

Ente: COMUNE DI SOLARINO
Lavori di: Studio geologico finalizzato alla revisione con rielaborazione
totale del Piano Regolatore Generale

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PER INDAGINI
GEOGNOSTICHE, GEOFISICHE, ANALISI E PROVE DI
LABORATORIO**

IL RUP

IL GEOLOGO
Dott. Luigi Butticè

Data, dicembre 2014

CAPITOLO 1

OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO - DESIGNAZIONE DELLE INDAGINI

ART. 1: OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di indagini geognostiche, geofisiche e prove di laboratorio geotecnico per la Redazione dello Studio Geologico relativo alla Revisione con rielaborazione totale del Piano Regolatore Generale del Comune di Solarino (SR).

ART. 2: AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo complessivo dei servizi a base d'asta previsti nell'appalto in oggetto, da pagarsi a corpo e misura, ammonta a € 13.666,59; i costi della sicurezza, non soggetti a ribasso, sono pari a € 300,00, per un totale complessivo di € 13.966,59; le somme a disposizione dell'Amm.ne, per IVA al 22%, sono pari a ad € 3.072,65. L'importo potrà variare in più o in meno, per effetto di variazioni nelle rispettive quantità e ciò tanto in via assoluta quanto nelle reciproche proporzioni, ovvero anche a causa di soppressione di alcune categorie previste e di esecuzione di altre non previste, senza che l'Esecutore possa trarre argomento per chiedere compensi non contemplati nel presente Capitolato o prezzi diversi da quelli proposti in sede di gara. Eventuali variazioni al progetto appaltato faranno riferimento ai limiti e prescrizioni di cui all'art. 10 del Capitolato Generale d'Appalto approvato con D.M. 19 aprile 2000, n. 145.

ART. 3: DESIGNAZIONE SOMMARIA DELLE INDAGINI

Le indagini che formano oggetto del presente appalto possono riassumersi come appresso:

- 1) Prospezioni geofisiche;
- 2) Perforazioni di sondaggi;
- 3) Prove geotecniche in situ;
- 4) Analisi e prove di laboratorio geotecnico;

E' esplicito patto contrattuale che tutti i lavori presenti nel presente appalto debbano essere eseguiti con i più moderni e perfezionati strumenti e mezzi meccanici, di tale produttività e numero da assicurare la tempestiva ultimazione delle prestazioni richieste eseguite a regola d'arte, entro i termini stabiliti nel presente capitolato.

ART. 4: OPERE ESCLUSE DALL'APPALTO

Restano escluse dall'appalto le seguenti indagini o lavori integrativi che l'Amministrazione si riserva di affidare diversamente, senza che l'Appaltatore possa sollevare eccezioni o pretesa alcuna o richiedere particolari compensi: NESSUNA ESCLUSIONE

ART. 5: 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 le località interessate 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 o 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, delle opere di sicurezza ed attrezzature.

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.

ART. 6: VARIAZIONI ALLE 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'Esecutore possa da ciò trarre motivi per avanzare pretese di compensi ed indennizzi di qualsiasi natura e specie, non stabiliti nel presente Capitolato.

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 del Direttore dell'esecuzione, 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, 162 e 163 del D.P.R. 207/2010 s.m.e i.

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 dell'esecuzione del contratto.

ART. 7: ECCEZIONI DELL'APPALTATORE

Nel caso che l'Appaltatore ritenga che le disposizioni impartite dalla D.LL. siano difformi dai patti contrattuali o che le modalità esecutive e gli oneri connessi all'esecuzione dei lavori siano più gravosi di quelli previsti nel presente capitolato, e tali da richiedere la formazione di un nuovo prezzo o la corresponsione di un particolare compenso, egli dovrà rappresentare le proprie eccezioni prima di dar corso all'ordine di servizio con il quale tali lavori siano stati disposti.

Resta comunque stabilito che non saranno accolte richieste postume e che le eventuali riserve s'intenderanno prive di qualsiasi efficacia.

* * * * *

CAPITOLO II
DISPOSIZIONE PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

**ART. 8: OSSERVANZA DEL REGOLAMENTO, DEL CAPITOLATO GENERALE, DI
LEGGI E DI NORME**

L'Appalto è regolato, oltre che dalle norme del presente Capitolato Speciale, anche:

- dal Capitolato Generale approvato con D.M. n. 145 del 19/04/2000 e s.m.e i.;
- dalle Leggi antimafia, con particolare riferimento alla legge 9 marzo 1990 n. 55 e s.m. e i.;
- dal D.Lgs. n. 163 del 12/04/2006 e s.m. e i
- dal D.P.R. n. 207 del 05/10/2010 e s.m. e i;
- da tutte le leggi e norme vigenti sulla prevenzione infortuni e sulla sicurezza dei lavoratori.

L'Appalto è inoltre regolato da tutte le leggi comunitarie, statali e regionali, e dai relativi regolamenti, dalle istruzioni Ministeriali vigenti, inerenti e conseguenti la materia di appalto e di esecuzione di servizi, che l'Esecutore, con la firma del contratto, dichiara di conoscere integralmente, impegnandosi all'osservanza delle stesse.

L'impresa è obbligata all'osservanza del D.M. 11.03.1988, alle Istruzioni applicative di cui alle Circolari Min. LL.PP. 24.09.1988 n° 30483 e 9.01.1996 n° 218/24/3, ai Principi e Regole di Applicazione contenute nell'Eurocodice 7 (EN (V) 1997) riguardanti l'Ingegneria Geotecnica, nonché delle leggi e dei regolamenti in vigore riguardanti le assicurazioni e previdenza sociale.

**Art. 9 RAPPRESENTANZA DELLA DITTA E RAPPRESENTANTE DELL'IMPRESA
PER IL SERVIZIO**

La Ditta esecutrice, prima dell'inizio dei servizi, dovrà comunicare all'Amministrazione il nominativo del Rappresentante Legale della Ditta, il nominativo del Direttore di cantiere e dell'Assistente Tecnico e quelli dei suoi sostituti, nonché il nome di tutto il personale che prenderà parte ai lavori.

Il Rappresentante di cantiere dovrà essere in possesso di ampio mandato; comprendente l'autorizzazione a fare allontanare dalla zona dei lavori, dietro motivata richiesta scritta del Direttore dell'esecuzione, assistente ed operai che non riuscissero di gradimento della Stazione Appaltante

Art. 10 OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL'IMPRESA

Oltre agli obblighi stabiliti dal Capitolato Generale l'Impresa è tenuta:

- nel caso di indagini svolte durante le normali attività, l'Esecutore dovrà adottare tutti gli accorgimenti necessari a salvaguardare l'incolumità degli utenti e senza che possa far valere alcuna pretesa;

- ad utilizzare tutte le apparecchiature ritenute necessarie dalla stessa Impresa, per ottenere i risultati prefissati. Qualora le apparecchiature o le attrezzature necessarie ad ottenere campioni indisturbati utili per ricavare in laboratorio le caratteristiche geotecniche richieste nell'elenco prezzi, a insindacabile giudizio del Direttore dell'esecuzione, non fossero giudicate idonee, l'Impresa è tenuta a fornire le attrezzature richieste dallo stesso Direttore dell'esecuzione, senza diritto a compensi di sorta;

- a presentare, prima della consegna dei lavori, il piano operativo di sicurezza (POS) ai sensi

dell'art. 131 del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i;

- assicurare la presenza continua in cantiere di un proprio tecnico specializzato al fine di predisporre il rilievo dei sondaggi, registrare i risultati delle prove, ecc..;

- a mantenere i macchinari e i mezzi d'opera all'interno del cantiere, senza un loro allontanamento provvisorio o sostituzione;

- a garantire un adeguato servizio di sorveglianza e a sopportare ogni altro onere che non sia esplicitamente posto a carico dell'Amministrazione nei documenti di controllo;

