



REGIONE TOSCANA

Giunta Regionale

Commissario Delegato L. 228/2012

Direzione Difesa del Suolo e Protezione Civile

SETTORE GENIO CIVILE TOSCANA SUD

SEDE DI GROSSETO

Prof. n. 330423

Data 22/06/2018

Allegati 5

Oggetto: L. 228/2012 – Ordinanza Commissario Delegato Calamità Naturali n° 22 del 25/05/2015 - Affidamento diretto con richiesta di offerta, ai sensi dell'art. 36, comma 2, lett. a), del D.Lgs. 50/2016, della L.R. 38/2007 e del Regolamento emanato con DPGR n. 30/R del 27/05/2008, e delle DGRT n. 438 del 10/5/2016, 1305 del 19/12/2016 e 643 del 19/6/2017 relativo al servizio di prove geotecniche integrative per la progettazione esecutiva dell'intervento di adeguamento del torrente Elsa nel tratto a monte della S.R. 74 nel Comune di Manciano (GR) (cod. int. 2012EGR0248).

Codice Identificativo di Gara (CIG): 75434614F1

Codice Unico di Progetto (CUP): J84H16002380002

Spett.le impresa

Geotecnica Palazzi-Giomarelli Srl

Email: geotecnicapalazzigiomarelli@gmail.com

Con la presente il dirigente della Regione Toscana responsabile del Settore Genio Civile Toscana Sud in veste di rappresentante del Commissario Delegato Calamità Naturali ai sensi del Decreto del Direttore Difesa del Suolo e Protezione Civile n° 1167 del 21/03/2016, richiede la presentazione di un'offerta per l'esecuzione della prestazione in oggetto, e descritta nell'ultima parte del presente documento, disponibile anche nella documentazione di gara all'indirizzo internet: <https://start.e.toscana.it/regione-toscana/>. Per consultare la suddetta documentazione e presentare offerta deve accedere al sistema con la propria username e password scelte al momento della registrazione e seguire le indicazioni sotto riportate.

L'appalto è disciplinato dalla presente lettera d'invito a presentare offerta e dalle "Norme tecniche di funzionamento del Sistema Telematico di Acquisto di Regione Toscana – Giunta Regionale – Start GR" approvate con decreto dirigenziale n. 3631/2015 e consultabili all'indirizzo internet: <https://start.e.toscana.it/regione-toscana/>

Nel caso in cui l'operatore economico invitato non sia iscritto all'indirizzario del Sistema Telematico Acquisti Regione Toscana (START), per poter presentare offerta è necessario identificarsi sul sistema completando la procedura di registrazione al link indicato nel testo della mail ricevuta assieme al presente documento.

La registrazione, completamente gratuita, avviene tramite userid e password.

La userid e password utilizzati in sede di registrazione sono necessari per ogni successivo accesso ai documenti della procedura.

L'utente è tenuto a non diffondere a terzi la chiave di accesso (User ID) a mezzo della quale verrà identificato dalla Stazione Appaltante e la password.

Istruzioni dettagliate su come completare la procedura di registrazione sono disponibili sul sito stesso nella sezione dedicata alla procedura di registrazione o possono essere richieste al Call

Center del gestore del Sistema Telematico al numero 055-6560174 o all'indirizzo di posta elettronica:

infopleiade@i-faber.com

I titolari o legali rappresentanti o procuratori dell'operatore economico che intendono presentare offerta dovranno essere in possesso di un certificato di firma digitale in corso di validità rilasciato da un organismo incluso nell'elenco pubblico dei certificatori tenuto da DigitPA, secondo quanto previsto dal Codice dell'Amministrazione Digitale (art. 29 c.1) e specificato dal DPCM 30 marzo 2009, nonché del relativo software per la visualizzazione e la firma di documenti digitali.

Le dichiarazioni rese e la documentazione prodotta verranno considerate come carenti di sottoscrizione qualora siano sottoscritte con certificati di firma digitale rilasciati da organismi non inclusi nell'elenco pubblico dei certificatori tenuto da DigitPA.

1. - CONDIZIONI DI PARTECIPAZIONE

L'operatore economico non deve incorrere in alcuna delle condizioni di cui all'art. 80 del D.Lgs. 50/2016.

In relazione alle condizioni di partecipazione alla presente procedura di affidamento, l'operatore economico rende, ai sensi del DPR 445/2000, mediante apposita scheda di rilevazione di cui al successivo paragrafo 2.1, dichiarazioni concernenti la propria situazione in relazione al possesso dei requisiti di ordine generale e di idoneità professionale stabiliti dal D.Lgs. 50/2016.

SUBAPPALTO

Il subappalto è ammesso ai sensi dell'art. 105 del D.Lgs. 50/2016, tenuto conto degli adempimenti stabiliti dall'art. 20 della L.R. 38/2007.

La quota parte subappaltabile non deve essere in ogni caso superiore al 30% dell'importo complessivo del contratto.

L'operatore economico nel momento della presentazione dell'offerta deve indicare, pena la non autorizzazione al subappalto, le parti della prestazione e la relativa quota percentuale che intende subappaltare secondo le modalità riportate successivamente.

L'esecutore che intende avvalersi del subappalto, ai fini dell'autorizzazione allo stesso, deve presentare alla stazione appaltante apposita istanza con allegata la documentazione prevista dall'art. 105, commi 7 e 18, del D.Lgs. 50/2016. Il termine previsto dall'art. 105, comma 18, del codice decorre dalla data di ricevimento della predetta istanza.

L'Amministrazione a sua volta autorizza per iscritto, previa verifica degli adempimenti di cui all'art. 105 del D.Lgs. 50/2016 e di quanto previsto all'art. 3, comma 7, comma 8 e comma 9, della L. n. 136/2010 ss.mm.ii, lo svolgimento delle attività in subappalto. Fino a quella data non è comunque consentito il subappalto.

In caso di subappalto non autorizzato dall'Amministrazione, fermo restando il diritto per l'eventuale risarcimento del danno, il contratto è risolto di diritto.

COMUNICAZIONI DELL'AMMINISTRAZIONE

Tutte le comunicazioni nell'ambito della presente procedura, avvengono tramite il sistema telematico e si danno per eseguite con la pubblicazione delle stesse nell'area "Comunicazioni" relativa alla procedura riservata al concorrente e accessibile previa identificazione da parte dello stesso al sistema Start. Le comunicazioni sono altresì inviate alla casella di posta elettronica o posta certificata indicata dal concorrente ai fini della procedura telematica d'acquisto, secondo quanto previsto all'art. 8 delle "Norme tecniche di funzionamento del Sistema telematico di Acquisto regionale". L'Amministrazione non risponde della mancata ricezione delle comunicazioni inviate.

L'operatore economico si impegna a comunicare eventuali cambiamenti di indirizzo di posta elettronica.

RICHIESTA DI CHIARIMENTI DA PARTE DELL'OPERATORE ECONOMICO

Le eventuali **richieste di chiarimenti** relative alla procedura in oggetto, dovranno essere formulate attraverso l'apposita sezione "**richiesta chiarimenti**", nella pagina di dettaglio della presente procedura.

Le risposte ai chiarimenti formulati da parte dell'operatore economico vengono pubblicate sul Sito nella sezione "Comunicazioni dell'Amministrazione" posta all'interno della pagina di dettaglio della procedura.

2. - MODALITA' DI PRESENTAZIONE DELLE OFFERTE

Dopo l'identificazione, l'operatore economico per presentare offerta, dovrà inserire nel sistema telematico, nello spazio relativo alla procedura di cui trattasi, entro e non oltre il termine perentorio delle ore 16:00:00 del giorno 02/07/2018, la seguente documentazione:

- 2.1. - OFFERTA ECONOMICA - DICHIARAZIONI PER LA PARTECIPAZIONE
- 2.2 - DICHIARAZIONE DI ACCETTAZIONE CLAUSOLE CONTRATTUALI AI SENSI DELL'ART. 1341, II COMMA, DEL CODICE CIVILE
- 2.3 - COMUNICAZIONE RELATIVA ALLA TRACCIABILITA' DEI FLUSSI FINANZIARI
- 2.4. - DETTAGLIO ECONOMICO

La documentazione richiesta dal presente documento prima di essere firmata digitalmente deve essere convertita in formato PDF/A.

2.1. L' OFFERTA ECONOMICA - DICHIARAZIONI PER LA PARTECIPAZIONE

L' "Offerta economica – Dichiarazioni per la partecipazione", contiene l'offerta economica e le dichiarazioni che l'operatore economico deve rendere all'Amministrazione, ai sensi dell'art. 80 del D.Lgs. 50/2016 nonché ai sensi della normativa vigente sulla partecipazione alle gare d'appalto.

Si evidenzia che l'operatore economico è responsabile di tutte le dichiarazioni rese ai sensi del D.P.R. 445/2000, pertanto ogni eventuale errore nel contenuto delle dichiarazioni ricade sulla sua responsabilità. L'Amministrazione assume il contenuto delle dichiarazioni così come rese dall'operatore economico e sulla base di queste verifica la conformità di tutta la documentazione richiesta per la partecipazione alla gara.

L'Amministrazione, nella successiva fase di controllo, verificherà la veridicità del contenuto di tali dichiarazioni.

L'operatore economico, dopo essersi identificato sul sistema come precisato nel presente documento, dovrà:

- Accedere allo spazio dedicato alla gara sul sistema telematico;
- Compilare i form on line:
 - "Forma di partecipazione / Dati identificativi" (passo 1 della procedura di presentazione offerta);
 - "Modelli dinamici: inserimento dati" (passo 3 della procedura di presentazione offerta)
 - "Offerta e documentazione" (passo 4 – offerta economica della procedura di presentazione offerta).
- Scaricare sul proprio pc il documento "*offerta economica*" generato dal sistema e relativo alla "offerta economica e le dichiarazioni per la partecipazione";
- Firmare digitalmente il documento "*offerta economica*" generato dal sistema. Il documento deve essere firmato digitalmente dal titolare o legale rappresentante o procuratore del soggetto concorrente che rende le dichiarazioni ivi contenute.
- Inserire nel sistema il documento "*offerta economica*" firmato digitalmente nell'apposito spazio previsto.

L'operatore economico, in relazione ad eventuali soggetti cessati che abbiano ricoperto nell'anno antecedente la data di spedizione della presente lettera di invito le cariche di cui all'art. 80, comma 3 del D.Lgs. 50/2016, deve, nel medesimo Form on-line, alternativamente:

- dichiarare l'insussistenza, nei confronti degli stessi, di provvedimenti di cui all'art. 80, comma 1, del D.Lgs. 50/2016;
- dichiarare la sussistenza, nei confronti degli stessi, di provvedimenti di cui all'art. 80, comma 1, del D.Lgs. 50/2016, e allegare altresì nella "Documentazione amministrativa aggiuntiva", idonea documentazione tesa a dimostrare che vi sia stata completa ed effettiva dissociazione della condotta penalmente sanzionata da parte dell'impresa. La documentazione comprovante tale dissociazione deve essere inserita, da parte del medesimo operatore economico partecipante alla gara.

SUBAPPALTO

Nel caso di subappalto l'operatore economico dovrà indicare nell'apposito spazio presente sul form on line relativo a "Modelli dinamici: inserimento dati" (passo 3 della procedura) le parti della prestazione e la relativa quota percentuale che intende subappaltare.

OFFERTA ECONOMICA

L'offerta economica è determinata dal prezzo complessivo, inferiore all'importo a base di gara di Euro 2.700,00 (duemilasettecento/00), comprensivo di contributi previdenziali, ritenuta d'acconto e comunque di ogni tipologia di contribuzione prevista in base al regime fiscale di appartenenza, oltre IVA nei termini di legge, che l'operatore economico offre per eseguire le prestazioni oggetto del presente appalto.

L'operatore economico per presentare la propria offerta deve indicare nel form on line "offerta e documentazione" (passo 4 della procedura) il prezzo complessivo offerto, in Euro, al netto di IVA.

L'importo indicato nell'offerta economica deve corrispondere al *prezzo complessivo offerto* così come indicato nel Dettaglio Economico di cui al successivo punto 2.4.

In caso di discordanza tra l'*importo* indicato nell'offerta economica, che rimane fisso e invariabile, e il *prezzo complessivo* offerto indicato nel dettaglio economico, tutti i prezzi unitari sono corretti in modo costante in base alla percentuale di discordanza dell'importo risultante dal *prezzo complessivo* offerto riportato nel dettaglio economico rispetto a quello indicato nell'offerta economica. I prezzi unitari eventualmente corretti costituiscono l'elenco prezzi unitari contrattuali.

Ai sensi dell'art. 32 del D.Lgs. 50/2016 l'offerta dell'operatore economico è irrevocabile fino al termine stabilito per la stipula del contratto.

2.2 - DICHIARAZIONE DI ACCETTAZIONE CLAUSOLE CONTRATTUALI AI SENSI DELL'ART. 1341, II COMMA, DEL CODICE CIVILE

Tale dichiarazione dovrà essere presentata a cura di persona munita del potere di rappresentanza utilizzando l'apposito modello disponibile nella documentazione di gara denominato "Dichiarazione di accettazione clausole contrattuali ai sensi dell'art. 1341, II comma, del codice civile" in formato PDF/A, sottoscritta con firma digitale del titolare o legale rappresentante e dovrà essere inserita nell'apposito spazio predisposto sul sistema telematico.

2.3 - COMUNICAZIONE RELATIVA ALLA TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI

Tale comunicazione dovrà essere presentata a cura di persona munita del potere di rappresentanza utilizzando l'apposito modello disponibile nella documentazione di gara denominato "Comunicazione relativa alla tracciabilità dei flussi finanziari (L. 136/2010 e ss.mm.ii)" in formato PDF/A, sottoscritta con firma digitale del titolare o legale rappresentante e dovrà essere inserita nell'apposito spazio predisposto sul sistema telematico.

2.4. - DETTAGLIO ECONOMICO quale articolazione delle voci di prezzo che concorrono a determinare l'*importo* da indicare nell'offerta economica di cui al precedente punto 2.1 – da inserire a sistema nell'apposito spazio previsto nel sistema in aggiunta all'offerta economica, firmato digitalmente dal titolare o legale rappresentante o procuratore dell'operatore economico.

La tabella del Dettaglio Economico deve essere compilata, pena l'esclusione, secondo le modalità di seguito espresse:

1. compilare solo le caselle con sfondo bianco (colonne C e D);
2. indicare, nella colonna C, il prezzo unitario al netto di IVA;
3. riportare nella casella corrispondente della colonna D il prodotto risultante dal prezzo indicato nella colonna C moltiplicato per le quantità riportate nella colonna B.

La somma dei totali relativi alla colonna D determina il prezzo complessivo offerto che dovrà essere riportato nell'offerta economica.

I prezzi offerti sono comprensivi di tutte le prestazioni richieste nella presente lettera di invito.

NOTE PER L'INSERIMENTO DEI DATI E LA PRESENTAZIONE DELL'OFFERTA

La dimensione massima di ciascun file inseribile nel sistema è pari a 40 MB.

Nel caso occorra apportare delle modifiche a documenti prodotti in automatico dal sistema sulla base di form on line, è necessario ripetere la procedura di compilazione del form on line ed ottenere un nuovo documento.

3. -AVVERTENZE

- La presentazione dell'offerta costituisce accettazione incondizionata delle clausole contenute nella presente richiesta di preventivo, con rinuncia ad ogni eccezione.
- L'Amministrazione ha facoltà di non procedere all'affidamento qualora l'offerta non risulti conveniente o idonea in relazione all'oggetto del contratto.
- L'Amministrazione si riserva la facoltà di non dar luogo all'affidamento ove lo richiedano motivate e sopravvenute esigenze di interesse pubblico, anche connesse a limitazioni di spesa imposte da leggi, regolamenti e/o altri atti amministrativi, senza che il soggetto invitato possa avanzare alcuna pretesa al riguardo.
- L'Amministrazione invierà le comunicazioni di cui all'art. 76, comma 5, del D.Lgs. 50/2016 all'indirizzo di posta elettronica certificata indicata dall'operatore economico.
- La presentazione dell'offerta è compiuta quando l'operatore economico ha completato tutti i passi previsti dalla procedura telematica e viene visualizzato un messaggio del sistema che indica la conferma della corretta ricezione dell'offerta e l'orario della registrazione.
- L'aggiudicazione definitiva non equivale ad accettazione dell'offerta e può essere revocata qualora la conclusione del contratto risulti superflua o dannosa per l'Amministrazione.
- L'aggiudicatario, ai sensi dell'art. 3 della L. n. 136/2010, al fine di assicurare la tracciabilità dei flussi finanziari, è tenuto ad utilizzare, per tutti i movimenti finanziari relativi al presente appalto, esclusivamente conti correnti bancari o postali dedicati, anche in via non esclusiva. Ai fini della tracciabilità dei flussi finanziari, il bonifico bancario o postale, ovvero gli altri strumenti di pagamento idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni, devono riportare, in relazione a ciascuna transazione posta in essere dall'appaltatore, dal subappaltatore e dai subcontraenti della filiera delle imprese interessati al presente appalto, il Codice Identificativo di Gara (CIG) e, ove obbligatorio ai sensi dell'articolo 11 della Legge 3/2003, il Codice Unico di Progetto (CUP).
- Tutta la documentazione inerente la gestione del contratto tra l'Amministrazione regionale e l'operatore economico, ad esclusione della fatturazione per il pagamento delle prestazioni oggetto del presente appalto, sarà trasmessa e ricevuta tramite il sistema ap@ci (Amministrazione Pubblica@perta a Cittadini e Imprese). Il soggetto aggiudicatario contraente

dovrà, a tal fine, accreditare un proprio rappresentante delegato al sistema ap@ci (<https://web.e.toscana.it/apaci>).

