

MANDANTE

A.T.I. Group srl

Alte Tecnologie Ingegneristiche

90011 BAGHERIA (PA) - via Dante, 70 - tel.(fax) 091/964554

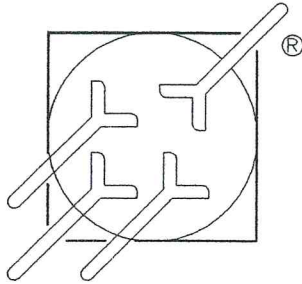
P. iva 03441000829 - C.C.I.A.A. di Palermo - reg. imprese n. 29037 R.E.A. n. 135878

**A.T.I. GROUP s.r.l.**  
 ALTE TECNOLOGIE INGEGNERISTICHE  
 Via Dante, 70 Tel. e Fax 091 961129  
 90011 BAGHERIA (PA)  
 P. IVA 03441000829  
 L. AMMINISTRATORE UNICO  
 Dott. Andrea Dara

**REGIONE SICILIANA**

**UFFICIO DEL GENIO CIVILE DI PALERMO**

MANDANTE



**COMECER**

CASTELBOLOGNESE (RA)-ITALY  
 Via Emilia Ponente, 390  
 Tel. 0546/656375 - FAX 0546/656355

Visto ai sensi e per gli effetti dell'art. 18 della Legge 02/02/1974 n. 64 e con riferimento alle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16/01/1996, con le procedure previste dalla Legge Regionale 19/05/2003 n. 7 art. 32.  
 Prot. **13383** in data **14 DIC. 2005**  
**23449**

MANDATARIA



**GE Medical Systems Italia**

ARCHITECTURAL PLANNING

GE Medical Systems Italia S.p.A. - Viale Fulvio Testi 280, 20126 Milano, Italia  
 Tel: +39 2 64220.1, Fx: +39 2 64220.401  
 Sede legale: via V. Pisani 6, 20124 Milano



**U.O.B. - Edilizia Pubblica**  
 Il Dirigente Capo Sezione  
 (Ing. Vincenzo Palizzolo)

Committente

AZIENDA OSPEDALIERA VILLA SOFIA - CTO  
 via Fattori n. 36 90146 Palermo

Revis. 1'em.	2'em.	3'em.		Descrizione

<b>SPECIFICHE MATERIALI</b> <input type="checkbox"/> calcestruzzo <input type="checkbox"/> ...		<b>OGGETTO</b> APPALTO CONCORSO PER LA FORNITURA DI UN SISTEMA PET/CICLOTRONE E DI UN TOMOGRAFO Fornitura per azienda ospedaliera Villa Sofia - C.T.O. Palermo	
<b>IL COMMITTENTE SICILIANA</b> ...	<b>IL PROGETTISTA</b> ...	<b>TITOLO ELABORATO</b> RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA	<b>ELABORATO</b>
<b>IL DIRETTORE LAVORI</b> ...	<b>R.T.I.</b> ...	sostituisce	sostituito da
<b>IL GEOLOGO</b> Dr. Giuseppe Greco N. 849			<b>SCALA</b> <b>CODICE</b>

*A.T.I. Group S.r.l.*  
*Alte Tecnologie Ingegneristiche*

AZIENDA OSPEDALIERA VILLA SOFIA - CTO VIA FATTORI N.36  
90146 - PALERMO

APPALTO CONCORSO PER LA FORNITURA DI UN SISTEMA  
PET/CICLOTRONE E DI UN TOMOGRAFO PER L'AZIENDA SANITARIA  
VILLA SOFIA - CTO

PREMESSA

Nella presente relazione vengono esposti i risultati dello studio geologico-tecnico relativo al progetto per la realizzazione di una struttura destinata al sistema completo di diagnostica medico nucleare (Pet/Ciclotrone e Tomografo) nel plesso ospedaliero "Villa Sofia – CTO" di Palermo. Si tratta di un progetto che prevede principalmente la realizzazione di una nuova struttura interrata provvista di Bunker, di locali per impianti tecnici, di locali per la sistemazione di apparecchiature medicali, etc.

La presente relazione riporta i dati relativi ad indagini geologiche, geomorfologiche e geognostiche, nonché considerazioni e prove di carattere geotecnico dei terreni interessati dalle opere da realizzare, al fine di valutare i rapporti che intercorrono tra le strutture di fondazione ed il terreno da esse interessato.

Per la ricostruzione della successione litostratigrafica sono stati eseguiti n. 3 sondaggi geognostici a rotazione a carotaggio continuo

spinti fino alla profondità di m 15,00 effettuati nell'area di progetto, per complessivi m 35 di perforazione; nel corso dei sondaggi sono stati prelevati dei campioni per sottoporli alle prove di laboratorio per la caratterizzazione geotecnica dei terreni presenti. Inoltre, sono state eseguite delle prove geotecniche in situ tipo SPT.

La successione dei terreni riscontrata, caratteristica della piana di Palermo, è rappresentata da terreni prevalentemente arenacei (calcareniti organogene a vario grado di cementazione), associati a luoghi, a livelli sabbiosi ben addensati.

Gli elementi acquisiti portano ad esprimere un giudizio positivo circa la fattibilità, sotto il profilo geologico-tecnico, delle opere in progetto.

Il presente studio è stato condotto in accordo alla normativa riportata nel D. M. LL.PP. dell'11.03.88 (G.U. n° 127 dell'01.06.88).

### LINEAMENTI MORFOLOGICI

L'area oggetto di studio, vista nel suo contesto generale, ricade nella Tavoletta F°249 II N.E. (Palermo) della carta d'Italia edita dall'I.G.M.

In particolare, si posiziona nel settore settentrionale dell'abitato di Palermo, ad una quota di circa 40 m. s.l.m.

Dal punto di vista morfologico ci si trova in una zona pianeggiante intensamente edificata facente parte del grande terrazzo quaternario della piana di Palermo. Il rilievo carbonatico di Monte Pellegrino, posto a Nord-Est, presenta versanti ripidi e scoscesi contrastanti in modo

netto con la morfologia della piana.

In generale l'area in studio si presenta molto stabile e non sono stati rilevati elementi morfogenetici attivi tali da lasciar supporre una evoluzione morfologica rapida e negativa della zona.

Restringendo l'attenzione nell'immediato intorno del sito in questione risulta evidente che non sono presenti fenomeni di instabilità in atto o potenziale.

Dal punto di vista idrogeologico, la permeabilità dei terreni presenti consente l'infiltrazione delle acque vadose nel sottosuolo permettendo l'accumulo idrico sotterraneo. Infatti, durante le precipitazioni a media intensità e diluite nel tempo, impedisce il dilavamento della coltre di alterazione.

