



Unione Europea  
REPUBBLICA ITALIANA  
Regione Siciliana  
Assessorato Infrastrutture e Mobilità  
Dipartimento Regionale Tecnico  
**Ufficio del Genio Civile di  
Agrigento**

## PROGETTO DEL SERVIZIO

*Ai sensi dell'art. 23 commi 14 e 15 del D.Lgs.50/2016 e s.m.i.*

Affidamento per la progettazione definitiva ed esecutiva, studio geologico, sicurezza in fase di progettazione, indagini geologiche, geognostiche e prove di laboratorio, per i lavori di ammodernamento strade provinciali di collegamento tra la S.S.115 e la S.S.118, a servizio dei comuni della montagna "Strada Mare-Monti"-

### 8\_Indagini geognostiche ed esecuzione di prove in situ

*Allegati:*

- Relazione illustrativa
- Carta geologica del territorio
- Elenco prezzi
- Computo metrico estimativo
- CSA indagini geognostiche ed esecuzione di prove in situ

**Redattori  
del progetto del servizio**

*Dott. Gerlando Sciumè*

*Geom. Salvatore Alessi*

**Redattore del progetto del servizio e  
Responsabile Unico del Procedimento**

*Ing. R. Sebastiano Mistretta*

**Il Geologo**  
*Dott. Biagio Spalma*



**AGRIGENTO, 2 luglio 2021**

**Progetto del servizio per l'affidamento della progettazione definitiva ed esecutiva, studio geologico e sicurezza in fase di progettazione per i lavori di ammodernamento strade provinciali di collegamento tra la S.S.115 e la S.S.118, a servizio dei comuni della montagna  
"Strada Mare-Monti"**

## **RELAZIONE ILLUSTRATIVA**

# 1. Indagini geognostiche ed esecuzione delle prove in situ

Nell'ambito della realizzazione dei lavori di che trattasi è stato redatto un programma preliminare di indagini geognostiche ed esecuzione di prove geotecniche in situ ad integrazione delle precedenti effettuate nel 2013.

Tale programma è stato redatto al fine di poter inquadrare in maniera più dettagliata ed univoca l'assetto strutturale e fisico meccanico dei terreni che saranno interessati dalle opere previste, anche in considerazioni delle normative vigenti.

L'ubicazione dei sondaggi precedentemente eseguiti, non arrivano ad avere una copertura sufficiente e necessaria per la ricostruzione del profilo geologico e geotecnico dell'intero tracciato stradale oggetto dell'intervento.

Tali sondaggi ed indagini riguardano principalmente le zone ove andranno a realizzarsi le opere più importanti, ovvero ponti, viadotti ed opere di contenimento.

Per quanto sopra, si è redatto un computo metrico estimativo, i cui prezzi sono stati desunti dal prezzo unico 2019 per i lavori pubblici nella Regione Siciliana, determinando un importo complessivo dei lavori €184.278,01, con il seguente quadro economico di spesa:

## Quadro Economico di spesa

Indagini geognostiche			<i>IMPORTO</i>
Oneri provvisori di sicurezza			€ 144.143,46
			€ 2.722,06
		<b>SOMMANO</b>	<b>€ 146.865,52</b>
SOMME A DISPOSIZIONE AMMINISTRAZIONE			
Per Iva 22%	€	32.310,41	
Per imprevisti	€	5.102,08	
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE AMMINISTRAZIONE	€	37.412,49	<b>€ 37.412,49</b>
		<b>IMPORTO COMPLESSIVO</b>	<b>€ 184.278,01</b>
Costo della manodopera	€ 53.405,68	36,36%	

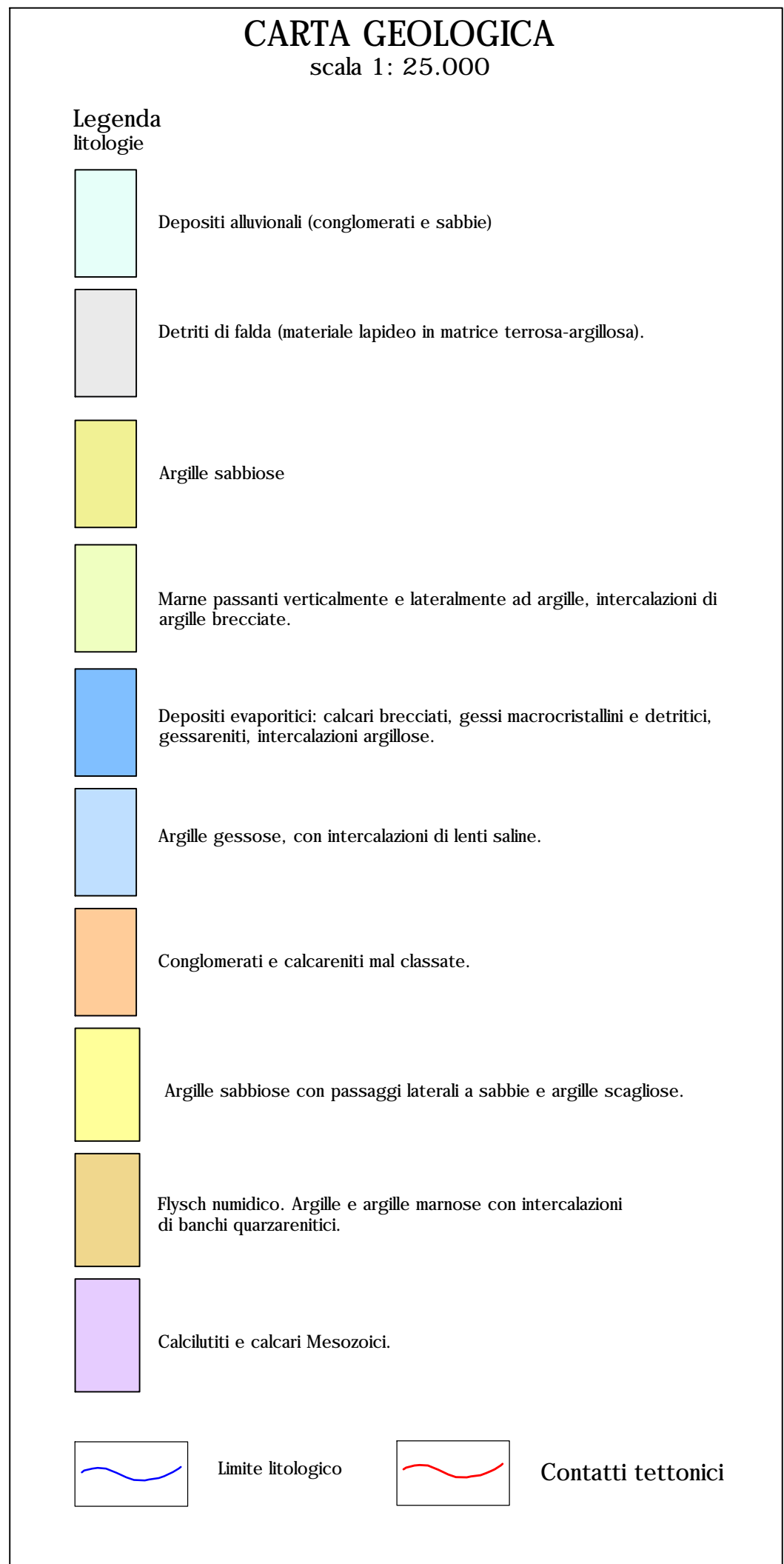
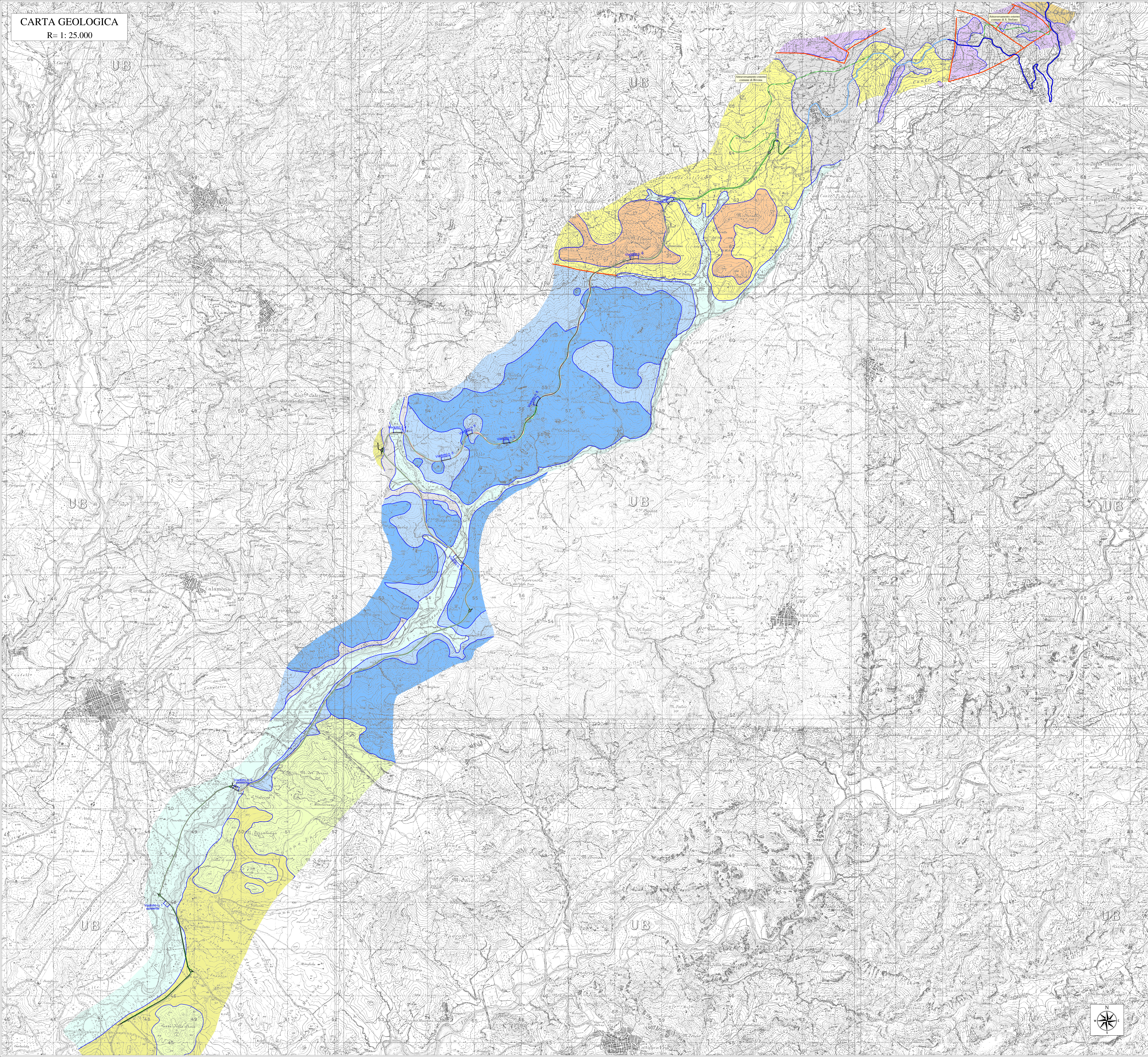
I lavori saranno eseguiti secondo il dettagliato “Programma d’Indagine”, ma occorre precisare che, a causa della indeterminatezza legata alle previsioni di studio di porzioni sconosciute di sottosuolo, il numero e il tipo di indagini programmate vanno considerati solamente indicativi e pertanto devono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

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.

