

# COMUNE DI PALERMO

## RELAZIONE GEOLOGICA E NOTE GEOTECNICHE

**"Progetto per la realizzazione del Nuovo  
Complesso Parrocchiale Santa Rosa da Lima-  
Fondo Petix 26 –Cortile Cruillas Palermo.**

Sac. Don Giovanni Maggiore



Consulente geologo:

Prof.Dott.SALVATORE SANZO

O.R.G. DI SICILIA N.0086  
Palermo-via E.Fermi 36  
tel (091) 6822791  
338 6786982



Progettisti

Dott. Ing. *Ciro Trentacosti*

Dott. Arch. Daniela Federico



2008

## INDICE

Pag.1	1. Premesse.
Pag.5	2. Cenni morfologici. geologici. litologici.
Pag.11	3. Le indagini geosimiche
Pag.14	3,2, Indagini Masw e caratterizzazione dei terreni.
PAG.18	4. Catteristiche geotecniche. Parametri geotecnici.
Pag.22	5. Conclusioni.

### Allegati:

- 1) Corografia 1:25.000.
- 2) Stralcio aerofotogrammetrico 1:2.000.
- 3) Planimetria generale.
- 4) Sezione geologica 1:100
- 5) Planimetria con ubicazione dei sondaggi geogmostici.
- 6) Documentazione fotografica delle risultanze dei sondaggi.

7) Le stratigrafie dei sondaggi geognostici.

8) Tabella e grafici dei sondaggi geosismici.

9) Stralcio planimetrico con ubicazione stesa Masw.

10) Le prove geotecniche di laboratorio.



NUOVO COMPLESSO PARROCCHIALE  
SANTA ROSA DA LIMA

Fondo Petticci, 26 - Crollias - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO 2013



Don Giovanni Magliere

Donatello Fedenco

Arch. Donatello Fedenco

via C. S. Sebastiano, 8

90133 Palermo

tel. 091 2411111

www.donatellofedenco.it

info@donatellofedenco.it

091 2411111

091 2411111

091 2411111

091 2411111

091 2411111

091 2411111

091 2411111

091 2411111

091 2411111

091 2411111

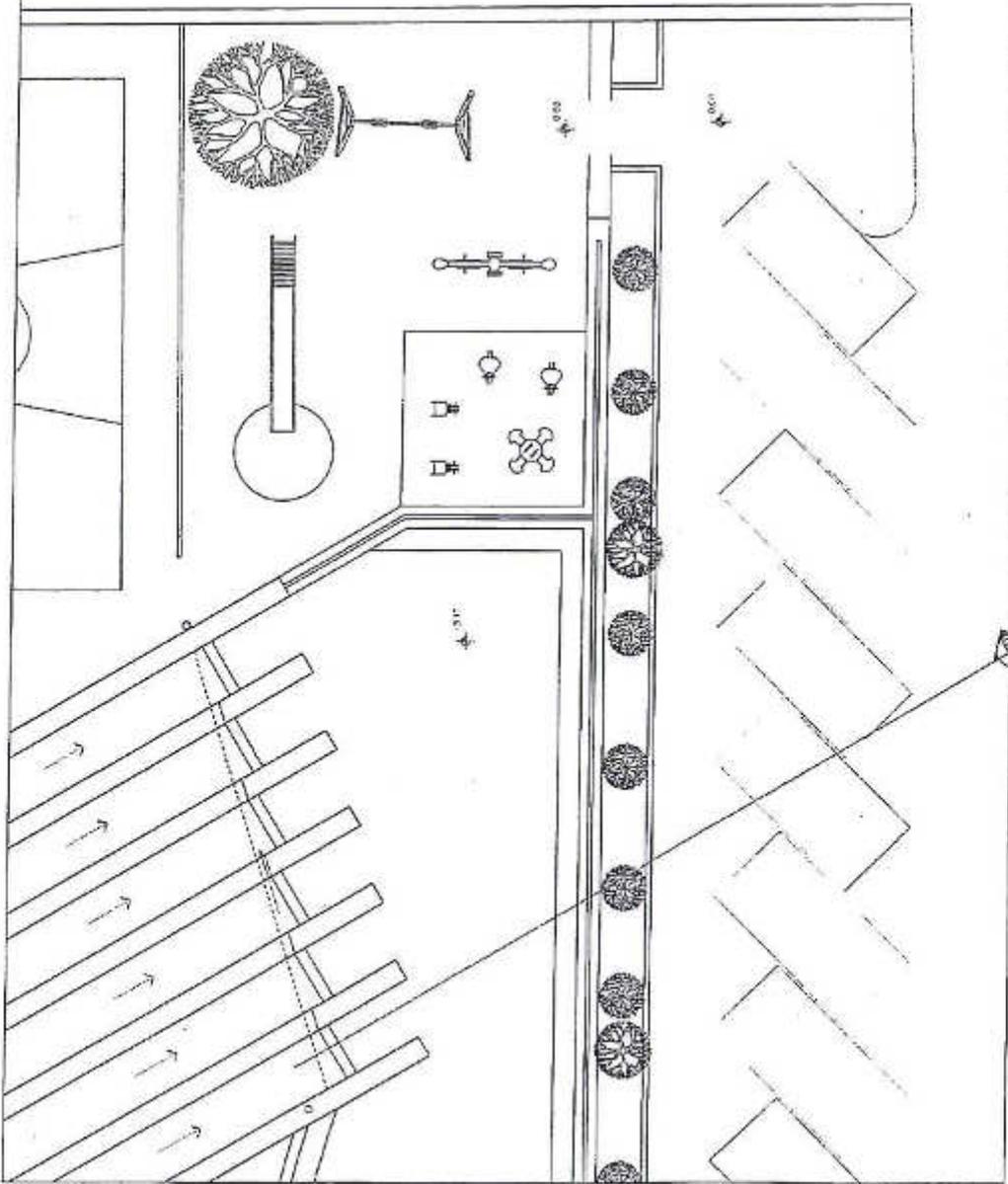
091 2411111

091 2411111

PIANTE a scala 1:100

Progettati:  
arch. Donatello Fedenco  
via C. S. Sebastiano, 8

Finito:  
Don Giovanni Magliere



SUPERFICIE LOTTO - 3923.42 mq (CATASTALMENTE 4351 mq)



SUPERFICIE COPERTA EDIFICIO ESISTENTE - 204 mq



SUPERFICIE COPERTA NUOVA COSTRUZIONE - 999 mq



SUPERFICIE SPAZI AD USO PUBBLICO - 1073 mq



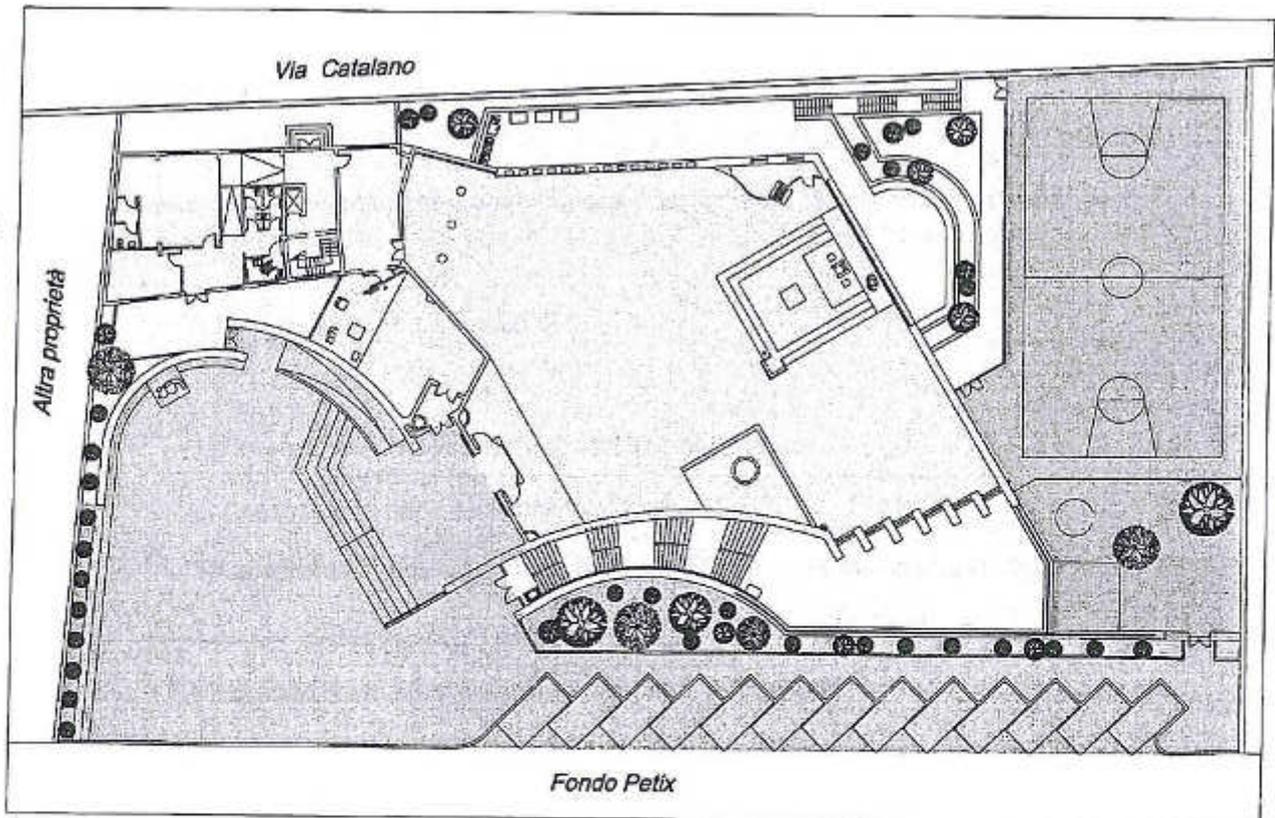
SUPERFICIE AD USO PARCHEGGIO - 205 mq



SUPERFICIE AD USO PRIVATO ATTREZZATA - 680 mq



SUPERFICIE AD USO PRIVATO - 762 mq



## 1.PREMESSA.

Nella presente relazione ci si propone di mettere in evidenza le caratteristiche geolitologiche di un areale, sito in via Fondo Petix n.26, territorio del Comune di Palermo ; . riportato nel P.R.G. ed è destinato per tutta la superficie a zona I.C1.

Il presente studio è stato commissionato dal Ditta Sac. Don Giovanni Maggiore, nella qualità di Parroco, e legale rappresentante della Chiesa Parrocchiale.

Il progetto è redatto dal'Ing. Ciro Trentacosti e dall'Arch. Daniela Federico.

Lo studio geologico con note geotecniche dell'areale in oggetto si riferisce alla realizzazione della nuova Chiesa Parrocchiale "Santa Rosa da Lima".

Scopo dello studio è quello di :

- 1) determinare le condizioni di stabilità della zona.
- 2) ricostruire la serie stratigrafica locale.
- 3) caratterizzare dal punto di vista geotecnico, a norma del D.M. 11.03.88 i terreni che costituiscono la serie stratigrafica locale.
- 4) caratterizzare sismicamente i terreni di fondazione.

L'analisi della stabilità dell'area, contenente e circostante l'opera di progetto, è stata espletata mediante :

a) un rilevamento geologico di natura applicativa, tendente all'accertamento della fattibilità dell'opera.

b) esecuzione di indagini dirette ad approfondire la caratterizzazione geotecnica qualitativa e quantitativa del sottosuolo per la definizione dei procedimenti costruttivi.

La ditta ha provveduto ad eseguire cinque sondaggi **geognostici** , spinti fino a mt 15 dal p.c. oltre il rinvenimento della formazione di base (FB) .

Sono state eseguite n. 4 prove penetrometriche, con penetrometro dinamico, battendo con un maglio da Kg 73 , a caduta libera da 75 cm, sulle aste equipaggiate con campionatore Rymond a punta chiusa (51 mm di diametro (20 cm<sup>2</sup>), e registrando il numero di colpi corrispondente ad una infissione di 45 cm.

c) Inoltre sono stati prelevati 3 campioni indisturbati della formazione di base per la determinazione delle caratteristiche geotecniche.

Le indagini geognostiche sono state eseguite dalla DI.PA. Trivellazioni S.n.c. con sede in Via Portella 5 a Ventimiglia di Sicilia (Pa).