- a garantire un'adeguata copertura assicurativa estesa anche ai danni alle proprie attrezzature, ai lavori ed al personale, dovuti fra l'altro anche a calamità naturali e ad atti vandalici o delittuosi;

- a provvedere agli impianti e spostamenti di cantiere;

- ad adottare nel compimento di tutte le indagini, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzioni infortuni, con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'Esecutore, restandone sollevati la Stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza delle indagini;

- a riparare i danni, dipendenti anche da forza maggiore, che si verificassero nel corso dell'espletamento dei servizi agli attrezzi e a tutte le opere provvisorie;

- all'accesso, ivi compreso il disbrigo delle pratiche nonché gli oneri e costi comunque connessi, mantenendo il passaggio di vie di accesso di servitù, di servizi vari, sia essi pubblici che privati, nel caso che questi interferissero con lo svolgimento delle indagini previste; rimanendo, con ciò, l'Esecutore, unico responsabile di ogni eventuale danno o conseguenza che venisse arrecata a terzi in congruenza dell'esecuzione delle indagini o dell'accesso delle attrezzature sui punti di indagine; sollevando, pertanto, da ogni responsabilità sia l'Amministrazione che i suoi rappresentanti;

- ad installare delle recinzioni e della relativa eventuale segnaletica diurna e notturna nonché la custodia degli impianti e delle attrezzature, affinché le indagini vengano eseguite in sicurezza, sollevando l'Amministrazione da ogni responsabilità derivante da eventuali incidenti e danni subiti;

- al pagamento delle spese per la produzione, inerente le indagini, di grafici, disegni, fotografie, etc. ogni qualvolta il Direttore dell'esecuzione ne facesse espressamente richiesta;

- alla conservazione e custodia dei campioni fino alla al rilascio dell'attestazione della regolare esecuzione da parte del Direttore dell'esecuzione.

Sono, altresì, a carico dell'Esecutore e compensati con i prezzi di elenco gli oneri seguenti:

- l'accertamento che nei punti interessati dalle indagini non siano presenti impianti tecnologici. Del loro eventuale danneggiamento l'Esecutore sarà l'unico responsabile e ne dovrà curare il ripristino a proprie spese;

- l'apertura di tracce, le demolizioni, i ripristini e quant'altro occorre per la corretta e completa esecuzione delle indagini;

- lo sgombero e la pulizia dei luoghi di indagine entro una settimana dall'ultimazione delle stesse, con la rimozione di tutti i materiali residui, i mezzi d'opera e le attrezzature;

- a non rimuovere la trivella o la sonda dal foro prima che il Direttore dell'esecuzione ne abbia effettuata la misura della profondità, che dovrà avvenire contestualmente non appena ultimato il foro,

previo preavviso da parte dell'Impresa di almeno 4 ore (quattro ore);

- a sospendere tempestivamente la posa di strumentazione o l'esecuzione delle prove quando, nel corso della lavorazione o delle prove, si verificano o si manifestano, oggettivamente, condizioni impreviste o anomale. In tali circostanze, l'Esecutore, e tenuto ad interrompere l'attività di indagine anche senza ordine specifico, avvisando nel più breve tempo possibile il Direttore dell'esecuzione e mantenendo sospese le attività almeno per un giorno dalla data di comunicazione, in attesa delle correlate disposizioni. In caso di inadempimento, ove ciò comportasse l'impossibilità di utilizzare i risultati di indagine, quelle a ciò relative non saranno pagate;

- a non approfondire il foro oltre la profondità prevista in progetto senza precisa autorizzazione scritta del Direttore dell'esecuzione;

- a comunicare al Direttore dell'esecuzione, durante e al termine delle operazioni, lo stato d'avanzamento del sondaggio mediante appositi bollettini, i quali dovranno indicare:

1- la denominazione del pozzo o foro e le coordinate di riferimento a due o più capisaldi piano altimetrici indicati dal Direttore dell'esecuzione, posti a distanza non superiore a ml. 50 dalla trivellazione da eseguire;

2- la data di inizio della perforazione;

3- i diametri del foro;

4- la natura dei successivi strati attraversati, precisando tutte le variazioni di litologia, granulometria o consistenza;

5- le eventuali perdite di circolazione dei fluidi di perforazione, le quote delle falde acquifere rilevate al mattino prima dell'inizio lavori e alla sera ultimati gli stessi;

6- la profondità raggiunta giornalmente ed a fine foro;

7- ogni altra indicazione necessaria, affinché si abbia una chiara visione degli strati, della loro natura e della loro reciproca successione e giacenza;

- a fornire al Direttore dell'esecuzione, in sei copie e dopo il completamento degli stessi, tutti i profili rappresentati in scala la stratigrafia rilevata nel sondaggio.

Il profilo del foro di sondaggio dovrà essere disegnato su appositi moduli divisi in colonne nelle quali dovranno essere riportati i seguenti dati:

1- spessore degli strati incontrati nel sondaggio;

2- profondità progressiva;

3- scala grafica;

4- rappresentazione simbolica della natura dei terreni incontrati;

5- descrizione della natura dei terreni incontrati;

6- diametro del foro, specificando se l'avanzamento è a percussione o a rotazione;

7- la quota di prelievo dei campioni indisturbati e rimaneggiati e delle eventuali prove eseguite durante il corso della perforazione;

8- le eventuali indicazioni relative a strumentazioni geotecniche installate nel foro;

9- indicazioni sulle falde d'acqua eventualmente rilevate;

- a fornire per le operazioni di consegna, di controllo e per le misure finali, gli strumenti ed il personale adatti allo scopo;

- a provvedere :

a) alla fornitura di sacchetti di plastica per la conservazione dei campioni rimaneggiati.

b) alla fornitura dei contenitori per i campioni indisturbati.

c) alla spedizione dei campioni al Laboratorio Geotecnico abilitato, fornito di concessione e certificazione, per l'esecuzione di prove geotecniche su terreni e rocce, secondo le istruzioni che verranno impartite dal Direttore dell'esecuzione. L'esecuzione delle prove geotecniche sui campioni prelevati, infatti, devono essere eseguite da laboratori di geotecnica per i terreni, iscritti nell'elenco dei Laboratori Autorizzati dal competente organo ministeriale, in possesso di concessione e certificazione, secondo le disposizioni di cui all'art.8 del D.P.R. 246/93, e delle indicazioni riportate nella Circolare 349/STC del 16 dicembre 1999.

- a non effettuare l'esecuzione delle operazioni di: cementazione del foro e delle prospezioni geofisiche, senza la presenza del Direttore dell'esecuzione;

- a fornire, durante le operazioni di esecuzione delle prove geofisiche, copia dei dati acquisiti secondo le indicazioni fornite al momento dal Direttore dell'esecuzione.

Art. 11 STIPULA DEL CONTRATTO – CONSEGNA DEL SERVIZIO

La stipula del contratto avverrà entro 30 (trenta) giorni dalla data di comunicazione all'impresa aggiudicataria, dell'avvenuto affidamento, previa apposita comunicazione contenente l'indicazione del termine ultimo, avente carattere perentorio, fissato per la stipula.

Nel contratto sarà dato atto che l'Impresa dichiara di aver preso conoscenza di tutte le norme previste nel presente Capitolato Speciale.

Le obbligazioni negoziali saranno vincolate con la stipula di un contratto di cottimo in forma di scrittura privata.

La consegna del servizio sarà effettuata nel rispetto degli artt.153-154-155 del D.P.R. n.207/2010; alla consegna sarà redatto l'apposito verbale sottoscritto dalle parti.

Art. 12 DOCUMENTI DEL CONTRATTO

Fanno parte integrante del contratto d'appalto, oltre che al presente Capitolato Speciale, anche i seguenti documenti:

- l'elenco dei prezzi;
- il computo metrico estimativo;
- i seguenti disegni di progetto:

Planimetria con ubicazione dei punti di indagine.

