



Unione Europea
La tua Campania cresce in Europa



COMUNE DI NAPOLI
MOSTRA d'OLTREMARE S.p.A.
Via J.F.Kennedy, 54 - 80125 Napoli

**PROGETTO DI VALORIZZAZIONE DELL'AREA DELLA GAIOLA E DELLA VILLA
DI POLLIONE A POSILIPPO E REALIZZAZIONE DI NUOVO MUSEO
ARCHEOLOGICO DELL'AREA FLEGREA NAPOLETANA PRESSO I PADIGLIONI
7 E 8 DELLA MOSTRA D'OLTREMARE**

POR CAMPANIA FESR 2007 - 2013
Obiettivo Operativo 1.9

PROGETTO DEFINITIVO

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO - COMUNE DI NAPOLI

arch. Luciano Fazi

COORDINAMENTO AL PROGETTO - M.d'O.

arch. Gabriella Di Perna

COORDINAMENTO AREA TECNICA - M.d'O.

arch. Paolo Stabile

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA - Mostra d'Oltremare s.p.a.

arch. jr. Rosario d'Abundo

arch. Gabriella Di Perna

arch. Rosanna Milano

IL PRESIDENTE MOSTRA D'OLTREMARE S.P.A.

prof. Andrea Rea

PROGETTAZIONE IMPIANTI

CONSULENTI E COLLABORATORI

PROGETTAZIONE STRUTTURE

Ing. Stefano Maria Petrazzuoli

COORDINAMENTO PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

geom. Roberto Giansiracusa

TITOLO

RELAZIONE GEOTECNICA

DISEGNO N°

10

SCALA

REV.

Rev. Nov. 2014

DATA

gennaio 2014

PREMESSA

Nella presente relazione si riporta la relazione geotecnica relativa al progetto di ristrutturazione dei Padiglioni n. 7 e 8 della Mostra D'oltremare di Napoli.

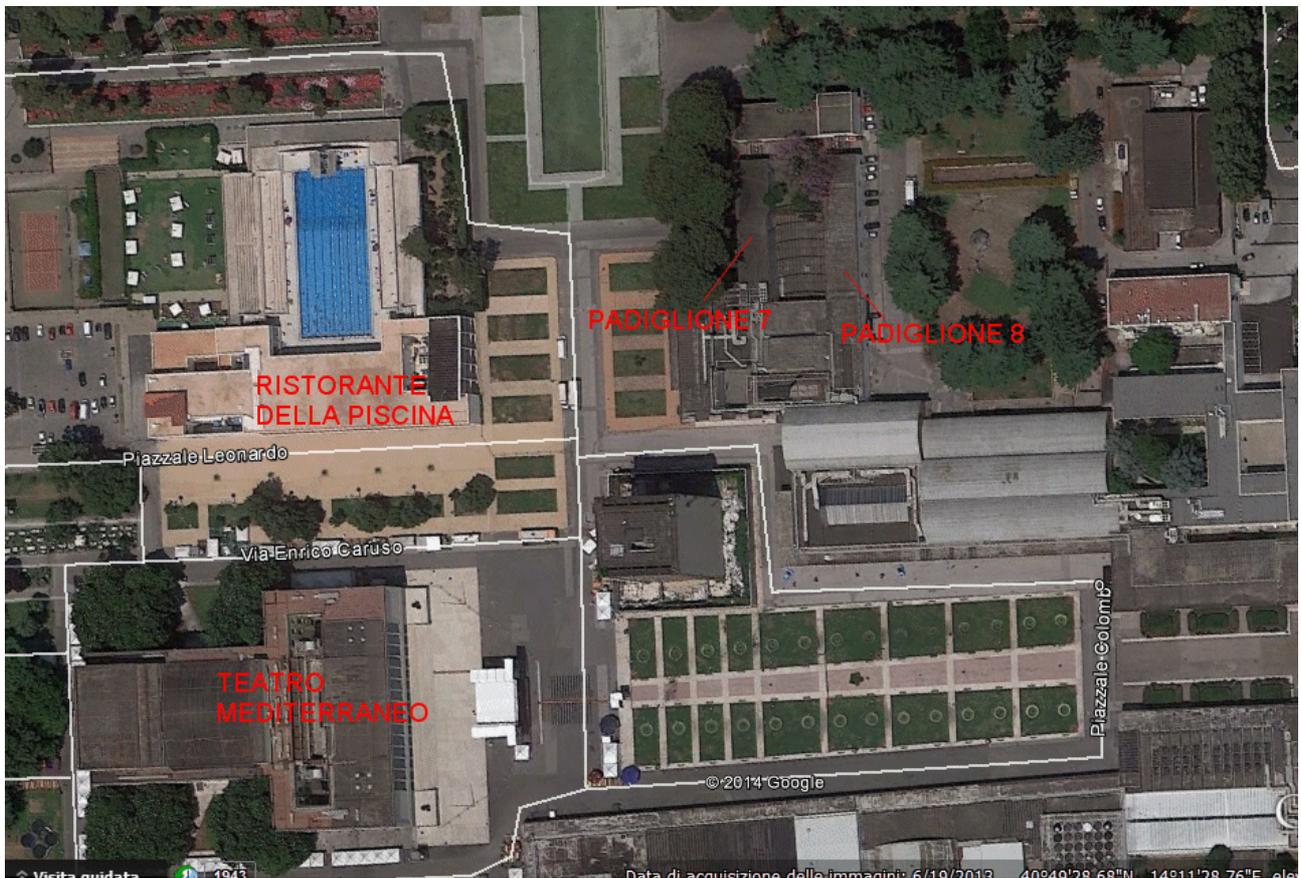


Fig.1 - Planimetria pad. 7 e 8

COSTITUZIONE E CARATTERISTICHE DEL SOTTOSUOLO

Per l'esame delle caratteristiche del sottosuolo si è fatto riferimento alla relazione geologico tecnica redatta dal Dott. Antonio Di Meglio con riferimento al Ristorante della Piscina che si trova di fronte a circa 50 m dai Padiglioni n.7 e 8. Da detta relazione risulta che il sottosuolo risulta così costituito:

1. un complesso di pozzolane rimaneggiate, spesso frammiste a residui organici (pozzolane argillificate), con incluse piccole pomice, granulometricamente ricadenti nel campo delle sabbie, con presenza variabile di una frazione limosa. Lo spessore accertato è compreso tra un minimo di 2.50 metri, riscontrato nel sondaggio S2, ed un massimo di circa 5.0 metri nel sondaggio S1;
2. un complesso di cineriti di colore marrone grigiastro con rare tracce di ossidazione e piccoli noduli carboniosi, granulometricamente assimilabili a sabbie fini limose, con minute pomice e sottili intercalazioni di livelletti sabbiosi. Tale complesso, come evidenziato dai sondaggi si approfondisce fino a circa 10 - 14 metri dal p.c..

3. un complesso di base, rappresentato da un'alternanza di sabbie e sabbie pumicee eterometriche ben addensate e verso il basso ricche di scorie laviche con diametro di qualche centimetro.

Per quanto concerne la circolazione idrica sotterranea, anche se i dati stratigrafici forniti dalla committenza non riportano la presenza di falda idrica per le profondità investigate, circa 30 metri, il censimento di alcuni pozzi presenti nelle immediate vicinanze del complesso in parola evidenziano il livello della falda a circa 20 metri di profondità dal p.c., tale da non influenzare l'orizzonte geotecnico interessato dalle opere.

Per la definizione delle caratteristiche meccaniche di questi litotipi si dispone delle prope SPT (vedi fig. 2 e 3).

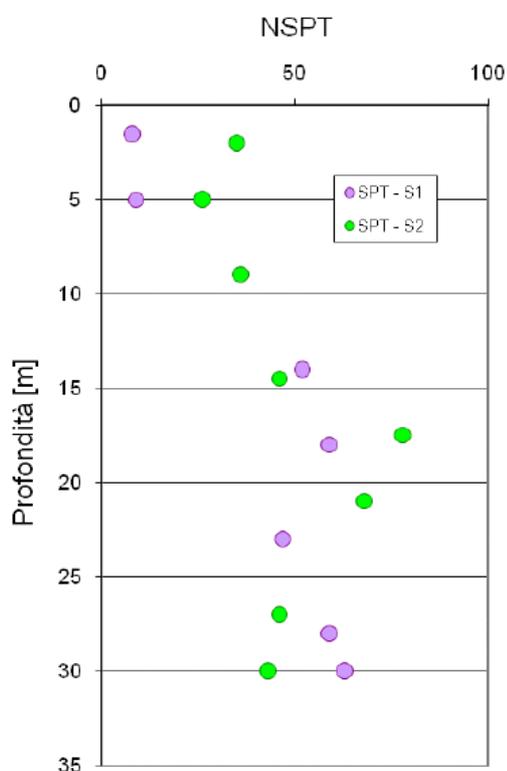


Fig.2 - Valori prove SPT

Orbene dalla fig.3 si desume che anche considerando il valore piu' basso delle prove SPT ricavato nel sondaggio S1 il valore dell'angolo di attrito risulta non inferiore a 30°.

Sono pertanto state fissate le caratteristiche meccaniche dello strato 1 nei seguenti parametri:

$$\gamma = 16 \text{ KN/mc}, \phi = 30^\circ$$

$$c = 0$$

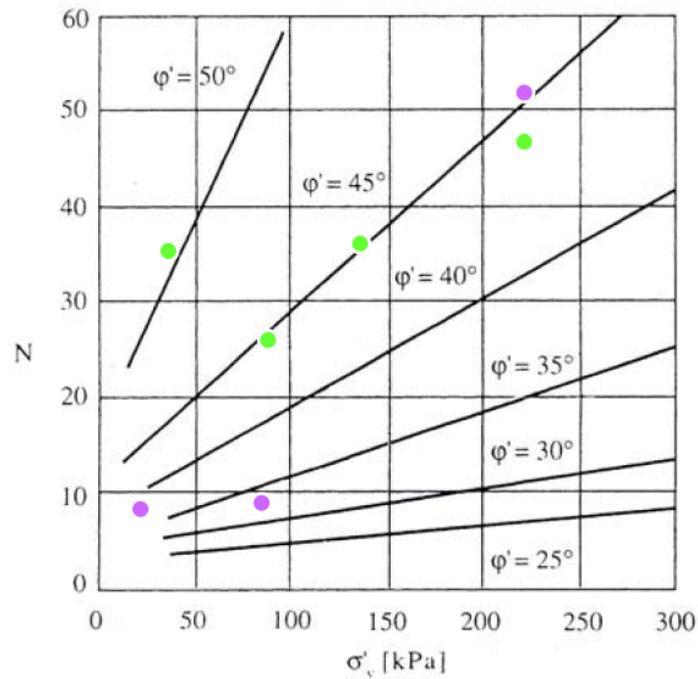


Fig.3 - Valutazione angolo di attrito

CARICHI AGENTI INFONDAZIONE

I massimi carichi agenti in fondazione si determinano nella condizione SLU2. Nelle fig. 4 e 5 sono rappresentati i valori massimi per i padiglioni oggetti dell'intervento.