L'analisi stratigrafica comprensiva delle prove penetrometriche è sintetizzata nelle tre colonne allegate, unitamente ad una documentazione fotografica.

La stessa Ditta ha eseguito due tracciati di sondaggi geosismici, utili alla determinazione della risposta sismica dell'areale di progetto.

La finalità della campagna di prospezioni sismiche è quella di ricostruire l'andamento litologico con particolare riferimento al comportamento reologico dei terreni attraversati, con la finalità di ricavarne i Moduli elastici attraverso metodi dinamici.

Le prove di laboratorio sono state eseguite dalla "Geotecnica s.a.s. di Andrea Pagano & c, Laboratorio delle Terre con sede in Ventimiglia di Sicilia(Pa) via G. Garibaldi n.280.

Ciò per conoscere le caratteristiche dei terreni superficiali e di substrato.

Il risultato delle osservazioni dirette, comparato con il rilievo geologico, è stato reputato soddisfacente e la sostanziale omogeneità dei risultati ottenuti è tale da fare ritenere completa la caratterizzazione stratigrafica dei terreni presenti nella zona in esame ed esposta nel contesto della relazione che segue.

Il programma delle indagini è stato reputato soddisfacente, ed ha permesso una probante conoscenza in merito allo spessore della copertura detritica, alla quota d'incontro roccia, in definitiva all'aspetto del substrato, assolvendo il compito demandato.



## 2.CENNI MORFOLOGICI.

### GEOLOGICI.

### LITOLOGICI.

**Sotto il profilo morfologico** la zona è caratterizzata da un'ampia superficie tabulare, nella quale non è stata riscontrata la benchè minima presenza di fenomeni di rilascio e di degradazione superficiale.

Attualmente la zona si presenta come un prato erbaceo e confinante con edifici di civile abitazione a quattro piani fuori terra..

Detta area non risulta assoggettata a vincoli.

**Geograficamente** l'area interessata dal progetto è ubicata nel settore meridionale della Piana di Palermo ad una quota compresa fra 50 e 60 mt slm e fa parte dell'antico territorio agricolo della piana , caratterizzata dalla presenza di manufatti storici, ville, torri, vasche, canali, muri di confine, etc..

L'areale di competenza progettuale, **sotto il profilo geologico**, fa parte della Piana di Palermo, ed è caratterizzato da un substrato di terreni quaternari affiorante o subaffiorante, costituito da uno spessore variabile di calcareniti.

Lo studio di dettaglio delle calcareniti ha permesso di ipotizzare una netta differenziazione delle calcareniti stesse, dividendo la Piana in due settori:

-una settentrionale (calcareniti bianche).

-una meridionale (calcareniti gialle).

Anche per quanto riguarda gli spessori, la differenziazione dei due complessi è evidente.

Nella parte Nord le calcareniti presentano uno spessore massimo di 80 mt, mentre nella parte Sud tale spessore è intorno ai 40 mt.

**Nel caso specifico ci occuperemo delle "calcareniti gialle", in quanto il lavoro in oggetto ricade nella parte meridionale della Città.**

Il deposito delle calcareniti gialle è formato da rocce lapidee con vario grado di cementazione e di rocce sciolte di varia granulometria.

Le rocce sono costituite da clasti, di natura carbonatica o quarzosa, di tritume di microfossili.

Il deposito presenta cospicue variazioni laterali e verticali. In esse sono state riconosciute diverse litofacies, ciascuna con differente distribuzione del

cemento e con composizione granulometrica e mineralogica dei clasti molto variabili da punto a punto.

Nel deposito sono rappresentati sei gruppi principali di materiali che sono indicati nella classifica.

I rapporti tra un gruppo di materiali e l'altro sono quanto mai variabili e irregolari. fatta eccezione per le **calcareniti CI-sabbie sciolte, che presentano stratificazione suborizzontale regolare molto evidente e talvolta grandissima persistenza, queste ultime sono predominanti nel nostro areale..**

Le potenze del complesso sono comprese fra i 10 e i 40 metri.

Questo in generale, mentre per quanto riguarda **la litologia di zona** in particolare ci siamo avvalsi di una attenta campagna geognostica, consistente nell'esecuzione di cinque sondaggi geognostici ubicati lungo la traccia del futuro fabbricato e spinti fino a mt 15 dal p.c. fino alla formazione di base ed oltre.

Durante gli scavi non sono stati riscontrati vuoti o tracce di antichi acquedotti (qanat).

**Le indagini sono state eseguite su incarico della ditta.**

Si allegano di seguito le risultanze delle indagini geognostiche e penetrometriche eseguite.

L'esame congiunto delle verticali esplorate consente di esprimere e di puntualizzare alcune importanti considerazioni.

Tutti i sondaggi hanno evidenziato la presenza del

#### **-Terreno vegetale-**

costituito da limo di colore grigio-marrone, con evidenti apparati radicali, inglobante rari elementi di calcarenite di piccole dimensioni.

Lo spessore di tale livello oscilla da 0.80 a 1.0 mt.

#### **-Calcareniti-**

E' questa la **formazione di base**, costituita da un potente pacchetto di calcareniti bioclastiche ben cementata a struttura vacuolare con una potenza variabile da 5 a 6 metri.

E' questo un ottimo terreno che costituirà l'ammasso fondale della costruendo chiesa.

Alla base di questa formazione monolitica iniziano le alternanze sempre di natura calcarenitica, di strati calcarenitici con intercalazioni sabbiose a scarsa cementazione.

Questa alternanza ritmica di calcareniti fortemente cementate con sabbie calcarenitiche si intercetta fino alla profondità di mt 15, massima profondità raggiunta dalle terebrazioni.

Lo spessore della formazione calcarenitica è quindi dell'ordine di alcune decine di metri rappresenta la formazione di base, su cui poggeranno le fondazioni delle varie strutture progettuali.

**Pertanto l'area non presenta situazioni di pericolosità geologica di alcun genere.**

L'interpolazione delle verticali stratigrafiche congiunte sono state utilizzate per la definizione di una **sezione geolitologica in corrispondenza del fabbricato.**

:

L'accertamento e la caratterizzazione dei terreni più direttamente impegnati dalla realizzazione delle opere di progetto, acquista notevole interesse ai fini

del corretto dimensionamento delle superfici e delle sezioni di scavo e del  
proporzionamento delle strutture di fondazione dei manufatti.

Si allega di seguito la sezione geolitologica.

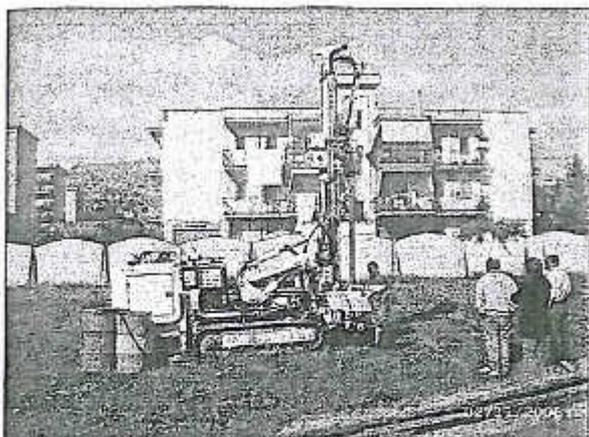
Sezione geologica  
rappresentativa  
scala 1:100

Ipotetica sagoma chiesa

calcarenti compatte vucolari

alternanze ritmiche di calcareniti ed arenarie più o meno cementate, intercalazioni in eteropia di facies di livelli sabbo-arenacei addensati.

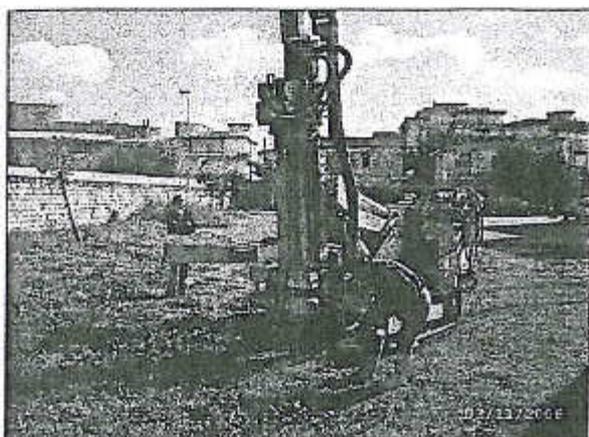




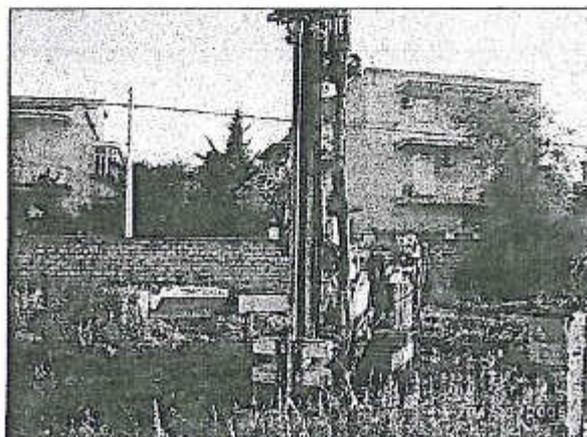
Postazione sondaggio n. 1



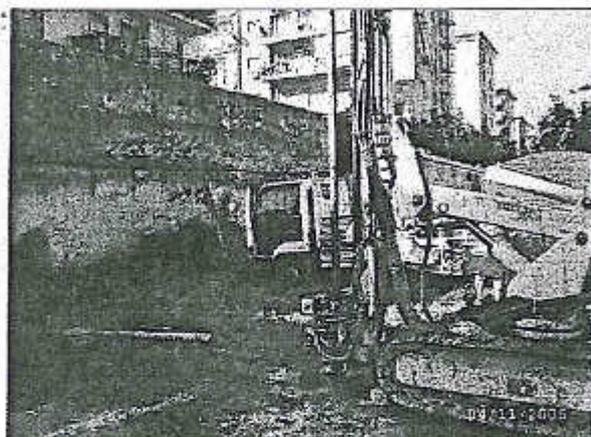
Postazione sondaggio n. 2



Postazione sondaggio n. 3



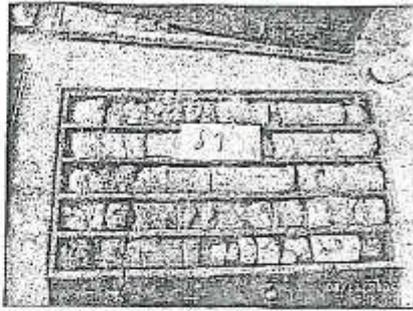
Postazione sondaggio n. 4



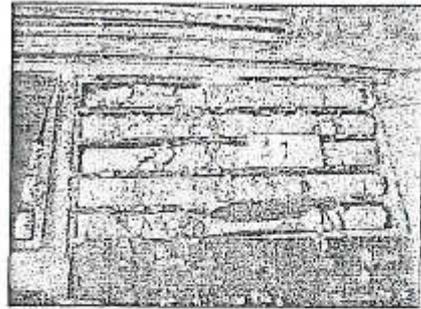
Postazione sondaggio n. 5

## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

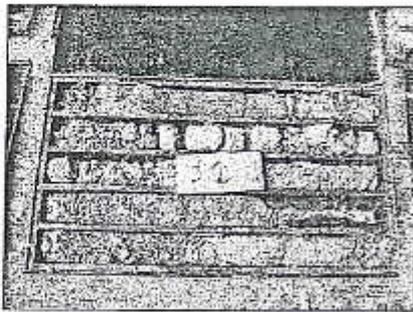
*DMV*  
Via For... 8 - ... (PA)  
Partita IVA 05276200620



