

RELAZIONE GEOLOGICA GEOTECNICA IDROGEOLOGICA CON ASPETTI IDRAULICI

OGGETTO :STRUMENTO ATTUATIVO PER LA SISTEMAZIONE
DI UN'AREA EDIFICABILE RICADENTE IN ZONA U/M,
SITA IN FOLIGNO, FRAZIONE S.PAOL0, VIA CORTA
DI COLLE S.LORENZO, NEL COMUNE DI FOLIGNO.

COMMITTENTE: LEZI GIULIANO ED ALTRI

LOCALITA' : S.PAOL0 - VIA CORTA DI COLLE

COMUNE : FOLIGNO

DATA : MAGGIO 2002

STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA - DOTT. PIETRO ARISTEI
PIAZZA DELLA CONCORDIA N°7 BORG0 TREVI - TEL. 0347-1806884



**RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, IDROGEOLOGICA E CON ASPETTI
IDRAULICI, RELATIVA ALLO STRUMENTO ATTUATIVO PER LA SISTEMAZIONE
DI UN'AREA EDIFICABILE RICADENTE IN ZONA U/M, SITA IN FOLIGNO,
FRAZIONE S.PAOL0, VIA CORTA DI COLLE, NEL COMUNE DI FOLIGNO.**

1. PREMESSA

Nella presente relazione vengono esposti i risultati delle indagini geologica e geotecnica, richieste dallo Studio Tecnico dell'Architetto Della Vedova Roberto ed operate sui terreni di proprieta' dei Signori Lezi Giuliano, Lezi Giampiero, Canzi Aldo, Ansuini Maria, Proietti Susini Ezio e Canzi Rosalba, siti in localita' S.Paolo, Via Corta di Colle, nel comune di Foligno.

L'intervento in posto ha avuto come scopo l'individuazione sia delle caratteristiche litologico-geologiche puntuali del sito e sia della eventuale presenza di fattori, naturali o meno, che potrebbero inficiare l'effettiva fattibilita' dell'intervento in progetto;

Il sopralluogo diretto sul terreno ha permesso la determinazione delle caratteristiche litologiche, geomorfologiche e idrogeologiche della zona di intervento, in funzione della L.02/02/ 1974 N°64, della C.M. LL.PP. N°30483 del 24/09/1988 e del D.M. 11/03/1988, "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce...", che condiziona e regola le operazioni di realizzazione di tutti i manufatti la cui costruzione preveda interventi e/o interazioni sul e con il terreno.

Si è inoltre proceduto alla realizzazione di indagini di Microzonazione Sismica per la verifica della assenza di fenomeni di amplificazione sismica e di instabilità dinamiche locali, secondo i criteri indicati nei D.M. 30/01/1998 n°6 e nell'O.M. 06/02/1998 n°2742.

La presente si suddivide in due parti riguardanti i caratteri geolitologici e morfologici generali dell'area e la deduzione delle caratteristiche geotecniche dei terreni che verranno direttamente interessati dalle opere di fondazione e dalla distribuzione dei carichi.

Alla presente sono allegati:

- carta topografica in scala 1:25000 con indicata l'area di intervento

- mappa catastale in scala 1:2000 con indicate le particelle interessate dall'intervento in progetto
- carta geologica in scala 1:25000 con indicati i depositi affioranti
- stratigrafia corrispondente
- ubicazione delle prove penetrometriche dinamiche effettuate in scala 1:2000
- tabelle e diagrammi corrispondenti, con indicati il numero di colpi, in funzione della profondita'
- parametri meccanici ricavati dalle prove effettuate e relativo confronto fra i vari metodi di correlazione.

RELAZIONE GEOLOGICA

2. UBICAZIONE DEL SITO DI LAVORO

L'area in esame e' posta, come detto in localita' S.Paolo, Via Corta di Colle, (foglio n°121, particelle n°145, n°146, n°147, n°300, n°402, n°407 e n°421 del N.C.T. del comune di Foligno ad una quota topografica di circa 270 metri sul livello del mare.

Piu' precisamente questa zona si colloca a circa 1.7 chilometri a Nord-Est del centro abitato di Foligno.

La suddetta area risulta essere interamente contenuta in cartografia nella tavoletta in scala 1:25000 dell'I.G.M. "Foligno" I N.O. appartenente al foglio n°131.

3. DESCRIZIONE GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICA

L'area esaminata e' sita in corrispondenza della parte marginale sul lato orientale della valle Umbra, delimitata a Est dalla catena data dai monti Pale e Serrone e ad Ovest dal monte Subasio;

la quota del sito prescelto per l'esecuzione dell'opera in progetto e' di circa 270 metri sul livello del mare.

Dal punto di vista tettonico, l'appennino Umbro Marchigiano e' costituito da un sistema di pieghe e sovrascorimenti a vergenza orientale delimitato sul bordo Ovest dall'area di affioramento della Marnoso Arenacea e su quello Est dal fronte dei monti Sibillini e dal suo prolungamento verso Nord.

Questo sistema, si e' originato in una fase tettonica compressiva ed e' costituito da un'alternanza di anticinali e sinclinali, spesso evolutesi come sovrascorimenti; le pieghe sono fortemente asimmetriche, in genere con vergenza orientale, con assi disposti ad arco e con convessita' orientale.

Le anticinali presentano geometrie con zona di cerniera ampia e piatta e con fianchi ripidi, spesso verticali o rovesciati, con la presenza di faglie inverse ad alto angolo; per quanto riguarda le sinclinali, queste sono generalmente strette.

Le pieghe e le associate faglie inverse ad alto angolo, sono dislocate da sovrascorimenti, da faglie e da zone di taglio trascorrenti, Nord-Sud destre e ed Est-Ovest sinistre.

Successivamente, su questo sistema di pieghe e sovrascorimenti, in una fase tettonica distensiva, si e' impostato un sistema di faglie dirette (che in parte hanno riattivato le già esistenti faglie inverse) che delimita Graben e Semigraben, riempiti da sedimenti progressivamente piu' recenti verso Est.

Le strutture distensive sono distribuite lungo allineamenti che si sviluppano per decine di chilometri con direzione Nord Ovest-Sud Est e Nord Nordovest-Sud Sudest.

Tra le strutture distensive a noi piu' vicine troviamo la valle Folignate-Spoletina e l'altipiano di Colfiorito.

Per cio' che riguarda le caratteristiche geologiche della zona in esame, bisogna dire che questa puo' essere identificata come una porzione marginale della grande sinclinale occupata nella sua parte centrale dal fiume Topino, separante le dorsali anticinaliche del Monte Subasio (ad Ovest) e dei monti di Foligno (ad Est), successivamente livellata topograficamente dai depositi alluvionali depositi dai numerosi corsi d'acqua lì convergenti.

Ad Ovest del sito di intervento si assiste alla presenza di depositi sabbioso-ghiaiosi riferibili ad una modalita' deposizionale fluvio-lacustre.

Subito ad Est del sito oggetto di intervento, si assiste ad un cambiamento dei depositi

presenti in affioramento, con il passaggio ai litotipi appartenenti alla serie Umbro-Marchigiana.