L'Ente committente si riserva di consegnare all'Imprenditore durante il corso dei lavori, nell'ordine ritenuto più opportuno, gli altri disegni esecutivi che dovessero occorrere per la perfetta realizzazione delle indagini.

Art. 13 INIZIO DEL SERVIZIO E PENALE PER IL RITARDO

L'impresa è tenuta ad iniziare il servizio entro giorni 10 (dieci) dalla data di stipula del contratto; in caso di ritardo gli sarà applicata una penale dell'uno per mille dell'importo netto contrattuale per ogni giorno di ritardo.

Qualora il ritardo superi il termine di ulteriori 15 (quindici) giorni, la Stazione appaltante potrà procedere alla risoluzione del contratto, salvo i maggiori danni; la Stazione appaltante si riserva la

facoltà di applicare le disposizioni di cui all'art. 140 del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.

L'impresa potrà sviluppare i servizi nell'ordine di esecuzione che verrà dettato dal committente dei lavori, tramite relativo programma redatto dal Direttore dell'esecuzione; peraltro, il Direttore dell'esecuzione ha facoltà di modificare il programma suddetto in base ai propri criteri di priorità.

ART. 14: SUBAPPALTI E COTTIMI – CESSIONI E PROCURE

Qualora l'Appaltatore ceda o subappalti in tutto o in parte le opere di al presente contratto senza alcuna preventiva autorizzazione dell'Amministrazione, si potrà procedere alla rescissione del contratto in danno, oltre ad applicare le sanzioni previste dall'art. 21 della legge 13 settembre 1982 n° 646 modificato dall'art. 1 della legge 12.10.1982 n° 726.

Poiché, così come indicato dalla circolare 9 marzo 1983 n° 477 del Ministero dei Lavori Pubblici, i lavori di cui in oggetto rientrano fra quelle opere non soggette a divieto di subappalto, in quanto richiedono tecniche e lavorazioni speciali, non sono da considerarsi subappalti:

- a) i trasporti, noleggio di macchinari e, in genere, noli sia a freddo che a caldo;
- b) le forniture a piè d'opera dei materiali, manufatti, macchinari, componenti di impianti tecnologici;
- c) la commessa a studi professionali specializzati in indagini indirette del sottosuolo mediante rilievi geofisici;
- d) la consulenza specialistica di liberi professionisti di accertata esperienza;
- e) la commessa a laboratori pubblici o privati dell'esecuzione delle analisi e prove geotecniche;
- f) l'affidamento a tecnici specialisti delle misurazioni geotecniche in situ.

Qualunque cessione di credito e qualunque procura che non siano riconosciute dall'Amministrazione sono espressamente vietate.

Art. 15 NORME PER L'ESECUZIONE DEL SERVIZIO E ALTRI ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'ESECUTORE

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

- tutte le spese di contratto come le spese di registrazione del contratto, ove richiesta, diritti e spese contrattuali, ed ogni altra imposta inerente i servizi;

- le spese per l'adozione di tutti i provvedimenti e di tutte le cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità agli operai, alle persone addette ai lavori ed ai terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati. Ogni responsabilità ricadrà, pertanto, sull'Esecutore con pieno sollievo dell'Appaltante quanto del personale da esso preposto alla direzione e sorveglianza;

- le spese occorrenti per mantenere e rendere il transito ed effettuare le segnalazioni di Legge, sia diurne che notturne, sulle strade in qualsiasi modo interessate dai servizi;

- 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'Esecutore 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'Esecutore si obbliga, prima dell'inizio dei servizi, 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'Esecutore 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, e sempre responsabile l'Esecutore, rimanendone in tutti i casi sollevato l'Appaltante;

- e d'obbligo e a carico dell'Impresa aggiudicataria la redazione e la presentazione prima dell'inizio dei lavori del Piano Operativo della Sicurezza relativo all'esecuzione dei servizi oggetto del presente appalto, di cui al D. Lgs. 81/2008 (nuovo testo unico sulla sicurezza), detto Piano dovrà essere redatto in conformità delle vigenti disposizioni di legge e di quelle che eventualmente fossero emanate nel corso dei lavori.

Art. 16 TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEL SERVIZIO SOSPENSIONI – PROROGHE – PENALITA'

Il servizio dovrà essere concluso entro giorni 40 (quaranta) naturali e consecutivi dalla data di consegna, o in caso di consegna frazionata, dell'ultimo verbale di consegna parziale.

Per ogni giorno di ritardo sul termine di ultimazione dei lavori verrà applicata la penale dell'uno per mille dell'ammontare del prezzo contrattuale.

Qualora il ritardo superi il termine di ulteriori 15 (quindici) giorni, la Stazione appaltante potrà procedere alla risoluzione del contratto, salvo i maggiori danni; la Stazione appaltante si riserva, altresì, la facoltà di applicare le disposizioni di cui all'art. 140 del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i..

Non danno diritto a proroghe o compensi quelle sospensioni parziali di ordine cautelativo che il Direttore dell'esecuzione riterrà utile ordinare al fine del buon esito dei lavori.

Non saranno ammesse sospensioni o proroghe per l'ultimazione dei lavori se non in casi assolutamente eccezionali, valutati tali dall'Ente appaltante.

Art. 17 RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

L'Amministrazione ha facoltà di risolvere il contratto in tutti i casi individuati dagli artt. 1453 e segg. Del codice civile, nonché nei casi previsti dall'art. 134 del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i..

Art. 18 TRATTAMENTO E TUTELA DEI LAVORATORI

L'Esecutore è obbligato ad applicare ai lavoratori dipendenti occupati nei servizi costituenti oggetto del presente capitolato e, se cooperativa, anche nei confronti dei soci, condizioni normative e retributive non inferiori a quelle risultanti dai contratti collettivi di lavoro vigenti nel settore, per la zona e nei tempi in cui si svolgono i lavori ed a continuare ad applicare i suddetti contratti collettivi anche dopo la loro scadenza e fino alla loro sostituzione.

I suddetti obblighi vincolano l'Esecutore anche se lo stesso non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse ed indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalle dimensioni dell'impresa di cui è titolare e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica e sindacale.

L'Impresa e responsabile in rapporto all'Ente appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti.

L'Esecutore dovrà osservare le norme e le prescrizioni delle leggi e dei regolamenti vigenti sull'assunzione, previdenza, sicurezza, condizioni di lavoro, assicurazione e assistenza dei lavoratori e comunicare, non oltre 15 (quindici) giorni dalla data della consegna, e comunque prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia agli Istituti previdenziali, inclusa la Cassa Edile, assicurativi e antinfortunistici.

L'Esecutore dovrà altresì ottemperare a quanto previsto in materia di Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC).

Art. 19 CONTO FINALE E ATTESTAZIONE DELLA REGOLARE ESECUZIONE

La relazione sul conto finale, comprensiva degli atti di contabilità finale, verrà compilata entro giorni 60 (sessanta) dalla data di ultimazione del servizio, individuata dalla data di consegna del rapporto finale sul servizio reso sia in sito sia in laboratorio.

L'Impresa avrà diritto al pagamento a saldo che sarà effettuato dopo presentazione degli atti di contabilità finale, della relazione sul conto finale e dell'attestazione della esecuzione da parte del Direttore dell'esecuzione.

Art. 20 PAGAMENTI

L'Impresa avrà diritto al pagamento a saldo, che sarà effettuato dopo presentazione degli atti di contabilità finale, della relazione sul conto finale e del rilascio dell'attestazione della regolare esecuzione da parte del Direttore dell'esecuzione, nonché previa dimostrazione da parte dell'Esecutore, dell'adempimento agli obblighi contributivi ed assicurativi da verificarsi tramite DURC.

