

ITAL

GEO

STUDIO GEOLOGICO TECNICO
00155 Roma - Via Roberto Lepetit 234
Tel e Fax 06 2281287
E-mail: italgeo@fastwebnet.it
C.F./P.I. 05049211005

Committente:

C.A.M. S.r.l.  S.R.L.
Via Cristoforo Colombo, 115
00147 ROMA

COMUNE DI ROMA

RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA

CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA
DEI TERRENI DI FONDAZIONE INTERESSATI DALLA
REALIZZAZIONE DI UN PARCHEGGIO INTERRATO

LUNGOTEVERE DEI TEBALDI – LUNGOTEVERE SANGALLO
VIA GIULIA – VIA BRAVARIA
ROMA

Dott. Geol. Claudio Vercelli



Dott. Geol. Stefania Trento



COMUNE DI ROMA
DIPARTIMENTO
Politiche della Mobilita'

15 APR. 2014

Prot. N. QGI. 13648

Roma, settembre 2007

INDICE

- PREMESSA
- UBICAZIONE DELL'AREA
- CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE E GEOLOGICHE
- IDROLOGIA ED IDROGEOLOGIA
- INDAGINI GEOGNOSTICHE
 - METODOLOGIA D'INDAGINE
 - ELABORAZIONE PROVE SPT
 - ANALISI DI LABORATORIO
 - PIEZOMETRI
 - CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI
 - CARATTERIZZAZIONE MICROSISMICA DEL SITO
- CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA

PREMESSA

La Società CAM S.r.l. ha incaricato lo studio professionale ITALGEO di redigere la presente relazione geologica e geotecnica per la caratterizzazione meccanica dei terreni interessati dalla realizzazione di un parcheggio interrato, ubicato nel Comune di Roma, tra Lungotevere Sangallo e Via Giulia.

Tale relazione ha lo scopo di verificare che le condizioni geomorfologiche, idrogeologiche, geotecniche dei terreni presenti nella zona in esame, siano in accordo con quanto richiesto dalla normativa vigente.

A tal fine si evidenziano nel testo, nelle tavole e negli allegati il tipo di terreno, gli eventuali dissesti in atto, la relazione con le acque superficiali e sotterranee e le caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dall'opera in progetto.

Le indagini sono state eseguite adottando le "Raccomandazioni A.G.I." del 1977 e secondo le Norme Tecniche contenute nel DM. LL.PP. 11 Marzo 1988, modificate ed integrate nel Testo Unico Norme Tecniche per le Costruzioni approvato dall'Assemblea Generale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici il 30 marzo 2005.

L'analisi dei dati di terreno ha permesso la redazione dei seguenti elaborati:

- Relazione geologica e geotecnica;
- Tavola n. 1: carta topografica, in scala 1:25.000, per l'ubicazione dell'area;
- Tavola n. 2: carta tecnica regionale, in scala 1:10.000, per l'ubicazione del sito;
- Tavola n. 3: stralcio della carta geologica, in scala 1:20.000;
- Tavola n. 4: planimetria con l'ubicazione dei sondaggi, in scala 1:1.000;
- Stratigrafie dei sondaggi e documentazione fotografica;
- Sezioni litotecniche interpretative;
- Certificati delle prove di laboratorio.

UBICAZIONE DELL'AREA

L'area in esame è ubicata nel centro storico della città di Roma, di fronte a Ponte Mazzini, precisamente tra Via Giulia, Lungotevere Sangallo e Lungotevere dei Tebaldi, nell'area di pertinenza del *Municipio I*.

Il sito in esame è posto ad quota di circa 18-19 metri s.l.m. ed è individuato nel Foglio I.G.M.I. n. 150 Tavoletta "Roma" IV SO, in scala 1:25.000 (*Tavola n. 1*) e nella Carta Tecnica Regionale al Foglio "Roma Sud Ovest" Sezione n. 374100, in scala 1:10.000 (*Tavola n. 2*).

CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE E GEOLOGICHE

L'area in esame si estende in sinistra idrografica del Fiume Tevere e presenta una morfologia sub-pianeggiante, con quote topografiche medie intorno ai 18-19 metri s.l.m..

I più importanti processi che hanno contribuito al modellamento della zona sono legati all'attività fluviale del Fiume Tevere con la deposizione di ingenti spessori di materiale alluvionale, da sabbioso a limo-argilloso. L'area in studio rappresentava una zona di esondazione periodica del fiume, fino alla costruzione nell'ottocento dei muraglioni.

La zona esaminata risulta ad oggi completamente urbanizzata e l'influenza antropica ha prodotto apprezzabili modificazioni dell'assetto idrologico ed idrogeologico, con la realizzazione degli argini e quindi dei muraglioni, dando origine a uno spessore ingente di terreno di riporto.

L'area si presenta nel suo insieme geomorfologicamente stabile, essendo da escludere evidenti segni di fenomeni di dissesto in atto.

Per la caratterizzazione litologica dei terreni affioranti nell'area in studio è stato effettuato un rilevamento geologico, esteso alle aree limitrofe e corredato da una approfondita indagine bibliografica, che ha evidenziato la presenza dei prodotti alluvionali recenti e antiche depositati dal Fiume Tevere.

