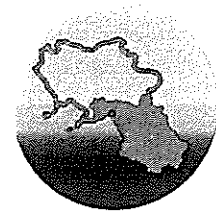




ASL Salerno

Azienda Sanitaria Locale Salerno

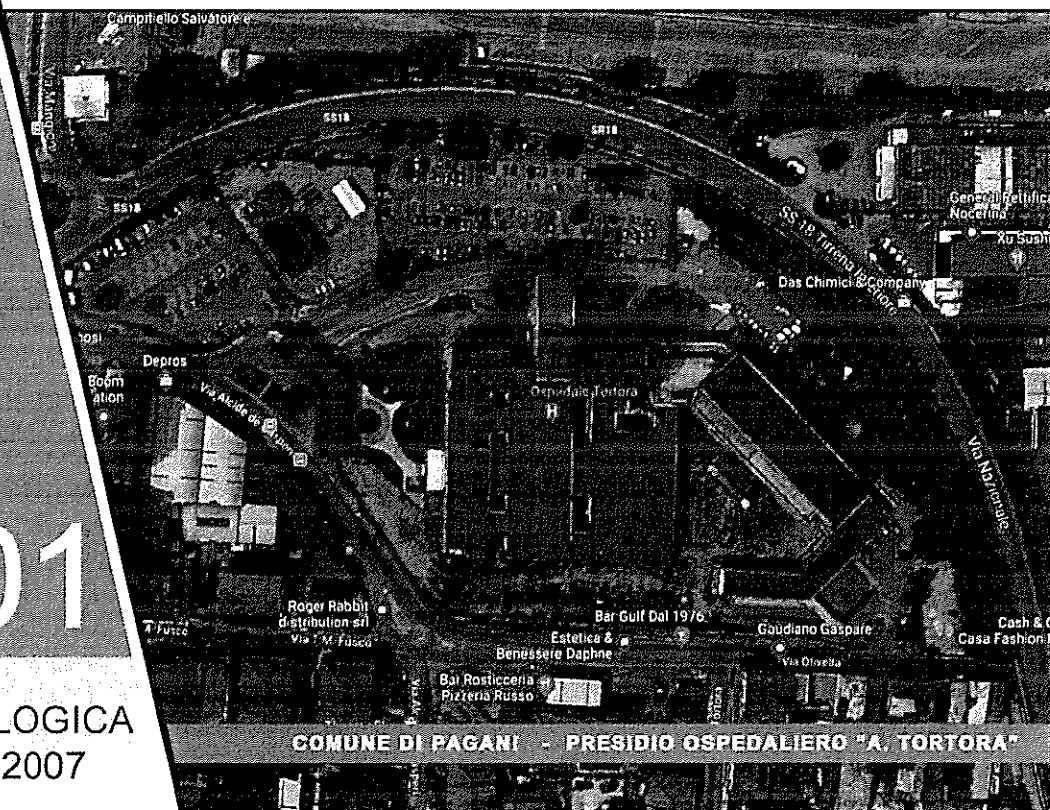


831

Art. 20 L. 67/88 III° fase L.R. 2/94

INTERVENTO DI COMPLETAMENTO DI PARTE DI DUE PIANI DI UN PADIGLIONE DEL P.O. DI PAGANI E LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO CORPO DI FABBRICA DA DESTINARE A REPARTO DI RADIOTERAPIA

SUB/3
TAV/01



RELAZIONE GEOLOGICA
REDATTA NEL 2007

DATA: NOVEMBRE 2019

PROGETTO DI APPALTO MISTO

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:
ING. LUIGI MIRANDA;
ING. FRANCESCA PERRINA;
D.SSA FERNANDA PARLAVECCHIA;
DOTT. GIUSEPPE GIANNATTASIO;
DOTT. MARIO POLVERINO;
DOTT. CESARE GUIDA.

COLLABORATORI:
D.SSA MARIA ROSARIA SORRENTINO

CONTABILITA' E RILEVI:
GEOM. MASSIMO AVELLINO

PER LA GRAFICIZZAZIONE:
ARCH. VALENTINA BRATTOLI

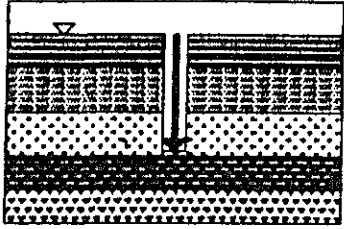
Il Direttore Generale
Dott. Mario IERVOLINO

IL DIRETTORE GENERALE
DOTT. MARIO IERVOLINO

IL DIRETTORE SANITARIO
DOTT. FERDINANDO PRIMIANO

IL DIRETTORE AMMINISTRATIVO
DOTT.SSA CATERINA PALUMBO

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
ING. LUIGI MIRANDA



dott. Carmine De Pascale
-geologo-

Piazza D'Arezzo, 11 - 84016 Pagani (Sa) Tel./Fax 081/5153344
C.F. DPS CMN 59D12 G230N - P.IVA 03693800652

Indagini geognostiche e geotecniche - Geologia Applicata all'Ingegneria
Geologia Ambientale - Ricerche d'Acqua

RELAZIONE TECNICA

O **COMUNE DI PAGANI (SA)**

G LOCALITA': Via Olivella

G PROGETTO: P.O. "Andrea Tortora" - Completamento Lavori
per la realizzazione del D.E.A. (2° Livello)


RELAZIONE GEOLOGICO TECNICA E GEOGNOSTICA SUL
SETTORE DELL'AREA DOVE SONO PREVISTI I LAVORI.

T
DEPOSITO N. 9 TORRE

Prot. N. 775275 94633

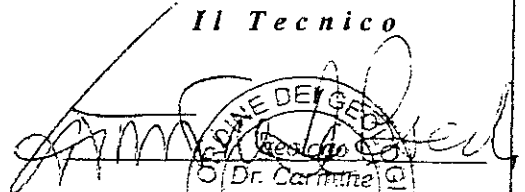
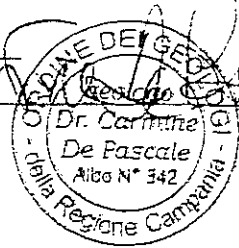
Salerno, 14 SET. 2007



DITTA:  **ASL - Azienda Sanitaria Locale - SALERNO 1**
Di Roberto Francesco

Agosto 2007

Il Tecnico

INDICE

	<i>Pag.</i>
I. Premessa.....	2
II. Ubicazione, morfologia e condizioni di stabilità dell'area	2
III. Indagini eseguite.....	2
IV. Costituzione del sottosuolo e proprietà geotecniche dei terreni	5
V. Descrizione dell'intervento edilizio e sua fattibilità dal punto di vista geotecnico.....	8
VI. Verifiche di stabilità.....	9
VII. Conclusioni.....	11

APPENDICE

TAV. 1: Corografia (Scala 1:25.000)

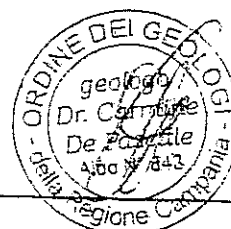
TAV. 2: Ubicazione dell'area nell'ambito del territorio comunale (Scala 1:5.000)

TAV. 3: Ubicazione indagini in sito (Scala 1:1.000)

TAV. 4a/b/c/d/e/f: Documentazione fotografica

NR. 3: Colonne stratigrafiche relative ai sondaggi geognostici effettuati

**ASSEVERAZIONE AI SENSI DELL'ART. 2 DELLA LEGGE REGIONALE N° 9 DEL 7/1/1983
DELLA REGIONE CAMPANIA**



I. Premessa

Su incarico della Azienda Sanitaria Locale "A.S.L. Salerno I". è stata eseguita un'indagine geologico-tecnica e geognostica in Via Olivella del Comune di Pagani (Sa) sull'area dove insiste il P.O. "Andrea Tortora" per il quale è in progetto il completamento dei lavori per la realizzazione del D.E.A. (II livello). Nello specifico, da progetto, è previsto:

- la demolizione totale del Padiglione n° 3, e la sua successiva ricostruzione in situ su quattro livelli di cui il primo avente il calpestio a -2,8 mt rispetto alla sede stradale della prospiciente Via Olivella (quota 0,0 di progetto);
- la ristrutturazione e l'adeguamento sismico del Padiglione n°2 con demolizione degli ultimi quattro piani, per ridurre lo stesso a più modeste dimensioni;
- la costruzione di un piano sospeso sul 2° padiglione (dove troverà sede l'Unità Operativa di Degenze Plurispecialistiche), con la realizzazione di un corpo centrale (nodo) cui verrà affidata anche la funzione di polo di incrocio tra i vari padiglioni costituenti il P.O.

Scopo della presente relazione, in rapporto all'incarico conferito e nel rispetto della vigente normativa tecnica, è quello di:

- definire le caratteristiche geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche della zona in cui ricade l'area e, in particolare, individuare la natura, i rapporti stratigrafici dei terreni presenti nel sottosuolo dell'area di sedime del costruendo immobile fino a profondità tecnicamente significative;
- valutare la stabilità dell'area di interesse sotto l'aspetto geostatico e ai fini del rischio sismico.

II. Ubicazione, morfologia e condizioni di stabilità dell'area

Cartograficamente l'area oggetto di studio rientra nella Tavoleta III N.E. del Foglio 185 della Carta d'Italia al 25.000 dell'I.G.M (vedi TAVV. 1 e 2 in Allegati). Più precisamente essa è ubicata all'interno del P.O. "Andrea Tortora" di Pagani (Sa).

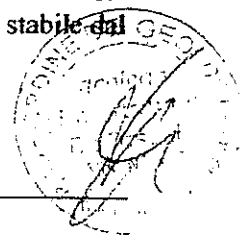
Dal punto di vista topografico l'area si colloca, ad una quota di 31 mt s.l.m., in una zona a morfologia pianeggiante situata a nord-est del centro abitato di Pagani (vedi TAVV. 1 e 2 in Allegati).

I terreni costituenti il sottosuolo dell'area hanno giacitura conforme all'andamento della superficie topografica e fanno parte di potente coltre di materiali di origine vulcanica e alluvionale che si alternano in strati caratterizzati da spessori variabili in senso orizzontale e verticale (cfr. capitolo 4).

I rilevamenti geologici eseguiti nella fase preliminare delle indagini e l'analisi degli altri dati raccolti hanno evidenziato che l'unico agente morfogeneticamente attivo è rappresentato dall'azione erosiva delle acque meteoriche sui terreni costituenti la coltre superficiale (materiale di riporto). Per quanto riguarda invece i terreni sottostanti, l'analisi dei dati complessivamente raccolti (morfometrici e geomorfologici) consente di affermare che essi, allo stato, non sono interessati da fenomeni d'instabilità perciò l'area di sedime dei costruendi manufatti si può considerare stabile dal punto di vista geostatico.

III. Indagini eseguite

Per conseguire gli obiettivi di cui si è detto in premessa, lo scrivente ha predisposto ed attuato un programma di lavoro suddiviso in due fasi.



1ª Fase

E' stato eseguito uno studio geologico mirante ad acquisire i dati già disponibili sulla situazione morfologica e geologica della zona in cui ricade l'area dove sono previsti gli interventi edilizi.