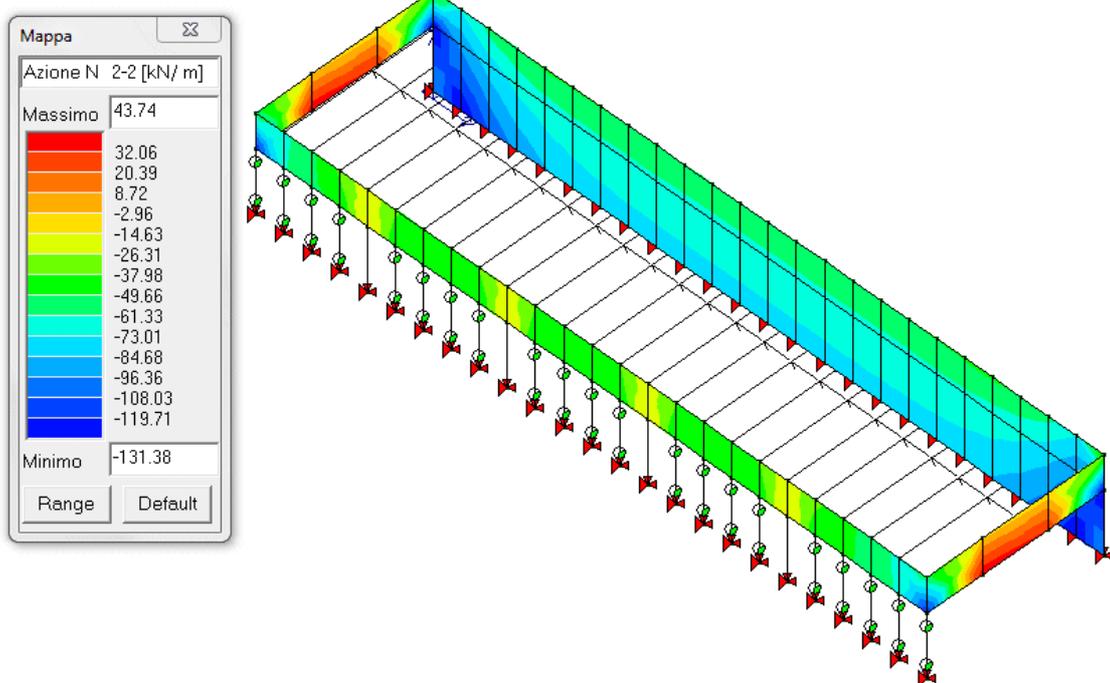


Fig. 4 - pad. 7 - Massimi carichi verticali in fondazione

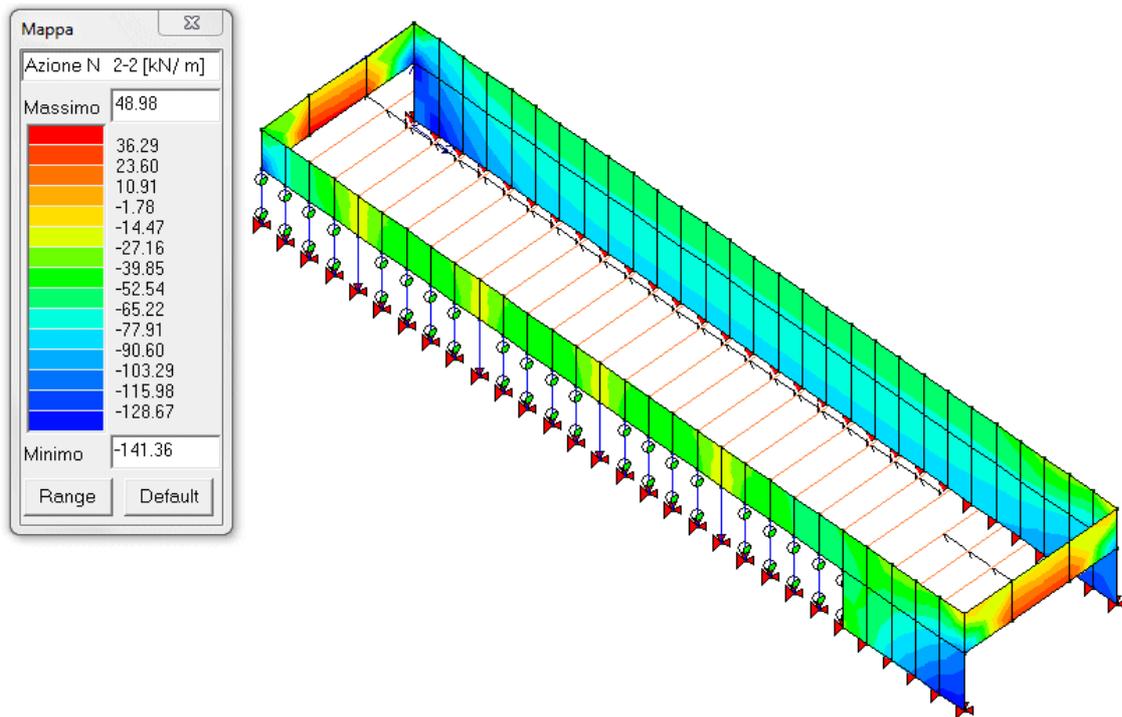


Fig. 5 - pad. 8 - Massimi carichi verticali in fondazione

Escludendo i valori massimi che si verificano agli estremi che derivano dal fatto di non aver considerato una parte dei pannelli murari estremi, i valori massimi che si verificano sulle due pareti portanti parallele risultano dell'ordine di 80-90 kN/ml.

VERIFICA A CARICO LIMITE FONDAZIONI

Da valutazioni sulla profondità delle fondazioni condotte con analogia con altri padiglioni risulta che la profondità delle stesse dovrebbe essere collocata intorno a -1.50 m dal p.c.. Assumendo che esse si allarghino di 10 cm da ogni lato (70 cm) il carico limite con la formule di Terzaghi risulta :

$$q_{lim} = c \cdot N_c + \gamma \cdot h \cdot N_q + 1/2 \cdot \gamma \cdot b \cdot N_\gamma$$

in cui N_γ , N_c , N_q parametri adimensionali funzione dell'angolo di attrito;

h = profondità fondazione;

γ = peso di unità di volume del terreno.

Nel caso in esame risulta :

$$N_c = 33.1 \quad , \quad N_q = 22.4 \quad , \quad N_\gamma = 18.4$$

$$\gamma = 16 \text{ KN/mc}$$

Orbene passando ai numeri risulta :

$$\text{Approccio 2 (A1 - M1- R3): } A1 = 1, \quad M1 = 1, \quad R3 = 2.3$$

$$q_{lim} = (18.4 \cdot 1.5 \cdot 16 + 0.7/2 \cdot 22.7 \cdot 16) / 2.3 = 247.27 \text{ KN/mq}$$

il massimo carico a ml applicabile risulta pertanto :

$$Q_{lim} = 247.27 \cdot 0.7 = 173 \text{ KN/ml} > 90 \text{ KN/ml}$$

La verifica è pertanto soddisfatta.

Napoli, maggio 2014

ing. Stefano M. Petrazzuoli

MOSTRA D'OLTREMARE



MOSTRA d'OLTREMARE S.p.A.
Via J.F.Kennedy, 54 - 80125 Napoli

Direzione Tecnico-architettonica

**PARCO CONGRESSI MEDITERRANEO
RESTAURO E CONSOLIDAMENTO DEL
RISTORANTE della PISCINA
MOSTRA D'OLTREMARE - NAPOLI**

PROGETTO ESECUTIVO

DIREZIONE TECNICO-ARCHITETTONICA M.d'O.

arch. Marisa Zuccaro

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

arch. Paolo Stabile

U.T.A. M.d'O

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA

gruppo di progettazione

arch. Gabriella Di Perna

arch. Iole Lianza

arch. Marisa Zuccaro

elaborazione grafica:

arch. Iole Lianza

geologia

dott. geol. Antonio Di Meglio

progettazione di restauro dell' opera artistica di E. Prampolini

arch. Monica Martelli

Martelli - Castaldi & c. s.a.s.

PROGETTAZIONE CONSOLIDAMENTO STRUTTURE ed IMPIANTISTICA

- | | |
|---|---|
| - Coordinamento Prestazioni Specialistiche: | Prof. Ing. Bruno Macchiaroli |
| - Climatizzazione: | Ing. Giampiero Rasulo
Arch. Patrizia Balzano |
| - Impianti Elettrici e Speciali: | Ing. Agata Mancini
Ing. Christian Salemme |
| - Impianti Idrici, Gas: | Ing. Agata Mancini
Ing. Christian Salemme |
| - Strutture: | Ing. Bruno Boscotrecase
Ing. Antonio Moschella |

 **macchiaroli & partners**
ingegneria impianti sicurezza
via Lomonaco 3 80121 napoli italy
tel/fax +39 081 411119 sive
www.macchiarolipartners.it
info@macchiarolipartners.it

COORDINAMENTO PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

geom. Roberto Giansiracusa

U.T.A. M.d'O

Il Presidente Mostra d'Oltremare S.p.a.
prof. Raffaele Cercola

TITOLO

RELAZIONE GEOLOGICA

DISEGNO N°

SCALA

REV.

DATA

novembre 2008

Indice

1. PREMESSA	2
2. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	3
3. INDAGINI ESEGUITE	4
4. COSTITUZIONE E CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEL SOTTOSUOLO	5
5. CONCLUSIONI	8
RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE	10

1. PREMESSA

La presente relazione geologico-tecnica accompagna il progetto esecutivo relativo ai lavori di restauro e consolidamento del ristorante della piscina ricadente nel complesso fieristico della Mostra D'Oltremare di Napoli.

In essa, dopo un inquadramento geomorfologico dell'area ed una sintetica descrizione delle opere a farsi, si riferisce sui risultati della campagna d'indagini effettuata per caratterizzare, da un punto di vista stratigrafico e litotecnico, il sottosuolo dell'area in esame.

2. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

I litotipi, esclusivamente di origine vulcanica, affioranti nei territori attualmente occupati dalla città di Napoli e dai comuni limitrofi, risalgono ad un periodo particolarmente intenso di attività endogena della crosta terrestre, compreso tra la fine del Pliocene e l'inizio del Quaternario (1.8 m.y.).

In particolare diversi autori concordano nel riferire alla quarta glaciazione (Riss), l'inizio dell'attività nell'area flegrea, che in successione cronologica e stratigrafica, è situata in posizione intermedia tra quella ischitana e quella somma-vesuviana.

L'area in esame rientra nel più ampio settore orientale del distretto vulcanico dei Campi Flegrei, che con l'isola di Ischia ed il Somma Vesuvio costituisce la classica zona vulcanica della Provincia Potassica Romana. Essa in particolare ricade nel territorio della circoscrizione di Fuorigrotta e fa parte di quell'ampio complesso fieristico e polifunzionale meglio conosciuto nella città di Napoli come "Mostra d'Oltremare".

Morfologicamente il territorio di Fuorigrotta costituisce una depressione vulcano tettonica bordata a Nord dalla collina dei Camaldoli, ad Est da quella del Vomero e a sud dalla collina di Posillipo, originatasi circa 15.000 anni fa, per lo sprofondamento di un antico edificio vulcanico.

Da un punto di vista plano-altimetrico quindi, l'area si presenta come un semicatino, con curve di livello che al centro sono molto diradate e concentriche, mentre ai bordi si ravvicinano notevolmente via via che ci si sposta verso le pendici delle colline anzidette.