4. - CONCLUSIONE DELL’AFFIDAMENTO E STIPULA DEL CONTRATTO

L’Amministrazione, prima dell’affidamento del contratto, effettua i controlli sulle dichiarazioni rese ai sensi del D.P.R. 445/2000 dal soggetto invitato secondo le modalità di cui al DPGR n. 30/R del 27/05/2008.

Ai sensi dell’art. 16 L.R. 38/2007 e dell’art. 26 del D.Lgs. 81/2008 l’Amministrazione, prima dell’affidamento, sentiti i rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza di cui agli artt. 47, 48 e 49 del D.Lgs. 81/2008, provvede a controllare il rispetto da parte dell’operatore economico, nei casi nei quali lo stesso vi sia tenuto, dei seguenti adempimenti:

- *la nomina del responsabile del servizio di prevenzione e protezione aziendale di cui agli artt. 17, comma 1, lett. b) e 31 del D.Lgs. 81/2008;*
- *la nomina del medico competente di cui all’art. 18, comma 1, del D.Lgs. 81/2008, nei casi previsti dall’art. 41 del Decreto stesso;*
- *la redazione del documento di valutazione dei rischi ai sensi degli artt. 17, comma 1, lett. a) e 28 del D.Lgs. 81/2008 oppure, nei casi previsti dall’art. 29, comma 5, dello stesso Decreto, l’autocertificazione dell’effettuazione della valutazione dei rischi;*
- *l’adeguata e documentata formazione dei propri lavoratori in materia di sicurezza e di salute ai sensi dell’art. 37 del D.Lgs. 81/2008.*

L’eventuale esito negativo della verifica di cui sopra è comunicato dall’Amministrazione alla competente Azienda USL per gli adempimenti di competenza, nonché all’Osservatorio regionale sui contratti pubblici.

L’esito favorevole dei suddetti controlli è condizione per l’emanazione del provvedimento di affidamento.

Il contratto verrà stipulato, ai sensi dell’art. 32, comma 14, del D.Lgs. 50/2016, mediante corrispondenza secondo l’uso del commercio consistente in un apposito scambio di lettere. L’operatore economico si impegna con la presentazione dell’offerta. L’Amministrazione invierà la lettera di ordinazione mediante posta elettronica certificata.

5. – POSSESSO DI UN CERTIFICATO QUALIFICATO DI FIRMA ELETTRONICA

Per firmare digitalmente, ove richiesto, la documentazione di gara, i titolari o legali rappresentanti o procuratori degli operatori economici che intendono partecipare all’appalto **dovranno** essere in possesso di un **certificato qualificato di firma elettronica** che, al momento della sottoscrizione, non risulti scaduto di validità ovvero non risulti revocato o sospeso. Ai sensi del Regolamento (UE) n. 910/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 luglio 2014, il certificato qualificato dovrà essere rilasciato da un prestatore di servizi fiduciari qualificati presente nella lista di fiducia (trusted list) pubblicata dallo Stato membro in cui è stabilito.

Al fine di verificare la validità delle firme digitali e delle firme elettroniche qualificate basate su certificati rilasciati da tutti i soggetti autorizzati in Europa, la Commissione europea ha reso disponibile un’applicazione open source utilizzabile on line sul sito dell’Agenzia per l’Italia Digitale nella sezione “Software di verifica”.

L’amministrazione utilizzerà tale applicazione per il riconoscimento e la verifica dei documenti informatici sottoscritti nei diversi Stati Membri della Comunità.

6. - TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI

Per la presentazione dell'offerta, nonché per la stipula del contratto, è richiesto al soggetto invitato di fornire dati e informazioni, anche sotto forma documentale, che rientrano nell'ambito di applicazione del D.Lgs. 30.6.2003 n. 196 (Codice in materia di protezione dei dati personali), nonché del Regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 27 aprile 2016 relativo alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché alla libera circolazione di tali dati e che abroga la direttiva 95/46/CE (Regolamento Generale sulla protezione dei dati).

Ai sensi e per gli effetti della suddetta normativa, all'Amministrazione compete l'obbligo di fornire alcune informazioni riguardanti il loro utilizzo.

I dati vengono acquisiti ai fini della partecipazione, in particolare ai fini dell'effettuazione dei controlli, compresi gli adempimenti contabili ed il pagamento del corrispettivo contrattuale e, comunque, in ottemperanza alle disposizioni normative vigenti.

Il trattamento dei dati verrà effettuato in modo da garantire la sicurezza e la riservatezza e potrà essere effettuato mediante strumenti informatici e telematici idonei a memorizzarli, gestirli e trasmetterli. Tali dati potranno essere anche abbinati a quelli di altri soggetti in base a criteri qualitativi, quantitativi e temporali di volta in volta individuati.

Alcuni fra i dati forniti in sede di presentazione dell'offerta saranno comunicati ad altri soggetti esterni all'Amministrazione e/o pubblicati, ai sensi e nel rispetto della normativa che disciplina la pubblicità degli affidamenti disposti da pubbliche amministrazioni.

Relativamente ai suddetti dati, all'operatore economico, in qualità di interessato, vengono riconosciuti i diritti di cui all'art. 7 del D.Lgs. 30.6.2003 n. 196, nonché dal Regolamento (UE) 2016/679.

La presentazione dell'offerta da parte dell'operatore economico attesta l'avvenuta presa visione delle modalità relative al trattamento dei dati personali, indicate nell'informativa ai sensi dell'art. 13 del D.Lgs. 30.6.2003 n. 196, nonché dal Regolamento (UE) 2016/679.

Titolare, responsabili e incaricati del trattamento dei dati

Titolare del trattamento dei dati è il Commissario Delegato Calamità Naturali, presso la Regione Toscana Giunta regionale.

Responsabile esterno del trattamento dei dati è il Gestore del Sistema Telematico di Acquisto della Regione Toscana – Giunta Regionale

Responsabile interno del trattamento è il responsabile del Settore Genio Civile Toscana Sud.

Incaricati del trattamento dei dati sono i dipendenti del gestore del sistema e della Regione Toscana – Giunta Regionale assegnati alle strutture interessate dal presente appalto e formalmente individuati.

PARAGRAFO 7. CONTENUTO PRESTAZIONALE DEL SERVIZIO

Premessa

Nei giorni dal 10 al 13 novembre 2012 un violento evento meteorico ha colpito le province di Massa - Carrara, Lucca, Grosseto, Arezzo, Siena, Pisa e Pistoia, provocando ingenti danni.

In provincia di Grosseto, l'evento alluvionale ha interessato in particolare la parte centro-meridionale dove si sono registrate cumulate record rispetto alle relative serie storiche ad oggi disponibili. L'eccezionalità dell'evento meteorico ha determinato l'esonazione del Fiume Albegna e del reticolo afferente, causando ingenti danni nel territorio del comune di Orbetello, e in particolare nella zona di Albinia, oltreché l'interruzione della linea ferroviaria Pisa-Roma e della S.S. Aurelia n.1.

Con L. 228/2012 (Legge di Stabilità 2013) il Presidente della Giunta Regionale è stato nominato Commissario delegato. Il Commissario con Ordinanza n. 5 del 24 Aprile 2013 ha approvato il "Piano degli interventi pubblici di ripristino e di messa in sicurezza per il superamento dell'emergenza".

Nell'ottobre 2014 un intenso evento meteorologico ha nuovamente colpito i territori della Provincia di Grosseto, già oggetto dell'evento calamitoso di Novembre 2012, andando ad

impattare sulla parte medio-bassa del bacino del Fiume Albegna e sugli affluenti di sinistra (in particolare il Torrente Elsa).

Con Ordinanza Commissariale n. 22 del 25/05/2015 avente ad oggetto “L.228/2012-art. 1 c. 548-O.C.D. n. 5/2013 e ss.mm.ii. – Sesta rimodulazione del Piano degli Interventi” è stato inserito nel Piano degli Interventi quale nuovo intervento post evento novembre 2012, l’intervento cod. 2012EGR0248 “Interventi localizzati di ripristino, verifica, consolidamento e adeguamento delle strutture di contenimento del F. Albegna e del T. Osa e dei relativi affluenti”.

Con ordinanza commissariale n. 3 del 16/02/2016, il Genio Civile Toscana Sud è stato individuato quale soggetto di cui si avvale il Commissario Straordinario ex L. 228/2012 per la realizzazione dell’intervento 2012EGR0248.

Con Ordinanze del Commissario Delegato n. 7 del 11-04-2017 e n. 22 del 26-06-2017 sono stati aggiudicati all’impresa Geotecnica Palazzi – Giomarelli Srl con sede a Chianciano Terme (SI) – Viale G. Di Vittorio 3, C.F./P.I. 01169700521, i servizi relativi all’esecuzione di indagini geotecniche propedeutiche alla progettazione dell’intervento in oggetto.

Con ordinanza commissariale n. 37 del 23/04/2018 è stato approvato il Progetto di Fattibilità tecnica ed economica relativo all’intervento in oggetto.

In conseguenza degli sviluppi progettuali addivenuti, anche ai fini della verifica di ottemperanza alle prescrizioni della procedura di verifica di assoggettabilità a VIA, è necessario effettuare un sondaggio a carotaggio continuo integrativo, con prelievo di due campioni indisturbati e realizzazione di prove SPT, per la caratterizzazione geotecnica dei terreni interessati dalla nuova opera di attraversamento della S.R. 74.

Per economicità e tempestività dell’azione amministrativa, si ricorrerà all’affidamento diretto alla stessa Impresa che ha condotto le indagini geotecniche di supporto al progetto di fattibilità tecnica ed economica, così da poter integrare e confrontare esattamente i nuovi dati con i precedenti, eseguiti dal medesimo laboratorio geotecnico.

Art. 1 - Caratteristiche delle prestazione

Il servizio comprende le seguenti attività:

1. l’esecuzione di un sondaggio integrativo a carotaggio continuo, con prelievo di due campioni indisturbati e realizzazione di prove SPT;
2. esecuzione di prove geotecniche di laboratorio, su un totale di due campioni indisturbati, per la determinazione dei parametri indice, di compressione, di resistenza al taglio drenata e non drenata.

In allegato alla presente lettera d’invito (Allegato 1) viene fornito uno stralcio cartografico in cui è individuata l’area nella quale eseguire il sondaggio.

Si riporta di seguito la tabella con la descrizione e l’indicazione delle quantità per ogni singola analisi prevista.

Denominazione lavori	Unità di misura	Quantità
SONDAGGI GEOGNOSTICI A ROTAZIONE		
Movimentazione e posizionamento dell’attrezzatura di perforazione per ogni movimentazione e posizionamento successivi al primo, all’interno dell’area di indagine.	cad	1

Perforazione ad andamento verticale eseguita a rotazione a carotaggio continuo, con carotieri semplici Ø 101 mm, in terreni a granulometria da fine a media, quali argille, limi, limi sabbiosi, sabbie limose, sabbie, sabbie ghiaiose anche con qualche ciottolo che non richiedano l'uso del diamante, in terreni asciutti o bagnati, compreso l'utilizzo del rivestimento provvisorio del foro (diametro 127 mm) [profondità comprese tra 0 e 20 m p.c.].	ml	10,00
Prelievo di campioni indisturbati, compatibilmente con la natura dei terreni, nel corso di sondaggi a rotazione impiegando campionatore a pareti sottili (Shelby) spinto a pressione, Ømin.= 80 mm, compresa la fornitura della fustella, la sua sigillatura, l'imballaggio ed il trasporto al laboratorio geotecnico designato [per ogni prelievo e per profondità tra 0 e 20 m p.c.].	cad	2
Fornitura di cassette catalogatrici in legno, metallo o plastica, di dimensioni di circa 0,50 x 1,00 m, munite di scomparti e adatte alla conservazione di 5 m di carotaggio.	cad	2
Fotografie a colori di ciascuna cassetta catalogatrice in formato digitale da convenire con la direzione dei lavori.	cad	2
Rilievo della falda acquifera eseguito a mezzo di scandagli elettronici, durante il periodo relativo alla durata dei lavori di sondaggio, nonché la fornitura di grafici relativi alla eventuale escursione di falda.	cad	1
Riempimento di fori di sondaggio con materiale proveniente dalle perforazioni, opportunamente additivato con malta idraulica e cementizio in modo da impedire infiltrazioni di acqua nel sottosuolo, per profondità misurate dal piano campagna, fino a 60 ml.	ml	10,00
Prova S.P.T. (Standard Penetration Test) con campionatore tipo Raymond, con apparecchiatura munita di dispositivo di sgancio automatico per profondità comprese tra m 0 e m 20 p.c.	cad	1

PROVE DI LABORATORIO

Apertura campione in fustella e descrizione geotecnica.	cad	2
Determinazione del contenuto d'acqua naturale (wn).	cad	2
Determinazione del peso di volume naturale.	cad	2
Determinazione dei limiti di Atterberg (LL, LP).	cad	2
Determinazione del peso specifico dei grani.	cad	2
Preparazione del campione, quartatura, prelavaggio al setaccio 200 ASTM, su campione fino a 5 kg.	cad	2
Analisi granulometrica per setacciatura, con massimo 8 vagli.	cad	2
Analisi granulometrica per sedimentazione, esclusa la determinazione del peso specifico dei granuli.	cad	2
Prova di compressione semplice (prova di compressione con espansione laterale libera ELL) da eseguirsi su terre.	cad	2
Prova di taglio diretto C.D., eseguita su 3 provini.	cad	2
Prova edometrica ad incrementi di carico controllati mantenuti 24 ore, con pressione massima di 3.2 MPa, con 8 incrementi in fase di carico e 4 in fase di scarico, compresa determinazione Cv e k su 2 gradini di carico, esclusa la determinazione del peso specifico dei granuli (ED IL).	cad	2

Ogni prestazione prevista nel presente capo deve essere eseguita con i più moderni e perfezionati strumenti e mezzi meccanici, in qualità e numero tali da assicurare la tempestiva ultimazione delle richieste, l'esecuzione a perfetta regola d'arte, secondo le prescrizioni qui indicate.

Si richiede che l'impresa si avvalga, durante tutte le fasi di indagine, di personale altamente specializzato.

Per ogni singola attività, l'operatore economico dovrà:

- assicurarsi che il personale ad esso affidato sia sufficiente e professionalmente idoneo allo svolgimento del lavoro da effettuare;
- assicurarsi che ogni procedura sia opportunamente documentata ed effettivamente eseguita;
- assicurarsi che le apparecchiature siano adatte allo scopo;
- assicurarsi che tutte le procedure descritte nella presente richiesta di prestazione, con particolare riferimento a quanto indicato nell'articolo 2, siano effettivamente applicabili nella realtà, che queste siano applicate e/o non comportino alterazione alle matrici in sito, o pregiudichino la sicurezza degli operatori;
- assicurarsi che siano poste in atto le disposizioni di legge relative alla sicurezza sui luoghi di lavoro.

Art. 2 – Modalità di esecuzione della prestazione

Le attrezzature dovranno essere adeguate alla tipologia delle indagini richieste e dovranno essere a disposizione dell'impresa dall'inizio delle indagini .

Qualora le strumentazioni non fossero ritenute idonee allo scopo, la stazione appaltante ha facoltà di richiederne l'immediata sostituzione, sospendendo le indagini sino a sostituzione avvenuta, senza che l'impresa possa vantare alcun compenso.

L'ubicazione delle indagini sarà fissata dall'amministrazione appaltante e rimarrà comunque facoltà della stessa variarla in funzione delle maggiori conoscenze che si avranno durante la fase esecutiva delle indagini stesse, senza che l'impresa possa vantare alcun compenso.

