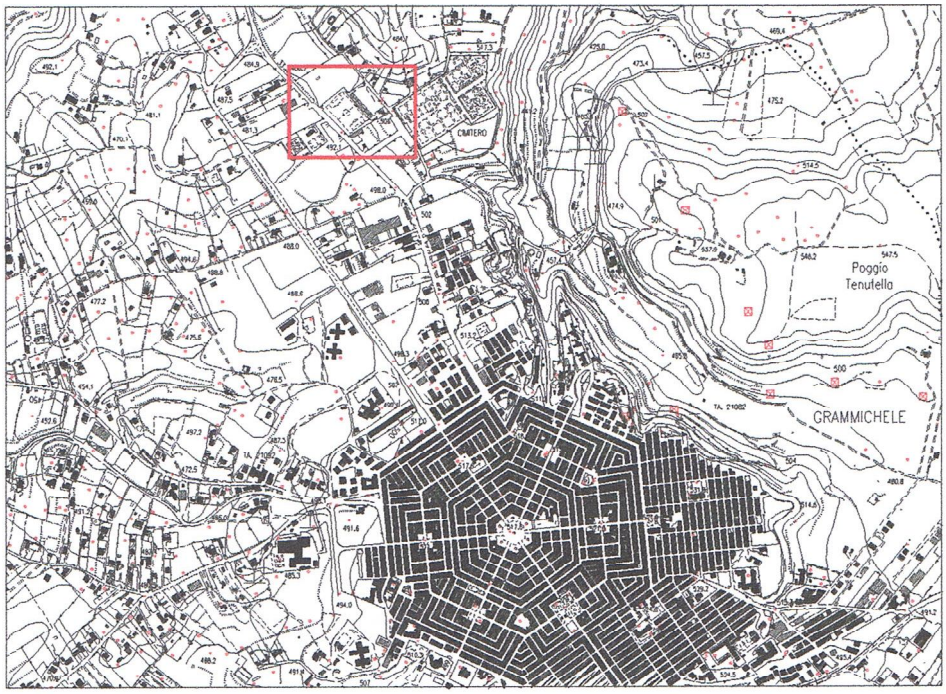
STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA & AMBIENTALE dott. Gulizia Salvatore geologo
95041 Caltagirone (CT) Via Luigi Pirandello n.4 - Tel. 3388269403 - E mail: dott.gulizia@gmail.com

COMUNE DI GRAMMICHELE

Provincia di Catania

PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE DELLA STRUTTURA SPORTIVA ESISTENTE, SITA IN CONTRADA MENDOLARA, GRAMMICHELE, MEDIANTE INTERVENTI DI ADEGUAMENTO, COMPLETAMENTO E RECUPERO.

Programma indagini geognostiche, prove geofisiche, analisi e prove geotecniche di laboratorio.



RELAZIONE TECNICA-ILLUSTRATIVA

Tav.1

Allegati

1) Inquadramento territoriale area d'intervento
2) Planimetria ubicazione indagini geognostiche
3) Computo metrico-estimativo indagini

IL TECNICO REDATTORE
Dott. Geol. Gulizia Salvatore

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DI SICILIA
Dott. Geol. GULIZIA SALVATORE N. 1402

Visti e approvazioni

Data:

Rev. 00

RUP: Geom. Grosso Lorella

COMUNE DI GRAMMICHELE
PROVINCIA DI CATANIA

OGGETTO: Progetto per la riqualificazione della struttura sportiva esistente, sita in C.da Mendolara Grammichele, mediante interventi di adeguamento, completamento e recupero.

COMMITTENTE: Comune di Grammichele-Settore Tecnico.

PROGRAMMA DI INDAGINI GEOGNOSTICHE, PROSPEZIONI GEOFISICHE, ANALISI E PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

RELAZIONE TECNICA-ILLUSTRATIVA

****

La presente relazione ha per oggetto la descrizione del programma di indagini geognostiche, prospezioni geofisiche in sito, analisi e prove geotecniche di laboratorio da eseguire nell'area interessata dal *"Progetto per la riqualificazione della struttura sportiva esistente, sita in Contrada Mendolara, Grammichele, mediante interventi di adeguamento, completamento e recupero"*, di proprietà del Comune di Grammichele.

L'area interessata dall'intervento progettuale è il campo sportivo comunale esistente ubicato in Contrada Mendolara del Comune di Grammichele, destinato ad attività sportiva agonistica.