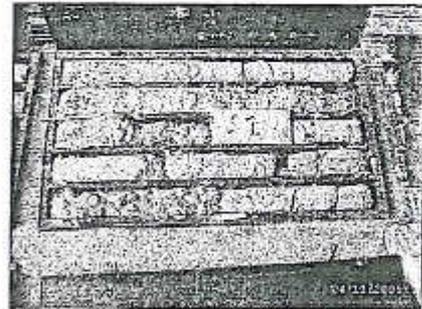
Cassetta s1c1



Cassetta s1c2



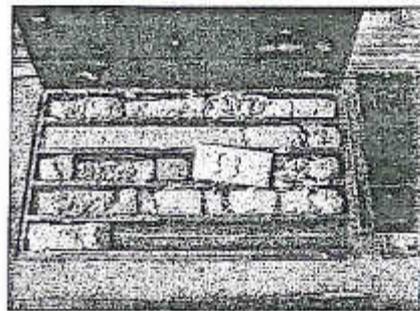
Cassetta s2c1



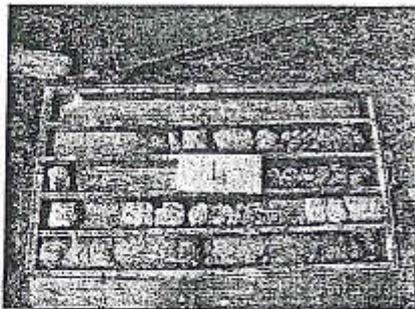
Cassetta s2c2



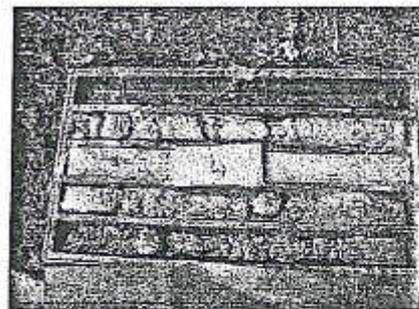
Cassetta s3c1



Cassetta s3c2



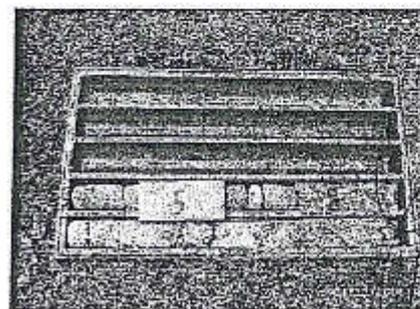
Cassetta s4c1



Cassetta s4c2



Cassetta s5c1



Cassetta s5c2

16200320  
PA

SONDAGGIO N. 01

Costruzione chiesa parrocchiale S. Rosa Da Lima

Committente dr. Sanzo Salvatore

comune di Palermo

Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Potenza	Profondita'	Campioni	S.P.T.			
						10	20	30	40
1		terreno agrario, costituito dal disfacimento chimico fisico dei terreni sottostanti. Colorazione rossastra composizione sabbio-limosa, con immersi elementi calcarenitici, di varia forma e dimensioni. Nel complesso trattasi di terreni inconsistenti con un scarso, se non nullo, grado di cementazione.	0.50	0.50					
2		calcareniti vacuolari, di colore giallastro con venature e porzioni rossastre. compatte e con un buon grado di cementazione.	1.70	2.20	1.50 S1C1 1.80				
3		alternanze ritmiche di arenarie e calcareniti con sabbie addenzate ed a composizione granulometrica eterogenea.							
4									
5			3.80		4.00 S1C2 4.40				
6				6.00					
7		arenarie e sabbie poco addenzate e con un scarso grado di cementazione	1.50	7.50					
8		alternanze ritmiche di arenarie e calcareniti con sabbie addenzate ed a composizione granulometrica eterogenea.							
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
			7.50	15.00					

*[Handwritten signature]*  
 Palermo, 15/05/2009  
 Prof. Dr. S. Sanzo Salvatore

SONDAGGIO N. 02	Costruzione chiesa parrocchiale S. Rosa Da Lima
Committente dr. Sanzo Salvatore	comune di Palermo

Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Potenza	Profondità	Campioni	S.P.T.				
						10	20	30	40	
1		terreno agrario, costituito dal disfacimento chimico fisico dei terreni sottostanti. Colorazione rossastra composizione sabbio-limosa, con immersi elementi calcarenitici, di varia forma e dimensioni. Nel complesso trattasi di terreni inconsistenti con un scarso, se non nullo, grado di cementazione.	1.00	1.00						
2		calcareniti vacuolari, di colore giallastro con venature e porzioni rossastre. compatte e con un buon grado di cementazione.	1.50	2.50						
3		alternanze ritmiche di arenarie e calcareniti con sabbie addenzate ed a composizione granulometrica eterogenea.	5.00	7.50						
4										
5										
6										
7										
8		calcareniti vacuolari, di colore giallastro con venature e porzioni rossastre. compatte e con un buon grado di cementazione.	1.00	8.50						
9		alternanze ritmiche di arenarie e calcareniti con sabbie addenzate ed a composizione granulometrica eterogenea, con passaggi di calcarenite bianca ben cementata e compatta.	4.50	13.00						
10										
11										
12										
13										
14		sabbie sciolte e/o scarsamente cementate, di colore dal bianco sporco al giallo paglierino	0.50	13.50						
15		alternanze ritmiche di arenarie e calcareniti con sabbie addenzate ed a composizione granulometrica eterogenea.	1.50	15.00						

5.00  
S2C1  
5.30

4  
4.45

*[Faint stamp and handwritten notes]*

SONDAGGIO N. 03

Committente dr. Sanzo Salvatore

Costruzione chiesa parrocchiale S. Rosa Da Lima

comune di Palermo

Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Potenza	Profondita'	Campioni	S.P.T.			
						10	20	30	40
1		terreno agrario, costituito dal disfacimento chimico fisico dei terreni sottostanti. Colorazione rossastra composizione sabbio-limosa, con immersi elementi calcarenitici, di varia forma e dimensioni. Nel complesso trattasi di terreni inconsistenti con un scarso, se non nullo, grado di cementazione.	0.30	0.30					
2		calcareniti vacuolari, di colore giallastro con venature e porzioni rossastre. compatte e con un buon grado di cementazione.	3.20						
3									
4				3.50					
5		alternanze ritmiche di arenarie e calcareniti con sabbie addenzate ed a composizione granulometrica eterogenea.	3.50						
6									
7									
8		sabbie ed arenarie scarsamente cementate a colorazione biancastra.	0.50	7.00					
9		alternanze ritmiche di arenarie e calcareniti con sabbie addenzate ed a composizione granulometrica eterogenea.		7.50					
10			3.50						
11									
12		calcarenite compatta e ben cementata colore biancastro	2.00	11.00					
13									
14		alternanze ritmiche di arenarie e calcareniti con sabbie addenzate ed a composizione granulometrica eterogenea.	2.00	13.00					
15									
				15.00					
						8.00			
						S3C1			
						8.40			
								14	
								14.45	

SONDAGGIO N. 04

Costruzione chiesa parrocchiale S. Rosa Da Lima

Committente dr. Sanzo Salvatore

comune di Palermo

Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Potenza	Profondita'	Campioni	S.P.T.			
						10	20	30	40
1		terreno agrario, costituito dal disfacimento chimico fisico dei terreni sottostanti. Colorazione rossastra composizione sabbio-limosa, con immersi elementi calcarenitici, di varia forma e dimensioni. Nel complesso trattasi di terreni inconsistenti con un scarso, se non nullo, grado di cementazione.	0.60	0.60					
2		calcareniti vacuolari, di colore giallastro con venature e porzioni rosastre. compatte e con un buon grado di cementazione. Sono presenti piccoli livelli sabbio arenacei a scarsa cementazione.	4.40						
3									
4									
5									
6		sabbie ed arenarie scarsamente cementate a colorazione biancastra.	1.50	5.00		5.50	S4C1	6.00	
7		calcarenite compatta e ben cementata colore biancastro	1.50	6.50					
8		alternanze ritmiche di arenarie e calcareniti con sabbie addenzate ed a composizione granulometrica eterogenea.	3.00	8.00					
9									
10									
11		calcarenite compatta e ben cementata di colore variante dal giallo paglierino al rosso mattone	4.00	11.00					
12									
13									
14									
15				15.00					

D. 207. 10  
 Via ...  
 Palermo

SONDAGGIO N. 05

Committente dr. Sanzo Salvatore

Costruzione chiesa parrocchiale S. Rosa Da Lima  
comune di Palermo

Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Potenza	Profondita'	Campioni	S.P.T.			
						10	20	30	40
1		terreno agrario, costituito dal disfacimento chimico fisico dei terreni sottostanti. Colorazione rossastra composizione sabbio-limosa, con immersi elementi calcarenitici, di varia forma e dimensioni. Nel complesso trattasi di terreni inconsistenti con un scarso, se non nullo, grado di cementazione.	0.30	0.30					
2		calcareniti vacuolari, di colore giallastro con venature e porzioni rossastre. compatte e con un buon grado di cementazione.	3.20		2.50 S5C1 2.80				
3				3.50					
4		alternanze ritmiche di arenarie e calcareniti con sabbie addenzate ed a composizione granulometrica eterogenea.			4.50 S5C2 4.90				
5			3.00						
6									
7		calcarenite compatta e ben cementata colore biancastro		6.50				6	
8			2.00					6.45	
9		intercalazioni di sabbie ed arenarie scarsamente cementate.	0.50	8.50					
10		alternanze ritmiche di arenarie rossastre, sabbie più o meno sciolte e calcareniti vacuolari di buona consistenza.		9.00					
11									
12			6.00						
13									
14									
15				15.00					

### **3. LE INDAGINI GEOSISMICHE.**

#### **Premessa**

E' stata eseguita una campagna di indagini geofisiche così meglio descritta:

N°2 stese sismiche a rifrazione, che hanno consentito la misura in situ delle Velocità Onde Sismiche Primarie (VOSP)

N°1 stesa sismica del tipo MASW mediante l'analisi delle onde di Rayleigh.

#### **3.1 SISMICA A RIFRAZIONE**

Per le stese sismiche eseguite, comprensive di dromocrona di andata e di ritorno, è stata scelta una spaziatura tra i geofoni di 2,00 metri in modo da ottenere un dettaglio adeguato rispetto alla superficie da indagare, con una lunghezza della base sismica pari a 30 metri.

#### **STRUMENTAZIONE E METODOLOGIA**

La stesa sismica è stata eseguita con un sismografo PASI, gestito da un microprocessore, con dodici canali di acquisizione simultanea, a risoluzione 100 microsec., 8 bit, scale dei tempi variabili e incremento di segnale variabile per ogni canale.

I geofoni utilizzati sono del tipo verticale (Primarie) a 4,5 Hz "MARK".

L'energizzazione è stata ottenuta tramite mazza di 9 kg dotata di starter piezoelettrico.

Per l'elaborazione dei dati, fatta a posteriori in studio, ci si è avvalsi dell'ausilio dell'elaboratore elettronico e del programma interpretativo "INTERSISM" distribuito dalla Geo & soft.

Le stese sismiche hanno permesso la determinazione di un parametro fisico (Densità) dei vari strati unitamente ai loro spessori, e il riconoscimento della loro natura litologica in base ai parametri fisici ricavati dalla prospezione geofisica prescelta.

I metodi sismici consistono nella misurazione delle velocità di propagazione di onde sismiche. Con le apparecchiature usate è stato possibile ottenere i primi impulsi sufficientemente netti anche quando i rumori di fondo erano elevati. Questo per il fatto che si poteva costantemente osservare la registrazione in quanto era immagazzinata da una memoria elettronica e poi tracciata su un tubo catodico con la possibilità di discernere i segnali veri da quelli spuri.

Le misure rilevate ci hanno consentito di costruire le curve tempi distanze (Dromocrone) e determinare gli spessori dei vari strati.

Il metodo sismico a rifrazione sfrutta la propagazione delle onde elastiche nel sottosuolo. Condizione necessaria perché si abbia rifrazione delle onde elastiche è una variazione della velocità delle medesime con la profondità in modo uniforme o discontinuo.

L'aumento discontinuo è particolarmente significativo per individuare le superfici limite fra due unità litologiche differenti.

## ANALISI DEI RISULTATI DELLE STESE SISMICA

Per l'interpretazione dei sondaggi, è stato riportato in un diagramma i tempi di percorrenza (ordinate) impiegati dai fronti d'onda sulle distanze (ascisse) dal punto d'impatto ai geofoni.

Le curve così ottenute sono diverse in dipendenza dello spessore dei terreni di copertura e della natura dei materiali attraversati. I dati ottenuti hanno permesso di diagnosticare delle successioni di litotipi che molto chiaramente sono evidenziate nelle sezioni stratigrafiche interpretative allegate e nelle tavole delle velocità e degli spessori.