Realizzazione di prove o sondaggi diversi da quelli concordati comporterà la ripetizione degli stessi nei luoghi precedentemente stabiliti; ciò senza che l'impresa possa vantare alcun compenso.

Art. 2.1 Sondaggi geognostici e prove in situ

Il programma delle indagini prevede l'esecuzione di un sondaggio a carotaggio continuo spinto fino a 10,00 m dal piano di campagna; nel sondaggio dovranno essere eseguite le seguenti manovre:

- prelievo di due campioni indisturbati;
- una prova SPT.

Rimarrà comunque facoltà della direzione lavori variare il programma in funzione delle maggiori conoscenze che si avranno durante la fase esecutiva delle indagini, senza che l'impresa possa vantare alcun ulteriore compenso.

Installazione di macchinari di perforazione in luoghi diversi da quelli concordati comporteranno la reinstallazione dei macchinari ed il riproforamento dei terreni attraversati nel luogo diverso da quello stabilito; ciò senza che l'impresa possa vantare alcun ulteriore compenso.

Tutte le attrezzature necessarie per lo svolgimento del programma dovranno necessariamente essere presenti in cantiere dal giorno di inizio delle indagini.

Il sondaggio, una volta ultimato, verrà riempito con materiale di risulta, ovvero con miscele cementizie.

Documentazione delle indagini

Generalità

La documentazione preliminare del lavoro svolto verrà progressivamente aggiornata nel corso dei lavori e sarà a disposizione della direzione dei lavori e dei consulenti della stessa, quando richiesta; altrimenti sarà trasmessa ai medesimi a fine lavoro, nei termini previsti dal art. 3.

Consegna dei campioni di terreno

I campioni destinati al laboratorio dovranno essere imballati con cura in casse il cui peso lordo non superi i 60 kg, avendo cura di evitare danni nel corso del trasporto; i contenitori ed in modo particolare i campioni indisturbati dovranno essere adeguatamente imballati.

Essi saranno consegnati al laboratorio geotecnico prescelto dalla direzione dei lavori per la realizzazione delle relative prove.

Conservazione delle cassette catalogatrici

Le cassette catalogatrici contenenti il carotaggio saranno sistemate in prossimità del cantiere o in altro luogo da concordarsi con la direzione dei lavori, al riparo dagli agenti atmosferici.

Ubicazione e quote

La posizione e la quota planimetrica di ciascun punto di indagine saranno definite rispetto al rilievo planoaltimetrico progettuale.

La quota assoluta del piano campagna sarà trascritta sulla scheda stratigrafica per ciascuna indagine. In alternativa l'impresa provvederà a definire quota e posizione planimetrica di ciascun punto di indagine con riferimento a capisaldi indicati e concordati con la direzione dei lavori.

Prescrizioni generali riguardanti i campioni ed i relativi certificati di prova

Per qualsiasi campione di materiale prelevato per esami di laboratorio, dovrà essere redatto un regolare verbale in contraddittorio tra la direzione dei lavori e l'impresa appaltatrice o, in sua vece, due testimoni ed essere apposto sul campione il sigillo personale del direttore dei lavori.

Analogo sigillo deve essere apposto sui campioni dal rappresentante dell'impresa appaltatrice principale o dai testimoni.

Il laboratorio presso cui verranno eseguite le prove, dovrà accertare e precisare nel certificato che il campione è pervenuto con sigilli integri. Nel verbale, il direttore dei lavori dovrà indicare il tipo di sigillo impiegato, in maniera da consentire la sua sicura identificazione.

Dovranno essere acquisiti:

- certificati di qualità relativi ai materiali di cui il direttore dei lavori ha autorizzato l'impiego;
- certificati di origine;
- certificati di indagini preventive;
- originale dei verbali di prelievo dei campioni inviati ai laboratori ufficiali;
- certificati di analisi emessi dai laboratori corredati dal visto e dal parere dello stesso direttore dei lavori.

I predetti documenti dovranno essere tutti trasmessi tempestivamente alla direzione dei lavori perché dovranno essere allegati fra gli atti della contabilità finale dei lavori principali ed i loro estremi dovranno essere menzionati nella relazione di accompagnamento del conto finale.

Il Collaudatore dei lavori principali, oltre a disporre ed eseguire gli opportuni controlli di carattere tecnico, contabile ed amministrativo di sua competenza, si esprimerà esplicitamente in merito ai certificati di qualità e di prova allegati alla contabilità finale dei lavori principali, valutandone la congruità con quanto da lui stesso riscontrato esaminando i lavori cui si riferiscono le prove ed i certificati.

Sondaggi geotecnici

Generalità

Le perforazioni finalizzate all'esecuzione di *sondaggi geotecnici* sono caratterizzate dalle seguenti modalità esecutive:

- carotaggio integrale e rappresentativo del terreno attraversato, al fine di ricostruire il profilo stratigrafico mediante l'esame dei campioni estratti o "carote";

- prelievo di campioni indisturbati di terreno per la determinazione delle proprietà fisiche e meccaniche;
- prove in situ per la determinazione delle proprietà geotecniche;
- campionamento e rilievo del livello delle acque superficiali e sotterranee;
- descrizione stratigrafica in chiave geologica e geotecnica;
- annotazione di osservazioni atte alla caratterizzazione geotecnica del terreno.

Il dettaglio delle modalità esecutive, l'ubicazione e la profondità dei singoli sondaggi, le prove di laboratorio sui campioni indisturbati, le prove in situ e le relative quote sono precisate, su disposizione della direzione dei lavori, nel programma delle indagini.

Devono in ogni caso essere rispettate le norme tecniche di cui al Decreto del Ministero dei lavori pubblici del 14 Gennaio 2008 e s.m.i.

Attrezzature di perforazione

L'attrezzatura di perforazione deve essere costituita da :

- sonda a rotazione (testa idraulica) a tavola rotary, a mandrino, con la quale, tramite aste di perforazione montate su carotieri, si ottiene l'avanzamento nel terreno. I requisiti minimi sono indicati nella seguente tabella.

Tabella 1 - Requisiti minimi sonda di perforazione

Velocità di rotazione	0 - 500	rpm
Coppia massima	≥ 400	kg/m
Corsa continua	≥ 150	cm
Spinta	≥ 4000	kg
Tiro	≥ 4000	g
Pressione pompa (gruppo energia autonomo)	≥ 70	bar
Argano a fune	presente	- - -

- pompa con circuito supplementare per il rabbocco del fluido alla testa del foro.
- impianto per la preparazione ed il recupero di eventuali fanghi di circolazione
- corredo della sonda, completo di tutti gli accessori, necessari per l'esecuzione del lavoro a norma di specifica, e degli utensili per la riparazione dei guasti di ordinaria entità.

Perforazioni a carotaggio continuo

Le modalità esecutive del sondaggio dovranno essere tali da rendere minimo il disturbo dei terreni attraversati consentendo il prelievo continuo di materiale rappresentativo (carote). La tecnica di perforazione deve essere adattata alla tipologia e alla natura del terreno, mediante la scelta appropriata dell'apparecchiatura, del tubo carotiere, della corona, della velocità di avanzamento, della portata e della pressione dell'eventuale fluido di circolazione.

Tale carotaggio integrale e rappresentativo del terreno attraversato deve essere caratterizzato da una percentuale di recupero $\geq 85\%$.

Il carotaggio sarà eseguito a secco, senza fluido di perforazione, se con carotiere semplice (C.S.); con fluido di circolazione se si utilizzano carotieri doppi-tripli (T2, T6 etc.).

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

Nei terreni prelevati a secco, qualora l'espulsione della carota dal carotiere sia eseguita con pressione idraulica, dovranno essere impiegati tamponi a tenuta.

Utensili di perforazione

Gli utensili di perforazione dovranno essere costituiti da :

- Carotieri semplici, con valvola di testa a sfera e calice:
Diametro nominale \varnothing est = 101 ÷ 146 mm

Lunghezza utile $L = 150 \div 300$ cm

- Carotiere doppio a corona sottile (T2) o grossa (T6) con estrattore:

Diametro nominale \varnothing est = 101 mm

Lunghezza utile $L = 150 \div 300$ cm

- Carotiere doppio con portacampione interno apribile longitudinalmente (T6S), con estrattore a calice.

Diametro nominale \varnothing est ≥ 100 mm

Lunghezza utile $L = 150$ cm

- Cestello di ritenuta alla base per il carotaggio dei tratti costituiti da materiali grossolani sciolti

- Corone di perforazione in widia e diamante, del tipo adatto ai terreni incontrati.

- Aste di perforazione con filettatura tronco-conica.

Diametro esterno \varnothing est = 60 \div 76 mm.

Gli utensili di perforazione da utilizzare saranno comunque tali da consentire l'estrazione di tutto il materiale interessato dal sondaggio senza che avvengano fratturazioni e dilavamento.

Utensili di pulizia fondo del foro

Gli utensili per la pulizia del foro devono essere costituiti da :

- carotiere semplice, $l = 40 \div 80$ cm;

- attrezzo a fori radiali, da impiegarsi con circolazione di fluido uscente dall'utensile con inclinazione di $45^\circ \div 90^\circ$ rispetto alla verticale;

- campionatore a pareti grosse \varnothing 100 mm, con cestello di ritenuta alla base, per l'asportazione di eventuali ciottoli.

Stabilizzazione del foro di sondaggio

Durante le fasi lavorative, per evitare franamenti delle pareti del foro, la perforazione deve essere eseguita impiegando una tubazione metallica di rivestimento provvisoria o utilizzando fango di tipo bentonitico o a polimeri.

Rivestimenti provvisori

La necessità della posa di tubi di rivestimento provvisorio nel foro di sondaggio è da valutare in relazione alle reali caratteristiche del terreno: in particolare si adotteranno nei casi in cui sussista il rischio di franamenti delle pareti del foro stesso.

Nel caso di utilizzo di rivestimenti associati alla perforazione ad aste, essi dovranno essere in acciaio, con le seguenti caratteristiche:

- spessore tubo $s = 8 \div 10$ mm

- diametro interno $\varnothing_{\text{interno}} = 107 \div 162$ mm

- lunghezza spezzoni $l = 150 \div 200$ cm

L'impresa potrà proporre l'impiego di rivestimenti con diverse caratteristiche, in relazione al tipo di attrezzatura di perforazione prescelta, subordinandone l'uso all'approvazione della direzione dei lavori.

L'infissione dei rivestimenti avviene di norma a rotazione con fluido di circolazione. Per garantire la stabilità di eventuali tratti di roccia intensamente fratturati, si ricorre alla cementazione del foro ed alla sua successiva riperforazione.

In particolare:

- la perforazione dovrà essere seguita dal rivestimento provvisorio del foro solo in assenza di certo autosostentamento delle pareti, con l'uso di fluido in circolazione il cui livello deve essere sempre mantenuto mediante aggiunta opportuna fino ad una quota tale da bilanciare la pressione idrostatica nel terreno naturale (in particolare durante l'estrazione della batteria di aste);

- la pressione del fluido dovrà essere minore possibile e controllata tramite manometro; il disturbo arrecato al terreno dovrà essere contenuto nei limiti minimi, fermando se necessario la scarpa del rivestimento a 20 ÷ 50 cm dal fondo del foro (con l'esclusione del metodo wire-line);
- nei tratti di perforazione seguiti da prelievo di campioni indisturbati e/o prove in situ al fondo del foro, l'infissione della tubazione di rivestimento, così come la perforazione quando eseguita con fluido di circolazione, dovrà avvenire evitando punte di pressione del fluido dovute a: infissione molto rapida, formazione di "anelli" all'esterno del rivestimento, formazione di tappi nel carotiere. A tal fine occorre operare (verificando sul manometro o sul display) in modo che la pressione del fluido, al piano lavoro, non superi mai quella naturale alla quota del fondo del foro (pari a circa 0.1 bar per ogni metro di profondità);
- al fine di minimizzare il disturbo al fondo del foro, il rivestimento può essere arrestato 0.5 m al di sopra della quota di campionamento e/o prova di sito prevista.

Stabilità al fondo del foro

La stabilità del fondo del foro dovrà essere 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 dovrà essere mantenuto prossimo alla bocca del foro, mediante rabbocchi progressivi, specialmente durante l'estrazione del carotiere e delle aste, oppure mantenerlo sempre più alto possibile, anche facendo sporgere fino a 1.0 m dal piano di lavoro l'estremità superiore del rivestimento, da mantenersi pieno di fluido.

L'estrazione degli utensili o dei campionatori dovrà avvenire con velocità iniziale molto bassa (1÷2 cm/sec), eventualmente intervallata da pause di attesa, al fine di ristabilire la pressione idrostatica del fluido sul fondo del foro. Ciò riguarda le fasi di estrazione del carotiere e delle fustelle dei campionatori ad infissione conclusa. Indesiderabili effetti di risucchio (effetto "pistone") possono anche verificarsi nel caso di brusco sollevamento della batteria di rivestimento, qualora occlusa all'estremità inferiore del terreno per insufficiente circolazione di fluido durante l'infissione.

Pulizia del fondo del foro

La quota del fondo del foro dovrà essere misurata con *scandaglio a filo graduato* prima di ogni manovra di campionamento indisturbato, di prova geotecnica SPT o prima dell'esecuzione di qualunque prova.

Apposite manovre di pulizia dovranno essere eseguite quando la differenza tra quota raggiunta con la perforazione e quota misurata con scandaglio supererà le seguenti tolleranze:

- 7 cm, prima dell'uso di campionatori privi di pistone fisso o sganciabile meccanicamente e di prove SPT;
- 15 cm, prima dell'uso di campionatori con pistone fisso o sganciabile meccanicamente.

Campionamento in foro e prove geotecniche

In tutti i casi nei quali non si verificano repentini collassi del foro nel tratto non rivestito, il prelievo di campioni in foro o l'esecuzione di prove geotecniche SPT dovrà seguire la manovra di perforazione con carotiere, precedendo il rivestimento a fondo del foro, il quale sarà, se necessario, eseguito a campionamento/prova SPT ultimati.

Controllo della lunghezza delle batterie inserite in foro

La lunghezza esatta delle batterie inserite nel foro sarà misurata e riportata a cura del tecnico responsabile della sonda in una apposita tabella.

Fluidi di circolazione

Il fluido di circolazione può essere costituito da:

- acqua;
- fango bentonitico;

- fanghi polimerici o additivati;
- agenti schiumogeni.

L'utilizzo di sola acqua è tassativamente prescritto per l'esecuzione delle prove di permeabilità in foro.

L'impresa potrà proporre, salvo approvazione, l'utilizzo di fluidi diversi dai sopra elencati, con la condizione che in ogni caso il fluido prescelto, oltre ad esercitare le funzioni di raffreddamento, asportazione dei detriti ed eventuale sostentamento, dovrà essere in grado di non pregiudicare la qualità del carotaggio, l'esito delle prove geotecniche ed il funzionamento della strumentazione.

La pompa utilizzata per la circolazione dei fanghi dovrà avere una potenza atta a sviluppare una adeguata velocità di fuoriuscita dei fanghi stessi dal foro, onde impedire la decantazione dei detriti nel foro di sondaggio.

Il fango bentonitico dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- viscosità, misurata con viscosimetro Marsh, $> 35^\circ$ Marsh;
- acqua libera $\leq 2\%$.

La confezione e la circolazione del fango bentonitico dovranno essere eseguite mediante l'utilizzo di adeguati mescolatori, pompe, vasche di decantazione ed eventuali additivi di appesantimento o intasanti.

La composizione del fango bentonitico, prima dell'impiego, dovrà possedere i requisiti di uniformità, costanza e stabilità richiesti; durante l'impiego non dovrà dare luogo a fenomeni di flocculazione.

Può essere autorizzato e/o espressamente richiesto l'impiego di acqua anziché fango bentonitico. Possono essere inoltre utilizzati fanghi polimerici o altri fanghi speciali (ad esempio biodegradabili) subordinati all'approvazione della direzione dei lavori

Strumenti di controllo e prova

Devono far parte del corredo della sonda i seguenti strumenti:

- scandaglio a filo graduato, per misura della quota reale di fondo del foro;
- freatimetro;
- penetrometro tascabile, fondo scala $\geq 5 \text{ kg/cm}^2$;
- Vane Test, fondo scala 2 kg/cm^2 .

Chiusura e sistemazione finale del foro

Ogni foro, al termine delle indagini, dovrà essere richiuso procedendo al relativo riempimento.

L'intasamento dovrà essere realizzato con:

- iniezione di miscele cementizie;
- iniezione di miscele cementizie addizionate di bentonite o argilla.

Riempimento dei fori di sondaggio con miscele cementizie

Se richiesto dalla direzione dei lavori, il foro di sondaggio potrà essere 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.

Solamente previo autorizzazione della direzione dei lavori è possibile tralasciare l'intasamento del foro di sondaggio.