IL GEOLOGO  
*Geol. Biagio Spalma*







Unione Europea  
REPUBBLICA ITALIANA  
Regione Siciliana  
Assessorato Infrastrutture e Mobilità  
Dipartimento Regionale Tecnico  
Ufficio del Genio Civile di  
Agrigento

#### PROGETTO DEL SERVIZIO

Al sensi dell'art. 23 commi 14 e 15 del D.lgs. 50/2010 e s.m.i.

Affidamento per la progettazione definitiva ed esecutiva, studio geologico, sicurezza in fase di progettazione, indagini geologiche, geognostiche e prove di laboratorio, per i lavori di ammodernamento stradale provinciali di collegamento tra la S.S.115 e la S.S.118, a servizio dei comuni della montagna "Strada Mare-Monti"

#### 7 Indagini geognostiche ed esecuzione di prove in situ

Allegati:

- Relazione illustrativa
- Curva geologica del territorio
- Elenco prezzi
- Computo metrico estimativo
- CSA indagini geognostiche ed esecuzione di prove in situ

Redattori  
del progetto del servizio

Dott. Gerlando Sciuto

Geom. Salvatore Alessi

Redattore del progetto del servizio e  
Responsabile Unico del Procedimento

Ing. R. Schiavone Alisante

Il Geologo

Dott. Biagio Spina





# Ufficio del Genio Civile di Agrigento

## ELENCO PREZZI

### OGGETTO

*Affidamento per la progettazione definitiva ed esecutiva, studio geologico, sicurezza in fase di progettazione, indagini geologiche, geognostiche e prove di laboratorio, per i lavori di ammodernamento strade provinciali di collegamento tra la S.S.115 e la S.S.118, a servizio dei comuni della montagna "Strada Mare-Monti"-*

**Esecuzione di indagini geognostiche, prelievo di campioni di terreno ed esecuzione di prove in situ.**

### COMMITTENTE

Ufficio del Genio Civile di Agrigento

N.E.P.	Codice Art.	DESCRIZIONE	Unità Misura	Prezzo Unit
		<b>Voci Finite senza Analisi</b>		
120.1.11.1		<p>Sondaggio sismico in foro del tipo Down - Hole eseguito con geofono tridirezionale posto alla quota di misura, apparecchiatura elettronica multicanale ad alta precisione, energizzazione in superficie con opportuno procedimento atto a generare onde di compressione P e di taglio S polarizzate a 180°, ottenute con dispositivo simmetrico, lettura dei primi arrivi, compreso di analisi dei dati e relativa interpretazione effettuata con il metodo dell'inversione di fase rilevata sulle registrazioni dei segnali, la costruzione dei profili 1D dei moduli elastici, il calcolo del Vs30 e relazione riepilogativa. La predisposizione della prova, in foro di sondaggio precedentemente realizzato, comprende l'utilizzo di tubazione in HDPE di sezione circolare spessore &gt; 3 mm e diametro interno compreso fra 90 e 130 mm, in spezzoni di 3 metri da assemblare mediante filettatura M/F. E' compreso l'onere per l'esecuzione, della cementazione in foro, eseguita a bassa pressione, dal basso verso l'alto con tubicini di iniezione, con idonea miscela cemento/bentonite e l'installazione, attorno al tratto superiore del tubo di prova, di un tubo di protezione in acciaio o PVC pesante, provvisto di un coperchio -in acciaio-dotato di lucchetto. Modalità esecutive mediante l'impiego di materiali diversi da quelli descritti dovranno preventivamente essere autorizzate esplicitamente dalla D.L. ASTM WK7042-05:</p> <p>predisposizione del foro con rivestimento e cementazione</p> <p style="text-align: right;">EURO QUARANTA/88</p>	€metro	40,88
220.1.11.2		<p>Sondaggio sismico in foro del tipo Down - Hole eseguito con geofono tridirezionale posto alla quota di misura, apparecchiatura elettronica multicanale ad alta precisione, energizzazione in superficie con opportuno procedimento atto a generare onde di compressione P e di taglio S polarizzate a 180°, ottenute con dispositivo simmetrico, lettura dei primi arrivi, compreso di analisi dei dati e relativa interpretazione effettuata con il metodo dell'inversione di fase rilevata sulle registrazioni dei segnali, la costruzione dei profili 1D dei moduli elastici, il calcolo del Vs30 e relazione riepilogativa. La predisposizione della prova, in foro di sondaggio precedentemente realizzato, comprende l'utilizzo di tubazione in HDPE di sezione circolare spessore &gt; 3 mm e diametro interno compreso fra 90 e 130 mm, in spezzoni di 3 metri da assemblare mediante filettatura M/F. E' compreso l'onere per l'esecuzione, della cementazione in foro, eseguita a bassa pressione, dal basso verso l'alto con tubicini di iniezione, con idonea miscela cemento/bentonite e l'installazione, attorno al tratto superiore del tubo di prova, di un tubo di protezione in acciaio o PVC pesante, provvisto di un coperchio -in acciaio-dotato di lucchetto. Modalità esecutive mediante l'impiego di materiali diversi da quelli descritti dovranno preventivamente essere autorizzate esplicitamente dalla D.L. ASTM WK7042-05:</p> <p>approntamento ed installazione della attrezzatura in ciascun punto di sondaggio sismico in foro.</p> <p style="text-align: right;">EURO DUECENTOTRENTATRE/62</p>	€cadauno	233,62
320.1.11.3		<p>Sondaggio sismico in foro del tipo Down - Hole eseguito con geofono tridirezionale posto alla quota di misura, apparecchiatura elettronica multicanale ad alta precisione, energizzazione in superficie con opportuno procedimento atto a generare onde di compressione P e di taglio S polarizzate a 180°, ottenute con dispositivo simmetrico, lettura dei primi arrivi, compreso di analisi dei dati e relativa interpretazione effettuata con il metodo dell'inversione di fase rilevata sulle registrazioni dei segnali, la costruzione dei profili 1D dei moduli elastici, il calcolo del Vs30 e relazione riepilogativa. La predisposizione della prova, in foro di sondaggio precedentemente realizzato, comprende l'utilizzo di tubazione in HDPE di sezione circolare spessore &gt; 3 mm e diametro interno compreso fra 90 e 130 mm, in spezzoni di 3 metri da assemblare mediante filettatura M/F. E' compreso l'onere per l'esecuzione, della cementazione in foro, eseguita a bassa pressione, dal basso verso l'alto con tubicini di iniezione, con idonea miscela cemento/bentonite e l'installazione, attorno al tratto superiore del tubo di prova, di un tubo di protezione in acciaio o PVC pesante, provvisto di un coperchio -in acciaio-dotato di lucchetto. Modalità esecutive mediante l'impiego di materiali diversi da quelli descritti dovranno preventivamente essere autorizzate esplicitamente dalla D.L. ASTM WK7042-05:</p>		