Per detta zona la Carta Geologica di Italia (fogli n. 183/184 Isola d'Ischia - Napoli) indica la presenza di prodotti piroclastici provenienti dai vari centri eruttivi flegrei, ed in particolare del vulcano Astroni.

In particolare tali terreni sono costituiti generalmente da piroclastiti sabbioso limose con inclusi abbondanti lapilli pumicei e lapidei ricoperti da una coltre di terreno agrario sempre di natura vulcanica ma in gran parte humificata.

Spesso alla coltre di terreno vegetale si aggiungono dei materiali di riporto evidenziati soprattutto in prossimità delle aree maggiormente urbanizzate.

3. INDAGINI ESEGUITE

Per l'accertamento delle caratteristiche litologiche dei terreni di sedime della struttura in parola sono stati presi in esame i risultati di due campagne d'indagini eseguite dalla GEOTEST sas di Airola (BN) e dalla TECNO IN S.p.A. di Napoli. Entrambe hanno visto l'esecuzione di sondaggi geognostici a carotaggio continuo, sia verticali che inclinati, con esecuzione di prove SPT nel corso delle perforazioni.

Nel particolare sono stati realizzati 3 sondaggi verticali a carotaggio continuo spinti fino ad una profondità massima di circa 30 metri, n. 18 prove Standard Penetration Test , n. 2 scavi di saggio per la verifica del piano di sedime delle fondazioni, i cui risultati sono riportati apposto elaborato allegato in calce alla presente.

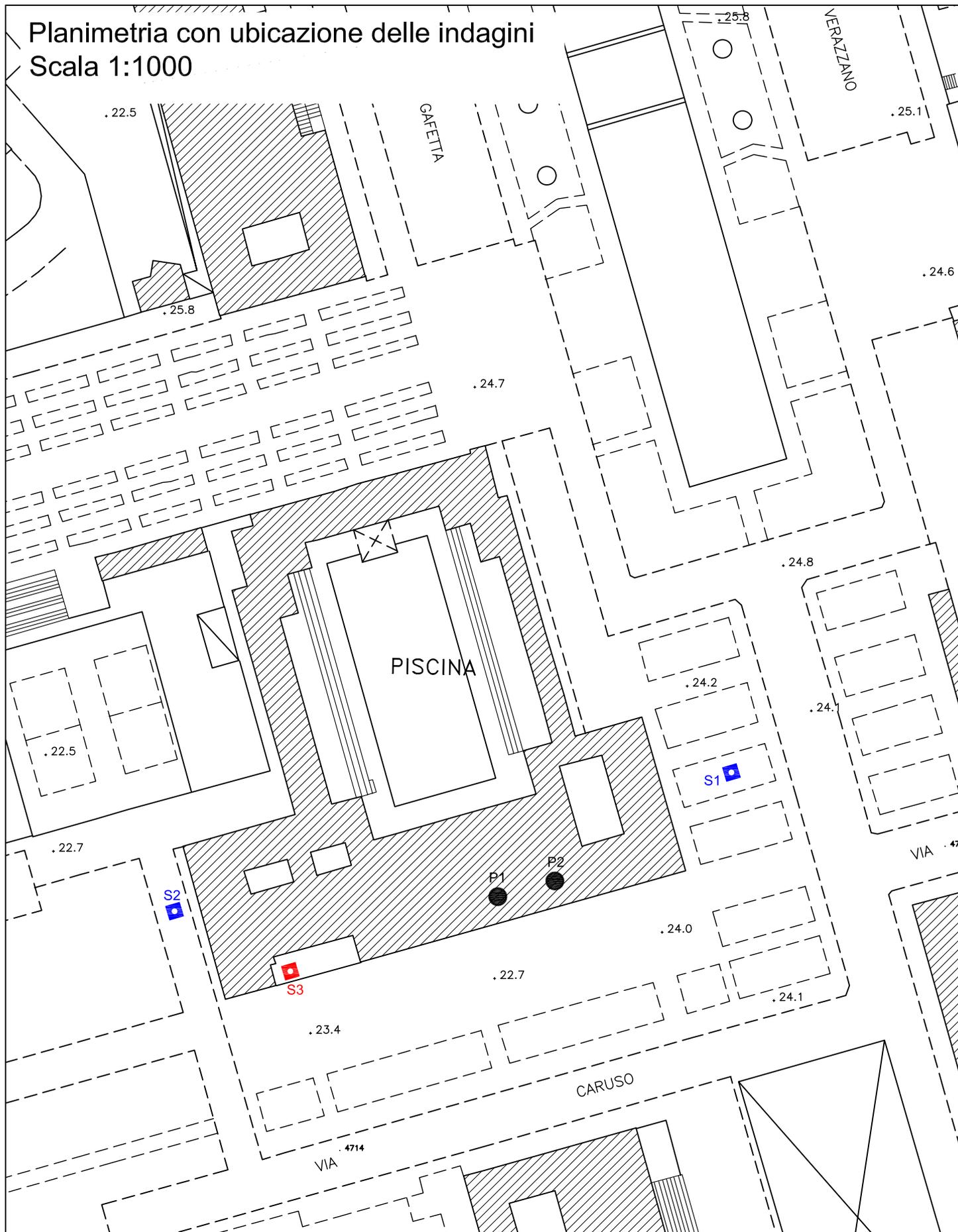
I sondaggi sono stati eseguiti con attrezzature a rotazione utilizzando una sonda perforatrice munita di carotiere semplice utensile adatto al campionamento dei terreni presenti nell'area in esame.

Nel corso delle trivellazioni si è innanzitutto proceduto ad un accurato prelievo di campioni rimaneggiati, che, ordinatamente conservati in apposite cassette catalogatrici sono stati poi utilizzati per redigere le singole stratigrafie. Quanto alle prove SPT, queste consistono, come è noto, nel rilevare il numero di colpi di maglio, del peso di 63.5 Kg e liberamente cadente da un'altezza di 76 cm, necessari per infiggere nel terreno un apposito attrezzo normalizzato (campionatore Raymond) per tre tratti successivi, di 15 centimetri ciascuno. A caratterizzare la resistenza del terreno si assume poi il numero di colpi N, complessivamente richiesti per l'avanzamento del secondo e del terzo tratto.

Nello stralcio planimetrico di Fig. 1 è riportata l'ubicazione di tutti i punti d'indagine suddetti mentre in allegato le stratigrafie ed i risultati delle prove penetrometriche.

Planimetria con ubicazione delle indagini

Scala 1:1000



LEGENDA

- SONDAGGI GEOTEST
- SONDAGGI TECNO IN
- SCAVI DI SAGGIO

Fig.1

4. COSTITUZIONE E CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEL SOTTOSUOLO

L'attenta analisi dei risultati delle indagini esaminate, in perfetto accordo con la geomorfologia dell'area, ha evidenziato la presenza di una successione di terreni sciolti di origine piroclastica e, più precisamente, di prodotti non diagenizzati del distretto vulcanico dei Campi Flegrei. In particolare si tratta di terreni pozzolanici (ceneri), granulometricamente ricadenti nel campo delle sabbie più o meno fini ed inglobanti una percentuale variabile di lapilli pomicei e lapidei. Verso il basso sono stati inoltre rinvenute frequenti intercalazioni di sabbie di origine marina, legate alle ingressioni che hanno interessato, nel quaternario, la piana di Fuorigrotta.

Ai fini della schematizzazione stratigrafica del sottosuolo, con particolare riguardo ai terreni di sedime delle fondazioni del fabbricato in parola, sono stati distinti, al di sotto dello strato di terreno agrario o di copertura antropica di modesto spessore dell'ordine di qualche decimetro, i seguenti complessi:

1. un complesso di pozzolane rimaneggiate, spesso frammiste a residui organici (pozzolane argillificate), con incluse piccole pomici, granulometricamente ricadenti nel campo delle sabbie, con presenza variabile di una frazione limosa. Lo spessore accertato è compreso tra un minimo di 2.50 metri, riscontrato nel sondaggio S2, ed un massimo di circa 5.0 metri nel sondaggio S1;
2. un complesso di cineriti di colore marrone grigiastro con rare tracce di ossidazione e piccoli noduletti carboniosi, granulometricamente assimilabili a sabbie fini limose, con minute pomici e sottili intercalazioni di livelletti sabbiosi; tale strato costituisce il piano di sedime delle attuali fondazioni dell'edificio, così come evidenziato dagli scavi di saggio eseguiti, e spinti fino alla profondità di circa 4 metri, dai quali non sono emersi i plinti di fondazione, sicuramente presenti più in profondità. Tale complesso, come evidenziato dai sondaggi si approfondisce fino a circa 10 - 14 metri dal p.c..
3. un complesso di base, rappresentato da un'alternanza di sabbie e sabbie pomicee eterometriche ben addensate e verso il basso ricche di scorie laviche con diametro di qualche centimetro.

Per quanto concerne la circolazione idrica sotterranea, anche se i dati stratigrafici forniti dalla committenza non riportano la presenza di falda idrica per le profondità investigate, circa 30 metri, il censimento di alcuni pozzi presenti nelle immediate vicinanze del complesso in parola evidenziano il livello della falda a circa 20 metri di profondità dal p.c., tale da non influenzare l'orizzonte geotecnico interessato dalle opere.

Circa infine le caratteristiche geotecniche dei terreni appena descritti non avendo a disposizione dati di laboratorio ci si è avvalsi delle prove SPT eseguite in sito i cui valori sono riportati nel diagramma di Fig.2.

Alla luce dei risultati ottenuti è stato possibile ricavare significative indicazioni sullo stato di addensamento dei litotipi interessati dalla prova (mediante la valutazione del parametro D_r) e sul relativo angolo di attrito (Figg.3 e 4)¹.

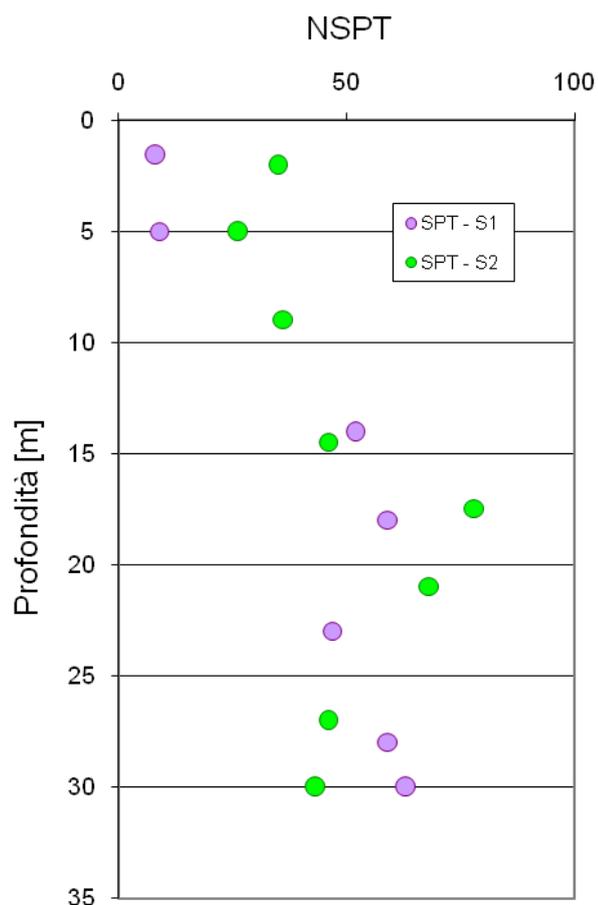


Figura 2: Risultati delle prove penetrometriche dinamiche

¹ Diagrammi estratti dal testo "Fondazioni" – Hevelius edizioni – 1999 – Prof. Ing. Carlo Viggiani