### CENNI GEOLOGICI

L'unità litologica che caratterizza la quasi totalità della spianata di Palermo, conosciuta come "calcarenite", è una arenaria costituita generalmente da clasti calcarei e resti di organismi marini cementati. Localmente in eteropia laterale possono riscontrarsi limi-sabbiosi e/o argille sabbiose.

La genesi di questo litotipo è legata alla sedimentazione in un mare poco profondo degli apporti terrigeni provenienti dal disfacimento delle rocce calcareo dolomitiche mesozoiche. Fenomeni eustatici e/o sollevamenti tettonici hanno contribuito ad avere fasi di apporti differenziati; è facile infatti, riscontrare variazioni granulometriche non indifferenti sia in senso verticale che orizzontale.

Dove la sedimentazione dei granuli è avvenuta con regolarità, la calcarenite si è potuta formare con una certa omogeneità strutturale. Questa caratteristica è stata sfruttata, fino a pochi decenni fa, per l'estrazione di conci di tufo utilizzati per usi edili.

Negli scavi lasciati dalla coltivazione di queste cave, che talora superano i 10 metri, e dal successivo sfruttamento antropico, è possibile osservare l'originaria giacitura di questa formazione, debolmente pendente verso nord.

La sua potenza, che in generale aumenta andando verso il mare, dipende altresì dalla quota del tetto della formazione di base, rappresentata nell'area di nostro interesse dai calcari dolomitici del Trias.

La copertura della formazione è quasi sempre costituita da terre rosse residuali e di alterazione per processi di ferrettizzazione con ciottoli prevalentemente di piccole dimensioni.

La successione stratigrafica è in genere, dall'alto in basso, così rappresentata:

- terre rosse residuali e di alterazione addensate, con ciottoli centimetrici;
- calcarenite organogena con alternanza di strati più o meno cementati, con a luoghi lenti o strati di argille sabbiose;
- calcari dolomitici mal stratificati, a consistenza lapidea, spesso brecciati.

## INDAGINI GEOGNOSTICHE

La successione stratigrafica di dettaglio, oltre che con gli elementi acquisiti con il rilievo geologico di superficie, è stata confermata con l'esecuzione di 3 sondaggi geognostici a carotaggio continuo spinti fino ad una profondità di 15,0 m dal p.c. effettuati nei luoghi interessati dalle strutture in progetto.

Le indagini, eseguite dalla ditta Si.Ar. trivellazioni di Rosario Simonetti, sono state eseguite con sonda idraulica a rotazione a circolazione di fluidi. Nel corso dei sondaggi sono stati prelevati dei campioni di terreno su cui sono state effettuate le prove geotecniche di laboratorio. Inoltre nel corso dei sondaggi geognostici sono state eseguite delle prove penetrometriche standard SPT. Nel seguente quadro riepilogativo vengono riportati i risultati delle prove SPT eseguite:

PROVE PENETROMETRICHE (SPT)			
Sondaggio	Profondità m	N° colpi	N <sub>SPT</sub>
S 1	4.50	> 50	Rifiuto
S 1	7.00	7 – 16 – 23	39
S 2	4.50	11– 21 – 41	62
S 2	6.50	13 – 25 – 40	65
S 3	4.50	> 50	Rifiuto
S 3	9.00	8 – 21 – 42	63

Si sottolinea che il complesso calcarenitico-sabbioso si presenta alquanto eterogeneo per struttura, tessitura, grado di cementazione, pigmentazione e granulometria. Le variazioni strutturali e composizionali si manifestano con alternanze centimetriche e decimetriche, con superfici sub-parallele prevalentemente sub-orizzontali. In questo tipo di

terreni la modalità del carotaggio, che avviene con circolazione di fluido (acqua) e rotazione della corona del carotiere, causa l'alterazione della struttura del campione calcarenitico che viene per così dire "modificato", rendendolo sabbioso.

Dal punto di vista idrogeologico, la permeabilità del complesso calcarenitico consente il deflusso delle acque vadose nel sottosuolo, impedendo la falda idrica superficiale. Infatti, nel corso dei sondaggi non è stata riscontrata falda idrica fino alla profondità di investigazione.

La profondità della falda è stata riscontrata, in indagini per ricerche idriche effettuate dallo scrivente nella zona, ad una profondità di circa 40 - 45 metri dal piano di campagna.

In definitiva i risultati delle indagini hanno permesso di accertare, sotto la copertura superficiale (massetto stradale e sottofondo), le terre rosse residuali di regressione, ben addensate, di spessore variabile tra 0.80 e 1,0 mt. seguite dal complesso calcarenitico più o meno fossilifero di colore dal bianco al giallastro a cementazione variabile con livelli costituiti da sabbie addensate o leggermente cementate - (cfr. Profili geognostici dei sondaggi).

### PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Come già anticipato in precedenza, nel corso dei sondaggi geognostici sono stati prelevati dei campioni di terreno sia lapidei che sabbiosi. Sui campioni lapidei sono state eseguite prove di rottura per compressione DL e prove di carico puntuale (Point load). Sui campioni sabbiosi (campioni siglati CS) sono state eseguite prove di taglio diretto su banco di Casagrande.

Nella tabella che segue vengono riportati i risultati delle prove acquisite in termini di peso dell'unità di volume ( $\gamma$ ), coesione ( $c'$ ), angolo di attrito interno ( $\phi'$ ) e resistenza allo schiacciamento ( $\sigma_r$ ) e resistenza al carico puntuale per ciascun campione:

Quadro riepilogativo parametri geotecnici								
Sond.	Camp.	da m	a m	$\gamma$ (T/mc)	Point-load (MPa)	$\Phi'$	$c'$ (T/mq)	$\sigma_r$ (MPa)
S1	C1	2.10	2.30		3.08	-	-	
S1	C2	4.00	4.20	2.166		-	-	33.33
S1	C3	5.20	5.40		2.41	-	-	
S1	C4	11.5	11.7	1.721		-	-	11.59
S2	CS1	2.50	2.70	1.902	-	35°	0.5	-
S2	C1	3.80	4.00	1.982		-	-	17.72
S2	C2	4.30	4.50		3.62	-	-	
S2	C3	6.30	6.40		1.40	-	-	
S2	C4	12.0	12.3	2.203		-	-	44.74
S3	C1	1.90	2.00		2.00	-	-	
S3	C2	2.00	2.15	2.098		-	-	34.32
S3	C3	6.00	6.20	2.138		-	-	37.72
S3	CS1	6.70	7.00	1.925		37°	0.0	
S3	C4	8.50	8.60		2.26	-	-	

Il dimensionamento delle fondazioni delle nuove strutture da realizzare dovrà essere effettuato, in via cautelativa, utilizzando i parametri più scadenti di cui alla tabella sopra riportata.