Dall'interpretazione dei risultati emerge quanto segue:

in entrambi i sondaggi sono stati evidenziati due orizzonti sismici. Il primo poco netto e posto a poca profondità dal piano di campagna (0.40 - 0.80 m) e verosimilmente rappresenta una copertura agraria alterata; il secondo, caratterizzato da una velocità di rifrazione delle onde sismiche primarie, di circa 1.000 - 1300 m/s, è riconducibile ad un banco calcarenitico, riscontrato in entrambi i sondaggi e con una comparazione con le indagini dirette, risulta costituito da biocalcareni vacuolari e cementate.

Nelle pagine seguenti si riportano i tabulati ed i grafici delle stese sismiche eseguite.

TABELLA MODULI ELASTICI

sondaggio sismico n. 1 - Chiesa S. Rosa da Lima

	unita di misura	strato n. 1	strato n. 2
densità della roccia	$\rho$ Kg/mc	0.019	0.019
vel longitudinali o primarie	$V_l$ mt/sec	230	1060
vel trasversali o taglio	$V_t$ mt /sec	125	680
Modulo di Rigidità G	$\mu$ Kg/cm <sup>q</sup>	296.9	8785.6
Costante di Lamé V	$\lambda$	411.4	3777.2
Modulo Compressibilità Volumetrica	K kg/cm <sup>q</sup>	609.3	9634.3
Coefficiente di Poisson	$\delta$	0.290	0.150
modulo di Young	e kg/cm <sup>q</sup>	766.2	20212.7

# Calcolo di $V_{S30}$ dal coeff. Poisson

$$V_{S30} = \frac{30}{\sum_{i=1, N} \frac{h_i}{V_i}}$$

$h_i$  = Spessore in metri dello strato  $i$ -esimo

$V_i$  = Velocità dell'onda di taglio  $i$ -esima

$N$  = Numero di strati

Dot. Geol. Giorgio Aprile - Via Principessa Elena, 10

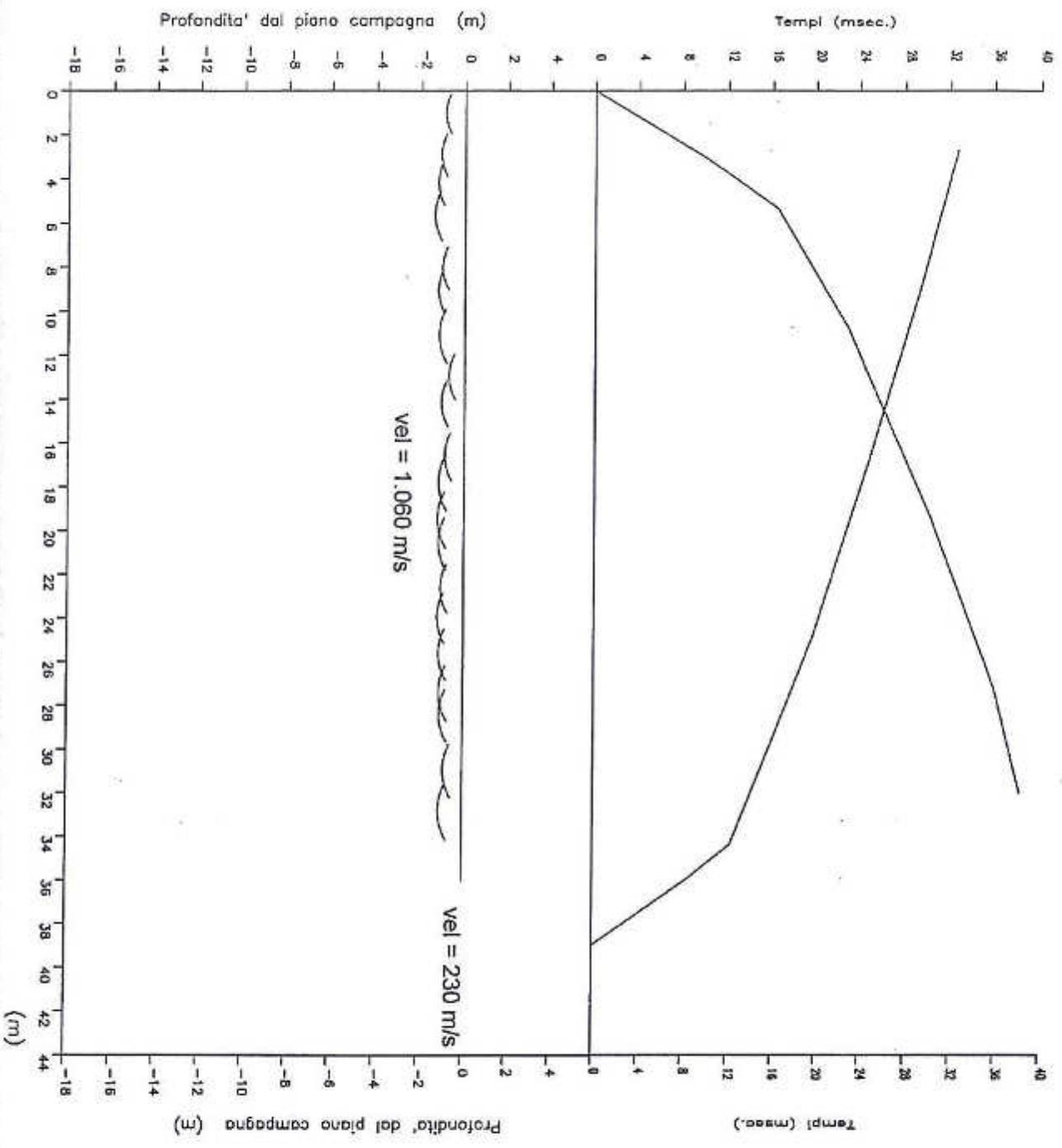
97014 Ispica (RG). Tel. 0932704121 e-mail: [aprilegiorgio@iscail.it](mailto:aprilegiorgio@iscail.it)

Spessori strati	Litotipo	Spessore strato in metri	Velocità onda P misurata in sito (m/s)	Velocità onda S misurata in sito (m/s)	Coef. Poisson ( $\nu$ )	Velocità onda S con Poisson (m/s)	Rapporto spessore velocità	Tempi parziali in secondi (onda S misurata)	Tempi parziali in secondi (onda S desunta)
$h_1$	suolo agrario SS_1	0.6	230.00	125.00	0.29	125.09	$h_1/V_1$	0.005	0.005
$h_2$	riflettore I	29.4	1060.00	680.00	0.15	680.19	$h_2/V_2$	0.043	0.043
$h_3$	riflettore II	0				0.00	$h_3/V_3$	0.000	0.000
$h_4$		0				0.00	$h_4/V_4$	0.000	0.000
$h_{totale}$		<b>30</b>					$\Sigma h_i/V_i$	0.048	0.048

$$V_S = V_P \sqrt{\frac{1 - 2\nu}{2 - 2\nu}}$$

$V_{S30}$ (misurata)	=	30 /	0.048	=	Non applicabile	m/s
<input checked="" type="checkbox"/> NON APPLICABILE						
$V_{S30}$ (desunta)	=	30 /	0.048	=	624.74	m/s
<input type="checkbox"/> NON APPLICABILE						

By aprilegiorgio@iscail.it



**LEGENDA**

-  Tempi dei primi arrivi ai geofoni
-  Profilo topografico
-  Distanza dalla superficie topografica del limite di strato all' sviluppo degli archi
-  Velocita' sismica dello strato in metri al secondo

**PROSPEZIONE SISMICA**

Comm: sond. n. 1

Base sismica

--	--	--

TABELLA MODULI ELASTICI

sondaggio sismico n. 2 - Chiesa S. Rosa da Lima

	unita di misura	strato n. 1	strato n. 2
densità della roccia	$\rho$ Kg/mc	0.019	0.019
vel longitudinali o primarie	Vl mt/sec	320	1300
vel trasversali o taglio	Vt mt /sec	160	750
Modulo di Rigidità G	$\mu$ Kg/cmq	486.4	10687.5
Costante di Lamè V	$\lambda$	972.8	10735.0
Modulo Compressibilità Volumetrica	K kg/cmq	1297.1	17860.0
Coefficiente di Poisson	$\delta$	0.333	0.251
modulo di Young	e kg/cmq	1297.1	26730.6

# Calcolo di $V_{S30}$ dal coeff. Poisson

$$V_{S30} = \frac{30}{\sum_{i=1, N} \frac{h_i}{V_i}}$$

$h_i$  = Spessore in metri dello strato i-esimo

$V_i$  = Velocità dell'onda di taglio i-esima

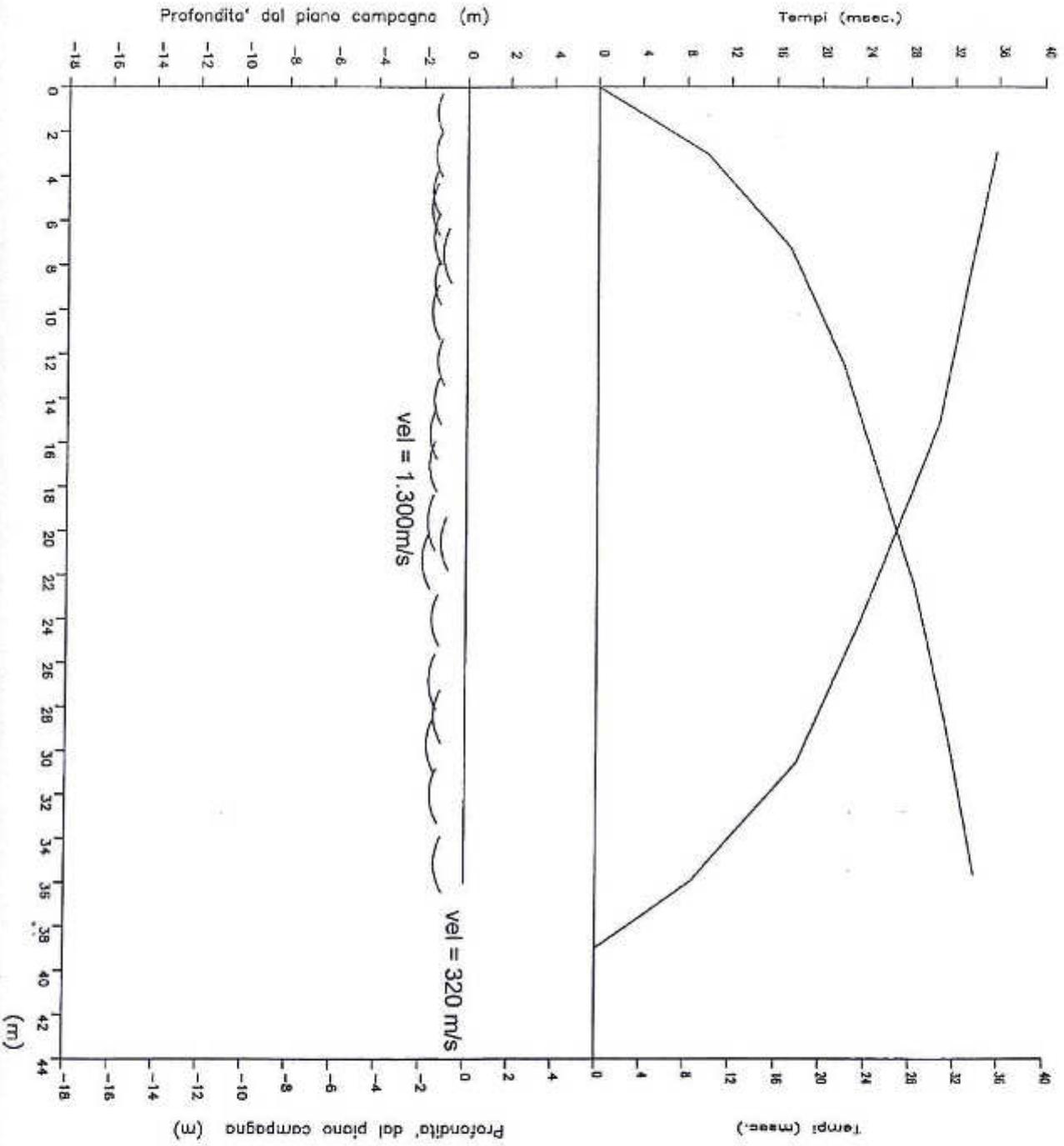
$N$  = Numero di strati

Dot. Geol. Giorgio Aprile - Via Principessa Elena, 10  
97014 Ispica (RG). Tel. 0932/704121 e-mail: [aprilegiorgio@tiscali.it](mailto:aprilegiorgio@tiscali.it)

