



CITTA' METROPOLITANA DI MESSINA

III Direzione Viabilità Metropolitana

**Programma delle indagini geognostiche e prove in situ e di laboratorio per il
progetto lavori : SP 176 Castelluzzese itinerario Castel di Lucio - Mistretta
CUP B37H19002040002**

QUADERNO PATTI E CONDIZIONI ESECUZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE

Messina, novembre 2020

IL FUNZIONARIO GEOLOGO
(Geol. Biagio PRIVITERA)

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
(Ing. Rosario BONANNO)



Città Metropolitana di Messina

QUADERNO PATTI E CONDIZIONI ESECUZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE

CAPITOLO 1 OGGETTO E IMPORTO DELL'APPALTO

Art. 1 Oggetto dell'appalto

*L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di **Indagini geognostiche** per il progetto dei lavori SP 176 Castelluzzese itinerario Castel di Lucio – Mistretta - nella consistenza qualitativa e quantitativa indicata nel presene Capitolato Speciale.*

Art. 2 Indicazione sommaria dei lavori e servizi

I lavori e servizi occorrenti per l'esecuzione dell'opera indicata all'art. 1 possono così riassumersi:

SONDAGGI MECCANICI, PROVE IN SITU, PRELIEVO DI CAMPIONI, PROVE DI LABORATORIO, PROVE GEOFISICHE.

Appalto di tipo misto: "Lavori e Servizi"

Le suddette attività corrispondono alla categoria di cui al Regolamento C.E. n. 213/2008 e ss. mm. ii.

Allegato I –D.Lgs n. 50/2016

Decreto legislativo n. 50/2016 e ss. mm. ii. - Art. 28 Contratti misti di appalto

Codice CPV				Incidenza lavori e servizi	Subappaltabile
45120000	OS20b	Trivellazione e perforazioni	Cat. Principale Lav.	(circa 56,42%)	
7190000-7		Servizi di Laboratorio	Cat. Servizi	(circa 5,90%)	
74271000-9		Servizi di prospezione geologica, geofisica e altri servizi di prospezione scientifica	Cat. Servizi	(circa 37,68%)	
					40%

Lavori da svolgere nel territorio dei Comuni di: **Castel di Lucio e Mistretta.**

E' esplicito patto contrattuale che tutti i lavori previsti nel presente appalto debbano essere eseguiti con moderni e perfezionati mezzi meccanici, di tale produttività e numero da assicurare la tempestiva ultimazione dell'opera, eseguita a

perfetta regola d'arte, entro il tempo stabilito dal presente Capitolato. E' consentita la lavorazione a mano per quei lavori la cui entità o qualità non consenta l'uso delle macchine.

L'appaltatore dovrà detenere idonea attrezzatura mobile (OS20b) per l'esecuzione dei sondaggi geognostici e prove in situ.

Si precisa che la categoria dell'albo OS21 conformata in vigore del d.p.r. 34/2000 include la OS20b di cui al d.p.r. 207/2010 e ss.mm.ii..

Le prove in laboratorio previsti dal DM 14.09.2005 devono essere eseguiti dai laboratori ufficiali o dai laboratori in concessione di cui all'art.59 del DPR 380/2001.

In particolare i laboratori:

1. i laboratori ufficiali elencati all'art. 59, comma 1 del DPR 6 giugno 2001, n. 380 ss. mm. ii.
2. i laboratori autorizzati con Decreto del Ministro per le infrastrutture e i trasporti ai sensi e per gli effetti dell'art. 59, comma 2 del citato DPR 6 giugno 2001, n. 380 ss. mm. ii.

Art. 3 Importo dei lavori e servizi in appalto

Importo dell'appalto

L'importo complessivo a base d'asta dei lavori e servizi a misura, compresi nel presente appalto (escluso oneri sicurezza), ammonta a **€ 60.538,13 (Euro Sessantamila cinquecentotrentotto/13)**, di cui:

Quadro A – (sondaggi e prove)

N.	Descrizione	Importo (euro)
1	Sondaggi, Prove in Situ, prove geofisiche, monitoraggio strumentazione analisi e prove di laboratorio	€ 60.538,13
	Oneri sicurezza - Non soggetti a ribasso compreso integrazione covid - 19	€ 2.329,07
	Totale	€ 62.867,20
2	IVA al 22%	€ 13.830,79
	TOTALE COMPLESSIVO	€ 76.697,99

Quadro B – (arrotondamenti)

N.	Descrizione	Importo (euro)
1		€ -00,34
	TOTALE	€ -00,34

Quadro C – (incentivi art. 113, c. 2, D.Lgs 50/2016 e ss. mm. e ii.)

N.	Descrizione	Importo (euro)
1	2% di € 62.776,51	€ 1.257,34
	TOTALE	€ 1.257,34

Totale Importi

Quadro	Descrizione	Importo (euro)
A1	Sondaggi e Prove (compreso oneri sic.)	€ 62.867,20
A2+ B	Somme a disposizione dell'amministrazione per IVA 22%	€ 15.088,14
C	meno arrotondamento	€ - 00,34
	TOTALE IMPORTO	€ 77.955,00

L'ammontare complessivo delle prestazioni non dovrà essere superato. L'Amministrazione non riconoscerà prestazioni eccedenti il limite prefissato, se non nei limiti definiti dalla norma.

I lavori saranno eseguiti secondo il dettagliato "Programma d'Indagine", ma occorre precisare che, a causa della indeterminatezza legata alle previsioni di studio di porzioni sconosciute di sottosuolo, il numero e il tipo di indagini programmate vanno considerati solamente indicativi e pertanto devono essere ritenuti modificabili in relazione alle informazioni geologiche e geotecniche man mano acquisite.

Infatti nel caso di variazioni delle indagini, il programma dei servizi verrà comunicato alla Ditta di volta in volta, precedentemente l'esecuzione di ogni singolo punto prova, pertanto l'importo relativo ad ogni categoria delle prestazioni risulta solo indicativo e la tipologia e le quantità dei servizi indicati potranno variare, anche a causa della soppressione di alcune categorie dei servizi previste e l'esecuzione di altre non previste.

Ciò, senza che la Ditta possa trarne motivo di chiedere compensi speciali o prezzi diversi da quelli pattuiti.

Di conseguenza, all'atto dell'effettiva esecuzione dei rilievi, gli importi relativi alle voci principali potranno subire variazioni tra le singole categorie in aumento o in riduzione, fermo restando l'importo globale del contratto.

L'Installazione di macchinari di perforazione in luoghi diversi da quelli concordati, causeranno la reinstallazione dei macchinari ed il ripерforamento dei terreni attraversati nel luogo diverso da quello stabilito; ciò senza che la Ditta possa vantare alcun sovrapprezzo o compenso.

La Ditta accetta in toto e controfirma le disposizioni contenute nelle Specifiche allegate.

Per regola generale, nell'esecuzione dell'incarico, la Ditta si atterrà alle disposizioni impartite dalla Amministrazione appaltante. La prestazione dovrà essere conforme alle vigenti normative in materia.

L'importo ed i relativi prezzi tengono conto di ogni e qualsiasi prestazione inerente il lavoro/servizio appaltato e deve intendersi accettato dalla Ditta base a preventivo calcolo di sua convenienza, a suo rischio e pericolo, ed è, pertanto, fisso ed invariabile.

La Ditta non avrà, perciò, ragione di pretendere sovrapprezzi o indennità speciali di alcun genere per eventuali aumenti del costo della manodopera e per perdite o maggiori oneri derivanti da qualsiasi altra sfavorevole circostanza che potesse verificarsi dopo l'aggiudicazione dei lavori/servizi.

Essa non potrà neppure eccepire la mancata conoscenza di condizioni e la sopravvenienza di elementi non valutati o non considerati.

Prezzi

Le prestazioni saranno liquidate in base ai prezzi unitari, depurati in base al ribasso d'asta offerto dalla Ditta aggiudicataria, ad esclusione degli oneri per la sicurezza (non soggetti a ribasso d'asta), che risultano dall'apposito elenco (da Prezziario Regionale Sicilia anno 2019), **nonché con riferimento ai prezzi integrativi prevenzione diffusione contagio covid – 19 dall'elenco prezzi approvato dal Dirigente della 3^a Direzione della Città Metropolitana di Messina con D.D. n. 460 del 04/06/2020.**

Tali prezzi comprendono ogni compenso per gli oneri tutti che la Ditta dovrà sostenere nessuno escluso.

Qualora siano richieste prestazioni non contenute nell'apposito elenco, pur rimanendo all'interno delle principali categorie delle prestazioni, si farà riferimento al prezziario regionale pubblicato sul G.U.R.S. 2018 della Regione Sicilia, che saranno depurati del ribasso d'asta offerto dalla Ditta.

I prezzi medesimi, sotto condizioni tutte contenute nel presente Capitolato speciale, accettati dalla Ditta, si ritengono fissi e quindi invariabili durante tutto il periodo delle prestazioni ed indipendenti da qualsiasi eventualità.