A tale scopo, a seguito di rilevamenti diretti e sopralluoghi sull'area di interesse e in quelle contigue e dopo aver assunto notizie dalla cartografia geologica e topografica ufficiale (Foglio 185 della Carta Geologica d'Italia a scala 1:100.000, Carte Topografiche a scala 1:25.000 e 1:15.000) si è proceduto ad un studio bibliografico di lavori aventi per oggetto indagini geognostiche effettuate nell'ambito del territorio comunale tenendo conto, in particolare, dei risultati di una indagine eseguita nel gennaio 1996, da altro professionista, sulla stessa area di quella in oggetto e finalizzata alla realizzazione di una struttura di tre piani in c.a. tra il Padiglione 1 e 3. In questa fase di studio non è stato trascurato, infine, l'esame di pubblicazioni tecniche riguardanti l'assetto geologico dei terreni a scala più ampia di quella strettamente locale.

2ª Fase

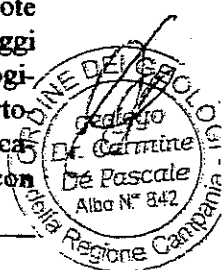
Sulla scorta delle notizie raccolte nella precedente fase di studio, e tenendo conto del tipo di opere a realizzarsi, è stata programmata una campagna di indagini in sito e precisamente:

I. sondaggi meccanici a carotaggio continuo;

II. S.P.T. (prove penetrometriche dinamiche discontinue) eseguite ad alcune profondità lungo le verticali dei sondaggi meccanici;

Alle suddette indagini è stata affidata la finalità di definire con maggiore dettaglio la situazione geologica e geotecnica dell'area di sedime.

I sondaggi meccanici sono stati realizzati con attrezzatura e personale forniti dalla Ditta Angelo Manzo di Scafati (Sa) alla quale la Committenza ha affidato l'incarico dell'esecuzione materiale delle trivellazioni. Le perforazioni sono state effettuate con Trivelsonda (Mod. K 900), montata su cingolato metallico e attrezzata per eseguire trivellazioni mediante carotaggio continuo. Come è noto con tale tecnica la perforazione avviene mediante l'impiego di uno scalpello ruotante di forma circolare su cui viene esercitata una certa pressione; rotazione e pressione vengono trasmesse allo scalpello tramite aste di acciaio. Un tubo carotiere, posto a tergo dello scalpello, serve a contenere e portare in superficie la carota di terreno via via scavato. Diametro, lunghezza del tubo carotiere e tipo di scalpello da adoperare vengono scelti in funzione della natura del terreno da trivellare. Lo scrivente (che ha sempre presenziato alle varie operazioni fornendo la necessaria assistenza tecnica per tutta la durata della campagna geognostica) in relazione ai dati già raccolti sulla costituzione del sottosuolo di interesse, ha dato disposizione di adoperare uno scalpello dentato a forma di corona circolare montato alla estremità di un tubo carotiere avente diametro di 110 mm e lunghezza 3 mt. Le carote di terreno estratte durante le perforazioni sono state catalogate e conservate in apposite cassette e successivamente utilizzate per ricostruire in dettaglio la successione dei terreni lungo ciascuna delle verticali investigate. Sono stati realizzati in tutto n° 3 sondaggi spinti ad una profondità max di 25 mt dalla quota di inizio foro e posizionati sui lati sud e est del Padiglione 3 e nell'angolo sud-ovest del Padiglione 2. Va precisato che la quota di inizio dei sondaggi è risultata coincidente con il calpestio dei piazzali antistanti i Padiglioni nr. 3 e nr. 2 del P.O. "A. Tortora" che a loro volta si trovano mediamente a -2,8 mt rispetto al calpestio della sede stradale della prospiciente via Olivella (quota 0,0 di progetto). L'ubicazione planimetrica dei punti di indagine è riportata nella TAV. 3, rispettivamente con le sigle S1, S2 ed S3, mentre nelle TAVV. 4 (Documentazione fotografica) è possibile rilevare la posizione dei sondaggi rispetto ai suddetti padiglioni del P.O. "A. Tortora" e le cassette catalogatrici in cui sono state conservate le carote dei terreni campionati. Nella su menzionata TAV. 3 è riportata anche l'ubicazione dei 3 sondaggi meccanici eseguiti nel gennaio 1996 da altro professionista per la redazione dell'indagine geologico-tecnica espletata nell'ambito del progetto di ristrutturazione e adeguamento del P.O. "A. Tortora" che ha portato alla realizzazione di un corpo di fabbrica, allo stato in via di ultimazione, ubicato tra il Padiglione 1 e il Padiglione 3. Detti sondaggi sono contrassegnati nella citata TAV. 3 con le sigle S1*, S2* ed S3*.



Durante l'esecuzione dei sondaggi S2 ed S3 sono state realizzate nr. 7 prove penetrometriche dinamiche S.P.T. (Standard Penetration Test).

Le prove penetrometriche dinamiche S.P.T. sono state eseguite a profondità differenti lungo le verticali dei sondaggi S2 ed S3 e precisamente: a -5,0 mt, -9,0 mt, -12,0 mt e -17,0 mt in S2 e a -2,5 mt, -6,0 mt e -13,5 mt in S3. Come è noto le prove secondo lo standard S.P.T. vengono eseguite sul fondo di un perforo in corso di esecuzione e consistono nel contare i colpi necessari per infiggere un attrezzo per tratti successivi di 15, 30 e 45 cm. Il valore del numero di colpi N_{SPT} dal quale si traggono informazioni sulle caratteristiche geotecniche del terreno investigato è dato dalla somma dei colpi registrati per la penetrazione delle ultime due tratte (da 15 a 30 cm e da 30 a 45 cm). L'attrezzatura per l'esecuzione dei test penetrometrici viene montata al posto di quella adoperata per la trivellazione, previa pulizia del perforo, e si compone di:

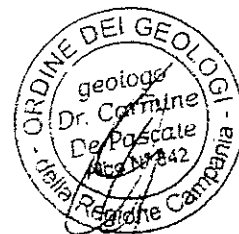
- a) attrezzo perforatore che può essere un campionatore a parete spessa tipo Raymond (avente diametro di 51 mm e lunghezza pari a ≈ 533 mm) o un'asta di acciaio con punta conica (con apertura del cono $\alpha=60^\circ$) di pari lunghezza e diametro (S.C.P.T. = *Standard Cone Penetration Test*);
- b) batteria di aste di acciaio dotate di sufficiente rigidità, collegate tra loro da giunti filettati dritti, e aventi diametro variabile tra i 40 e i 60 mm;
- c) dispositivo di percussione e sollevamento costituito da un maglio di acciaio del peso di 63,5 Kg sollevato da un dispositivo meccanico che lo sgancia da una altezza fissa di 76,2 cm.

I risultati delle prove S.C.P.T. eseguite sono riportate in Allegati in uno con le stratimetrie relative ai sondaggi meccanici.

Nelle tabelle che seguono vengono riportate le indagini in sito e quelle di laboratorio espletate nelle aree di pertinenza del P.O. "A. Tortora" nell'ambito delle campagne di indagini del 1996 (cfr. sopra) e del 2005. I risultati di dette indagini sono stati elaborati e utilizzati per le considerazioni tecniche connesse con la stesura della presente relazione.

SONDAGGI MECCANICI
(raggruppati per anno di realizzazione)

Sigla	Prof. max raggiunta	Anno di realizzazione
S1*	25 mt	1996
S2*	25 mt	1996
S3*	20 mt	1996
S1	25 mt	2005
S2	21 mt	2005
S3	21 mt	2005



Va precisato, però, che la quota di inizio dei sondaggi meccanici realizzati nel 1996 coincide mediamente con l'attuale quota di riferimento 0,0 di progetto, mentre quella relativa alla campagna di indagine del 2005 (cfr. sopra) è situata mediamente a -2,8 mt rispetto alla 0,0 di progetto.

STANDARD PENETRATION TEST
(ordinati per profondità di esecuzione)

Sigla prova	Prof. (mt)	N _{spt}	Verticale Sondaggio	Anno di realizzazione
SCPT-1	2,5	4	S3	2005
SPT-1	5,0	9	S2*	1996
SCPT-1	5,0	13	S2	2005
SCPT-2	6,0	2	S3	2005
SPT-1	7,0	8	S1*	1996
SPT-2	9,0	4	S2*	1996
SCPT-2	9,0	8	S2	2005
SPT-2	10,5	17	S1*	1996
SPT-3	12,0	34	S2*	1996
SCPT-3	12,0	28	S2	2005
SCPT-3	13,5	5	S3	2005
SPT-4	15,0	30	S2*	1996
SCPT-4	17,0	52	S2	2005
SPT-3	18,0	22	S1*	1996
SPT-5	19,0	39	S2*	1996
SPT-4	23,0	64	S1*	1996
SPT-6	23,0	66	S2*	1996
SPT-5	25,0	82	S1*	1996

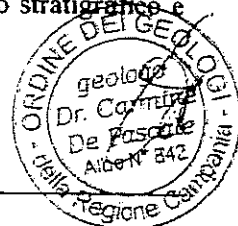
ANALISI DI LABORATORIO

Sigla campione	Profondità prelievo	Verticale sondaggio
S1C1	da 3,0 mt a 3,5 mt	S1*
S2C1	da 5,0 mt a 5,5 mt	S2*

I due campioni innanzi indicati furono sottoposti alle seguenti analisi e prove geotecniche di laboratorio:

- caratteristiche fisiche generali*: peso di volume, porosità, grado di saturazione ecc.;
- parametri di resistenza a rottura*: coesione c' ed angolo di attrito interno ϕ mediante prova di taglio diretto all'apparecchio di Casagrande nella forma consolidata drenata (CD);
- parametri di deformabilità*: modulo edometrico E_d mediante prova di compressione uniaassiale ad espansione laterale impedita.

Sulla scorta dei dati complessivamente raccolti non si è ritenuto opportuno eseguire ulteriori indagini in sito e/o analisi geotecniche di laboratorio poiché, esse non avrebbero contribuito, in rapporto agli scopi della presente, a rendere più completo e/o significativo il quadro stratigrafico e geotecnico già delineato.



IV. Costituzione del sottosuolo e proprietà geotecniche dei terreni

I dati raccolti tramite lo studio bibliografico ed i rilevamenti diretti hanno messo in evidenza che la costituzione del sottosuolo di interesse è legata alle fasi tettoniche quaternarie che hanno porta-

to all'individuazione della Piana alluvionale del Sarno e dei rilievi che la bordano a sud, a est e a nord.

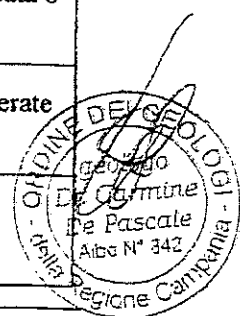
La Piana del Sarno, infatti, da un punto di vista strutturale è un *graben* (depressione) individuatisi in seguito a movimenti tettonici "distensivi" Plio-Pleistocenici che hanno interessato le dorsali carbonatiche dei Monti di Sarno-Siano a nord e ad est e dei Monti Lattari a sud. Esso è stato progressivamente colmato dai materiali piroclastici eiettati dagli apparati vulcanici del Somma-Vesuvio e dei Campi Flegrei, e da quelli detritico-alluvionali provenienti dall'erosione dei rilievi che bordano la Piana. Questi materiali ricoprono i fianchi delle alture con spessori modesti (dell'ordine della decina di metri) e morfologicamente costituiscono il raccordo tra i versanti dei gruppi montuosi e le aree pianeggianti della valle dove i depositi raggiungono spessori cospicui (dell'ordine di alcune centinaia di metri nella parte centrale della Piana) occultando il *bedrock carbonatico* che, secondo un andamento a "gradinate", si approfondisce rapidamente procedendo verso il centro della depressione strutturale.