N.E.P.	Codice Art.	DESCRIZIONE	Unità Misura	Prezzo Unit
		per ogni punto di misura in foro e determinazione di Vp e Vs. EURO SETTANTASEI/66	€cadauno	76,66
420.3.1		Approntamento ed installazione sul primo foro di attrezzatura per sondaggi a rotazione o per perforazioni a percussione, compreso il carico e lo scarico, il trasporto in andata e ritorno, il posizionamento in assetto di lavoro, le piste di accesso le piazzole per le perforazioni, le attrezzature accessorie di cantiere, gli oneri per il montaggio e lo smontaggio e tutto quanto altro occorre per dare l'opera a perfetta regola d'arte: EURO DUEMILASETTECENTOQUARANTASEI/17	€a corpo	2.746,17
520.3.2		Installazione di attrezzatura per sondaggi a rotazione in corrispondenza degli altri punti di perforazione, escluso il primo, compresa la esecuzione di pista e piazzola, gli oneri per il montaggio e lo smontaggio e tutto quanto altro occorre per dare al posizionamento un buon assetto di lavoro. EURO DUECENTOSETTANTAQUATTRO/62	€cadauno	274,62
620.3.3.1		Perforazione ad andamento verticale eseguita a rotazione, a distruzione di nucleo, del diametro 85-145 mm, eseguita anche in presenza di falda, escluso l'eventuale rivestimento del foro da compensarsi a parte, in terreni di qualsiasi natura e consistenza, escluse rocce lapidee tenaci, compresa l'estrazione e compreso, infine, lo schema planimetrico dell'ubicazione del foro, le quote e le note sulla falda, compreso il reimpianto finale del foro con materiale proveniente dalla perforazione opportunamente additivato con malta cementizia. per profondità comprese tra 0,00 e 30,00 m EURO SETTANTAQUATTRO/29	€metro	74,29
720.3.6		Compenso addizionale alle voci 20.3.3 o 20.3.3 + 20.3.4 per l'attraversamento di strati di roccia lapidea tenace, di spessore superiore a 50 cm, che richiede l'uso di corone diamantate previo esplicito accertamento della direzione lavori, e da applicarsi al solo tratto interessato: EURO VENTINOVE/53	€metro	29,53
820.3.11.1		Prelievo di campioni indisturbati, compatibilmente con la natura dei terreni, durante i sondaggi a rotazione, con campionatore a pareti sottili spinto a pressione, diametro minimo 85 mm, compresa la fornitura della fustella, da restituire a fine lavoro, la paraffinatura, l'etichettatura e l'invio al laboratorio geotecnico: per profondità compresa tra 0,00 e 30,00 m EURO CENTOQUATTRO/69	€cadauno	104,69
920.3.8.1		Sovrapprezzo alle voci di perforazione: uso di rivestimenti metallici provvisori in fori eseguiti sia a rotazione, anche a carotaggio continuo, percussione. E' compreso nel prezzo l'eventuale utilizzo di acqua potabile come fluido di circolazione EURO UNDICI/39	€metro	11,39
1020.3.13		Cassette catalogatrici (in legno, in polistirolo espanso, in lamiera zincata, pvc) di dimensioni 50x100 cm, scompartate in maniera tale da consentire la conservazione di carote o campioni, compreso l'onere delle indicazioni e l'invio al magazzino indicato dalla D.L.- per ogni cassetta EURO TRENTADUE/59	€cadauno	32,59
1120.3.14.1		Assistenza continua alle indagini geognostiche, redazione e certificazione della colonna geostratigrafica dei litotipi attraversati nel singolo sondaggio redatta in scala adeguata ed ai sensi del D.M 14/01/08 e ss.mm.ii. e relativa documentazione fotografica del foro di sondaggio e delle carote. per profondità compresa tra 0,00 e 30,00 m EURO DICIASSETTE/97	€metro	17,97
1220.3.15		Approvvigionamento di acqua necessaria alle trivellazioni contenuta in serbatoio della portata di almeno l 3.000, compreso ogni onere il trasporto in andata e ritorno dal cantiere, del mezzo trainato del consumo, di carburante per lo stesso.- per ogni trasporto in andata e ritorno		

N.E.P.	Codice Art.	DESCRIZIONE	Unità Misura	Prezzo Unit
		EURO CENTOVENTICINQUE/41	€/cadauno	125,41
13	20.5.5.1	Prova penetrometrica dinamica discontinua (SPT) eseguita nel corso di sondaggi a rotazione, con campionatore tipo RAYMOND o simile, provvisto di massa battente da 73 kg e corredato di dispositivo di sganciamento automatico, altezza di caduta 75 cm, compreso l'approntamento dell'attrezzatura, profilo penetrometrico e relazione illustrativa. per profondità comprese tra 0,00 e 30,00 m		
		EURO CENTOSEI/60	€/cadauno	106,60
14	20.1.8.3	Prova sismica attiva MASW (Multichannel Analysis of Surface Wave) per la determinazione di curve di dispersione delle onde superficiali di tipo Rayleigh generate con idonei sistemi e registrate con almeno 24 geofoni verticali aventi periodo di oscillazione 4.5 Hz disposti secondo geometria lineare e collegati ad un sismografo multicanale con convertitore A/D a 24 bit per canale a memoria incrementale. Compreso l'analisi dei dati nel dominio F-K (frequency-wave number) per la determinazione di curve di dispersione delle onde superficiali di tipo Rayleigh redatti in grafici Vfase – Hz, l'inversione del modello di rigidità del sottosuolo fino a raggiungimento del miglior "fitting" tra i dati sperimentali e teorici, la relazione riepilogativa contenente: le procedure di esecuzione della prova, grafici di acquisizione (serie temporali), Vfase – Hz, restituzione di profili Vs del sottosuolo. per ogni elaborazione 2D dei dati ottenuti da più sondaggi MASW allineati		
		EURO TRECENTOQUATTRO/98	€/cadauno	304,98
15	20.6.2.2	Installazione di piezometri a tubo aperto in PVC microfessurato, in fori già predisposti, compresa la fornitura del materiale occorrente, la formazione del tappo di fondo, la collocazione del tubo metallico od in materiale plastico, la costituzione del filtro drenante e l'ulteriore tappo impermeabile di chiusura laterale. per tubo installato del diametro da 3"		
		EURO TRENTACINQUE/85	€/metro	35,85
16	20.6.5.1	Approntamento di apparecchiatura per misurazione di piezometri a tubo aperto o tipo Casagrande, del personale addetto, compreso il trasporto in andata e ritorno e lo spostamento da tubo a tubo. per ogni serie fino a 10 rilievi di falda		
		EURO OTTANTASETTE/57	€/cadauno	87,57
17	20.3.4.1	Sovrapprezzo alla voce 20.3.3 per i soli tratti di perforazione per i quali è richiesto il carotaggio, in terreni di qualsiasi natura e consistenza escluso rocce in trovanti lapidei per l'attraversamento delle quali è richiesto l'impiego di corone diamantate del diametro minimo di 85 mm, compresa la conservazione in cantiere delle carote in apposite cassette catalogatrici quotate. per profondità comprese tra 0,00 e 30,00 m		
		EURO VENTICINQUE/32	€/metro	25,32
18	20.1.8.1	Prova sismica attiva MASW (Multichannel Analysis of Surface Wave) per la determinazione di curve di dispersione delle onde superficiali di tipo Rayleigh generate con idonei sistemi e registrate con almeno 24 geofoni verticali aventi periodo di oscillazione 4.5 Hz disposti secondo geometria lineare e collegati ad un sismografo multicanale con convertitore A/D a 24 bit per canale a memoria incrementale. Compreso l'analisi dei dati nel dominio F-K (frequency-wave number) per la determinazione di curve di dispersione delle onde superficiali di tipo Rayleigh redatti in grafici Vfase – Hz, l'inversione del modello di rigidità del sottosuolo fino a raggiungimento del miglior "fitting" tra i dati sperimentali e teorici, la relazione riepilogativa contenente: le procedure di esecuzione della prova, grafici di acquisizione (serie temporali), Vfase – Hz, restituzione di profili Vs del sottosuolo. approntamento ed installazione della attrezzatura in ciascuna linea di sondaggio sismico MASW		
		EURO DUECENTOESSANTAOTTO/91	€/cadauno	268,91
19	20.1.8.2	Prova sismica attiva MASW (Multichannel Analysis of Surface Wave) per la determinazione di curve di dispersione delle onde superficiali di tipo Rayleigh generate con idonei sistemi e registrate con almeno 24 geofoni verticali aventi		

N.E.P.	Codice Art.	DESCRIZIONE	Unità Misura	Prezzo Unit
		<p>periodo di oscillazione 4.5 Hz disposti secondo geometria lineare e collegati ad un sismografo multicanale con convertitore A/D a 24 bit per canale a memoria incrementale. Compreso l'analisi dei dati nel dominio F-K (frequency-wave number) per la determinazione di curve di dispersione delle onde superficiali di tipo Rayleigh redatti in grafici Vfase – Hz, l'inversione del modello di rigidità del sottosuolo fino al raggiungimento del miglior "fitting" tra i dati sperimentali e teorici, la relazione riepilogativa contenente: le procedure di esecuzione della prova, grafici di acquisizione (serie temporali), Vfase – Hz, restituzione di profili Vs del sottosuolo. per ogni sondaggio MASW completo eseguito con interdistanza geofonica compresa tra 2 m e 4 m</p> <p>EURO SEICENTOCINQUANTATRE/06</p>	€/cadauno	653,06

N.E.P.	Codice Art.	DESCRIZIONE	Unità Misura	Prezzo Unit
		<b>Oneri Sicurezza</b>		
20	26.1.33	Nastro segnaletico per delimitazione zone di lavoro, percorsi obbligati, aree inaccessibili, cigli di scavi, ecc, di colore bianco/rosso della larghezza di 75 mm, fornito e posto in opera. Sono compresi: l'uso per tutta la durata dei lavori; la fornitura di almeno un tondo di ferro ogni 2 m di recinzione del diametro di 14 mm e di altezza non inferiore a cm 130 di cui almeno cm 25 da infiggere nel terreno, a cui ancorare il nastro; tappo di protezione in PVC tipo "fungo" inserita all'estremità superiore del tondo di ferro; la manutenzione per tutto il periodo di durata della fase di riferimento, sostituendo o riparando le parti non più idonee; l'accatastamento e l'allontanamento a fine fase di lavoro.Misurato a metro posto in opera. EURO TRE/30	€metro	3,30
21	26.3.1.6	Segnaletica di sicurezza e di salute sul luogo di lavoro da utilizzare all'interno e all'esterno dei cantieri; cartello di forma triangolare o quadrata, indicante avvertimenti, prescrizioni ed ancora segnali di sicurezza e di salute sul luogo di lavoro, di salvataggio e di soccorso, indicante varie raffigurazioni previste dalla vigente normativa, forniti e posti in opera. tutti i segnali si riferiscono al D.LGS. 81/08 e al Codice della strada. Sono compresi: l'utilizzo per 30 gg che prevede il segnale al fine di garantire una gestione ordinata del cantiere assicurando la sicurezza dei lavoratori; i supporti per i segnali; la manutenzione per tutto il periodo della fase di lavoro al fine di garantirne la funzionalità e l'efficienza; l'accatastamento e l'allontanamento a fine fase di lavoro. E' inoltre compreso quanto altro occorre per l'utilizzo temporaneo dei segnali. Per la durata del lavoro al fine di garantire la sicurezza dei lavoratori. in Pannello integrativo in lamiera o alluminio, dimensioni cm 15,00 x 35,00 EURO DODICI/30	€cadauno	12,30
22	26.3.2.1	Segnaletica da cantiere edile, in materiale plastico rettangolare, da impiegare all'interno e all'esterno del cantiere, indicante varie raffigurazioni, forniti e posti in opera. Sono compresi: l'uso per la durata della fase che prevede il segnale al fine di assicurare un'ordinata gestione del cantiere garantendo meglio la sicurezza dei lavoratori; i sostegni per i segnali; la manutenzione per tutto il periodo della fase di lavoro al fine di garantirne la funzionalità e l'efficienza; l'accatastamento e l'allontanamento a fine fase di lavoro. E' inoltre compreso quanto altro occorre per l'utilizzo temporaneo dei segnali. Per la durata del lavoro, al fine di garantire la sicurezza dei lavoratori. varie raffigurazioni, in PVC rigido, dimensioni cm 50,00 x 70,00 EURO CINQUANTADUE/12	€cadauno	52,12
23	26.4.1	Barella pieghevole con impugnature in plastica, tubo in alluminio e tela patinata. Sono compresi: l'uso per la durata della fase che prevede la presenza in cantiere di questo presidio al fine di garantire un immediato primo intervento assicurando meglio la sicurezza e l'igiene dei lavoratori; il mantenimento in un luogo facilmente accessibile ed igienicamente idoneo; l'allontanamento a fine opera. E' inoltre compreso quanto altro occorre per l'utilizzo della barella pieghevole, limitatamente al periodo temporale previsto dalla fase di lavoro.Per assicurare la corretta organizzazione del cantiere anche al fine di garantire la sicurezza e l'igiene dei lavoratori. EURO DUECENTOTRENTASEI/90	€cadauno	236,90
24	26.4.2	Autorespiratore monobombola per pronto intervento conforme alla norma UNI EN 137, costituito da: corpetto catarinfrangente, bombola 1 3.2 e 20 MPa, riduttore di pressione, manometro, erogatore, maschera conforme EN 148-1.Per tutta la durata dei lavori. EURO QUATTROCENTOSESANTACINQUE/75	€cadauno	465,75
25	26.6.2	Occhiali protettivi con marchio di conformità per la lavorazione di metalli con trapano, mola, smerigliatrici, tagli con l'uso del flessibile (frullino), della sega circolare, lavori insudicianti, ecc, forniti dal datore di lavoro e usati dall'operatore durante le lavorazioni interferenti. Sono compresi: l'uso per la durata dei lavori; la verifica e la manutenzione durante tutto il periodo dell'utilizzo del dispositivo in presenza di lavorazioni interferenti previste dal Piano di Sicurezza e Coordinamento.		