CAPITOLO 2 **MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE PROVE IN GENERALE**

Art. 4 Osservanza di leggi e norme tecniche

L'esecuzione dei lavori in appalto nel suo complesso è regolata dal presente capitolato speciale d'appalto e per quanto non in contrasto con esso o in esso non previsto e/o specificato, valgono le norme, le disposizioni ed i regolamenti appresso richiamati:

- **Legge 2 febbraio 1974, n. 64** – Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;
- **Legge 4 agosto 1984, n. 464** - Norme per agevolare l'acquisizione da parte del servizio geologico della direzione generale delle miniere del Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato di elementi di conoscenza relativi alla struttura geologica e geofisica del sottosuolo nazionale;
- **12 dicembre 1985** - Norme tecniche relative alle tubazioni;
- **D.M. 11 marzo 1988** - Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione;
- **Legge 5 marzo 1990, n. 46** – Norme per la sicurezza degli impianti;
- **Nuovo codice della strada** - Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada;
- **Dir. P.C.M. 3 marzo 1999** – Razionale sistemazione nel sottosuolo degli impianti tecnologici;
- **D.Lgs. 29 ottobre 1999, n. 490** – Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'art. 1 della legge 8 ottobre 1997, n. 352;
- **D.M. 5 giugno 2001** - Sicurezza nelle gallerie stradali;
- **Legge 21 dicembre 2001, n. 443** - Delega al Governo in materia di infrastrutture ed insediamenti produttivi strategici ed altri interventi per il rilancio delle attività produttive;
- **Legge 1 agosto 2002, n. 166** – Disposizioni in materia di infrastrutture e trasporti;
- **O.P.C.M. 20 marzo 2003 n. 3274** - Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica. (Ordinanza n. 3274).
- **D.P.R. 3 luglio 2003, n. 222** - Regolamento sui contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili, in attuazione dell'art. 31, comma 1, della legge 11 febbraio 1994, n. 109;
- **D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42** - Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137.
- **D.M. 14.01.2008 (N.T.C. 2008)** Norme tecniche per le costruzioni.

- **D.L. 50/16** (nel prosieguo chiamato **Codice**), Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE;
- **D.P.R. 207/10** (nel prosieguo chiamato **Regolamento**), Regolamento di esecuzione del Codice;
- **L. R. 12/11**, legge di recepimento in Sicilia del Codice e del Regolamento;
- **D.P. Reg. 13/12**, Regolamento di esecuzione ed attuazione della L.R. 12/11;
- **D.M. 145/00**, Capitolato generale di appalto, per quanto concerne gli articoli non abrogati dal Regolamento;
- **D.L. 81/08** come modificato dal D.L. 106/09, Testo unico in materia di sicurezza nei luoghi di lavoro;
- **D.L. 159/11**, Direttiva Min. Interno del 23.06.10, Circ. Assess. LL.PP. n. 593 del 31.01.06, inerenti rispettivamente gli obblighi sulla certificazione antimafia, controlli antimafia preventivi nelle attività a rischio di infiltrazione da parte delle organizzazioni criminali, clausole di autotutela con dichiarazione resa ai sensi del protocollo di legalità;
- **L. 217/10, L. 136/10, L. R. 15/08**, inerenti gli obblighi dell'appaltatore sulla tracciabilità dei flussi finanziari;
- Le norme inerenti le disposizioni legislative e regolamentari in materia di documentazione amministrativa;
- Le disposizioni dell'Autorità per la vigilanza sui contratti pubblici;
- Le disposizioni del Codice Civile;
- **D.M. 14.01.08**, inerente le norme tecniche per le costruzioni, con riferimento alle caratteristiche dei materiali da utilizzare nell'esecuzione delle opere ed ai relativi controlli di accettazione;
- Le norme tecniche di settore emanate da C.N.R., U.N.I., C.E.I., le linee guida per la corretta messa in opera dei materiali;
- **Protocollo condiviso per il contenimento di regolamentazione per il contenimento della diffusione del covid – 19 nei cantieri DPCM 26/04/2020 e ulteriori provvedimenti normativi attinenti la materia;**
- Le Leggi, i Decreti, i Regolamenti, le Circolari, le Ordinanze, Protocolli di Legalità emanate e vigenti alla data di esecuzione dei lavori nell'ambito territoriale in cui si eseguono le opere oggetto dell'appalto;

Art. 5 Programma esecutivo dei lavori

Entro 5 giorni prima dell'inizio del servizio/lavori, l'appaltatore deve predisporre e consegnare alla direzione dei lavori un programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa.

Tale programma dovrà essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione dei lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dalla data di ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione dei lavori si sia pronunciata, il programma si intenderà accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erranee chiaramente incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

Art. 6 Oneri a carico dell'appaltatore. Impianto del cantiere, ordine dei lavori

Impianto del cantiere

L'appaltatore dovrà provvedere all'impianto del primo cantiere non oltre il termine di 10 (dieci) giorni dalla data del verbale di consegna dei lavori.

Vigilanza del cantiere

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la vigilanza e la guardia del cantiere, sia diurna che notturna, nel rispetto dei provvedimenti antimafia, e la custodia di tutti i materiali, impianti e mezzi d'opera esistenti nello stesso (siano essi di pertinenza dell'appaltatore, dell'amministrazione, o di altre ditte), nonché delle opere eseguite o in corso di esecuzione. La custodia del cantiere installato per la realizzazione di opere pubbliche deve essere affidata a persone provviste della qualifica di guardia particolare giurata. - In caso di inosservanza si incorrerà nelle sanzioni previste dalla norma vigente.

Tale vigilanza si intende estesa anche al periodo intercorrente tra l'ultimazione ed il collaudo provvisorio, salvo l'anticipata consegna delle opere all'amministrazione appaltante e per le sole opere consegnate.

Sono altresì a carico dell'appaltatore gli oneri per la vigilanza e la guardia del cantiere nei periodi di sospensione dei lavori, purché non eccedenti un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi, e comunque quando non superino sei mesi complessivi.

Fermo restando l'obbligo della vigilanza nei periodi eccedenti i termini fissati in precedenza, ne verranno riconosciuti i maggiori oneri sempre che l'appaltatore non richieda ed ottenga di essere sciolto dal contratto.

Capisaldi di livellazione

Unitamente agli occorrenti disegni di progetto, in sede di consegna sarà fornito all'appaltatore l'elenco dei capisaldi di livellazione a cui si dovrà riferire nell'esecuzione dei lavori. La verifica di tali capisaldi dovrà essere effettuata con tempestività, in modo che non oltre sette giorni dalla consegna possano essere segnalate alla direzione dei lavori eventuali difformità riscontrate.

L'appaltatore sarà responsabile della conservazione dei capisaldi, che non potrà rimuovere senza preventiva autorizzazione.

Locali per uffici e per le maestranze

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la fornitura di locali uso ufficio (in muratura o prefabbricati) idoneamente rifiniti e

forniti dei servizi necessari alla permanenza ed al lavoro di ufficio della direzione dei lavori. Tale ufficio deve essere adeguatamente protetto da dispositivi di allarme e antintrusione, climatizzato nonché dotato di strumenti (fax, fotocopiatrice, computer, software, ecc.). I locali saranno realizzati nel cantiere o in luogo prossimo. Saranno inoltre idoneamente allacciati alle normali utenze (luce, acqua, fognatura, telefono).

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la fornitura di locali e di strutture di servizio per gli operai, quali tettoie, ricoveri, spogliatoi prefabbricati o meno, e la fornitura di servizi igienico-sanitari in numero adeguato, nonché le spese per gli allacciamenti provvisori, e relativi contributi e diritti, dei servizi di acqua, elettricità, gas, telefono e fognature necessari per il funzionamento del cantiere e l'esecuzione dei lavori, le spese di utenza e consumo relative ai predetti servizi.

Attrezzature di pronto soccorso

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per l'approntamento di locali adatti ed attrezzi per pronto soccorso ed infermeria, dotati di tutti i medicinali, gli apparecchi e gli accessori normalmente occorrenti, con particolare riguardo a quelli necessari nei casi di infortunio.

Ordine dell'esecuzione dei lavori

In linea generale l'appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo a lui più conveniente per consegnarli entro il termine contrattuale purché, a giudizio della direzione dei lavori, ciò non risulti pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'amministrazione appaltante. Questa si riserva ad ogni modo il diritto di stabilire la precedenza o il differimento di un determinato tipo di lavoro, o l'esecuzione entro un congruo termine perentorio, senza che l'appaltatore possa rifiutarsi o richiedere particolari compensi. In questo caso la disposizione dell'amministrazione costituirà variante al programma dei lavori.

Fornitura di notizie statistiche sull'andamento dei lavori

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la fornitura di notizie statistiche sull'andamento dei lavori, per periodi quindicinali, a decorrere dal sabato immediatamente successivo alla consegna degli stessi, come di seguito:

a) numero degli operai impiegati, distinti nelle varie categorie, per ciascun giorno della quindicina, con le relative ore lavorative;

b) genere di lavoro eseguito nella quindicina di giorni in cui non si è lavorato e cause relative.

Dette notizie devono pervenire alla direzione dei lavori non oltre il mercoledì immediatamente successivo al termine della quindicina.

Cartelli

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la fornitura di cartelli indicatori e la relativa installazione, nel sito o nei siti indicati dalla direzione dei lavori, entro 5 giorni dalla data di consegna dei lavori. I cartelloni, delle dimensioni minime di 0,50 x 1,00 m recheranno impresse a colori indelebili le diciture riportate, con le eventuali modifiche ed integrazioni necessarie per adattarlo ai casi specifici.