In ogni caso, la sequenza stratigrafica e le caratteristiche geotecniche dei terreni presenti unitamente all'incidenza della struttura da realizzare portano lo scrivente ad affermare che non sussistono problemi legati alla portanza dei terreni fondali.



## CONSIDERAZIONI GEOLOGICO-TECNICHE

Il progetto in argomento, come già anticipato in precedenza, prevede principalmente la realizzazione di una nuova struttura interrata in c.a. provvista di Bunker, di locali per impianti tecnici, di locali per la sistemazione di apparecchiature medicali, etc.

Tutto il complesso verrà incassato nel substrato calcarenitico, con uno sbancamento medio di m 7,00 rispetto all'attuale piano di calpestio. Per quanto riguarda la scelta sul tipo di fondazioni da adottare per le strutture, considerate le buone caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione, si suggerisce di realizzare fondazioni dirette.

Al di sotto dello spessore delle terre rosse, visto il limitato spessore, non si avranno problemi di spinta laterale dei fronti di scavo.

Per l'esecuzione dello scavo di sbancamento per la realizzazione del corpo di fabbrica in progetto in adiacenza all'edificio del Polichirurgico, dotato di piano interrato fino alla profondità prossima a quella della struttura da realizzare, così come i lati dove non sono presenti edifici o strutture in adiacenza, si condivide la scelta progettuale che non prevede la realizzazione di opere di contenimento. Viceversa, in corrispondenza del lato del fronte di sbancamento in adiacenza alla cappella, si prevede la realizzazione di una paratia di pali incassati al di sotto del piano di fondazione della struttura da realizzare.

Per quanto riguarda le modalità di scavo per la realizzazione dello sbancamento si prevede l'utilizzo di normali mezzi di scavo per i terreni di copertura (terre rosse), mentre occorrerà l'impiego di martello

demolitore in associazione alla pala meccanica per il substrato calcarenitico ben cementato.

## CONCLUSIONI

Le indagini eseguite nell'area, hanno permesso di riconoscere la successione stratigrafica locale, i terreni interessati dalle fondazioni e i loro parametri geotecnici.

Tali conoscenze permettono di affermare che il sito destinato ad accogliere le opere in progetto in questione sono da considerare stabile, sia dal punto di vista morfologico (non esistono tracce di dissesti in atto o potenziali), sia per quanto riguarda le caratteristiche meccaniche dei litotipi presenti.

In considerazione dello sbancamento da effettuare per la realizzazione della struttura in progetto, il piano di posa delle fondazioni interesserà il complesso calcarenitico, dotato di ottime caratteristiche geomeccaniche, pertanto si può affermare che non sussistono problemi legati alla portanza dei terreni fondali e/o di spinta laterale dei fronti di sbancamento.

Si ribadisce che per l'esecuzione dello scavo di sbancamento per la realizzazione del corpo di fabbrica in progetto in adiacenza all'edificio del Polichirurgico, dotato di piano interrato fino alla profondità prossima a quella della struttura da realizzare, così come i lati dove non sono presenti edifici o strutture in adiacenza, non si prevede la realizzazione di opere di contenimento. Viceversa, in corrispondenza del lato del fronte di sbancamento in adiacenza alla cappella, si prevede la

realizzazione di una paratia di pali incassati al di sotto del piano di fondazione della struttura da realizzare.

Si precisa che la zona in questione non ricade in quelle interessate da dissesto o rischio idrogeologico di cui al Decreto A.R.T.A. del 4 Luglio 2000 e successive modifiche ed integrazioni.

Si ritiene, infine, di aver fornito con la presente, tutti gli elementi di carattere geologico – geognostico - geotecnico necessari alla progettazione ed al dimensionamento delle opere previste in progetto.

Allegati:

- corografia in scala 1:25.000;
- carta geologica in scala 1:10.000;
- planimetria in scala 1:500 con ubicazione dei sondaggi;
- profili geognostici dei sondaggi;
- prove geotecniche di laboratorio;
- documentazione fotografica;
- sezioni geologiche scala 1:100 (tavola fuori testo).

Bagheria,

IL GEOLOGO

(Dr. Giuseppe Greco)

O.R.G. 849



# ALLEGATI

19°41"  
52'30"

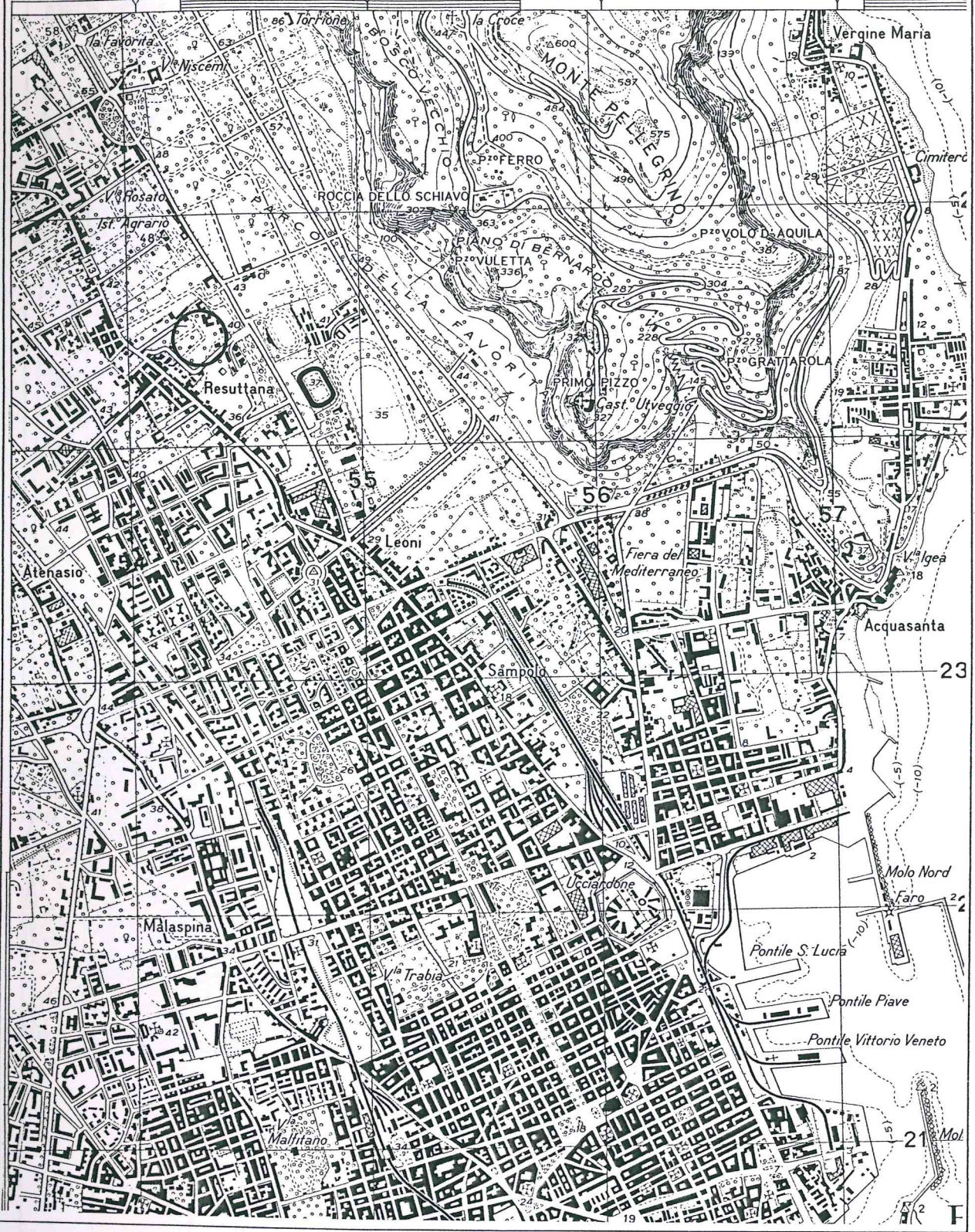
LONGITUDINE DI ROMA M. MARIO DA GREENWICH IN E. D. 1950: 12° 27' 10", 93  
LONGITUDINE INTERNAZIONALE, UFFICIALE IN L. U.  
International Spheroid, E. D. 1950