N.E.P.	Codice Art.	DESCRIZIONE	Unità Misura	Prezzo Unit
		EURO SEDICI/10	€cadauno	16,10
26	26.6.5	Maschera di protezione contro le polveri a norma UNI EN 149 classe FFP2 (polveri solide, anche nocive) fornita dal datore di lavoro e usata dall'operatore durante le lavorazioni interferenti. Sono compresi: l'uso per la durata dei lavori; la verifica e la manutenzione durante tutto il periodo dell'utilizzo del dispositivo in presenza di lavorazioni interferenti previste dal Piano di Sicurezza e Coordinamento.		
		EURO DUE/13	€cadauno	2,13
27	26.6.7	Guanti di protezione termica, con resistenza ai tagli, alle abrasioni ed agli strappi, rischi termici con resistenza al calore da contatto, forniti dal datore di lavoro e usati dall'operatore durante le lavorazioni interferenti. Sono compresi:l'uso per la durata dei lavori; la verifica e la manutenzione durante tutto il periodo dell'utilizzo del dispositivo in presenza di lavorazioni interferenti previste dal Piano di Sicurezza e Coordinamento. Costo di utilizzo al paio.		
		EURO TRE/65	€cadauno	3,65
28	26.6.8	Guanti di protezione dal freddo, con resistenza ai tagli, alle abrasioni ed agli strappi, rischi per il freddo con resistenza al freddo convettivo e da contatto, forniti dal datore di lavoro e usati dall'operatore durante le lavorazioni interferenti. Sono compresi:l'uso per la durata dei lavori; la verifica e la manutenzione durante tutto il periodo dell'utilizzo del dispositivo in presenza di lavorazioni interferenti previste dal Piano di Sicurezza e Coordinamento.Costo di utilizzo al paio.		
		EURO DUE/30	€cadauno	2,30
29	26.6.12	Giubbotto ad alta visibilità di vari colori, con bande rifrangenti, in misto cotone-poliestere, completo di due taschini superiori con chiusura a bottoni ricoperti, polsini regolabili con bottoni a pressione, fornito dal datore di lavoro e usato dall'operatore durante le lavorazioni interferenti. Sono compresi: l'uso per la durata dei lavori; la verifica e la manutenzione durante tutto il periodo dell'utilizzo del dispositivo in presenza di lavorazioni interferenti previste dal Piano di Sicurezza e Coordinamento.		
		EURO SESSANTANOVE/00	€cadauno	69,00
30	26.6.13	Cuffia antirumore con archetto regolabile, con marchio di conformità, a norma UNI-EN 352/01 fornita dal datore di lavoro e usata dall'operatore durante le lavorazioni interferenti. Sono compresi: l'uso per la durata dei lavori; la verifica e la manutenzione durante tutto il periodo dell'utilizzo del dispositivo in presenza di lavorazioni interferenti previste dal Piano di Sicurezza e Coordinamento.		
		EURO TRE/95	€cadauno	3,95
31	26.7.2.1	Locale spogliatoio delle dimensioni approssimative di m 4,00x2,20x2,40, costituito da un monoblocco prefabbricato, convenientemente coibentato, completo di impianto elettrico, di adeguati armadietti e panche, compreso: il montaggio e lo smontaggio, il trasporto da e per il magazzino, la messa a terra e relativi impianti esterni di adduzione, nonché gli oneri e i relativi materiali di consumo per la periodica pulizia. - Uno per ogni 10 addetti. per il primo mese d'impiego		
		EURO QUATTROCENTOOTTANTAOTTO/66	€cadauno	488,66
32	26.7.2.2	Locale spogliatoio delle dimensioni approssimative di m 4,00x2,20x2,40, costituito da un monoblocco prefabbricato, convenientemente coibentato, completo di impianto elettrico, di adeguati armadietti e panche, compreso: il montaggio e lo smontaggio, il trasporto da e per il magazzino, la messa a terra e relativi impianti esterni di adduzione, nonché gli oneri e i relativi materiali di consumo per la periodica pulizia. - Uno per ogni 10 addetti. per ogni mese successivo al primo		
		EURO DUECENTOVENTIQUATTRO/25	€cadauno	224,25

# Ufficio del Genio Civile di Agrigento

*Affidamento per la progettazione definitiva ed esecutiva, studio geologico, sicurezza in fase di progettazione, indagini geologiche, geognostiche e prove di laboratorio, per i lavori di ammodernamento strade provinciali di collegamento tra la S.S.115 e la S.S.118, a servizio dei comuni della montagna "Strada Mare-Monti"-*

## **COMPUTO METRICO ESTIMATIVO**

**Esecuzione di indagini geognostiche, prelievo di campioni di terreno ed esecuzione di prove in situ.**

**COMMITTENTE**

Ufficio del Genio Civile di Agrigento

					Pag.1
N°	N.E.P.	DESCRIZIONE	Quantita'	Prezzo Unit.	Importo
		<b>Indagini geognostiche</b>			
1		20.3.1 Approntamento ed installazione sul primo foro di attrezzatura per sondaggi a rotazione o per perforazioni a percussione, compreso il carico e lo scarico, il trasporto in andata e ritorno, il posizionamento in assetto di lavoro, le piste di accesso le piazzole per le perforazioni, le attrezzature accessorie di cantiere, gli oneri per il montaggio e lo smontaggio e tutto quanto altro occorre per dare l'opera a perfetta regola d'arte:			
		1	1,000		
		SOMMANO corpo =	1,000	2.746,17	2.746,17
2		20.3.2 Installazione di attrezzatura per sondaggi a rotazione in corrispondenza degli altri punti di perforazione, escluso il primo, compresa la esecuzione di pista e piazzola, gli oneri per il montaggio e lo smontaggio e tutto quanto altro occorre per dare al posizionamento un buon assetto di lavoro.			
		30	30,000		
		SOMMANO cad =	30,000	274,62	8.238,60
3		20.3.3.1 Perforazione ad andamento verticale eseguita a rotazione, a distruzione di nucleo, del diametro 85-145 mm, eseguita anche in presenza di falda, escluso l'eventuale rivestimento del foro da compensarsi a parte, in terreni di qualsiasi natura e consistenza, escluse rocce lapidee tenaci, compresa l'estrazione e compreso, infine, lo schema planimetrico dell'ubicazione del foro, le quote e le note sulla falda, compreso il reimpianto finale del foro con materiale proveniente dalla perforazione opportunamente additivato con malta cementizia.			
		per profondità comprese tra 0,00 e 30,00 m			
		n. 31*25.00 mt.	775,000		
		SOMMANO m =	775,000	74,29	57.574,75
4		20.3.4.1 Sovrapprezzo alla voce 20.3.3 per i soli tratti di perforazione per i quali è richiesto il carotaggio, in terreni di qualsiasi natura e consistenza escluso rocce in trovanti lapidei per l'attraversamento delle quali è richiesto l'impiego di corone diamantate del diametro minimo di 85 mm, compresa la conservazione in cantiere delle carote in apposite cassette catalogatrici quotate.			
		per profondità comprese tra 0,00 e 30,00 m			
		[vedi art. 20.3.3.1 pos.3 m 775,000]	775,000		
		SOMMANO m =	775,000	25,32	19.623,00
5		20.3.6 Compenso addizionale alle voci 20.3.3 o 20.3.3 + 20.3.4 per l'attraversamento di strati di roccia lapidea tenace, di spessore superiore a 50 cm, che richiede l'uso di corone diamantate previo esplicito accertamento della direzione lavori, e da applicarsi al solo tratto interessato:			
		[vedi art. 20.3.3.1 pos.3 m 775,000]*10/100	77,500		
		SOMMANO m =	77,500	29,53	2.288,58
6		20.3.8.1 Sovrapprezzo alle voci di perforazione: uso di rivestimenti metallici provvisori in fori eseguiti sia a rotazione, anche a carotaggio continuo, percussione. E' compreso nel prezzo l'eventuale utilizzo di acqua potabile come fluido di circolazione			
		[vedi art. 20.3.3.1 pos.3 m 775,000]*5/100	38,750		
		SOMMANO m =	38,750	11,39	441,36
		<b>A RIPORTARE</b>			90.912,46