In particolare l'area oggetto di intervento, risulta caratterizzata dalla presenza in affioramento di depositi del detrito di falda, riferibili alla alterazione della sottostante roccia madre (data nel caso particolare dalla Formazione della Marnoso Arenacea) che hanno subito un limitato trasporto per effetto della forza di gravità; tali depositi sono dati nel caso particolare da sabbie e sabbie limose con un buon grado di addensamento.

L'accumulo di questi materiali, ha originato una particolare morfologia caratterizzata da versanti con pendii dolcemente inclinati, anche in funzione delle caratteristiche meccaniche dei depositi presenti e della loro modalita' di deposizione.

Tali depositi di alterazione, messi in posto essenzialmente per effetto della forza di gravità risultano interdigidati con i depositi piu' propriamente fluvio-lacustri, subito a valle della zona oggetto del nostro intervento.

L'area in esame e' litologicamente caratterizzata da depositi di alterazione, dati da sabbie e sabbie limose, con un buon grado di addensamento.

Per la sua morfologia a modesta pendenza, e per le caratteristiche meccaniche dei depositi presenti, l'area esaminata risulta esente da movimenti franosi, in atto o quiescenti, che potrebbero inficiare la fattibilita' del progetto in questione.

Attualmente la morfologia della zona e' a modesta pendenza verso Sud-Ovest come indicato dal verso di scorrimento dei corsi d'acqua lì presenti.

4. IDROGEOLOGIA

La circolazione delle acque, sia superficiali che sotterranee, e' condizionata come sempre non solo dal grado di permeabilita' dei terreni attraversati, ma anche dalla continuita' spaziale, dalla forma, dalla simmetria dell'acquifero e dalla possibilita' che formazioni geologiche a permeabilita' diversa possano essere giustapposte a causa di azioni tettoniche successive alla fase di deposizione.

Nel caso della pianura Folignate-Spoletina e delle colline limitrofe, si puo' affermare che la circolazione delle acque e' pilotata dalla presenza di depositi, sia stratificati ma talvolta lenticolari, a granulometria grossolana sostenuti da livelli limoso-argillosi a bassa permeabilita'.

Per la determinazione di massima della circolazione idrica del sito, sono stati vagliati dati geologico-stratigrafici ottenuti raccogliendo notizie riguardanti precedenti perforazioni ed inoltre, per l'esatta individuazione del livello idrico e' stato eseguito un censimento di questo nei pozzi esistenti nella zona circostante il sito di lavoro.

Dall'analisi dei dati reperiti, considerando le caratteristiche litologiche dei depositi presenti in loco, e la tipologia delle opere di captazione presenti nella zona, sembra possibile escludere la presenza di un acquifero di una certa entita', nei primi 10 metri di profondita' dal piano di campagna.

Per quanto riguarda l'idrografia superficiale dell'area esaminata, si nota che questa e' caratterizzata da una bassa densita' del drenaggio superficiale ad evidenziare la presenza in affioramento di depositi ad alta permeabilita';

subito a valle del sito di intervento, la densita' di drenaggio (data da anche da canali di origine antropica), subisce un certo incremento portandosi su valori medio-alti a testimoniare la granulometria fine e quindi la bassa permeabilita' dei depositi superficiali.

Il vettore principale di tale drenaggio e' dato dal fiume Topino.

Per la mancanza di collettori fluviali che interessano direttamente l'area di intervento e per la sua elevazione in quota rispetto all'alveo del corso d'acqua che attraversa la stretta valle che sale verso l'abitato di Colle S.Lorenzo, l'area studiata risulta esente da fenomeni di esondazione e di stagnamento anche temporaneo delle acque.

5. STRATIGRAFIA

Allo scopo di determinare la stratigrafia locale, e' stata eseguita una trincea tramite escavatore meccanico e due sondaggi geognostici mediante penetrometro dinamico leggero spinti fino alla profondita' massima di circa 3.5 metri dal piano campagna (ubicati

come in allegato), dai quali e' emerso che fino a tale profondita' e' presente un deposito dato da sabbie e limi sabbiosi, con all'interno lenti più ricche in materiali limoso-argillosi. Per la ricostruzione della stratigrafia a profondita' superiori, sono stati utilizzati dati provenienti da un sondaggio a carotaggio continuo posto in prossimita' dell'area di intervento, e dai dati rilevati dall'escavazione di un pozzo dai quali si e' visto che tale deposito, dato da sabbie e limi sabbiosi, con all'interno lenti (di modesto spessore con prevalenza limosa e argillosa), e' presente fino ad almeno la profondita' di 4.0 metri.

Al disotto sono presenti depositi dati da alternanze di marne e arenarie riferibili alla Formazione della Marnoso Arenacea (Tortoniano-Langhiano).

La litostatigrafia e' stata restituita graficamente nella allegata colonna stratigrafica.

SONDAGGIO P1

Tale sondaggio eseguito mediante escavatore meccanico, presenta la seguente stratigrafia:

- fino alla profondita' di 1.0 metri sono presenti limi argillosi brunastri riferibili a suolo agrario;
- da tale quota fino alla profondita' di 3.5 metri, sono presenti depositi dati da sabbie fini e limi sabbiosi di colore nocciola.

Da tali sondaggio e dalle prove penetrometriche effettuate è emerso che tutta l'area sulla quale dovrà effettuarsi la lottizzazione in progetto è caratterizzata da una quasi omogenea distribuzione dei depositi sia in senso areale che verticale;

tale situazione andrà tuttavia verificata puntualmente in fase esecutiva e relativamente alle varie zone di assise degli edifici da realizzare.

RELAZIONE GEOTECNICA

6. PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE - RISULTATI E COMMENTI

Allo scopo di caratterizzare dal punto di vista meccanico i terreni che andranno ad essere interessati dall'intervento in progetto, sono state eseguite nell'area di intervento due prove penetrometriche dinamiche continue (ubicate come in allegato) con penetrometro dinamico di tipo **SUNDA DL30** che ci hanno permesso, tramite la determinazione della resistenza dinamica di punta offerta dai terreni attraversati, di stimare le caratteristiche meccaniche dei depositi ed il loro stato di addensamento.

Lo strumento usato ha le seguenti caratteristiche tecniche:

- peso maglio 30 kg
- peso asta singola 2.93 kg/m
- peso sistema di infissione 13 kg
- profondita' giunzione prima asta 0.8 m
- altezza di caduta 20 cm
- superficie di punta 10 cmq con angolo al vertice di 60°
- profondita' di infissione a lettura colpi 10 cm.

Di seguito viene fatta una breve descrizione dei dati forniti dalle prove;

gli stessi sono riportati in apposito allegato sotto forma di diagrammi numero colpi/profondita' di infissione.

Inoltre, da correlazioni di una delle prove da noi effettuate con la prova S.P.T., sono stati ricavati i parametri meccanici dei terreni attraversati, ed e' stato effettuato un confronto secondo alcuni criteri di correlazione.

7. CARATTERISTICHE MECCANICHE

I valori del numero di colpi per infissione decimetrica ricavati mediante l'esecuzione delle prove penetrometriche dinamiche continue, hanno consentito di calcolare la resistenza

dinamica di punta, dei terreni attraversati, tramite la seguente relazione:

$$R_d = M^2 H n / A e (M+m)$$
 in cui:

- M e' il peso del maglio
- m e' il peso del sistema di infissione
- n e' il numero di colpi
- H e' l'altezza di caduta
- A e' la superficie della punta
- e e' il rifiuto.