In successione stratigrafica al di sopra del *bedrock carbonatico* si rinviene una formazione tufacea nota in letteratura tecnica con il nome di "tufo grigio", caratterizzata da una tipica rete di fessurazioni ad andamento verticale e dal grado di compattezza variabile da semilitoide a litoide. Al tetto della formazioni tufacea, o in sua vece, seguono poi terreni incoerenti di origine detritico-alluvionale (ciottoli calcareo-dolomitici in matrice sabbiosa) frammisti o alternati a terreni di origine vulcanica (pozzolane, lapilli pumicei e scoriacei).

Le indagini in sito, programmate in conformità a tali indicazioni, hanno permesso di raccogliere dati che nel complesso sono in sostanziale accordo con quelli precedentemente acquisiti ed hanno fornito gli elementi quantitativi e qualitativi necessari per gli scopi del presente studio.

Fino alle max profondità investigate con le indagini in sito, infatti, sono stati rinvenuti prevalentemente terreni di natura vulcanica inglobanti pomici trachitiche (che ad alcune altezze diventano prevalenti e costituiscono dei livelli di modesto spessore). L'elaborazione dei vari dati raccolti e in particolare di quelli emersi dalle indagini in sito consente di attribuire al sottosuolo d'interesse la seguente successione di litotipi:

Strato Nr.	Sond.	Prof. [mt]	Spess. [mt]	DESCRIZIONE LITOLOGICA STRATI Tipo di terreno - stato di addensamento [o consistenza]
1	S1	0÷1,7	1,7	Materiali di riporto eterometrici ed eterogenei
	S2	0÷0,4	0,4	
	S3	0÷1,1	1,1	
2	S1	1,7÷4,6	2,9	Limo sabbioso di colore marrone chiaro inglobante pomici di piccole dimensioni rimaneggiate ed alterate a tratti più abbondanti.
	S2	0,4÷4,6	4,2	
	S3	1,1÷4,2	3,1	
3	S1	4,6÷5,5	0,9	Sabbia limosa di colore grigio con rare pomici di piccole dimensioni alterate.
	S2	4,6÷5,5	0,9	
	S3	4,2÷5,0	0,8	
4	S1	5,5÷9,5	4,0	Limo sabbioso di colore variabile dal marrone scuro (tetto) al marrone chiaro (tetto) inglobante pomici che ad alcune profondità individuano dei livelli di 1-2 dm di spessore.
	S2	5,5÷9,0	3,5	
	S3	5,0÷9,0	4,0	
5	S1	9,5÷11,0	1,5	Sabbia limosa di colore marrone chiaro a tratti tassificata o inglobante clasti carbonatici di forma prismatica.
	S2	9,0÷10,5	1,5	
	S3	9,0÷11,0	2,0	
6	S1	11,0÷14,5	3,5	Sabbia fine di colore grigio inglobante rare pomici alterate di piccole dimensioni a tratti più abbondanti.
	S2	10,5÷14,0	3,5	
	S3	11,0÷14,0	3,0	
7	S1	14,5÷25,0	10,5(*)	Tufo grigio da semilitoide (tetto) a litoide (letto).
	S2	14,0÷21,0	7,0(*)	
	S3	14,0÷21,0	7,0(*)	



31
d

Nella tabella innanzi riportata, i valori indicati con il simbolo (*) indica spessori indefiniti di strati non attraversati per intero dal sondaggio meccanico (S).

L'esame dei dati stratimetrici riportati nella precedente tabella, della TAV. 4 in Allegati (dove è indicata l'ubicazione dei punti di indagine) nonché dei sondaggi geognostici relativi alle indagini geotecniche già espletate (cfr. capitolo 3) mostrano che i vari litotipi sono caratterizzati da spessori variabili in senso verticale e subordinatamente in senso orizzontale.

Rimandando alle Colonne stratigrafiche in Allegati per gli spessori ed i rapporti orizzontali e verticali dei suddetti terreni va qui precisato che:

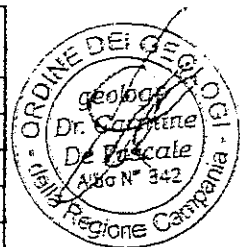
- ⇒ tutti i litotipi della successione, anche se distinti in base a un criterio granulometrico (dimensione dei granuli costituenti il terreno), sono di origine vulcanica e alluvionale ed hanno evidenziato, tranne l'ultimo, indizi di rimaneggiamento e di alterazione chimica; il rimaneggiamento è dovuto all'azione di dilavamento e di trasporto ± lungo e selettivo operato dalle acque di ruscellamento che hanno rimosso i terreni dall'originario ambiente di deposizione e fatto sedimentare nei luoghi dove essi attualmente si rinvergono; l'alterazione, invece, è dovuta all'azione di degradazione chimica esercitata dagli agenti atmosferici e dalle acque di infiltrazione nei luoghi di deposito;
- ⇒ dal punto di vista granulometrico i litotipi della successione coprono quasi tutto il campo di classifica dei terreni proposta dall'A.G.I. (Associazione Geotecnica Italiana) dal limo alla ghiaia (con prevalenza dei termini sabbiosi e sabbio-limosi) e sono caratterizzati da una permeabilità per porosità variabile da bassa a medio-alta in relazione al grado di addensamento e alla granulometria prevalente in ciascuno strato.
- ⇒ il litotipo costituente lo strato nr. 7, della successione, è risultato essere quello caratterizzato dal più elevato stato di addensamento;
- ⇒ dal punto di vista idrogeologico, infine, detti terreni sono caratterizzati da un grado di permeabilità per porosità (primaria o in piccolo) variabile da basso (strati in cui prevale la frazione limosa) a medio-alto (prevalenza della frazione sabbiosa) in relazione oltre che alla granulometria anche al grado d'addensamento di ciascuno strato.

Per quel che concerne la circolazione idrica sotterranea, nel sottosuolo dell'area investigata è stata riscontrata la presenza di una falda acquifera il cui pelo libero, rilevato in condizioni di riposo alla fine dell'esecuzione delle indagini, è situato ad una quota media di -5,7 mt rispetto al calpestio del piazzale antistante i padiglioni 2 e 3 del P.O. "A. Tortora". Va precisato che detta falda è soggetta ad un'ampia escursione verticale rispetto alla quota riscontrata all'atto delle indagini.

Per la caratterizzazione geotecnica dei vari litotipi costituenti la struttura del sottosuolo ci si è avvalso sottoponendo ad analisi statistica i risultati emersi dalle prove penetrometriche discontinue SCPT eseguite, e dai risultati emersi dalle indagini eseguite da altro professionista nel gennaio 1996. L'elaborazione dei vari dati raccolti consente, in sintesi, di attribuire loro i seguenti valori dei parametri geotecnici:

CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DEI VARI STRATI

Strato Nr.	γ t/m ³	ϕ [°]	c t/m ²	E_d t/m ²	E t/m ²
2	1,6	30	-	902	1224
	1,75 (*)	28 (*)	1,6 (*)	802 (*)	(*)
3	1,7	32	-	1492	1835
	1,64 (*)	30 (*)	0,9 (*)	887 (*)	-
4	1,5	27	-	410	337
5	1,6	33	-	660	551
6	1,6	35	-	1031	765
7	1,7	38	-	1720	1162



32
d

dove:

- γ = peso di volume;
 φ = angolo di attrito interno;
 c = coesione in condizioni drenate;
 E_d = modulo edometrico;
 E = modulo di Young in condizioni drenate.

NOTA: I valori riportati in tabella non contrassegnati sono stati ricavati dai risultati delle prove penetrometriche discontinue SPT ed SCPT effettuate nelle due campagne di indagini, quelli contrassegnati dall'asterisco (*) sono relativi ad analisi e prove di laboratorio eseguite su campioni prelevati nell'indagine del 1996.

V. Descrizione dell'intervento edilizio e sua fattibilità dal punto di vista geotecnico

Come già indicato in premessa, da progetto è previsto:

- la demolizione totale del Padiglione n° 3, e la sua successiva ricostruzione in situ su quattro livelli di cui il primo avente il calpestio a -2,8 mt rispetto alla sede stradale della prospiciente Via Olivella (quota 0,0 di progetto);
- la ristrutturazione e l'adeguamento sismico del Padiglione n°2 con demolizione degli ultimi quattro piani, per ridurre lo stesso a più modeste dimensioni;
- la costruzione di un piano sospeso sul 2° padiglione (dove troverà sede l'Unità Operativa di Degenze Plurispécialistiche), con la realizzazione di un corpo centrale (nodo) cui verrà affidata anche la funzione di polo di incrocio tra i vari padiglioni costituenti il P.O.

Per una più esaustiva descrizione degli interventi di cui trattasi si rimanda alla Relazione Generale e agli elaborati grafici allegati al Progetto.

Ciò premesso, va detto innanzi tutto che, i dati complessivamente raccolti circa la struttura del sottosuolo e le proprietà meccaniche dei terreni (di cui si è ampiamente trattato nei capitoli precedenti) consentono di poter affermare che non esistono problemi di natura geologica o geotecnica che siano d'impedimento alla realizzazione dell'intervento edilizio.

Nell'espletamento delle varie indagini, infatti, non sono stati riscontrati fenomeni di dissesto dei terreni né in superficie né in profondità per cui l'area di interesse è stabile sotto l'aspetto geostatico ed è senz'altro da escludere che la realizzazione delle opere di cui trattasi possa in qualche modo influire negativamente sull'attuale equilibrio o comportare significative variazioni nelle condizioni del sottosuolo.

Dal punto di vista sismico poi, ed in presenza di un sottosuolo costituito essenzialmente da terreni incoerenti, il rischio più grave da considerare è quello della suscettibilità alla liquefazione dei terreni. Nel caso specifico, i materiali costituenti il sottosuolo d'interesse non appaiono tali da dare luogo a tale rischio perché caratterizzati da granulometria ben assortita.

Da un punto di vista più generale infine non appare evidente nessun fattore morfologico che possa far prevedere significativi effetti di amplificazione sismica locale per cui il coefficiente di fondazione previsto dalla normativa sismica nelle verifiche strutturali verrà assunto pari all'unità.



VI. Verifiche di stabilità

Viste le caratteristiche degli interventi a farsi, i carichi che le strutture dovranno trasmettere ai terreni costituenti il sottosuolo delle aree di sedime e le caratteristiche geotecniche di questi ultimi sono state ipotizzate due tipologie fondali: la prima di tipo superficiale adattabile alla realizzazione ex-novo dell'attuale padiglione nr. 3, la seconda su pali di medio diametro adattabile, invece, alla realizzazione del piano sospeso sul 2° padiglione e del un corpo centrale (nodo) cui verrà affidata la funzione di polo di incrocio tra i vari padiglioni costituenti il P.O.

FONDAZIONE SUPERFICIALE

Si ritiene possibile il ricorso ad una fondazione di tipo superficiale a condizione che essa sia:

- ⇒ impostata ad una profondità non inferiore a -4,0 mt dalla quota 0,0 di progetto;
- ⇒ caratterizzata da congrua rigidezza (onde ottenere una distribuzione uniforme dei carichi sul piano di posa), dimensionata in modo da non trasmettere al terreno di fondazione carichi unitari superiori a quelli più avanti indicati.

Ciò premesso si procede alla verifica di stabilità sia per una *platea generale*, ipotizzando: condizioni drenate, presenza della falda a -4,7 mt dal piano di imposta della fondazione, rottura locale (*local shear*) del terreno sottostante la fondazione.

I calcoli vengono effettuati assumendo un *piano di posa* D_f posto a -4,0 mt all'attuale piano campagna, larghezza della **platea B = 15 mt**.