I lavori saranno compensati "a misura" e "a corpo" e il corrispettivo verrà liquidato, al netto delle prescritte ritenute di legge. Si precisa che non è corrisposta alcuna anticipazione del prezzo.

Art. 21 INVARIABILITA' DEI PREZZI

I prezzi unitari offerti resteranno fissi ed invariabili per tutta la durata dei lavori del presente appalto e, pertanto, resterà esclusa la revisione dei prezzi e l'applicazione del primo comma dell'art. 1664 c.c., fatto salvo quanto previsto dai commi 4 e seguenti del medesimo art. 133 del D.Lgs n. 163/06 e s.m. e i.

Art. 22 CONTROVERSIE

Per tutte le controversie che dovessero insorgere tra l'Ente Appaltante e l'Esecutore sull'interpretazione e la esecuzione del contratto e delle norme applicabili al rapporto, sia durante il corso dei lavori che al termine del contratto, che non si siano potute definire in via amministrativa, si farà ricorso all'Autorità Giudiziaria, foro di Siracusa, con esclusione della competenza arbitraria.

CAPITOLO III PRESCRIZIONI DI CARATTERE TENICO

ART. 23: PROSPEZIONI GEOFISICHE

L'Esecutore dovrà provvedere alla fornitura delle attrezzature necessarie, del personale tecnico specializzato (laureato e diplomato) e della manovalanza. Dovrà provvedere alla redazione di una relazione generale sulle indagini geofisiche effettuate, con allegati i diagrammi dei singoli sondaggi, i risultati interpretativi e tutti gli elementi tecnico/scientifici necessari. Inoltre dovrà essere obbligatoriamente eseguito un rilievo topografico plano-altimetrico geo referenziato di tutti gli stendimenti eseguiti e di tutti i rilievi eseguiti, completo delle relative planimetrie a curve di livello in scala opportuna e perfettamente leggibile.

23.1 PROSPEZIONI SISMICHE. Le prospezioni sismiche dovranno essere effettuate con l'impiego di strumenti, con un minimo di 12 canali a seconda della indicazioni della Direzione dei Lavori, nei quali siano state adottate le più moderne tecnologie elettroniche, che consentono la visualizzazione dei segnali su un monitor, la registrazione, a mezzo di stampante grafica, delle onde sismiche dirette, rifratte o riflesse e la misurazione degli intervalli di tempo necessari alle onde stesse per l'arrivo dal punto di impatto ai geofoni. Per l'energizzazione l'Impresa dovrà impiegare preferibilmente delle masse battenti di peso opportuno. In tal caso, potranno essere impiegate sia onde P che onde Sv, Sh, secondo quanto stabilito nell'Elenco Prezzi e nel Computo Metrico Estimativo allegati e nel numero minimo di cinque scoppi per ogni base sismica. Qualora condizioni geologiche locali consigliassero l'uso di piccole cariche esplosive, l'Esecutore dovrà provvedere, a sua cura e spese, alla richiesta dei permessi, al trasporto ed alla conservazione delle cariche stesse, nel pieno rispetto delle disposizioni di legge esistenti in materia di pubblica incolumità, restando lo stesso Esecutore unico responsabile nel caso di inottemperanza o di danni causati da mancata applicazione delle norme di prevenzione. I risultati delle indagini del tipo "sismica a rifrazione", con basi e stendimenti secondo le indicazioni e le specifiche di progetto delle stesse, dovranno essere rimesse all'Amministrazione completi della stampa di tutti i sismogrammi e relativo "pick of first times", delle condizioni di registrazione (guadagno del segnale, sommatoria dello stesso, applicazione di filtri ecc...). L'interpretazione dei dati dovrà essere obbligatoriamente effettuata mediante il Delay Time Method ed il GRM o metodo di Palmer dei quali farà parte integrante l'elaborazione grafica finale, stampata o plottata in formati idonei e comunque sempre secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori.

Prova sismica attiva MASW (Multichannel Analysis of Surface Wave)

Nell'ambito della specifica tipologia di prova, le onde superficiali per la determinazione delle relative curve di dispersione dovranno essere generate con idonei sistemi e registrate con un adeguato numero di geofoni verticali aventi diverso periodo di oscillazione (10 Hz, 4.5 Hz), collegati ad un sismografo multicanale a memoria incrementale e disposti secondo una geometria lineare con "offset" non inferiore a 3 volte la spaziatura intergeofonica. L'interpretazione dei risultati sarà comprensiva dell'analisi dei dati nel dominio F-K (frequency - wave number) per la determinazione di curve di dispersione delle onde superficiali di tipo Rayleigh redatti in grafici $V_{fase} - Hz$, dell'inversione del modello di rigidità del sottosuolo fino a raggiungimento del miglior "fitting" tra i dati sperimentali e

teorici, nonché della relazione riepilogativa contenente le procedure di esecuzione della prova, i grafici di acquisizione (serie temporali e Vfase – Hz) e la restituzione dei profili Vs del sottosuolo.

Prova sismica passiva

La prova sismica dovrà essere di tipo passivo e consentire la valutazione della risposta sismica di sito mediante l'acquisizione di rumore sismico per una finestra temporale di registrazione in continuo non inferiore a 20 minuti e registrato con geofono 3D avente periodo di oscillazione non superiore a 4,5 Hz e collegato ad una stazione sismometrica con risoluzione 16-24 bit. E' compresa l'elaborazione dei dati con tecniche spettrali FFT sulle tre componenti del moto del suolo nonché la restituzione del rapporto H/V per la valutazione della frequenza del sito e di eventuali effetti di amplificazione sismica locale.

Modalità di presentazione dei risultati

Relazione esplicativa del sistema utilizzato con indicate:

- documentazione topografica, con indicazione dell'ubicazione dell'indagine;
 - le modalità di esecuzione;
 - la strumentazione adottata e le caratteristiche di acquisizione dei dati;
 - i segnali registrati: in forma cartacea e in forma numerica su cd-rom;
 - il criterio di elaborazione adottato;
 - modello bidimensionale del sottosuolo e sezione geologica interpretativa; sezione relativa alla copertura del segnale.
- qualora disponibili, dovranno essere fornite le informazioni sulla posizione della falda.

ART. 24: PERFORAZIONI PER SONDAGGI GEOGNOSTICI E POZZI TRIVELLATI

L'Appaltatore è tenuto:

1. a non muovere l'attrezzatura dal foro ultimato senza precisa autorizzazione della Direzione dei Lavori ed ogni caso a non rimuoverla dal foro prima che la DLL abbia effettuato la misura della profondità di questo;
2. a fornire i canneggianti, gli attrezzi e gli strumenti necessari per la misurazione ed il controllo dei lavori, per studi particolari di dettaglio, per la redazione della contabilità e il successivo collaudo dei lavori;
3. a non approfondire il foro oltre la profondità preventivata senza precisa autorizzazione della DLL;
4. ad assumere a proprio carico le spese occorrenti per il prelievo, la spedizione e l'analisi dei materiali e delle terre che, a giudizio della DLL, debbano essere eseguite da laboratori specializzati;
5. ad osservare le norme in vigore sulla Polizia Mineraria;
6. a provvedere all'esaurimento delle acque superficiali o di infiltrazione concorrenti nei cavi, nonché l'esecuzione di opere provvisorie per lo scavo e la deviazione preventiva di esse dalla sede di cantiere;
7. a comunicare tempestivamente alla DLL lo stato di avanzamento dei sondaggi, precisando: la denominazione del sondaggio o pozzo trivellato e le coordinate di riferimento a due o più capisaldi indicati dalla DLL e comunque dovrà essere obbligatoriamente eseguito un rilievo topografico piano-altimetrico geo referenziato di tutti i sondaggi eseguiti, completo delle relative