Cassette catalogatrici e carote

Le carote estratte nel corso della perforazione dovranno essere sistemate in apposite cassette catalogatrici (in legno, metallo o plastica), munite di scomparti divisorii e coperchio apribile a cerniera; tali cassette, di consistenza tale da essere trasportate ed impilate, risultano avere dimensioni di circa $1.0 \times 0.6 \times 0.15 \text{ m}$. Le carote coesive dovranno essere scortecciate, le lapidee

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

Negli scomparti dovranno essere inseriti blocchetti di legno o targhette adesive, a testimoniare gli spezzoni di carota prelevati ed asportati per il laboratorio, con le quote di inizio e di fine di tali prelievi.

Sui bordi di ciascuna cassetta dovranno essere riportate le quote delle carote rispetto al piano campagna e sui coperchi dovranno essere applicate etichette adesive contenenti i seguenti dati:

- committente;
- lavoro;
- sondaggio
- numero della cassetta;
- quote (da m. a m.);
- data esecuzione.

Fotografie a colori

Le singole cassette dovranno essere fotografate con pellicola a colori o tramite fotocamera digitale entro 24 ore dal loro completamento. Si richiede la completa leggibilità di tutte le indicazioni esistenti sulla cassetta ed una visione chiara delle carote contenute.

Tale documentazione fotografica dovrà essere allegata in stratigrafia o in relazione tecnica.

Moduli da fornire al committente per sondaggi geotecnici

Il tecnico responsabile del cantiere ha il compito di compilare e conservare tutta la modulistica relativa al cantiere stesso, che verrà consegnata al direttore dei lavori elaborata non oltre 30 giorni dalla conclusione dei lavori.

Rilievo stratigrafico

Generalità

Il tecnico responsabile del cantiere realizzerà un profilo stratigrafico del sondaggio, inteso come rappresentazione della successione dei terreni attraversati dai mezzi di indagine; tale profilo sarà composto dai seguenti elementi.

Dati generali e tecnici

I dati generali e tecnici dovranno riportare:

- denominazione del Cantiere;
- committente;
- impresa esecutrice;
- numero del sondaggio;
- quota;
- inclinazione del sondaggio rispetto alla verticale;
- date di perforazione (inizio e fine).
- metodi di perforazione utilizzati nei diversi spessori.
- attrezzatura impiegata.
- utensili di perforazione (carotieri).
- diametro di perforazione.
- diametro e lunghezza del rivestimento.
- fluido di circolazione.
- profondità di prelievo dei campioni indisturbati e rimaneggiati.

Descrizione stratigrafica

La descrizione stratigrafica deve riportare:

- tipo di terreno o di roccia;

- condizioni di umidità naturale;
- consistenza;
- colore o colore prevalente;
- struttura;
- particolarità aggiuntive;
- litologia ed origine;
- percentuale di recupero;
- rilievo del livello dell'acqua nel foro;
- eventuali franamenti, perdite di circolazione, cavità;
- quote di eventuali prove geotecniche in foro.

Recupero % di carotaggio

Per i materiali non rocciosi viene definito come il rapporto percentuale tra la lunghezza della carota recuperata L_c e la lunghezza della battuta L_b presa in considerazione:

Il suo valore viene riportato graficamente in stratigrafia inspessendo il tratto corrispondente al valore riscontrato e riportando il valore numerico in colonna.

Tipo di terreno

Composizione granulometrica approssimata del terreno in esame, con riferimento alla seguente tabella.

Tipo di terreno

Definizione		Diametro dei grani (mm)	Criteri di identificazione
Blocchi		>200	<i>Visibili ad occhio nudo</i>
Ciottoli		200÷60	
Ghiaia	grossa media fine	60÷20 20÷6 6÷2	
Sabbia	grossa media fine	2÷0.6 0.6÷0.2 0.2÷0.06	
Limo		0.06÷0.002	Solo se grossolano è visibile a occhio nudo, poco plastico, dilatante, lievemente granulare al tatto, si disgrega velocemente in acqua, si essicca velocemente, possiede coesione ma può essere polverizzato fra le dita.
Argilla		<0.002	I frammenti asciutti possono essere rotti ma non polverizzati fra le dita, si disgrega in acqua lentamente, liscia al tatto, plastica, non dilatante, appiccica alle dita, asciuga lentamente, si ritira durante l'essiccazione
Terreno agrario organico o vegetale			Contiene una rilevante percentuale di sostanze organiche vegetali
Torba			Predominano resti lignei non mineralizzati, colore scuro, bassa densità

La descrizione dovrà essere conforme alle raccomandazioni AGI.

Dovrà essere elencato per primo il nome del costituente principale, seguito dal costituente secondario nella forma:

- preceduto dalla preposizione "*con*", se rappresenta una percentuale compresa fra il 25% ed il 50 %;
- seguito dal suffisso "*oso*", se rappresenta una percentuale compresa tra il 10% ed il 25 %;

- preceduto da "*debolmente*" e seguito dal suffisso "*oso*" se rappresenta una percentuale compresa tra il 5% ed il 10 %.

Per quanto riguarda la frazione ghiaiosa e ciottolosa è necessario descrivere il *grado di arrotondamento e/o appiattimento*, con riferimento alla seguente tabella:

Arrotondamento

Definizione	Arrotondamento	Descrizione
Angolare	0-0.15	Nessun smussamento
Sub-angolare	0.15-0.25	Mantiene forma originale con evidenze di smussamento
Sub-arrotondata	0.25-0.40	Smussamento considerevole e riduzione -dell'area di superficie del calsto
Arrotondata	0.40-0.60	Rimozione delle superfici originali, con qualche superficie piatta
Ben-arrotondata	0.60-1	Superficie interamente compresa da curve ben arrotondate

Dovranno essere specificati, inoltre, la natura litologica ed il diametro massimo della ghiaia, dei ciottoli e dei blocchi e precisato il grado di uniformità della composizione granulometrica.

Condizioni di umidità naturale

Le condizioni di umidità naturale del terreno dovranno essere definite utilizzando uno dei seguenti termini:

- asciutto;
- debolmente umido;
- umido;
- molto umido;
- saturo.

E' fondamentale nell'interpretazione descrivere la condizione propria del terreno naturale, escludendo quanto indotto dalla circolazione di fluido connesso alle modalità di perforazione adottate.

Consistenza e addensamento

Per i terreni coesivi e semicoesivi dovrà essere valutata la consistenza del terreno, mentre per i terreni incoerenti o granulari sarà misurato il grado di addensamento.

La consistenza dei terreni coesivi e semicoesivi dovrà essere descritta con riferimento alla tabella seguente, misurando la resistenza al penetrometro tascabile sulla carota appena estratta dopo averla scortecciata ed applicando lo strumento nel nucleo; la frequenza di esecuzione della misura lungo una carota è di 20 ÷ 30 cm.

In aggiunta alle prove eseguite con il penetrometro tascabile dovranno essere eseguite, sempre sulla carota appena estratta e scortecciata e alternandole alle prime, prove con lo scissometro tascabile; i risultati dovranno essere annotati nell'apposita colonna in stratigrafia.

Consistenza terreni coesivi

Definizione	Resistenza al penetrometro tascabile (kg/cm ²)	Prove manuali
Privo di consistenza	< 0,25	Espelle acqua quando strizzato fra le dita
Poco consistente	0,25 ÷ 0,5	Si modella fra le dita con poco sforzo; si scava facilmente
Moderatamente consistente	0,5 ÷ 1,0	Si modella fra le dita con un certo sforzo. Offre una certa resistenza allo scavo
Consistente	1,0 ÷ 2,0	Non si modella fra le dita. E' difficile da scavare
Molto consistente	> 2,0	E' molto resistente fra le dita e si scava con molta difficoltà

Nel caso di terreni granulari si dovrà esprimere la consistenza in termini di addensamento, con riferimento alla seguente tabella:

Addensamento terreni granulari

N_{spt}	Valutazione dello stato di addensamento	Prove manuali
0 - 4	Sciolto	Si scava facilmente con un badile
4 - 10	Poco addensato	Si scava abbastanza facilmente con badile e si penetra con una barra
10 - 30	Moderatamente addensato	Difficile da scavare con badile, o da penetrare con barra
30 - 50	Addensato	Molto difficile da penetrare; si scava con piccone
> 50	Molto addensato	Difficile da scavare con piccone

Colore

Per l'identificazione di questo parametro dovrà essere necessario fare riferimento alle carte colorimetriche "Munsell soil" o alla "Rock color chart". Queste tavole forniscono dei nominativi identificativi per ciascun colore dominante, la gradazione (*hue*), la luminosità relativa (*value*) ed il tono (*chroma*). Nel caso di terreni grossolani il colore da descrivere è quello della matrice.

Particolarità aggiuntive

Per particolarità aggiuntive si intendono tutte quelle caratteristiche non inserite in alcuna descrizione precedente che siano significative ai fini di una schematizzazione geotecnica.

Si segnala a titolo di esempio la presenza di quanto segue:

- radici;
- manufatti, riporti, materiali di discarica;
- fossili o residui organici vegetali;
- sostanze deperibili, friabili, solubili;
- effervescenza all'acido HCl in soluzione diluita al 5%.

Simboli grafici per rappresentare terre e rocce

Nei profili stratigrafici è necessario adottare, per una più facile lettura in corrispondenza della colonna della descrizione del materiale, simboli grafici rappresentanti i diversi tipi litologici.

Rilievo del livello dell'acqua nel foro

Nel corso della perforazione verrà rilevato in forma sistematica il livello dell'acqua nel foro.

Le misure verranno eseguite tramite sondina piezometrica o freatimetro in particolare prima e dopo ogni interruzione di lavoro (sera, mattina, altre pause), con annotazione di quanto segue:

- livello acqua nel foro rispetto al p.c.;
- quota del fondo del foro;
- quota della scarpa del rivestimento;
- data ed ora della misura;

Tali annotazioni dovranno comparire nella documentazione definitiva del lavoro.

Campionamento durante i sondaggi geotecnici

Generalità

Le modalità di campionamento possono prevedere il prelievo dei seguenti tipi di campioni:

- a) "*campioni rimaneggiati*", raccolto fra i testimoni del carotaggio di qualsiasi litologia;
- b) "*campioni indisturbati*", prelevato con campionatore a pistone, fune, rotativo, in terreni coesivi e semicoesivi;
- c) "*spezzoni di carota lapidea*", prelevati dal carotaggio in terreni rocciosi.

I campioni a) e b) devono assicurare una rappresentazione veridica della distribuzione granulometrica del terreno; i campioni b) e c) non devono subire deformazioni strutturali rilevanti conservando inalterati:

- contenuto d'acqua (solo b);

- peso di volume apparente;
- deformabilità;
- resistenza al taglio.

I campioni devono essere prelevati tenendo conto delle esigenze dell'indagine ovvero del grado di qualità richiesto e delle quantità necessarie per le prove di laboratorio.

Campioni rimaneggiati

I campioni rimaneggiati vengono prelevati dal materiale recuperato con il carotaggio; sono i campioni ottenuti con i normali utensili di perforazione e devono essere conservati ordinatamente nelle apposite cassette catalogatrici (campioni con grado di qualità Q1-Q2) oppure sigillati in sacchetti o barattoli di plastica a tenuta stagna per consentirne la conservazione e la misura del tenore di umidità (campioni con grado di qualità Q3); essi dovranno essere contraddistinti da un cartellino indelebile posto all'esterno del sacchetto o del barattolo, riportandone la data di prelievo, il nome del campione (rappresentato da lettere alfabetiche) e del sondaggio, nonché l'indicazione del cantiere. Tali dati dovranno essere riportati anche sulla stratigrafia del sondaggio.

La quantità necessaria per le prove di laboratorio è di circa 500 gr. per i terreni fini e di circa 5 kg per quelli grossolani. Nella scelta si avrà cura di eliminare le parti di campione alterabile dall'azione del carotiere (corteccia, parti "bruciate", tratti dilavati, ecc.). Tali campioni devono essere rappresentativi della granulometria e del materiale prelevato.

Campioni indisturbati

Sono i campioni recuperati con appositi utensili chiamati campionatori, scelti in base alle caratteristiche del terreno. Devono rappresentare un grado di qualità pari a Q4-Q5. I campionatori da utilizzare impiegano la fustella a pareti sottili in acciaio inox, nel rispetto dei seguenti parametri dimensionali:

- rapporto $L/D = 8$
- rapporto delle aree o coefficiente di parete in percentuale:

$$c_p = \frac{D_{est}^2 - D_i^2}{D_i^2} \cdot 100 = 9 \div 13 \quad \begin{array}{l} \text{- coefficiente di spoglia interna;} \\ \text{secondo necessità} \\ \text{- diametro utile} \geq 85 \text{ mm} \end{array} \quad c_i = \frac{D_i - D}{D} \cdot 100 = 0,0 \div 1,0$$

dove:

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 deve essere preferibilmente in acciaio inossidabile e comunque priva di corrosione, liscia, priva di cordoli, non ovalizzata. Il prelievo dei campioni può essere eseguito, a seconda della compattezza del terreno, con l'uso dei seguenti strumenti:

- campionatore a pistone, tipo Osterberg;
- campionatore a fune, tipo RODIO - NENZI (RO-NE);
- campionatore rotativo a pareti sottili, tipo CRAPS;
- altri campionatori (in tutti i casi subordinandone l'uso alla preventiva autorizzazione della direzione dei lavori).

Il campionatore Osterberg, a parete sottile, è il più comune dei tipi a pistone; può essere utilizzato con profitto in terreni a grana fine o coesivi, con consistenza da tenera a media ed aventi resistenza al taglio ≤ 20 t/mq, in relazione alla potenza della pompa utilizzata. Funziona bene anche in sabbie, fino a quelle mediamente addensate.

Il campionatore a fune con pistone agganciabile permette il campionamento in terreni la cui consistenza arresterebbe la fustella spinta idraulicamente. Sostituisce validamente il classico

Shelby, avendone la stessa capacità penetrativa (utilizza la spinta meccanica della batteria di aste), con i vantaggi del pistone.

Il campionatore CRAPS, con scarpa sporgente e fustella a pareti sottili permette di campionare i terreni compatti a grana fine o coesivi, la cui consistenza arresterebbe l'infissione a pressione della fustella. Viene spinto e ruotato meccanicamente dalla batteria di aste.

I campionatori quali i tradizionali Shelby, Denison e Mazier, possono essere utilizzati solo in seguito alla preventiva autorizzazione da parte della direzione dei lavori e comunque sotto la completa responsabilità dell'impresa per quanto riguarda l'esito del campionamento. Altri tipi di campionatore possono essere presentati dall'impresa stessa, per essere sottoposti a preventivo esame da parte della direzione dei lavori.

Osservazioni aggiuntive

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

I campionatori a pistone devono essere costruiti in modo da poter portare alla pressione atmosferica, a fine prelievo, la superficie di contatto tra 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 deve 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 ÷ 0,5 m più in alto della quota di inizio prelievo, ripulendo quindi il fondo del foro.

Si deve inoltre evitare qualsiasi eccesso di pressione nel fluido di circolazione nella fase di installazione dei rivestimenti. A tal fine, la pressione del fluido alla testa del foro dovrà essere controllabile in ogni istante attraverso un manometro di basso fondo scala (10 bar) (da escludere nelle fasi di campionamento Osterberg, ove sono necessarie pressioni maggiori)

Campioni semidisturbati con campionatore a pressione/percussione

Il prelievo verrà eseguito con campionatore cosiddetto "a pareti grosse" con fustella di plastica inserita, diametro adeguato alla granulometria del terreno ed al diametro del foro, comunque avente diametro utile (del campione) non inferiore a 85 mm.

Se necessario il campionatore dovrà essere munito di cestello di ritenuta alla base. L'infissione avverrà a percussione o a pressione in base alla compattezza del terreno, anche attraverso l'utilizzo di un escavatore che verrà fornito dalla DD.LL.

In alternativa a questo tipo di campionatore potrà essere richiesto l'impiego del campionatore rotativo a tripla parete e scarpa avanzata tipo Denison o Mazier aventi diametro utile (della carota) non inferiore a 70 mm.

Indicazioni sul campione

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

- 1) committente;
- 2) cantiere;
- 3) numero del sondaggio;
- 4) numero del campione;
- 5) profondità di prelievo;
- 6) tipo di campionatore impiegato;
- 7) data di prelievo;
- 8) 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, previa accurata pulizia della testa e della coda del campione.

Imballaggio e trasporto dei campioni

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

Le cassette dovranno essere collocate in un locale idoneo, protette 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 esecutrice.

Art. 2.2 Prove geotecniche in foro di sondaggio

Generalità

Le prove geotecniche in foro di sondaggio sono le seguenti:

- Standard Penetration Test (S.P.T.).