Nello spazio per aggiornamento dei dati, devono essere indicate le sospensioni e le interruzioni intervenute nei lavori, le relative motivazioni, le previsioni di ripresa ed i nuovi tempi.

Tanto i cartelli che le armature di sostegno devono essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza meccanica e agli agenti atmosferici e di decoroso aspetto e mantenuti in ottimo stato fino al collaudo dei lavori.

Per la mancanza o il cattivo stato del prescritto numero di cartelli indicatori, sarà applicata all'appaltatore una penale dell'0,5 per mille dell'ammontare netto contrattuale. L'importo della penale sarà addebitato sul certificato di pagamento in acconto, successivo all'inadempienza.

Oneri per pratiche amministrative

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per le pratiche presso amministrazioni ed enti per permessi, licenze, concessioni, autorizzazioni per opere di presidio, occupazioni temporanee di suoli pubblici o privati, apertura di cave di prestito, uso di discariche, interruzioni provvisorie di pubblici servizi, attraversamenti, cautelamenti, trasporti speciali nonché le spese ad esse relative per tasse, diritti, indennità, canoni, cauzioni, ecc.

In difetto rimane ad esclusivo carico dell'appaltatore ogni eventuale multa o contravvenzione nonché il risarcimento degli eventuali danni.

Norme generali

I lavori ed i servizi dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte ed in conformità alle speciali prescrizioni che l'Amministrazione appaltante darà all'atto esecutivo, tramite D.L., impiegando nella loro effettuazione tutte le cautele necessarie a non danneggiare qualsiasi opera o altro.

Rimane convenuto che la Ditta aggiudicataria dovrà, a sua cura e spesa, provvedere al ripristino di tutte quelle parti che rimanessero danneggiate per mancanza di provvedimenti atti alla salvaguardia delle stesse e per negligenza.

In particolare se le indagini verranno effettuate in centri abitati o in vicinanza di essi, la Ditta dovrà assumere le relative informazioni per l'individuazione di cavi telefonici, elettrici, tubazioni di gas e acqua e quant'altro possa trovarsi sotto al piano di campagna.

Eventuali danni, in fase di preparazione ed esecuzione dei sondaggi, saranno a completo carico della Ditta per il ripristino funzionale di quanto danneggiato.

La Ditta, inoltre, dovrà provvedere ad ottenere, a propria cura e spese, presso i privati e le competenti Autorità tutti i permessi necessari per gli accessi nelle proprietà di terzi e per l'esecuzione dei servizi, ivi inclusa l'eventuale bonifica da

residui bellici; nonché ad assumere la responsabilità dei danni derivanti dall'esecuzione dei lavori stessi e al ripristino della situazione esistente.

La Ditta, in ogni caso, è civilmente e penalmente responsabile dei danni alle persone ed alle cose che siano stati arrecati o subiti, o che siano attribuibili all'esecuzione dei lavori o servizi appaltati, dal giorno di consegna degli stessi sino alla data di emissione del certificato di regolare esecuzione.

Nei prezzi si intendono sempre compresi e compensati anche i lavori e gli oneri della Ditta per ripristinare i terreni alle condizioni preesistenti alla esecuzione dei sondaggi.

La Ditta dovrà nominare un Direttore Tecnico di cantiere responsabile della conduzione del cantiere e della qualità delle indagini, e di gradimento dell'Amministrazione Appaltante.

Il Direttore Tecnico dovrà essere sempre presente durante le operazioni di cantiere e compilerà e firmerà quotidianamente il Rapporto di Cantiere, dove saranno registrate tutte le operazioni eseguite; tale Rapporto sarà controfirmato dal Responsabile delle Indagini Geognostiche.

Il Direttore Tecnico di Laboratorio firmerà gli elaborati tecnici delle varie prove e le relative note che saranno controfirmati dal Responsabile delle Indagini Geognostiche.

Qualora l'Amministrazione Appaltante non dovesse essere soddisfatta dalle capacità tecniche degli operatori o tecnici di cantiere o di laboratorio, ne potrà chiedere la sostituzione immediata, senza che la Ditta ne possa chiedere alcun prezzo o compenso.

Resta inteso che la Ditta assume a proprio carico anche la fornitura di operatori, di tecnici, di consulenti e degli strumenti tecnici occorrenti per rilievi, tracciamenti, misurazioni, sondaggi, prove e studi relativi alle prestazioni in oggetto.

La Ditta affidataria esonera l'Amministrazione Appaltante da qualsiasi impegno e responsabilità che a qualsiasi titolo possa derivare nei confronti di terzi dall'esecuzione del presente contratto.

La Ditta affidataria, se richiesto, dovrà provvedere a propria cura e spese al trasferimento in andata e ritorno del personale della Direzione Lavori.

Proprietà degli oggetti ritrovati

La stazione appaltante, salvi i diritti che spettano allo Stato a termini di legge, si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte o l'archeologia o l'etnologia, compresi i relativi frammenti, che si rinvenivano nei fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e per i rispettivi cantieri e nella sede dei lavori stessi. L'appaltatore dovrà pertanto consegnarli alla stazione appaltante, che gli rimborserà le spese incontrate per la loro conservazione e per le speciali operazioni che fossero state espressamente ordinate al fine di assicurarne l'incolumità ed il diligente recupero. Qualora l'appaltatore, nella esecuzione dei lavori, scopra ruderi monumentali, deve darne subito notizia al direttore dei lavori e non può demolirli né alterarli in qualsiasi modo senza il preventivo permesso del direttore stesso.

L'appaltatore deve denunciare immediatamente alle forze di pubblica sicurezza il rinvenimento di sepolcri, tombe, cadaveri e scheletri umani, ancorché attinenti pratiche funerarie antiche, nonché il rinvenimento di cose, consacrate o meno, che formino o abbiano formato oggetto di culto religioso o siano destinate all'esercizio del culto o formino oggetto della pietà verso i defunti. L'appaltatore dovrà altresì darne immediata comunicazione al direttore dei lavori, che potrà ordinare adeguate azioni per una temporanea e migliore conservazione, segnalando eventuali danneggiamenti all'autorità giudiziaria.

Art. 7 Sicurezza cantieri. Prevenzione infortuni

Norme vigenti

Nell'esecuzione dei lavori, anche se non espressamente richiamate o indicate nei paragrafi precedenti, devono essere osservate le disposizioni delle seguenti norme, oltre a quelle non indicate ma che risultano vigenti :

- **D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547** – *Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.*
- **D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164** – *Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.*
- **D.Lg. 15 agosto 1991, n. 277** – *Attuazione delle direttive n. 80/1107/CEE, n. 82/605/CEE, n. 83/477/CEE, n. 86/188/CEE e n. 88/642/CEE, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro, a norma dell'art. 7 della legge 30 luglio 1990, n. 212.*
- **D.Lg. 19 settembre 1994, n. 626** – *Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.*
- **D.Lg. 14 agosto 1996, n. 493** – *Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro.*
- **D.Lg. 14 agosto 1996, n. 494** – *Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili.*
- **D.Lg. 19 novembre 1999, n. 528** – *Modifiche ed integrazioni al D.Lgs. 14 agosto 1996, n. 494, recante attuazione della direttiva 92/57/CEE in materia di prescrizioni minime di sicurezza e di salute da osservare nei cantieri temporanei o mobili.*
- **Legge 7 novembre 2000, n. 327** – *Valutazione dei costi del lavoro e della sicurezza nelle gare di appalto.*
- **D.P.R. 3 luglio 2003, n. 222** - *regolamento sui contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili, in attuazione dell'art. 31, comma 1, della legge 11 febbraio 1994, n. 109*
- **D.L. 81/08** come modificato dal D.L. 106/09, Testo unico in materia di sicurezza nei luoghi di lavoro;

- **Protocollo condiviso per il contenimento di regolamentazione per il contenimento della diffusione del covid – 19 nei cantieri DPCM 26/04/2020 e ulteriori provvedimenti normativi attinenti la materia;**

In generale devono essere rispettate le prescrizioni del piano di sicurezza e di coordinamento, del piano operativo e le indicazioni impartite dal coordinatore per l'esecuzione dei lavori e/o del direttore dei lavori.

Accorgimenti antinfortunistici e viabilità

L'appaltatore dovrà sottrarre alla viabilità il minor spazio possibile ed adottare i provvedimenti necessari a rendere sicuro il transito di veicoli e pedoni, nonché l'attività delle maestranze.

Fermi tutti gli obblighi e le responsabilità in materia di prevenzione degli infortuni, l'appaltatore risponde della solidità e stabilità delle armature di sostegno degli scavi ed è tenuto a rinnovare o rinforzare quelle parti delle opere provvisorie che risultassero deboli. L'efficienza delle armature dovrà essere verificata giornalmente. Per entrare ed uscire dalla fossa, si devono utilizzare apposite scale a pioli solidamente disposte, facendosi assoluto divieto di utilizzare gli sbatocchi. L'appaltatore dovrà contornare, a suo esclusivo carico, tutti gli scavi mediante robusti parapetti, formati con tavole prive di chiodi sporgenti e di scheggiature, da mantenere idoneamente verniciate, ovvero con sbarramenti di altro tipo che garantiscano un'adeguata protezione. In vicinanza delle tranvie, le barriere devono essere tenute a distanza regolamentare, e comunque non inferiore a 80 cm dalle relative sedi.