La struttura sportiva confina a sud-ovest col la S.P. 33, a nord-est con una strada comunale, a sud-est con terreno con destinazione urbanistica *"parco urbano"* e a nord-ovest con terreno con destinazione urbanistica *"verde per attrezzature sportive"*.

Il sito, interessato dalla campagna di indagini geognostiche e geotecniche, è accessibile ai mezzi di indagine attraverso la S.P. 33 denominata Via Madonna del Piano e la soprastante strada comunale di ingresso alla struttura; esso è posto ad una quota topografica di circa 506 metri slm.

Il progetto prevede la realizzazione di una serie di lavori finalizzati alla riqualificazione, adeguamento, completamento e recupero della struttura sportiva esistente; in particolare, il progetto prevede le demolizioni e le ricostruzioni del locale spogliatoio e dei locali servizi igienici degli spettatori, la costruzione del locale destinato a pronto soccorso; inoltre, il progetto prevede anche la realizzazione degli impianti idrico, fognario, elettrico, di riscaldamento ed, infine, la sistemazione del sottofondo e la pavimentazione del campo da calcio. Le strutture portanti delle nuove costruzioni destinati a locale spogliatoio, locali servizi igienici e locale pronto soccorso sono previsti in cemento armato a un solo livello fuori terra, tutti ubicati retrostanti alle tribune esistenti degli spettatori, su area pianeggiante.

Per la realizzazione delle suddette opere, si prevede l'esecuzione di una campagna di indagini geognostiche, prospezioni geofisiche in sito ed analisi e prove geotecniche di laboratorio su campioni indisturbati di terreno da prelevare nell'area interessata dalle opere in progetto, per come previsto dalla normativa vigente in materia e precisamente:

- D.M. LL.PP. 11/03/88 *"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"*.
- C.M. LL.PP. n. 30483 24/11/88 *"Istruzioni 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"*.
- D.M. Infrastrutture 14/01/2008 *"Nuove norme tecniche per le costruzioni"*.
- C.M. n.617 del 02/02/2009 del C.S.L.P. *"Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008"*.

La campagna di indagini geognostiche ha lo scopo di ottenere essenzialmente i seguenti risultati di:

a) Determinazione dello spessore di terreno superficiale alterato e/o eventualmente di riporto e del sottostante substrato in posto al fine di definire la tipologia della struttura di fondazione e la profondità del piano di sedime;
b) Ricostruzione della colonna litostratigrafica dei terreni e sviluppo delle sezioni geologiche mediante le correlazioni delle colonne litostratigrafiche dei sondaggi geognostici, determinazione dell'assetto geo-strutturale dell'area e determinazione del modello geologico di riferimento progettuale; ricostruzione puntuale della sezione geotecnica dei terreni interessati dalle opere in progetto;
c) Caratterizzazione geotecnica del volume significativo dei terreni influenzati direttamente o indirettamente dalla struttura di fondazione delle costruzioni e che influenza le stesse costruzioni, la determinazione dei parametri fisico-meccanici dei terreni di fondazione, mediante l'esecuzione di prove in sito, il prelievo di campioni indisturbati da sottoporre ad analisi e prove geotecniche di laboratorio per la verifica della capacità portante del terreno di fondazione ed in calcolo di eventuali cedimenti dei suoli;
d) Definizione dell'assetto geomorfologico e delle caratteristiche idrogeologiche dell'area investigata mediante il riconoscimento di una eventuale presenza di falda e della relativa quota. Per l'acquisizione delle suddette informazioni, è stato effettuato un sopralluogo preliminare nell'area in esame allo scopo di esaminare i terreni affioranti.

e) Individuazione della pericolosità sismica del sito, dell'azione di progetto necessari per la definizione dello spettro simico locale in funzione delle condizione del sito e determinazione della categoria di sottosuolo.

Per quanto contenuto nel superiore punto e), si prevede l'esecuzione di una prospezione geofisica in sito mediante una prova sismica attiva MASW, da eseguire in prossimità dei fori di sondaggio di perforazione meccanica, finalizzata alla determinazione dei moduli elastici dei terreni attraversati e della velocità equivalente V_{s30} di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità, necessari per la identificazione e la classificazione della categoria di sottosuolo, come previsto dalle nuove norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008.