					Pag.2
N°	N.E.P.	DESCRIZIONE	Quantita'	Prezzo Unit.	Importo
		<b>RIPORTO</b>			90.912,46
7		20.3.13 Cassette catalogatrici (in legno, in polistirolo espanso, in lamiera zincata, pvc) di dimensioni 50x100 cm, scompartate in maniera tale da consentire la conservazione di carote o campioni, compreso l'onere delle indicazioni e l'invio al magazzino indicato dalla D.L.- per ogni cassetta [vedi art. 20.3.3.1 pos.3 m 775,000]/5.00	155,000		
		SOMMANO cad =	155,000	32,59	5.051,45
8		20.3.14.1 Assistenza continua alle indagini geognostiche, redazione e certificazione della colonna geostratigrafica dei litotipi attraversati nel singolo sondaggio redatta in scala adeguata ed ai sensi del D.M 14/01/08 e ss.mm.ii. e relativa documentazione fotografica del foro di sondaggio e delle carote. per profondità compresa tra 0,00 e 30,00 m [vedi art. 20.3.3.1 pos.3 m 775,000]	775,000		
		SOMMANO m =	775,000	17,97	13.926,75
9		20.3.15 Approvvigionamento di acqua necessaria alle trivellazioni contenuta in serbatoio della portata di almeno l 3.000, compreso ogni onere il trasporto in andata e ritorno dal cantiere, del mezzo trainate del consumo, di carburante per lo stesso.- per ogni trasporto in andata e ritorno 20	20,000		
		SOMMANO cad =	20,000	125,41	2.508,20
10		20.3.11.1 Prelievo di campioni indisturbati, compatibilmente con la natura dei terreni, durante i sondaggi a rotazione, con campionatore a pareti sottili spinto a pressione, diametro minimo 85 mm, compresa la fornitura della fustella, da restituire a fine lavoro, la paraffinatura, l'etichettatura e l'invio al laboratorio geotecnico: per profondità compresa tra 0,00 e 30,00 m [vedi art. 20.3.2 pos.2 cad 30,000]*2	60,000		
		SOMMANO cad =	60,000	104,69	6.281,40
11		20.1.11.1 Sondaggio sismico in foro del tipo Down - Hole eseguito con geofono tridirezionale posto alla quota di misura, apparecchiatura elettronica multicanale ad alta precisione, energizzazione in superficie con opportuno procedimento atto a generare onde di compressione P e di taglio S polarizzate a 180°, ottenute con dispositivo simmetrico, lettura dei primi arrivi, compreso di analisi dei dati e relativa interpretazione effettuata con il metodo dell'inversione di fase rilevata sulle registrazioni dei segnali, la costruzione dei profili 1D dei moduli elastici, il calcolo del Vs30 e relazione riepilogativa. La predisposizione della prova, in foro di sondaggio precedentemente realizzato, comprende l'utilizzo di tubazione in HDPE di sezione circolare spessore > 3 mm e diametro interno compreso fra 90 e 130 mm, in spezzoni di 3 metri da assemblare mediante filettatura M/F. E' compreso l'onere per l'esecuzione, della cementazione in foro, eseguita a bassa pressione, dal basso verso l'alto con tubicini di iniezione, con idonea miscela cemento/bentonite e l'installazione, attorno al tratto superiore del tubo di prova, di un tubo di protezione in acciaio o PVC pesante, provvisto di un coperchio -in acciaio- dotato di lucchetto. Modalità esecutive mediante l'impiego di materiali diversi da quelli descritti dovranno preventivamente essere autorizzate esplicitamente dalla D.L. ASTM WK7042-05: predisposizione del foro con rivestimento e cementazione n.6*ml. 20.00	120,000		
		SOMMANO m =	120,000	40,88	4.905,60
		<b>A RIPORTARE</b>			123.585,86

					Pag.3
N°	N.E.P.	DESCRIZIONE	Quantita'	Prezzo Unit.	Importo
		<b>RIPORTO</b>			123.585,86
12		<p>20.1.11.2</p> <p>Sondaggio sismico in foro del tipo Down - Hole eseguito con geofono tridirezionale posto alla quota di misura, apparecchiatura elettronica multicanale ad alta precisione, energizzazione in superficie con opportuno procedimento atto a generare onde di compressione P e di taglio S polarizzate a 180°, ottenute con dispositivo simmetrico, lettura dei primi arrivi, compreso di analisi dei dati e relativa interpretazione effettuata con il metodo dell'inversione di fase rilevata sulle registrazioni dei segnali, la costruzione dei profili 1D dei moduli elastici, il calcolo del Vs30 e relazione riepilogativa. La predisposizione della prova, in foro di sondaggio precedentemente realizzato, comprende l'utilizzo di tubazione in HDPE di sezione circolare spessore &gt; 3 mm e diametro interno compreso fra 90 e 130 mm, in spezzoni di 3 metri da assemblare mediante filettatura M/F. E' compreso l'onere per l'esecuzione, della cementazione in foro, eseguita a bassa pressione, dal basso verso l'alto con tubicini di iniezione, con idonea miscela cemento/bentonite e l'installazione, attorno al tratto superiore del tubo di prova, di un tubo di protezione in acciaio o PVC pesante, provvisto di un coperchio -in acciaio- dotato di lucchetto. Modalità esecutive mediante l'impiego di materiali diversi da quelli descritti dovranno preventivamente essere autorizzate esplicitamente dalla D.L. ASTM WK7042-05:</p> <p>approntamento ed installazione della attrezzatura in ciascun punto di sondaggio sismico in foro.</p> <p>n. 6</p>	6,000		
		SOMMANO cad =	6,000	233,62	1.401,72
13		<p>20.1.11.3</p> <p>Sondaggio sismico in foro del tipo Down - Hole eseguito con geofono tridirezionale posto alla quota di misura, apparecchiatura elettronica multicanale ad alta precisione, energizzazione in superficie con opportuno procedimento atto a generare onde di compressione P e di taglio S polarizzate a 180°, ottenute con dispositivo simmetrico, lettura dei primi arrivi, compreso di analisi dei dati e relativa interpretazione effettuata con il metodo dell'inversione di fase rilevata sulle registrazioni dei segnali, la costruzione dei profili 1D dei moduli elastici, il calcolo del Vs30 e relazione riepilogativa. La predisposizione della prova, in foro di sondaggio precedentemente realizzato, comprende l'utilizzo di tubazione in HDPE di sezione circolare spessore &gt; 3 mm e diametro interno compreso fra 90 e 130 mm, in spezzoni di 3 metri da assemblare mediante filettatura M/F. E' compreso l'onere per l'esecuzione, della cementazione in foro, eseguita a bassa pressione, dal basso verso l'alto con tubicini di iniezione, con idonea miscela cemento/bentonite e l'installazione, attorno al tratto superiore del tubo di prova, di un tubo di protezione in acciaio o PVC pesante, provvisto di un coperchio -in acciaio- dotato di lucchetto. Modalità esecutive mediante l'impiego di materiali diversi da quelli descritti dovranno preventivamente essere autorizzate esplicitamente dalla D.L. ASTM WK7042-05:</p> <p>per ogni punto di misura in foro e determinazione di Vp e Vs.</p> <p>n. 6</p>	6,000		
		SOMMANO cad =	6,000	76,66	459,96
14		<p>20.5.5.1</p> <p>Prova penetrometrica dinamica discontinua (SPT) eseguita nel corso di sondaggi a rotazione, con campionatore tipo RAYMOND o simile, provvisto di massa battente da 73 kg e corredato di dispositivo di sganciamento automatico, altezza di caduta 75 cm, compreso l'approntamento dell'attrezzatura, profilo penetrometrico e relazione illustrativa.</p> <p>per profondità comprese tra 0,00 e 30,00 m</p> <p>15</p>	15,000		
		SOMMANO cad =	15,000	106,60	1.599,00
		<b>A RIPORTARE</b>			127.046,54