In corrispondenza ai punti di passaggio dei veicoli ed agli accessi alle proprietà private, si costruiranno sugli scavi solidi ponti provvisori muniti di robusti parapetti e – quando siano destinati al solo passaggio di pedoni – di cartelli regolamentari di divieto di transito per i veicoli, collocati alle due estremità. Sarà a carico di Codesta Ditta il risarcimento di eventuali danni che, in dipendenza del modo di esecuzione, fossero arrecati a proprietà pubbliche o private nonché a persone, restando liberi e indenni l'Amministrazione ed il suo personale.

Qualora all'atto esecutivo emergesse la necessità di eseguire gli scavi per strati orizzontali, al fine di agevolare le operazioni di ricerca e sminamento di residui bellici da parte del Genio Militare, la Ditta è tenuta ad attenersi agli ordini che potranno venire impartiti, senza che ciò costituisca motivo di rivalsa per chiedere qualsiasi compenso sul prezzo dello scavo riportato in elenco in quanto comprensivo di ogni genere. La Ditta è anzi tenuta a prendere contatto con la Direzione del Genio Militare per il coordinamento delle operazioni di bonifica da ordigni bellici, da eseguirsi a cura e spese dell'Autorità Militare. Detta Autorità è l'unica competente a giudicare l'opportunità o meno di procedere alla bonifica e fissare le norme e cautele necessarie da osservare durante il corso dei lavori.

Per tutti gli oneri relativi alla prescrizione precedente, la Ditta non ha diritto a compensi addizionali.

Dispositivi di protezione

Per i dispositivi di protezione si rimanda alle seguenti norme:

- **UNI EN 340** – Indumenti di protezione. Requisiti generali.
- **UNI EN 341** – Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Dispositivi di discesa.
- **UNI EN 352-1** – Protettori auricolari. Requisiti di sicurezza e prove. Cuffie.
- **UNI EN 353-1** – Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Dispositivi anticaduta di tipo guidato su una linea di ancoraggio rigida.
- **UNI EN 353-2** – Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Dispositivi anticaduta di tipo guidato su una linea di ancoraggio flessibile.
- **UNI EN 354** – Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Cordini.
- **UNI EN 355** – Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Assorbitori di energia.
- **UNI EN 358** – Dispositivi individuali per il posizionamento sul lavoro e la prevenzione delle cadute dall'alto. Sistemi di posizionamento sul lavoro.
- **UNI EN 360** – Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Dispositivi anticaduta di tipo retrattile.
- **UNI EN 361** – Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Imbracature per il corpo.
- **UNI EN 362** – Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Connettori.
- **UNI EN 363** – Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Sistemi di arresto caduta.
- **UNI EN 364** – Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Metodi di prova.
- **UNI EN 365** – Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Requisiti generali per le istruzioni per l'uso e la marcatura.
- **UNI EN 367** – Indumenti di protezione. Protezione contro il calore e le fiamme. Metodo di prova: Determinazione della trasmissione di calore mediante esposizione a una fiamma.

Art. 8 Collaborazione

Collaborazione con l'Amministrazione aggiudicatrice

La Ditta è tenuta, oltre che alla corretta esecuzione di quanto ordinatogli, anche a presentare la propria collaborazione con l'Amministrazione appaltante, per la migliore riuscita delle indagini e degli studi suddetti ed al fine di eseguire i servizi a perfetta regola d'arte e secondo le più recenti conoscenze.

Art. 9 Presentazione degli elaborati

Tutte le postazioni dei sondaggi o delle prove penetrometriche dovranno essere fotografate e dovrà essere posto un picchetto per ogni prova, con indicato il numero della prova ed il tipo di prova.

Ogni prova dovrà essere ubicata almeno su cartografia in scala adeguata e dovrà essere realizzata una monografia schematica del punto di indagine.

Ogni cassetta catalogatrice sarà fotografata utilizzando film a colori, anche digitali, ed avendo cura che le quote ed i riferimenti siano leggibili anche nel fotogramma.

Tutti gli elaborati, le relazioni, i grafici, le risultanze delle analisi, prove di geotecniche, etc. dovranno essere riportate in un elaborato che l'Impresa dovrà consegnare all'Ente appaltante in n. 5 copie rilegate, una riproducibile ed una digitale secondo i formati indicati dall'Amministrazione appaltante.

Generalità

L'impresa esecutrice deve attenersi a quanto definito in questo capitolato, senza apportare variazioni al programma, alle attrezzature o alle modalità esecutive che non siano state preventivamente approvate dalla direzione dei lavori.

Si fa presente che le specifiche tecniche riportate qui di seguito hanno carattere generale; per quanto invece non specificato si farà riferimento alle seguenti raccomandazioni:

- A.G.I. "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche";
- A.N.I.S.I.G. "Modalità tecnologiche e norme di misurazione e contabilizzazione per l'esecuzione di lavori di indagini geognostiche";

In ogni caso si agirà in accordo con la direzione dei lavori.

Prescrizioni di carattere generale

L'impresa applicherà quanto di seguito specificato, fornendo personale ed attrezzature pienamente rispondenti alle esigenze qualitative dell'indagine.

Durante l'esecuzione delle indagini possono essere apportate modifiche alle modalità esecutive qualora le circostanze contingenti lo richiedano e salvo autorizzazione della D.L..

Direzione del cantiere

Il coordinamento e la direzione dei lavori e del cantiere di indagine sarà affidata ad un geologo che sarà presente in cantiere a tempo pieno e sarà il diretto responsabile dell'esecuzione dei lavori, della compilazione dei dati e della loro trasmissione.

Il responsabile di cantiere è tenuto a disporre in situ di una copia del presente fascicolo e degli eventuali documenti integrativi seguiti alla definizione particolareggiata delle attrezzature e delle modalità esecutive.

Sondaggi geognostici e prove in situ: generalità

I macchinari di perforazione devono essere di potenza adeguata ed attrezzati per le prestazioni da eseguire.

Qualora l'attrezzatura installata nel cantiere di perforazione non fosse ritenuta idonea allo scopo, la stazione appaltante, per il tramite della D. L., ha facoltà di richiederne l'immediata sostituzione, sospendendo le indagini sino a sostituzione avvenuta, senza che l'impresa possa vantare alcun ulteriore compenso.

Le perforazioni dovranno essere eseguite in quei punti preventivamente indicati dalla stazione appaltante, in base al programma di indagine.

L'ubicazione dei punti di perforazione sarà fissata dalla D. L., e rimarrà comunque facoltà della stessa variarla 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 riperforamento 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, se esplicitamente richiesto dalla stazione appaltante.

Documentazione preliminare

La documentazione preliminare del lavoro svolto verrà progressivamente aggiornata nel corso dei lavori e sarà a disposizione della direzione dei lavori e dei progettisti, quando richiesta; altrimenti sarà trasmessa ai medesimi a fine lavoro.

La documentazione in forma definitiva sarà presentata entro la data di fine lavori.

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 e sigillati.

Essi saranno consegnati al laboratorio geotecnico certificato ai sensi dell'art. 59 del DPR 380/2001;

Conservazione delle cassette catalogatrici

Le cassette catalogatrici contenenti il carotaggio saranno sistemate in prossimità del cantiere o in altro luogo sicuro 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.

Art. 10 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 riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il controllo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione emanate con decreto del Ministero dei lavori pubblici dell' 11 marzo 1988.

Per perforazioni superiori a 30 m dovrà essere compilata, a norma della legge n. 464 del 4 agosto 1984, una dettagliata relazione, corredata dalla relativa documentazione, sui dati geologici e geofisici acquisiti.

Art. 11 Rilievo stratigrafico

Generalità

Il geologo responsabile del cantiere realizzerà un profilo stratigrafico (fig. 10.1) del sondaggio, inteso come rappresentazione della successione dei terreni attraversati dai mezzi di indagine; tale profilo sarà composto almeno dagli elementi esposti nel facsimile che segue:



Fig. 10.1. – Profilo stratigrafico

Art. 12 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. Hanno un grado di qualità pari a Q4-Q5.

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:

- a.1) campionatore a pistone, tipo Osterberg;
- a.2) campionatore a fune, tipo RODIO - NENZI (RO-NE);
- a.3) campionatore rotativo a pareti sottili, tipo CRAPS;
- a.4) 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.

Art. 13 Prove geotecniche in foro di sondaggio

Generalità

Le prove geotecniche in foro di sondaggio sono le seguenti:

- Standard Penetration Test (S.P.T.)
- Prove scissometriche in foro (VANE TEST)
- Prove di permeabilità tipo Lefranc
- Prove di permeabilità tipo Lugeon
- Prova pressiometrica tipo Menard
- Prove di portata
- Campionamento per analisi
- Rilievo televisivo
- Prova di fratturazione idraulica

- Prova dilatometrica.

Standard penetration test (s.p.t.)

Questa prova consiste nell'infissione a percussione di una speciale punta conica o di un particolare campionatore a pareti grosse (*Campionatore Raymond – split spoon*), i quali 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.