- planimetrie a curve di livello in scala opportuna e perfettamente leggibile; la data di inizio di ogni foro; i diametri del foro; la natura dei successive strati attraversati da ogni singolo foro e riscontrati, precisando tutte le variazioni, anche di pochi centimetri, la costituzione granulometrica e consistenza e le eventuali inclusioni; le eventuali perdite, ove venisse impiegata acqua nella perforazione, l'eventuale venuta d'acqua e tutte le caratteristiche delle falde acquifere incontrate; la profondità raggiunta giornalmente ed a fine foro; tutti i risultati delle prove in situ effettuate in corso di esecuzione; ogni altra indicazione necessaria affinché si abbia una sicura e precisa visione degli strati, della loro natura e della loro reciproca successione e giacitura;
8. a fornire in n° 6 copie alla DLL i rapportini di perforazione, completi di una breve relazione redatta da un Geologo, comprendente tutti i profili rappresentanti in scala la stratigrafia rilevata nei fori, accompagnandoli con una planimetria, pure in scala.
 9. I profili dei fori di sondaggio dovranno essere disegnati su appositi moduli divisi in colonne, nelle quali dovranno essere riportati i seguenti dati: spessore degli strati incontrati con il sondaggio; profondità progressiva; scala grafica; rappresentazione simbolica della natura e dei terreni incontrati; descrizione della natura dei terreni incontrati; diametro del foro; percentuali di carotaggio per ogni strato; livello freatico; grafici prove in foro, ecc.
 10. A trasmettere alla DLL un rapporto riguardante i campioni, indisturbati ed informi, estratti nelle prese precedenti. Su tale rapporto per ogni campione dovranno essere riportati: la denominazione del foro da cui è stato estratto; la quota del prelievo; le modalità del prelievo; la natura del campione; la data del prelievo; la data di spedizione al laboratorio di prove prescritte;
 11. A fornire almeno una fotografia in n°5 copie ciascuna, formato cm 13x18 di ogni zona ove vengono eseguiti i fori (oltre a quelle per ogni singolo sondaggio);
 12. A provvedere: alla fornitura della apposite cassette per la conservazione delle carote estratte mediante i sondaggi ed i necessari sacchetti di plastica; alla spedizione dei campioni ad un laboratorio di prove, secondo le istruzioni che verranno date dalla DLL; alla fornitura delle cassette per i campioni cubici, informi o indisturbati.

ART. 25: PROVE IN SITU

Le prove in situ sono, in genere, collegate all'esecuzione di sondaggi meccanici del tipo a rotazione. La DLL, in fase di consegna dei lavori, farà conoscere all'Impresa il programma di massima delle prove in situ, da effettuarsi nei fori di sondaggio e dal piano di campagna. In fase esecutiva, in relazione alle risultanze dei primi sondaggi, la DLL disporrà le prove da eseguire ed indicherà le profondità alle quali queste dovranno essere effettuate o, nel caso di prove svincolate dai sondaggi, le profondità da raggiungere.

L'Appaltatore dovrà approntare il materiale, il personale specializzato e la manovalanza per l'esecuzione delle prove secondo le modalità prescritte nel presente capitolato. Le risultanze delle prove in situ faranno parte integrante dei dati litostratigrafici, per cui l'Appaltatore alleggerà questi dati alle colonne stratigrafiche ed alla relazione riepilogativa ed illustrativa redatta da Geologo o da un Ingegnere.

ART. 26: PROVE DI LABORATORIO

L'Impresa dovrà provvedere al prelievo di campioni indisturbati, alle profondità indicate dalla

Direzione dei Lavori. Con le modalità di conservazione prescritte nell'art. 40 di questo capitolato, l'Appaltatore ha l'obbligo di portare i campioni nei laboratori di analisi geotecniche di gradimento della Direzione dei Lavori. L'Appaltatore consegnerà alla DLL gli elaborati delle prove, in n°5 copie, entro i tempi tecnici compatibili con il tipo di prove da effettuare.

ART. 27: GIORNALE DI CANTIERE

Il "Giornale di cantiere" dovrà essere predisposto a cura della ditta appaltante e dovrà avere le pagine numerate che, all'atto della consegna dei lavori, saranno firmate tutte dal legale rappresentante dell'Impresa e dalla Direzione dei Lavori. Tale giornale dovrà essere tenuto aggiornato tempestivamente e comunque almeno giornalmente dal rappresentante dell'Impresa sul cantiere ed in mancanza del capo cantiere dall'operaio più anziano.

Sul giornale dovranno essere annotati, sia pure in succinto od in forma scheletrica, tutti gli avvenimenti che interessano i lavori. Ad esempio: la data di inizio, di ultimazione e di sospensione (indicandone le cause per ogni singolo lavoro) dando anche nel primo riferimento ad esso le notizie circa la sua ubicazione e circa la disposizione d'esecuzione; data ed eventualmente anche l'ora, di particolari eventi, come piogge, frane, difficoltà impreviste, impossibilità di operare il previsto (scampionare, eseguire prove, ecc.), rinvenimento di grossi trovanti rocciosi, ecc.

Tale giornale dovrà essere mostrato al personale della DLL in visita al cantiere a semplice richiesta e su esso tale personale potrà porre le note che riterrà opportune. Il giornale di che trattasi, in sede di ultimazione dei lavori, se la DLL ne farà richiesta, dovrà essere consegnato alla stessa.

CAPITOLO IV

MODALITA' ESECUTIVE DELLE INDAGINI E NORME DI MISURAZIONE

Le modalità operative di alcune indagini prese in considerazione nel presente capitolato, si uniformano alle "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche" elaborate dalla Commissione A.G.I. e pubblicate nel 1977.

La trattazione degli argomenti si sviluppa secondo una possibile cronologica successione delle indagini.

Le prospezioni geofisiche, infatti, che danno un'informazione preliminare molto ampia e di base per la programmazione delle successive indagini, precedono la trattazione dei sondaggi diretti; per contro tutto quanto riguarda le prove in situ ed in laboratorio viene trattato per ultimo, come, temporalmente, avviene in realtà. I pozzi trivellati, pur rientrando nel campo delle indagini geognostiche, sono stati ugualmente presi in considerazione, in quanto presentano le stesse modalità esecutive.

ART. 28: GENERALITA'

L'esecuzione delle indagini dovrà essere effettuata secondo le modalità via via descritte negli articoli successivi. Nel caso in cui l'Impresa ritenesse necessario apportare delle modifiche alle modalità anzidette, dovrà preliminarmente concordarle con la Direzione dei Lavori. Alla misura dei lavori sarà provveduto in contraddittorio tra la Direzione dei Lavori e l'Impresa.

Ogni prezzo di tariffa rappresenta il valore di un lavoro unitario interamente compiuto. Tutti gli oneri generali e speciali stabiliti nelle tariffe e nel capitolato restano indennizzati con la valutazione dei lavori in base ai prezzi di elenco, nei quali è tenuto conto di qualsiasi onere ed utile dell'Appaltatore, depurati del ribasso contrattuale.

ART. 29: PROSPEZIONI GEOFISICHE

Le prospezioni geofisiche, a mezzo di sondaggi sismici, varieranno nel tipo e nel numero a seconda degli obiettivi dell'indagine e restano subordinate alle indicazioni ottenute dal rilevamento geologico di superficie. La valutazione di tali prospezioni verrà effettuata applicando a ciascun tipo di sondaggio il relativo prezzo di elenco.