A seguito di sopralluogo, si è potuto accertare che nel sito in esame affiora una formazione sedimentaria plio-pleistocenica costituita da sabbie con intercalazioni arenitiche e/o sabbie limose a grana fine passanti verso il basso sabbie argillo-marnose.

Pertanto, il programma di indagini geognostiche e prove geotecniche è stato dimensionato tenendo conto dei seguenti fattori:

1) Dimensione delle opere da realizzare.
2) Natura e successione degli strati di terreno presenti nell'area di intervento.
3) Volume significativo di terreno che sarà interessato dai carichi delle strutture di fondazione, avente una profondità pari a circa 1-2 volte la larghezza del manufatto da realizzare, di cui alle raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche (A.G.I. 1977) e, tenuto conto, anche di quanto previsto dalle nuove norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008 ai fini dell'identificazione della categoria di sottosuolo da effettuare in base ai valori della velocità equivalente V_{s30} di propagazione delle onde di taglio, entro i primi 30 metri di profondità del terreno riferita al piano di imposta delle fondazioni superficiali e, inoltre, della pericolosità sismica sito-dipendente dei luoghi.

Per tali motivi si prevede l'esecuzione di n.3 sondaggi geognostici meccanici di perforazione, a carotaggio continuo, le cui ubicazioni di massima sono riportate nell'allegata planimetria generale (cfr. all.1).

Il sondaggio S1 sarà realizzato all'incirca in mezzeria della costruzione adibita a locali spogliatoio, della profondità di 30 ml dal p.c. I sondaggi S2 ed S3 della profondità di 10 ml dal p.c. ciascuno, invece, saranno eseguiti rispettivamente in corrispondenza del locale servizi igienici spettatori e in corrispondenza del sottostante campo da calcio, in vicinanza della tribuna spettatori, posto ad una quota di circa 8-10 m inferiore rispetto al piano di costruzione dei locali spogliatoio e locali igienici

spettatori. Complessivamente i metri lineari di perforazione verticale dei sondaggi geognostici previsti sono pari a 50 ml, tutti previsti in terreni sedimentari di natura sabbiosa e limo-argillosa.

Le carote di terreno prelevate durante i sondaggi, verranno sistemate in apposite cassette catalogatrici, analizzate, fotografate e sistemate nell'area di cantiere a disposizione della direzione lavori. I campioni prelevati durante i sondaggi, su indicazione della direzione lavori, verranno spediti in laboratorio per la programmazione e l'esecuzione delle relative analisi e prove geotecniche.

La profondità media d'indagine di ciascun sondaggio potrà essere variata in corso d'opera, a giudizio insindacabile della direttore dei lavori del programma di indagine geognostica e geotecnica, in funzione dei risultati riscontrati durante le perforazioni del sottosuolo e dei terreni attraversati dalla sonda di perforazione.

Nel corso dell'esecuzione dei sondaggi verranno eseguiti prove di resistenza meccanica dei terreni mediante prove penetrometriche dinamiche discontinue (SPT) all'interno dei fori di sondaggio. La profondità di esecuzione di tali prove, non definibile nell'attuale fase, sarà indicata in corso d'opera dalla direzione lavori delle indagini geognostiche.

Inoltre, si prevede il prelevamento di n.3 campioni indisturbati di terreno avarie profondità in funzione dei terreni investigati e del piano di sedime della struttura di fondazione. Su tali campioni prelevati in sito, saranno effettuati analisi e prove geotecniche di laboratorio per la determinazione dei parametri geotecnici di progetto dei terreni investigati.

Indicativamente sono previste le seguenti analisi di laboratorio per la determinazione delle caratteristiche fisiche e prove per la determinazione delle caratteristiche meccaniche dei terreni in funzione delle esigenze progettuali:

DETERMINAZIONE DELLE CARATTERISTICHE FISICHE

- determinazione del contenuto d'acqua naturale;
- determinazione del peso dell'unità di volume;
- determinazione del peso specifico;
- analisi granulometrica.

DETERMINAZIONE DELLE CARATTERISTICHE MECCANICHE

- prova di taglio diretto con scatola di Casagrande in condizioni consolidate-drenate (CD);
- prova triassiale non consolidata-non drenata (UU) e consolidata non drenata (CIU);
- prova di consolidazione edometrica ad incrementi di carico controllati (IL) con determinazione dei coefficienti C_v, K_v e M_v.