Art. 14 Strumentazione geotecnica

Generalità

Al termine della perforazione possono essere poste in opera particolari strumentazioni geotecniche quali:

Piezometri:

- a tubo aperto
- celle di Casagrande
- elettrici
- elettropneumatici

Tubi inclinometrici

Tubi per prove geofisiche Down-hole

Tubi per prove geofisiche Cross-Hole

Assestimetri

Art. 15 Piezometro a tubo aperto in foro di sondaggio

L'installazione di un piezometro ha come scopo quello di potere controllare il livello della falda o delle falde di acqua presenti nel terreno e di seguirne nel tempo le variazioni

In seguito viene presa in esame l'installazione di piezometri a tubo microfessurato (open-stand-pipe) ovvero la posa di una batteria di tubi in PVC rigido; tali tubi hanno uno spessore di 1÷2 mm e diametro di 40÷80 mm (2"- 4"); vengono forniti in spezzoni ciechi o fessurati di lunghezza non superiore a 3 m con giunti filettati ben sigillanti; è necessario rivestire con calza geotessile il tratto ove, in base alla precedente perforazione, si suppone abbia sede la falda d'acqua. Il tratto fessurato, di lunghezza variabile, sarà realizzato alla distanza di 1 m dall'estremità inferiore del tubo piezometrico; la finestratura avrà apertura di 0.4÷1.0 mm. Nel fondo sarà applicato l'apposito tappo di chiusura.

L'impiego di questi piezometri è generalmente limitato al campo dei terreni uniformi permeabili o molto permeabili ($K > 10^{-5}$ m/sec).

L'utilizzo di tubi piezometrici di materiali o dimensioni diversi da quelli descritti dovrà essere subordinato ad approvazione da parte della direzione dei lavori.

Art. 16 Prove penetrometriche

Prove penetrometriche dinamiche continue pesanti dpsh-scpt

La prova consiste nella misura della resistenza alla penetrazione di una punta conica infissa nel terreno per battitura. La prova fornisce informazioni di tipo continuo poiché le misure della resistenza alla penetrazione vengono eseguite durante tutta l'infissione.

Secondo la terminologia ISSMFE, la prova descritta rientra nel tipo "superpesante" (DPSH: Dynamic Probing Super Heavy) in quanto il maglio pesa più di 60 kg.

L'attrezzatura da utilizzarsi sarà conforme ad una delle due norme sopracitate per penetrometri dinamici di classe superpesante o comunque rientrerà nelle tolleranze elencate nel successivo paragrafo.

Le modalità esecutive non differiscono e sono specificate nel seguito.

Normativa di riferimento

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

ISSMFE Technical Committee on Penetration Testing (1988).

Dynamic Probing (DP): International Reference Test Procedure

Art. 17 Indagini geofisiche

Attrezzature in generale

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

Qualora le strumentazioni geofisiche 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 dei profili indagine 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, senza che l'impresa possa vantare alcun compenso.

Realizzazione di profili diversi da quelli concordati comporterà la ripetizione dei profili nei luoghi precedentemente stabiliti; ciò senza che l'impresa possa vantare alcun compenso.

Prospezioni sismiche

Indagine sismica a rifrazione ad onde di compressione (onde p)

L'indagine sismica a rifrazione ad onde di compressione consiste nella energizzazione del sottosuolo e nella registrazione degli arrivi delle onde P, rifratte in corrispondenza di geofoni verticali, disposti secondo un allineamento con interassi tra i geofoni e lunghezza totale dello stendimento, tali da permettere un'adeguata profondità di indagine.

La misura dei tempi di arrivo delle onde P ai diversi geofoni permette di ricostruire l'andamento e la profondità del rifrattore e permette anche di calcolare le caratteristiche elastiche dinamiche dei terreni e degli ammassi rocciosi investigati.

Normative di riferimento

ASTM D 5777 - 95 - Standard Guide for Using the Seismic Refraction Method for Subsurface Investigation

Attrezzature

L'attrezzatura di prova dovrà essere costituita minimo da:

- sismografo a 24 canali, con possibilità di stack degli impulsi sismici, filtri analogici e digitali programmabili (filtri attivi tipo high pass, band pass e band reject), guadagno verticale del segnale (in ampiezza) e sensibilità tra 6 e 92 decibel, registrazione dei dati in digitale per elaborazioni successive con formato in uscita minimo a 16 bit;

- 24 geofoni verticali a frequenza propria variabile tra 8 e 14 Hz;
- sistema di energizzazione adeguato alla profondità di indagine; potrà essere costituito da cannoncino sismico calibro 8 oppure da cariche di esplosivo.

Modalità esecutive

La "copertura" dei tiri sulle basi sismiche dovrà essere tale da consentire una corretta e dettagliata ricostruzione del campo di velocità locale fino alle profondità stabilite dal progetto delle indagini o dalla direzione dei lavori ed in ogni caso non dovranno essere in numero inferiore a 5, dei quali 3 interni alla base e 2 esterni.

Nel caso in cui il rilievo debba interessare profondità superiori a $30 \div 50$ m e sia prevista una elaborazione tomografica, i "tiri" non dovranno essere inferiori a 7 per base sismica, dei quali 5 interni e 2 esterni.

L'elaborazione dei dati dovrà essere realizzata mediante software ad elevata valenza diagnostica in grado di fornire i valori dei parametri di velocità, relativi ai rifrattori individuati, per ogni stazione geofonica (ad esempio software che utilizzi il metodo "GRM" - Generalized Reciprocal Method, Palmer '80).

Elaborazione tomografica dei dati

Se richiesto dal progetto delle indagini, l'elaborazione dovrà essere sviluppata tramite un'analisi con modellazione del sottosuolo su base anisotropica, la quale dovrà fornire, previa elaborazione con metodologie iterative R.T.C. (Ray Tracing Curvilineo) e algoritmi di ricostruzione tomografica (ad esempio con l'impiego di algoritmi ART - Algebraic Reconstruction Technique, SIRT - Simultaneous Iterative Reconstruction Technique o ILST - Iterative Least Square Technique), il campo delle velocità del sottosuolo ad elevata densità di informazioni: le celle unitarie, di forma rettangolare, potranno avere dimensioni orizzontali (asse x) e verticali (asse z) pari a, rispettivamente, $1/3 \div 1/5$ e $1/5 \div 1/10$ della spaziatura tra i geofoni.

Documentazione

La documentazione di ciascuna indagine dovrà comprendere:

- informazioni generali (commessa, cantiere, ubicazione, data, nominativo dell'operatore);
- sismogrammi originali sia su supporto cartaceo che digitale;
- profili sismostratigrafici in scala adeguata che indichino i valori delle velocità delle onde di compressione (VP), calcolati per intervalli omogenei;
- elaborazione a isolinee o a campiture di colore delle velocità delle onde di compressione (VP) in caso di elaborazione tomografica;
- relazione conclusiva, elaborata in base ai risultati delle indagini svolte in cui saranno indicate le strumentazioni utilizzate, le metodologie operative, gli algoritmi di calcolo impiegati, tabelle e tavole ad integrazione e chiarimento delle analisi, procedure applicate, le risultanze finali ed interpretative;
- documentazione fotografica.

Rilievo topografico del piano completo di prospezione sismica

Ad integrazione dell'indagine sismica dovrà essere eseguito un rilievo topografico comprendente la determinazione planaltimetrica delle ubicazioni dei geofoni delle basi sismiche a rifrazione, riferita a punti notevoli o ad elementi

cartografici noti dell'area interessata. Le coordinate del rilievo topografico dovranno essere inquadrare in un sistema di coordinate generale di progetto fornito dalla Società.

Qualora quest'ultimo non risulti disponibile, il suddetto rilievo sarà fornito in coordinate relative. Tale rilievo dovrà essere corredato dai libretti di campagna dei rilievi ed informatizzazione dei dati nei formati digitali stabiliti dalla società o dalla direzione dei lavori.

Indagine sismica a rifrazione ad onde di taglio (onde s)

L'indagine consiste nella energizzazione del sottosuolo e nella registrazione degli arrivi delle onde di taglio (onde S) in corrispondenza di geofoni orizzontali, disposti secondo un allineamento con interassi tra i geofoni e lunghezza totale dello stendimento, tali da permettere un'adeguata profondità di indagine.

Attrezzature

L'attrezzatura di prova dovrà essere costituita dai seguenti componenti:

- sismografo a 24 canali, con possibilità di stack degli impulsi sismici, filtri analogici e digitali programmabili (filtri attivi tipo high pass, band pass e band reject), guadagno verticale del segnale (in ampiezza) e sensibilità tra 6 e 92 decibel, registrazione dei dati in digitale per elaborazioni successive con formato in uscita minimo a 16 bit;
- 24 geofoni orizzontali a frequenza propria variabile tra 8 e 14 Hz;
- sistema di energizzazione adeguato alla profondità e alla natura dell'indagine; potrà essere costituito da massa battente (mazza da 10 kg), agente lateralmente su un blocco ancorato al terreno, da cannoncino sismico calibro 8, oppure da cariche di esplosivo.

Elaborazione tomografica dei dati

Se richiesto dal progetto delle indagini, l'elaborazione dovrà essere sviluppata tramite un'analisi con modellazione del sottosuolo su base anisotropica, la quale dovrà fornire, previa elaborazione con metodologie iterative R.T.C. (Ray Tracing Curvilineo) e algoritmi di ricostruzione tomografica (ad esempio con l'impiego di algoritmi ART - Algebraic Reconstruction Technique, SIRT - Simultaneous Iterative Reconstruction Technique o ILST - Iterative Least Square Technique), il campo delle velocità del sottosuolo ad elevata densità di informazioni: le celle unitarie, di forma rettangolare, potranno avere dimensioni orizzontali (asse x) e verticali (asse z) pari a, rispettivamente, $1/3 \div 1/5$ e $1/5 \div 1/10$ della spaziatura tra i geofoni.