Standard penetration test (S.P.T.)

Questa prova consiste nell'infissione a percussione di un particolare campionatore a pareti grosse (*Campionatore Raymond – split spoon*), il quale consentono di valutare la resistenza meccanica del terreno alla penetrazione, in base al numero di colpi infissi da un apposito maglio per un dato avanzamento.

La normativa di riferimento per l'esecuzione di prove S.P.T. è la seguente:

- A.G.I. - Associazione Geotecnica Italiana (1977). Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche;

- ASTM D1586-67 (74); D1586-84. Standard Method for Penetration Test and Split-Barrel Sampling of Soil";

- ISSMFE Techn. Committee (1988). Standard Penetration Test (SPT): International Reference Test procedure.

Attrezzatura

Le dimensioni del campionatore, il peso delle aste e del maglio, l'altezza di caduta dello stesso, vengono indicati nella normativa sopra citata.

Tali dati sono riassunti nella seguente tabella:

Parametri per prove S.P.T.

Tubo campionatore apribile longitudinalmente:	$\varnothing_{est} = 50.8 \text{ mm}$; $\varnothing_{int} = 35 \text{ mm}$; L_{minima} (escluso tagliente principale) > 457 mm; $L_{utile} = 630 \text{ mm}$; L_{scarpa} tagliente terminale (con rastremazione negli ultimi 19 mm) = 76 mm; il campionatore dovrà essere munito di valvola a sfera alla sommità e aperture di scarico e sfiato
Massa battente	di peso 63,4 kg che cada da 75 cm di altezza
Aste collegate al campionatore	aventi peso per metro lineare 6.5 kg ($\pm 0.5 \text{ kg/ml}$). Le aste dovranno essere diritte, ben avvitate in corrispondenza dei giunti e con flessione totale della batteria pronta per la prova < 1°/°°.

La caduta del maglio dovrà essere libera; pertanto dovrà essere adottato un dispositivo di sganciamento automatico che svincoli il maglio dal cavo, o altro dispositivo di sollevamento, all'altezza voluta.

Fra la testa di battuta in sommità delle aste ed il piano campagna dovrà essere installato almeno un centratore di guida ed irrigidimento delle aste stesse.

La differenza fra il diametro esterno delle aste e diametro interno della tubazione metallica provvisoria di rivestimento non dovrà superare di norma i 6 cm.

Qualora ciò avvenga devono essere predisposte, lungo la batteria delle aste ad intervalli di 3 m, opportune alette di irrigidimento, di dimensioni adeguate al diametro interno effettivo della tubazione di rivestimento provvisoria.

Metodologia di prova

La prova consiste nell'infiggere nel terreno alla base del sondaggio il campionatore, per 3 tratti consecutivi, ciascuno di 15 cm, rilevando il numero di colpi (N) necessario per la penetrazione di ciascun tratto di 15 cm. Il valore di N_{spt} è dato dalla somma dei colpi ottenuti per il 2° e 3° tratto.

La prova viene sospesa quando il numero dei colpi N, per un tratto di 15 cm, supera 50. In tal caso si annota la penetrazione (in cm) ottenuta con 50 colpi: tale valore rappresenta il "Rifiuto".

Le fasi da seguire sono le seguenti:

- prima di eseguire la prova è necessario controllare con scandaglio la quota del fondo del foro, confrontandola con quella raggiunta con la manovra di perforazione o di pulizia precedentemente eseguita. Può risultare dal controllo che la quota misurata sia più alta per effetto di reflussi del fondo del foro o per decantazione di detriti in sospensione del fluido. Se tale differenza supera 7 cm la prova non può essere eseguita; si deve pertanto procedere ad un'ulteriore manovra di pulizia;

- calare a fondo del foro la batteria di prova. La quota di inizio della prova S.P.T. deve corrispondere a quella misurata mediante il controllo di cui sopra che, come detto, può coincidere con quella di perforazione o pulizia ma può anche essere (fino a 7 cm) superiore. L'eventuale affondamento del campionatore, per peso proprio e delle aste, deve essere annotato ma è già parte integrante dei 45 cm complessivi di infissione;

- procedere all'infissione contando ed annotando il numero dei colpi del maglio, fino ad un massimo di 50 colpi per ogni tratto di 15 cm. Il ritmo di percussione deve essere compreso tra i 10 ed i 30 colpi al minuto;

- ad estrazione avvenuta il campione prelevato dovrà essere misurato, descritto, trascurando l'eventuale parte alta costituita da detriti, sigillato in adatto contenitore ed inviato al laboratorio;

- in presenza di materiali molto compatti o ghiaie grossolane e, soltanto in questi materiali, potrà essere utilizzata la punta conica.

Documentazione

La documentazione preliminare e quella definitiva dovranno comprendere:

1) per ciascuna prova eseguita:

- quota della tubazione provvisoria di rivestimento del foro;
- quota raggiunta con la manovra di perforazione o pulizia;
- quota del fondo del foro controllata prima di iniziare la prova;
- penetrazione (per peso proprio e delle aste) del campionatore;
- N per infissione di ciascuno dei 3 tratti di 15 cm;
- eventuale "rifiuto";
- peso per metro lineare delle aste impiegate;
- lunghezza e descrizione geotecnica del campione estratto;
- tipo di campionatore (aperto o chiuso) impiegato.

2) per ciascuna verticale indagata:

- grafico N_{spt} in funzione della profondità.

Nel caso sia disponibile il dispositivo per la determinazione dell'energia trasmessa al campionatore, le caratteristiche del sistema di misure ed i risultati determinati saranno parte integrante della documentazione.

Art. 2.3 Prove di laboratorio

Requisiti generali del laboratorio

Le prove geotecniche dovranno essere eseguite e certificate ad un laboratorio geotecnico ufficiale di cui all'art. 59 del DPR 380/2001 e della circolare 7618/2010, ai sensi dell'art. 6.2.2 del D.M. 14/01/2008 e s.m.i.

Identificazione dei campioni

Sarà necessario presentare alla direzione dei lavori le procedure adottate dal laboratorio prove per l'identificazione dei campioni e delle parti di campioni da sottoporre a prova. Al momento del ricevimento dei campioni si dovrà controllare la corrispondenza con le distinte o le stratigrafie di accompagnamento, segnalando immediatamente qualsiasi difformità alla direzione dei lavori.

Tutti i campioni e le relative porzioni da sottoporre a prova (provini) dovranno essere chiaramente identificati da una sigla o da un codice che accompagnerà il campione o il provino in tutte le fasi dell'attività di laboratorio (conservazione, preparazione dei provini da sottoporre a prova, esecuzione delle prove, preparazione della documentazione di prova e del rapporto finale di prova); dovrà inoltre essere stabilita una corrispondenza tra il codice adottato dal laboratorio per l'identificazione dei campioni e dei provini e il sistema di identificazione utilizzato durante il prelievo in situ, in modo che i risultati delle prove di laboratorio siano sempre chiaramente attribuibili.

Prima dell'inizio delle attività di laboratorio dovrà essere redatta e trasmessa alla direzione dei lavori una scheda contenente:

- la località di prelievo;
- il numero del sondaggio o del pozzetto esplorativo;
- la profondità di prelievo;
- il codice adottato nel corso del campionamento;
- il codice identificativo del campione o del provino adottato in laboratorio;
- il programma di prove indicato dalla società;
- il programma temporale di attuazione.

Conservazione dei campioni

I campioni consegnati al laboratorio dovranno essere conservati in modo da non alterarne le caratteristiche naturali. All'atto della consegna si verificheranno le condizioni di sigillatura dei campioni e si segnaleranno tempestivamente alla direzione dei lavori eventuali danni alle fustelle che potrebbero aver alterato le condizioni originarie dei campioni (ovalizzazioni, deformazioni anomale, etc.).

I campioni dovranno essere conservati in cella umidificata a temperatura ed umidità controllata in modo da garantire il mantenimento dei seguenti parametri ambientali:

- temperatura : $20^{\circ} \pm 2^{\circ}$
- umidità relativa $> 95\%$

Al termine delle attività di prova, i campioni residui non sottoposti a prova dovranno essere conservati in ambiente ad atmosfera controllata e potranno essere avviati a discarica, unitamente ai campioni ed ai provini sottoposti a prova, idoneamente conservati, solo previa autorizzazione della direzione dei lavori o, salvo diverse indicazioni, dopo 2 anni dalla fine dei lavori.

In tutte le fasi dell'attività di laboratorio, i campioni e le relative porzioni da sottoporre a prova dovranno essere trattati e manipolati in modo di minimizzare il disturbo ad essi arrecato e di alterarne il meno possibile le caratteristiche e le proprietà naturali che devono essere determinate o investigate.

In particolare si dovrà avere la massima cura per evitare di:

- alterare significativamente il contenuto d'acqua;
- modificare la struttura del terreno;
- applicare sollecitazioni tali da alterare lo stato tensionale residuo;
- modificare la composizione granulometrica del terreno.

Risulta di conseguenza necessario che le operazioni di apertura, descrizione, selezione dei materiali e preparazione dei provini siano effettuati in ambienti con temperatura intorno ai 20° ed umidità non inferiore al 75%, meglio se ad atmosfera controllata; in ogni caso le condizioni ambientali della zona di preparazione dei provini devono essere tali da assicurare variazioni del contenuto d'acqua non superiori all'1 %.

In linea di principio, l'inizio delle analisi o prove programmate dovrà immediatamente seguire l'apertura dei campioni; nel caso in cui l'inizio delle attività di prova debba essere necessariamente procrastinato, i provini già confezionati, opportunamente siglati e sigillati, dovranno essere conservati nel locale ad atmosfera controllata utilizzato per la conservazione dei campioni. Durante le fasi di montaggio e di avvio delle prove dovrà essere garantito il mantenimento delle condizioni originarie dei campioni, segnalando le eventuali variazioni connesse alle procedure di prova ed evitando ogni tipo di modificazione incontrollata.

Modifiche al programma di prove

Le prove di laboratorio dovranno essere eseguite secondo il programma contenuto nel progetto delle indagini e nelle eventuali indicazioni integrative fornite dalla direzione dei lavori. Se tuttavia in fase di apertura dei campioni si dovessero riscontrare incongruenze tra il tipo di materiale campionato e le prove indicate in programma o qualora la qualità del campione rendesse poco attendibili i risultati delle prove previste (eccessivo rammollimento, essiccazione, deformazione evidente), il laboratorio interromperà il programma di prova e comunicherà immediatamente alla direzione dei lavori gli inconvenienti riscontrati in modo da adeguare il programma di prove alla effettiva qualità e tipologia dei campioni disponibili.

A tale proposito il laboratorio dovrà comunicare alla direzione dei lavori il programma temporale delle attività, in modo che sia possibile presenziare all'apertura dei campioni, al fine di concordare eventuali modifiche al programma di prove.

In nessun caso il laboratorio potrà proseguire nel programma di prove o modificare il programma di prove senza la preventiva autorizzazione della direzione dei lavori.

Rapporti con la direzione dei lavori

Il responsabile del laboratorio manterrà i contatti con la direzione dei lavori. Dovrà inoltre comunicare qualsiasi problema o inconveniente che dovesse insorgere durante l'effettuazione delle prove in programma e si farà carico di trasmettere settimanalmente un rapporto comprendente lo stato di avanzamento dell'attività di laboratorio, ogni variazione rispetto al programma temporale trasmesso inizialmente ed i risultati delle prove già eseguite, anche in bozza. In tutta la corrispondenza si dovrà fare riferimento allo schema adottato per la scheda sinottica inizialmente trasmessa alla direzione dei lavori.

In caso di controversie o di perplessità relative alle modalità operative del laboratorio, la direzione dei lavori si riserva la facoltà di richiedere l'esame di alcuni campioni o l'esecuzione di alcune prove di controllo e verifica da effettuarsi presso un laboratorio di sua fiducia.

Normative di riferimento

Le prove dovranno essere eseguite, salvo diversa indicazione, in accordo agli standard di prova indicati. L'eventuale esecuzione delle prove secondo standard o normative alternative a quelle indicate nelle presenti norme tecniche dovrà in ogni caso essere preventivamente autorizzato dalla direzione dei lavori. In ogni caso la normativa di riferimento seguita per l'esecuzione delle prove dovrà essere indicata nel rapporto di prova.

Documentazione da fornire

Alla consegna dei certificati di prova dovrà essere fornita anche una sintesi che riporterà i risultati principali ottenuti dalle singole prove. Tale sintesi, espressa in un quadro riepilogativo generale, dovrà contenere:

- la sigla identificativa del campione e la profondità di prelievo;
- le percentuali delle diverse frazioni granulometriche;
- i valori dei limiti di consistenza e dell'indice di plasticità;
- le classificazioni AGI, USCS e CNR-UNI 10006;
- il contenuto d'acqua e il peso di volume naturale;
- i valori ottenuti dalle prove di taglio diretto e dalle prove di compressione semplice;
- i valori di modulo edometrico, permeabilità, coefficiente di consolidazione verticale e coefficiente di consolidazione secondaria per una determinata pressione di riferimento.

Il rapporto finale di ciascuna prova dovrà comprendere almeno le seguenti informazioni:

- il nome e l'indirizzo del laboratorio di prova;
- l'identificazione univoca del rapporto di prova, di ciascuna sua pagina e del numero totale delle pagine;
- il nome ed indirizzo del committente;
- l'identificazione dei campioni;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di prova;
- lo standard di riferimento seguito per l'esecuzione delle prove;
- tutte le misure, gli esami e i loro risultati, corredati di tabelle, grafici, disegni e fotografie e tutte le anomalie individuate;
- la firma del responsabile del rapporto di prova e la data di emissione.

I risultati di tutti i calcoli e le determinazioni eseguite dovranno essere espressi in opportune unità SI, con relative multipli o sottomultipli.

Laboratorio

Non è consentito, salvo diverse prescrizioni, l'affidamento dell'esecuzione delle prove di laboratorio ad un laboratorio diverso da quello preventivamente comunicato dall'impresa all'inizio dei lavori di indagine geognostica al direttore dei lavori.

In ogni caso il laboratorio dovrà garantire la corretta esecuzione delle prove e l'attendibilità dei risultati ottenuti, assicurandosi e garantendo nei confronti del D.L. che il laboratorio soddisfi i criteri generali di competenza prescritti nelle presenti norme tecniche.

Determinazione delle caratteristiche fisiche

Apertura e descrizione geotecnica di campioni indisturbati

L'estrusione dalle fustelle o cassette di alloggiamento dovrà avvenire in modo da minimizzare il disturbo arrecato al campione tramite l'utilizzo di un estrusore idraulico.

L'estrusione del campione dovrà avvenire con lentezza e continuità, evitando l'applicazione di sforzi eccessivi o l'esecuzione di brusche manovre.

Dopo l'estrusione il campione sarà sottoposto a scorticatura e ripulitura delle estremità e si procederà alla descrizione geotecnica visivo-manuale del materiale, indicando natura, colore, strutture, inclusioni, frammenti di conchiglie, resti organici, eventuale odore ed ogni altro elemento ritenuto significativo. La descrizione geotecnica visivo-manuale dovrà essere condotta in accordo allo standard ASTM D2488-93 (Standard Practice for Description and Identification of Soils - Visual-Manual Procedure). Si effettuerà quindi una ripresa fotografica a colori del campione, avendo cura che l'immagine risulti nitida e chiaramente leggibile; la foto comprenderà anche una scala colorimetrica e una scala metrica di riferimento e riporterà la completa identificazione del campione e del suo alto.

Successivamente si procederà, ove possibile, all'esecuzione di prove speditive con penetrometro e scissometro tascabile ad intervalli regolari, per la determinazione dello stato di consistenza del materiale campionato. Da ultimo si procederà alla selezione delle porzioni del campione da sottoporre a prova, avendo particolare cura di escludere, dal confezionamento dei provini da

sottoporre a prova, le porzioni disturbate per rammollimento o deformazione eccessiva, e di scegliere porzioni omogenee del campione per l'esecuzione di prove che richiedano la preparazione di una serie di provini. Nella scelta delle porzioni di campione da sottoporre a prova assume particolare rilevanza la valutazione dello stato di qualità del campione che dovrà in ogni caso essere indicata. Al termine dell'esame sarà redatto un apposito modulo contenente tutte le osservazioni e le misure condotte, l'indicazione delle prove da eseguire e dei relativi provini, le indicazioni sullo stato di qualità del campione e della fustella, le dimensioni della fustella e del campione estruso. Il modulo sarà corredato dalla documentazione fotografica del campione.

Determinazione del contenuto naturale d'acqua

La prova consiste nella determinazione del contenuto d'acqua di terreni, rocce e materiali simili.