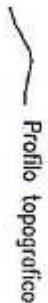
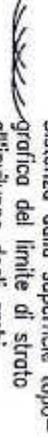
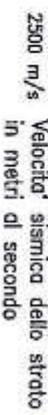
Spessori strati	Litotipo	Spessore strato in metri	Velocità onda P misurata in sito (m/s)	Velocità onda S misurata in sito (m/s)	Coeff. Poisson ( $\nu$ )	Velocità onda S con Poisson (m/s)	Rapporto spessore velocità	Tempi parziali in secondi (onda S misurata)	Tempi parziali in secondi (onda S desunta)
$h_1$	suolo agrario SS_2	1	320.00	160.00	0.33	161.19	$h_1/V_1$	0.006	0.008
$h_2$	riflettore I	29	1300.00	750.00	0.25	750.56	$h_2/V_2$	0.039	0.039
$h_3$	riflettore II	0				0.00	$h_3/V_3$	0.000	0.000
$h_4$		0				0.00	$h_4/V_4$	0.000	0.000
$h_{totale}$		<b>30</b>					$\Sigma h_i/V_i$	0.045	0.045

$$V_S = V_P \sqrt{\frac{1 - 2\nu}{2 - 2\nu}}$$

$V_{S30}$ (misurata)	=	30	/	0.045	=	Non applicabile	m/s
<input checked="" type="checkbox"/> NON APPLICABILE							
$V_{S30}$ (desunta)	=	30	/	0.045	=	669.02	m/s
<input type="checkbox"/> NON APPLICABILE							



### LEGENDA

-  Tempi dei primi arrivi ai geofoni
-  Profilo topografico
-  Distanza dalla superficie topografica del limite di strato all'involuppo degli archi
-  Velocita' sismica dello strato in metri al secondo

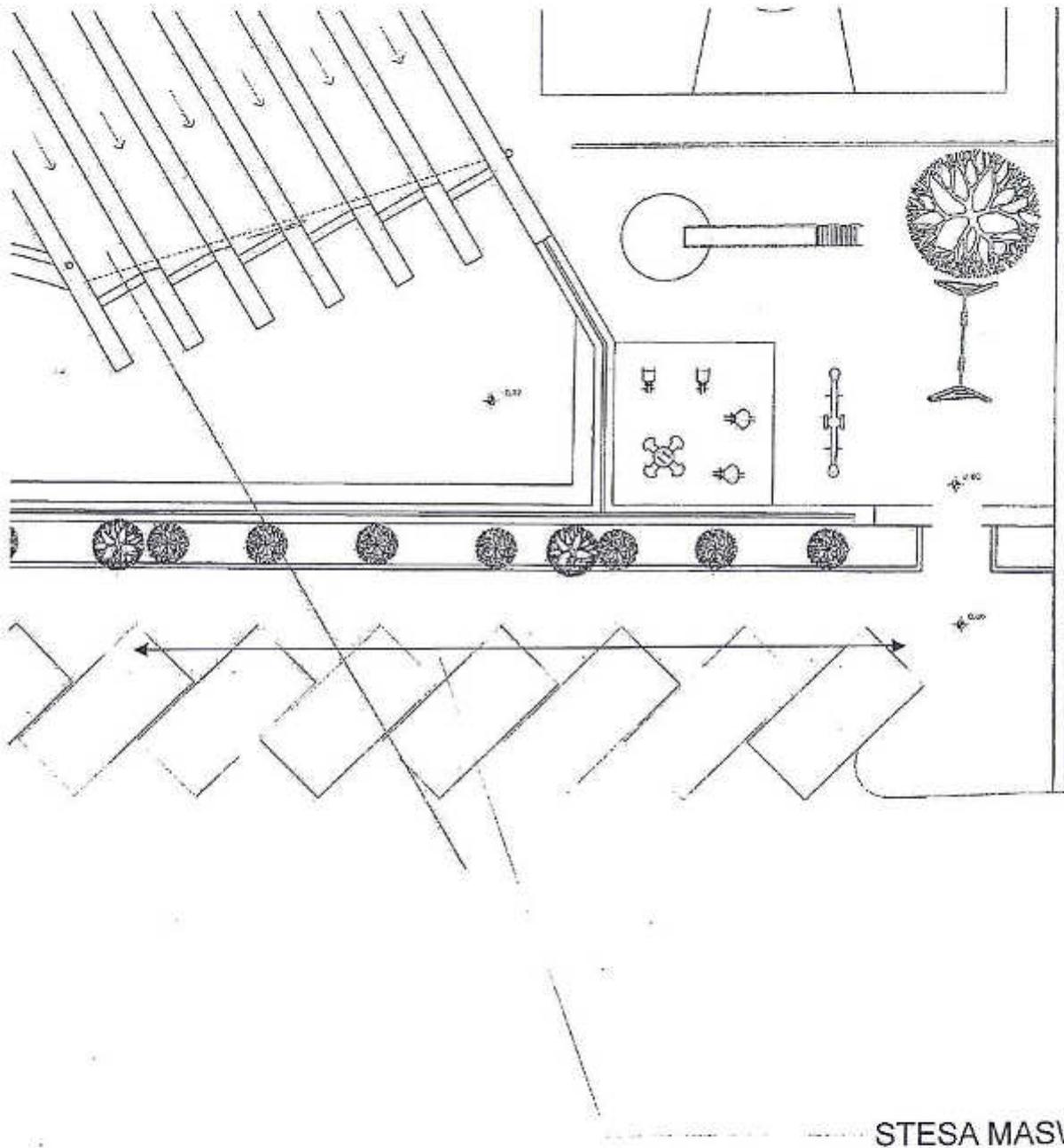
### PROSPEZIONE SISMICA

Comm: sond. n. 2

Base sismica

--	--

# STRALCIO PLANIMETRICO CON UBICAZIONE STESA MASW



### 3.2 INDAGINI MASW E CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI

E' stata eseguita n°1 stesa del tipo MASW mediante l'analisi delle onde di Rayleigh che ha consentito di classificare, in base alla nuova normativa sismica italiana, il tipo di suolo che costituisce i terreni dell'area in studio.

E' stato utilizzato un sismografo PASI, con dei geofoni aventi frequenza 4.5 Hz.

Per l'elaborazione dei dati, effettuata a posteriori, ci si è avvalsi dell'ausilio dell'elaboratore elettronico e del programma interpretativo *Winmasw* distribuito dalla *Eliosoft*.

#### METODO

La nuova normativa sismica italiana, la normativa tecnica europea e le più avanzate normative internazionali, disciplinano la progettazione e la costruzione di nuovi edifici soggetti ad azioni sismiche e la valutazione della sicurezza e degli interventi di adeguamento su edifici soggetti al medesimo tipo di azioni.

Tale norma ha lo scopo di assicurare che in caso di evento sismico sia protetta la vita umana, siano limitati i danni e rimangano funzionanti le strutture essenziali agli interventi di protezione civile.

Fra le novità più importanti della nuova normativa tecnica in materia di progettazione antisismica:

- Estensione della zonazione sismica a tutto il territorio nazionale
- L'abbandono del metodo delle tensioni ammissibili in favore del metodo di verifica agli stati limite su edifici soggetti al medesimo tipo di azioni
- Una maggiore attenzione verso una corretta modellazione strutturale
- L'apertura verso analisi di tipo non lineare
- Ci adegua allo standard europeo e mondiale

La nuova normativa ha introdotto la classificazione dei suoli per la definizione dell'azione sismica di progetto in 5+2 categorie sulla base della VS30

Il profilo delle onde di taglio Vs nei primi 30 m di profondità risulta necessario per:

- valutare l'azione sismica di progetto al livello delle fondazioni di

qualunque struttura

- valutare il rischio di liquefazione del terreno in sito
- valutare rischi di instabilità dei pendii e/o delle opere di sostegno
- valutare i cedimenti dei rilevati stradali, delle opere di sostegno, delle

fondazioni degli edifici

- valutare la trasmissione delle vibrazioni generate dai treni, dalle macchine vibranti, dalle esplosioni in superficie o in sotterraneo, dal traffico veicolare

Il parametro VS30 è il parametro geofisico che rappresenta meglio la variabilità geotecnica dei materiali geologici presenti nel sottosuolo: rappresenta la velocità media di propagazione delle onde S entro 30 metri di profondità

È calcolato mediante la seguente espressione

$$V_{S30} = \frac{30}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_i}}$$

Dove:

$V_i$ : velocità delle onde S dello strato i-esimo

$h_i$ : spessore in metri dello strato i-esimo

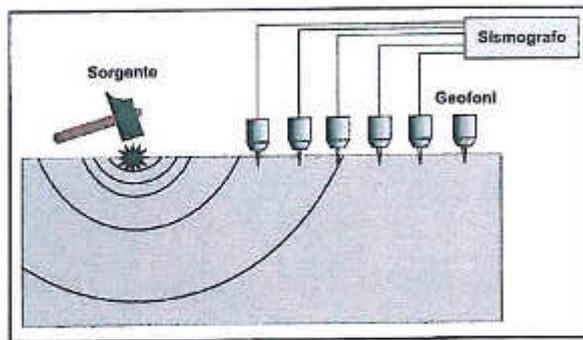
N: numero di strati presenti nei primi 30 metri

Le tecniche investigative per l'acquisizione di questo parametro sono essenzialmente di tre tipi:

- Prove in foro (down hole e cross hole)
- Profili sismici (riflessione o rifrazione) con geofoni orizzontali ed energizzatori di onde SH.
- **Modellazione del sottosuolo mediante l'analisi delle onde di Rayleigh (SASW, MASW e Refraction Microtremor) e l'impiego di geofoni verticali.**

La tecnica MASW, utilizzata per il presente studio, consente una modellazione del sottosuolo mediante l'analisi delle onde di Rayleigh

La tecnica MASW può essere schematizzata in tre punti:



1. acquisizione dei dati di campo: utilizzo di una sorgente attiva per l'energizzazione, acquisizione dei dati con comuni geofoni a componente verticale particolarmente sensibili

alle basse frequenze, geofoni da 4.5 Hz, registrazione simultanea di 12 o più canali.

2. determinazione della Curva di Dispersione (valutazione dello spettro di velocità);
3. inversione della curva di dispersione interpretata per ottenere il profilo verticale delle Vs che descrive la variazione di Vs con la profondità.

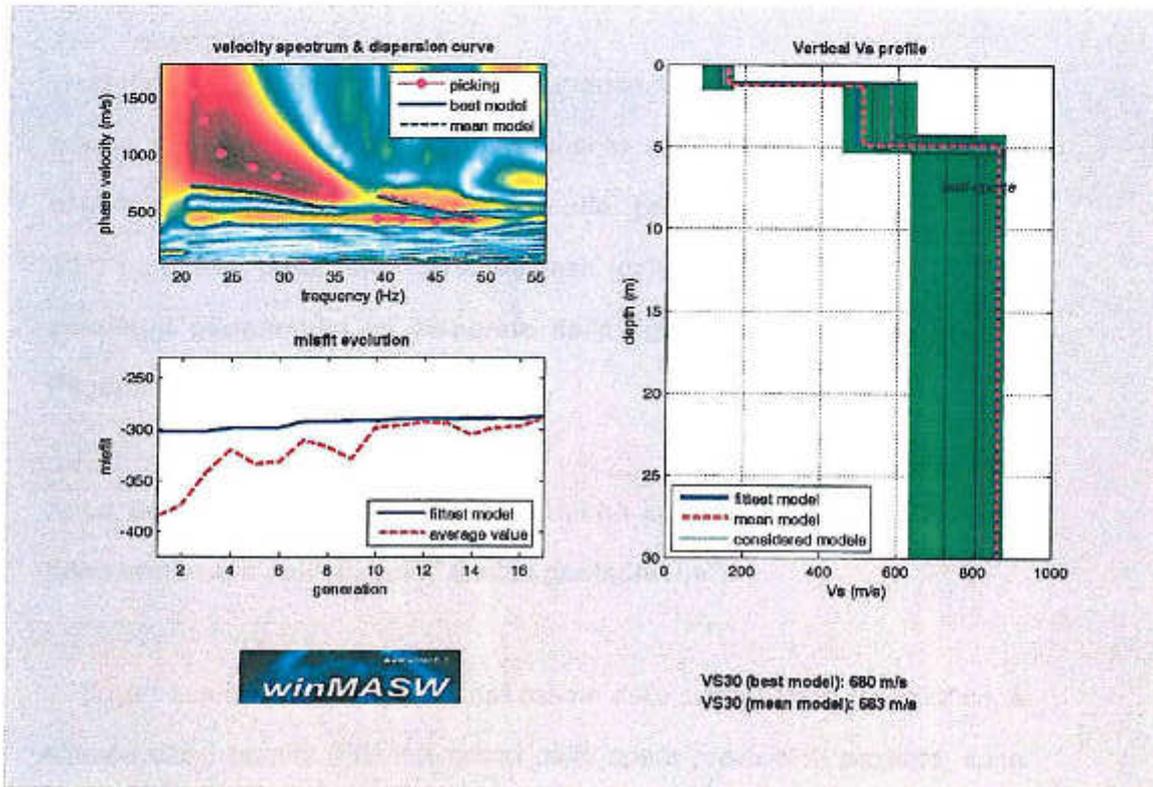
Nelle pagine seguenti si riportano i risultati della stesa MASW eseguita.