I valori ottenuti sono stati riportati in tabelle Numero di Colpi/Profondita' di Infissione Decimetrica allo scopo di evidenziare le variazioni delle caratteristiche meccaniche dei litotipi attraversati.

Ne consegue che un numero di colpi basso e' indicativo di terreni con scadenti caratteristiche meccaniche e con bassa densita' relativa.

8. PROVA S1

Tale prova, ubicata come in allegato, ha mostrato un andamento caratteristico con un numero di colpi quasi costantemente superiore a 10 fino alla profondita' di 2.70 metri, e cioè per tutta la durata della prova;

questo se si esclude un primo livello di terreno dello spessore di 0.9 metri, dove il numero di colpi si è mantenuto costantemente inferiore a 10, ad indicare la presenza di un deposito dato da limi-sabbiosi a scadenti caratteristiche meccaniche, riferibili al suolo agrario.

La prova si è arrestata alla profondità di 2.7 metri per l'impossibilità nell'avanzamento della punta per la presenza di un livello con un maggior grado di addensamento.

E' pertanto possibile affermare che fino alla profondita' di 2.7 metri sono presenti depositi dati da sabbie fini e limi sabbiosi con caratteristiche meccaniche buone.

Durante lo svolgimento della prova non e' stata osservata alcuna evidenza di circolazione idrica.

9. PROVA S2

Tale prova, ubicata come in allegato, ha mostrato un andamento del tutto simile rispetto a quello registrato nella prova precedente con un numero di colpi superiore a 10 fino alla profondità di 3.3 metri ad indicare la presenza di sabbie fini e limi sabbiosi con buone caratteristiche meccaniche;

locali decrementi nel numero di colpi, stanno a dimostrare la presenza di sottili livelli a consistenza limosa e con una minore resistenza alla penetrazione.

L'arresto della prova si e' avuto alla profondita' di 3.3 metri, per la presenza di un livello a granulometria piu' grossolana o con un maggior grado di addensamento.

Durante lo svolgimento di tale prova non si e' avuta alcuna evidenza di circolazione idrica.

10. CORRELAZIONI S.C.P.T. - S.P.T.

Poichè le correlazioni esistenti in letteratura tra i risultati di una prova penetrometrica dinamica (come quella da noi effettuata) ed i principali parametri geotecnici del terreno, fanno riferimento essenzialmente alle prove S.P.T., occorre applicare una correzione ai risultati delle prove da noi svolte, per tenere conto delle diverse modalità esecutive.

Tale correlazione può essere effettuata sulla base delle litologie incontrate:

si è dimostrato nelle correlazioni S.P.T.-S.C.P.T. che generalmente il rapporto tra il numero di colpi misurato con i due strumenti ($N_s.p.t./N_s.c.p.t.$) tende a 1 per granulometrie grossolane, mentre tende a crescere per granulometrie più fini.

Per il caso in esame si è ritenuto opportuno utilizzare la seguente correlazione:

$$\text{Ghiaie e ghiaie sabbiose } N_s.p.t. = 1 \times N_s.c.p.t.$$

11.GEOTECNICA

I depositi di alterazione recente incontrati durante l'esecuzione delle due prove penetrometriche effettuate, hanno mostrato un grado di compattezza abbastanza

omogeneo, attestandosi su valori da medi a buoni, per i primi 3.3 metri di terreno attraversato.

Per il caso particolare che ci riguarda, si puo' ipotizzare la completa asportazione del primo livello a scadenti caratteristiche meccaniche, dato dal terreno agrario, fino alla profondita' massima di 1.0 metri dal piano di campagna attuale e la attestazione delle strutture fondali in corrispondenza dello strato dato da sabbie fini e limi sabbiosi;

e' pertanto possibile attribuire ai terreni di fondazione, i seguenti parametri geotecnici ricavati da correlazioni tra le prove penetrometriche e la prova S.P.T. ed in particolare utilizzando le correlazioni proposte da **Peck-Hanson&Thornburn**, valide per le sabbie in genere e per profondita' di prova inferiori a 5 metri per terreni sopra falda.

Di seguito viene riportato il grafico corrispondente:

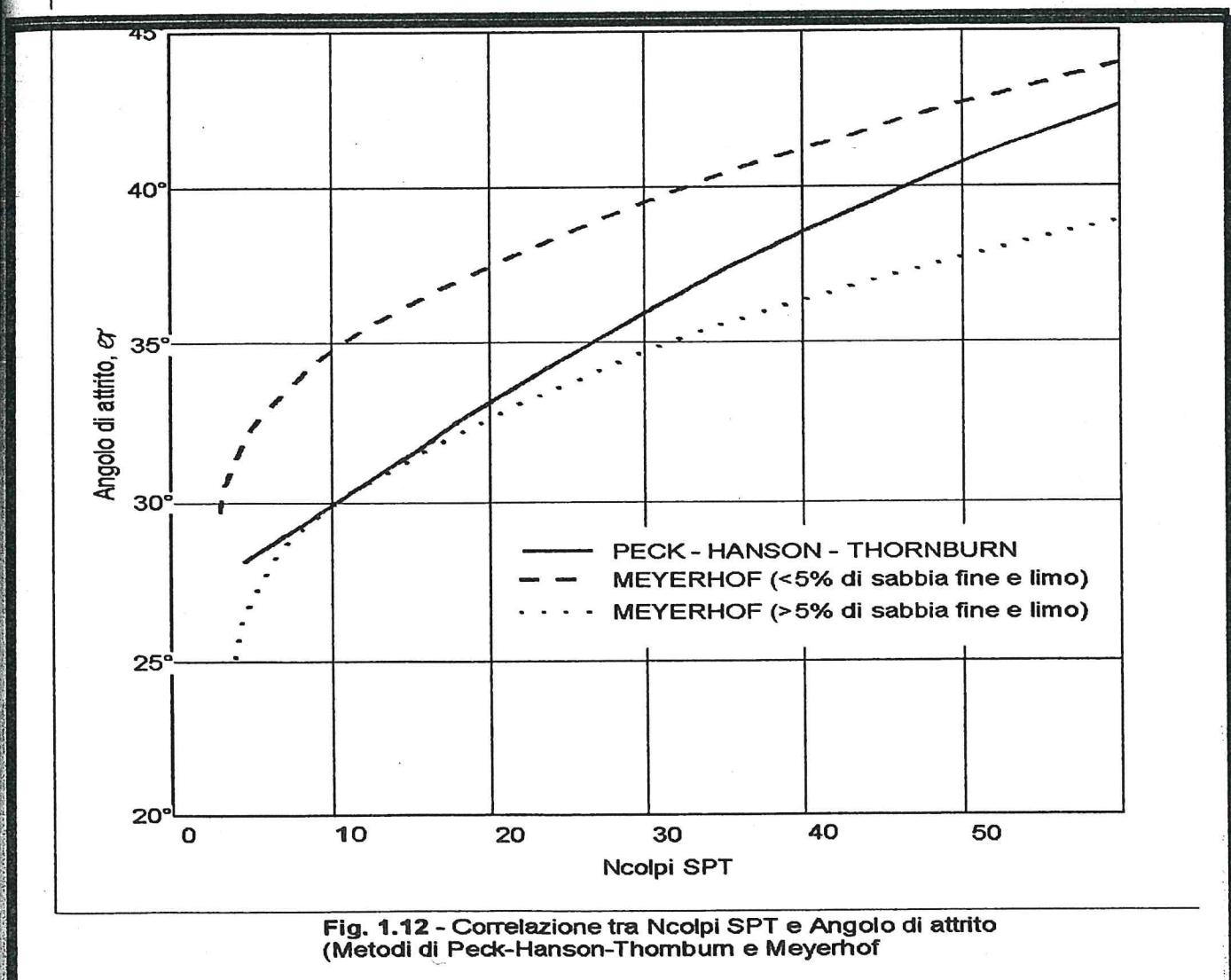


Fig. 1.12 - Correlazione tra Ncolpi SPT e Angolo di attrito
(Metodi di Peck-Hanson-Thornburn e Meyerhof)

Utilizzando tali correlazioni sono stati ricavati i seguenti parametri meccanici, che per la loro non omogeneità, sono stati compresi in un campo di variabilità, e che in fase esecutiva dovranno essere verificati lotto per lotto.

$$Cu=0.0 \text{ kg/cm}^2 \quad \phi' = 28^\circ - 32^\circ \quad Y = 1.80 - 1.90 \text{ t/m}^3.$$

12. FONDAZIONI E CAPACITA' PORTANTE

Per i terreni di natura prevalentemente sabbiosa e limoso-sabbiosa, che costituiranno i terreni di fondazione delle opere da realizzare, si ritiene possano essere cautelativamente considerati i parametri meccanici suddetti;

In funzione di cio', per le future opere da realizzare, si consiglia l'adozione di strutture fondali superficiali, attestate al disotto del suolo agrario che in questo sito presenta uno spessore massimo di 1.0 metri.

Allo scopo di limitare al massimo i possibili cedimenti che si potranno verificare, si consiglia di:

- progettare le strutture fondali adeguate alle caratteristiche meccaniche dei terreni provvedendo anche all'esecuzione di adeguati cordoli di collegamento tra le stesse; tale accorgimento oltre ad essere richiesto in zone sismiche puo' servire a distribuire il piu' possibile i cedimenti che eventualmente si venissero a creare;
- verificare accuratamente che le opere di fondazione si attestino sui terreni a maggiore capacita' portante (superando il primo livello dato dal suolo agrario e da materiali scadenti, che in questa zona presenta uno spessore massimo di circa 1.0 metri), dati da sabbie fini e limi sabbiosi, con caratteristiche meccaniche mediamente buone;
- provvedere alla realizzazione di schermi drenanti prossimi alle opere in costruzione al fine di attuare un rapido ed efficace allontanamento delle acque superficiali dalla zona di fondazione.

13. INDAGINI DI MICROZONAZIONE SISMICA

Sulla base del D.G.R. del 14 marzo 2001 n°226 "Criteri per l'esecuzione degli studi di Microzonazione Sismica a supporto degli strumenti urbanistici" e successive integrazioni, sono state effettuate indagini per l'acquisizione dei parametri geotecnici statici e dinamici, dei terreni interessati dall'intervento di lottizzazione in oggetto.

Le indagini per l'acquisizione dei parametri statici, sono state eseguite tramite lo svolgimento di una campagna di sondaggi tramite escavatore meccanico, volte alla osservazione diretta dei terreni presenti ed al prelievo di campioni sui quali svolgere prove di laboratorio;

il tutto è stato completato con l'osservazione di stratigrafie dallo scavo di un pozzo in prossimità dell'area di indagine.

Ulteriori dati sono stati acquisiti mediante lo svolgimento di prove penetrometriche dinamiche volte alla parametrizzazione meccanica di tali terreni.

Da queste indagini è emerso che i terreni interessati dall'intervento di lottizzazione in progetto, sono dati da sabbie fini e limi sabbiosi con caratteristiche meccaniche da medie a buone, fino alla profondità di 4.00 metri .

Sulla base di tali dati, si è proceduto a ricavare i parametri geotecnici dinamici (in fase sismica) di tali terreni, tramite il confronto tra la stratigrafia da noi rilevata e le stratigrafie standard di cui alle figure 11 e 12 della tavola n°49 del P.U.T.

La nostra stratigrafia si è rilevata molto simile a quella presentata nel sottosuolo di tipo C, alla quale è stata attribuita una velocità delle onde sismiche minore di 200 metri al secondo.

Dalle considerazioni effettuate, e' emerso che l'area interessata dagli interventi in oggetto, corrisponde ad una zona E8a (zona pedemontana di falda di detrito e cono di deiezione con la presenza di terreni incoerenti sabbioso-limosi con spessore inferiore a 10 metri) alla quale è stato attribuito un coefficiente di amplificazione sismica **E=1.2.**

14. COEFFICIENTE DI SOTTOFONDAZIONE

Con tale coefficiente si intende il rapporto tra la pressione verticale che agisce su di un elemento di terreno ed il cedimento corrispondente.

Normalmente tale valore viene ricavato da tabelle, che forniscono per i vari litotipi, i corrispondenti campi di variazione.

Utilizzando tali tabelle, per i depositi sabbioso-limosi presenti nell'area oggetto di intervento, si ottiene un valore di **$K_s=4 \text{ kg/cm}^3$** .

15. CONSIDERAZIONI PLUVIOMETRICHE

Allo scopo di definire in linea di massima le dimensioni delle canalette drenanti poste all'interno dell'area interessata dalla lottizzazione, è stato effettuato in calcolo delle piogge massime che si possono verificare in tale zona;

a tale scopo è stato utilizzato il metodo Scala-Invariante, Modello di Gumbel, come indicato dal servizio idrografico della Regione Umbria.

Utilizzando tale metodo è emerso che per un tempo di ritorno di 200 anni, la pioggia temibile è di 17.09 millimetri;

sulla base di ciò, si è risalito alla portata di colmo nel caso di un bacino ampio 0.62 ettari (superficie della lottizzazione), in considerazione del fatto che l'acqua che cade nei lotti limitrofi venga captata ed allontanata, senza che vada a transitare sul nostro lotto.

Nel caso di una pioggia della durata di 0.014 ore, la portata di colmo risulta essere di 189 litri al secondo e pertanto allo scopo di evitare impaludamenti dell'area, in fase esecutiva, dovrà essere prevista la costruzione di un sistema di canalette in grado di allontanare complessivamente un volume di acqua pari alla portata di colmo sopra determinata, e di drenarla verso impluvi naturali.

16. CONSIDERAZIONI FINALI

L'area oggetto della presente indagine geologica risulta stabile dal punto di vista geomorfologico e pertanto l'intervento in oggetto risulta fattibile, sempre che le strutture di fondazione vengano dimensionate nel rispetto del carico ammissibile e delle considerazioni fatte.