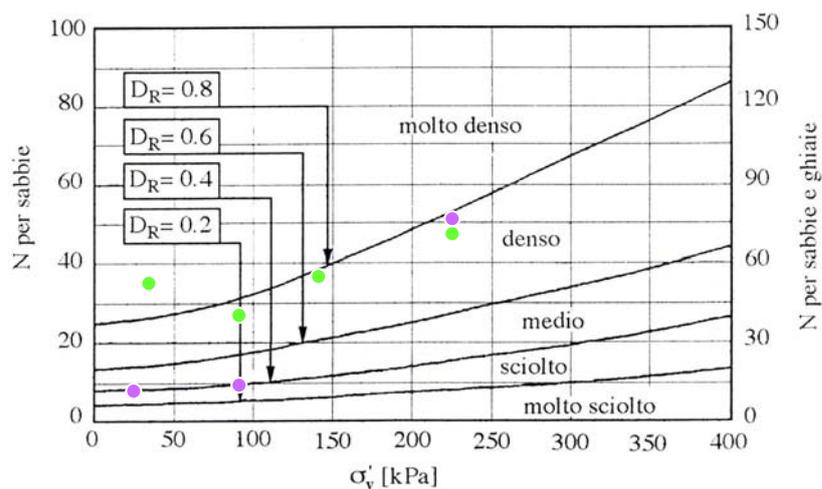


Fig.3: valutazione dello stato di addensamento mediante la densità relativa D_R mediante i risultati di prove SPT

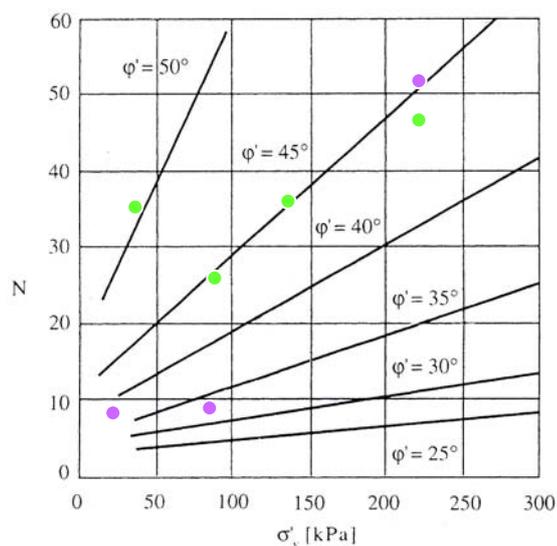


Fig.4: valutazione dell'angolo di attrito φ mediante i risultati di prove SPT

Come direttamente osservabile, i terreni attraversati presentano uno stato di addensamento variabile, da *sciolto* a *denso*, in funzione della profondità, con valori dell'angolo di attrito compresi tra 30° e 40° . Per quanto concerne peso di volume possono adottarsi valori intorno ad 1,6 t/mc mentre la coesione trattandosi di terreni incoerenti va del tutto trascurata.

5. CONCLUSIONI

Il progetto in parola oltre il restauro ed il consolidamento delle strutture del fabbricato, ammalorate dal tempo, prevede la realizzazione di una copertura delle rampe di scale mediante un solaio laterocementizio.

Per quanto concerne la profondità d'imposta delle fondazioni esistenti sono stati realizzati due scavi di saggio, spinti a profondità variabili tra i 2,50 ed i 4 metri circa dal piano calpestio del porticato esterno (vedi foto 1 e 2).



Foto 1 (scavo di saggio P2)



Foto 2 (scavo di saggio P1)

Entrambi i saggi non hanno raggiunto il piano di sedime delle stesse, con molta probabilità attestato intorno ai 5.00 metri di profondità sui terreni di discrete caratteristiche geotecniche, come evidenziato dai risultati dei sondaggi eseguiti.

Tali terreni, caratterizzati dai seguenti valori dei parametri geotecnici principali:

- peso di volume = 1.6 t/mc
- angolo di attrito = 35°
- coesione = 0 t/mq

rappresentano l'originario livello di imposta delle fondazioni ed hanno garantito fino ad oggi i requisiti necessari alla stabilità del complesso strutturale del fabbricato che, non presenta particolari sintomi di ammaloramento o fatica strutturale imputabili alla consistenza del terreno di sedime.

E' il caso di sottolineare che i modesti incrementi di carico legati alla realizzazione della copertura della rampa di scale non comporteranno alcuna apprezzabile modifica al regime tenso-deformativo del volume di interesse geotecnico per le opere di fondazione.

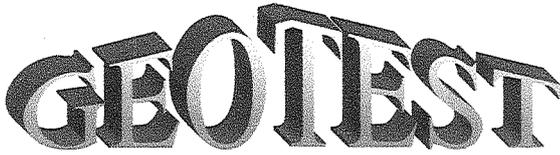
Per l'area esaminata, infine, non è stato riscontrato alcun fenomeno di instabilità o, comunque, di natura cinematica tale da pregiudicare la fattibilità dell'intervento.

Napoli novembre 2008

Dott. Geol. Antonio Di Meglio

RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE

Campagna Indagini GEOTEST



C.so G. Montella, 43 - Airola (BN)

PROSPEZIONI GEOFISICHE
LABORATORIO GEOTECNICO
MONITORAGGIO AMBIENTALE
MONITORAGGIO STRUTTURALE
ISCRIZIONE C.C.I.A.A. 71847 DEL 03-06-92

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

Committente:

MOSTRA D'OLTREMARE S.p.A.
Piazzale Tecchio, 52 - 80125 Napoli

PROGETTO:

MONITORAGGIO STRUTTURALE RISTORANTE DELLA PISCINA

CANTIERE:

MOSTRA D'OLTREMARE - NAPOLI

TECNICO INCARICATO PER LA VERIFICA

ING. STEFANO PETRAZZUOLI

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

STRATIGRAFIE - VALORI SPT - VALUTAZIONE VS₃₀

GEOTEST

**Prove e Servizi per la Geologia e l'Ingegneria
Settore Diagnostica Strutturale**

**MOSTRA D'OLTREMARE - MONITORAGGIO STRUTTURALE
RISTORANTE DELLA PISCINA**

STRATIGRAFIE SONDAGGI

Log Sondaggio Geognostico S1 Lato rampe

Diametro perforo: mm 100

Committente: MOSTRA D'OLTREMARE S.p.A.
Piazzale Tecchio, 52 - Napoli

MONITORAGGIO STRUTTURALE RISTORANTE DELLA
PISCINA - MOSTRA D'OLTREMARE - NAPOLI
Profondità foro 30 metri
Geologo di Cantiere: dr. Geol. Florindo CAFASSO
Esecuzione sondaggio 03 marzo 2006

Prof. m	Descrizione Terreni	% Carot.	C. I.	Cond. foro	H2O m	S.P.T.
0.00	Piroclastite argillificata, da marrone-grigiastro a marrone scuro, poco consistente	25 5075				1,50-1,95 m 4/4/4
5.00						5,00-5,45 m 4/4/5
14.0	Sabbia pomicea siltosa, grigio-brunastra, addensata, passante a siltite sabbiosa di colore marrone-giallastro verso i 17 metri					14,0-14,45 m 26/26/26
18.0						18,0-18,45 m 44/48/Rifiuto
20.5	Sabbia siltosa e siltite sabbiosa, grigia, benaddensata					

→ **SEGUE**

SCALA 1 : 100

Log Sondaggio Geognostico S1 Lato rampe

Diametro perforo: mm 100

Committente: MOSTRA D'OLTREMARE S.p.A.
Piazzale Tecchio, 52 - Napoli

MONITORAGGIO STRUTTURALE RISTORANTE DELLA
PISCINA - MOSTRA D'OLTREMARE - NAPOLI
Profondità foro 30 metri
Geologo di Cantiere: dr. Geol. Florindo CAFASSO
Esecuzione sondaggio 03 marzo 2006

Prof. m	Descrizione Terreni	% Carot. 25 50 75	C. I.	Cond. foro	H2O m	S.P.T.
20.5	Sabbia siltosa pomicea, grigia, addensata					
23.5						
	Sabbia pomicea, grigio-nerastro, addensata, con scorie laviche					23,5-23,95 m 11/17/30
30.0	FONDO FORO					28,0-26,45 m 13/26/33
						30,0-30,45 m 15/28/35

Log Sondaggio Geognostico S2 Lato palestra

Diametro perforo: mm 100

Committente: MOSTRA D'OLTREMARE S.p.A.
Piazzale Tecchio, 52 - Napoli

MONITORAGGIO STRUTTURALE RISTORANTE DELLA
PISCINA - MOSTRA D'OLTREMARE - NAPOLI
Profondità foro 30 metri
Geologo di Cantiere: dr. Geol. Florindo CAFASSO
Esecuzione sondaggio 07 marzo 2006

Prof. m	Descrizione Terreni	% Carot.	C. I.	Cond. foro	H2O m	S.P.T.
0.00 0.10	conglomerato bituminoso	25				
2.50	Piroclastite argillificata, marrone rossastra, consistente, asciutta	50				2,00-2,45 m 9/20/15
9.50	Cinerite marrone chiaro-grigiastro, mediamente consistente, asciutta	75				5,00-5,45 m 14/14/12
13.0	Sabbia fine siltosa, grigio-brunastra, addensata					9,00-9,45 m 16/18/18
16.0	Sabbia pomicea siltosa, bruno-grigiastro, addensata. Presenza di un paleosuolo tra 15,70 e 15,80 metri					14,5-14,95 m 23/23/23
18.0	Sabbia fine siltosa, grigio-brunastra, ben addensata					17,5-17,95 m 36/38/40
20.5	Sabbia grossolana grigia, con frammenti basaltici, ben addensata					

→ SEGUE

SCALA 1:100

Log Sondaggio Geognostico S2 Lato palestra

Diametro perforo: mm 100

Committente: MOSTRA D'OLTREMARE S.p.A.
Piazzale Tecchio, 52 - Napoli

MONITORAGGIO STRUTTURALE RISTORANTE DELLA
PISCINA - MOSTRA D'OLTREMARE - NAPOLI
Profondità foro 30 metri
Geologo di Cantiere: dr. Geol. Florindo CAFASSO
Esecuzione sondaggio 03 marzo 2006

Prof. m	Descrizione Terreni	% Carot. 25 5075	C. I.	Cond. foro	H2O m	S.P.T.
20.5	Sabbia grossolana grigia, con frammenti basaltici, addensata					21,0-21,45 m 32/30/38
26.5						Sabbia fine nerastra
26.8	Sabbia grossolana grigia, con frammenti basaltici, addensata					27,0-27,45 m 18/20/26
30.0						FONDO FORO

ESTRATTO DALL'OPCM DEL 20 MARZO 2003

Dall'ORDINANZA DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI N. 3274 DEL 20 MARZO 2003 si evince che:

“ Le costruzioni devono essere dotate di un livello di protezione antisismica differenziato in funzione della loro importanza e del loro uso, e quindi delle conseguenze più o meno gravi di un loro danneggiamento per effetto di un evento sismico. A tale scopo si istituiscono diverse «categorie di importanza», a ciascuna delle quali è associato un fattore γ_I , detto fattore di importanza.