Facendo riferimento ai parametri di resistenza dell'anzidetto terreno è stato eseguito il calcolo del Carico di esercizio ammissibile (Q_{amm}) per le tipologie fondali indicate secondo la teoria di Meyerhoff (1974). Tale metodo consente il calcolo della Q_{amm} direttamente dal numero di colpi N_{SPT} in funzione di un cedimento w assegnato.

Assegnando un valore del cedimento pari a 2 cm, 2,5 cm e 3 cm dalle calcolazioni risultano i carichi Q_{amm} riportati nella seguente tabella:

PLATEA

B (mt)	Q_{amm} w = cm 2	Q_{amm} w = cm 2,50	Q_{amm} w = cm 3
15	0,48 kg/cmq	0,60 kg/cmq	0,70 kg/cmq

E' stato inoltre eseguito il calcolo della costante di sottofondo "k" facendo riferimento al metodo di Terzaghi che consente di calcolarne il valore sulla scorta delle caratteristiche geometriche della fondazione e di quelle elastiche dei terreni al di sotto del piano di sedime. Facendo, quindi, riferimento alle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati, al tipo ed alle dimensioni della fondazione dall'elaborazione è risultato il seguente valore:

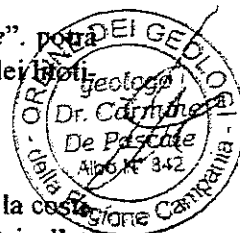
$$k = 0,4 \text{ kg/cm}^3$$

Lo Strutturista per le verifiche di stabilità dell'insieme "struttura-terreno di fondazione". potrà fare riferimento ai valori di " Q_{amm} ", " w " e " k " nonché ai valori dei parametri geotecnici dei terreni che costituiscono la struttura del sottosuolo di interesse.

FONDAZIONE SU PALI

Tenendo conto della struttura del sottosuolo e delle proprietà geotecniche dei terreni che la costituiscono, è stata considerata l'ipotesi di una fondazione profonda da realizzare con pali trivellati di medio diametro aventi diametro $d = 0,40$ mt, lunghezza L entro terra pari a 18 mt computati a partire dalla quota di inizio delle indagini in sito, nel litotipo *Tufo grigio da semilitoide a litoide* che si rinviene nel sottosuolo mediamente a partire da -14,5 mt.

Ciò premesso si procede alle verifiche di stabilità facendo riferimento: alla struttura del sottosuolo-



3h
d

lo, alle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati e alla geometria del palo.

Il calcolo viene effettuato utilizzando la formula di Meyerhof che si propone di limitare i cedimenti alla punta non oltre i 25 mm e che consente di calcolare la Q_e direttamente dai risultati delle prove penetrometriche secondo lo standard SPT utilizzando la relazione:

$$Q_e = A_p \times N/2,5 \times 4,5$$

dove:

A_p = Area alla punta del palo;

N = Numeri di colpi SPT;

Facendo riferimento ai valori N_{SPT} emersi dalle prove penetrometriche effettuate lungo la verticale del sondaggio S2, dai calcoli è risultata un Q_e per singolo palo pari a:

$$Q_e = 70,4 \text{ ton}$$

E' stato, inoltre, effettuato il calcolo del carico limite del palo Q_{lim} facendo ricorso al procedimento analitico (*formule statiche*), che tiene conto dei parametri di resistenza dei terreni interessati. La relazione utilizzata è:

$$Q_{lim} = Q_p = (N_c \times c + N_q \times q_p) \times A_p + (q_s + \mu \times k \times \delta_z) \times A_l \quad [1]$$

dove:

q_p = resistenza unitaria alla punta;

A_p = area della punta del palo;

c = coesione del terreno sottostante la punta del palo;

N_c, N_q = coefficienti adimensionali secondo *Berezantzev* dipendenti dal valore dell'angolo di attrito interno del terreno sottostante la punta del palo e dal rapporto lunghezza palo (L)/diametro palo (D);

A_s = a Area della superficie laterale;

q_s = termine di adesione indipendente dalla tensione normale;

μ = coefficiente di attrito terreno/palo;

k = coefficiente di spinta;

δ_z = pressione litostatica.

Il calcolo è stato effettuato facendo riferimento alla situazione stratigrafica riscontrata nei sondaggi meccanici e ai valori dei parametri geotecnici dei terreni interessati di cui si è detto nel capitolo precedente, assumendo per ciascun palo un diametro $D=0,4$ mt e lunghezza $L=18$ mt.

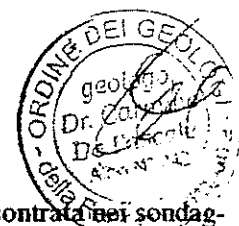
Assumendo un coefficiente di sicurezza pari a 2,5 e tenendo conto del peso netto del palo dalle elaborazioni è risultato un carico assiale ammissibile Q_{amm} :

con $L=18$ mt e $D=0,4$ mt: $Q_{lim}=174,08$ tonn \Rightarrow $Q_{amm}=69,6$ tonn

Il valore innanzi calcolato è di poco inferiore a quello desunto con la formula di Meyerhof con la differenza che con quest'ultimo metodo si tiene già conto del massimo cedimento atteso dal palo, per cui nelle verifiche delle strutture in elevazione si farà riferimento, a vantaggio di sicurezza, a un carico di esercizio assiale del singolo palo pari a:

$$Q_e = 70,0 \text{ tonn.}$$

Poiché, inoltre, i pali verranno impiegati in gruppo sotto ciascun elemento strutturale, per evitare interferenze tra i singoli pali (con conseguente diminuzione della "efficienza" della palificata) l'interasse minimo tra essi dovrà essere non inferiore a 3 volte il loro diametro (data la natura dei



terreni interessati).

Il carico ammissibile Q dell'intero gruppo di pali si pone pari a:

$$Q = E \times n \times Q_{amm}$$

dove:

E = coefficiente dipendente dalla natura dei terreni

n = numero di pali

Q_{amm} = carico assiale ammissibile del singolo palo

Nel caso specifico si può porre $E=1$.

VII. Conclusioni

In rapporto a quanto esposto nelle pagine precedenti si possono trarre le seguenti note conclusive:


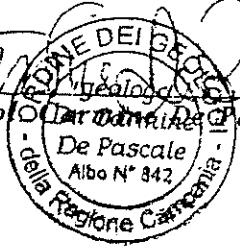
⇒ viste le caratteristiche litologiche e giaciture dei terreni presenti nel sottosuolo si può senz'altro escludere il verificarsi di fenomeni di liquefazione dei terreni in occasione di futuri movimenti sismici;

⇒ non sono stati riscontrati, inoltre, fenomeni di dissesto, in atto o potenziali, dei terreni costituenti il sottosuolo per cui l'area di sedime si può considerare, allo stato, stabile dal punto di vista geostatico;

⇒ per quel che riguarda infine le verifiche di stabilità dell'insieme "struttura-terreno di fondazione" il progettista farà riferimento a quanto detto nei capitoli 4, 5 e 6.

Tanto è dovuto in merito all'incarico ricevuto. La presente relazione viene consegnata alla Committenza in nr.3 copie.

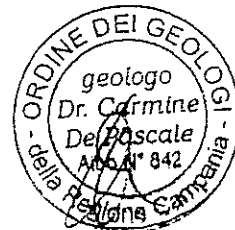
Nocera Inferiore: Agosto 2007

Il Tecnico:

dott. geol. Carmine De Pascale


DITTA : ASL Azienda Sanitaria Locale SALERNO 1

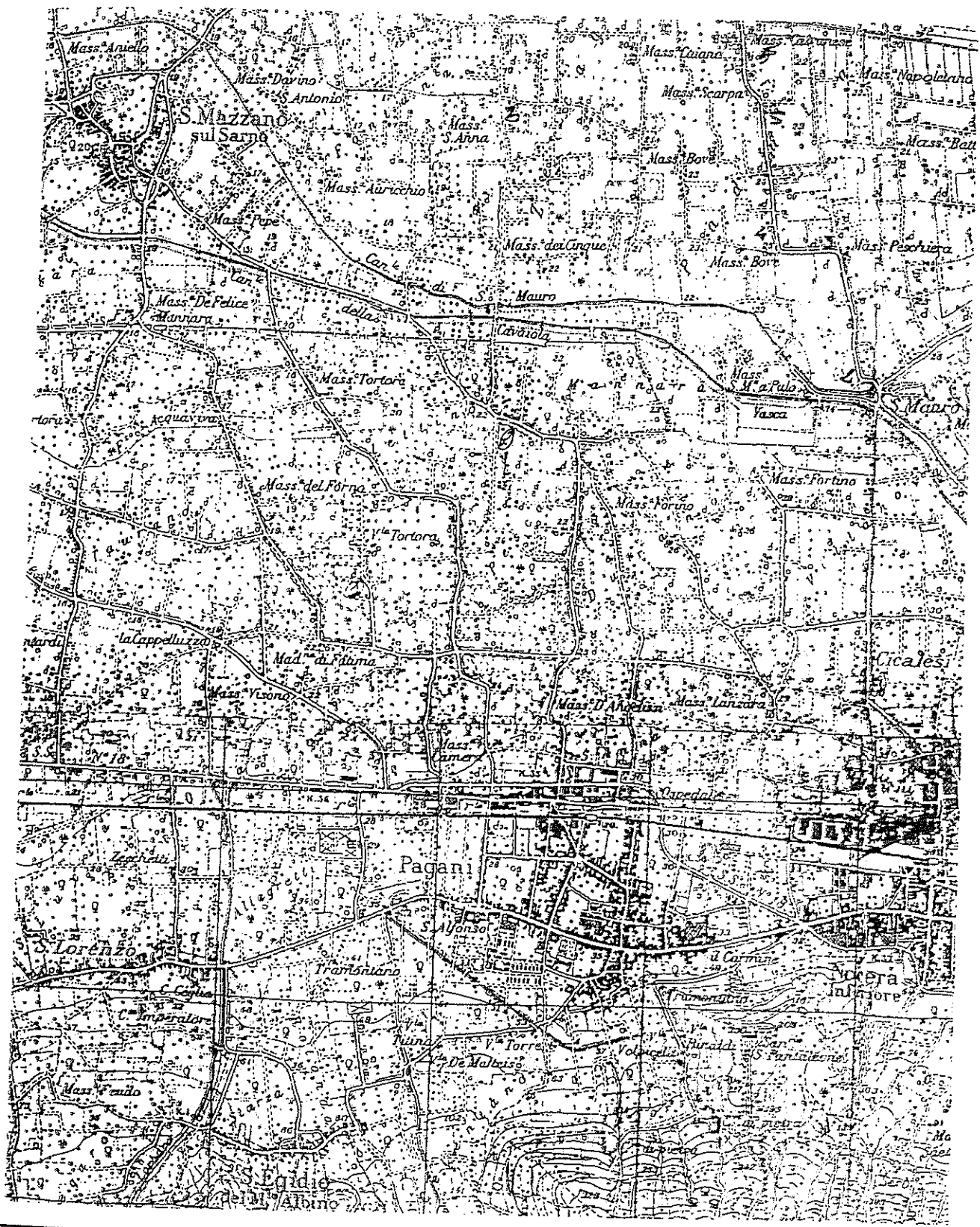
CANTIERE: Via Olivella - P.O. "Andrea Tortora" - Pagani (Sa).