Analisi della attenuazione anelastica e determinazione del fattore qualità

Consiste in un'elaborazione dei dati ottenuti da prospezioni sismiche a rifrazione ad onde di compressione (onde P) e onde di taglio (onde S) in grado di determinare i parametri di Attenuazione Anelastica e Fattore Qualità dei terreni o degli ammassi rocciosi investigati.

L'elaborazione dei dati dovrà essere realizzata mediante software ad elevata valenza diagnostica in grado di fornire i valori dei parametri di Attenuazione e Fattore Qualità, relativi ai rifrattori individuati e per ogni stazione geofonica utilizzando l'algoritmo del "Rapporto Spettrale".

Elaborazione tomografica dei dati

Se richiesto dal progetto delle indagini, l'elaborazione dovrà essere sviluppata tramite un'analisi con modellazione del sottosuolo su base anisotropica, la quale dovrà fornire, previa elaborazione con metodologie iterative R.T.C. (Ray Tracing Curvilineo) e algoritmi di ricostruzione tomografica, il campo delle velocità del sottosuolo ad elevata densità di informazioni: le celle unitarie, di forma rettangolare, potranno avere dimensioni orizzontali (asse x) e verticali (asse z) pari a, rispettivamente, $1/3 \div 1/5$ e $1/5 \div 1/10$ della spaziatura tra i geofoni.

Documentazione

La documentazione di ciascuna indagine dovrà comprendere:

- informazioni generali (commessa, cantiere, ubicazione, data, nominativo dell'operatore);
- profili sismostratigrafici in scala adeguata che indichino i parametri dei Fattori Qualità calcolati per intervalli omogenei;
- elaborazione a isolinee o a campiture di colore in caso di elaborazione tomografica;
- relazione conclusiva, elaborata in base ai risultati delle indagini svolte in cui saranno indicati:
- gli algoritmi di calcolo impiegati, tabelle e tavole ad integrazione e chiarimento delle analisi;
- la caratterizzazione su base geofisica ottenuta da correlazione delle risultanze delle analisi ad onde di compressione (VP) e di taglio (VS) e Attenuazione onde di compressione (P) e di taglio (S) e Fattore Qualità delle onde di compressione (QP) e delle onde di taglio (QS);
- le risultanze finali ed interpretative.

Prospezione sismica in foro di sondaggio (down-hole)

La prova consiste nella misurazione dei tempi di arrivo di impulsi sismici generati in superficie ad un ricevitore posto all'interno di un foro di sondaggio verticale, adeguatamente rivestito con apposita tubazione.

La prova consente la misura diretta delle velocità di propagazione VP delle onde di compressione (onde P) e VS delle onde di taglio (onde S) e la determinazione dei parametri elastici dei terreni in condizioni dinamiche.

Normative e specifiche di riferimento

Documentazione

La documentazione di ciascuna indagine dovrà comprendere:

- informazioni generali (commessa, cantiere, ubicazione, data, nominativo dell'operatore);
- le modalità esecutive del foro;
- lo schema geometrico di ogni tubazione installata;
- la quota assoluta o relativa della testa della tubazione di misura;
- le caratteristiche della tubazione installata;
- modalità di iniezione, quantità e composizione della miscela iniettata nell'intercapedine;
- sismogrammi in originale delle registrazioni di campagna su supporto magnetico;
- relazione conclusiva, elaborata in base ai risultati delle indagini svolte in cui saranno indicati:
- gli algoritmi di calcolo impiegati, tabelle e tavole ad integrazione e chiarimento delle analisi;
- diografie riportanti:
- stratigrafia del sondaggio;
 - tempi di arrivo delle onde di compressione e di taglio;
 - velocità delle onde di compressione e di taglio per ogni stazione;
 - velocità intervallari delle onde di compressione e di taglio;
 - attenuazione e fattore qualità;
 - coefficiente di Poisson dinamico;
 - modulo di elasticità dinamico;
 - modulo di taglio dinamico;
 - modulo di compressibilità dinamico;
 - tracce sismografiche onde di compressione;
 - tracce sismografiche onde di taglio;
 - risultanze finali ed interpretative.

Prospezione sismica tra fori di sondaggio (cross-hole)

La prova consiste nella misurazione dei tempi di arrivo di impulsi sismici generati in profondità all'interno di un foro di sondaggio verticale ad un ricevitore posto all'interno di un secondo foro di sondaggio verticale. I fori, paralleli e adeguatamente rivestiti con apposita tubazione, dovranno essere ad una distanza reciproca compresa tra 5 e 20 m.

La prova consente la misura diretta delle velocità di propagazione VP delle onde di compressione (onde P) e VS delle onde di taglio (onde S) e la determinazione dei parametri elastici dei terreni in condizioni dinamiche.

Normative e specifiche di riferimento:

.ASTM D 4428/D 4428M – 91 – Standard Test Method for Crosshole Seismic Testing

Prospezioni elettriche

Sondaggio elettrico verticale (sev)

L'indagine geoelettrica consiste nell'immettere una corrente continua nel terreno tramite due elettrodi A e B (AB = dipolo di corrente o di intensità) e nel misurare la caduta di potenziale, dovuta alla resistenza del terreno al passaggio della corrente elettrica, in corrispondenza di due elettrodi M ed N (MN = dipolo di misura o di potenziale). Attraverso la determinazione della resistività del terreno, l'indagine consente di ricostruire indirettamente il profilo litostratigrafico del terreno.

Gli elettrodi saranno allineati (M ed N in posizione interna, A e B esterni) e simmetricamente disposti rispetto ad un centro. Nella configurazione Schlumberger, gli elettrodi di tensione M ed N dovranno essere mantenuti ad una distanza fissa, mentre gli elettrodi di corrente A e B dovranno essere allontanati progressivamente di una certa distanza dal centro geometrico dello stendimento.

Nella configurazione Wenner, i quattro elettrodi dovranno essere tra loro equidistanti; dopo ogni misura, l'equidistanza verrà aumentata.

Nella configurazione dipolo-dipolo gli elettrodi dovranno costituire due coppie separate (AB ed MN) che verranno reciprocamente allontanate tra loro.

Documentazione

La documentazione di ciascuna indagine dovrà comprendere:

- informazioni generali (commessa, cantiere, ubicazione, data, nominativo dell'operatore);
- cartografia di base in scala adeguata con ubicazione delle prove eseguite e dei centri di misura, con indicazione degli azimut e della quota dei centri di misura;
- tabulazione dei valori di resistività apparente misurati;
- curve di resistività apparente in grafici bilogarithmici;
- copia di tutti i dati raccolti in campagna;

- relazione riassuntiva con descrizione dettagliata delle attrezzature impiegate, delle modalità operative, dei metodi di interpretazione e comprensiva della resistività elettrica alle diverse profondità e delle unità elettrostratigrafiche evidenziate.

Tomografia elettrica

Questo tipo di indagine, che potrà essere eseguita con diverse configurazioni (Wenner, dipolo-dipolo o Schlumberger), abbinata all'indagine con georadar, può essere utilizzata con successo nella definizione della geometria e dello spessore di strutture sepolte a piccola profondità, come ad esempio plinti di fondazione; questo tipo di indagine infatti è in grado di mantenere, per profondità non superiori, in questo caso, a 10 m da p.c., risoluzioni apprezzabili del variare della resistività del semispazio indagato.

Attrezzature

L'attrezzatura di prova dovrà essere costituita dai seguenti componenti:

- georesistivimetro con millivoltmetro (sensibilità massima 0.1 mV), circuito di azzeramento dei potenziali spontanei e milliamperometro con scala 1 mA - 2 A (sensibilità 0.1 mA);
- generatore con almeno 1.5 kW di potenza (uscita 500 V);
- cavi elettrici di collegamento a 25 conduttori;
- almeno 48 elettrodi di corrente in acciaio cromato;
- elettrodi di tensione impolarizzabili, in rame o ceramica;
- cavi di collegamento vari ed accessori.

Profilo di resistività

L'indagine geoelettrica consiste nell'immettere una corrente continua nel terreno tramite due elettrodi A e B (AB = dipolo di corrente o di intensità) e nel misurare la caduta di potenziale, dovuta alla resistenza del terreno al passaggio della corrente elettrica, in corrispondenza di due elettrodi M ed N (MN = dipolo di misura o di potenziale). Attraverso la determinazione della resistività del terreno, l'indagine consente di ricostruire indirettamente il profilo litostratigrafico del terreno.

Nel profilo di resistività gli elettrodi verranno disposti secondo lo schema di un quadripolo AMNB costante, progressivamente spostato lungo un allineamento predefinito per la determinazione delle variazioni laterali delle caratteristiche elettriche dei terreni.

Prospezioni con georadar dalla superficie

L'indagine con georadar consente di individuare strutture o cavità sepolte a piccola profondità attraverso la trasmissione dalla superficie, mediante opportune antenne, di un segnale elettromagnetico di tipo radar e la registrazione degli echi di ritorno in un determinato periodo di tempo; il segnale riflesso è funzione della costante dielettrica dei mezzi indagati.