Tale fattore amplifica l' intensità della azione sismica di progetto rispetto al valore che per essa si assume per costruzioni di importanza ordinaria (azione sismica di riferimento). Il fattore di importanza si applica in eguale misura all' azione sismica da adottare per lo stato limite di collasso e per lo stato limite di danno, variando conseguentemente le probabilità di occorrenza dei relativi eventi” .

Ai fini della definizione dell' azione sismica di progetto si definiscono le seguenti categorie di profilo stratigrafico del suolo di fondazione (le profondità si riferiscono al piano di posa delle fondazioni):

A - Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di V_{S30} superiori a 800m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 m.

B - Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{S30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica $N_{SPT} > 50$, o coesione non drenata $c_u > 250$ kPa).

C - Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di V_{S30} compresi tra 180 e 360 m/s ($15 < N_{SPT} < 50$, $70 < c_u < 250$ kPa).

D - Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti, caratterizzati da valori di $V_{S30} < 180$ m/s ($N_{SPT} < 15$, $c_u < 70$ kPa).

E.- Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, con valori di V_{S30} simili a quelli dei tipi *C* o *D* e spessore compreso tra 5 e 20 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con $V_{S30} > 800$ m/s.

In aggiunta a queste categorie, per le quali nel punto 3.2 vengono definite le azioni sismiche da considerare nella progettazione, se ne definiscono altre due, per le quali sono richiesti studi speciali per la definizione dell' azione sismica da considerare:

S1 - Depositi costituiti da, o che includono, uno strato spesso almeno 10 m di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità ($PI > 40$) e contenuto di acqua, caratterizzati da valori di $V_{S30} < 100$ m/s ($10 < c_u < 20$ kPa).

S2 - Depositi di terreni soggetti a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti.

Nelle definizioni precedenti V_{S30} è la velocità media di propagazione entro 30 m di profondità delle onde di taglio e viene calcolata con la seguente espressione

$$V_{S30} = \frac{30}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_i}} \quad (3.1)$$

dove h_i e V_i indicano lo spessore (in m) e la velocità delle onde di taglio (per deformazioni di taglio $\gamma < 10^{-6}$) dello strato i -esimo, per un totale di N strati presenti nei 30 m superiori.

Il sito verrà classificato sulla base del valore di V_{S30} , se disponibile, altrimenti sulla base del valore di N_{SPT} (per terreni prevalentemente granulari) ovvero di c_u (per terreni prevalentemente coesivi)

- La categoria di appartenenza del suolo permette, di quantizzare i parametri dello spettro di risposta elastico nelle sue componenti orizzontali ed in quella verticale.

CALCOLO DELL'AZIONE SISMICA

Zone sismiche

Ai fini dell' applicazione di queste norme, il territorio nazionale viene suddiviso in zone sismiche, ciascuna contrassegnata da un diverso valore del parametro a_g = accelerazione orizzontale massima su suolo di categoria A (definito al punto 3.1). I valori di a_g espressi come frazione dell' accelerazione di gravità g , da adottare in ciascuna delle zone sismiche del territorio nazionale sono, salvo più accurate determinazioni, che possono portare a differenze comunque non superiori al 20%:

<i>Zona</i>	<i>Valore di a_g</i>
1	0,35
2	0,25
3	0,15
4	0,05

Descrizione dell' azione sismica

Il modello di riferimento per la descrizione del moto sismico in un punto della superficie del suolo è costituito dallo spettro di risposta elastico.

Spettro di risposta elastico

TABELLA 3.1: VALORI DEI PARAMETRI NELLE ESPRESSIONI (3.2) DELLO SPETTRO DI RISPOSTA ELASTICO DELLE COMPONENTI ORIZZONTALI

<i>Categoria suolo</i>	<i>S</i>	<i>T_B</i>	<i>T_C</i>	<i>T_D</i>
A	1,0	0,15	0,40	2,0
B, C, E	1,25	0,15	0,50	2,0
D	1,35	0,20	0,80	2,0

DEFINIZIONE E CALCOLO DELLA CATEGORIA DI SUOLO

Dagli esiti delle indagini, sondaggi geognostici S1 e S2 spinti fino a 30 metri di profondità e dalla media ponderata delle prove SPT (**31 in S1 e 47 in S2**) in sito, si evince che il **Vs30** rientra in un intervallo di valori compreso V_{S30} compresi tra 180 e 360 m/s ($15 < N_{SPT} < 50$, $70 < c_u < 250$ kPa) e la categoria di profilo stratigrafico del suolo di **fondazione da assegnare all'area in esame risulta essere la "C"**

C - Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri,

Il Geologo
Dr. Geol. Florindo CAFASSO



Campagna indagini TECNO IN

INDICE

1 - PREMESSA	2
2- DESCRIZIONE DELL'ATTREZZATURA UTILIZZATA	3
2.1 – SONDAGGI.....	3
2.2 – PROVE S.P.T.	4
3 – RISULTATI DELLE INDAGINI	5
3.1 – I SONDAGGI.....	5
3.2 - LE PROVE S.P.T.....	10
<i>Tabella "Riepilogo Prove S.P.T."</i>	<i>10</i>

ELABORATI FUORI TESTO

Allegato 1 di 3 Planimetria con ubicazione delle indagini

Allegato 2 di 3 Certificati stratigrafici

Allegato 3 di 3 Certificati prove S.P.T.

1 - Premessa

La Mostra d'Oltremare S.p.A., ha conferito alla Tecno In S.p.A. l'incarico di¹ eseguire in prossimità del muro perimetrale del Ristorante della Piscina, portante il mosaico del Prampolini, sito all'interno della Mostra d'Oltremare, vedi planimetria allegata (all. 1), una serie di sondaggi geognostici così articolati:

- 5 sondaggi inclinati di un angolo di circa 12° rispetto alla verticale, spinti sino alla profondità massima di 4 m, finalizzati alla individuazione e caratterizzazione delle fondazioni del muro in oggetto
- 1 sondaggio verticale, con 3 prove penetrometriche S.P.T. fondo foro, spinto sino alla profondità di 9 m dal p.c. finalizzato alla definizione stratigrafica ed alla caratterizzazione geomeccanica dei terreni fondali.

I sondaggi, le prove penetrometriche e quelle di laboratorio sono state eseguite e certificate ai sensi della **Concessione n° 53363**, del 06.05.05, rilasciata dal Ministero Infrastrutture e Trasporti, inerente Prove in Sito e Prove di Laboratorio sui Terreni.

Le attività di cantiere si sono svolte il primo luglio 2005.

¹ Ns.rif. Reg.Com. 178/05

2- Descrizione dell'attrezzatura utilizzata

2.1 - Sondaggi

E' stata utilizzata una perforatrice idraulica, cingolata "Sonda Beretta T25" con le caratteristiche e gli accessori di seguito descritti :

- testa di rotazione 320 kg di coppia
- slitta di avanzamento (senza prolunga) 1.80 m
- centralina oleodinamica
- cingoli con pattini in gomma
- argano idraulico
- freno blocca aste
- pompa a pistone 60 l-50 bar

Gli utensili utilizzati sono stati i seguenti:

- aste di manovra diam. 76 mm
- carotiere semplice di diametro 127-101-86 mm
- tubi di rivestimento diametro 127 mm
- corone e scarpe con prismetti in widia.

La scelta del metodo di perforazione utilizzato (perforazione a rotazione a carotaggio continuo) è stata dettata dagli scopi preposti nonché dalle litologie presenti nell'area in studio; si è applicato l'avanzamento a secco utilizzando solo quantitativi d'acqua minimi, necessari al raffreddamento degli utensili di perforazione.

I campioni estratti sono stati conservati in apposite cassette catalogatrici, ed analizzati da un geologo.

2.2 – Prove S.P.T.

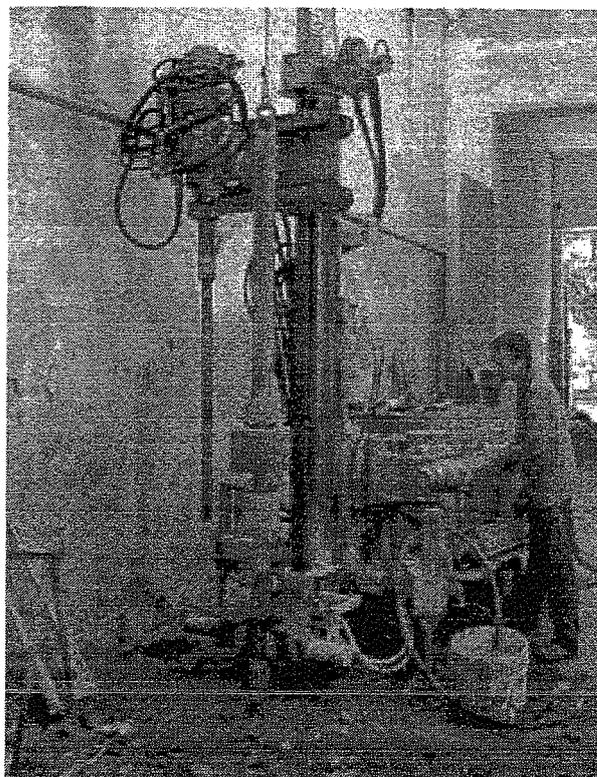
All'interno del foro di sondaggio verticale e durante la fase di carotaggio, a più altezze sono state realizzate n°3 **prove penetrometriche dinamiche S.P.T.**

Tale tipologia di prova² consente di determinare la resistenza che un terreno offre alla penetrazione dinamica di un campionatore infisso a partire dal fondo del foro di sondaggio; tale resistenza è funzione delle caratteristiche geomeccaniche e litologiche dei terreni.

La prova consiste nel far cadere un maglio dal peso di 63.5 Kg da una altezza di 760 mm, su una testa di battuta fissa alla sommità di una batteria di aste alla cui estremità inferiore è avvitato il campionatore RAYMOND di dimensioni standardizzate.

Il numero di colpi (N) necessario per una penetrazione della punta pari a 300 mm (dopo l'eventuale penetrazione quasi-statica per gravità e dopo 150 mm di infissione dinamica per il posizionamento) è il dato assunto come indice di resistenza alla penetrazione ($N_{S.P.T.}$).

Prima dell'esecuzione delle prove penetrometriche dinamiche dal foro di sondaggio vengono eliminati eventuali sedimenti che potrebbero inficiare l'esito della prova.



² La prova è compresa negli standard ASTM (D. 1586-67 riapprovata nel 1974 rivista D. 1586-84) che ancora più recentemente ha emanato uno standard (D. 4633-86) in cui descrive il metodo di misura dell'energia cinetica, sviluppata da un colpo di maglio, che entra effettivamente nella batteria di aste. L'Associazione Geotecnica Italiana (A.G.I.) ha incluso la prova nelle raccomandazioni per le indagini geotecniche (1977); la raccomandazione è più restrittiva dell'ASTM ma non è aggiornata con la misura dell'energia.

3 – Risultati delle indagini³

3.1 – I sondaggi

Sono stati eseguiti n° 6 sondaggi spinti sino ad una profondità massima di 9 m dal p.c.; i sondaggi S1, S1bis, S2, S2bis ed S4 hanno avuto andamento debolmente inclinato (12°) in modo da intercettare e caratterizzare la fondazione del muro, il sondaggio S3 ha avuto andamento verticale ed è stato realizzato al fine di definire la stratigrafia e caratterizzare i terreni fondali.