In conclusione, nella fase esecutiva del progetto particolare attenzione dovrà essere rivolta alla:

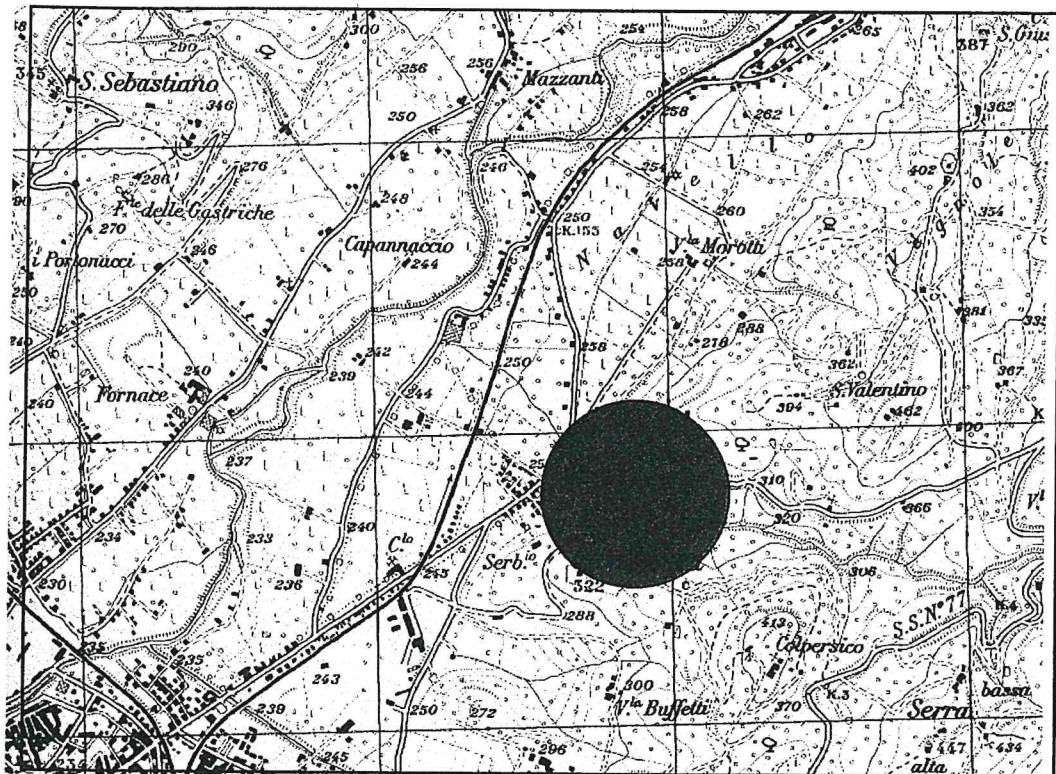
- verifica della effettiva continuità del terreno di fondazione sull'intera area occupata dalle opere di fondazione;
- verifica del superamento con il piano di fondazione dei livelli a scadenti caratteristiche geomeccaniche o all'asportazione degli stessi;

Indispensabile è anche la realizzazione di un sistema di canalette drenanti, allo scopo di allontanare efficacemente le acque di precipitazione meteorica circolanti attorno il perimetro dei fabbricati, affinché i materiali presenti al livello delle fondazioni non subiscano nel tempo variazioni nel contenuto in acqua, che potrebbero generare significative alterazioni delle caratteristiche geotecniche del terreno stesso, con conseguente perdita parziale di resistenza nei confronti dei carichi agenti.

E' inoltre da tener presente che le indagini da noi effettuate sono state sufficienti a definire la fattibilità dell'intervento in progetto, mentre per quanto concerne la fase esecutiva, occorrerà approfondire la campagna geognostica con prove in situ ed eventualmente in laboratorio, puntualizzate ai singoli lotti.

Si resta a disposizione per ulteriori chiarimenti e spiegazioni.





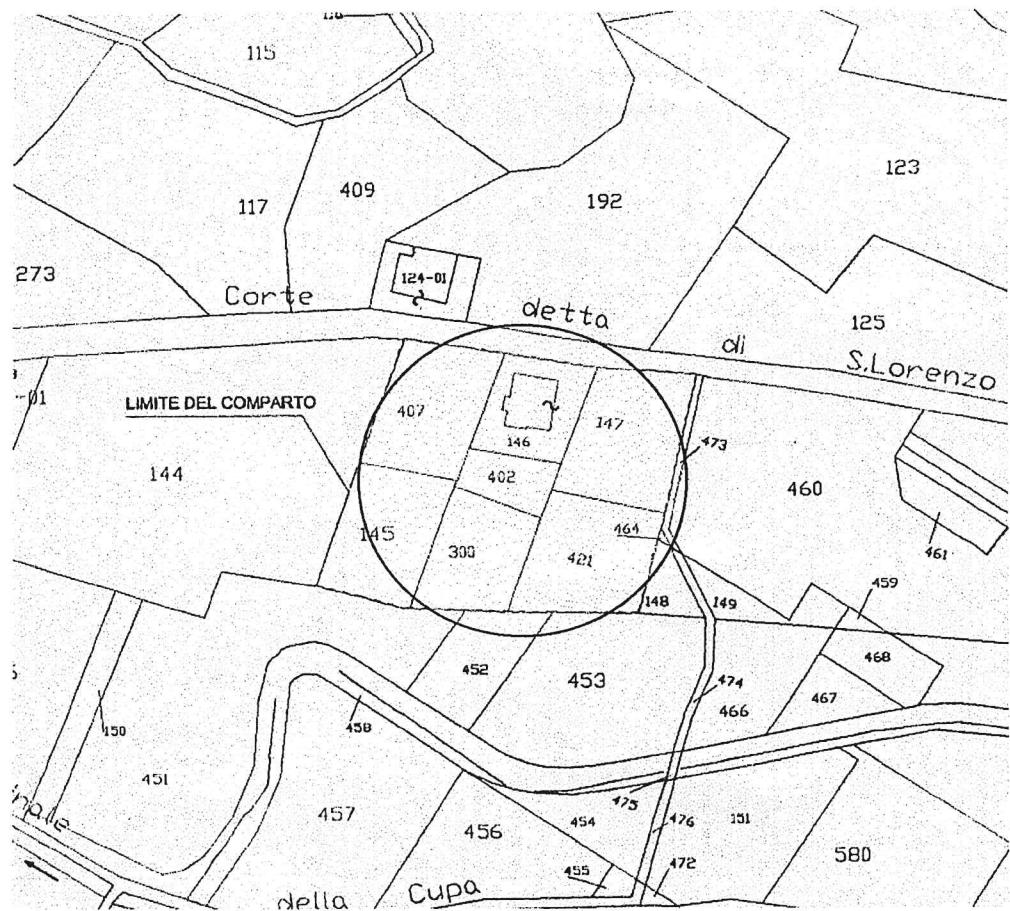
STRALCIO COROGRAFIA I.G.M.

SCALA 1 : 25000

FOGLIO N°131

TAVOLETTA FOLIGNO I.N.O.