La tipologia delle indagini e la loro ubicazione indicata nella presente relazione possono essere, comunque, suscettibili di variazione in corso d'opera in relazione alle problematiche che eventualmente emergeranno durante l'esecuzione della campagna di indagini. Nel caso in cui durante lo svolgimento della campagna di indagine geognostica, eventuali indagini e prove programmate non verranno effettuate a giudizio della direzione dei lavori, costituiranno risparmio di somme che verranno riportate nella contabilità finale dei lavori.

L'importo per l'esecuzione del programma di indagini geognostiche, prospezioni geofisiche ed analisi e prove geotecniche di laboratorio relative alla realizzazione del progetto di cui in oggetto, di cui all'allegato computo metrico, ammonta complessivamente ad € 13.000,00.

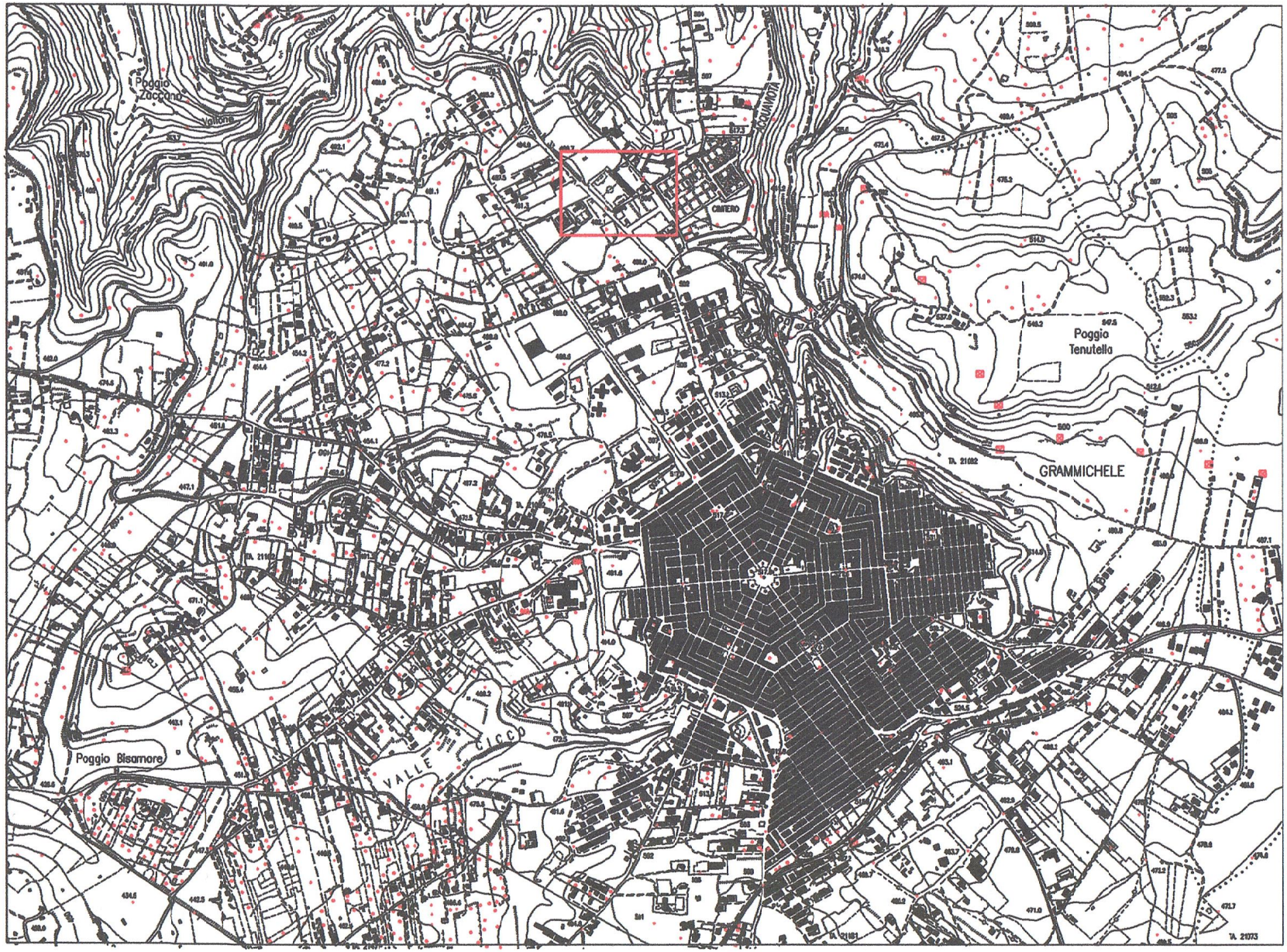
Il prezzo unitario delle singole voci dei lavori che hanno determinano il costo complessivo del suddetto programma di indagine è quello riportato nell'elenco del nuovo prezzario unico regionale per i lavori pubblici della Regione Siciliana anno 2013, approvato con D.A. 27/02/2013, che fa parte integrante della gara d'appalto del programma di indagini.