Per quanto concerne i risultati si rimanda a quanto riportato nelle schede stratigrafiche seguenti e nei certificati stratigrafici, allegati alle presenti note.

In tali documenti è indicato quanto segue:

- quota del p.c. (desunta dalla cartografia)
- descrizione litologica
- profondità, quota e spessore di ogni strato
- prove S.P.T.

I *certificati stratigrafici* sono stati redatti in conformità alla Circolare del Ministero LL.PP. 349/STC del 16.12.99, *Concessione Ministeriale 53363/05*; essi sono costituiti da una “colonna stratigrafica” sulla quale sono indicati, oltre a quanto già presente sulle schede, coordinate e spessore di ogni strato, e da una tabella inerente le modalità di perforazione, la tipologia di carotieri, di campionatori e di rivestimento utilizzati.

Si sottolinea che per i sondaggi inclinati, dato il basso angolo di inclinazione e le modeste profondità raggiunte, non è stata apportata la correzione della profondità legata all'inclinazione; è stato indicato, peraltro, lo spostamento orizzontale, connesso con l'inclinazione, che fornisce, quando intercettata, una valutazione della larghezza minima della fondazione.

Per quanto concerne l'ubicazione dei sondaggi si rimanda alla planimetria allegata (all. 1).

³ Tutte le indagini sono state eseguite in conformità alle norme AGI (Associazione Geotecnica Italiana)

**Scheda stratigrafica Sondaggio S1 23 m s.l.m.
inclinazione=12° distanza dal muro=20 cm**

Profondità dal p.c. (m)	Spostamento orizzontale per l'inclinazione (m)	Descrizione	S1
0.00 - 3.80	0.00-0.79	<p>Ceneri rimaneggiate: Ceneri marroncine, a granulometria sabbioso-limosa, con pomici centimetriche, porfiriche per biotite, di colore grigio chiaro. Al top è presente la pavimentazione rappresentata da mattoncini rettangolari dell'altezza di circa 2 cm.</p>	

N.B. dato il basso angolo di inclinazione non è stata apportata la correzione alla profondità dal p.c.

Falda assente

**Scheda stratigrafica Sondaggio S1bis 23 m s.l.m.
inclinazione=12° distanza dal muro=0 cm**

Profondità dal p.c. (m)	Spostamento orizzontale per l'inclinazione (m)	Descrizione	S1bis
0.00 - 0.80	0.00-0.16	<p>Muratura: Muratura costituita da pietre di tufo e malta.</p>	
0.80 - 1.00	0.16-0.20	<p>Ceneri rimaneggiate: Ceneri marroncine, a granulometria sabbioso-limosa, con pomici centimetriche, porfiriche per biotite, di colore grigio chiaro.</p>	

N.B. dato il basso angolo di inclinazione non è stata apportata la correzione alla profondità dal p.c.

Falda assente

Scheda stratigrafica Sondaggio S2bis 23 m s.l.m.
inclinazione=12° distanza dall'asse mediano del pilastro=10cm

Profondità dal p.c. (m)	Spostamento orizzontale per l'inclinazione (m)	Descrizione	S2bis
0.00 - 2.00	0.00-0.41	Ceneri rimaneggiate: Ceneri marroncine, a granulometria sabbioso-limosa, con pomici centimetriche, porfiriche per biotite, di colore grigio chiaro.	

N.B. dato il basso angolo di inclinazione non è stata apportata la correzione alla profondità dal p.c.

Falda assente

Scheda stratigrafica Sondaggio S2 23 m s.l.m.
inclinazione=12° allineato al margine destro del pilastro, distanza dal muro =10 cm

Profondità dal p.c. (m)	Spostamento orizzontale per l'inclinazione (m)	Descrizione	S2
0.00 - 2.80	0.00-0.58	Muratura: Muratura costituita da pietre di tufo e malta, con intercalati livelli terrosi.	
2.80 - 3.40	0.58-0.70	Plinto: Plinto in calcestruzzo armato; i primi 20 cm sono costituiti da calcestruzzo con inerti di 1-2 cm in malta grigia; la parte seguente è realizzata in conglomerato cementizio con cemento nero e inclusi di 3-4 cm.	
3.40 - 4.00	0.70-0.83	Ceneri rimaneggiate: Ceneri marroncine, a granulometria sabbioso-limosa, con numerose pomici 0.5-1 cm, leggermente arrotondate, porfiriche per biotite, di colore grigio chiaro.	

N.B. dato il basso angolo di inclinazione non è stata apportata la correzione alla profondità dal p.c.

Falda assente

Scheda stratigrafica Sondaggio S3 (verticale) 23 m s.l.m.

Profondità dal p.c. (m)	Descrizione	S3
0.00 – 0.80	Riporto: Cinerite da medio-fine a grossolana, con inclusi da millimetrici a pluricentrici costituiti da laterizi, frammenti di tufo e nuclei di malta.	
0.80 – 4.60	Ceneri marroncine rimaneggiate: Ceneri marroncine, a granulometria sabbioso-limosa, con numerose pomice 0.5-1 cm, leggermente arrotondate, porfiriche per biotite, di colore grigio chiaro. La tessitura è laminata; da 3.00 a 3.10 è presente un livello di pomice prevalentemente subcentimetriche, subangolari. Si segnala da 3.30 a 3.40 m la presenza di qualche frammento di tufo, presumibilmente riconducibile alla realizzazione del muro. 3.40– 3.85 S.P.T. 1 (3-5-7)	
4.60 – 8.40	Ceneri verdastre: Ceneri fini, a granulometria sabbiosa fine, di colore grigio leggermente verdastro con screziature rossastre, senza pomice, a tessitura debolmente laminata. A partire da circa 5.50 m sono presenti sottili intercalazioni sabbiose, a circa 6.50 evidenti laminazioni rossastre, probabili resti vegetali ossidati. Da 8.00 a 8.40 m il materiale estratto è leggermente umido e vescicolato. 5.50-5.95 S.P.T. 1 (4-5-6) 7.50-7.95 S.P.T. 1 (4-6-5)	
8.40 – 9.00	Paleosuolo: Ceneri umificate, di colore marrone, a granulometria sabbioso-limosa con disperse poche minute pomice.	

Falda assente

Scheda stratigrafica Sondaggio S4 23 m s.l.m.
inclinazione=12° distanza dal muro =0 cm

Profondità dal p.c. (m)	Spostamento orizzontale per l'inclinazione (m)	Descrizione	S4
0.20 – 3.50	0.04-0.72	Muratura: Muratura costituita per i primi 20 cm da calcestruzzo di colore grigio scuro e laterizi, seguito da pietre di tufo e malta, con intercalati livelli terrosi.	
3.50 – 4.00	0.72-0.83	Ceneri: Ceneri marroncine, a granulometria sabbioso-limosa, con numerose pomici 0.5-1 cm, leggermente arrotondate, porfiriche per biotite, di colore grigio chiaro.	

N.B. dato il basso angolo di inclinazione non è stata apportata la correzione alla profondità dal p.c.

Falda assente

3.2 - Le prove S.P.T.

Nella descrizione stratigrafica appena riportata, sono state segnalate anche le profondità ed i risultati delle prove S.P.T., tuttavia per rendere più agevole la consultazione se ne riporta di seguito la tabella riassuntiva.

Tabella "Riepilogo Prove S.P.T."

Sigla sondaggio	Sigla S.P.T.	Profondità (m)	NSPT (n° colpi/30cm)
S3	SPT 1	3.40-3.85	3-5-7=12
	SPT 2	5.50-5.95	4-5-6=11
	SPT 3	7.50-7.95	4-6-5=11

I risultati delle prove S.P.T. sono indicati nei certificati redatti in conformità alla Circolare del Ministero LL.PP. 349/STC del 16.12.99, *Concessione Ministeriale 53363/05* allegati alle presenti note (all.3).

I terreni in studio sono essenzialmente di natura granulare incoerente e, pertanto, i parametri geologico-tecnici di maggiore interesse sono la Densità Relativa e l'Angolo di Attrito Interno del materiale, determinabili in laboratorio o a mezzo di correlazioni empiriche (*Densità Relativa* - diagramma di Gibbs e Holtz⁴) (*Angolo di Attrito Interno* - diagramma di De Mello⁵) (Stato di addensamento⁶) tenendo in considerazioni le variazioni di pressione verticale efficace alle distinte profondità di investigazione.

Le formule empiriche riportate nella letteratura scientifica sono riferite a correlazioni su sabbie quarzose, le quali risultano sostanzialmente differenti, sia per genesi che per caratteristiche fisiche, dai terreni in oggetto.

⁴Gibbs H.J., Holtz W.G. (1957). Research on Determining the Density of Sands by Spon Penetration Testing. Proc. 6th ICSMFE, London.

⁵De Mello V.F.B. (1971). The Standard Penetration Test. Proc. 4th Pan American Conf. on Soil Mech. and Found. Engng.; ASCE, Vol. 1.

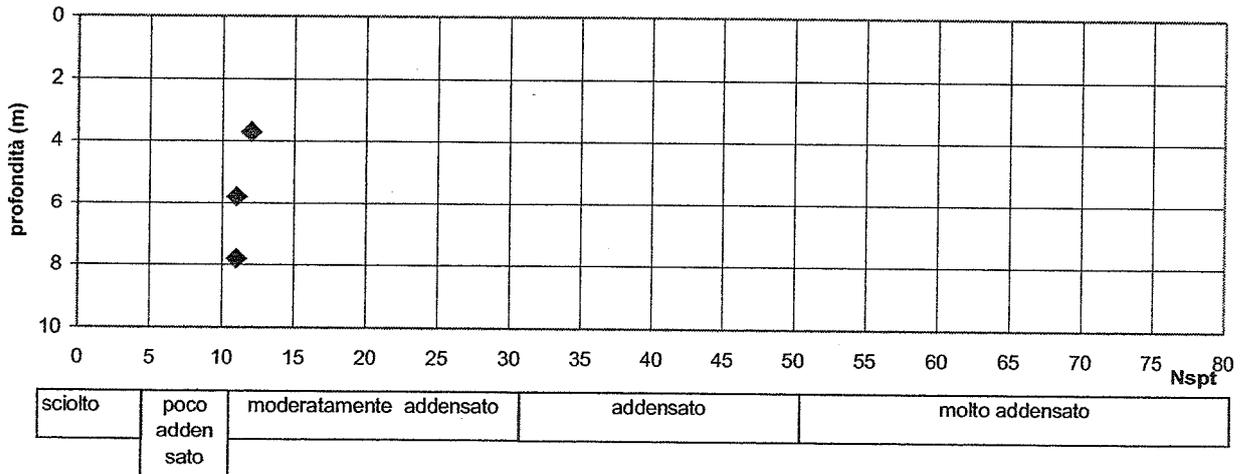
⁶La descrizione relativa allo stato di addensamento fa riferimento a quanto indicato nella tab. 4.5 delle "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche"

Tuttavia, tenendo presente alcune considerazioni tecniche, tali correlazioni risultano ugualmente valide, specie se volte a definire le caratteristiche di addensamento del materiale e confortate dai risultati di altre prove in situ o in laboratorio.