ALLEGATI



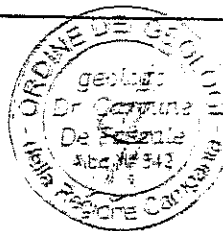
Indagini in sito eseguite nel mese di.....: Aprile 2005

Elaborazioni eseguite su computer FUJTSU-SIEMENS nel mese di: Luglio 2007



COROGRAFIA

SCALA 1:25.000

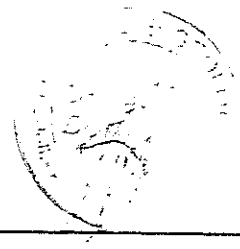


TAV. I

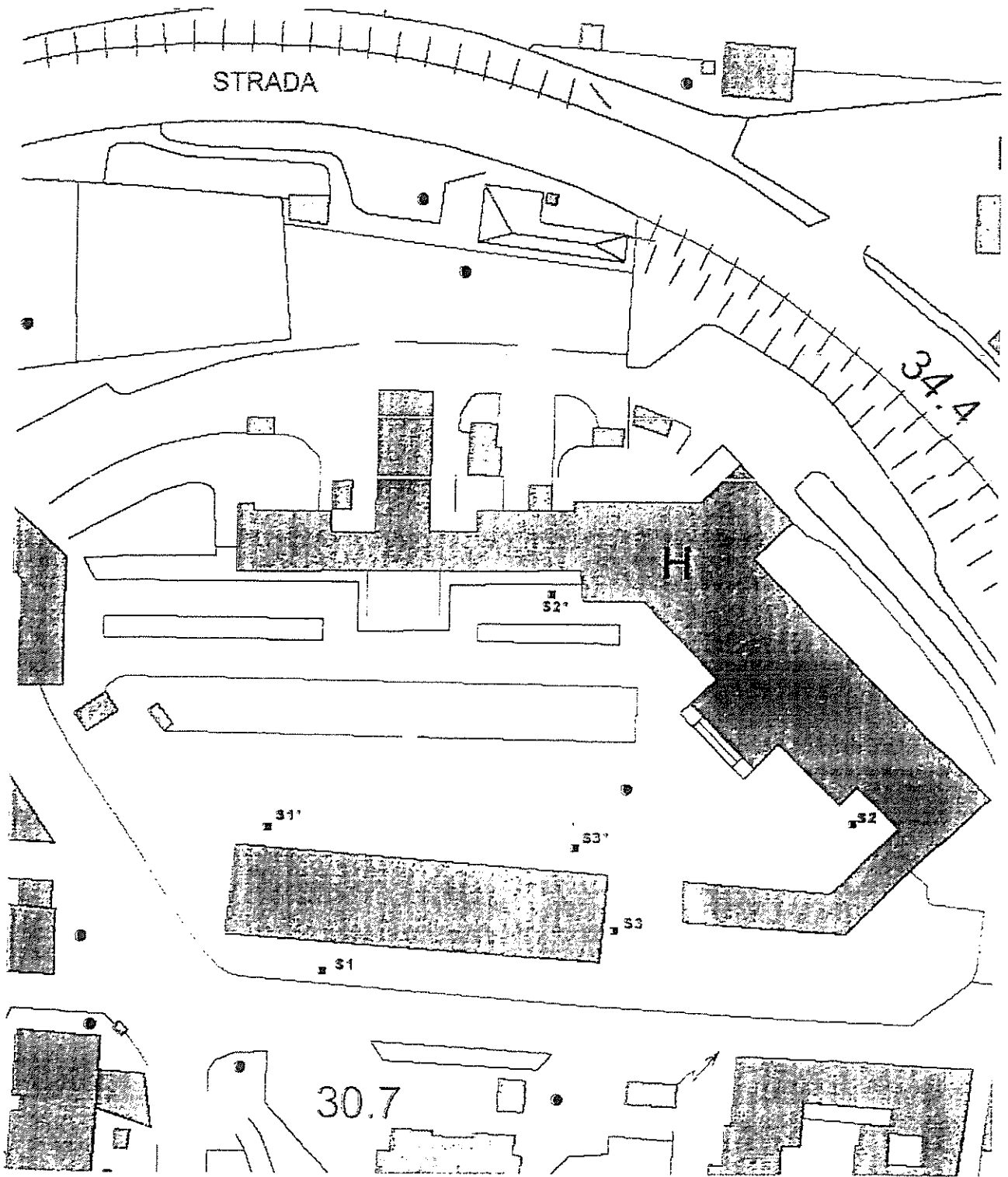


UBICAZIONE DELL'AREA NELL'AMBITO DEL TERRITORIO COMUNALE

SCALA 1:5.000



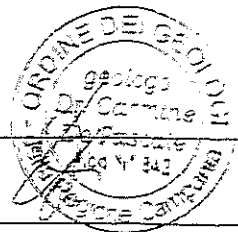
TAV. 2



UBICAZIONE INDAGINI IN SITO

- Sm Sondaggio meccanico indagine geognostica 2005
- Sm* Sondaggio meccanico indagine geognostica 1996

Committente: ASL Salerno I
 Cantiere : P.O. "Andrea Tortora" -Pagani (Sa)



SCALA 1:1.000

TAV. 3

TAV. 4a: Documentazione fotografica

HO
d



Foto n° 1: Vista di insieme Padiglione nr. 2.

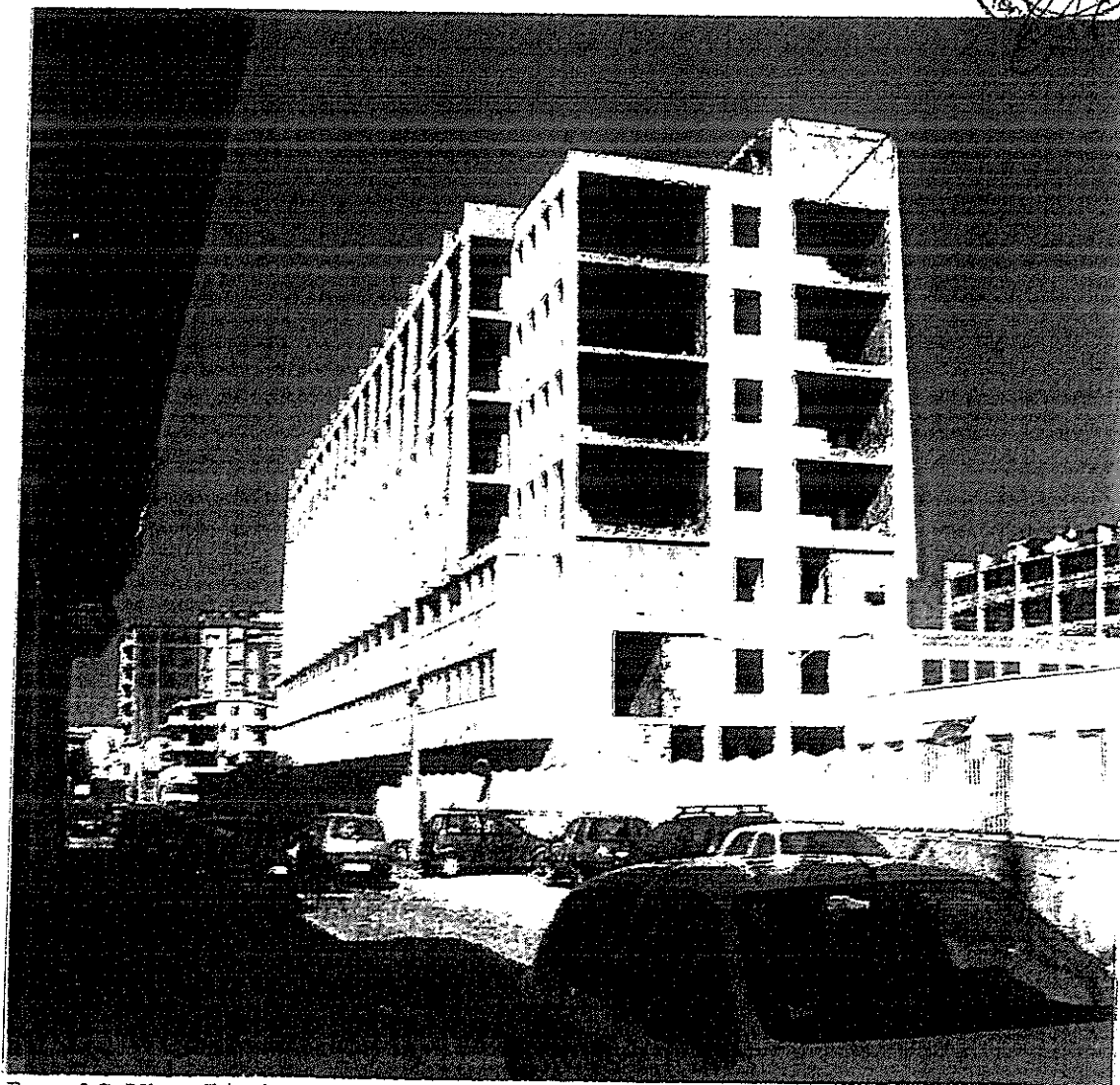


Foto n° 2: Vista di insieme Padiglione nr. 3.

hd
d

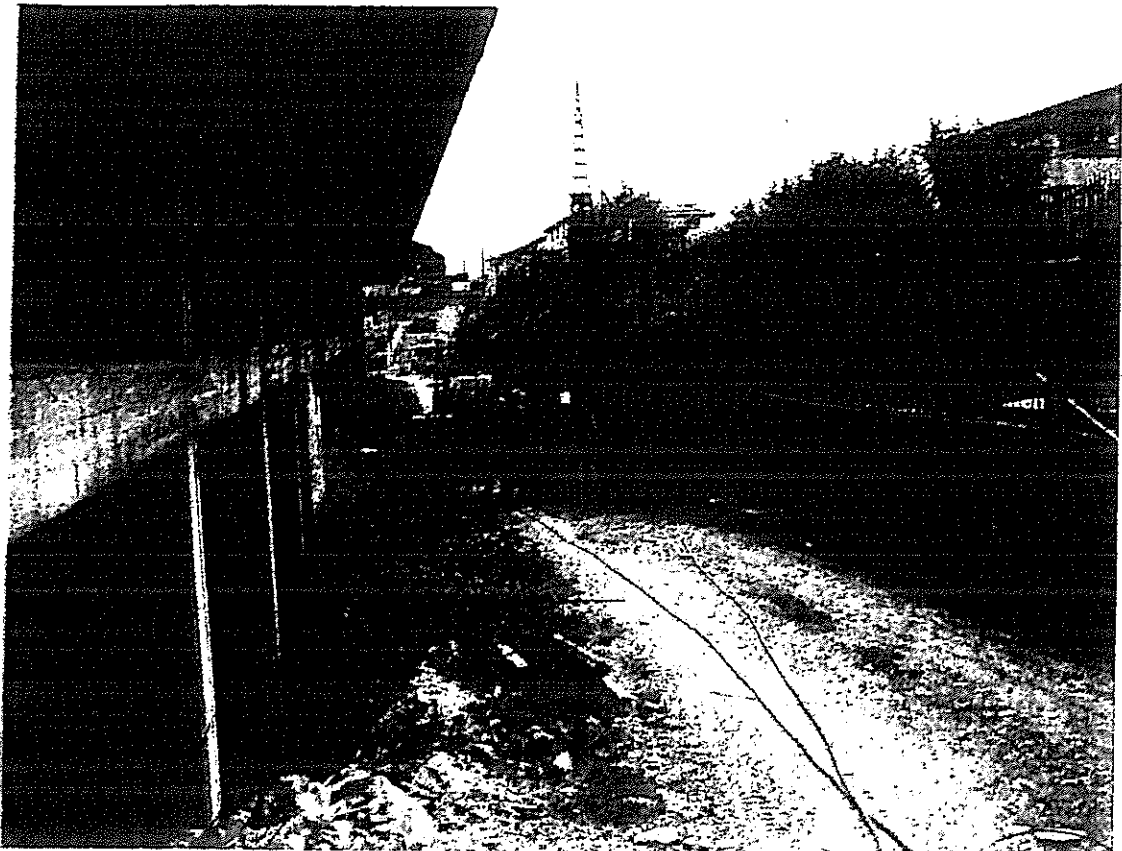


Foto n° 3: Sondaggio geognostico S1.