## Risultati prova MASW – Comune di Palermo

winMASW 4.1.1 Pro - Inversion of Surface-Wave Dispersion Curves

Dataset: Santa Rosa da Lima.sgy

Considered dispersion curve: Santa Rosa da Lima.cdp



### Mean model

Vs (m/s): 162, 511, 863

Thickness (m): 1.2, 3.7

Density (gr/cm<sup>3</sup>): 1.79, 2.08, 2.21

Shear modulus (MPa): 47, 543, 1646

Analysis: Rayleigh Waves

### Approximate values for Vp and elastic moduli

Vp (m/s): 337, 1114, 1900

Poisson: 0.35, 0.37, 0.37

Bulk modulus (MPa): 141, 1857, 5784

Young's modulus (MPa): 127, 1485, 4510

Lamé (MPa): 109, 1495, 4686

### V<sub>S30</sub> (m/s): 683

Possible Soil Type: B

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

#### 4.CARATTERISTICHE GEOTECNICHE.

##### PARAMETRI GEOTECNICI.

##### VERIFICA AL CARICO LIMITE.

Ai fini della individuazione delle caratteristiche meccaniche risulta, in questa fase, indispensabile fare riferimento alla letteratura specifica, alla esperienza dello scrivente e soprattutto alle **prove di laboratorio eseguite su 3 campioni della formazione di base (calcareniti) prelevati durante i sondaggi geognostici ed elaborate dalla "geotecnica s.a.s. di Andrea Pagano &c..**

**La descrizione delle prove geotecniche con le relative certificazioni sono contenute nell'allegato "analisi geotecniche".**

Sulla base di quanto esposto, dall'esame della successione stratigrafica, è emerso che i termini (FB) interessati dalle opere previste in progetto, sono costituite dai termini appartenenti alla formazione "calcarenitica".

Pertanto relativamente ai **termini di copertura**, costituito da terreno agrario e detritico, i parametri geotecnici che si attribuiscono sono:

-peso dell'unità di volume  $\gamma = 1.9 \text{ T/mc}$

-coesione  $c = 0.0 \text{ T/mq.}$

-angolo di attrito interno  $\phi = 15^\circ$

Lo spessore di detta formazione oscilla intorno a mt 0.80 e poichè deve essere asportata per la creazione del piano fondale, non se ne deve tenere conto ai fini del calcolo delle opere fondali.

**La formazione di base risulta costituita dalle biocalcareniti vacuolari, di consistenza lapidea, che rappresenta l'ammasso fondale della costruendo chiesa.**

Sono state eseguite, su n. tre provini per campione prelevati rispettivamente a -1.50 e a -4.00 mt (Sondaggio n.1), a -5.00 mt (Sondaggio n.2), a -8.00 mt (sondaggio n.3) , a -5.00 mt (sondaggio n.4), a -2.50 e a -4.50 (sondaggio n.5).

Sono state eseguite tre prove di taglio e due prove di compressione ad un carico assiale fino a rottura e si è ottenuta una resistenza a compressione di Kg/cm<sup>2</sup> 423.56 (campione n.1 ) e di Kg/cm<sup>2</sup> 402.58 (campione n.2).

Quanto alla determinazione dei carichi unitari ammissibili in fondazione, si ritiene opportuno sottolineare che il loro valore non è una caratteristica propria del terreno; al contrario esso dipende da una serie di fattori, quali la resistenza del terreno compreso fra il piano di posa e il piano di campagna, la larghezza della base, la inclinazione e la eccentricità della risultante dei carichi, la presenza di fondazioni vicine.

Il dimensionamento geotecnico delle fondazioni si effettua valutando il carico limite o di rottura del complesso terreno-fondazione, tenendo conto dei fattori innanzi indicati, ridotto sulla base del valore del coefficiente di sicurezza.

I valori dell'angolo di attrito interno e della coesione sono stati stabiliti, considerando la formazione biocalcarenitica a consistenza lapidea, come una ghiaia molto addensata e pertanto i parametri che possono utilizzarsi ai fini della valutazione del calcolo delle strutture fondali sono:

-peso dell'unità di volume = 1.99 t/mc (media dei risultati delle analisi geotecniche)

coesione = 0.05 T/mq

angolo di attrito interno = 35° (media dei risultati delle analisi geotecniche)

Le caratteristiche intrinseche della formazione di base (biocalcareniti) non fanno che avvalorare la possibilità di una fondazione superficiale, tenuto conto che la realizzazione del piano fondale sarà fatto eliminando i terreni di copertura, la parte alterata della formazione di base e parte della formazione di base per fare posto agli scantinati.

Si riporta di seguito l'elaborato delle prove di laboratorio geotecnico.

Questi parametri geotecnici potranno essere utilizzati dal progettista che considererà:-

carico totale.

-taglio agente in fondazione.

-larghezza e lunghezza della fondazione.

-profondità del piano di posa dal p.c.

Il calcolo del carico limite delle fondazioni superficiali verrà effettuato considerando che **la fondazione della Chiesa sia ammorsata nel terreno, effettuato lo sbancamento con l'eliminazione del terreno vegetale e di parte della formazione di base, per una profondità pari a -3.00 -4.00 mt dall'attuale piano di calpestio.**

.In base ai parametri geotecnici menzionati il progettista elaborerà la capacità portante della fondazione.



LABORATORIO DELLE TERRE"

VIA G. garibaldi, 280 90020 VENTIMIGLIA DI SICILIA (PA)  
P.I. 04352970828-C.C.I.A.A. 182304 TRIBUNALE TERMINI I. 4003

### PROVE GEOTECNICHE

SU N. 5 CAMPIONI PRELEVATI NEL TERRITORIO COMUNALE  
DI PALERMO.

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DELLA NUOVA CHIESA  
PARROCCHIALE S. ROSA DA LIMA.

COMMITTENTE: \_\_\_\_\_

Dr. geologo Salvatore Sanzo

GEOTECNICA S.A.S.



s.a.s. DI ANDREA PAGANO & C.  
Via Perciata, 10  
90020 Ventimiglia di Sicilia (PA)  
Tel/fax 091/820.90.00

P.I. 04352970828 - C.C.I.A.A. 182304 - TRIBUNALE TERMINI I. 4003

## COMUNE DI PALERMO

### OGGETTO:

PROGETTO PER LA COSTRUZIONE DELLA NUOVA CHIESA PARROCCHIALE  
"S. ROSA DA LIMA", NELLA CITTA DI PALERMO.

Su commissione del dr. geologo Sanzo Salvatore, nell'ambito della campagna geognostica a supporto del progetto in oggetto, sono stati esaminati n. 5 campioni indisturbati, pervenuti, al Laboratorio delle Terre Geotecniche s.a.s., etichettati ed in buone condizioni. Su tre di essi è stata effettuata una prova di taglio, mentre in due è stata eseguita una prova a rottura uniassiale.

### Modalità delle prove

Taglio diretto. Le prove di taglio sui campioni sono stati eseguiti su n° 3 provini per campione, utilizzando delle scatole da taglio a sezione quadrata, per le misurazioni degli sforzi Tangenziali è stata usata una cella di carico da 500 Kgf. Le deformazioni orizzontali e verticali sono state misurate da micrometri a sensibilità 0.01 mm. Dopo l'acquisizione di tutti i dati si è proceduto all'elaborazione tramite computer, con Software della Tecnotest.

Tutti e tre i provini, rispettivamente ad ogni campione, sono stati sottoposti a carichi di preconsolidazione, per una durata superiore alle 24 ore, e rispettivamente:

provino 1 carico =  $\text{KN/m}^2$  098.065

provino 2 carico =  $\text{KN/m}^2$  196.13

provino 3 carico =  $\text{KN/m}^2$  294.2



s.r.l. DI ANDREA PAGANO & C.  
Via Perciata, 10  
90020 Ventimiglia di Sicilia (PA)  
Tel/fax 091/820.90.00

P.I. 04352970828 - C.C.I.A.A. 182304 - TRIBUNALE TERMINI I. 4003

Durante la fase di preconsolidazione si sono osservate le variazioni dei cedimenti verticali allo scopo di calcolare la velocità a cui deve essere effettuato il taglio scongiurando, durante la prova, eccessi di pressioni interstiziali. In particolare il tempo  $t_{100}$  corrispondente al 100% della consolidazione, ha permesso di risalire al tempo minimo  $t_f$  necessario al campione per raggiungere la rottura. La velocità di prova è stata calcolata dalla seguente espressione:

$$V = \frac{S_f}{t_f}$$

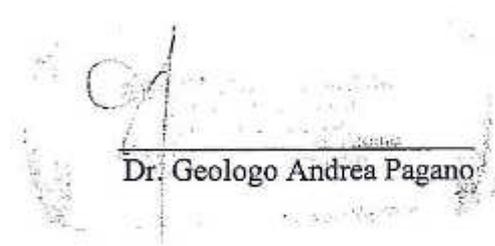
$S_f$  = scorrimento orizzontale del provino previsto in corrispondenza della resistenza di picco  $\tau_f$

Le prova di taglio residuo effettuate sono state ottenute con n° 6 cicli di taglio su di ogni provino.

#### Compressione non confinata dei terreni coesivi

Detta prova ha rappresentato un metodo semplice per valutare il carico a rottura di un campione calcarenitico a consistenza lapidea. Il provino è stato sottoposto ad un carico assiale, crescente con continuità, sino a rottura.