354

355

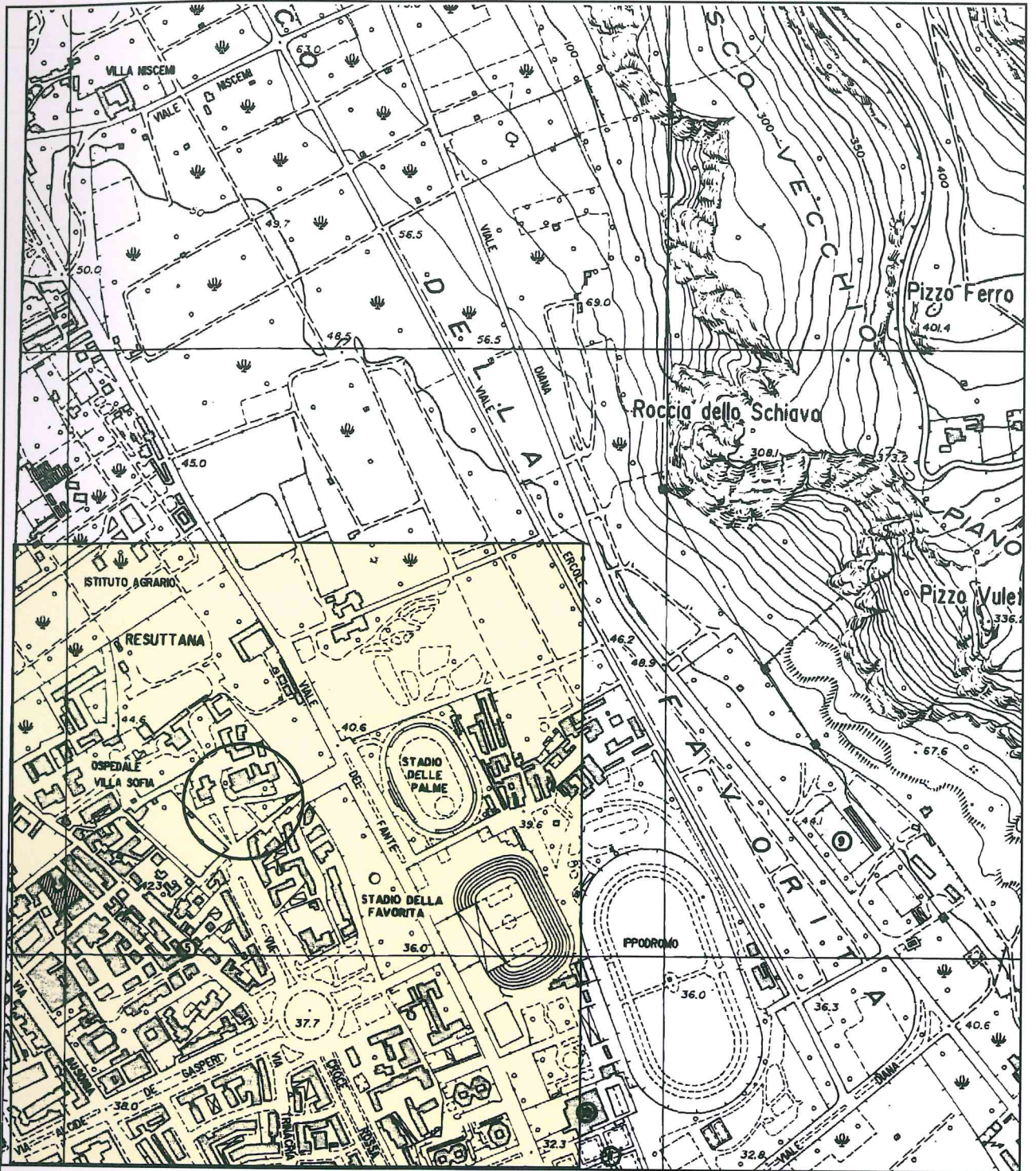
356

357

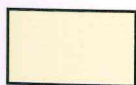


STRALCIO TOPOGRAFICO - Scala 1:25.000  
con ubicazione del sito di progetto

A handwritten signature in blue ink, located in the bottom right corner of the page. The signature is stylized and appears to be a single name or set of initials.