Tale indagine può essere utilizzata con successo nella definizione della geometria di plinti di fondazione, anche se bisogna tener presente che la metodologia descritta di seguito consente l'individuazione delle geometrie superiori del plinto, non essendovi la certezza che l'intensità dei segnali trasmessi, anche se potenziati, sia tale da permettere ulteriori riflessioni dalla base del plinto; in altri termini l'indagine radar non sempre consente, dalla superficie, di ottenere riflessioni discriminabili in termini di riflessioni primarie e secondarie al variare della profondità. Per poter quindi determinare dalla superficie lo spessore dell'oggetto indagato (ad es. plinto) occorre abbinare all'indagine radar un diverso tipo di rilevamento, ovvero quello tomografico di tipo elettrico, l'unico in grado di mantenere, risoluzioni apprezzabili del variare della resistività del semispazio indagato.

Attrezzature

L'attrezzatura di prova dovrà essere costituita dai seguenti componenti:

- unità radar, in grado di operare con almeno due canali, dotato di funzione "stack"; l'unità dovrà essere collegata ad un computer dotato di monitor e stampante a colori;
- set di antenne bistatiche, T (trasmittenti) ed R (riceventi), dotate di amplificatore di potenza e con frequenza variabile da un minimo di 100 MHz sino ad un massimo di 500 MHz;
- cavo di collegamento tra l'unità radar e l'antenna.

Modalità esecutive

Le esatte modalità di configurazione in fase di prova saranno in ogni caso preventivamente concordate con la direzione dei lavori.

Art. 18 Prove geotecniche di laboratorio

Generalità

Requisiti generali del laboratorio

L'attività del laboratorio di prova dovrà essere condotta in accordo alla norma UNI-CEI-EN 45001 - Criteri generali per il funzionamento di laboratori di prova.

Il laboratorio di prova dovrà essere certificato ai sensi dell'art. 59 del DPR 380/2001 e competente per l'esecuzione delle prove in programma; il personale tecnico sarà in numero sufficiente, avrà adeguata formazione ed aggiornamento documentabili e farà capo ad un responsabile di laboratorio.

Le analisi e prove dovranno essere condotte nel rispetto delle normative di riferimento previste per le voci di prova e le raccomandazioni AGI 1977.

Locali di prova

L'ambiente in cui le prove vengono eseguite non deve in alcun modo invalidarne i risultati né influenzare le misure; i locali di prova dovranno essere opportunamente protetti da condizioni anomale quali temperatura, polveri, umidità, vapori, vibrazioni, disturbi o interferenze elettromagnetiche; dovranno inoltre essere sufficientemente spaziosi e dotati di apparecchiature e sorgenti di alimentazione adeguate.

Per quanto riguarda ambienti particolari quali camera umida di conservazione o zona di preparazione provini e assemblaggio delle prove, i locali dovranno essere dotati di strumentazione di controllo e condizionamento ambientale.

L'accesso alle zone di prova dovrà essere controllato e regolato da procedure.

Apparecchiature di prova

Il laboratorio di prova deve essere fornito di tutte le apparecchiature necessarie per la corretta esecuzione delle prove in programma.

Tutte le apparecchiature devono essere conservate con cura e devono essere disponibili idonee procedure di manutenzione. Per le apparecchiature di prova principali dovrà essere disponibile un sistema di registrazione in cui sia riportato:

- il nome dell'apparecchiatura;
- il nome del fabbricante, l'identificazione del tipo ed il numero di serie;
- la data di acquisizione e la data di messa in servizio;
- lo stato al momento del ricevimento;
- le operazioni di manutenzione eseguite;
- i danni subiti e le riparazioni eseguite;
- copia del certificato di taratura di data non anteriore di sei mesi alla data di prova.

Una copia delle schede di registrazione delle apparecchiature da utilizzare nell'ambito della Commessa dovrà essere sottoposta alla direzione dei lavori prima dell'inizio dell'attività di prova. Gli strumenti di misura e le apparecchiature di prova dovranno essere sottoposte a taratura secondo un programma temporale adeguato al carico di lavoro del laboratorio, e comunque ad intervalli non superiori ai sei mesi. La taratura degli strumenti di misura e di prova dovrà essere effettuata in modo da garantire la riferibilità delle misure effettuate alla catena metrologica internazionale. Copia dei certificati di taratura delle apparecchiature e degli strumenti di misura utilizzati per l'esecuzione delle prove, di data non anteriore di sei mesi la data di prova, dovrà accompagnare il rapporto di prova emesso dal laboratorio a conclusione dell'incarico.

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 triassiali;
- 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.

Subappalto

Non è consentito, salvo diverse prescrizioni, l'affidamento dell'esecuzione delle prove di laboratorio ad un laboratorio diverso da quello indicato dall'impresa. È consentito l'affidamento ad un laboratorio esterno di prove particolarmente sofisticate, non routinarie, e per le quali il laboratorio non sia adeguatamente attrezzato, solo previa autorizzazione della direzione dei lavori.

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

Art. 19 Analisi chimiche sulle acque

Determinazione del tenore in solfati

La prova consiste nella determinazione del quantitativo di solfati presenti in un campione d'acqua.

Normative e specifiche di riferimento:

IRSA C.N.R. D 014 - 1979 - Metodo A: Determinazione dei solfati per via gravimetrica.

Determinazione del tenore in cloruri

La prova consiste nella determinazione del quantitativo di cloruri presenti in un campione d'acqua.

Normative e specifiche di riferimento:

IRSA C.N.R. D 009 - 1974 - Metodo A: Determinazione dei cloruri per titolazione argentometrica.

CAPITOLO 3 **NORME DI MISURAZIONE, CONTABILIZZAZIONE**

Art.20 Elenco Prezzi Unitari

Sondaggi - Prove geotecniche in foro di sondaggio - Strumentazione geotecnica - Prove penetrometriche - Indagini geofisiche - Prove geotecniche di laboratorio

Per la valutazione dei lavori si applicheranno i prezzi previsti al cap. 20 - INDAGINI E PROVE GEOTECNICHE - del Prezzario Generale per i Lavori Pubblici della Regione Siciliana anno 2019, per tutte le voci in detto capitolo riportate. In allegato Elenco Prezzi sintetico estratto dal prezzario della Regione. Prezzi Covid – 19 in atto adottati dalla Città Metropolitana di Messina.

CAPITOLO 4 **DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO**

Art. 21 – Consegna dei Lavori

Il responsabile del procedimento autorizza il direttore dei lavori alla consegna dei lavori/servizi dopo che il contratto è divenuto efficace. La consegna deve avvenire non oltre quarantacinque giorni a decorrere dalla data di stipula del contratto. Il direttore dei lavori comunica all'esecutore, anche per le vie brevi, il giorno ed il luogo in cui deve presentarsi per ricevere la consegna dei lavori/servizi, munito del personale idoneo nonché delle attrezzature e materiali necessari per eseguire, ove occorra, il tracciamento dei lavori secondo i piani, profili e disegni del programma delle indagini geognostiche. Sono a carico dell'esecutore gli oneri per le spese relative alla consegna, alla verifica ed al completamento del tracciamento che fosse stato già eseguito a cura della stazione appaltante.

Effettuato il tracciamento, sono collocati picchetti, capisaldi, sagome, termini ovunque si riconoscano necessari. L'esecutore è responsabile della conservazione dei segnali e capisaldi.

La consegna dei lavori/servizi deve risultare da verbale redatto in contraddittorio con l'esecutore; dalla data di tale verbale decorre il termine utile per il compimento delle indagini geognostiche.

Il processo verbale di consegna contiene i seguenti elementi:

- a) le condizioni e circostanze speciali locali riconosciute e le operazioni eseguite, come i tracciamenti, gli accertamenti di misura, i collocamenti di sagome e capisaldi;
- b) le aree, i locali, unitamente ai mezzi d'opera per l'esecuzione dei lavori;
- c) la dichiarazione che l'area su cui devono eseguirsi i lavori è libera da persone e cose e, in ogni caso, che lo stato attuale è tale da non impedire l'avvio e la prosecuzione dei lavori.

Qualora, per l'estensione delle aree da indagare, o per l'importanza dei mezzi d'opera, occorra procedere in più luoghi e in più tempi ai relativi accertamenti, questi fanno tutti parte integrante del processo verbale di consegna. Il processo verbale è redatto in doppio esemplare firmato dal direttore dei lavori e dall'esecutore. Dalla data di esso decorre il termine utile per il compimento dei lavori. Un esemplare del verbale di consegna è inviato al responsabile del procedimento, che ne rilascia copia conforme all'esecutore, ove questi lo richieda. La consegna dei lavori/servizi, per comprovate esigenze, può farsi in più volte con successivi verbali di consegna parziale quando la natura o l'importanza dei lavori o dell'opera lo richieda. L'esecutore comincia i lavori/servizi per le sole parti già consegnate. La data di consegna a tutti gli effetti di legge è quella dell'ultimo verbale di consegna parziale.

Il direttore dei lavori è responsabile della corrispondenza del verbale di consegna dei lavori all'effettivo stato dei luoghi. Se sono riscontrate differenze fra le condizioni locali ed il programma delle indagini geognostiche, non si procede alla consegna, e il direttore dei lavori ne riferisce immediatamente al responsabile del procedimento, indicando le cause e l'importanza delle differenze riscontrate rispetto agli accertamenti effettuati in sede di redazione del programma delle indagini geognostiche e delle successive verifiche, e proponendo i provvedimenti da adottare.