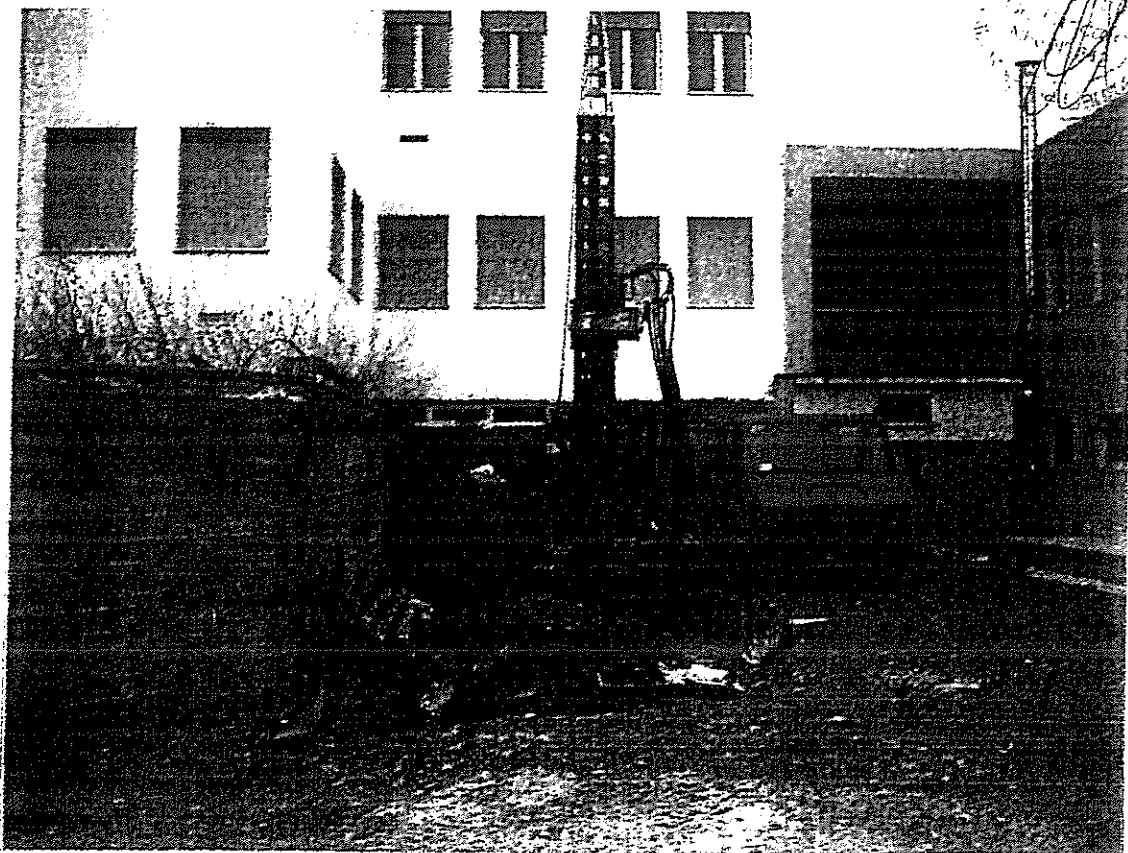


Foto n° 4: Sondaggio geognostico S2.

A2
d



Foto n° 5: Sondaggio geognostico S3.

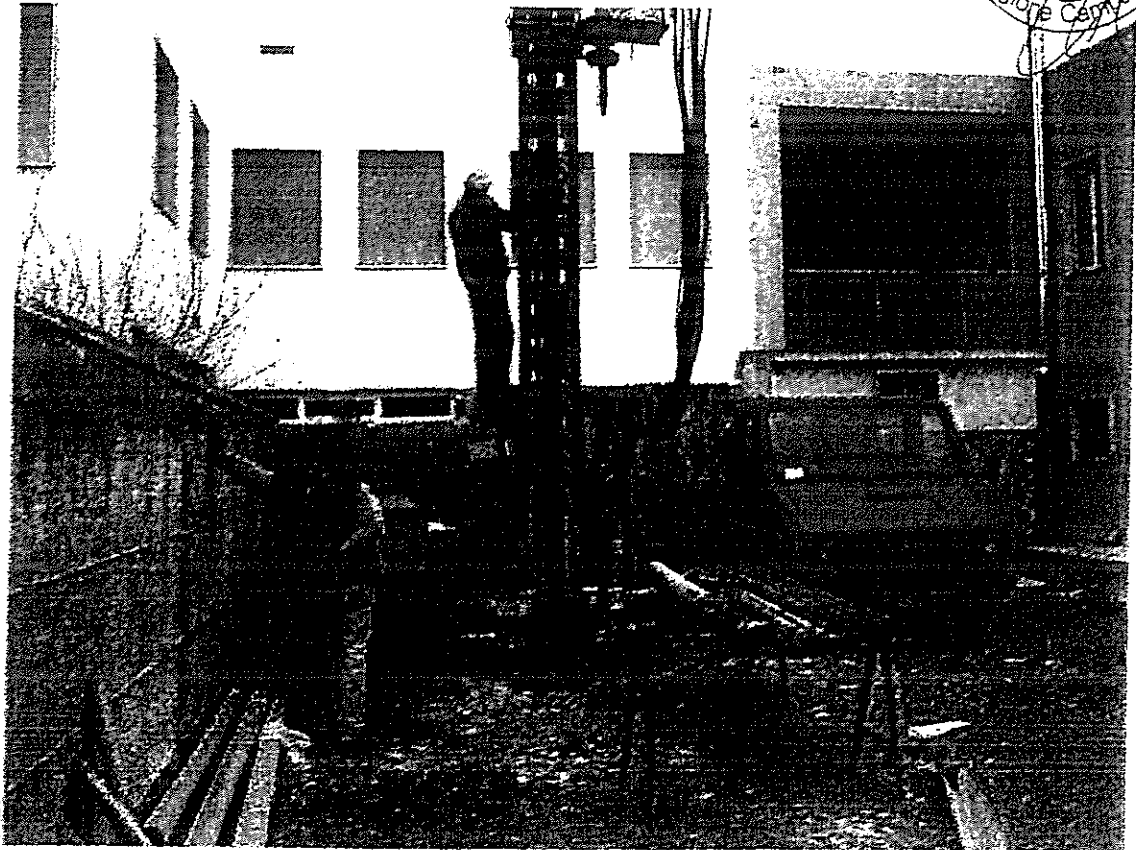


Foto n° 6: Particolare prova SCPT - Sondaggio geognostico S2.

Ufficio
De Pascale
Albo N° 347
della Regione Campania

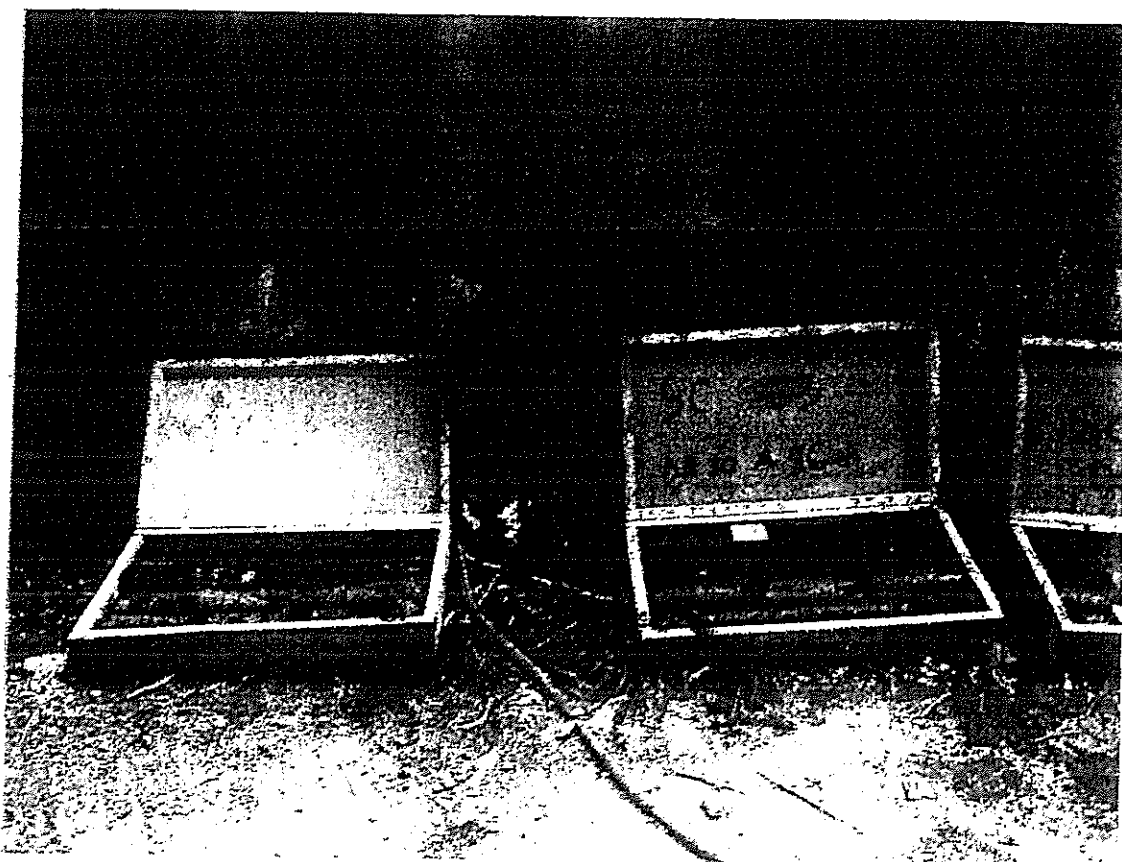


Foto n° 7: Cassette nr. 1 e 2 - carote sondaggio geognostico S1.

