determinare la geometria del foro. In tutte le elaborazioni si dovrà tenere conto dell'inclinazione locale del tratto di foro in esame, rilevata dall'unità servoaccelerometrica interna alla sonda BHTV.

Caratteristiche del foro di sondaggio

Il foro di sondaggio dovrà avere diametro compreso tra 57 e 200 mm, dovrà essere privo di rivestimento e dovrà essere riempito di acqua o di altro fluido di perforazione avente in ogni caso densità non superiore a 1.3 g/cm³. Al fine di ottenere una migliore risoluzione dei dati acquisiti i fori

dovranno essere perforati esclusivamente con utensili diamantati.

Modalità esecutive

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione CALABRIA

TITOLO SECONDO (Norme Tecniche)

T2°-35-

La sonda dovrà essere calata a fondo foro e, ad avvenuta stabilizzazione termica, si procederà al rilievo sollevandola gradualmente con velocità uniforme non superiore a 2 m/min.

Durante il rilievo si controllerà sul monitor in superficie la qualità dei dati acquisiti adeguando eventualmente le modalità operative.

I dati acquisiti dovranno essere registrati su supporto informatico per le successive elaborazioni.

Documentazione

La documentazione minima da fornire per ciascun foro analizzato, che dovrà essere consegnata sia su supporto cartaceo che su supporto informatico, dovrà comprendere:

- informazioni generali (commessa, cantiere, ubicazione, data, nominativo dell'operatore);
- diametro nominale del foro;
- caratteristiche tecniche della sonda utilizzata;
- frequenza del segnale;
- velocità di rotazione;
- frequenza di scansione;
- velocità di risalita;
- diagramma a colori profondità/tempo di percorrenza sviluppato a 360° con indicazione dell'orientazione;
- diagramma a colori profondità/ampiezza sviluppato a 360° con indicazione dell'orientazione;
- indicazione dell'immersione e dell'inclinazione di ogni discontinuità intercettata riportata su un diagramma in funzione della profondità con distinzione tra stratificazione, scistosità e fratture;
- diagramma della densità di fratturazione, espressa come numero di fratture per metro di foro rilevato;
- diagramma equiareale di Schmidt con i poli dei piani di discontinuità rilevati per ciascuna zona omogenea in cui risulta divisibile il tratto di foro in esame;
- diagramma equiareale di Schmidt con le aree di isodensità per ciascuna zona omogenea in cui risulta divisibile il tratto di foro in esame;
- tabella riassuntiva con i dati giacitureali delle discontinuità rilevate e i dati medi delle famiglie di discontinuità individuate;
- diagramma della deformazione del foro per zone omogenee a mezzo di rappresentazioni orientate della forma assunta dal foro nel piano orizzontale

2.2.5 Altri Logs in foro

Verranno eseguiti in foro le seguenti determinazioni:

- misura del diametro

Log che misura le dimensioni del diametro del foro dal quale si può risalire al riconoscimento di zone più o meno fratturate e/o permeabili, alla misura del volume del foro per valutazioni sulla quantità di cemento o ghiaia di riempimento; valutaz. delle sezioni di foro per calibratura packers per le prove di pozzo. Tale parametro è utile per la calibrazione dei dati acquisiti con sonde di diverso tipo.

- radiazione gamma

Log impiegabile in fori rivestiti o meno; misura la radioattività naturale (in API o CPS) emessa dalle formazioni geologiche in funzione della loro composizione chimico-mineralogica;

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione CALABRIA

TITOLO SECONDO (Norme Tecniche)

T2°-36-

è particolarmente utile per ricostruzioni litostratigrafiche di estremo dettaglio con discriminazione dei livelli argillosi (impermeabili) da quelli sabbioso-ghiaiosi (permeabili); ciò consente sia di ricostruire l'informazione geologica all'interno del foro eseguito

- misura della temperatura e della conduttività

Log per la misura in continuo della conducibilità elettrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$ normalizzata a 25°C) e della temperatura ($^\circ\text{C}$) del fluido presente nel foro.

- misura della verticalità del foro

Log per la valutazione della deviazione dalla verticale dei fori: la misura viene effettuata mediante utilizzo di appositi magnetometri installati all'interno della sonda in grado di rilevare inclinazione ed azimuth del foro.

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione CALABRIA

TITOLO SECONDO (Norme Tecniche)

T2°-37-

3. PRESCRIZIONI ED ONERI GENERALI

3.1. GENERALITA'

Nella effettuazione delle attività concernenti i sondaggi e le prospezioni, senza che l'elencazione debba considerarsi completa, si devono considerare inclusi oneri e costi per l'ottenimento dei permessi di lavoro e stazionamento, oneri per l'accesso alle zone o ai punti di lavoro e stazionamento, oneri per l'accesso alle zone o ai punti di lavoro con il personale e le attrezzature necessarie, opere di ripristino delle condizioni precedenti l'esecuzione dei lavori, il risarcimento dei danni a terzi, i rilievi topografici, le fotografie, la cartografia, i carburanti e ogni altro materiale di consumo, i costi logistici e del personale, le attrezzature accessorie, il trasporto e la spedizione dei campioni ai laboratori, l'interpretazione, la restituzione e la documentazione dei lavori eseguiti e quanto altro non elencato direttamente o indirettamente necessario per l'esecuzione finita e a perfetta regola d'arte di tutti i lavori in oggetto.