I valori scaturenti dalle correlazioni, vanno corretti, in primo luogo, in considerazione del fatto che l'involuppo di rottura di una sabbia è curvilineo tanto più marcatamente, quanto più elevata è la sua densità relativa e, di conseguenza, il valore dell'angolo di resistenza al taglio ottenuto, rappresenta un valore di picco, ed in secondo luogo in funzione della litologia e di esperienze su litologie comparabili.

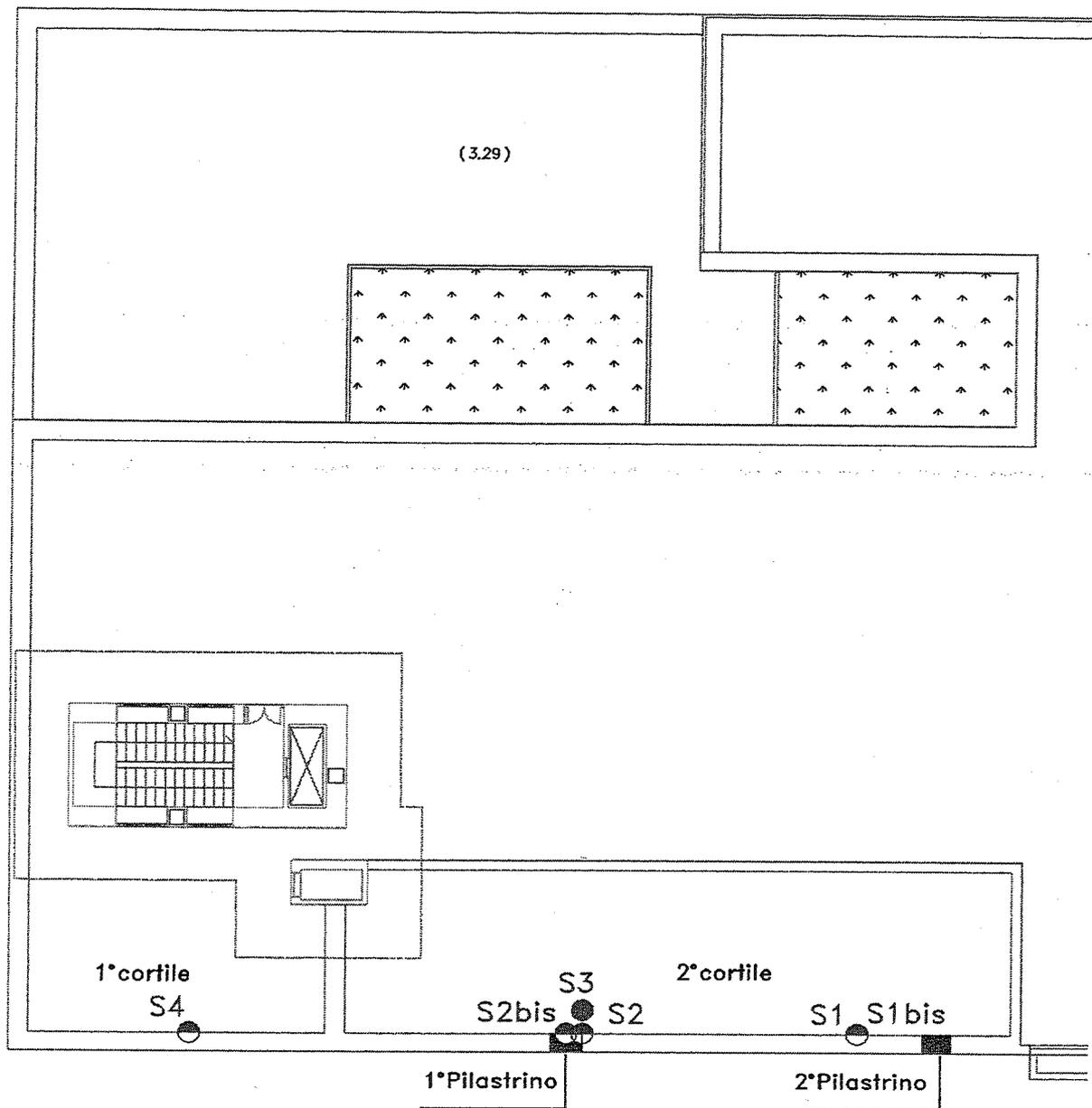
Di seguito vengono riportati su grafico, i dati relativi alle prove penetrometriche dinamiche S.P.T. eseguite, da cui si evidenzia la presenza di terreni con proprietà geomeccaniche modeste, ricadenti, sino alle profondità massime investigate, nel campo di *terreni moderatamente addensati*.

Diagramma $N_{S.P.T.}$ -profondità-stato di addensamento



Napoli, 11.07.05

Tecno In S.p.A.



LEGENDA

Sondaggi inclinati di 12° sulla verticale

- S1: a circa 2 m dal 2° pilastrino, a 20 cm dal muro
- S1bis: a circa 2 m dal 2° pilastrino, in aderenza al muro
- S2: immediatamente a destra del 1° pilastrino, a 10 cm dal muro
- S2bis: in asse al 1° pilastrino, a 10 cm dal muro
- S4: nel primo cortile, in aderenza al muro

Sondaggi verticali

- S3: in asse a S2, a 80 cm dal muro

Committente:

Mostra d'Oltremare S.p.A.

Indagini geognostiche presso il muro
del ristorante della Piscina

Ubicazione indagini

178/05
nome file:ubi_muro

allegato I
scala: 1:200

Luglio 2005
Rev.001

controllo DTEC

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'
CERTIFICATO DA DNV
=UNI EN ISO 9001/2000=



SONDAGGIO: S1

Committente: Mostra d'Oltremare S.p.A.
 Cantiere: Muro del Prampolini
 Località: Napoli-Mostra d'Oltremare
 Coordinata X (m): 0
 Coordinata Y (m): 0
 Quota assoluta (m slm): 23
 Periodo: luglio 2005
 Sezione max. (mm): 127
 Sezione min. (mm): 101
 Profondità max. (m): 3.80
 Scala: 1:50



Il Trav. Str. la S. Anna alle Paludi 11-80142 Napoli
 tel. 081-5634520 fax. 5633970

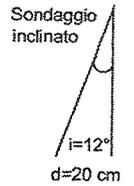
AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'
 CERTIFICATO DA DNV
 =UNI EN ISO 9001/2000 =

Certificato stratigrafico
 Conc. Min. N° 53363

Certificato N° 536/05
 Data Protocollo 11/07/05
 Accettazione N° 166/05
 Sigla Prova PF 977/05
 Pag. 1 di 2

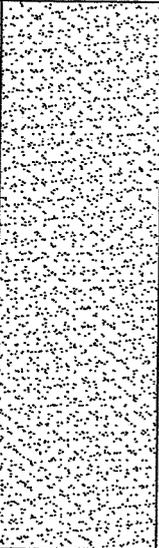
Legenda

-  Riporto
-  Paleosuolo
-  Muratura
-  Ceneri rimaneggiate
-  Plinto
-  Ceneri verdastre



Il Tecnico Sperimentatore:

Il Direttore:

Quota Assoluta (m slm)	Spessore dello strato (m)	Profondità relativa al p.c. (m)	Litologia	Descrizione Litologica	SPT	Spost. orizz. per l'incl.
19.20	3.80	3.80		Ceneri rimaneggiate: Ceneri marroncine, a granulometria sabbioso-limosa, con pomici centimetriche, porfiriche per biotite, di colore grigio chiaro. Al top è presente la pavimentazione rappresentata da mattoncini rettangolari dell'altezza di circa 2 cm.		0.79

Note:

Req. Commessa: 178/05

SONDAGGIO: S1bis

Committente: Mostra d'Oltremare S.p.A.
 Cantiere: Muro del Prampolini
 Località: Napoli-Mostra d'Oltremare

Coordinata X (m):
 Coordinata Y (m):
 Quota assoluta (m slm): 23
 Periodo: luglio 2005
 Sezione max. (mm): 127
 Sezione min. (mm): 101
 Profondità max. (m): 1.50
 Scala: 1:50



Il Trav. Str. la S. Anna alle Paludi 11-80142 Napoli
 tel. 081-5634520 fax. 5633970

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'
 CERTIFICATO DA DNV
 "UNI EN ISO 9001/2000"

Il Tecnico Sperimentatore:

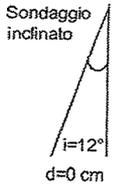
Il Direttore:

Certificato stratigrafico
 Conc. Min. N° 53363

Certificato N° 537/05
 Data Protocollo 11/07/05
 Accettazione N° 166/05
 Sigla Prova PF 978/05
 Pag. 1 di 2

Legenda

- Riporto
- Paleosuolo
- Muratura
- Ceneri rimaneggiate
- Plinto
- Ceneri verdastre



Quota Assoluta (m slm)	Spessore dello strato (m)	Profondità relativa al p.c. (m)	Litologia	Descrizione Litologica	SPT	Sp. oriz. per l'inc
	0.80			Muratura: Muratura costituita da pietre di tufo e malta.		
22.20	0.20	0.80		Ceneri rimaneggiate: Ceneri marroncine, a granulometria sabbioso-limoso, con pomici centimetriche, porfiriche per biotite, di colore grigio chiaro.		
22.00		1.00				0.1 0.2

Note:

Red. Commessa: 178/05

SONDAGGIO: S2

Committente: **Mostra d'Oltremare S.p.A.**
 Cantiere: **Muro del Prampolini**
 Località: **Napoli-Mostra d'Oltremare**
 Coordinata X (m):
 Coordinata Y (m):
 Quota assoluta (m slm): **23**
 Periodo: **luglio 2005**
 Sezione max. (mm): **127**
 Sezione min. (mm): **101**
 Profondità max. (m): **4.00**
 Scala: **1:50**

TECNO IN
SERVIZI DI INGEGNERIA

Il Trav. Str. la S. Anna alle Paludi 11-80142 Napoli
 tel. 081-5634520 fax. 5633970

AZIENDA CON SISTEMA QUALITÀ
 CERTIFICATO DA DNV
 = UNI EN ISO 9001/2000 =

Il Tecnico Sperimentatore:
 Il Direttore:

Certificato stratigrafico
 Conc. Min. N° 53363

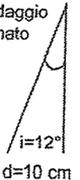
Certificato N° 538/05
 Data Protocollo 11/07/05
 Accettazione N° 166/05
 Sigla Prova PF 979/05
 Pag. 1 di 2

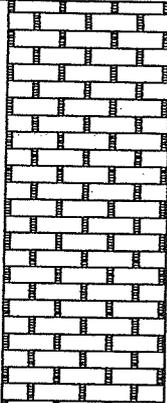
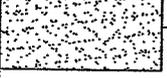
Legenda

 Riporto  Paleosuolo

 Muratura  Ceneri rimaneggiate

 Plinto  Ceneri verdastre

Sondaggio inclinato


Quota Assoluta (m slm)	Spessore dello strato (m)	Profondità relativa al p.c. (m)	Litologia	Descrizione Litologica	SPT	Spos orizz per frici
20.20	2.80	2.80		Muratura: Muratura costituita da pietre di tufo e malta, con intercalati livelli terrosi.		
19.60	0.60	3.40		Plinto: Plinto in calcestruzzo armato; i primi 20 cm sono costituiti da calcestruzzo con inerti di 1-2 cm in malta grigia; la parte seguente è realizzata in conglomerato cementizio con cemento nero e inclusi di 3-4 cm.		0.58
19.00	0.60	4.00		Ceneri rimaneggiate: Ceneri marroncine, a granulometria sabbioso-limosa, con numerose pomici 0.5-1 cm, leggermente arrotondate, porfiriche per biotite, di colore grigio chiaro.		0.70
						0.82