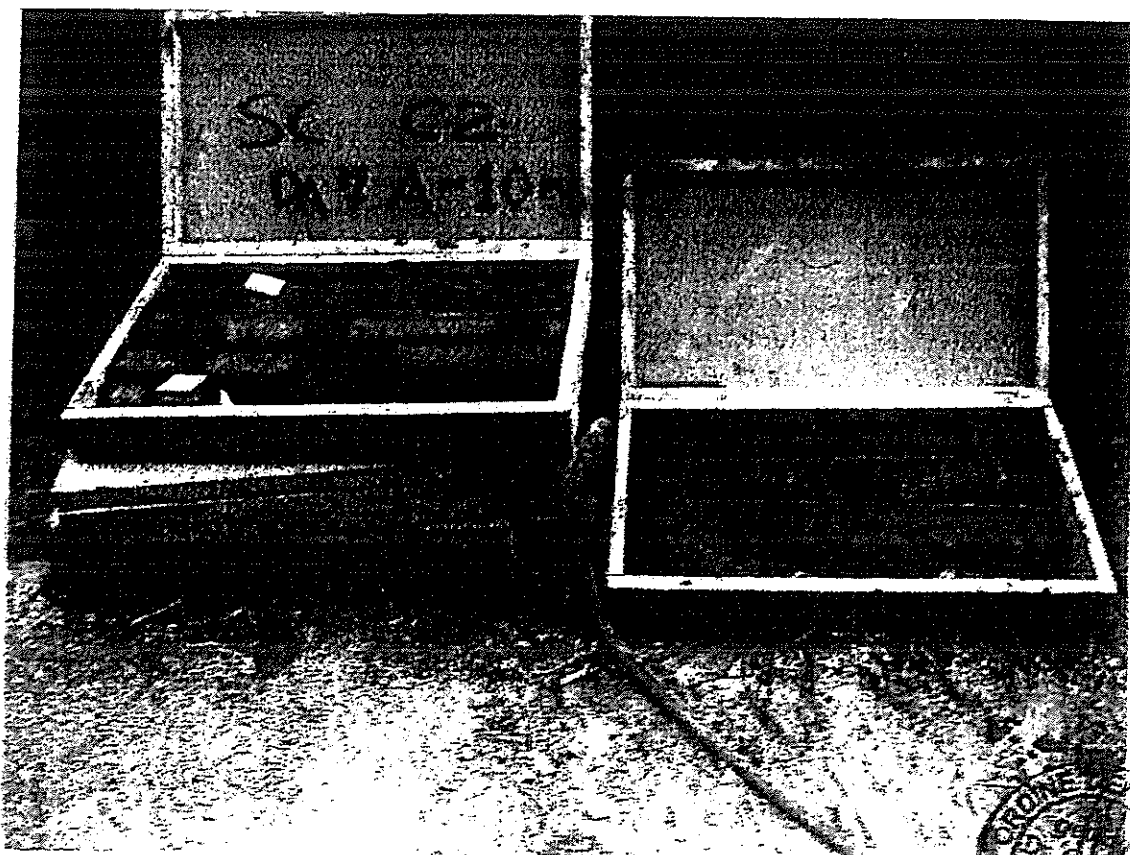


Foto n° 8: Cassette nr. 3 e 4 - carote sondaggio geognostico S1.

44
d

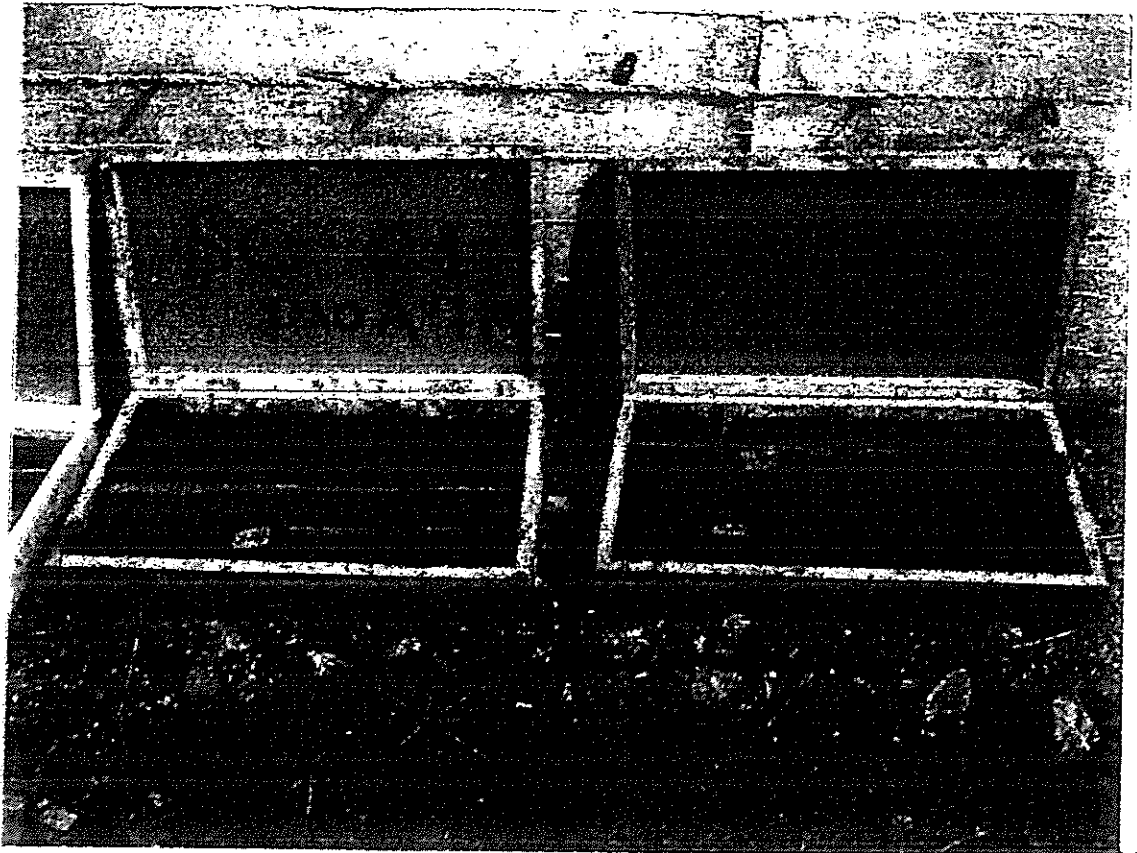


Foto n° 9: Cassette nr. 1 e 2 - carote sondaggio geognostico S2.

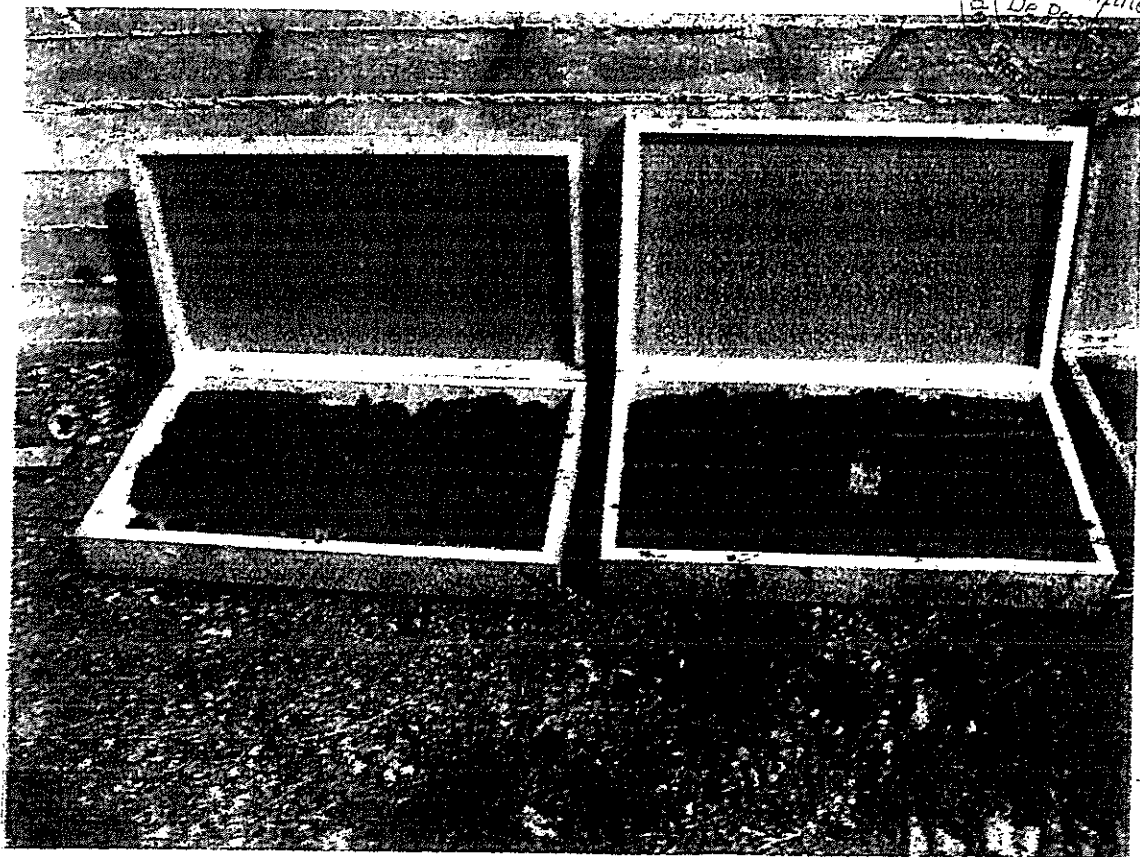
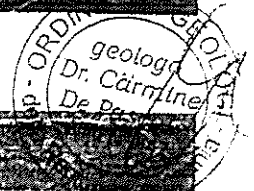


Foto n° 10: Cassette nr. 3 e 4 - carote sondaggio geognostico S2.

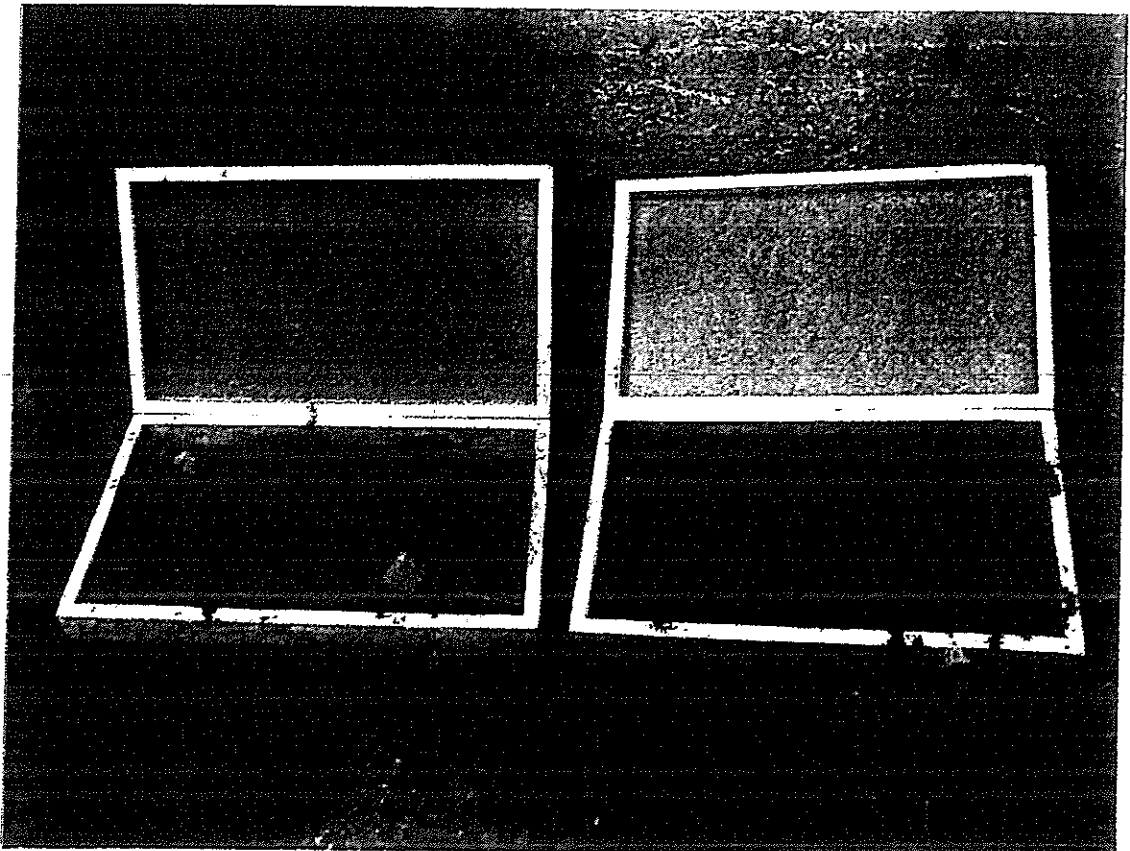


Foto n° 11: Casette nr. 1 e 2 - carote sondaggio geognostico S3.