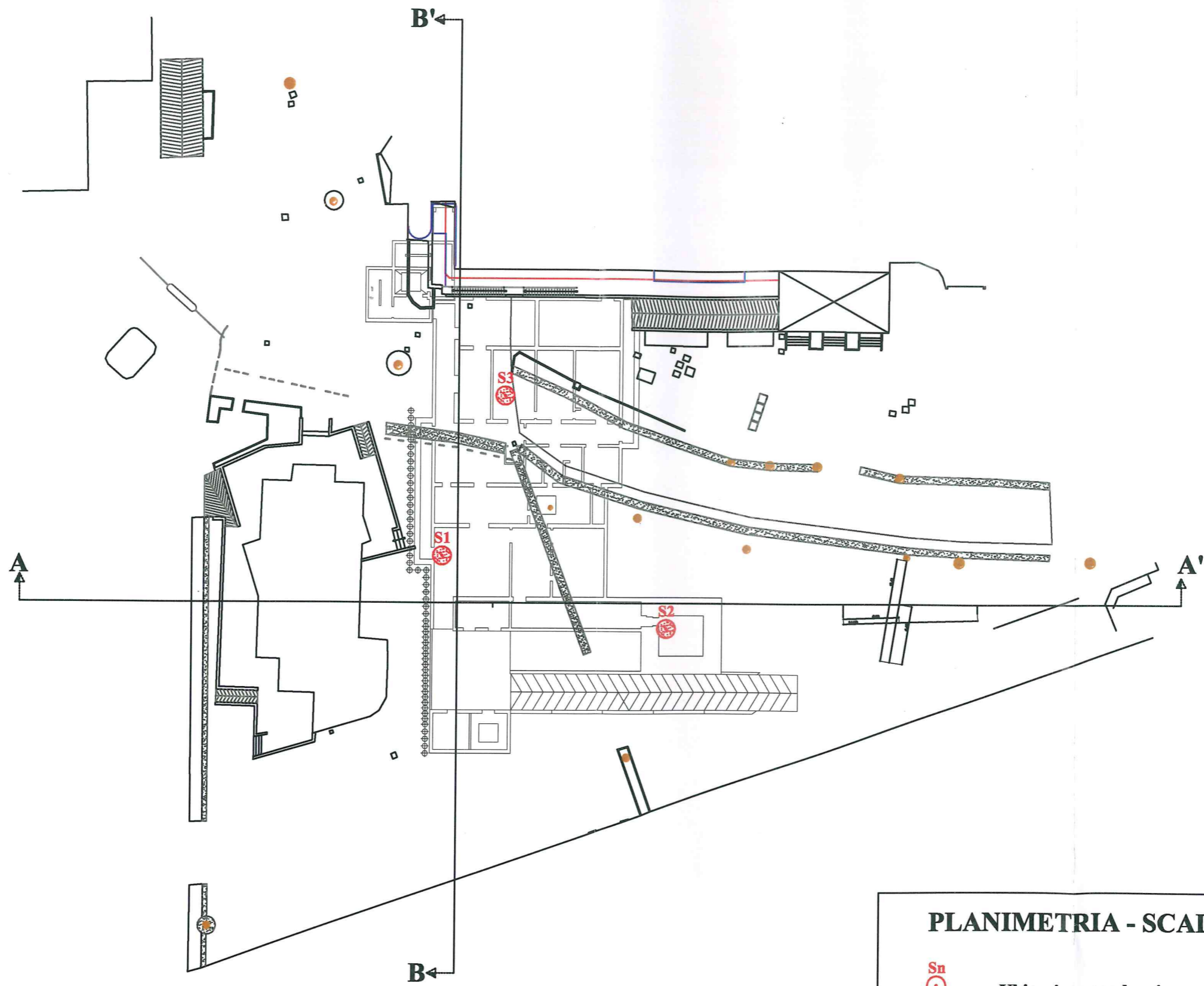
STRALCIO GEOLOGICO  
Scala 1:10.000



Calcarenite organogena di colore bianco-giallastro con, a luoghi, livelli sabbiosi e sabbio-limosi. La cementazione è varia.  
**Alta permeabilità per porosità.**



Zona interessata dal progetto.



**PLANIMETRIA - SCALA 1:500**



**Ubicazione sondaggio geognostico**



**Traccio della Sezione**



## PROFILI GEOGNOSTICI DEI SONDAGGI



Località: SI.AR. Trivellazioni di Rosario Simonetti - Via Al Casale Settimo, 3/f Palermo

Committente ATI Group	Cantiere Villa Sofia (Palermo)	Quota Ass. P.C. 0,00	Coordinate X Y	Sondaggio S 1
Operatore	Indagine Struttura per PET-Ciclotrone	Inizio Esecuzione 03/10/2005	Termine Esecuz. 03/10/2005	Tipo Carotaggio Continuo

Litologia	Descrizione	Quota	Carotaggio %	S.P.T. (n° Colpi)	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Falda	R.Q.D. %	Piezom.
	Massetto stradale e sottofondo	0.40								
	Terre rosse con clasti calcarenitici.	0.80								
	Alternanza di calcareniti e sabbie di colore giallo biancastro, fossilifere.									
		3.50								
	Calcarenite biancastra a grana medio-fine, ben cementata, con livelli sabbiosi a media cementazione.									
		7.00								
	Calcarenite di colore giallo-biancastro a grana medio-fine con livelli sabbiosi. I vari livelli si presentano a varia cementazione.									
		15.00								

Strumenti: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT  
 Tubo: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande  
 Carotazione: CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua  
 Rivestimento: RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici  
 Punta: PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa  
 Tipo Carotaggio: Continuo

Responsabile  


Località: SI.AR. Trivellazioni di Rosario Simonetti - Via Al Casale Settimo, 3/f Palermo

Committente TI Group	Cantiere Villa Sofia (Palermo)	Quota Ass. P.C. 0,00	Coordinate X Y	Sondaggio S 2
Operatore	Indagine Struttura per PET-Ciclotrone	Inizio Esecuzione 03/10/2005	Termine Esecuz. 03/10/2005	Tipo Carotaggio Continuo

Litologia	Descrizione	Quota	Carotaggio %	S.P.T. (n° Colpi)	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Falda	R.Q.D. %	Piezom.
	Massetto stradale e sottofondo	0.50								
	Sabbie frammiste a terre rosse	1.00								
	Calcarenite bianca-rossastra a media granulometria, ben cementata, alternata a livelli sabbiosi.	3.50								
	Calcarenite organogena di colore bianco giallastro ad elevata cementazione.	4.50		11-21-4	4.50 PC					
	Calcarenite di colore giallo-biancastro a grana medio-fine con livelli sabbiosi. I vari livelli si presentano a varia cementazione.	6.50		13-25-40	6.50 PC					
		15.00								

Lit: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT  
 Tipo: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande  
 Metodo: CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua  
 Rivestimento: RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici  
 Puntatura: PA-Puntata Aperta, PC-Puntata Chiusa  
 Tipo Carotaggio: Continuo



Responsabile



*Verbale di accettazione n° GEO 0060 del 11/10/05*

**Dott. Giuseppe Greco**  
**Via Roccaforte n° 153 H**  
**Bagheria**

Progetto per la realizzazione di una struttura di medicina nucleare PET ciclotrone - Villa Sofia

*Direttore dei Lavori: Dott. Giuseppe Greco*  
*Impresa: SI.AR. Trivellazioni di Rosario Simonetti*

## PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA A COMPRESSIONE PER PIETRE NATURALI  
Norma UNI EN 1926:2000

*Verbale di accettazione n°* GEO 0060 del 11/10/05 *Data della prova* 25 ottobre 2005