29.1 PROSPEZIONI SISMICHE. Per la determinazione delle costanti elastiche del sottosuolo e per la ricostruzione della successione degli strati (o meglio dei rifrattori o riflessori) interessati dalle onde prodotte da masse battenti o da piccole cariche esplosive, l'Esecutore è tenuto ad approntare l'apparecchiatura che abbia le caratteristiche descritte nell'art. 38.2 del presente capitolato. L'attrezzatura predisposta per ricevere le onde riflesse o rifratte attraverso almeno n° 12 geofoni, dovrà consentire l'immediata registrazione dei tempi di arrivo delle onde sismiche dall'istante di energizzazione del suolo ai vari geofoni, attraverso cavi di collegamento, disposti lungo un allineamento. La conoscenza delle distanze dei geofoni dal punto di impatto, nonché dei rispettivi tempi di arrivo delle onde, consentirà la determinazione delle velocità di propagazione delle onde stesse e la costruzione delle dromocrone. L'indagine dovrà essere effettuata da tecnici esperti in geofisica, ed eseguita su prestabiliti allineamenti sismici lungo i quali, in successione, andranno effettuati i sondaggi (S-S) accoppiati in andata e ritorno.

ART. 30: PERFORAZIONI DI SONDAGGIO

I sondaggi hanno lo scopo di fornire una campionatura completa dei litotipi attraversati dall'utente, al fine di ricostruire la successione degli strati, di effettuare il prelievo dei campioni per le determinazioni di laboratorio geotecnico, per facilitare le eventuali prove in situ e per lo studio della falda acquifera. In relazione al tipo di lavoro da eseguire ed alle previsioni progettuali, le perforazioni, su disposizione della DLL, saranno eseguite con le modalità atte ad effettuare il carotaggio continuo, oppure con procedimenti in cui il carotaggio non sia necessario (a distruzione di nucleo).

I sondaggi saranno valutati per metro lineare di foro eseguito: le profondità saranno misurate dal piano di imposta dell'attrezzatura. E' previsto anche un compenso forfetario per ogni prestazione. Nei prezzi a metro lineare di foro ed in detto compenso forfetario, è compreso qualsiasi onere, ed in particolare quello relativo a:

- alle indennità di occupazione ed ai danni comunque provocati per l'esecuzione del sondaggio e per le operazioni connesse;
- all'approntamento del macchinari e dei mezzi d'opera;
- alla preparazione del piazzole per l'installazione dei macchinari ed attrezzi, al relativo trasporto, montaggio e smontaggio, all'installazione degli stessi ed alla esecuzione dei sondaggi ad asse verticale, o comunque inclinato, in terreni di qualunque natura, pendenza e quota;
- ai trasferimenti delle apparecchiature da foro a foro e da zona a zona, in terreno di qualsiasi natura, pendenza e quota;
- alle eventuali soste disposte, con ordine di servizio della DLL, per accertamenti vari, di durata inferiore ai 5 giorni;
- all'allontanamento dei detriti estratti, all'eventuale riempimento a chiusura, anche con argilla fluidificata e boiaccia di cemento, del foro eseguito ed al ripristino del terreno nelle primitive condizioni;
- alle prestazioni del personale tecnico e della manovalanza, alla fornitura ed all'impiego d'energia, del combustibile, dell'acqua, del cemento, dei fanghi bentonitici, degli additivi, dei sacchetti per la conservazione dei campioni, delle cassette catalogatrici ed all'impiego delle pompe e delle eventuali tubazioni di rivestimento;
- ai perditempi relativi ed agli oneri particolari derivanti dall'estrazione e conservazione in cantiere, per tutta la durata dei lavori, dei campioni estratti (carote e detriti di perforazione) chiusi in sacchetti di plastica e collocati con le indicazioni necessarie entro le apposite cassette catalogatrici;
- alla spedizione dei campioni prelevati al laboratorio di gradimento della DLL;
- all'esecuzione del foro di sonda dei sistemi, materiali o attrezzature, tali da impedire frane nel foro stesso e da garantire la sua accessibilità completa;
- all'eventuale lavaggio dei fori ed alla rimozione ed allontanamento dei detriti;
- al rilievo completo delle caratteristiche delle falde d'acqua eventualmente incontrate con il sondaggio;
- alla determinazione planimetrica ed altimetrica di ogni foro riferito a 2 o più capisaldi della zona.

Il prezzo è comprensivo, altresì, delle eventuali frantumazioni e setacciature dei campioni e delle

carote, con setacci le cui caratteristiche saranno precisate all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori. Sono compresi, inoltre, per la parte di competenza, tutti gli oneri di cui al presente capitolato. In caso di inadempienza di uno o più oneri relativi ad un sondaggio, l'Amministrazione si riserva di non contabilizzare in tutto od in parte il sondaggio; qualora l'inadempienza comporti un danno all'interpretazione dello studio o ricerca in atto l'Amministrazione si riserva, sentito il parere della DLL, di obbligare l'Impresa alla ripetizione del sondaggio senza compenso alcuno, pena la risoluzione contrattuale.

30.1 SONDAGGI CON CAROTAGGIO. Per questo tipo di indagine, l'Impresa è tenuta ad approntare attrezzature idonee ad eseguire sondaggi a rotazione e ad impiegare carotieri, del tipo semplice o doppio, secondo la natura dei terreni. Il diametro minimo a fondo foro dovrà essere sufficiente per prelevare campioni indisturbati del diametro non inferiore a mm. 80. La profondità che in linea di massima dovrà essere raggiunta da ciascun sondaggio sarà indicata dalla DLL prima dell'inizio del foro. L'Impresa avrà cura di fissare il diametro iniziale dei sondaggi e gli eventuali successivi, per raggiungere detta profondità con il minimo diametro precedentemente indicato. La DLL potrà, in ogni caso, disporre che il foro sia arrestato a profondità minore, o prolungato a profondità maggiore, di quella indicata inizialmente, senza che ciò dia diritto ad alcune compenso aggiuntivo a quello previsto nel presente capitolato per il lavoro effettivamente eseguito. Nei sondaggi il carotaggio potrà essere richiesto sia per l'intero foro, sia per uno o più tratti separati di foro. In fase di esecuzione dei sondaggi, dovrà essere assicurata la perfetta stabilità delle pareti e del fondo foro, operando in maniera tale da portare al terreno stesso il minimo disturbo. A tale scopo, l'Impresa è tenuta a stabilizzare le pareti con tubi di rivestimento o con fanghi bentonitici a seconda del programma di rilevamenti in situ, che sarà fatto conoscere in tempo dalla DLL. L'Impresa ha l'obbligo di fornire il carotaggio dei fori o dei tratti di foro precisati dalla DLL, adottando tutte le cautele, le attrezzature e gli accorgimenti necessari per ottenere la massima percentuale di recupero; in particolare, con riguardo alla natura dei terreni attraversati, le percentuali di recupero, valutate per ogni singola battuta di carotaggio non dovranno essere inferiori a:

30% per i terreni sciolti in genere (sabbia, ghiaia, ecc.)

40% per i terreni coesivi (argille, argille marnose, ecc.)

70% per rocce compatte in genere (calcari, calcari marnosi, arenarie, conglomerati, gessi, anidriti, rocce ignee, rocce metamorfiche, ecc.).

Per i tratti di foro per i quali sarà richiesto il carotaggio si applicherà in aggiunta al corrispondente prezzo dell'elenco, un sovrapprezzo così come fissato nello stesso elenco prezzi. Qualora il recupero dovesse risultare inferiore alle percentuali sopra indicate, il sovrapprezzo per i tratti carotati si applicherà ridotto in proporzione moltiplicandolo, cioè, per il rapporto tra la percentuale di carotaggio effettivamente misurata e la percentuale minima sopra descritta. L'attribuzione dei terreni incontrati alle classi sopra riportate è fatta dalla DLL, con giudizio insindacabile.

ART. 31: PRELIEVO DI CAMPIONI

Il prelievo di campioni dovrà essere effettuato con procedure operative e con carotieri adeguati al programma d'indagini previsto in progetto. Per i tratti di sondaggio in cui si richiede la ricostruzione stratigrafica del sottosuolo e la conoscenza delle sole caratteristiche fisiche dei terreni, è consentito il

prelievo di campioni disturbati o a disturbo limitato, mediante l'impiego di normali campionatori, da infiggere a percussione o a pressioni, a seconda della natura litologia dei terreni stessi.