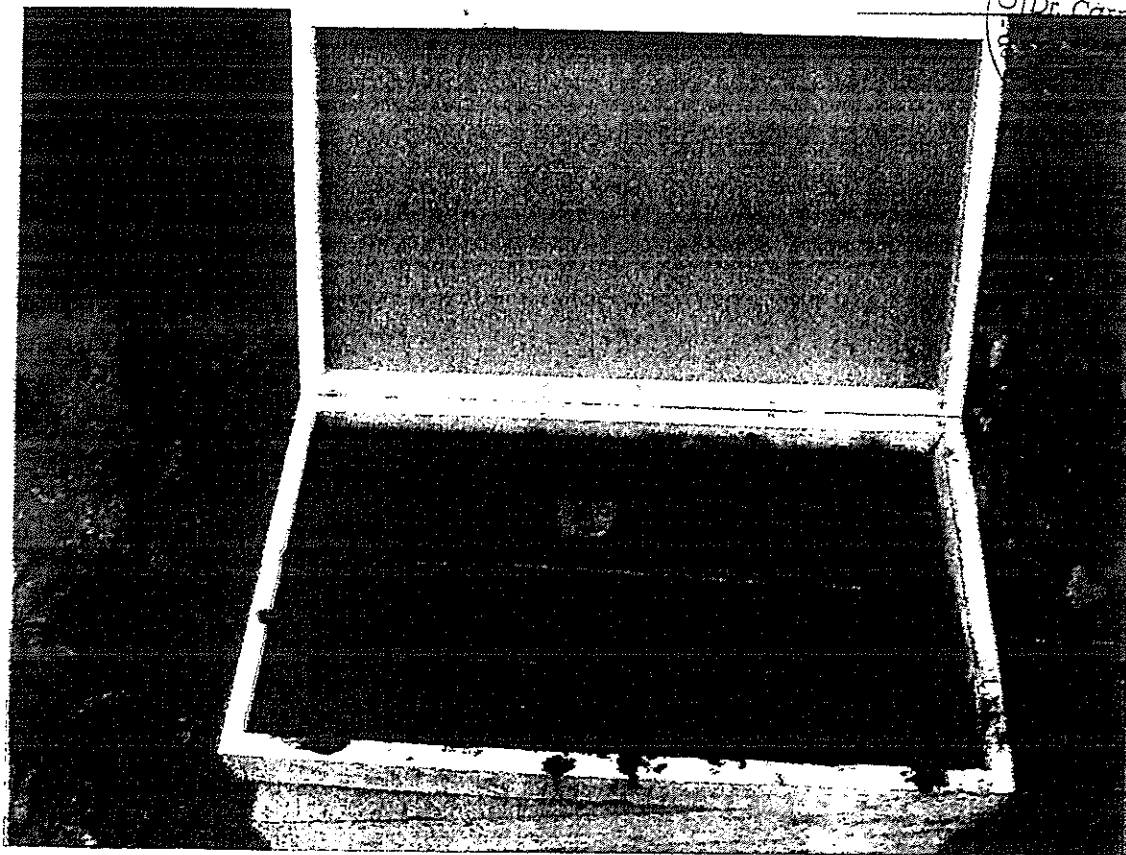


Foto n° 12: Cassetta nr. 3 - carote sondaggio geognostico S3.

Committente: ASL Salerno 1

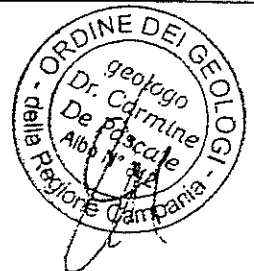
Sondaggio: S1 | Data: 05/04/05

Cantiere: P.O. "A. Tortora" - Pagani (SA)

Quota di inizio: 28 mt s.l.m.

Sistema di perforazione: carotaggio cont. | Diametro perforo: 110 mm | Campioni: Indisturbato Rimaneggiato

Profondità	Stratigrafia	Spessori	Campioni	N _{ser}	Falda	Descrizione terreni
1		1,7				Materiali di riporto eterogenei ed eterometrici.
2		2,9				Limo sabbioso di colore avana inglobante pomici di piccole dimensioni rimaneggiate e alterate a tratti più abbondanti.
3						
4		0,9				Sabbia limosa di colore grigio con rare pomici di piccole dimensioni alterate.
5						
6		4,0			5,7	Limo sabbioso di colore marrone scuro (tetto) e chiaro (letto) con pomici di piccole dimensioni che ad alcune profondità individuano livelli di 2-3 dm di spessore.
7						
8						
9		1,5				Sabbia limosa di colore marrone chiaro con qualche clasto carbonatico di forma prismatica di 3-4 cm.
10						
11		3,5				Sabbia fine di colore grigio con pomici di dimensioni fino al ghiaietto, a tratti più abbondanti.
12						
13						
14		n.d.				Tufo grigio da semilitoide a litoide.
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
mt						



Fine sondaggio Scala 1:100

Committente: ASL Salerno 1

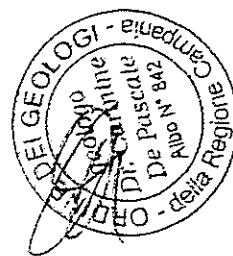
Sondaggio: S2 Data: 05/04/05

Cantiere: P.O. "A. Tortora" - Pagani (SA)

Quota di inizio: 28 mt s.l.m.

Sistema di perforazione: carotaggio cont. Diametro perforo: 110 mm Campioni: Indisturbato Rimaneggiato

Profondità	Stratigrafia	Spessori	Campioni	N _{SPR}	Falda	Descrizione terreni
1		0,4				Materiali di riporto eterogenei ed eterometrici.
2		4,2				Limo sabbioso di colore avana inglobante pomici di piccole dimensioni rimaneggiate e alterate a tratti più abbondanti.
3						
4						
5		0,9		13	<u>5,7</u>	Sabbia limosa di colore grigio con rare pomici di piccole dimensioni alterate. SCPT nr. 1 da -5 a -5,45 m
6		3,5				Limo sabbioso di colore marrone scuro (tetto) e chiaro (letto) con pomici di piccole dimensioni che ad alcune profondità individuano livelli di 2-3 dm di spessore.
7						
8						
9		1,5		8		Sabbia limosa di colore marrone chiaro con rare pomici minute. SCPT nr. 2 da -9 a -9,45 m.
10						
11		3,5		28		Sabbia fine di colore grigio con rare pomici minute a tratti più abbondanti. SCPT nr. 3 da -12 a -12,45
12						
13						
14		n.d.		52		Tufo grigio da semilitoide a litoide. SCPT nr. 4 da -17 a -17,45 m.
15						
16						
17						
18						
19						
20						Fine sondaggio
21						
22						
23						
24						



Scala 1:100

Committente: ASL Salerno 1

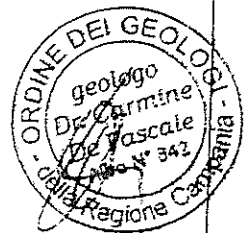
Cantiere: P.O. "A. Tortora" - Pagani (SA)

Sondaggio: S3 Data: 06/04/05

Quota di inizio: 28 mt s.l.m.

Sistema di perforazione: carotaggio cont. Diametro perforo: 110 mm Campioni: Indisturbato Rimaneggiato

Profondità	Stratigrafia	Spes-soni	Cam-pioni	N _{spt}	Falda	Descrizione terreni
1		1,1				Materiali di riporto eterogenei ed eterometrici.
2		3,1		4		Limo sabbioso di colore avana inglobante pomici di piccole dimensioni rimaneggiate e alterate a tratti più abbondanti. SCPT nr. 1 da -2,5 a -2,95 m.
3		0,8				Sabbia limosa di colore grigio con rare pomici di piccole dimensioni alterate.
4		4,0		2	5,7	Limo sabbioso di colore marrone scuro (tetto) e chiaro (letto) con pomici di piccole dimensioni che ad alcune profondità individuano livelli di 2-3 dm di spessore. SCPT nr. 2 da -6 a -6,45 m.
5		2,0				Sabbia limosa di colore marrone chiaro con rare pomici minute. A tratti si rilevano piccoli livelli tassificati.
6		3,0				Sabbia fine di colore grigio con rare pomici minute a tratti più abbondanti. SCPT nr. 3 da -13,5 a -13,95
7		n.d.		5		Tufo grigio da semilitoide a litoide.
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22	?					Fine sondaggio
23						
24						



Scala 1:100

ASSEVERAZIONE ai sensi dell'art. 2 della L.R. n°9 del 7/1/1983

Io sottoscritto Dott. De Pascale Carmine, Geologo, iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione Campania con numero di riferimento 842, incaricato della redazione della Relazione Tecnica relativa a:

COMUNE DI PAGANI (SA)

LOCALITA': Via Olivella

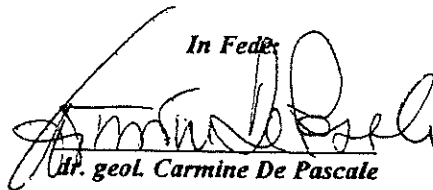
Progetto: P. O. "Andrea Tortora" – Completamento lavori per la realizzazione del D.E.A. (2° livello).

Indagine geologico-tecnica e geognostica sull'area dove sono previsti i lavori.

Committente: Azienda Sanitaria Locale - Salerno 1.

ASSEVERO

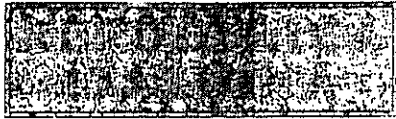
ai sensi dell'art. 2 della L.R. 7/1/83 n° 9 della Regione Campania, di aver redatto la predetta Relazione Tecnica nel rispetto della L. 2/2/74 n° 64 e dei successivi D.M. emanati ai sensi degli art.li 1 e 3 della medesima legge.

In Fede:

Dip. geol. Carmine De Pascale

*Firma non soggetta ad autentica ai sensi del D.P.R. n°403/98
Si allega fotocopia del documento di identità*

Scade il 03/06/2012

AN 0585997



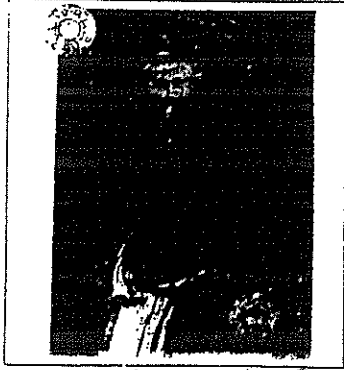
1923 OFFICINA C. ROMA



Cognome **DE PASCALE**
 Nome **CARMINE**
 nato il **12/04/1959**
 (atto n. **226** P. **I A S.**)
 a **PAGANI (SA)**
 Cittadinanza **Italiana**
 Residenza **Pagani**
 Via **P.ZZA D'AREZZO n. 11 p. 1 i. 26**
 Stato civile ********
 Professione **Geologo**

CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI

Statura **183**
 Capelli **BRIZZOLATI**
 Occhi **CASTANI**
 Segni particolari



Firma del titolare *Carmine De Pascale*
PAGANI li **04/06/2007**

Impronta del dito indice sinistro

D'ORDINE DEL SINDACO
 Il Funzionario incaricato
Raffaello De Angelis