*Richiesta di prova sottoscritta da* Dott. Giuseppe Greco  
Via Roccaforte n° 153 H  
Bagheria

*Lavoro* Progetto per la realizzazione di una struttura di medicina nucleare PET ciclotrone - Villa Sofia  
Direttore dei Lavori: Dott. Giuseppe Greco  
Impresa: SI.AR Trivellazioni di Rosario Simonetti

*Campioni consegnati in laboratorio da* Dott. Giuseppe Greco

*Persona che ha eseguito la campionatura* Non fornito

*Tipologia dei campioni* Carote di roccia

*Geometria dei provini* Cilindrica

*Preparazione della superficie dei provini* Spianatura e rettifica

*Condizionamento dei provini* Essiccamento in forno a 70 °C e successivo mantenimento a 20 °C

*Orientazione dell'asse di carico rispetto ai piani di anisotropia* Piani di anisotropia assenti

*Nome petrografico* Non fornito

*Nome commerciale* Non fornito

*Nome del fornitore* Non fornito

*Descrizione macroscopica* Calcarenite a grana fine, compatta, ben cementata, color biancastro

Il presente certificato di prova, composto da n°2 pagine, non può essere riprodotto parzialmente senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.

Lo Sperimentatore  
Dott. Alberto Genio

Geolab srl

90122 Palermo . V.lo Guarnaschelli, 7 . tel. 091 6301459 . fax 091 6303545  
PIVA 04040700827 . C.F. 01464340841 . Reg. Trib. Pa n. 39565 CCIAA PA N. 128166

pagina 1 di 2

Il Direttore del Laboratorio Geotecnico  
Dott. Angelo Mulone



DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA A COMPRESIONE PER PIETRE NATURALI  
Norma UNI EN 1926:2000

Sigla campione	Sigla provino	Dimensioni h		Sezione [mm <sup>2</sup> ]	Peso [kg]	Massa volumica [kg/m <sup>3</sup> ]	Carico di rottura F [N]	Resistenza a compressione R [MPa]
		[mm]	[mm]					
S1 C2	1	82.3	82.1	5320	0.946	2 166	177 282	33.33
S1 C4	1	81.3	83.4	5191	0.745	1 721	60 189	11.59
S2 C1	1	82.5	82.7	5346	0.876	1 982	94 716	17.72
S2 C4	1	82.5	78.6	5342	0.925	2 203	239 031	44.74
S3 C2	1	81.5	80.9	5214	0.885	2 098	178 953	34.32
S3 C3	1	82.6	80.5	5362	0.923	2 138	202 224	37.72

Risultati della prova

Resistenza a compressione media	R	30	MPa
Deviazione standard	s	13	MPa
Coefficiente di variazione	v	0.42	

POINT LOAD TEST

"Suggested method for determining point load strength", I.S.R.M. 1984

Verbale di accettazione n° GEO 0060 del 11/10/05 Data della prova 26 ottobre 2005

Richiesta di prova  
sottoscritta da Dott. Giuseppe Greco  
Via Roccaforte n° 153 H  
Bagheria

Lavoro Progetto per la realizzazione di una struttura di medicina nucleare PET ciclotrone - Villa Sofia  
Direttore dei Lavori: Dott. Giuseppe Greco  
Impresa: SI.AR. Trivellazioni di Rosario Simonetti

Campioni consegnati in laboratorio da	Dott. Giuseppe Greco
Persona che ha eseguito la campionatura	Non fornito
Tipologia dei campioni	Spezzoni di roccia di forma cilindrica
Geometria dei provini	Cilindrica
Condizionamento dei provini	Essiccamento in forno a 70 °C e successivo mantenimento a 20 °C
Direzione dei piani di anisotropia	Piani di anisotropia assenti
Nome petrografico	Non fornito
Nome commerciale	Non fornito
Descrizione macroscopica	Calcarenite a grana fine, compatta, ben cementata, color biancastro

Il presente certificato di prova, composto da n°2 pagine, non può essere riprodotto parzialmente senza il consenso scritto del laboratorio Geolab s.r.l.

Lo Sperimentatore  
Dott. Alberto Genio

pagina 1 di 2

Il Direttore del Laboratorio Geotecnico  
Dott. Angelo Mulone

Geolab srl

90122 Palermo - V.lo Guarnaschelli, 7 - tel. 091 6301459 - fax 091 6303545  
P.IVA 04040700827 - C.F. 01464340841 - Reg. Trib. Pa. n. 39565 CCIAA PA N. 128166  
www.geolab.it - geolab@geolab.it



POINT LOAD TEST

"Suggested method for determining point load strength", I.S.R.M. 1984

Verbale di accettazione n° GEO 0060 del 11/10/05 Data della prova 26/10/2005

Prova richiesta da Dott. Giuseppe Greco  
Via Roccaforte n° 153 H  
Bagheria

Lavoro Progetto per la realizzazione di una struttura di medicina nucleare PET ciclotrone - Villa Sofia  
Direttore dei Lavori: Dott. Giuseppe Greco  
Impresa: SI.AR. Trivellazioni di Rosario Simonetti

Tipologia di prova Prova diametrale su roccia isotropa

Sigla provino	Profondità [m]	D [mm]	P [kN]	$D_e^2$ [mm <sup>2</sup> ]	$D_e$ [mm]	$I_s$ [MPa]	F [mm]	$I_{s(50)}$ [MPa]
S1 C1	2.10-2.30	81.8	16.5	6 691	81.8	2.47	1.25	3.08
S1 C3	5.20-5.40	82.2	13.0	6 757	82.2	1.92	1.25	2.41
S2 C2	4.30-4.50	82.0	19.5	6 722	82.0	2.90	1.25	3.62
S2 C3	6.30-6.40	81.7	7.5	6 668	81.7	1.12	1.25	1.40
S3 C1	1.90-2.00	80.6	10.5	6 496	80.6	1.62	1.24	2.00
S3 C4	8.50-8.60	81.4	12.0	6 621	81.4	1.81	1.25	2.26

$I_{s(50)}$ medio	MPa	2.44
-------------------	-----	------

Legenda

- d* diametro dello spezzone di carota
- P* carico di rottura puntuale
- D<sub>e</sub>* diametro equivalente
- I<sub>s</sub>* indice di resistenza al punzonamento
- F* fattore correttivo
- I<sub>s(50)</sub>* indice di resistenza al punzonamento corretto

Direttore del laboratorio geotecnico  
Dott. Angelo Mulone

Lo sperimentatore  
Dott. Alberto Genio

Nota: il valore medio di  $I_{s(50)}$  è stato calcolato scartando i valori estremi



**Dr. Geol. Francesco Zacco**

**LABORATORIO GEOTECNICO**

Committente: Dr. Geol. Giuseppe Greco

Lavoro: Indagini plesso ospedaliero "Villa Sofia"

Sondaggio: S 2

Campione: C S 1

Prof.: 2.50 – 2.70 m

Contenitore campione: CONTENITORE PLASTICO

**DESCRIZIONE:**

Sabbia di colore giallastro e biancastra grana media, mediamente addensata.