AREA ESAMINATA



STRALCIO PIANA CATASTALE

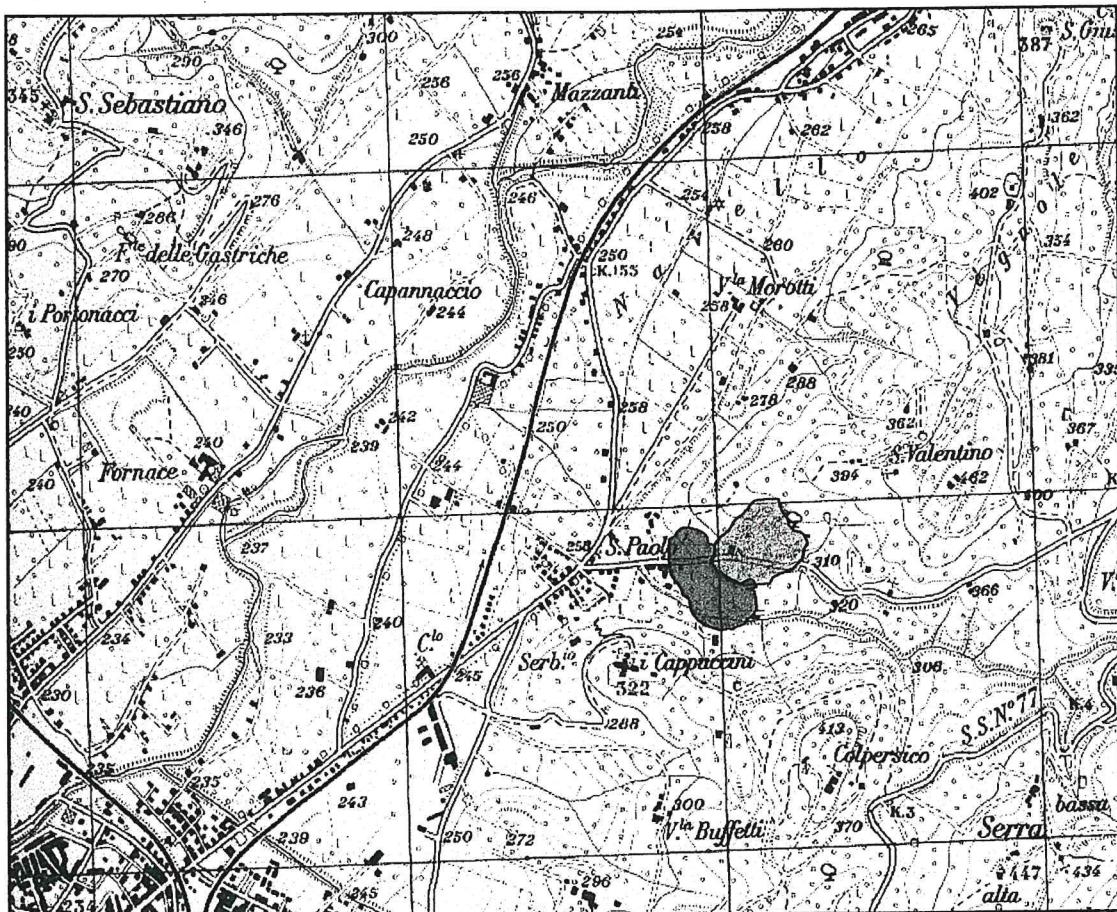
SCALA : 1 : 2000

FOGLIO : N°121

PART : 145-146-147-300-402-407-421

COMUNE : FOLIGNO

CARTA GEOLOGICA



LEZI GIULIANO

Località: S.PAOLO

SCALA 1:100

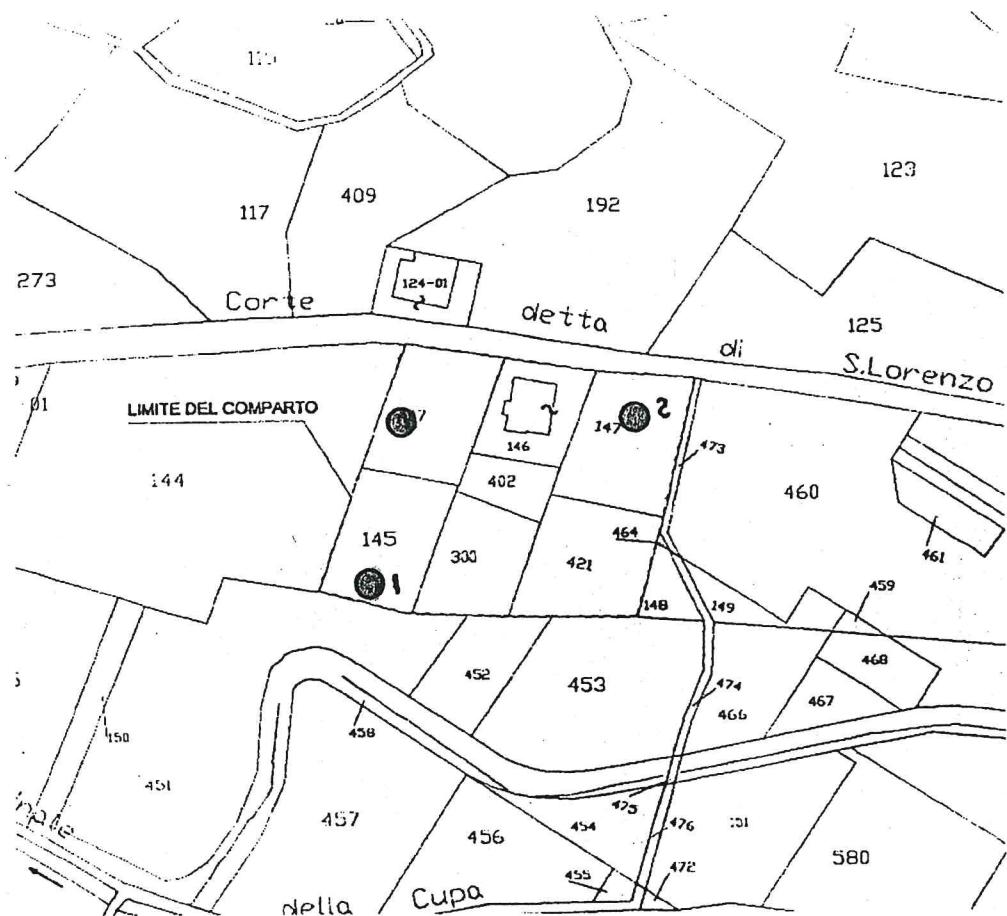
Data

MAGGIO 2002

Sigla

Profondità (m)	Stratigrafia	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Pocket	Vane
1.00		SUOLO AGRARIO		
1.00		SABBIE FINI E LIMI SABBIOSI		
4.00				
20.00		MARNOSO ARENACEA		

UBICAZIONE DEI SONDAGGI



ANALISI PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE CONTINUE [SCPT]

Committente:
Località: S. Paolo
Lavoro: Lottizzazione
Data: Maggio 2002

Data elaborazione: 05-25-2002

Prova penetrometrica n. 1

Dati del Penetrometro:

VALORI MISURATI E CALCOLATI DI N

z (m)	N	Nst	Nc	Ns	Nr
0.1	7	7	7	7	
0.2	6	6	6	6	
0.3	9	9	9	6	
0.4	6	6	6	6	
0.5	6	6	6	6	
0.6	6	6	6	6	
0.7	6	6	6	6	
0.8	6	6	6	6	
0.9	7	7	7	7	
1.0	12	12	12	12	
1.1	13	13	13	13	
1.2	17	17	17	17	
1.3	20	20	20	17	
1.4	17	17	17	17	
1.5	17	17	16	16	
1.6	16	16	15	15	
1.7	15	15	14	14	
1.8	17	17	15	15	
1.9	19	19	17	17	
2.0	20	20	17	17	
2.1	26	26	22	22	
2.2	25	25	21	21	
2.3	24	24	20	20	
2.4	24	24	20	20	
2.5	21	21	17	17	
2.6	21	21	17	17	
2.7	48	48	37	37	

N = numero colpi originale

Nst = numero colpi standardizzato

Nc = N corretto per Bazaraa.