Fanno parte integrante della presente relazione (Tav.1):

- Planimetria generale con ubicazione dei sondaggi geognostici (all.1);
- Inquadramento territoriale dell'area di intervento (all.2);
- Computo metrico estimativo del programma di indagine geognostica, prospezioni geofisiche e prove geotecniche di laboratorio (all.3);
- Capitolato speciale d'appalto indagini geognostiche e geotecniche (Tav.2).

IL GEOLOGO INCARICATO
dott. geol. Gulizia Salvatore

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DI SICILIA
Dott. Geol. GULIZIA SALVATORE N. 1402



All.1

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

(Stralcio C.T.R. sezione 639160)

N

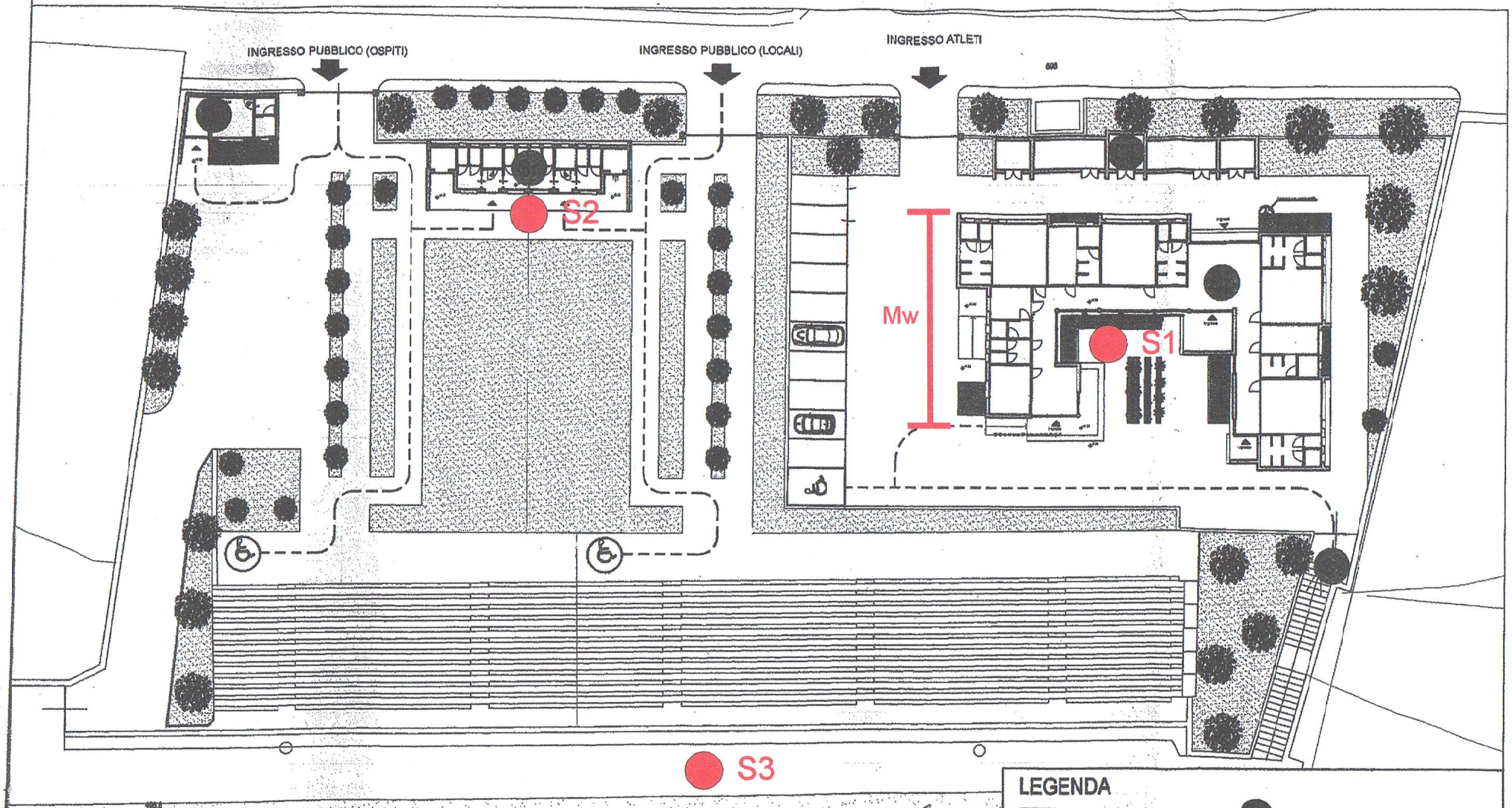
Progetto per la riqualificazione della struttura sportiva esistente, sita in Contrada Mendolara, Grammichele, mediante interventi di adeguamento,completamento e recupero.