Note:

Rea. Commessa: 178/05

SONDAGGIO: S2bis

Committente: **Mostra d'Oltremare S.p.A.**
 Cantiere: **Muro del Prampolini**
 Località: **Napoli-Mostra d'Oltremare**
 Coordinata X (m):
 Coordinata Y (m):
 Quota assoluta (m slm): **23**
 Periodo: **luglio 2005**
 Sezione max. (mm): **127**
 Sezione min. (mm): **101**
 Profondità max. (m): **2.00**
 Scala: **1:50**



Il Trav. Str. la S. Anna alle Paludi 11-80142 Napoli
 tel. 081-5634520 fax. 5633970

AZIENDA CON SISTEMA QUALITÀ
 CERTIFICATO DA DNV
 = UNI EN ISO 9001/2000 =

Il Tecnico Sperimentatore:

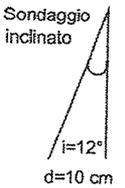
Il Direttore:

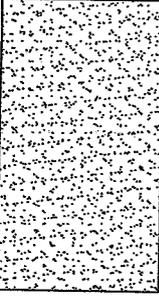
Certificato stratigrafico
 Conc. Min. N° 53363

Certificato N° 539/05
 Data Protocollo 11/07/05
 Accettazione N° 166/05
 Sigla Prova PF 980/05
 Pag. 1 di 2

Legenda

-  Riporto
-  Paleosuolo
-  Muratura
-  Ceneri rimaneggiate
-  Plinto
-  Ceneri verdastre



Quota Assoluta (m slm)	Spessore dello strato (m)	Profondità relativa al p.c. (m)	Litologia	Descrizione Litologica	SPT	Spes onzz per l'incl
21.00	2.00	2.00		Ceneri rimaneggiate: Ceneri marroncine, a granulometria sabbioso-limoso, con pomici centimetriche, porfiriche per biotite, di colore grigio chiaro.		0.4'

Note:

Rea. Commessa: 178/05

SONDAGGIO:

S3

Committente: **Mostra d'Oltremare S.p.A.**
 Cantiere: **Muro del Prampolini**
 Località: **Napoli-Mostra d'Oltremare**
 Coordinata X (m):
 Coordinata Y (m):
 Quota assoluta (m slm): **23**
 Periodo: **luglio 2005**
 Sezione max. (mm): **127**
 Sezione min. (mm): **101**
 Profondità max. (m): **9.00**
 Scala: **1:50**



Il Trav. Str. la S. Anna alle Paludi 11-80142 Napoli
 tel. 081-5634520 fax. 5633970

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'
 CERTIFICATO DA DNV
 = UNI EN ISO 9001/2000 =

Il Tecnico Sperimentatore:

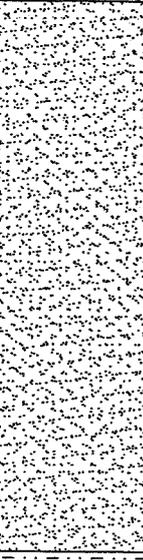
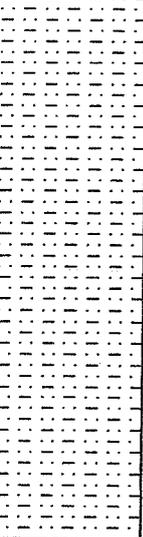
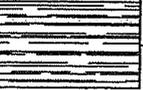
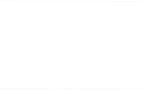
Il Direttore:

Certificato stratigrafico
 Conc. Min. N° 53363

Certificato N° 540/05
 Data Protocollo 11/07/05
 Accettazione N° 166/05
 Sigla Prova PF 981/05
 Pag. 1 di 2

Legenda

-  **Riperto**
-  **Paleosuolo**
-  **Muratura**
-  **Ceneri rimaneggiate**
-  **Plinto**
-  **Ceneri verdastre**

Quota Assoluta (m slm)	Spessore dello strato (m)	Profondità relativa al p.c. (m)	Litologia	Descrizione Litologica	SPT
22.20	0.80	0.80		Riperto: Cinerite da medio-fine a grossolana, con inclusi da millimetrici a pluricentrici costituiti da laterizi, frammenti di tufo e nuclei di malta.	
	3.80			Ceneri marroncine rimaneggiate: Ceneri marroncine, a granulometria sabbioso-limosa, con numerose pomici 0.5-1 cm, leggermente arrotondate, porfiriche per biotite, di colore grigio chiaro. La tessitura è laminata; da 3.00 a 3.10 è presente un livello di pomici prevalentemente subcentimetriche, subangolari. Si segnala da 3.30 a 3.40 m la presenza di qualche frammento di tufo, presumibilmente riconducibile alla realizzazione del muro.	3.40 3.5-7 3.85
18.40		4.60		Ceneri verdastre: Ceneri fini, a granulometria sabbiosa fine, di colore grigio leggermente verdastro con screziature rossastre, senza pomici, a tessitura debolmente laminata. A partire da circa 5.50 m sono presenti sottili intercalazioni sabbiose, a circa 6.50 evidenti laminazioni rossastre, probabili resti vegetali ossidati. Da 8.00 a 8.40 m il materiale estratto è leggermente umido e vescicolato.	5.50 4-5-6 5.95
14.60		8.40		Paleosuolo: Ceneri unificate, di colore marrone, a granulometria sabbioso-limosa con disperse poche minute pomici.	7.50 4-6-5 7.95
14.00	0.60	9.00			

Note:

Rea. Comessa: 178/05

SONDAGGIO: S4

Committente: Mostra d'Oltremare S.p.A.
 Cantiere: Muro del Prampolini
 Località: Napoli-Mostra d'Oltremare
 Coordinata X (m):
 Coordinata Y (m):
 Quota assoluta (m slm): 23
 Periodo: luglio 2005
 Sezione max. (mm): 127
 Sezione min. (mm): 101
 Profondità max. (m): 4.00
 Scala: 1:50



Il Trav. Str. la S. Anna alle Paludi 11-80142 Napoli
 tel. 081-5634520 fax. 5633970

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'
 CERTIFICATO DA DNV
 =UNI EN ISO 9001/2000 =

Certificato stratigrafico
 Conc. Min. N° 53363

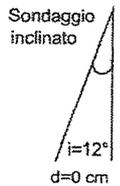
Certificato N° 544/05
 Data Protocollo 11/07/05
 Accettazione N° 166/05
 Sigla Prova PF 985/05
 Pag. 1 di 2

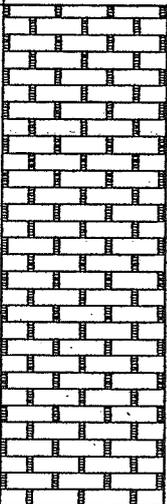
Legenda

-  Riporto
-  Paleosuolo
-  Muratura
-  Ceneri rimaneggiate
-  Plinto
-  Ceneri verdastre

Il Tecnico Sperimentatore:

Il Direttore:



Quota Assoluta (m slm)	Spessore dello strato (m)	Profondità relativa al p.c. (m)	Litologia	Descrizione Litologica	SPT	Spos orizz per l'inc
	3.50			Muratura: Muratura costituita per i primi 20 cm da calcestruzzo di colore grigio scuro e laterizi, seguito da pietre di tufo e malta, con intercalati livelli terrosi.		
19.50		3.50		Ceneri: Ceneri marroncine, a granulometria sabbioso-limosa, con numerose pomici 0.5-1 cm, leggermente arrotondate, porfiriche per biotite, di colore grigio chiaro.		0.7z
19.00	0.50	4.00				0.8z

Note:

Red. Commessa: 178/05

PROVE IN SITO CONC. MIN.
LL.PP.N°53363 DEL 06.05.05

CERTIFICATO STANDARD PENETRATION TEST
(A.G.I. 1977)

N° certificato	541/05	Pagina	1 di 1
Data certificato	11.07.05	Reg.Com.	178/05
N° accettazione	166/05	Sigla PINS	spt982/05

Committente: Mostra d'Oltremare
Cantiere: Muro Ristorante della Piscina
Sigla sondaggio.: S3 Prova n° SPT1
Inizio prova (m): 3.40
Fine Prova (m): 3.85
Data Prova: 1.07.05
Lunghezza Campione: 42
Punta: aperta
Tipo di attrezzatura di perforazione: Beretta T25

PROFONDITA'		
da m	a m	N° colpi
3.40	3.55	3
3.55	3.70	5
3.70	3.85	7

NSPT	12
------	----

Note: l'ubicazione dettagliata dei punti d'indagine è riportata in allegato (All.1)

Lo Sperimentatore Il Direttore

Il trav. str.la S. Anna alle Paludi 11, 80142 Napoli.
Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970
014.PINS.RP.SPT

Rev. 002

PROVE IN SITO CONC. MIN. LL.PP.N°53363
DEL 06.05.05

CERTIFICATO STANDARD PENETRATION TEST
(A.G.I. 1977)

N° certificato	542/05	Pagina	1 di 1
Data certificato	11.07.05	Reg.Com.	178/05
N° accettazione	166/05	Sigla PINS	spt983/05

Committente: Mostra d'Oltremare
Cantiere: Muro Ristorante della Piscina
Sigla sondaggio.: S3 Prova n° SPT2
Inizio prova (m): 5.50
Fine Prova (m): 5.95
Data Prova: 1.07.05
Lunghezza Campione: 45
Punta: aperta
Tipo di attrezzatura di perforazione: Beretta T25

PROFONDITA'		
da m	a m	N° colpi
5.50	5.65	4
5.65	5.80	5
5.80	5.95	6

NSPT	11
------	----

Note: l'ubicazione dettagliata dei punti d'indagine è riportata in allegato (All.1)

Lo Sperimentatore Il Direttore

Il trav. str.la S. Anna alle Paludi 11, 80142 Napoli.
Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970
014.PINS.RP.SPT

Rev. 002

PROVE IN SITO CONC. MIN.
LL.PP.N°53363 DEL 06.05.05

CERTIFICATO STANDARD PENETRATION TEST
(A.G.I. 1977)

N° certificato	543/05	Pagina	1 di 1
Data certificato	11.07.05	Reg.Com.	178/05
N° accettazione	166/05	Sigla PINS	spt984/05

Committente: Mostra d'Oltremare
Cantiere: Muro Ristorante della Piscina
Sigla sondaggio.: S3 Prova n° SPT3
Inizio prova (m): 7.50
Fine Prova (m): 7.95
Data Prova: 1.07.05
Lunghezza Campione: 45
Punta: Aperta
Tipo di attrezzatura di perforazione: Beretta T25

PROFONDITA'		
da m	a m	N° colpi
7.50	7.65	4
7.65	7.80	6
7.80	7.95	5

NSPT	11
------	----

Note: l'ubicazione dettagliata dei punti d'indagine è riportata in allegato (All.1)

Lo Sperimentatore Il Direttore

Il trav. str.la S. Anna alle Paludi 11, 80142 Napoli.
Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970
014.PINS.RP.SPT

Rev. 002