Note:

### PROPRIETA' INDICI

Peso dell'unità di volume [ $\gamma$  (T/m<sup>3</sup>)] \_\_\_\_\_ 1.902

Umidità naturale [ $W_n$ ] \_\_\_\_\_

Peso specifico dei grani [ $G_s$  (T/m<sup>3</sup>)] \_\_\_\_\_

Indice dei vuoti [ $e$ ] \_\_\_\_\_

Porosità [ $n$ ] \_\_\_\_\_

Grado di saturazione [ $S_r$ ] \_\_\_\_\_

Peso secco dell'unità di volume [ $\gamma_s$  (T/m<sup>3</sup>)] \_\_\_\_\_

### LIMITI DI CONSISTENZA

Limite di plasticità: \_\_\_\_\_

Limite di liquidità: \_\_\_\_\_

Indice di plasticità: \_\_\_\_\_

Indice di consistenza: \_\_\_\_\_

Committente: Dott. Geol. Giuseppe Greco

Cantiere: Villa Sofia (PA)

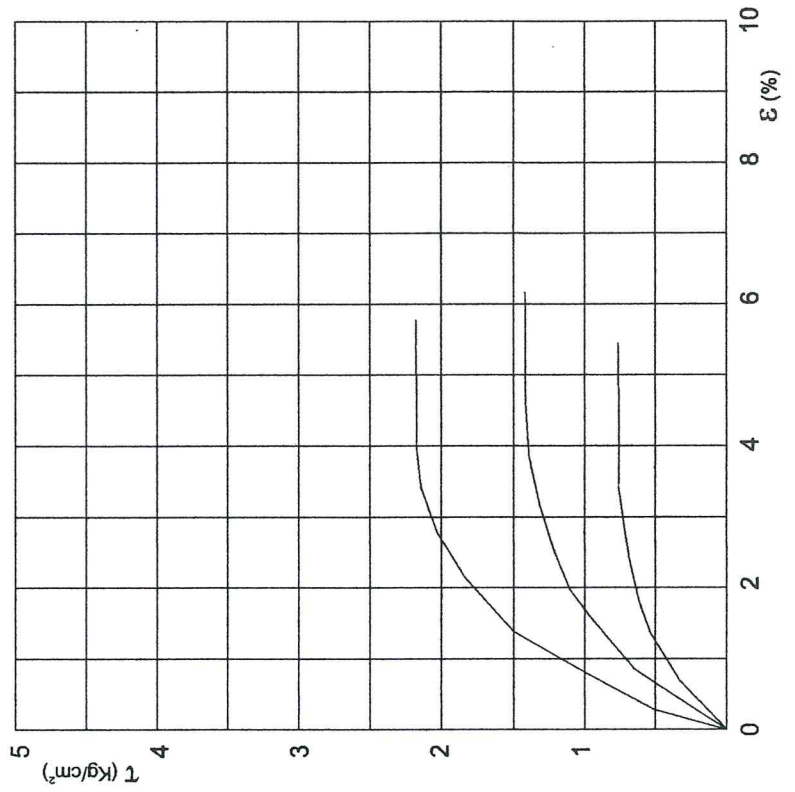
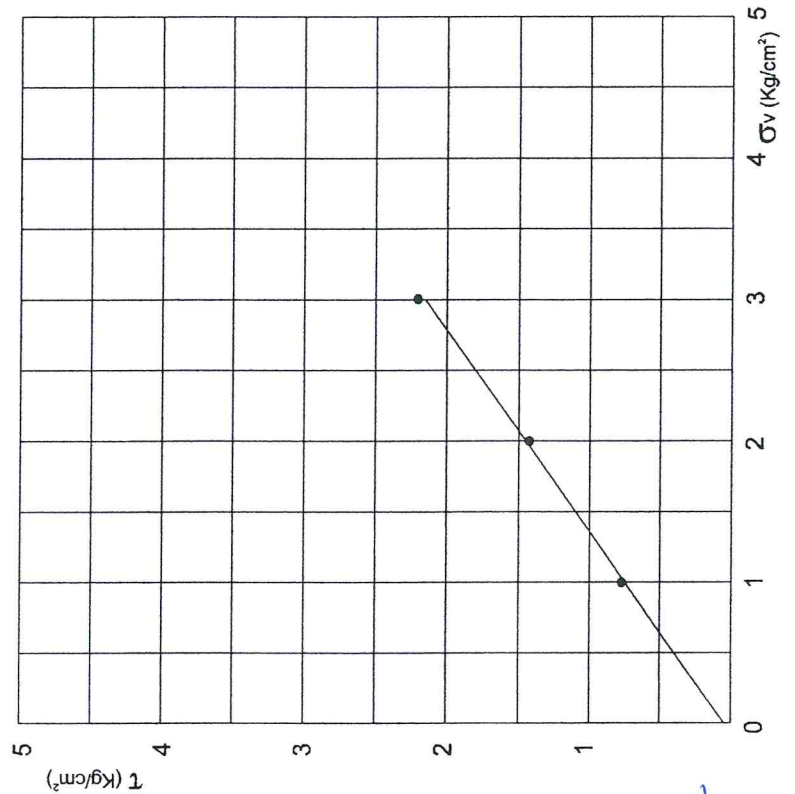
Sondaggio: S2

Campione: CS1

Profondità: da m 2.50 a m 2.70

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

Provino N°	Dimensioni iniziali		Fase di consolidamento		Fase di rottura			Parametri di resistenza	
	$\phi$ (mm)	h (mm)	$\Delta h$ (mm)	$\sigma_v$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$V_{det}$ (mm/min)	$\sigma_v$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\tau$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\phi'$	$c'$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
1	60	30	0.07	1.0	0.09	1.0	0.767	35°	0.05
2	60	30	0.21	2.0	0.09	2.0	1.457		
3	60	30	0.44	3.0	0.09	3.0	2.208		
Descrizione campione:		Sabbia di colore giallastro e biancastro a grana media, mediamente addensata.							



**Dr. Geol. Francesco Zacco**

LABORATORIO GEOTECNICO

Committente: Dr. Geol. Giuseppe Greco

Lavoro: Indagini plesso ospedaliero "Villa Sofia"

Sondaggio: S 3

Campione: C S 1

Prof.: 6.70 - 7.00 m

Contenitore campione: CONTENITORE PLASTICO

**DESCRIZIONE:**

Sabbia di colore giallastro e biancastra grana media, mediamente addensata.