3.2. SOGGEZIONI AMBIENTALI

Oltre al rispetto delle normali procedure anti-infortunistiche previste dalla vigente legislazione, nel caso che l'Impresa sia chiamata ad operare entro aree nelle quali esistano o siano temuti fenomeni di inquinamento ad opera di sostanze tossiche o nocive, esso è tenuto a prendere le misure di sicurezza per prevenire la contaminazione da diretto contatto o inalazione del personale addetto ai lavori.

3.3. DOCUMENTAZIONE DELLE INDAGINI

Durante lo svolgimento delle attività di cantiere l'Impresa avrà cura di compilare un Giornale dei Lavori, a comprensione di tutte le attività connesse alle indagini, da sottoporre, a richiesta, all'esame della DL.

La documentazione preliminare del lavoro svolto verrà progressivamente aggiornata nel corso dei lavori, sarà resa disponibile presso l'Impresa quando richiesta e sarà altrimenti trasmessa alla DL a fine campagna.

La documentazione in forma definitiva sarà presentata non oltre 20 gg. solari dal completamento dei lavori (completamento dei sondaggi).

3.4. CONSEGNA DEI CAMPIONI DI TERRENO

I campioni destinati al laboratorio verranno imballati con cura in casse il cui peso lordo non superi 60 kg, avendo cura di evitare danni nel corso del trasporto con un adeguato imballaggio dei contenitori, in modo particolare dei campioni indisturbati.

I campioni di terreno o di fluido destinati ad analisi chimico-fisiche saranno recapitati al laboratorio geotecnico prescelto. I campioni di terreno o di fluido destinati ad analisi chimico-fisiche saranno recapitati al relativo laboratorio.

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione CALABRIA

TITOLO SECONDO (Norme Tecniche)

T2°-38-

3.5. CONSERVAZIONE DELLE CASSETTE CATALOGATRICI

Le cassette catalogatrici con il carotaggio saranno sistemate, in luogo da concordare con la DL, al riparo dagli agenti atmosferici, dovranno essere conservate in modo che siano facilmente ispezionabili. Le cassette dovranno essere conservate fino ad esito positivo del collaudo di ciascun lotto funzionale.

3.6. UBICAZIONE E QUOTE

La posizione planimetrica di ciascun punto d'indagine sarà definita rispetto a caposaldi individuati dal dall'Impresa, e concordati con la DL, con un'approssimazione di ± 1 m. La quota di ciascun punto di indagine sarà determinata con l'approssimazione di più o meno 10 cm, rispetto al livello medio o al riferimento locale fornito.

3.7. ONERI DIVERSI

Nella effettuazione dei lavori oggetto della presente Sezione l'Impresa dovrà altresì tener conto dei seguenti oneri ed adempimenti:

- i maggiori oneri derivanti dalle soggezioni e difficoltà connesse con la effettuazione di lavori in galleria e/o comunque in sotterraneo;
- la effettuazione della campagna di indagine relativa ad una stessa zona in fasi successive, sia che questo derivi da esigenze di sviluppo della progettazione o di avanzamento dei lavori di costruzione, sia che questo derivi da supplementi d'indagine che, a suo insindacabile giudizio, la DL ritenesse necessario effettuare, sia ancora che ciò derivi da impedimenti e soggezioni connesse con la disponibilità delle aree e delle autorizzazioni;
- il rilievo di gas metano a bocca foro in fase di perforazione, per la misura della conducibilità elettrica e della temperatura del fluido di perforazione.
- la guardiania e custodia delle attrezzature di rilevazione installate e dei campioni prelevati al fine di garantirne la validità ed attendibilità per tutto il periodo di rilevazione previsto;
- il trasporto a rifiuto di tutti i materiali di risulta comunque connessi con le attività di sondaggio;
- la realizzazione delle opere di drenaggio necessarie a garantire il regolare deflusso delle acque superficiali al fine di evitare inconvenienti ai sondaggi in corso e di prevenire possibili danni alle aree limitrofe a quelle di lavoro;
- l'installazione e l'esercizio delle attrezzature necessarie, ove ciò sia richiesto, per il controllo ed il contenimento delle acque di falda.

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione CALABRIA

TITOLO SECONDO (Norme Tecniche)

T2°-39-

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO

Progetto VIGOR - ESECUZIONE PERFORAZIONI PROFONDE – Regione CALABRIA

TITOLO SECONDO (Norme Tecniche)

T2°-40-