Normative e specifiche di riferimento:

ASTM D 2216 - 92 - Standard Test Method for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock.

Modalità di prova

La determinazione del contenuto naturale d'acqua, ottenuto per differenza tra peso del campione umido e peso del campione essiccato in forno termostato a 105° ed espresso in percentuale rispetto al peso del campione essiccato, dovrà essere effettuata su campioni o porzioni di campioni che non abbiano subito significative variazioni di umidità (rammolliti o essiccati), rispetto alle condizioni naturali.

Documentazione

La documentazione minima da fornire dovrà comprendere:

- identificazione completa del campione sottoposto a prova;
- valore percentuale del contenuto d'acqua espresso alla prima cifra decimale;
- documentazione delle pesate eseguite;
- note sulla eventuale disomogeneità del campione ed indicazione della porzione a cui si riferisce la determinazione;
- copia del certificato di taratura degli strumenti di misura e controllo impiegati (bilancia, termostato), non anteriore di sei mesi alla data di prova.

Determinazione della massa volumica apparente (peso di volume naturale)

La prova consiste nella determinazione della massa volumica apparente di un terreno, ottenuto come rapporto tra la massa di un provino ed il suo volume.

Normative e specifiche di riferimento:

BS 1377 (1990) - Methods of test for soils for civil engineering purposes - Part 2: Classification tests.

Modalità di prova

La prova dovrà essere effettuata unicamente su provini indisturbati, avendo cura di non alterare in alcun modo le caratteristiche del campione durante il confezionamento del provino.

Per il confezionamento dei provini dovrà di norma essere impiegato un apposito tornietto da laboratorio, al fine di minimizzare il disturbo al campione; l'uso del tornietto potrà essere evitato per terreni a bassa consistenza, per i quali è possibile l'infissione a pressione di una fustella tarata mediante l'impiego di un idoneo campionatore. In nessun caso la fustella sarà infissa manualmente nel terreno da campionare.

Documentazione

La documentazione minima da fornire dovrà comprendere:

- identificazione completa del campione sottoposto a prova;
- risultato della determinazione espresso in unità SI con definizione della seconda cifra decimale;
- documentazione delle pesate eseguite e delle dimensioni dei provini;

- note sulla eventuale disomogeneità del campione ed indicazione della porzione a cui si riferisce la determinazione;
- copia del certificato di taratura degli strumenti di misura e controllo impiegati (bilancia), non anteriore di sei mesi alla data di prova.

Determinazione dei limiti di consistenza

La prova consiste nella determinazione del contenuto d'acqua per il quale avviene il passaggio dallo stato semiliquido allo stato plastico (limite di liquidità) e dallo stato plastico allo stato semisolido (limite di plasticità).

Normative e specifiche di riferimento:

ASTM D 4318 - 84 - Standard Test Method for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils.

Modalità di prova

Prima dell'inizio della determinazione del limite liquido si procederà alla regolazione dell'altezza di caduta della cucchiaia di Casagrande, si controllerà lo stato di usura della Cucchiaia e dell'utensile solcatore e la regolarità della base, procedendo alla eventuale sostituzione delle parti usurate.

Le tolleranze dimensionali da rispettare sono le seguenti:

- altezza di caduta: 10 ± 0.2 mm;
- profondità del solco di usura sulla cucchiaia: < 0.1 mm;
- larghezza della punta del solcatore: 2 ± 0.1 mm;
- profondità della punta del solcatore: 8 ± 0.1 mm;
- diametro dell'impronta di impatto sulla base < 10 mm.

Per la determinazione del limite di liquidità si impiegherà di norma il metodo multipunto, con almeno tre punti di prova. Solo nel caso di quantità insufficienti di materiale si potrà adottare il metodo a punto singolo, con esecuzione di almeno due determinazioni, e previo preventivo assenso della direzione dei lavori.

Per quanto concerne il limite di plasticità, qualora il materiale non risultasse lavorabile, si riporterà come risultato l'indicazione "Non Plastico" .

Documentazione

La documentazione minima da fornire dovrà comprendere:

- identificazione completa del campione sottoposto a prova;
- risultato delle determinazioni espresse come valori percentuali con indicazione della prima cifra decimale;
- documentazione delle pesate eseguite;
- copia del certificato di taratura degli strumenti di misura e controllo impiegati (bilancia, termostato), non anteriore di sei mesi alla data di prova.

Determinazione del limite di ritiro

La prova consiste nella determinazione del quantitativo d'acqua necessario per saturare un campione di terreno coesivo precedentemente essiccato in forno.

Normative e specifiche di riferimento:

ASTM D 427 - 93 - Test Method for Shrinkage Factors of Soils by the Mercury Method

Tenuto conto della tossicità del mercurio utilizzato nel metodo è consentito l'uso dello standard alternativo ASTM D 4943 - 95.

Modalità di prova

La determinazione del limite di ritiro dovrà essere condotta effettuando almeno due misure del contenuto d'acqua a volume costante su provini omogenei.

Documentazione

La documentazione minima da fornire dovrà comprendere:

- identificazione completa del campione sottoposto a prova;
- risultato espresso come valore percentuale con indicazione della prima cifra decimale, calcolato come media delle due determinazioni effettuate;
- documentazione delle pesate eseguite;
- copia del certificato di taratura degli strumenti di misura e controllo impiegati (bilancia, termostato), non anteriore di sei mesi alla data di prova.

Analisi granulometrica per vagliatura

La prova consiste nella determinazione della distribuzione granulometrica di un campione di terreno trattenuto al setaccio ASTM n° 200.

Normative e specifiche di riferimento:

ASTM D 422 - 63 (90) - Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils;

ASTM D 421 - 85 (93) - Standard Practice for Dry Preparation of Soil Samples for Particle-Size Analysis and Determination of Soils Constants

Modalità di prova

L'analisi granulometrica per vagliatura si eseguirà in ogni caso per via umida, impiegando setacci e vagli della serie ASTM di diametro non inferiore ai 300 mm, scelti tra i seguenti termini in funzione della dimensione massima dei granuli: n° 200, n° 100, n° 60, n° 40, n° 20, n° 10, n° 4, 3/8", 3/4", 1", 1.5", 2" e 3". E' ammesso l'uso di serie di setacci equivalenti a quella sopra indicata.

Il quantitativo minimo da sottoporre a prova sarà stabilito sulla base delle dimensioni massime dei granuli presenti in quantità significativa (non inferiore al 10%) secondo la seguente tabella.

Massa minima da analizzare

Dimensione massima granuli [mm]	Massa minima campione [g]
2	200
10	1000
15	2000
40	10000
60	15000
70	25000
100	35000

Prima dell'esecuzione dell'analisi granulometrica si dovrà procedere ad un controllo dell'integrità dei setacci, sostituendo immediatamente i setacci lesionati. Il campione da sottoporre ad analisi, una volta essiccato e pesato, verrà immerso in acqua fino al completo distacco della frazione fine dai granuli e la completa disgregazione dei grumi, favorendo l'operazione mediante agitazione meccanica. Successivamente, evitando qualsiasi perdita di materiale, si procederà alle operazioni di setacciatura favorendo il passaggio del materiale con getti d'acqua e con l'azione meccanica di un pennello molto morbido, avendo cura di non forzare il materiale tra le maglie dei setacci; l'operazione di lavaggio potrà essere conclusa solo quando l'acqua che fuoriesce dall'ultimo setaccio sia perfettamente limpida.

Si procederà quindi all'essiccazione in forno termostato a 105° e alla determinazione delle masse trattenute a ciascun setaccio.

Il materiale analizzato dovrà essere classificato in accordo alle raccomandazioni A.G.I. (1977) e, qualora sia stata eseguita anche la determinazione dei limiti di consistenza, anche in accordo allo Standard ASTM D 2487-93 - Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System) e alla Classificazione delle terre CNR-UNI 10006.

Documentazione

La documentazione minima da fornire dovrà comprendere:

- identificazione completa del campione sottoposto a prova;

- diametro massimo del campione analizzato;
- quantità di materiale analizzato;
- tabella con indicazione della percentuale di materiale trattenuto a ciascun setaccio;
- diagramma semilogaritmico % di trattenuto - diametro;
- classificazione granulometrica del materiale analizzato;
- documentazione delle pesate eseguite;
- copia del certificato di taratura degli strumenti di misura e controllo impiegati (bilancia, termostato), non anteriore di sei mesi alla data di prova.

Determinazione del passante o trattenuto ad un singolo vaglio

Normative e specifiche di riferimento:

ASTM D 1140 - 92 - Standard Test Method for Amount of Material in Soils Finer Than the No. 200 (75- μ m) Sieve;

ASTM D 422 - 63 (90) - Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils;

ASTM D 421 - 85 (93) - Standard Practice for Dry Preparation of Soil Samples for Particle-Size Analysis and Determination of Soils Constants.

Modalità di prova

Il quantitativo minimo di materiale da sottoporre ad analisi dovrà essere stabilito in funzione delle dimensioni massime dei granuli costituenti il campione in esame, in analogia a quanto indicato in Tab. 23 e a quanto riportato nelle specifiche di riferimento.

Documentazione

La documentazione minima da fornire dovrà comprendere:

- identificazione completa del campione sottoposto a prova;
- diametro massimo del campione analizzato;
- quantità di materiale analizzato;
- percentuale di materiale trattenuto o passante al setaccio impiegato, espresso con la prima cifra decimale, riferita alla massa complessiva del materiale analizzato;
- documentazione delle pesate eseguite;
- copia del certificato di taratura degli strumenti di misura e controllo impiegati (bilancia, termostato), non anteriore di sei mesi alla data di prova.

Analisi granulometrica per sedimentazione

La prova consiste nella determinazione della distribuzione granulometrica della frazione passante al setaccio ASTM n° 200 di un terreno.

Normative e specifiche di riferimento:

ASTM D 422 - 63 (90) - Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils;

ASTM D 421 - 85 (93) - Standard Practice for Dry Preparation of Soil Samples for Particle-Size Analysis and Determination of Soils Constants.

Modalità di prova

L'analisi granulometrica per sedimentazione dovrà essere condotta effettuando letture della densità e della temperatura di una sospensione, preparata con 50 gr di materiale passante al setaccio ASTM n° 200, 125 ml di soluzione disperdente (esametafosfato di sodio in soluzione pari a 40g/L, confezionata non più di 30 gg prima della data di impiego) e acqua distillata fino ad ottenere un volume pari a 1000 ml, dopo 1', 2', 4', 8', 15', 30', 60', 120', 240', 480' e 1440' dal termine dell'agitazione preliminare; si precisa che l'analisi potrà considerarsi conclusa solo quando le densità della sospensione risulta prossima a quella dell'acqua pura (circa 48 ore per i terreni francamente argillosi). Le letture di densità dovranno essere effettuate con densimetro calibrato di tipo ASTM 151H o 152H.

Per tutta la durata dell'analisi si avrà cura di evitare qualsiasi vibrazione ai cilindri di prova ed eccessive variazioni di temperatura; a tale scopo potrà convenientemente impiegarsi una vasca termostata a 20°. Il materiale analizzato dovrà essere classificato in accordo alle

raccomandazioni A.G.I. (1977) e, qualora sia stata eseguita anche la determinazione dei limiti di consistenza, anche in accordo allo Standard ASTM D 2487-93 - Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System) e alla Classificazione delle terre CNR-UNI 10006.

Documentazione

La documentazione minima da fornire dovrà comprendere:

- identificazione completa del campione sottoposto a prova;
- quantità di materiale analizzato;
- data di preparazione della soluzione disperdente;
- tabella con indicazione della percentuale di materiale trattenuto in corrispondenza di ciascun diametro;
- diagramma semilogaritmico % - diametro;
- classificazione granulometrica del materiale analizzato;
- documentazione delle letture di densità e temperature eseguite;
- copia del certificato di taratura degli strumenti di misura e controllo impiegati (bilancia, termostato, termometro), non anteriore di sei mesi alla data di prova.

Determinazione della massa volumica reale (peso specifico dei grani)

La prova consiste nella determinazione del rapporto tra la massa della frazione solida di un terreno ed il suo volume.

Normative e specifiche di riferimento:

ASTM D 854 - 92 - Standard Test Method for Specific Gravity of Soils.

Modalità di prova

Il peso specifico dei grani dovrà essere ottenuto come valore medio di due determinazioni eseguite col metodo del picnometro calibrato su materiale omogeneo. Per l'eliminazione dell'aria intrappolata si dovrà impiegare una pompa per vuoto con pressione non superiore a 100 mm Hg.

Documentazione

La documentazione minima da fornire dovrà comprendere:

- identificazione completa del campione sottoposto a prova;
- quantità di materiale analizzato;
- risultato delle due determinazioni eseguite espresso in Mg/m^3 con indicazione di tre cifre decimali;
- valore medio del peso specifico dei grani;
- documentazione delle misure effettuate;
- copia del certificato di taratura degli strumenti di misura e controllo impiegati (bilancia, manometro, termometro), non anteriore di sei mesi alla data di prova.

Determinazione delle caratteristiche fisico-meccaniche

Prove edometriche

La prova edometrica consiste nella determinazione dell'entità e della velocità della consolidazione di terreni coesivi soggetti ad incrementi tensionali. La prova può essere condotta ad incrementi di carico controllati (prova IL) o a velocità di deformazione controllata (prova CRS).

Nel corso della prova edometrica, oltre ai parametri normalmente calcolati, è possibile eseguire determinazioni dirette di permeabilità.

Prova edometrica a incrementi di carico controllati (il)

Normative e specifiche di riferimento:

ASTM D 2435 - 90 - Standard Test Method for One-Dimensional Consolidation Properties of Soils.

Modalità di prova

La prova di compressione edometrica ad incrementi di carico controllati dovrà essere condotta su provini cilindrici di diametro non inferiore a 50 mm e rapporto diametro/altezza compreso tra 2.5 e 6 preparati con apposito tornietto campionatore, a partire da campioni indisturbati; per materiali poco consistenti si potrà infiggere l'anello portacampione a pressione direttamente nel campione da analizzare; in nessun caso sarà possibile infiggere a mano l'anello portacampione. L'altezza dei provini dovrà in ogni caso essere maggiore di 10 volte il diametro massimo delle particelle costituenti il materiale in prova. La preparazione del provino dovrà avvenire in ambiente ad umidità controllata in modo da evitare qualsiasi variazione al contenuto d'acqua iniziale.

Una volta inserito il terreno nell'anello portacampione, si procederà al montaggio della cella edometrica, inserendo le pietre porose inferiore e superiore e carta da filtro tipo Whatman's n. 54 tra il terreno e le pietre porose. La carta da filtro non dovrà essere utilizzata nel caso di prove su argille molto consistenti.

Successivamente si posizionerà la cella edometrica sul telaio di carico, applicando una pressione di serraggio pari a 5 kPa controllando le variazioni di altezza del provino e regolando la pressione iniziale per evitare rigonfiamenti o eccessive consolidazioni del provino. Al fine di evitare rigonfiamenti del terreno in prova, si procederà all'inserimento dell'acqua nella cella edometrica, solo dopo aver raggiunto un carico verticale pari alla tensione geostatica esistente in situ.

La prova sarà condotta applicando la seguente successione di carico: 12 kPa, 25 kPa, 50 kPa, 100 kPa, 200 kPa, 400 kPa, 800 kPa, 1600 kPa, 3200 kPa. Per ciascun gradino di carico si procederà alla registrazione delle deformazioni secondo uno schema temporale in successione geometrica, mantenendo il carico almeno per un tempo sufficiente all'individuazione del tempo di fine consolidazione (t_{100}); qualora il diagramma non consentisse una chiara individuazione del t_{100} , il gradino di carico dovrà essere mantenuto per almeno 24 h. Si procederà poi alla costruzione del diagramma deformazione verticale - logaritmo del carico verticale ($\epsilon_v - \log \sigma'_v$), costruito impiegando i valori di cedimento corrispondenti ai t_{100} , in modo da valutare l'andamento del processo di consolidazione. Qualora tale diagramma evidenziasse una pressione massima applicata insufficiente (assenza di tre punti allineati dopo la massima curvatura), si procederà all'applicazione di ulteriori incrementi di carico sino ad ottenere chiaramente la retta di compressione.

In seguito si eseguirà la fase di scarico finale con esecuzione di almeno 3 gradini di scarico. Durante l'esecuzione del ciclo di carico, si eseguirà inoltre un ciclo di scarico-ricarico a partire dalla tensione geostatica σ'_{v0} esistente in situ comprendente tre gradini di scarico e tre di ricarico. Ove richiesto, si procederà anche alla determinazione dei valori del coefficiente di consolidazione verticale c_v , del coefficiente di permeabilità k e del coefficiente di consolidazione secondaria c_α , in corrispondenza di livelli di carico indicati dalla direzione dei lavori.