Note:

**PROPRIETA' INDICI**

Peso dell'unità di volume [ $\gamma$  (T/m<sup>3</sup>)] \_\_\_\_\_ 1.925

Umidità naturale [ $W_n$ ] \_\_\_\_\_

Peso specifico dei grani [ $G_s$  (T/m<sup>3</sup>)] \_\_\_\_\_

Indice dei vuoti [ $e$ ] \_\_\_\_\_

Porosità [ $n$ ] \_\_\_\_\_

Grado di saturazione [ $S_r$ ] \_\_\_\_\_

Peso secco dell'unità di volume [ $\gamma_s$  (T/m<sup>3</sup>)] \_\_\_\_\_

**LIMITI DI CONSISTENZA**

Limite di plasticità: \_\_\_\_\_

Limite di liquidità: \_\_\_\_\_

Indice di plasticità: \_\_\_\_\_

Indice di consistenza: \_\_\_\_\_

Committente: Dott. Geol. Giuseppe Greco

Sondaggio: S3

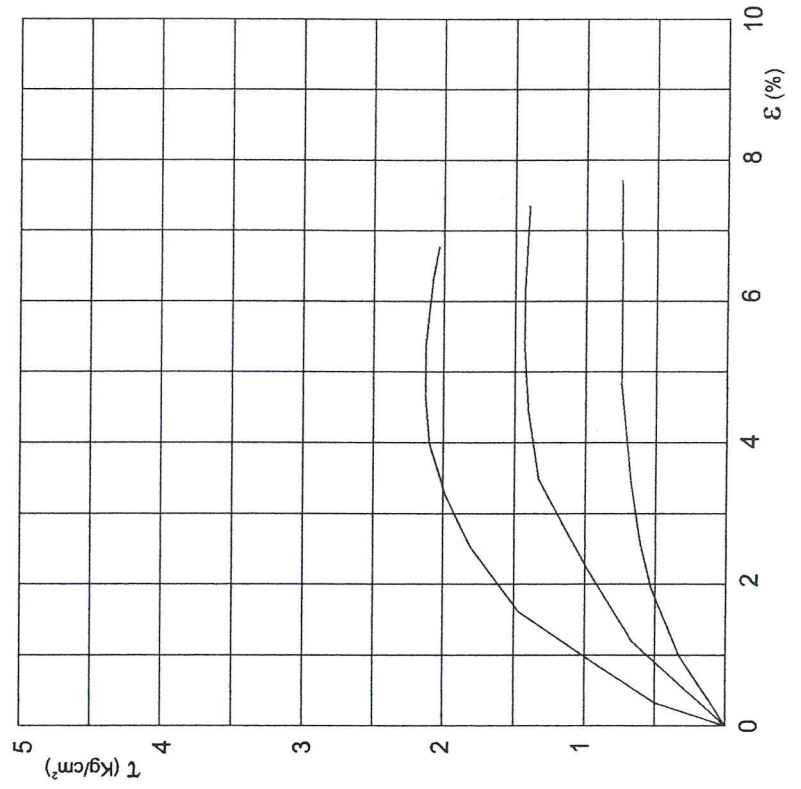
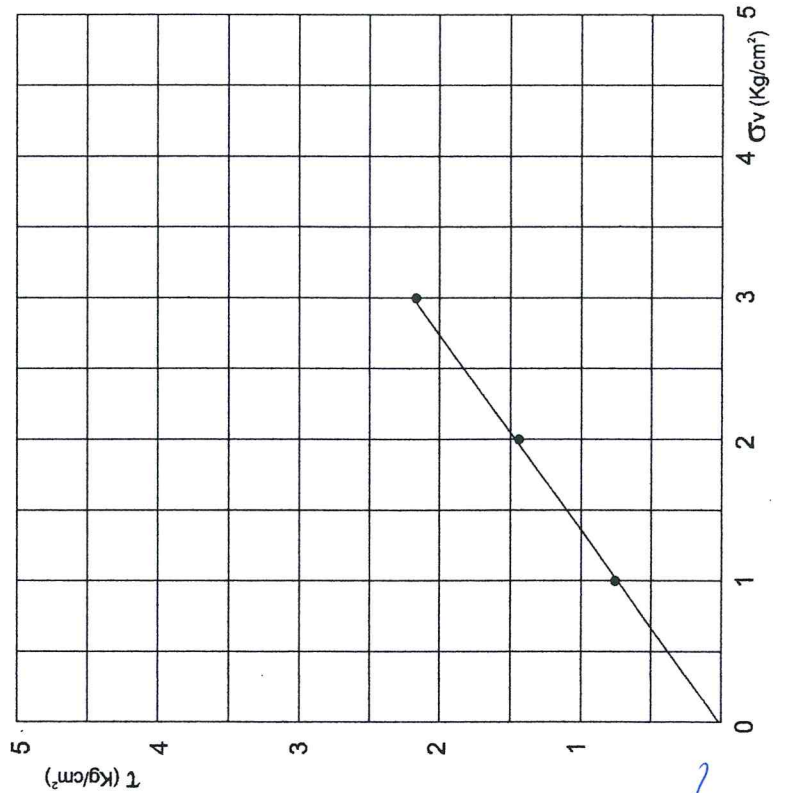
Cantiere: Villa Sofia (PA)

Campione: CS1

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

Profondità: da m 6.70 a m 7.00

Provino N°	Dimensioni iniziali		Fase di consolidamento		Fase di rottura		Parametri di resistenza		
	$\phi$ (mm)	h (mm)	$\Delta h$ (mm)	$\sigma_v$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$V_{def}$ (mm/min)	$\sigma_v$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\tau$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\phi'$	$c'$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
1	60	30	0.12	1.0	0.09	1.0	0.754	37°	0.00
2	60	30	0.18	2.0	0.09	2.0	1.452		
3	60	30	0.39	3.0	0.09	3.0	2.155		
Descrizione campione:		Sabbia di colore giallastro e biancastro a grana media, mediamente addensata.							



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Postazione sondaggio S-1

*Handwritten signature or mark.*



Postazione sondaggio S-2



Postazione sondaggio S-3





Campioni sondaggio S1 cassetta n°1



Campioni sondaggio S1 cassetta n°2

*A*





Campioni sondaggio S1 cassetta n°3

*A*



Campioni sondaggio S2 cassetta n°1



Campioni sondaggio S2 cassetta n°2

*Handwritten signature or mark.*



Campioni sondaggio S2 cassetta n°3

*[Handwritten signature]*



Campioni sondaggio S3 cassetta n°1



Campioni sondaggio S3 cassetta n°2



Campioni sondaggio S3 cassetta n°3

A