Legenda

Ubicazione area di intervento

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DI SICILIA
Dott. Geol. GULIZIA SALVATORE N. 1402

IL GEOLOGO
Dott. Salvatore Gulizia



LEGENDA

- Percorso D.A.
- Parcheggio D.A.
- W.C. D.A.
- Posti Tribuna D.A.
- Servoscala
- Spogliatoio
- Deposito/Locale tecnico
- Servizi igienici
- Pronto soccorso
- S Sondaggio geognostico
- Mw Prova MASW

ALLEGATO N. 2

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DI SICILIA
Dott. Geol. GULIZIA SALVATORE N. 1402

PLANIMETRIA UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO All.3

N.		Descrizione lavori	u.m.	P.U.	Quant.	Importo €	Inc. % man.
20	-	**INDAGINI E PROVE DI LABORATORIO (D.M. 14.01.2008)**					
20.1	-	**PROSPEZIONI GEOFISICHE**					
20.2.16	-	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 12-24 geofoni verticali aventi diverso periodo di oscillazione (10 Hz, 4.5 Hz) disposti secondo geometria lineare ed "offset" non inferiore a 3 volte il G-spacing e collegati ad un sismografo multicanale a memoria incrementale. Compreso l'analisi dei dati nel					
		1) approntamento ed installazione della attrezzatura in ciascuna linea di sondaggio sismico masw	cad.	€ 258,00	1	€ 258,00	21%
		2) per ogni sondaggio masw completo	cad.	€ 642,20	1	€ 642,20	11%
		TOTALE PARZIALE 20.2 – PROSPEZIONI GEOFISICHE				€ 900,20	
20.3	-	**PERFORAZIONE DI SONDAGGI**					
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:					
		- a corpo		€ 2.954,00	1	€ 2.954,00	18%
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					
		- per ogni installazione, esclusa la prima	cad.	€ 308,00	2	€ 616,00	65%
20.3.3	-	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					53%
		1) per profondità comprese tra 0,00 e 30,00 m	al m	€ 65,00	50	€ 3.250,00	
20.3.4	-	Sovrapprezzo alla voce 20.2.3 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:					
		1) per profondità comprese tra 0,00 e 30,00 m	al m	€ 23,80	50	€ 1.190,00	44%
20.3.11	-	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:					
		1) per profondità compresa tra 0,00 e 30,00 m	cad.	€ 98,90	3	€ 296,70	48%
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	cad.	€ 31,40	10	€ 314,00	19%
20.3.14	-	Certificazione della colonna geostratigrafica dei litotipi attraversati nel singolo sondaggio redatta in scala adeguata ed ai sensi del D.M. 14-01-2008:					
		- per foro di sondaggio	cad.	€ 100,90	3	€ 302,70	0%
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	cad.	€ 119,80	2	€ 239,60	19%
		TOTALE PARZIALE 20.3 – PERFORAZIONE DI SONDAGGI				€ 9.163,00	
20.05	-	**PROVE DI RESISTENZA MECCANICA**					
20.5.5	-	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:					
		1) per profondità comprese tra 0,00 e 30,00 m	cad.	€ 108,60	6	€ 651,60	34%
		TOTALE PARZIALE 20.5 – PROVE DI RESISTENZA MECCANICA				€ 651,60	