Il responsabile del procedimento, acquisito il benestare del dirigente competente, cui ne avrà riferito, nel caso in cui l'importo netto dei lavori non eseguibili per effetto delle differenze riscontrate sia inferiore al quinto dell'importo netto di aggiudicazione e sempre che la eventuale mancata esecuzione non incida sulla funzionalità dell'opera o del lavoro, dispone che il direttore dei lavori proceda alla consegna parziale, invitando l'esecutore a presentare, entro un termine non inferiore a trenta giorni il programma di esecuzione.

Qualora l'esecutore non si presenti nel giorno stabilito, il direttore dei lavori fissa una nuova data. La decorrenza del termine contrattuale resta comunque quella della data della prima convocazione. Qualora sia inutilmente trascorso il termine assegnato dal direttore dei lavori, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione. Qualora la consegna avvenga in ritardo per fatto o colpa della stazione appaltante, l'esecutore può chiedere di recedere dal contratto. Nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso l'esecutore ha diritto al rimborso di tutte le spese contrattuali nonché di quelle effettivamente sostenute e documentate ma in misura non superiore ai limiti dell'1% dell'importo dell'appalto. Ove l'istanza dell'esecutore non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna l'esecutore ha diritto al risarcimento dei danni dipendenti dal ritardo, pari all'interesse legale calcolato sull'importo corrispondente alla produzione media giornaliera prevista dal programma di esecuzione dei lavori nel periodo di ritardo, calcolato dal giorno di notifica dell'istanza di recesso fino alla data di effettiva consegna dei lavori.

Qualora, iniziata la consegna, questa sia sospesa dalla stazione appaltante per ragioni non di forza maggiore, la sospensione non può durare oltre sessanta giorni.

E' facoltà dell'Amministrazione effettuare la consegna dei lavori, in casi d'urgenza (comma 13) nei modi e alle condizioni previste al comma 8 dell'art. 32 D. Lgs. 50/2016.

L'impresa, ricevuta la consegna dei lavori, deve provvedere entro il termine di dieci giorni all'impianto del cantiere. In caso di ritardo sarà applicata una penale dell'1 per mille dell'ammontare netto contrattuale.

L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non ristora eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

Eventuali ulteriori cantieri si dovranno approntare entro 5 giorni dalla comunicazione della D.L., in caso di ritardo saranno riportate le penali nei modi e nelle condizioni sopra riportate all'art.23.

Art. 22 Tempo utile per l'ultimazione dei lavori

La durata del contratto è di **gg. 120 (giorni centoventi)** naturali successivi e continui decorrenti dalla data del verbale di consegna. Le attività di cantiere relative all'esecuzione delle indagini geognostiche, infissione strumentazione geotecnica e prove in sito è prevista in **gg. 60** (giorni sessanta), mentre i successivi gg. 600 (giorni centoventi) per le misurazioni attrezzatura geotecnica.

La decorrenza dei termini può essere interrotta da parte della Stazione appaltante, previa accettazione della Ditta, qualora si rendessero necessari ulteriori approfondimenti o per esigenze sopravvenute.

Qualora circostanze speciali impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, il direttore dei lavori ne ordina la sospensione, indicando le ragioni e l'imputabilità anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna.

Fuori dei casi previsti dal comma precedente il responsabile del procedimento può, per ragioni di pubblico interesse o necessità, ordinare la sospensione dei lavori. Rientra tra le ragioni di pubblico interesse l'interruzione dei finanziamenti disposta dall'ente finanziatore per sopravvenute esigenze di equilibrio dei conti pubblici.

Il direttore dei lavori, con l'intervento dell'esecutore o di un suo legale rappresentante, compila il verbale di sospensione indicando le ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori. Il verbale è inoltrato al responsabile del procedimento entro dieci giorni dalla data della sua redazione.

Nel verbale di sospensione è inoltre indicato lo stato di avanzamento delle indagini svolte e le cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi oneri la consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione.

I verbali di ripresa dei lavori, da redigere a cura del direttore dei lavori, non appena venute a cessare le cause della sospensione, sono firmati dall'esecutore ed inviati al responsabile del procedimento nei modi e nei termini sopradetti. Nel verbale di ripresa il direttore dei lavori indica il nuovo termine contrattuale.

Ove successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, circostanze che impediscano parzialmente il regolare svolgimento dei lavori, l'esecutore è tenuto a proseguire le parti di lavoro eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili in conseguenza di detti impedimenti, dandone atto in apposito verbale.

Le contestazioni dell'esecutore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori.

Art. 25 Sub-Appalto

I lavori ed i servizi, della cui regolare organizzazione l'esecutore sarà ritenuto responsabile, non potranno in alcun caso essere ceduti e subappaltati o altre forme di partecipazione se non quelle indicate nella legge/norma vigente o nella procedura/disciplinare/invito di gara, sotto la comminatoria dell'immediata rescissione del contratto, oltre al risarcimento dei danni che eventualmente da ciò derivassero alla stessa Amministrazione Comunale.

E' consentito avvalersi di laboratori specializzati.

Art. 26 Penale per ritardata ultimazione dei lavori e per inesatto adempimento

In caso di ritardata ultimazione dei lavori della fase di cantiere (gg. 60) sarà applicata una penale della misura dell'1 per mille dell'ammontare netto contrattuale per ogni giorno di ritardo.

La Ditta vincitrice della gara, dovrà costituire la relativa cauzione fidejussoria.

La cauzione viene prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse.

L'Amministrazione appaltante ha il diritto di valersi della cauzione per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei servizi nel caso di risoluzione del contratto disposta nei confronti della Ditta. L'Amministrazione appaltante ha inoltre il diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto dalla Ditta per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e di regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere.

L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non ritorsa eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

Le penali, valutate dalla Direzione lavori, vengono iscritte a debito dell'appaltatore e detratte dallo stato di avanzamento lavori.

Art. 27 Pagamenti

Anticipazione somme

E' prevista la corresponsione in favore dell'appaltatore di un'anticipazione pari al 20 per cento dell'importo contrattuale, previa costituzione di garanzia fidejussoria, ai sensi dell'art. 35 - comma 18 - del decreto n. 50/16.

Pagamenti in acconto

Il pagamento in acconto potrà essere emesso ogni qual volta i dati contabili raggiungono l'importo previsto di rata di **euro 30.000,00 (euro Ventimila/00)** nel registro delle misure.

Le misurazioni delle attrezzature geotecniche (piezometri e inclinometri) saranno pagate a conclusione della programmata campagna di rilevazioni.

Pagamento finale

Il pagamento dei lavori sarà effettuato alla fine dei lavori previsti in progetto, dopo che la D.L. emette certificato di regolare esecuzione dei lavori e previa presentazione della fattura da parte dell'impresa come rata di saldo.

La contabilità dei lavori sarà effettuata, ai sensi del titolo IX del D.P.R. n.207/2010 .

Art. 28 Conto finale

Si stabilisce che il conto finale dovrà essere compilato entro i termini previsti dalla legge dalla data dell'ultimazione dei lavori.

Art. 29 Modalità e termini del collaudo

Il completamento delle operazioni di collaudo o del certificato di regolare esecuzione dei lavori dovrà avvenire entro e non oltre TRE mesi dall'ultimazione dei lavori e delle rilevazioni con l'emissione del relativo certificato di collaudo o di regolare esecuzione dei lavori provvisorio e l'invio dei documenti all'amministrazione.

Art. 30 Documenti da allegare al contratto

Oltre al presente quaderno dei patti e delle condizioni per indagini geognostiche con annesso elenco sintetico dei prezzi, fanno parte integrante del contratto i seguenti documenti:

- Il computo metrico completo delle indagini geognostiche;
 - Piano Operativo di Sicurezza del cantiere a norma del Decreto L.vo n. 81/2008 + integrazione prevenzione covid –
- 19.

Art. 31 Comunicazioni

Tutte le ingiunzioni e le comunicazioni di qualsiasi genere dipendenti dal contratto medesimo, saranno fatte alla Ditta o alla persona che la rappresenta per iscritto, in breve, presso la sede dell'Amministrazione committente o D.L. oppure mediante raccomandata, pec, indirizzata al domicilio eletto.

Le comunicazioni formulate in via breve dovranno essere controfirmate dalla Ditta stessa o da un suo rappresentante in segno di presa visione.

Art. 32 Conclusione del contratto e rimandi

La Ditta potrà ritenere concluso il contratto dopo verifica dei requisiti richiesti per l'affidamento e dopo approvazione del dirigente competente, nella fattispecie il Responsabile del Procedimento, che potrà motivatamente negarla per vizi di legittimità nelle procedure di affidamento o per gravi motivi di interesse pubblico. In ogni caso alla Ditta non potrà essere corrisposto alcun indennizzo per la mancata approvazione da parte del dirigente competente, ai sensi degli articoli 1341 e 1342 del Codice civile.

Per quanto non contemplato nel presente Capitolato speciale si rimanda al DPR 207/2010 al D.Lgs 50/2016, alle norme vigenti e successive modifiche ed integrazioni.

Art. 33 – Proprietà dei dati delle indagini

I dati ottenuti dal lavoro/servizio in oggetto sono patrimonio dell'Amministrazione committente e la loro divulgazione, anche parziale, sarà ammessa solo previa autorizzazione della medesima e dovrà recare l'indicazione che la Città Metropolitana di Messina è l'Ente promotore dell'indagine stessa.