Per i tratti in cui, invece, oltre alle caratteristiche suddette, è richiesta la caratterizzazione meccanica, i campioni dovranno essere del tipo indisturbato, e prelevati con campionatori a pistone, infissi a pressione, o a rotazione a doppia parete con scarpa avanzata, a seconda che si tratti di terreni coerenti poco o molto consistenti. I campioni indisturbati dovranno avere dimensioni non inferiori a 80 mm di diametro e 500 mm di lunghezza.

Tutti i campioni prelevati da scavi o da fori di sondaggio, dovranno essere accompagnati da un'etichetta, da applicare al contenitore e non degradabile per umidità, in cui vengono indicati: committente, cantiere, scavo o foro, numero d'ordine del campione, profondità, orientamento e data di prelievo. Il prelievo di qualsiasi tipo di campione verrà compensato con l'applicazione del relativo prezzo d'elenco. Il prezzo comprende tutti gli oneri necessari all'estrazione e conservazione dei campioni, anche se qui non specificati, ed in particolare l'estrazione del campione, la fornitura dell'astuccio metallico necessario, perfettamente confezionato, la perfetta paraffinatura e sigillatura dell'astuccio e la conservazione del campione nell'astuccio. La successiva spedizione al laboratorio, sarà effettuata a cura dell'Impresa.

ART. 32: CASSETTE

In fase d'esecuzione dei sondaggi diretti, le cassette per la conservazione della campionatura dovranno essere pronte in cantiere prima dei lavori. Esse dovranno essere costruite a regola d'arte e munite di coperchio e dovranno contenere l'intera campionatura dei sondaggi.

Ogni cassetta dovrà essere segnata sull'esterno del coperchio con il numero d'ordine del sondaggio e con le quote di prelievo cui il contenuto si riferisce, ed inoltre, dovrà essere divisa in scomparti di dimensioni opportune, tali che ognuno contenga una sola pila di campioni. All'inizio ed alla fine di ogni scomparto dovrà essere segnata la quota di prelievo della sezione del campione vicino.

Inoltre, se nella successione dei campioni dovesse manifestarsi una sensibile variazione della natura delle rocce costituenti, dovrà essere segnata, su apposito tassella di legno interposto, la quota in cui nel sondaggio è riscontrata tale variazione.

PROVE IN SITO

ART. 33: PROVE DI RESISTENZA MECCANICA DEI TERRENI

Per la determinazione in situ della resistenza meccanica dei terreni, la Direzione dei Lavori disporrà all'Impresa di provvedere all'approntamento dell'attrezzatura idonea per seguire prove del tipo che, in relazione alla natura dei terreni ed alle esigenze progettuali, riterrà più opportuno. Tale disposizione dovrà essere accompagnata da un programma di massima e dall'indicazione dei punti di prova.

33.1 PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE S.P.T. (STANDARD PENETRETION TEST).

Su disposizione della DLL la prova può essere effettuata saltuariamente a partire dal fondo dei fori di sondaggi, oppure in successione di prove più o meno ravvicinate in fori appositamente effettuati per la prova S.P.T. Sul fondo foro opportunamente pulito, dovrà essere infisso a percussione un campionatore di forma e dimensioni standard, attraverso il quale, in base al numero dei colpi N necessari alla penetrazione di 45 cm (misurati separatamente in tre tratti di 15 cm ciascuno) sia possibile valutare orientativamente lo stato di consistenza dei terreni, in genere sabbiosi o limo-

argillosi. La percussione dovrà essere effettuata secondo le modalità contenute nelle norme ASTM n° D1 586/67. Per la prova dovrà essere usato un campionatore Raymond di lunghezza 711 mm, diametro esterno 50.8 mm, diametro interno 34.9 mm ed un dispositivo di guida e di sganciamento automatico del maglio, di peso 63.5 kg (+ 0.5 kg), che assicuri una corsa a caduta libera di 0.76 m (+ 0.02 m). Nelle perforazioni a circolazione di fluidi, è permesso soltanto l'impiego di scalpelli a getti laterali. Nei fori ove il terreno tendesse a franare, la stabilità delle pareti dovrà essere assicurata preferibilmente con tubi di rivestimento. Se la prova interesserà terreni molto compatti o ghiaiosi, su parere della DLL, l'Appaltatore potrà impiegare, al posto della scarpa del campionatore sopradescritta, una punta conica di diametro esterno 51 mm ed apertura angolare di 60°. L'Appaltatore è tenuto a conservare il campione estratto dal campionatore, trasferendolo dal tubo di campionamento in contenitori di plastica, contrassegnati con etichetta. L'Appaltatore dovrà consegnare alla DLL i campioni e la documentazione di ciascuna prova nella quale siano stati riportati i seguenti dati: cantiere, indicazione del foro, metodo di perforazione, tipo di maglio, profondità della prova in cui risulta il numero dei colpi N_1 , N_2 , N_3 , livello freatico, descrizione del litotipo campionato. Ogni prova sarà pagata con il prezzo di elenco relativo, indipendentemente dal numero dei colpi di maglio. La prova si intende completata in caso di rifiuto. L'esecuzione dei fori di sondaggio, con eventuali rivestimenti, sarà pagata a parte.

ART. 34: ANALISI E PROVE DI LABORATORIO

Sui campioni indisturbati prelevati in fase di sondaggi diretti, saranno effettuate le analisi e le prove previste in progetto o diversamente disposte dalla Direzione dei Lavori. L'Appaltatore, se non dispone di laboratorio geotecnico e di personale specializzato, dovrà inviare, con la massima cautela, i campioni al laboratorio prescelto, di gradimento della Direzione dei Lavori.

Le risultanze delle analisi e delle prove geotecniche, svolte secondo le modalità esplicative e le indicazioni fornite dalla DLL, dovranno essere riportate in un elaborato che l'Impresa dovrà consegnare alla DLL in n° 5 copie. Tale elaborato, a firma di un Geologo e di un Ingegnere, dovrà comprendere:

- descrizione dei campioni esaminati;
- certificazione delle prove a mezzo di appositi stampati, dai quali si evincano le curve caratteristiche ed i parametri determinati;
- un quadro riepilogativo di tutte le indagini, dal quale sinteticamente si possano rilevare le caratteristiche fisico-meccaniche dei campioni esaminati;
- una relazione esplicativa delle modalità seguite durante le analisi e le prove, ed illustrativa dei risultati ottenuti.

Nella stessa relazione dovrà essere inserita una nota sullo stato di conservazione dei campioni pervenuti in laboratorio, in fustelle o contenitori, sulla loro qualità e sui residui riconservati e riconsegnati all'Impresa.

Le prove dovranno essere effettuate facendo riferimento alle più importanti normative nazionali ed internazionali esistenti (C.N.R., U.N.I., A.S.T.M., A.A.S.H.T.O., B.S.) e saranno compensate con i prezzi di elenco.

ART. 35: CARATTERISTICHE GENERALI

La descrizione preliminare dei campioni dovrà comprendere un'esauriente descrizione geologica del materiale con indicazione di litologia, colore, grado di alterazione, struttura e tessitura, completata da un giudizio sintetico sulla qualità del campione in relazione alle prove previste; in caso di struttura granulare, dovrà essere specificata la granulometria prevalente. La descrizione dovrà essere completata da una documentazione fotografica del campione, in cui compaiano una scala metrica ed una scala colorimetrica di riferimento. Tutte le osservazioni condotte dovranno essere riassunte in un apposito modulo descrittivo.