Documentazione

La documentazione minima da fornire dovrà comprendere:

- identificazione completa del campione sottoposto a prova;
- dimensioni iniziali e finali del provino;
- contenuto d'acqua iniziale e finale del provino;
- indice dei vuoti iniziale e finale del provino;
- peso di volume iniziale e finale del provino;
- grado di saturazione iniziale e finale del provino;
- tabella riassuntiva riportante i valori di deformazione verticale percentuale e di indice dei vuoti per ciascun livello di carico ed i valori del modulo edometrico nei tratti di carico;
- tabella con i valori di c_v , k e c ;
- diagramma indice dei vuoti - logaritmo del carico verticale efficace ($e - \log \sigma'_v$) costruito sulla base dei cedimenti corrispondenti ai t_{100} di fine consolidazione;
- diagramma logaritmo del carico - logaritmo del modulo edometrico;
- tabelle cedimento - tempo per ciascun gradino di carico o scarico;

- diagramma cedimento - logaritmo del tempo per tutti i gradini di carico;
- documentazione delle misure effettuate;
- copia del certificato di taratura degli strumenti di misura e controllo impiegati (bilancia, comparatori o trasduttori di spostamento lineari, eventuali trasduttori di carico), non anteriore di sei mesi alla data di prova.

Prova di taglio diretto consolidata - drenata

La prova consiste nella determinazione dei parametri di resistenza al taglio in condizioni drenate di campioni di terreno sottoposti a sollecitazioni di taglio.

Normative e specifiche di riferimento:

ASTM D 3080 - 90 - Standard Test Method for Direct Shear Test of Soils Under Consolidated Drained Conditions.

Modalità di prova

La prova dovrà essere eseguita su tre provini cilindrici o a sezione quadrata di diametro o lato non inferiore a 50 mm e rapporto diametro/altezza compreso tra 2 e 2.5 preparati con apposito tornietto campionario a partire da campioni indisturbati; per materiali poco consistenti si potrà infiggere a pressione, direttamente nel campione da analizzare, apposita fustella calibrata; in nessun caso sarà possibile infiggere a mano la fustella. L'altezza dei provini dovrà in ogni caso essere maggiore di 6 volte il diametro massimo delle particelle costituenti il materiale in prova. Particolare importanza assume la preparazione delle facce terminali dei provini che dovranno essere perfettamente piane e perpendicolari all'asse dei provini. La preparazione del provino dovrà avvenire in ambiente ad umidità controllata in modo da evitare qualsiasi variazione al contenuto d'acqua iniziale.

La prova si articola nelle due distinte fasi di consolidazione e di taglio:

Fase di consolidazione: nella fase di consolidazione viene gradualmente incrementato il carico assiale applicato al provino, fino al raggiungimento della pressione di consolidazione indicata dalla direzione dei lavori per ciascun provino. Durante la fase di consolidazione, si monitoreranno le deformazioni assiali in funzione del tempo, in modo da poter stabilire la fine della fase di consolidazione primaria, prima di ciascun incremento di carico, in analogia a quanto indicato per le prove edometriche ad incrementi di carico controllati. I valori delle deformazioni assiali in funzione del tempo relativi all'ultimo gradino di carico saranno registrati e diagrammati in funzione del logaritmo o della radice quadrata del tempo per la determinazione del t_{100} di fine consolidazione assunto come parametro base per il calcolo della velocità di rottura.

Fase di rottura: nella fase di rottura verrà gradualmente incrementato il carico orizzontale fino ad ottenere deformazioni orizzontali non inferiori al 20% del diametro iniziale del provino. Al fine di evitare l'insorgere di sovrappressioni idrauliche conseguenti l'incremento tensionale, la velocità di deformazione v_r sarà stabilita sulla base del t_{100} di fine consolidazione e dello scorrimento orizzontale atteso a rottura δ_r secondo la seguente equazione:

$$V_r = \frac{\delta_r}{10 * t_{100}}$$

Per quanto riguarda i valori dello scorrimento a rottura, funzione del tipo di materiale in prova, si forniscono in tabella 18.3. alcuni valori indicativi.

Scorrimento a rottura

Tipo di terreno	Scorrimento a rottura [mm]

argille tenere	8
argille sovraconsolidate	2 ÷ 5
argille molto sovraconsolidate	1 ÷ 2
sabbie	1 ÷ 5

Durante la fase di rottura si monitoreranno e si registreranno ad opportuni intervalli temporali i valori di spostamento orizzontale, deformazione verticale e resistenza al taglio.

Documentazione

La documentazione minima da fornire dovrà comprendere:

- identificazione completa del campione e dei provini sottoposti a prova;
- dimensioni iniziali dei provini;
- peso di volume naturale, contenuto d'acqua e grado di saturazione iniziale e finale dei provini;
- tabella con la progressione di carico adottata in fase di consolidazione per ciascun provino;
- tabella con i valori della variazione di altezza e dei relativi tempi di acquisizione durante la fase di consolidazione per ciascun provino;
- diagramma della deformazione verticale - logaritmo del tempo, o in alternativa deformazione verticale - radice quadrata del tempo per ciascun provino;
- valore del tempo di fine consolidazione t_{100} di ciascun provino;
- altezza dei provini al termine della fase di consolidazione;
- velocità di deformazione adottata nella fase di rottura;
- tabella di sintesi con i valori di resistenza al taglio, scorrimento orizzontale e deformazione verticale registrati per ciascun provino in fase di rottura;
- diagramma della resistenza al taglio - scorrimento orizzontale per ciascun provino;
- diagramma della deformazione verticale - scorrimento orizzontale per ciascun provino;
- eventuale diagramma cumulato della resistenza al taglio - scorrimento orizzontale per la determinazione della resistenza residua;
- valori della resistenza al taglio e dello scorrimento orizzontale a rottura per ciascun provino;
- eventuali valori della resistenza al taglio residua e del relativo scorrimento orizzontale per ciascun provino;
- rappresentazione dello stato di sollecitazione a rottura di tutti i provini sottoposti a prova espresso in termini di sforzi efficaci nel piano σ/τ con indicazione dell'involuppo di rottura;
- indicazione del valore di resistenza al taglio di picco del campione esaminato espresso in termini di tensioni efficaci dai parametri c' e ϕ' ;
- documentazione delle misure effettuate;
- copia del certificato di taratura degli strumenti di misura e controllo (bilancia, comparatori millesimali o trasduttori lineari di spostamento, anelli dinamometrici o trasduttori di carico), non anteriore di sei mesi alla data di prova.

Prova di compressione monoassiale ad espansione laterale libera

La prova consiste nella determinazione della resistenza a compressione monoassiale in assenza di confinamento laterale di terreni coesivi e fornisce un valore approssimato della resistenza non drenata espressa in termini di tensioni totali.

Normative e specifiche di riferimento:

ASTM D 2166 - 91 - Standard Test Method for Unconfined Compressive Strength of Cohesive Soil.

Modalità di prova

La prova sarà eseguita su provini cilindrici di diametro non inferiore a 35 mm e rapporto altezza/diametro compreso tra 2 e 2.5, preparati con apposito tornietto campionatore a partire da campioni indisturbati; per materiali poco consistenti si potrà infiggere a pressione, direttamente nel campione da analizzare apposita fustella calibrata; in nessun caso sarà possibile infiggere a mano la fustella. Il diametro dei provini dovrà in ogni caso essere maggiore di 6 volte il diametro massimo delle particelle costituenti il materiale in prova. Particolare importanza assume la

preparazione delle facce terminali del provino che dovranno essere perfettamente piane e perpendicolari all'asse del provino. La preparazione del provino dovrà avvenire in ambiente ad umidità controllata, in modo da evitare qualsiasi variazione al contenuto d'acqua iniziale.

Il provino così preparato sarà posizionato nella pressa di carico previa lubrificazione delle piastre di carico, al fine di evitare attriti tra le estremità del provino e le piastre di carico; in tale fase si avrà cura di centrare perfettamente il provino rispetto alle piastre di carico.

La velocità di deformazione adottata nella prova dovrà essere compresa tra 0.5 e 2 %/min.; durante l'applicazione del carico si procederà alla registrazione ad intervalli di tempo regolari del carico applicato e della corrispondente deformazione assiale, in modo da avere almeno 15 coppie di valori. La prova dovrà in ogni caso essere protratta sino ad ottenere una deformazione assiale pari ad almeno il 15%.

Documentazione

La documentazione minima da fornire dovrà comprendere:

- identificazione completa del campione sottoposto a prova;
- dimensioni del provino;
- peso di volume naturale;
- contenuto d'acqua iniziale;
- velocità di deformazione adottata;
- carico di rottura e corrispondente deformazione assiale;
- tabella di sintesi con i valori di carico e deformazione assiale registrati;
- diagramma del carico assiale - deformazione assiale;
- documentazione delle misure effettuate;
- copia del certificato di taratura degli strumenti di misura e controllo (bilancia, comparatori millesimali o trasduttori lineari di spostamento, anelli dinamometrici o trasduttori di carico), non anteriore di sei mesi alla data di prova.

2.4 Quantità

Il numero e la distribuzione delle prove indicato nei paragrafi precedenti rappresenta il quantitativo stimato; la quantità effettiva sarà determinata a discrezione della D.L. in funzione dei risultati ottenuti durante l'avanzamento dei lavori.

2.5 Specifiche tecniche

L'operatore economico deve procedere secondo le prescrizioni del presente documento, senza apportare variazioni al programma, alle attrezzature o alle modalità esecutive, che non siano state preventivamente approvate dalla D.L.

Durante l'esecuzione delle indagini, potranno essere apportate modifiche alle modalità esecutive qualora le circostanze contingenti lo richiedano e solo in seguito ad autorizzazione della D.L., con cui in ogni caso l'operatore economico è tenuto ad agire in accordo.

L'operatore economico applicherà quanto qui specificato, fornendo personale e attrezzature pienamente rispondenti alle esigenze qualitative dell'indagine.

Art. 3 – Termini, avvio dell'esecuzione, sospensione e ultimazione dell'esecuzione

1. La prestazione deve essere terminata entro 30 giorni naturali e consecutivi dall'avvio dell'esecuzione.

Il Responsabile unico del procedimento svolge le funzioni di direttore dell'esecuzione del contratto e al termine delle prestazioni effettua i necessari accertamenti e rilascia idoneo certificato attestante l'avvenuta ultimazione delle prestazioni.

2. Per l'avvio dell'esecuzione l'Amministrazione redige apposito verbale in contraddittorio con l'esecutore.

3. Per l'eventuale sospensione dell'esecuzione della prestazione da parte dell'Amministrazione si applica l'art. 107 del D.Lgs. 50/2016.
4. L'esecutore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare le prestazioni nel termine fissato può richiederne la proroga ai sensi dell'art. 107, comma 5, del D.Lgs. 50/2016.

Art. 4 – Personale impiegato nello svolgimento dell'appalto, sicurezza e regolarità nell'esecuzione, obblighi di informazione

1. Ai sensi dell'art. 24 comma 1 L.R. 38/2007 la Società ha l'obbligo di informare immediatamente l'Amministrazione di qualsiasi atto di intimidazione commesso nei suoi confronti nel corso del contratto con la finalità di condizionarne la regolare e corretta esecuzione.
2. Prima della sottoscrizione del contratto l'esecutore è tenuto a presentare all'Amministrazione l'elenco dei nominativi relativi al personale che sarà impiegato nello svolgimento dell'appalto. La Società è tenuta inoltre a produrre o detenere presso il luogo di esecuzione della prestazione la documentazione idonea a dimostrare la regolarità dei rapporti di lavoro intercorrenti con i lavoratori stessi.
3. Ai sensi dell'art. 23 bis della L.R. 38/2007 la Società è tenuta ad adottare efficaci sistemi di rilevazione per rendere documentabili in tempo reale le presenze di tutti i lavoratori presenti nel luogo di esecuzione della prestazione, anche mediante la dotazione al personale impiegato di un tesserino di riconoscimento indicante la denominazione della Società, cognome e nome del lavoratore, eventuale numero di matricola.

Art. 5 – Modifica di contratto

1. In relazione alle modifiche di contratto durante il periodo di efficacia si applica la disciplina di cui all'art. 106 del D.Lgs. 50/2016.

Art. 6 - Importo stimato

1. L'importo complessivo dell'appalto è stimato in 2.700,00 Euro, comprensivo di contributi previdenziali, ritenuta d'acconto e comunque di ogni tipologia di contribuzione prevista in base al regime fiscale di appartenenza, IVA esclusa; per l'espletamento del presente appalto non sono rilevabili rischi interferenti per i quali sia necessario adottare specifiche misure di sicurezza, e che pertanto non risulta necessario prevedere la predisposizione del "Documento Unico di Valutazione dei Rischi da Interferenze" – DUVRI e non sussistono di conseguenza costi della sicurezza di cui all'articolo 23, comma 15, del D.Lgs. 50/2016.

La spesa relativa alla presente procedura è finanziata con i fondi di cui alla L. 228/2012 stanziati nella contabilità speciale n° 5750 del Commissario Delegato Calamità Naturali DPCM 23/03/2013.

Art. 7 – Gestione digitale del contratto

1. Ogni comunicazione, compresi gli ordinativi, inerente la gestione del presente servizio dovrà essere trasmessa tramite il sistema ap@ci, ad esclusione della fatturazione per il pagamento delle prestazioni di cui al successivo art. 8.
 2. La Società si impegna a ricevere e trasmettere tramite il sistema ap@ci la documentazione tecnica ed amministrativa necessaria alla gestione del contratto, ed in particolare si impegna ad accreditare un proprio rappresentante delegato al sistema ap@ci o tramite CNS o tramite username e password (<https://www.regione.toscana.it/apaci>).
- La modalità di comunicazione sopra indicata dovrà essere mantenuta per l'intera durata contrattuale.

Art. 8 – Corrispettivo, fatturazione e pagamento

1. Il corrispettivo contrattuale è determinato dall'offerta economica dell'affidatario.
2. La fattura dovrà essere unica e riferita all'intero corrispettivo contrattuale secondo il prezzo offerto dall'affidatario, e dovrà essere emessa dopo il rilascio del Certificato di regolare esecuzione di cui al successivo art. 9.

3. La fattura, elettronica intestata a UFFICIO DEL COMMISSARIO DELEGATO CALAMITA' NATURALI – Settore Genio Civile Toscana Sud; C.F. 94079030485; contabilità speciale n. 5750; CUU **PM5WKM** deve essere inviata tramite i canali previsti dalla FatturaPA, con le specifiche previste dal D.M. n. 55 del 03/04/2013 “Regolamento in materia di emissione, trasmissione e ricevimento della fattura elettronica”, con l’indicazione del codice CIG 75434614F1 e del codice CUP J84H16002380002; Per effetto della L.190/2014, coordinata con il D.L. 50/2017 che dispone l’applicazione del regime dello “Split payment”, il tracciato della fattura elettronica deve riportare nel campo “Esigibilità IVA” la lettera “S” (Scissione pagamenti). I campi obbligatori ai fini della corretta compilazione della fatturaPA per l’Ufficio del Commissario Delegato Calamità Naturali presso la Regione Toscana vengono comunicati contestualmente alla stipula del presente contratto.

4. Il pagamento sarà disposto secondo quanto previsto dall'art. 4, comma 2, lettera a) del D.Lgs. 231/2002 e ss.mm. e ii., a seguito di emissione di fattura redatta secondo le norme in vigore e nel rispetto di quanto sopra, entro 30 gg. dalla data di ricevimento della stessa. Tale termine per le fatture ricevute dall’Amministrazione nei mesi di dicembre e/o gennaio è aumentato a 60 giorni.

Qualora le fattura pervenga in modalità diversa da quella riportata al presente articolo, la stessa non verrà accettata.

Ai fini del pagamento del corrispettivo l’Amministrazione procederà ad acquisire, ai sensi dell'art. 30 del D.Lgs. 50/2016, il documento unico di regolarità contributiva (DURC) della società e degli eventuali subappaltatori, attestante la regolarità in ordine al versamento di contributi previdenziali e dei contributi assicurativi per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti. Il DURC, ove l'Amministrazione non sia già in possesso di tale documento in corso di validità, precedentemente acquisito per i pagamenti relativi al presente contratto, ai sensi della vigente normativa in materia, verrà richiesto all'Autorità competente entro i 2 giorni lavorativi successivi alla data di ricevimento della fattura, il termine di 30 giorni per il pagamento è sospeso dal momento della richiesta del DURC alla sua emissione pertanto nessuna produzione di interessi moratori potrà essere vantata dalla società per detto periodo di sospensione dei termini. Qualora dalle risultanze del DURC risulti un'inadempienza contributiva, l'Amministrazione segnala alla Direzione Provinciale del lavoro le irregolarità eventualmente riscontrate.