20.7	-	**ANALISI E PROVE DI LABORATORIO SU TERRENI SCIOLTI**						
20.7.1	-	Apertura di campione contenuto in fustella cilindrica mediante estrusione, compreso il riconoscimento e la descrizione del campione di roccia sciolta o lapidea compresa la fotografia in doppia copia del campione, analisi preliminare (ASTM D2487-11; ASTM D2488-09a; Raccomandazioni AGI 1977):						
		- per ogni campione	cad.	€ 19,10	2	€ 38,20	0%
		- per ogni determinazione	cad.	€ 11,90	6	€ 71,40	0%
		- per ogni analisi	cad.	€ 48,00	1	€ 48,00	0%
		- per ogni analisi	cad.	€ 87,60	1	€ 87,60	0%
		- per ogni determinazione	cad.	€ 56,20	1	€ 56,20	0%
20.7.16	-	Determinazione del limite di ritiro (ASTM D4943-08):					
		- per ogni determinazione	cad.	€ 52,90	1	€ 52,90	0%
20.7.23	-	Prova di consolidazione edometrica ad incrementi di carico controllati (IL) (ASTM D 2435-04; UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005) su provini aventi diametro da 40 a 100 mm con il mantenimento di ogni gradino di carico per un intervallo di tempo minore di 48 h, con pressione massima non superiore a 6,4 MPa per un numero massimo di 8 incrementi nella fase di carico e 4 decrementi nella fase di scarico, con misura di almeno n. 5 valori	cad.	€ 330,40	1	€ 330,40	0%
20.7.25	-	Sovrapprezzo alla prova di consolidazione edometrica per il calcolo e la preparazione del diagramma log Eed/log sv:					
		- per ogni prova edometrica	cad.	€ 12,90	1	€ 12,90	0%
20.7.27	-	Determinazione Cv (coefficiente di consolidazione) Kv (permeabilità) Mv (modulo di compressibilità) nel corso delle prove edometriche, compresa la preparazione dei diagrammi cedimenti/tempo e Cv - Log sv da effettuare per ogni incremento di carico (ASTM D 2435-04; UNI CEN ISO/TS 17892- 5:2005):					
		- per ogni terna determinata	cad.	€ 21,10	1	€ 21,10	0%
20.7.28	-	Determinazione del coefficiente di compressibilità secondaria (ca) con permanenza del carico oltre le 48 ore(ASTM D 2435-04; UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005)	cad.	€ 37,70	1	€ 37,70	0%
20.7.37	-	Prova di taglio diretto, (ASTM D 3080-04; UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005) da eseguire su almeno n.3 provini con scatola di Casagrande in condizione consolidata - drenata (CD) con rilievo e diagrammazione delle curve cedimenti/tempo e tensioni - deformazioni:					
		2) con velocità di rottura compresa tra 0,02 mm/min e 0,002 mm/min					
		- per ogni provino	cad.	€ 121,90	3	€ 365,70	0%
20.7.39	-	Prova triassiale non consolidata - non drenata (UU) (ASTM D 2850-03; UNI CEN ISO/TS 17892-8:2005) da effettuare su almeno n.3 provini di diametro ≤ 38 mm, altezza ≤ 76 mm,:					
		1) senza saturazione preliminare e senza misura della pressione nei pori:					
		- per ogni provino	cad.	€ 63,00	3	€ 189,00	0%
20.7.40	-	Prova triassiale consolidata - non drenata (CIU) da effettuare su almeno n. 3 provini di diametro ≤ 38 mm, altezza ≤ 76 mm, con saturazione preliminare mediante back pressure e misura delle pressioni interstiziali durante la fase di rottura (ASTM D 4767-11; UNI CEN ISO/TS 17892-9:2005):					
		- per ogni provino	cad.	€ 251,90	3	€ 755,70	0%
		TOTALE PARZIALE 20.7 – ANALISI E PROVE DI LABORATORIO SU TERRENI SCIOLTI				€ 2.066,80	
		TOTALE LAVORI INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE				€ 12.781,60	
		PER LAVORI A BASE D'ASTA				€ 8.370,36	
		PER LA SICUREZZA				€ 639,05	
		INCIDENZA MANODOPERA				€ 3.772,19	
		IMPREVISTI				€ 218,40	
		IMPORTO COMPLESSIVO				*€ 13.000,00*	

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DI SICILIA
Dott. Geol. GULIZIA SALVATORE N. 1402