					Pag.4
N°	N.E.P.	DESCRIZIONE	Quantita'	Prezzo Unit.	Importo
		<b>RIPORTO</b>			127.046,54
15		20.1.8.1 Prova sismica attiva MASW (Multichannel Analysis of Surface Wave) per la determinazione di curve di dispersione delle onde superficiali di tipo Rayleigh generate con idonei sistemi e registrate con almeno 24 geofoni verticali aventi periodo di oscillazione 4.5 Hz disposti secondo geometria lineare e collegati ad un sismografo multicanale con convertitore A/D a 24 bit per canale a memoria incrementale. Compreso l'analisi dei dati nel dominio F-K (frequency-wave number) per la determinazione di curve di dispersione delle onde superficiali di tipo Rayleigh redatti in grafici Vfase – Hz, l'inversione del modello di rigidità del sottosuolo fino a raggiungimento del miglior "fitting" tra i dati sperimentali e teorici, la relazione riepilogativa contenente: le procedure di esecuzione della prova, grafici di acquisizione (serie temporali), Vfase – Hz, restituzione di profili Vs del sottosuolo. approntamento ed installazione della attrezzatura in ciascuna linea di sondaggio sismico MASW n. 10	10,000		
		SOMMANO cad =	10,000	268,91	2.689,10
16		20.1.8.2 Prova sismica attiva MASW (Multichannel Analysis of Surface Wave) per la determinazione di curve di dispersione delle onde superficiali di tipo Rayleigh generate con idonei sistemi e registrate con almeno 24 geofoni verticali aventi periodo di oscillazione 4.5 Hz disposti secondo geometria lineare e collegati ad un sismografo multicanale con convertitore A/D a 24 bit per canale a memoria incrementale. Compreso l'analisi dei dati nel dominio F-K (frequency-wave number) per la determinazione di curve di dispersione delle onde superficiali di tipo Rayleigh redatti in grafici Vfase – Hz, l'inversione del modello di rigidità del sottosuolo fino a raggiungimento del miglior "fitting" tra i dati sperimentali e teorici, la relazione riepilogativa contenente: le procedure di esecuzione della prova, grafici di acquisizione (serie temporali), Vfase – Hz, restituzione di profili Vs del sottosuolo. per ogni sondaggio MASW completo eseguito con interdistanza geofonica compresa tra 2 m e 4 m [vedi art. 20.1.8.1 pos.15 cad 10,000]	10,000		
		SOMMANO cad =	10,000	653,06	6.530,60
17		20.1.8.3 Prova sismica attiva MASW (Multichannel Analysis of Surface Wave) per la determinazione di curve di dispersione delle onde superficiali di tipo Rayleigh generate con idonei sistemi e registrate con almeno 24 geofoni verticali aventi periodo di oscillazione 4.5 Hz disposti secondo geometria lineare e collegati ad un sismografo multicanale con convertitore A/D a 24 bit per canale a memoria incrementale. Compreso l'analisi dei dati nel dominio F-K (frequency-wave number) per la determinazione di curve di dispersione delle onde superficiali di tipo Rayleigh redatti in grafici Vfase – Hz, l'inversione del modello di rigidità del sottosuolo fino a raggiungimento del miglior "fitting" tra i dati sperimentali e teorici, la relazione riepilogativa contenente: le procedure di esecuzione della prova, grafici di acquisizione (serie temporali), Vfase – Hz, restituzione di profili Vs del sottosuolo. per ogni elaborazione 2D dei dati ottenuti da più sondaggi MASW allineati [vedi art. 20.1.8.1 pos.15 cad 10,000]	10,000		
		SOMMANO cad =	10,000	304,98	3.049,80
18		20.6.5.1 Approntamento di apparecchiatura per misurazione di piezometri a tubo aperto o tipo Casagrande, del personale addetto, compreso il trasporto in andata e ritorno e lo spostamento da tubo a tubo. per ogni serie fino a 10 rilievi di falda n. 6	6,000		
		SOMMANO cad =	6,000	87,57	525,42
		<b>A RIPORTARE</b>			139.841,46

					Pag.5
N°	N.E.P.	DESCRIZIONE	Quantita'	Prezzo Unit.	Importo
19		<p>20.6.2.2</p> <p>Installazione di piezometri a tubo aperto in PVC microfessurato, in fori già predisposti, compresa la fornitura del materiale occorrente, la formazione del tappo di fondo, la collocazione del tubo metallico od in materiale plastico, la costituzione del filtro drenante e l'ulteriore tappo impermeabile di chiusura laterale.</p> <p>per tubo installato del diametro da 3”</p> <p>n. 6*ml. 20.00</p>			139.841,46
		<p>SOMMANO m =</p>	120,000		
			120,000	35,85	4.302,00
		1) Totale Indagini geognostiche			144.143,46
A RIPORTARE					144.143,46



					Pag.6
N°	N.E.P.	DESCRIZIONE	Quantita'	Prezzo Unit.	Importo
		<b>RIPORTO</b>			144.143,46
		<b>Opere provvisionali di sicurezza</b>			
20		26.1.33 Nastro segnaletico per delimitazione zone di lavoro, percorsi obbligati, aree inaccessibili, cigli di scavi, ecc, di colore bianco/rosso della larghezza di 75 mm, fornito e posto in opera. Sono compresi: l'uso per tutta la durata dei lavori; la fornitura di almeno un tondo di ferro ogni 2 m di recinzione del diametro di 14 mm e di altezza non inferiore a cm 130 di cui almeno cm 25 da infiggere nel terreno, a cui ancorare il nastro; tappo di protezione in PVC tipo "fungo" inserita all'estremità superiore del tondo di ferro; la manutenzione per tutto il periodo di durata della fase di riferimento, sostituendo o riparando le parti non più idonee; l'accatastamento e l'allontanamento a fine fase di lavoro. Misurato a metro posto in opera.	m = 150,000	3,30	495,00
21		26.3.1.6 Segnaletica di sicurezza e di salute sul luogo di lavoro da utilizzare all'interno e all'esterno dei cantieri; cartello di forma triangolare o quadrata, indicante avvertimenti, prescrizioni ed ancora segnali di sicurezza e di salute sul luogo di lavoro, di salvataggio e di soccorso, indicante varie raffigurazioni previste dalla vigente normativa, forniti e posti in opera. tutti i segnali si riferiscono al D.LGS. 81/08 e al Codice della strada. Sono compresi: l'utilizzo per 30 gg che prevede il segnale al fine di garantire una gestione ordinata del cantiere assicurando la sicurezza dei lavoratori; i supporti per i segnali; la manutenzione per tutto il periodo della fase di lavoro al fine di garantirne la funzionalità e l'efficienza; l'accatastamento e l'allontanamento a fine fase di lavoro. E' inoltre compreso quanto altro occorre per l'utilizzo temporaneo dei segnali. Per la durata del lavoro al fine di garantire la sicurezza dei lavoratori. in Pannello integrativo in lamiera o alluminio, dimensioni cm 15,00 x 35,00	cad = 3,000	12,30	36,90
22		26.3.2.1 Segnaletica da cantiere edile, in materiale plastico rettangolare, da impiegare all'interno e all'esterno del cantiere, indicante varie raffigurazioni, forniti e posti in opera. Sono compresi: l'uso per la durata della fase che prevede il segnale al fine di assicurare un'ordinata gestione del cantiere garantendo meglio la sicurezza dei lavoratori; i sostegni per i segnali; la manutenzione per tutto il periodo della fase di lavoro al fine di garantirne la funzionalità e l'efficienza; l'accatastamento e l'allontanamento a fine fase di lavoro. E' inoltre compreso quanto altro occorre per l'utilizzo temporaneo dei segnali. Per la durata del lavoro, al fine di garantire la sicurezza dei lavoratori. varie raffigurazioni, in PVC rigido, dimensioni cm 50,00 x 70,00	cad = 3,000	52,12	156,36
23		26.4.1 Barella pieghevole con impugnature in plastica, tubo in alluminio e tela patinata. Sono compresi: l'uso per la durata della fase che prevede la presenza in cantiere di questo presidio al fine di garantire un immediato primo intervento assicurando meglio la sicurezza e l'igiene dei lavoratori; il mantenimento in un luogo facilmente accessibile ed igienicamente idoneo; l'allontanamento a fine opera. E' inoltre compreso quanto altro occorre per l'utilizzo della barella pieghevole, limitatamente al periodo temporale previsto dalla fase di lavoro. Per assicurare la corretta organizzazione del cantiere anche al fine di garantire la sicurezza e l'igiene dei lavoratori.	cad = 1,000	236,90	236,90
		<b>A RIPORTARE</b>			145.068,62

					Pag.7
N°	N.E.P.	DESCRIZIONE	Quantita'	Prezzo Unit.	Importo
		<b>RIPORTO</b>			145.068,62
24		26.4.2 Autorespiratore monobombola per pronto intervento conforme alla norma UNI EN 137, costituito da: corpetto catarinfrangente, bombola l 3.2 e 20 MPa, riduttore di pressione, manometro, erogatore, maschera conforme EN 148-1. Per tutta la durata dei lavori.  cad =	1,000	465,75	465,75
25		26.6.1 Elmetto di sicurezza, con marchio di conformità e validità di utilizzo non scaduta, in polietilene ad alta densità, con bardatura regolabile di plastica e ancoraggio alla calotta, frontalino antisudore, fornito dal datore di lavoro e usato continuativamente dall'operatore durante le lavorazioni interferenti. Sono compresi: l'uso per la durata dei lavori; la verifica e la manutenzione durante tutto il periodo dell'utilizzo del dispositivo in presenza di lavorazioni interferenti previste dal Piano di Sicurezza e Coordinamento.  cad =	3,000	9,78	29,34
26		26.6.2 Occhiali protettivi con marchio di conformità per la lavorazione di metalli con trapano, mola, smerigliatrici, tagli con l'uso del flessibile (frullino), della sega circolare, lavori insudicianti, ecc, forniti dal datore di lavoro e usati dall'operatore durante le lavorazioni interferenti. Sono compresi: l'uso per la durata dei lavori; la verifica e la manutenzione durante tutto il periodo dell'utilizzo del dispositivo in presenza di lavorazioni interferenti previste dal Piano di Sicurezza e Coordinamento.  cad =	3,000	16,10	48,30
27		26.6.5 Maschera di protezione contro le polveri a norma UNI EN 149 classe FFP2 (polveri solide, anche nocive) fornita dal datore di lavoro e usata dall'operatore durante le lavorazioni interferenti. Sono compresi: l'uso per la durata dei lavori; la verifica e la manutenzione durante tutto il periodo dell'utilizzo del dispositivo in presenza di lavorazioni interferenti previste dal Piano di Sicurezza e Coordinamento.  cad =	30,000	2,13	63,90
28		26.6.7 Guanti di protezione termica, con resistenza ai tagli, alle abrasioni ed agli strappi, rischi termici con resistenza al calore da contatto, forniti dal datore di lavoro e usati dall'operatore durante le lavorazioni interferenti. Sono compresi: l'uso per la durata dei lavori; la verifica e la manutenzione durante tutto il periodo dell'utilizzo del dispositivo in presenza di lavorazioni interferenti previste dal Piano di Sicurezza e Coordinamento. Costo di utilizzo al paio.  cad =	3,000	3,65	10,95
29		26.6.8 Guanti di protezione dal freddo, con resistenza ai tagli, alle abrasioni ed agli strappi, rischi per il freddo con resistenza al freddo convettivo e da contatto, forniti dal datore di lavoro e usati dall'operatore durante le lavorazioni interferenti. Sono compresi:l'uso per la durata dei lavori; la verifica e la manutenzione durante tutto il periodo dell'utilizzo del dispositivo in presenza di lavorazioni interferenti previste dal Piano di Sicurezza e Coordinamento. Costo di utilizzo al paio.  cad =	3,000	2,30	6,90
30		26.6.12 Giubbotto ad alta visibilità di vari colori, con bande rifrangenti, in misto cotone-poliestere, completo di due taschini superiori con chiusura a bottoni ricoperti, polsini regolabili con bottoni a pressione, fornito dal datore di lavoro e usato dall'operatore durante le lavorazioni interferenti. Sono compresi: l'uso per la durata dei lavori;  <b>A RIPORTARE</b>			145.693,76