Ventimiglia di Sicilia, dicembre 2004

  
Dr. Geologo Andrea Pagano



s.a.s. DI ANDREA PAGANO & C.  
Via Pesciata, 10  
90020 Ventimiglia di Sicilia (PA)  
Tel/fax 091/820.90.00

P.I. 04352970828 - C.C.I.A.A 182304 - TRIBUNALE TERMINI I. 4003

## PROVA DI COMPRESSIONE SU ROCCIA

**COMMITTENTE:** DR. GEOLOGO SANZO SALVATORE

**LOCALITA':** Comune di Palermo

**CANTIERE:** progetto chiesa parrocchiale S. Rosa da Lima

**DATA:** novembre 2006

**Descrizione campione :** biocalcarenite vacuolare compatta

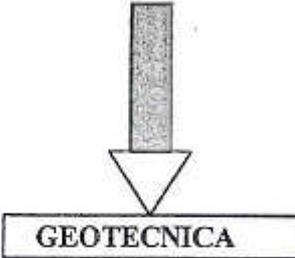
provino	$\varnothing$ cm	H cm	Peso g	P. di volume t/m <sup>3</sup>	Resistenza a compressione N/mm <sup>2</sup>
S1C1	7.5	7.2	637.67	2.006	43.22
S5C1	7.5	6.8	604.04	2.012	41.08

S1C1: N/mm<sup>2</sup> 43.22 = Kg/cm<sup>2</sup> 423.56

S5C1: N/mm<sup>2</sup> 41.08 = Kg/cm<sup>2</sup> 402.58

GEOTECNICA s.a.s

---



GEOTECNICA

---

s.a.s. DI ANDREA PAGANO & C.  
LABORATORIO DELLE TERRE, Via G. Garibaldi, 280  
90020 Ventimiglia di Sicilia (PA)

### SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE

COMMITTENTE: DR. GEOLOGO SANZO SALVATORE

LOCALITA': PALERMO

CANTIERE: CHIESA S. ROSA DA LIMA

PROFONDITA' DI PRELIEVO m: 4.00 - 4.40

MODALITA' DI PRELIEVO: INFISSIONE MECCANICA DI FUSTELLA

TIPO CAMPIONE: DISTURBO LIMITATO

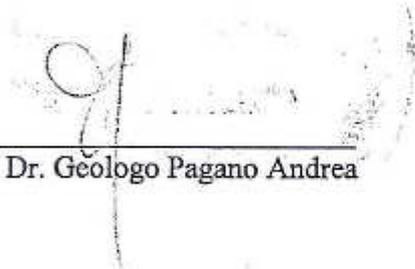
DENOMINAZIONE SONDAGGIO: 1

DENOMINAZIONE CAMPIONE: 2

### DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Campione calcarenitico a discreta cementazione, colore giallastro, con venature rosso mattone.

n.b. è stata eseguita una disgregazione meccanica per poter effettuare la prova di taglio



---

Dr. Geologo Pagano Andrea

GEOTECNICA s.a.s.  
Via perciata, 10 – Ventimiglia di Sicilia (PA)

---

CONTENUTO IN ACQUA E ALTRE PROPRIETA' DEL SUOLO

COMMITTENE	DR. GEOLOGO SANZO SALVATORE
LOCALITA'	PALERMO
CANTIERE	CHIESA S. ROSA DA LIMA
SONDAGGIO	1
CAMPIONE	2
PROFONDITA'	4.00 – 4.40 m

Contenuto in acqua (%) = 12.40

Densità naturale (g/cm<sup>3</sup>) = 1.99

Densità secca (g/cm<sup>3</sup>) = 1.77

Indice dei vuoti = 0.49

Porosità (%) = 0.32

Grado di saturazione (%) = 66.66

Peso Specifico (g/cm<sup>3</sup>) = 2.64



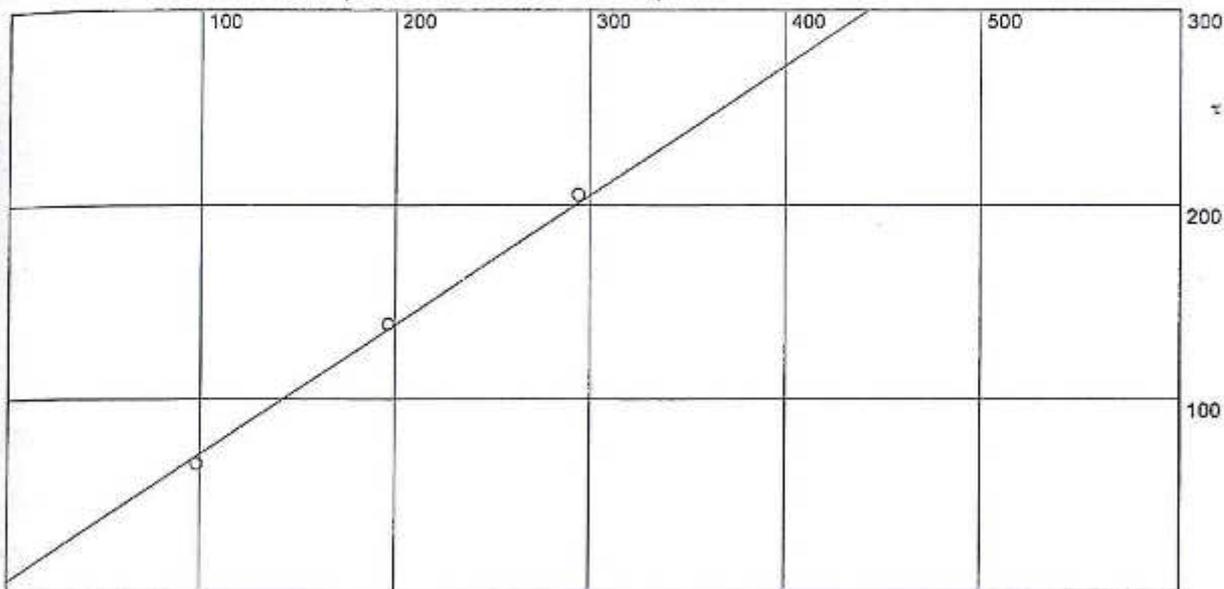
Geotecnica s.a.s.

COMMITTENTE: dr. geologo Salvatore Sanzo  
 LOCALITA': Palermo  
 CANTIERE: chiesa S. Rosa da Lima

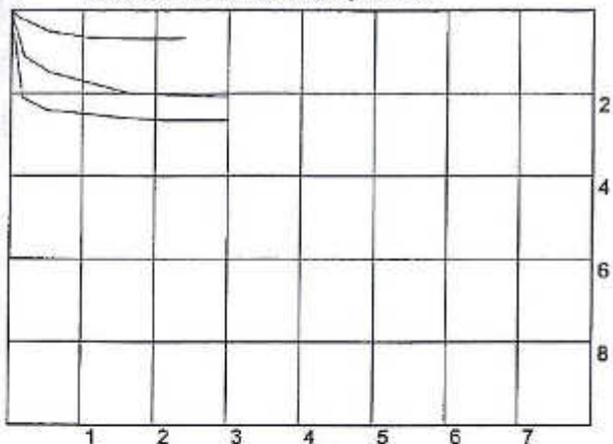
SONDAGGIO: S1  
 CAMPIONE: C2  
 PROFONDITA', m: 4.00 - 4.40

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

SFORZO DI TAGLIO,  $\text{kN/m}^2$  - PRESSIONE VERTICALE,  $\text{kN/m}^2$

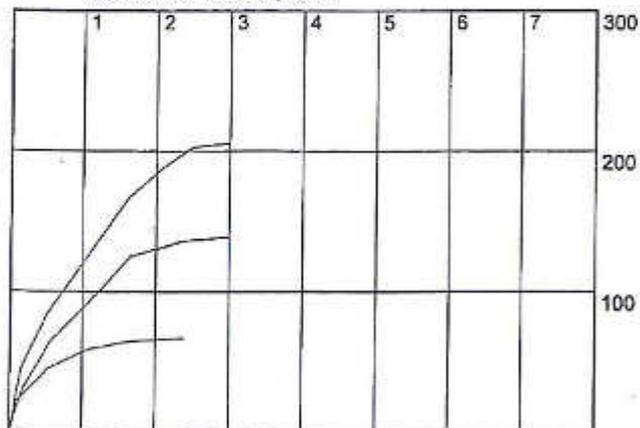


DEFORMAZIONI VERTICALI, mm/100



PRESSIONE $\text{kN/m}^2$	VALORI A ROTTURA		
	SFORZI $\text{kN/m}^2$	AVANZAM. mm	DEF. VERT. mm
98.07	66.94	2.4	.0067
196.14	138.88	3	.0208
294.21	205.55	3	.0265

SFORZO DI TAGLIO,  $\text{kN/m}^2$



AVANZAMENTO, mm

AREA SCATOLA DI TAGLIO,  $\text{cm}^2 = 36$

Velocità di avanz.,  $\text{mm/min} = .05$

TIPO DI PROVA: taglio diretto C.D.

TIPO DI CAMPIONE: indisturbato

COESIONE,  $\text{kN/m}^2 = 5.49$

ANGOLO DI ATTRITO = 33.6

DATA: novembre 2006

FIRMA:



GEOTECNICA

s.a.s. DI ANDREA PAGANO & C.  
LABORATORIO DELLE TERRE, Via G. Garibaldi, 280  
90020 Ventimiglia di Sicilia (PA)

### SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE

COMMITTENTE: DR. GEOLOGO SANZO SALVATORE

LOCALITA': PALERMO

CANTIERE: CHIESA S. ROSA DA LIMA

PROFONDITA' DI PRELIEVO m: 5.00 - 5.30

MODALITA' DI PRELIEVO: INFSSIONE MECCANICA DI FUSTELLA

TIPO CAMPIONE: DISTURBO LIMITATO

DENOMINAZIONE SONDAGGIO: 2

DENOMINAZIONE CAMPIONE: 1

### DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Campione calcarenitico, vacuolare, a discreta cementazione, colore bianco sporco.

n.b. è stata eseguita una disgregazione meccanica per poter effettuare la prova di taglio

  
Dr. Geologo Pagano Andrea

GEOTECNICA s.a.s.  
Via perciata, 10 – Ventimiglia di Sicilia (PA)

---

CONTENUTO IN ACQUA E ALTRE PROPRIETA' DEL SUOLO

COMMITTENE	DR. GEOLOGO SANZO SALVATORE
LOCALITA'	PALERMO
CANTIERE	CHIESA S. ROSA DA LIMA
SONDAGGIO	2
CAMPIONE	1
PROFONDITA'	5.00 – 5.30 m

Contenuto in acqua (%) = 11.53

Densità naturale (g/cm<sup>3</sup>) = 2.01

Densità secca (g/cm<sup>3</sup>) = 1.80

Indice dei vuoti = 0.46

Porosità (%) = 0.31

Grado di saturazione (%) = 65.51

Peso Specifico (g/cm<sup>3</sup>) = 2.64

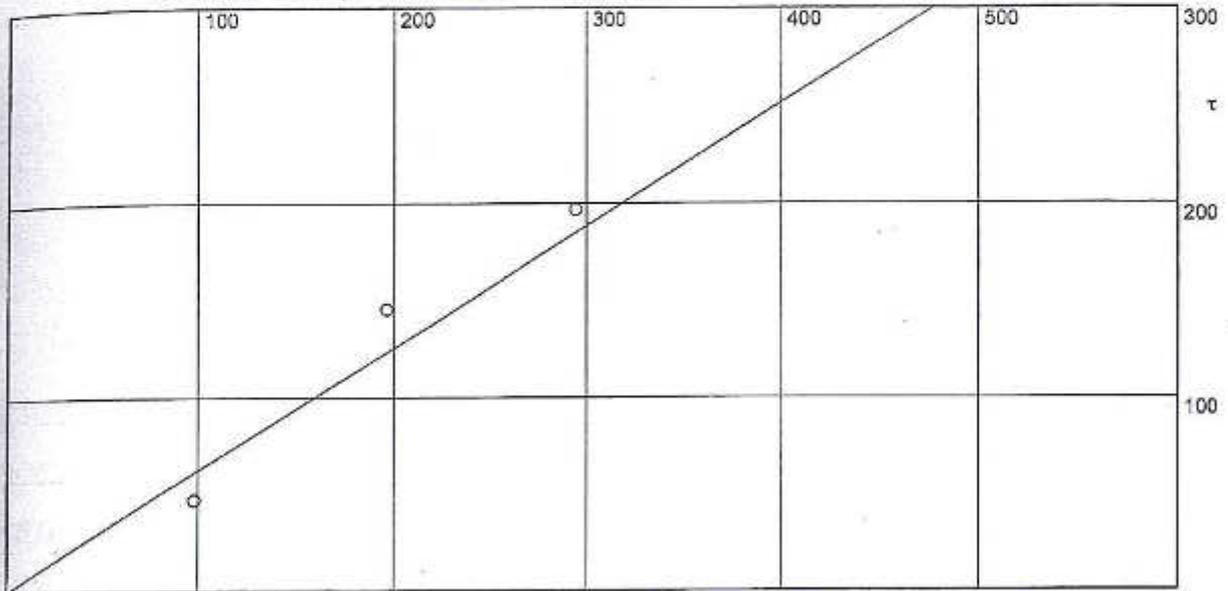
  
Geotecnica s.a.s.