Ns = N smussato statisticamente.

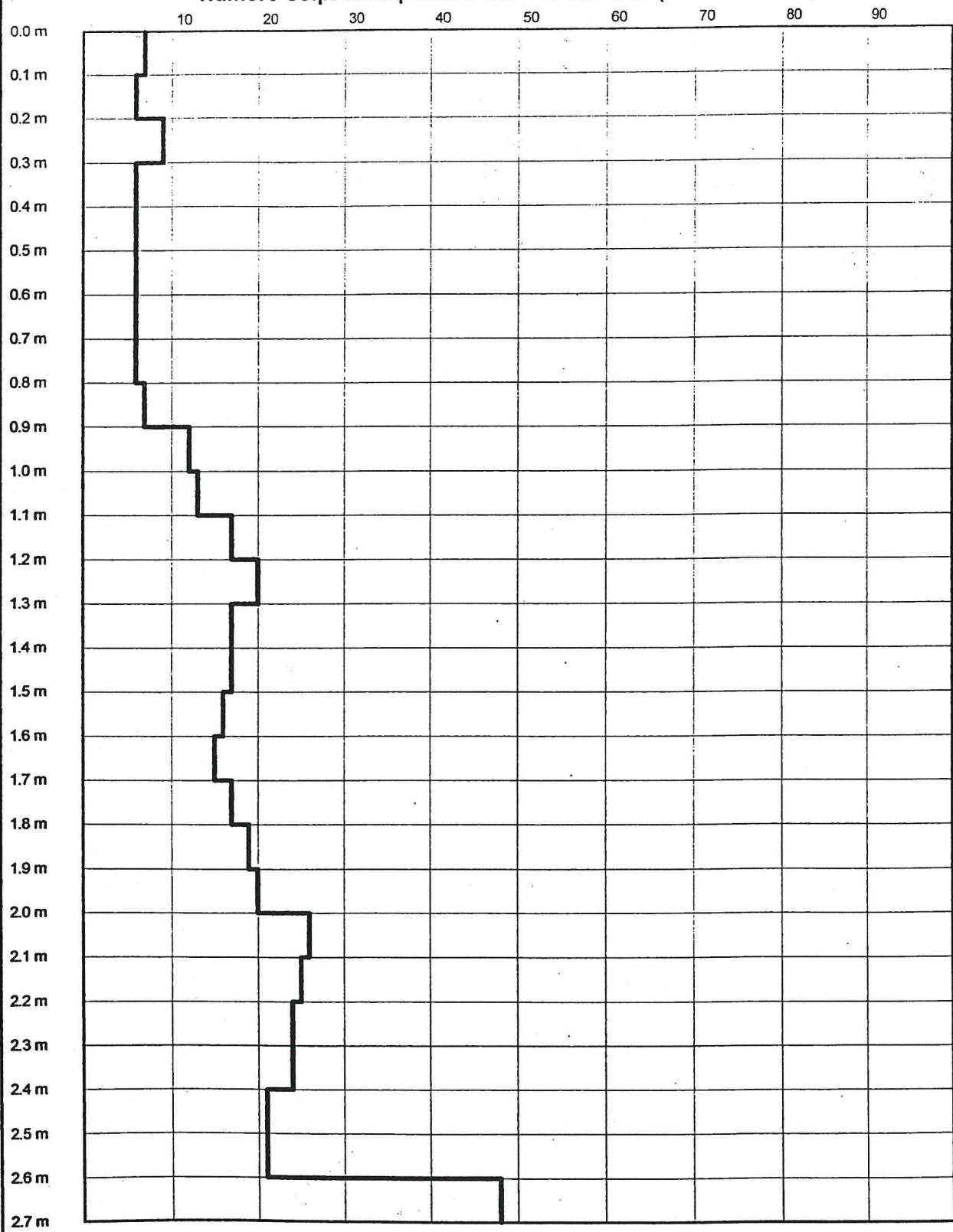
Nr = numero colpi del rivestimento.

Prova penetrometrica SCPT n. 1

Località: S. Paolo Data: Maggio 2002

Lavoro: Lottizzazione

Numero colpi della punta e del rivestimento (linea continua)



ANGOLO D'ATTRITO ($^{\circ}$)
CONFRONTO CON ALTRE CORRELAZIONI NOTE IN LETTERATURA

z	1	2	3	4	5	6	7
0.1	25	38	38	27	28	34	30
0.2	24	38	38	26	28	33	30
0.3	24	38	38	26	28	33	30
0.4	24	38	38	26	28	33	30
0.5	24	38	38	26	28	33	30
0.6	24	38	37	26	28	33	30
0.7	24	38	36	26	28	33	30
0.8	24	38	36	26	28	33	30
0.9	25	38	36	27	28	34	30
1.0	28	38	37	30	31	36	32
1.1	28	38	37	31	31	36	32
1.2	29	38	38	33	32	37	33
1.3	29	38	37	33	32	37	33
1.4	29	38	37	33	32	37	33
1.5	29	38	36	33	32	37	33
1.6	28	38	36	32	32	37	32
1.7	28	38	35	32	31	36	32
1.8	28	38	35	32	32	37	32
1.9	29	38	35	33	32	37	33
2.0	29	38	35	33	32	37	33
2.1	29	38	36	36	34	38	34
2.2	29	38	35	35	34	38	34
2.3	29	38	35	35	33	38	34
2.4	29	38	35	35	33	38	34
2.5	29	38	34	33	32	37	33
2.6	29	38	34	33	32	37	33
2.7	31	38	37	42	38	41	38

z = Profondità (m)

1 = Shioi-Fukuni

2 = De Mello (non attendibile fino a 2 m.)

3 = Malcev (non attendibile fino a 2 m.)