					Pag.8
N°	N.E.P.	DESCRIZIONE	Quantita'	Prezzo Unit.	Importo
		<b>RIPORTO</b>			145.693,76
		la verifica e la manutenzione durante tutto il periodo dell'utilizzo del dispositivo in presenza di lavorazioni interferenti previste dal Piano di Sicurezza e Coordinamento.			
		cad =	3,000	69,00	207,00
31		26.6.13			
		Cuffia antirumore con archetto regolabile, con marchio di conformità, a norma UNI-EN 352/01 fornita dal datore di lavoro e usata dall'operatore durante le lavorazioni interferenti. Sono compresi: l'uso per la durata dei lavori; la verifica e la manutenzione durante tutto il periodo dell'utilizzo del dispositivo in presenza di lavorazioni interferenti previste dal Piano di Sicurezza e Coordinamento.			
		cad =	3,000	3,95	11,85
32		26.7.2.1			
		Locale spogliatoio delle dimensioni approssimative di m 4,00x2,20x2,40, costituito da un monoblocco prefabbricato, convenientemente coibentato, completo di impianto elettrico, di adeguati armadietti e panche, compreso: il montaggio e lo smontaggio, il trasporto da e per il magazzino, la messa a terra e relativi impianti esterni di adduzione, nonché gli oneri e i relativi materiali di consumo per la periodica pulizia.			
		- Uno per ogni 10 addetti.			
		per il primo mese d'impiego			
		cad =	1,000	488,66	488,66
33		26.7.2.2			
		Locale spogliatoio delle dimensioni approssimative di m 4,00x2,20x2,40, costituito da un monoblocco prefabbricato, convenientemente coibentato, completo di impianto elettrico, di adeguati armadietti e panche, compreso: il montaggio e lo smontaggio, il trasporto da e per il magazzino, la messa a terra e relativi impianti esterni di adduzione, nonché gli oneri e i relativi materiali di consumo per la periodica pulizia.			
		- Uno per ogni 10 addetti.			
		per ogni mese successivo al primo			
		cad =	1,000	224,25	224,25
34		26.7.7			
		Bagno chimico portatile costruito in polietilene ad alta densità. Il bagno deve essere dotato di due serbatoi separati, uno per la raccolta liquami e l'altro per il contenimento dell'acqua pulita necessaria per il risciacquo del WC, azionabile tramite pedale a pressione posto sulla pedana del box. E' compreso il trasporto da e per il deposito, il montaggio ed il successivo smontaggio, l'uso dell'autogrù per la movimentazione e la collocazione, gli oneri per la periodica pulizia ed i relativi materiali di consumo, ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera compiuta a perfetta regola d'arte. Valutato al mese o frazione di mese per tutta la durata del cantiere.			
		- per ogni mese d'impiego			
		mesi 2			
			2,000		
		SOMMANO cad =	2,000	120,00	240,00
		2) Totale Opere provvisionali di sicurezza			2.722,06
		A RIPORTARE			146.865,52

				Pag. 9
RIEPILOGO CAPITOLI	Pag.	Importo Paragr.	Importo subCap.	IMPORTO
Indagini geognostiche	1			144.143,46
Opere provvisionali di sicurezza	6			2.722,06
SOMMANO I LAVORI A BASE D'ASTA				€ 146.865,52
Oneri sicurezza inclusi nei lavori (1,028081% sui lavori)			2.722,06	
a detrarre			2.722,06	€ 2.722,06
Importo dei lavori a base d'asta soggetti a ribasso				€ 144.143,46
<b>SOMME A DISPOSIZIONE AMMINISTRAZIONE</b>				
Per Iva 22% sui lavori			32.310,41	
Per imprevisti			5.102,08	
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE AMMINISTRAZIONE				37.412,49 37.412,49
<b>IMPORTO COMPLESSIVO DEI LAVORI</b>				<b>€ 184.278,01</b>

## ***Ufficio del Genio Civile di Agrigento***

**Lavori di collegamento tra la S.S.189 - S.S.118 - S.S.115 a  
servizio dei comuni della montagna "Strada Mare-Monti" - Tratto  
S.S. 115 - S.S.118 –**

***Capitolato Speciale d'Appalto  
indagini geognostiche ed esecuzione di  
prove in situ***

# 1. OGGETTO E IMPORTO DELL'APPALTO

## Art. 1 Oggetto dell'appalto

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione delle indagini geognostiche, prelievo di campioni di terreno e l'esecuzione di prove in situ, necessarie ad ottenere una completa caratterizzazione stratigrafica e geotecnica del sottosuolo. Tali indagini saranno ubicate a Ribera (Ag), Calamonaci (Ag), Lucca Sicula (Ag), Bivona (Ag) e Palazzo Adriano (Pa) e dovranno essere eseguite nel pieno rispetto delle prescrizioni tecniche di cui ai successivi articoli. E' esplicito patto contrattuale che tutti i lavori previsti nel presente appalto debbano essere eseguiti con i più moderni e perfezionati strumenti e mezzi meccanici, di tale produttività e numero da assicurare la tempestiva ultimazione delle prestazioni richieste eseguite a perfetta regola d'arte.

## Art. 2 – Indicazione sommaria dei lavori

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

SONDAGGI MECCANICI, PROVE IN SITU, PRELIEVO DI CAMPIONI -

Le suddette attività corrispondono alla categoria di cui al Regolamento C.E. n.213/2008 e s.m.i.  
Allegato I –D.Lgs n.50/2016

Codice CPV				Incidenza lavori	
45120000	OS20b	Trivellazione e perforazioni	Categoria principale dei lavori	100%	

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..

## Art. 3 Importo dei lavori in appalto

### 3.1 Importo dell'appalto

L'importo complessivo dei lavori compreso gli oneri della sicurezza del presente appalto ammonta a € **146.865,52** (*diconsi euro Centoquarantaseiottocentosessantacinquevirgolacinquantadue*)

Il quadro economico del progetto è il seguente:

### QUADRO ECONOMICO

Indagini geognostiche			<i>IMPORTO</i>
Oneri provvisori di sicurezza			€ 144.143,46
			€ 2.722,06
		<b>SOMMANO</b>	<b>€ 146.865,52</b>
SOMME A DISPOSIZIONE AMMINISTRAZIONE			
Per Iva 22%	€ 32.310,41		
Per imprevisti	€ 5.102,08		
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE AMMINISTRAZIONE	€ 37.412,49		<b>€ 37.412,49</b>
		<b>IMPORTO COMPLESSIVO</b>	<b>€ 184.278,01</b>
Costo della manodopera	€ 53.405,68	36,36%	

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 della presente offerta.

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 riperforamento dei terreni attraversati nel luogo diverso da quello stabilito; ciò senza che la Ditta possa vantare alcun sovrapprezzo o compenso.

La realizzazione e predisposizione degli accessi ai punti di prova e la preparazione della piazzola sarà a totale carico della Ditta aggiudicataria.

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 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 servizi.

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

### **3.2 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) – di seguito riportato all'art. 22. 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 della Regione Sicilia 2019, 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.

## **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;*

**Decreto Ministeriale 22 gennaio 2008, n. 37** – *Norme per la sicurezza degli impianti;*

**Nuovo codice della strada** - *Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada;*

- **D.P.R. 207/10** (nel prosieguo chiamato **Regolamento**), Regolamento di esecuzione del Codice, per quanto ancora vigente;
- L.R. 12/11, legge di recepimento in Sicilia del Codice e del Regolamento, per le parti non abrogate dal D.lgs. 50/2016 e dal 56/2017;
- D.Lgs 50/2016 e il D.Lgs 56/2017 e le linee guida attuative del nuovo c.a. dell'ANAC;
- D.P.Reg. 13/12, Regolamento di esecuzione ed attuazione della LR. 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. 17.01.18, 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;
- 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;
- Protocollo di legalità 12.07.2005 "C.A. Dalla Chiesa" e quanto previsto dal D.Lvo 06.9.2011 n. 159 "Codice delle leggi antimafia e delle misure di prevenzione, nonché nuove disposizioni in materia di documentazione antimafia, a norma degli artt. 1 e 2 della L. 13.08.2010 n. 136".

## **Art. 5 Programma esecutivo dei lavori**

Entro 5 giorni prima dell'inizio dei 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 erronee palesemente incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

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

### **6.1 Impianto del cantiere**

L'appaltatore dovrà provvedere all'impianto del primo cantiere non oltre il termine di 5 giorni dalla data del verbale di consegna dei lavori. In caso di ritardo sarà applicata una penale giornaliera pari allo 0,1% dell'ammontare netto contrattuale **per ogni giorno di ritardo**. Resta convenuto che tale penale, complessivamente, non potrà superare, in applicazione, il 10% dell'importo contrattuale. Ove il ritardo dovesse superare i 30 giorni dalla data di consegna si farà luogo alla risoluzione del contratto ed

all'incameramento della cauzione.

## **6.2 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.

## **6.3 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.

## **6.4 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 anti-intrusione, 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.

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, nonché le spese di utenza e consumo relative ai predetti servizi.

## **6.5 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.

## **6.6 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 riesca 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.

## **6.7 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, stabilendosi una penale per ogni giorno di ritardo del 0,3 per mille dell'ammontare netto contrattuale.

### **6.8 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. Sarà inoltre applicata una penale giornaliera del 0,3 per mille dell'ammontare netto contrattuale dal giorno della constatata inadempienza fino a quello dell'apposizione o riparazione del cartello mancante o deteriorato. L'importo delle penali sarà addebitato sul certificato di pagamento in acconto, successivo all'inadempienza.

### **6.9 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, smaltimento fanghi di perforazioni, 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.

### **6.10 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 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 è responsabile dello smaltimento, in centri autorizzati, dei fanghi di perforazione e dei detriti di perforazione prodotti nell'esecuzione di sondaggi profondi.