COMMITTENTE: dr. geologo Sanzo Salvatore  
 LOCALITA': Palermo  
 CANTIERE: Chiesa S. Rosa da Lima

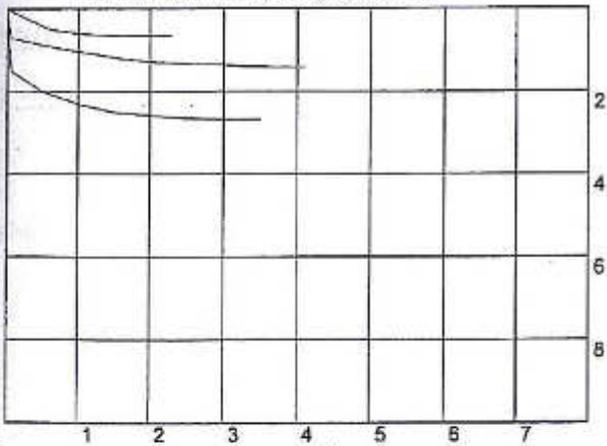
SONDAGGIO: 2  
 CAMPIONE: 1  
 PROFONDITA', m: 5.00 - 5.30

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

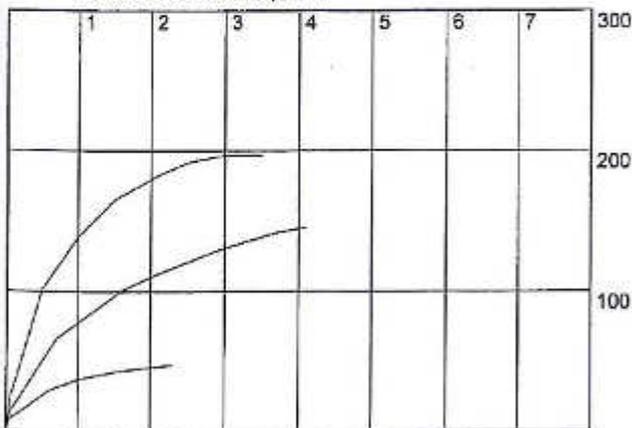
SFORZO DI TAGLIO,  $\text{kN/m}^2$  - PRESSIONE VERTICALE,  $\text{kN/m}^2$



DEFORMAZIONI VERTICALI, mm/100



SFORZO DI TAGLIO,  $\text{kN/m}^2$



AVANZAMENTO, mm

PRESSIONE $\text{kN/m}^2$	VALORI A ROTTURA		
	SFORZI $\text{kN/m}^2$	AVANZAM. mm	DEF. VERT. mm
98.07	47.5	2.3	.0065
196.14	145.55	4.1	.0142
294.21	196.94	3	.0268

AREA SCATOLA DI TAGLIO,  $\text{cm}^2 = 36$

Velocità di avanz.,  $\text{mm/min} = .05$

TIPO DI PROVA: taglio diretto

TIPO DI CAMPIONE: disturbo limitato

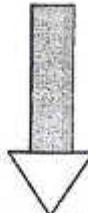
COESIONE,  $\text{kN/m}^2 = .05$

ANGOLO DI ATTRITO = 32.1

DATA: novembre 2006

FIRMA:

---



GEOTECNICA

---

s.a.s. DI ANDREA PAGANO & C.  
LABORATORIO DELLE TERRE, Via G. Garibaldi, 280  
90020 Ventimiglia di Sicilia (PA)

### SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE

COMMITTENTE: DR. GEOLOGO SANZO SALVATORE

LOCALITA': PALERMO

CANTIERE: CHIESA S. ROSA DA LIMA

PROFONDITA' DI PRELIEVO m : 5.50 - 6.00

MODALITA' DI PRELIEVO: INFISSIONE MECCANICA DI FUSTELLA

TIPO CAMPIONE: DISTURBO LIMITATO

DENOMINAZIONE SONDAGGIO: 4

DENOMINAZIONE CAMPIONE: 1

### DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Sabbie sciolte a scheletro grossolano, colore giallo paglierino.



---

Dr. Geologo Pagano Andrea

GEOTECNICA s.a.s.  
Via perciata, 10 – Ventimiglia di Sicilia (PA)

---

CONTENUTO IN ACQUA E ALTRE PROPRIETA' DEL SUOLO

COMMITTENE	DR. GEOLOGO SANZO SALVATORE
LOCALITA'	PALERMO
CANTIERE	CHIESA S. ROSA DA LIMA
SONDAGGIO	4
CAMPIONE	1
PROFONDITA'	5.50 – 6.00 m

Contenuto in acqua (%) = 13.72

Densità naturale (g/cm<sup>3</sup>) = 1.96

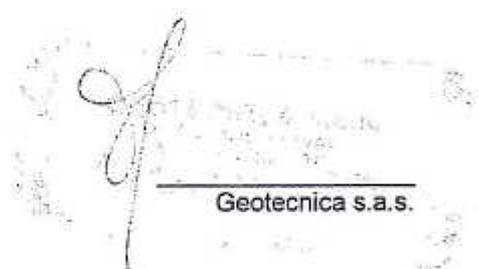
Densità secca (g/cm<sup>3</sup>) = 1.72

Indice dei vuoti = 0.53

Porosità (%) = 0.34

Grado di saturazione (%) = 68.13

Peso Specifico (g/cm<sup>3</sup>) = 2.65



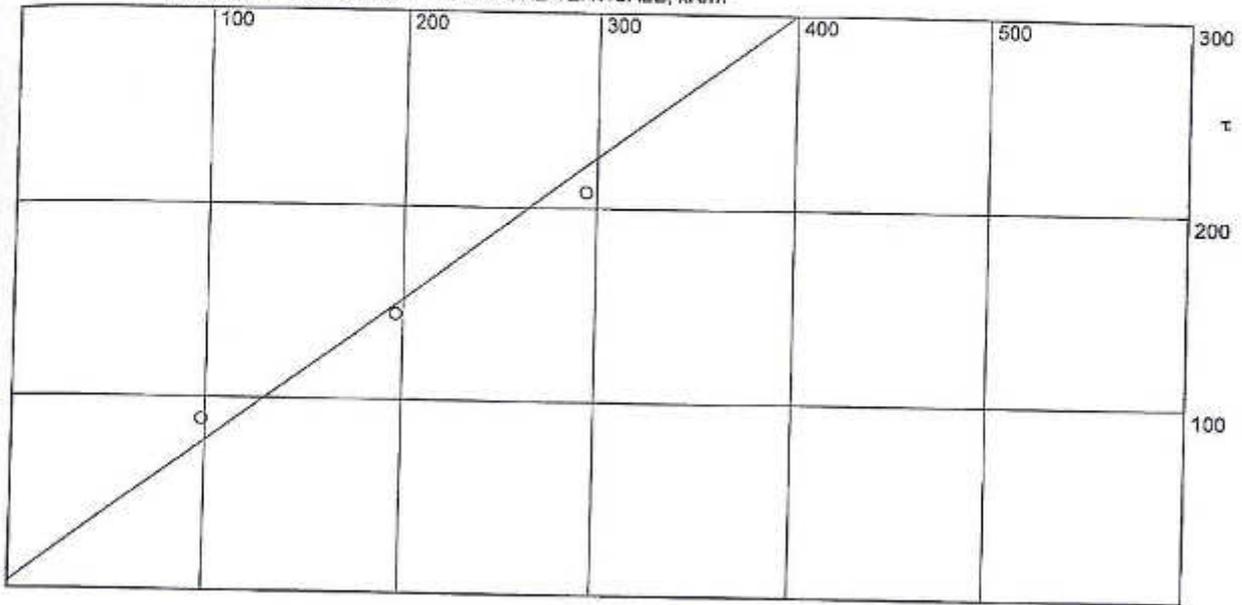
Geotecnica s.a.s.

COMMITTENTE: dr. geologo Salvatore Sanzo  
 LOCALITA': Palermo  
 CANTIERE: chiesa S. Rosa da Lima

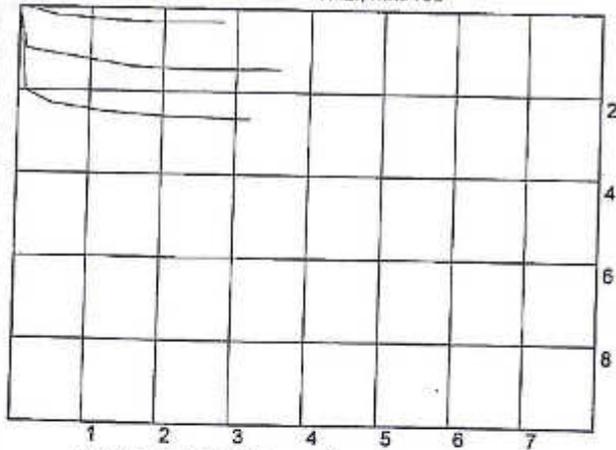
SONDAGGIO: S4  
 CAMPIONE: C1  
 PROFONDITA', m: 5.50 - 6.00

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

SFORZO DI TAGLIO,  $kN/m^2$  - PRESSIONE VERTICALE,  $kN/m^2$

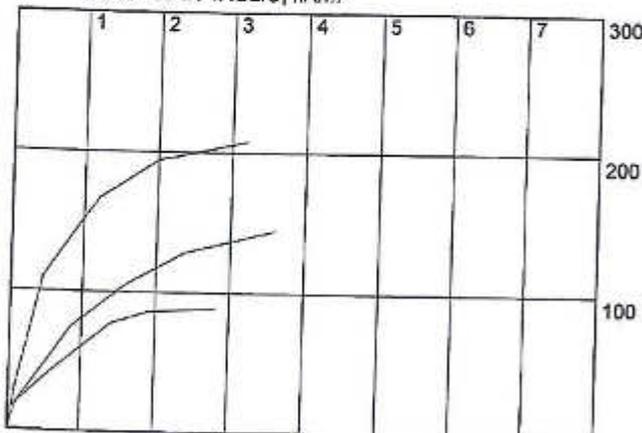


DEFORMAZIONI VERTICALI, mm/100



PRESSIONE $kN/m^2$	VALORI A ROTTURA		
	SFORZI $kN/m^2$	AVANZAM. mm	DEF. VERT. mm
96.07	88.88	2.8	.0031
196.14	144.44	3.6	.0144
294.21	208.33	3.2	.0265

SFORZO DI TAGLIO,  $kN/m^2$



AVANZAMENTO, mm

AREA SCATOLA DI TAGLIO,  $cm^2 = 36$

Velocità di avanz.,  $mm/min = .05$

TIPO DI PROVA: taglio diretto c.d.

TIPO DI CAMPIONE: disturbo limitato

COESIONE,  $kN/m^2 = 3.67$

ANGOLO DI ATTRITO = 36.5

DATA: novembre 2006

FIRMA:

## 5.CONCLUSIONI.

Sulla base di quanto espresso nella presente relazione è emerso che la zona interessata dall'insediamento in oggetto è caratterizzata dalla presenza di una copertura eterogenea, costituita da terreno agrario per uno strato complessivo variabile da un minimo di mt 0.40 , al di sotto della quale si individua la presenza delle biocalcareniti, che rappresentano la formazione di base.

Tale situazione litostratigrafica, unita ad una morfologia della zona tale da non presentare dissesti, ha permesso di prevedere per il complesso ecclesiale delle **fondazioni a travi rovesce.**

La creazione dell'ammasso fondale sarà fatto eliminando i terreni di copertura e parte della formazione di base, e il piano fondale insisterà sulla facies calcarenitica.

Circa il dimensionamento strutturale delle travi di fondazione si può considerare che esse poggiano su terreni il cui comportamento reologico segue la schematizzazione di Winkler.

In tale schematizzazione la costante K che si consiglia di utilizzare è  $K = 10$  Kg/cmq.

Per evitare effetti dannosi sulle strutture fondali per possibili cedimenti differenziali si consiglia di porre alla base delle fondazioni uno strato di magrone di 30 cm.

Inoltre è consigliabile prevedere opere idrauliche per l'allontanamento delle acque selvagge e per evitare un possibile adunamento delle stesse nei siti delle fondazioni e degli scantinati.

Per quanto riguarda la stesa sismica tipo MASW, eseguita per la caratterizzazione del tipo di suolo, ai sensi delle nuove norme tecniche per le costruzioni vigenti, è stato individuato un valore di  $V_{s30}$  pari a 683 m/sec e un possibile tipo di suolo B

Il presente studio è stato redatto dallo scrivente in osservanza di quanto prescritto dal D.M. 11-03-88 e s.m. ed int.

Palermo, data di progetto

Il geologo

Prof.Dott.Salvatore Sanzo



*Salvatore Sanzo*