4 = Owasaki-Iwasaki

5 = Peck-Hanson-Thornburn

6 = Meyerhof

7 = Sowers

ANALISI PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE CONTINUE [SCPT]

Committente:

Località: S. Paolo
Lavoro: Lottizzazione
Data: Maggio 2002

Data elaborazione: 05-25-2002

Prova penetrometrica n. 2

Dati del Penetrometro:

VALORI MISURATI E CALCOLATI DI N

z (m)	N	Nst	Nc	Ns	Nr
0.1	4	4	4	4	
0.2	7	7	7	7	
0.3	17	17	17	17	
0.4	20	20	20	16	
0.5	15	15	15	15	
0.6	11	11	11	11	
0.7	9	9	9	9	
0.8	14	14	14	14	
0.9	14	14	14	14	
1.0	18	18	18	15	
1.1	15	15	15	15	
1.2	11	11	11	11	
1.3	13	13	13	13	
1.4	12	12	12	12	
1.5	16	16	15	15	
1.6	15	15	14	14	
1.7	17	17	16	13	
1.8	12	12	11	11	
1.9	15	15	13	13	
2.0	13	13	12	12	
2.1	14	14	12	12	
2.2	12	12	10	10	
2.3	11	11	9	9	
2.4	18	18	15	11	
2.5	16	16	13	13	
2.6	16	16	13	13	
2.7	15	15	12	12	
2.8	17	17	13	13	
2.9	14	14	11	11	
3.0	15	15	11	11	
3.1	13	13	10	10	
3.2	28	28	20	20	
3.3	48	48	34	34	

N = numero colpi originale

Nst = numero colpi standardizzato

Nc = N corretto per Bazaraa.

Ns = N smussato statisticamente.

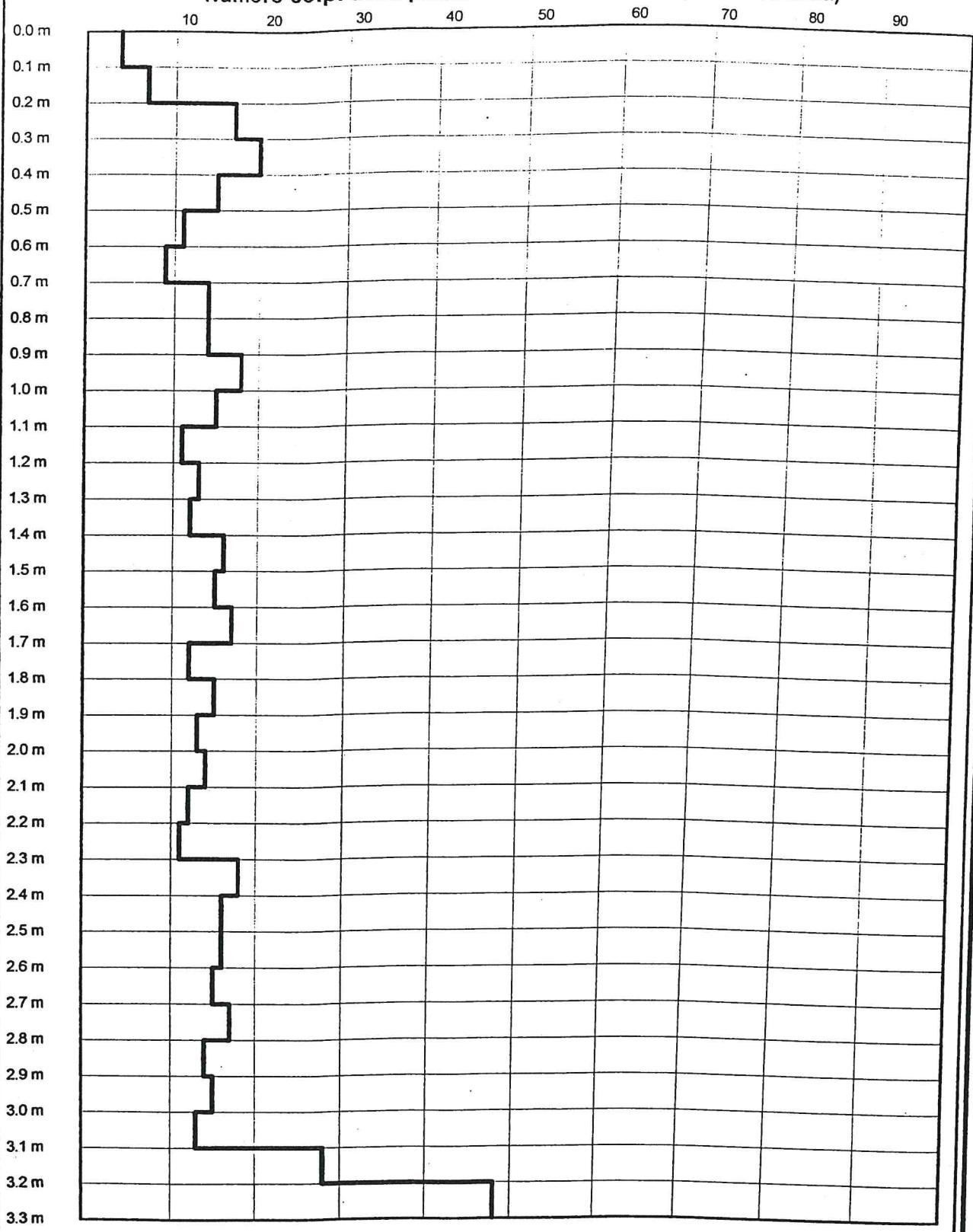
Nr = numero colpi del rivestimento.

Prova penetrometrica SCPT n. 2

Località: S. Paolo Data: Maggio 2002

Lavoro: Lottizzazione

Numero colpi della punta e del rivestimento (linea continua)



ANGOLO D'ATTRITO (°)
CONFRONTO CON ALTRE CORRELAZIONI NOTE IN LETTERATURA

z	1	2	3	4	5	6	7
0.1	23	38	38	24	27	31	29
0.2	25	38	38	27	28	34	30
0.3	29	38	38	33	32	37	33
0.4	29	38	38	33	32	37	33
0.5	28	38	38	32	32	37	32
0.6	28	38	38	30	30	35	31
0.7	27	38	38	28	29	35	31
0.8	28	38	38	32	31	36	32
0.9	28	38	38	32	31	36	32
1.0	28	38	38	32	32	37	32
1.1	28	38	38	32	32	37	32
1.2	28	38	36	30	30	35	31
1.3	28	38	36	31	31	36	32
1.4	28	38	36	30	31	36	32
1.5	28	38	36	32	32	37	32
1.6	28	38	35	32	31	36	32
1.7	28	38	35	31	31	36	32
1.8	28	38	34	30	30	35	31
1.9	28	38	34	31	31	36	32
2.0	28	38	34	30	31	36	32
2.1	28	38	33	30	31	36	32
2.2	27	38	32	29	30	35	31
2.3	27	38	32	28	29	35	31
2.4	28	38	32	30	30	35	31
2.5	28	38	33	31	31	36	32
2.6	28	38	33	31	31	36	32
2.7	28	38	32	30	31	36	32
2.8	28	38	32	31	31	36	32
2.9	28	38	31	30	30	35	31
3.0	28	38	31	30	30	35	31
3.1	27	38	31	29	30	35	31
3.2	29	38	33	35	33	38	34
3.3	30	38	35	41	37	40	37

z = Profondità (m)

1 = Shioi-Fukuni

2 = De Mello (non attendibile fino a 2 m.)

3 = Malcev (non attendibile fino a 2 m.)

4 = Owasaki-Iwasaki

5 = Peck-Hanson-Thornburn

6 = Meyerhof

7 = Sowers