Ai sensi dell’art. 30, comma 5 del D.Lgs. 50/2016, in caso di ottenimento da parte del responsabile del procedimento del documento unico di regolarità contributiva che segnali un’inadempienza contributiva relativa a uno o più soggetti impiegati nell’esecuzione del contratto, l’Amministrazione tramite il responsabile del procedimento trattiene dal certificato di pagamento l’importo corrispondente all’inadempienza. Il pagamento di quanto dovuto per le inadempienze accertate mediante il documento unico di regolarità contributiva è disposto direttamente agli enti previdenziali e assicurativi.

5. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell’appaltatore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi di cui all’articolo 105 del D.Lgs. 50/2016, impiegato nell’esecuzione del contratto, l’Amministrazione tramite il responsabile del procedimento applica quanto previsto all’art. 30, comma 6, del D.Lgs. 50/2016.

L’Amministrazione segnala alla Direzione provinciale del lavoro le irregolarità eventualmente riscontrate.

6. Ai sensi dell’art. 48-bis del DPR n. 602/1973, delle Circolari del Ministero dell’Economia e delle Finanze n. 28 e 29 del 2007 e del Decreto del Ministero dell’Economia e delle Finanze n. 40 del 18 gennaio 2008, l’Amministrazione, prima di effettuare il pagamento per un importo superiore ad Euro 5.000, procede alla verifica di mancato assolvimento da parte del beneficiario dell’obbligo di versamento di un ammontare complessivo pari almeno ad Euro 5.000, derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento, relative a ruoli consegnati agli agenti della riscossione a decorrere dal 1° gennaio 2000. Il termine di 30 giorni per il pagamento delle fatture, come sopra disciplinato, è ulteriormente sospeso nel periodo di effettuazione della verifica suddetta.

7. Si applica il divieto di anticipazioni del prezzo di cui all’articolo 5 del decreto legge 28 marzo 1997, n. 79, convertito, con modificazioni, dalla legge 28 maggio 1997, n. 140.

8. L’operatore economico è tenuto ad assicurare gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari, inerenti tutte le transazioni di cui al presente contratto, ai sensi e per gli effetti della Legge n. 136 del 13.08.2010; a tal fine l’affidatario dovrà dichiarare, a richiesta dell’amministrazione prima della

stipula del contratto, i conti correnti dedicati anche in via non esclusiva alla presente commessa pubblica e le persone delegate ad operare sui suddetti conti. L'operatore economico è, altresì, tenuto a comunicare all'Amministrazione eventuali variazioni relative ai conti corrente e ai soggetti delegati ad operare sui conti corrente. Ai fini della tracciabilità di tutti i movimenti finanziari relativi al presente contratto, il bonifico bancario o postale o gli altri strumenti idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni avvalendosi dei conti correnti bancari sopra indicati, dovranno riportare, in relazione a ciascuna transazione posta in essere, il seguente codice CIG: 75434614F1 ed il seguente codice CUP J84H16002380002. L'operatore economico è obbligato a dare immediata comunicazione all'Amministrazione ed alla Prefettura / Ufficio Territoriale del Governo della Provincia di Firenze della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore / subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria.

Nel caso in cui le transazioni inerenti le prestazioni del presente documento non siano effettuate con bonifico bancario o postale ovvero con altri strumenti idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni avvalendosi dei conti correnti bancari dedicati anche in via non esclusiva alla presente commessa pubblica comunicati dall'aggiudicatario, l'Amministrazione provvederà alla risoluzione del contratto ai sensi dell'art. 1456 del codice civile.

9. In caso di prestazione eseguita dal subappaltatore il pagamento della prestazione verrà fatto nei confronti dell'operatore economico che è obbligato a trasmettere, tramite la modalità telematica indicata al precedente articolo 7 entro 20 (venti) giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei suoi confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti corrisposti al subappaltatore, unitamente alla documentazione che dimostri l'avvenuto pagamento esclusivamente tramite conto corrente bancario o postale, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate.

L'Amministrazione, nei casi in cui siano contestate inadempienze, può sospendere i pagamenti alla Società fino a che questa non si sia posta in regola con gli obblighi contrattuali, ferma restando l'applicazione delle eventuali penali.

Art. 9 – Certificato di regolare esecuzione

1. Ai sensi dell'art. 102, comma 2, del D.Lgs. 50/2016, le prestazioni contrattuali sono soggette a verifica di conformità, per certificare che l'oggetto del contratto in termini di prestazioni, obiettivi e caratteristiche tecniche, economiche e qualitative sia stato realizzato ed eseguito nel rispetto delle previsioni contrattuali e delle pattuizioni concordate in sede di affidamento.

2. La verifica di conformità è effettuata dal Responsabile del procedimento che rilascia il Certificato di regolare esecuzione entro trenta giorni dal termine in cui devono essere completate le prestazioni come indicato nel presente documento.

3. Successivamente all'emissione del Certificato di regolare esecuzione, si procede al pagamento del corrispettivo delle prestazioni eseguite.

Art. 10 - Cessione del contratto

1. E' vietata la cessione totale o parziale del contratto sotto pena di decadenza, ed eventuale azione di rivalsa dell'Amministrazione per il danno arrecato.

Art. 11 - Cessione del credito

1. La cessione del credito è disciplinata ai sensi dell'art. 106, comma 13, del D.Lgs. 50/2016 e dalla Legge 21.02.1991, n. 52.

L'operatore economico dovrà fornire al cessionario il numero di conto corrente dedicato, anche in via non esclusiva al presente appalto, sul quale ricevere, dal medesimo cessionario, gli anticipi dei pagamenti. Tali pagamenti dovranno essere effettuati mediante bonifici bancari o postali o con altri strumenti idonei a consentire la tracciabilità delle operazioni con l'indicazione del seguente codice identificativo gara CIG: 75434614F1 L'Amministrazione provvederà al pagamento delle prestazioni di cui al presente contratto al cessionario esclusivamente sul/sui conti correnti bancari o postali dedicati come da questo comunicati.

La notifica all'Amministrazione dell'eventuale cessione del credito deve avvenire tramite la modalità telematica indicata al precedente articolo 7.

Art. 12 - Obblighi e responsabilità dell'appaltatore

1. La Società è tenuta ad eseguire quanto prevede l'oggetto dell'appalto con la migliore diligenza e attenzione ed è responsabile verso l'Amministrazione del buon andamento dello stesso e della disciplina dei propri dipendenti.
2. La Società è sottoposta a tutti gli obblighi verso i propri dipendenti, risultanti da disposizioni legislative e regolamentari vigenti in materia di lavoro e assicurazioni sociali ed assume a suo carico tutti gli oneri relativi, in particolare a quelli previsti dalla normativa vigente in materia previdenziale ed antinfortunistica sul lavoro con particolare riferimento alle disposizioni di cui al D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.
3. La Società è obbligata ad attuare nei confronti dei propri dipendenti occupati nelle prestazioni oggetto del contratto, condizioni normative e retributive non inferiori a quelle risultanti dai contratti collettivi di lavoro della categoria e dagli accordi integrativi territoriali. Nei casi di violazione di questi obblighi il dirigente responsabile del contratto, in base alla normativa vigente, può sospendere il pagamento del corrispettivo dovuto alla Società, fino a quanto non sia accertato integrale adempimento degli obblighi predetti. In tal caso la Società non può opporre eccezioni né ha titolo per il risarcimento di danni.
4. La Società, nell'espletamento di tutte le prestazioni, nessuna esclusa, relative al presente contratto, è obbligata a garantire il pieno rispetto delle norme previste per la salute e la sicurezza dei lavoratori e dovrà adottare tutti i procedimenti e le cautele atti a garantire l'incolumità delle persone addette e dei terzi con scrupolosa osservanza delle norme di prevenzione infortunistica in vigore; ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni o danni eventualmente subiti da persone o cose, tanto dell'Amministrazione che di terzi, in dipendenza di omissioni o negligenze nell'esecuzione della prestazione ricadrà sulla Società restandone sollevata l'Amministrazione.
5. La Società è tenuta ad assicurare la riservatezza delle informazioni, dei documenti e degli atti amministrativi dei quali venga a conoscenza durante l'esecuzione della prestazione.
La Società esonera l'Amministrazione da ogni responsabilità e onere derivante da pretese di terzi in ordine a diritti di proprietà intellettuale sull'oggetto della prestazione. In particolare, assicura che l'Amministrazione è sollevata da ogni e qualsiasi responsabilità nei confronti di terzi, nel caso di utilizzo di brevetti e di dispositivi o soluzioni tecniche di cui altri abbiano ottenuto la privativa (per invenzioni, modelli industriali, marchi e diritti d'autore) e a seguito di qualsiasi rivendicazione di violazione dei diritti d'autore o di qualsiasi marchio italiano o straniero, derivante o che si pretendesse derivante dalla prestazione. Inoltre, fatta salva la responsabilità solidale di cui all'art. 29 del D.Lgs. 276/2003 e s.m.i., la Società è tenuta a manlevare l'Amministrazione da ogni e qualsiasi pretesa o azione che, a titolo di risarcimento danni, eventuali terzi dovessero avanzare nei suoi confronti, in relazione alle prestazioni oggetto del presente documento, tenendola indenne da costi, risarcimenti, indennizzi, oneri e spese comprese quelle legali da esse derivanti.
6. La Società assume l'obbligo di garantire la proprietà dei beni forniti e di sollevare l'Amministrazione di fronte ad azioni o pretese al riguardo.
7. In caso di violazione dei suddetti obblighi relativi alla riservatezza, ai diritti di proprietà intellettuale e alla proprietà dei beni l'Amministrazione, ha diritto di richiedere al soggetto aggiudicatario il risarcimento di tutti, senza eccezione, i danni di cui sopra.

Art. 13 – Estensione degli obblighi del codice di comportamento dei dipendenti pubblici

1. La Società, in ottemperanza dell'articolo 2 del Codice di Comportamento dei dipendenti della Regione Toscana approvato con Delibera di Giunta Regionale n. 34/2014, quale parte integrante del contratto, sebbene non allegato allo stesso, si impegna ad osservare e a far osservare ai propri dipendenti e collaboratori a qualsiasi titolo, compreso quelli del Subappaltatore, gli obblighi di condotta previsti dal suddetto codice in quanto compatibili ed avuto riguardo al ruolo ed all'attività svolta.
2. La Società ai fini della completa e piena conoscenza del Codice di Comportamento dei dipendenti della Regione Toscana si impegna a trasmetterne copia ai propri dipendenti e collaboratori a qualsiasi titolo, compreso a quelli del Subappaltatore, e ad inviare all'Amministrazione comunicazione dell'avvenuta trasmissione.

Art. 14 - Penali e risoluzione del contratto

1. L'affidatario è soggetto a penalità nel caso di mancato rispetto dei termini di esecuzione della prestazione di cui all'art. 3 del presente invito. Per il ritardo nell'esecuzione della prestazione per ogni giorno di ritardo è applicata una penale dell'1 per mille dell'importo della prestazione.

Se il ritardo persiste oltre 10 giorni, l'Amministrazione, fermo restando l'applicazione della penale giornaliera, procede ai sensi dell'art. 108, comma 4, del D.Lgs. n. 50/2016.

Qualora sia accertato un grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali, da parte dell'Operatore economico, tale da compromettere la buona riuscita delle prestazioni, l'Amministrazione procede ai sensi dell'art. 108, comma 3, del D.Lgs. n. 50/2016.

2. L'Amministrazione, ove riscontri inadempienze nell'esecuzione del contratto idonei all'applicazione delle penali, provvede a contestare alla Società, per iscritto, le inadempienze riscontrate con l'indicazione della relativa penale da applicare, con l'obbligo da parte della Società di presentare entro 5 giorni dal ricevimento della medesima contestazione le eventuali controdeduzioni.

3. Nel caso in cui la Società non risponda o non dimostri che l'inadempimento non è imputabile alla stessa, l'Amministrazione provvede ad applicare le penali nella misura riportata nel presente contratto, a decorrere dalla data di inadempimento e fino all'avvenuta esecuzione della prestazione relativa. Gli importi corrispondenti vengono trattenuti sull'ammontare della fattura ammessa al pagamento.

4. Nel caso in cui l'Amministrazione accerti l'esistenza e la validità della motivazione della controdeduzione presentata dalla Società non procede con l'applicazione delle penali e dispone un nuovo termine per l'esecuzione della prestazione oggetto di contestazione, il cui mancato rispetto dà luogo all'applicazione delle penali.

L'applicazione delle penali non pregiudica il diritto dell'Amministrazione ad ottenere la prestazione; è fatto in ogni caso salvo il diritto dell'Amministrazione di richiedere il risarcimento del maggior danno.

5. L'Amministrazione procederà alla risoluzione del contratto ai sensi dell'art. 1456 del codice civile:

- in caso di transazioni finanziarie relative a tutte le attività di cui al presente contratto non effettuate con bonifico bancario o postale ovvero con gli altri strumenti idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni avvalendosi dei conti correnti bancari dedicati anche in via non esclusiva alla presente commessa pubblica indicati nel precedente articolo 8;

- in caso di subappalto non autorizzato dalla Regione Toscana.

- in caso di violazione degli obblighi di condotta derivanti dal Codice di Comportamento dei dipendenti della Regione Toscana approvato con Delibera di Giunta Regionale n. 34/2014 da parte dei dipendenti e collaboratori a qualsiasi titolo della Società;

- in caso di violazione dell'articolo 53 comma 16-ter del D.Lgs. 165/2001 (attività successiva alla cessazione del rapporto di lavoro – pantouflage o revolving door)

- L'Amministrazione si avvale della clausola risolutiva espressa di cui all'articolo 1456 del codice civile nel caso in cui, nei confronti dell'imprenditore o dei componenti la compagine sociale, o dei dirigenti dell'impresa con funzioni specifiche relative all'affidamento alla stipula e all'esecuzione del contratto, sia stata applicata misura cautelare personale o sia stato disposto il giudizio per taluno dei delitti di cui agli articoli 317, 318, 319, 319bis, 319ter, 319quater, 320, 322, 322bis, 346 bis, 353, 353bis del codice penale.

6. In caso di risoluzione, l'Amministrazione procederà alla richiesta di risarcimento dei danni, anche derivanti dalla necessità di procedere ad un nuovo affidamento.

7. Al di fuori dei casi sopra specificati l'Amministrazione, nei casi in cui il direttore dell'esecuzione accerta che comportamenti della Società concretano grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali, in ottemperanza alla disciplina di cui al comma 3 dell'articolo 108 del D.Lgs. 50/2016, si riserva la facoltà di risolvere il contratto.

In relazione all'istituto della risoluzione del contratto, ad eccezione delle ipotesi di risoluzione ai sensi dell'articolo 1456 espressamente previste nel presente documento, l'Amministrazione applica la disciplina dell'articolo 108 del D.Lgs. 50/2016.

Art. 15 - Recesso

1. L'Amministrazione si riserva il diritto di recedere dal contratto in qualunque tempo ai sensi dell'art. 109 del D.Lgs. 50/2016, previo pagamento delle prestazioni relative ai servizi eseguiti, nonché delle somme previste ai sensi del medesimo articolo di cui sopra.

Essa ne dovrà dare comunicazione alla Società con un preavviso di almeno 20 giorni

E' fatto divieto alla Società di recedere dal contratto.

Art. 16 - Norme di rinvio

1. Per quanto non espressamente previsto in questo documento si richiamano le norme legislative e le altre disposizioni vigenti in materia ed in particolare le norme contenute:

- nel D.Lgs. 50/2016 "Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture" e successive modifiche e integrazioni;

- nella L.R. 38/2007 "Norme in materia di contratti pubblici e relative disposizioni sulla sicurezza e regolarità del lavoro" e successive modifiche e integrazioni, per le parti compatibili;

- nel "Regolamento di attuazione" della L.R. 38/2007 approvato con decreto del Presidente della Giunta Regionale 30/R del 27/05/2008 e successive modifiche e integrazioni, per le parti compatibili.

Art. 17 - Foro competente

1. Per qualsiasi controversia insorta tra le parti derivante o connessa al presente documento, ove l'Amministrazione sia attore o convenuto è competente il Foro di Firenze con espressa rinuncia di qualsiasi altro.

RESPONSABILITA' DEL PROCEDIMENTO

Ai fini della presente procedimento e ai sensi del D.Lgs. 50/2016 il responsabile unico del procedimento è il sig. Simone Rossi tel 055/4387240, mentre competente per questa fase del procedimento è la sig.ra Stefania Conforti tel. 055/4386527.

Il Dirigente Responsabile del Contratto
(Renzo Ricciardi)