#### **6.11 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**

#### **7.1 Norme vigenti**

Nell'esecuzione dei lavori, anche se non espressamente richiamate o indicata nei paragrafi precedenti, devono essere osservate le disposizioni sotto richiamate e quelle che risultano elencate :

- D.L. 81/08 e s.m.i., Testo unico in materia di sicurezza nei luoghi di lavoro.

#### **7.2 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 sbatacchi.

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.

### **7.3 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** – *Protezioni 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**

### **8.1 Collaborazione con la stazione appaltante**

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**

### **9.1**

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 1:500 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.

### **9.2**

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. 3 copie rilegate, una riproducibile ed una digitale secondo i formati indicati dall'Amministrazione appaltante.

## **Art. 10 Specifiche tecniche per l'esecuzione di indagini geognostiche**

### **10.1 Generalità**

L'impresa esecutrice deve attenersi a quanto definito in questo rapporto, 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.

## **10.2 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 degli scriventi.

## **10.3 Direzione del cantiere**

L'appaltatore dovrà designare nominativamente, all'atto della consegna dei lavori, un tecnico specializzato dipendente od iscritto in adeguato Albo professionale, con l'incarico di dirigere l'organizzazione del cantiere e vigilare sulle condizioni di sicurezza e di impiego della manodopera, delle attrezzature e dei materiali. Detto tecnico specializzato è tenuto ad essere sempre presente sul cantiere.

L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

La variazione della persona incaricata della Direzione di cantiere deve essere seguita dal deposito, presso la sede della stazione appaltante, del nuovo atto di mandato.

L'appaltatore è tenuto, durante l'allestimento del cantiere, all'esecuzione dei lavori ed al ripiegamento del cantiere stesso, alla osservanza delle norme sulla prevenzione degli infortuni ed igiene del lavoro, al D. Lgs. 81/08 e s.m.i. e disposizioni successive ancorché emanate durante il corso dei lavori.

L'appaltatore ha l'obbligo di rispettare il "piano di sicurezza e di coordinamento", ove predisposto e consegnatogli dall'Amministrazione, o quello rettificato a seguito delle proposte integrative eventualmente da lui formulate e di attenersi alle relative disposizioni attuative che saranno impartite in corso d'opera dal "coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione dei lavori". L'Appaltatore dovrà inoltre redigere e proporre alla Direzione lavori, nei modi stabiliti dal combinato disposto del suddetto D.Lgs. 81/08, un Piano operativo di sicurezza che tenga conto della realtà organizzativa, tecnica, procedurale e tecnologica dell'impresa stessa. Tutti gli oneri generali e specifici comunque connessi agli obblighi sopra elencati sono a completo carico e spesa dell'impresa, essendosene tenuto debito conto nella determinazione dei singoli prezzi unitari, a misura od a corpo del capitolato d'appalto.

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.

## **10.4 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 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 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 ulteriore compenso.

Installazione di macchinari di perforazione in luoghi diversi da quelli concordati comporteranno la reinstallazione dei macchinari ed il riprofilamento 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.

## **Art. 11 Documentazione delle indagini**

### **11.1 Generalità**

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.

### **11.2 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.

### **11.3 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.

### **11.4 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. 12 Sondaggi geotecnici**

### **12.1 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. 13 Rilievo stratigrafico

### 13.1 Generalità

Il geologo responsabile del cantiere realizzerà un profilo stratigrafico (fig. 12.1) del sondaggio, inteso come rappresentazione della successione dei terreni attraversati dai mezzi di indagine; tale profilo sarà composto dai seguenti elementi.

[illegible]

**Fig. 12.1.** – *Profilo stratigrafico*

## **Art. 14 - Campionamento durante i sondaggi geotecnici**

### **14.1 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.

### **14.2 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.

### **14.3 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  $\leq 20$  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. 15 - Prove geotecniche in foro di sondaggio**

### **15.1 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 pressiométrica tipo Menard
- Prove di portata
- Campionamento per analisi
- Rilievo televisivo
- Prova di fratturazione idraulica
- Prova dilatometrica.

### **15.2 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. 16 - Strumentazione geotecnica**

### **16.1 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

### **16.2 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. 17 - Prove penetrometriche**

### **17.1 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 poichè 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. 18 - Indagini geofisiche**

### **18.1 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.

### **18.2 Prospezioni sismiche**

#### **18.2.1 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 rifratore 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

##### **18.2.1.1 Attrezzature**

L'attrezzatura di prova dovrà essere costituita 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.

#### *18.2.1.2 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).

#### *18.2.1.3 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.

#### *18.2.1.4 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.

#### *18.2.1.5 Rilievo topografico del piano completo di prospezione sismica*

Ad integrazione dell'indagine sismica dovrà essere eseguito un rilievo topografico comprendente la determinazione planoaltimetrica 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.

### *18.2.2 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 interessi tra i geofoni e lunghezza totale dello stendimento, tali da permettere un'adeguata profondità di indagine.

#### *18.2.2.1 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.

#### *18.2.2.2 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.

#### *18.2.3 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".

#### *18.2.3.1 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.

#### *18.2.3.2 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 o 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.

#### *18.2.4 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

ISRM Commission on Testing Methods (1988) – Suggested Methods for Seismic Testing Within and Between Boreholes – Part 2: Suggested Method for Seismic Testing Within a Borehole.

#### *18.2.4.1 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;
  - diagrafie
- 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.

### *18.2.5 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

## **18.3 Prospezioni elettriche**

### *18.3.1 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.

#### *18.3.1.1 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 bilogaritmici;
- 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.

### *18.3.2 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.

#### *18.3.2.1 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.

### *18.3.3 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.

## **18.4 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.

#### *18.4.1 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 (trasmettenti) 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.

#### *18.4.2 Modalità esecutive*

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



Importo lavori: 146.865,52   Costo sicurezza: 2.722,06   %Sicurezza: 1,028   %Media manodopera: 36,36   %Media manodopera (su Imp.Netto lavori):36,74%															
COSTO DI COSTRUZIONE					Utile Impresa 0%	Spese Generali 0%	Spese Sicurezza	Materiali	Materiali x Quantità	Noli	Noli x Quantità	Trasporti	Trasporti x Quantità	Costo Manodopera	Incidenza Manodopera
Rif.El.Prezzi	Descrizione	Quantità	Prezzo di Applicazione	Prezzo x Quantità											
20.1.8.1	Prova sismica attiva MASW (Multichannel	10	268,91	2.689,10			27,36							1.260,15	47,34
20.1.8.2	Prova sismica attiva MASW (Multichannel	10	653,06	6.530,60			66,45							3.060,44	47,34
20.1.8.3	Prova sismica attiva MASW (Multichannel	10	304,98	3.049,80			31,03							2.415,02	80
20.1.11.1	Sondaggio sismico in foro del tipo Down	120	40,88	4.905,60			49,92							2.567,20	52,87
20.1.11.2	Sondaggio sismico in foro del tipo Down	6	233,62	1.401,72			14,26							733,55	52,87
20.1.11.3	Sondaggio sismico in foro del tipo Down	6	76,66	459,96			4,68							240,66	52,86
20.03.01	Approntamento ed installazione sul	1	2.746,17	2.746,17			27,94							872,55	32,1
20.03.02	Installazione di attrezzatura per	30	274,62	8.238,60			83,83							2.617,68	32,1
20.3.3.1	Perforazione ad andamento verticale per	775	74,29	57.574,75			585,85							15.734,64	27,61
20.3.4.1	Sovrapprezzo alla voce 20.3.3 per i per	775	25,32	19.623,00			199,67							6.581,84	33,89
20.03.06	Compenso addizionale alle voci 20.3.3 o	77,5	29,53	2.288,58			23,29							785,83	34,69
20.3.8.1	Sovrapprezzo alle voci di perforazione:	38,75	11,39	441,36			4,49							0	0
20.3.11.1	Prelievo di campioni indisturbati per p	60	104,69	6.281,40			63,92							1.165,78	18,75
20.03.13	Cassette catalogatrici (in legno, in	155	32,59	5.051,45			51,4							298,5	5,97
20.3.14.1	Assistenza continua alle indagini per p	775	17,97	13.926,75			141,71							11.023,90	79,97
20.03.15	Approvvigionamento di acqua necessaria	20	125,41	2.508,20			25,52							0	0
20.5.5.1	Prova penetrometrica dinamica per profo	15	106,6	1.599,00			16,27							775,92	49,02
20.6.2.2	Installazione di piezometri a tubo per	120	35,85	4.302,00			43,77							2.723,60	63,96
20.6.5.1	Approntamento di apparecchiatura per pe	6	87,57	525,42			5,35							200,79	38,61
26.01.33	Nastro segnaletico per delimitazione	150	3,3	495			5,04							139,56	28,48
26.3.1.6	Segnaletica di sicurezza e di salute in	3	12,3	36,9			0,38							2,79	7,64
26.3.2.1	Segnaletica da cantiere edile, in vari	3	52,12	156,36			1,59							4,66	3,01
26.04.01	Barella pieghevole con impugnature in	1	236,9	236,9			2,41							0	0
26.04.02	Autorespiratore monobombola per pronto	1	465,75	465,75			4,74							0	0
26.06.01	Elmetto di sicurezza, con marchio di	3	9,78	29,34			0,3							0	0
26.06.02	Occhiali protettivi con marchio di	3	16,1	48,3			0,49							0	0
26.06.05	Maschera di protezione contro le	30	2,13	63,9			0,65							0	0
26.06.07	Guanti di protezione termica, con	3	3,65	10,95			0,11							0	0
26.06.08	Guanti di protezione dal freddo, con	3	2,3	6,9			0,07							0	0
26.06.12	Giubbotto ad alta visibilità di vari	3	69	207			2,11							0	0
26.06.13	Cuffia antirumore con archetto	3	3,95	11,85			0,12							0	0
26.7.2.1	Locale spogliatoio delle dimensioni per	1	488,66	488,66			4,97							163,44	33,79
26.7.2.2	Locale spogliatoio delle dimensioni per	1	224,25	224,25			2,28							0	0
26.07.07	Bagno chimico portatile costruito in	2	120	240			2,44							37,18	15,65
				146.865,52			1.494,41							53.405,68	