Per ogni campione, di qualsiasi natura, dovrà essere compilata una scheda sulla quale dovranno essere riportate le più importanti caratteristiche fisiche:

- il contenuto naturale in acqua;
- il peso di volume;
- il peso unitario secco (o densità secca);
- il peso specifico del solido;

e le immediate determinazioni da queste:

- l'indice dei vuoti;
- la porosità;
- il grado di saturazione;
- il peso di volume saturo.

La scheda dovrà riportare, inoltre, tutte le indicazioni riguardanti il sondaggio, il numero del campione, la profondità ed il cantiere di provenienza.

ART. 36: PROVA DI COMPRESSIONE SEMPLICE

Per la determinazione della coesione non drenata in terreni limo-argillosi può essere richiesta, dietro approvazione della DLL, la prova di compressione semplice del tipo a dilatazione laterale libera (ELL o prova U). Per tale prova dovrà essere confezionato un provino cilindrico di diametro 1"½ o 2" ed altezza non inferiore ad una volta e mezza il suo diametro, da sottoporre a compressione monoassiale crescente.

A tale scopo il provino dovrà essere interposto tra due piattelli in una pressa idonea a comprimerlo con velocità di avanzamento tale da provocare una deformazione compresa tra lo 0.5 e l'1% dell'altezza del provino per ogni minuto primo. Durante la prova, ad intervalli prefissati, su comparatori dovranno essere lette le deformazioni assiali ed i carichi corrispondenti.

Nelle rocce lapidee la prova di compressione semplice (DL) deve essere condotta per la determinazione dei carichi unitari di rottura e può essere effettuata o su campioni cilindrici o cubici (di lato 10 cm) con presse in grado di potere sviluppare una pressione adeguata.

ART. 37: PROVE DI TAGLIO DIRETTO

Per la conoscenza della resistenza al taglio di terreni coerenti o incoerenti, l'Appaltatore, su disposizione della DLL, può effettuare la prova di taglio diretto con la scatola di Casagrande di forma quadrata. Tale prova, che dovrà essere eseguita obbligatoriamente in condizione drenate, sarà valida se sviluppata su almeno tre provini consolidati.

Ciascun provino, consolidato sotto un diverso carico verticale per il tempo necessario affinché i

comparatori raggiungano la stabilizzazione, dovrà essere sottoposto a sforzo di taglio sino al punto di rottura, lungo un piano orizzontale mediano definito tra i due telai sovrapposti alla scatola. La velocità della prova dovrà essere ricavato in relazione all'altezza del provino, al coefficiente di consolidazione e ad un coefficiente adimensionale, funzione delle condizioni di drenaggio del provino. In pratica dovrà essere realizzata preliminarmente una prova di rilassamento, applicando un carico verticale al quale corrisponderà una pressione neutra ed attendendo l'esaurimento della fase di consolidazione. Diagrammando le deformazioni di volume sul logaritmo del tempo è possibile stimare la velocità di rottura da applicare.

I risultati delle prove dovranno essere trasferite in un elaborato comprendente, oltre a tutti i dati fisici e d'individuazione del campione, i seguenti diagrammi:

- Diagramma sforzo di taglio (τ) – pressione verticale (σ_v);
- Diagramma sforzo di taglio (τ) – spostamento (δ);
- Diagramma deformazione verticale (δ_v) – deformazione orizzontale (δ_h).

L'entità della resistenza "residua", se richiesta, dovrà essere determinata da almeno cinque cicli di rottura, in modo da pervenire ad una stabilizzazione della curva carico-spostamento.

ART. 38: DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA APPARENTE

La prova consiste nella determinazione del rapporto tra la massa totale di un campione di roccia ed il suo volume. I metodi di prova vengono descritti in funzione del tipo di campione da analizzare.

Determinazione della massa volumica apparente (peso di volume naturale) su provini di forma regolare

Normative e specifiche di riferimento:

ISRM - Committee on laboratory tests - Suggested Methods for Determining Water Content, Porosity, Density, Absorption and Related Properties and Swelling and Slake-Durability Index Properties (1977) - Part 1 - Test 2 - Suggested method for porosity/density determination using saturation and caliper techniques.

Modalità di prova

La determinazione dovrà essere condotta su un provino cilindrico di forma regolare, preparato in accordo allo standard ASTM D 4543 - 85 (91) - Standard Practice for Preparing Rock Core Specimens and Determining Dimensional and Shape Tolerances - avente dimensioni minime non inferiori a 10 volte il diametro massimo dei grani costituenti il materiale in esame. La determinazione del volume del campione dovrà essere eseguita a mezzo di un calibro centesimale, mentre la determinazione della massa sarà eseguita con bilancia centesimale.

La documentazione minima da fornire dovrà comprendere:

- identificazione completa del campione sottoposto a prova;
- valore della massa volumica apparente espressa in Mg/m³ con indicazione della seconda cifra decimale;
- documentazione di tutte le misure effettuate;
- copia del certificato di taratura degli strumenti di misura e controllo, non antecedente di sei mesi la data di prova (bilancia).

ART. 39: PROVE DI COMPRESSIONE MONOASSIALE

La prova consiste nella determinazione della resistenza a compressione mono assiale di un campione di roccia.

La prova può essere impiegata anche per la determinazione delle costanti elastiche statiche del materiale in esame, qualora condotta con la misura delle deformazioni assiali e diametrali.

Prova di compressione monoassiale con rilievo del solo carico di rottura

Normative e specifiche di riferimento:

ASTM D 2938 - 95 - Standard Test Method for Unconfined Compressive Strength of Intact Rock Core Specimens.

Modalità di prova

La prova dovrà essere eseguita su provini cilindrici ottenuti con operazioni di carotaggio, taglio e rettifica da spezzoni di carota o da campioni di forma irregolare in accordo allo standard ASTM D 4543 - 85 (91) - Standard Practice for Preparing Rock Core Specimens and Determining Dimensional and Shape Tollerances.

I provini dovranno avere diametro non inferiore a 10 volte la dimensione massima dei grani costituenti la roccia e comunque non inferiori a 50 mm, con rapporto altezza/diametro compreso tra 2 e 3. La superficie laterale dei provini dovrà essere liscia e priva di irregolarità superiori a 0.5 mm; le facce laterali dovranno essere perpendicolari all'asse del provino, con tolleranza massima di 0.25°, e lappate con una tolleranza non superiore a 25 µm. Il provino così preparato dovrà essere portato a rottura impiegando una pressa di carico idraulica di adeguata rigidità e capacità di carico, in ogni caso non inferiore a 1500 kN, dotata di un giunto sferico sul piatto superiore.

Il sistema per il rilevamento e la lettura del carico assiale applicato dovrà essere costituito da una coppia di manometri o, preferibilmente, da un trasduttore di pressione, posizionati sulla linea idraulica di alimentazione della pressa, in grado comunque di assicurare una precisione di lettura non inferiore a 1 kN. La rottura del provino dovrà essere raggiunta incrementando il carico applicato con continuità; la velocità di incremento del carico dovrà essere scelta in modo che il campione giunga a rottura in un tempo compreso tra 2 e 15 min. In particolare si ritengono adeguate velocità di applicazione del carico comprese tra 200 e 400 kPa/s. La velocità di carico prescelta dovrà essere mantenuta costante per tutta la prova, con una variazione massima non superiore al 10%.

La documentazione minima da fornire dovrà comprendere:

- identificazione completa del campione sottoposto a prova;
- descrizione litologica del campione;
- indicazione della direzione dell'applicazione di carico rispetto alla struttura del campione;
- dimensioni del provino e tolleranze geometriche;
- velocità di incremento del carico;
- descrizione e schizzo del tipo di rottura;
- valore della resistenza a compressione mono assiale;
- documentazione di tutte le misure eseguite;
- copia del certificato di taratura degli strumenti di misura e controllo (comparatori, manometri, trasduttori di pressione), non antecedente di sei mesi la data di prova.