Le formazioni affioranti nel sito in studio sono individuate nella Carta Lito-stratigrafica del Comune di Roma di U. Ventriglia al *Foglio n. 5*, in scala 1:20.000 (*Tavola n. 3*).

In successione stratigrafica si possono intercettare i seguenti litotipi, di cui alcuni affiorano estesamente nel sito d'interesse:

- *Depositi alluvionali recenti ed attuali*

Sono costituiti da materiale alluvionale di origine fluviale, attuale e recente, rappresentato da depositi sabbiosi, limosi ed argillosi in diverse proporzioni, depositati dal Fiume Aniene e dai suoi principali affluenti e paleoaffluenti (*Olocene*);

- *Depositi alluvionali antichi*

Depositi costituiti da torba, diatomiti, limi lacustri, e palustri concrezioni e livelli travertinosi, ghiaietto alternanto a sabbie, argille sabbiose e sabbie gialle localmente cementate in concrezioni, lenti di ciottolate (*Pleistocene inferiore*).

IDROLOGIA ED IDROGEOLOGIA

La zona in esame è drenata dal Fiume Tevere, nel tratto fra la confluenza con il Fiume Aniene a monte, posta alla quota topografica di circa 15 metri s.l.m. e la confluenza con il *Fosso della Marrana della Caffarella* a valle, alla quota di circa 12 metri s.l.m.. In questo tratto, il Tevere scende a valle, in direzione circa Sud formando ampi meandri e ricevendo l'apporto di alcuni affluenti di scarsa importanza idrologica.

Nell'area in esame è stata inoltre effettuata un'indagine idrogeologica, al fine di verificare le principali caratteristiche di permeabilità dei litotipi presenti in affioramento ed in successione stratigrafica.

La zona studiata si estende nella valle del fiume Tevere, che separa le strutture idrogeologiche del *Gruppo dei Monti Vulsini, Cimini, Sabatini* a Nord ed il *Sistema dei Colli Albani* a Sud ("Schema idrogeologico dell'Italia centrale" Boni, Bono, Capelli 1986).

I depositi alluvionali presentano una permeabilità per porosità eterogenea, generalmente medio-bassa, con un valore dell'infiltrazione non determinabile a causa delle frequenti eteropie laterali e delle caratteristiche litologiche ed idrogeologiche disomogenee, tipiche del complesso alluvionale.

La falda acquifera principale, intercettabile a profondità di oltre 50-60 metri dal p.c., è contenuta all'interno dei depositi fluvio-palustri antichi del Paleotevere, direttamente sovrapposti alle argille grigie plio-pleistoceniche (*acquiclude*) e presenta una superficie piezometrica di stabilizzazione posta, secondo dati bibliografici a circa 10-12 metri s.l.m. pari a 6-9 metri dal p.c.. Esistono inoltre delle falde sospese all'interno degli orizzonti sabbiosi e ghiaiosi, maggiormente trasmissivi del complesso alluvionale.

Durante l'esecuzione dei sondaggi geognostici è stata intercettata una falda acquifera, contenuta nelle sabbie e rinvenuta ad una profondità di circa 12-15 metri dal p.c., tamponata alla base dall'argilla grigia, presente a circa 27-30 metri, per uno spessore saturo complessivo di circa 12-18 metri.

Il livello piezometrico di stabilizzazione di tale falda idrica è stato monitorato mediante l'installazione di n. 4 piezometri di tipo Norton F1, F2, F3 ed F4 e le misure effettuate nel periodo successivo alla perforazione hanno evidenziato dei livelli che si attestano rispettivamente a circa 10 metri nei primi due e a 13 metri negli altri due, in funzione delle quote locali.

Il drenaggio delle acque superficiali avviene direttamente nel sistema fognario, mentre le acque sotterranee presentano una direzione di flusso verso il Fiume Tevere, posto ad Ovest.

INDAGINI GEOGNOSTICHE

Sulla base delle indicazioni progettuali fornite dal committente per la tipologia di opera da realizzare, delle caratteristiche geolitologiche dei terreni in affioramento e delle notizie bibliografiche desumibili dalla letteratura, si è proceduto ad effettuare indagini geognostiche per ricostruire l'assetto stratigrafico e le caratteristiche geotecniche delle formazioni presenti nell'area.

Metodologia d'indagine

Il programma d'indagine ha previsto l'esecuzione dei seguenti interventi:

1. n. 8 sondaggi a carotaggio continuo, spinti fino alla profondità massima di 40 metri dal p.c.;
2. n. 16 Standard Penetration Test;
3. n. 16 campioni indisturbati;
4. n. 4 piezometri di tipo Norton installati nei sondaggi F1, F2, F3 ed F4.

Le perforazioni a carotaggio continuo sono state eseguite utilizzando un sistema di perforazione asta e carotiere, con diametro (ϕ) di 101 mm, che ha consentito una percentuale di carotaggio dal 50% al 100% in funzione delle caratteristiche litologiche del materiale estratto durante l'esecuzione dei sondaggi.

L'ubicazione dei sondaggi è stata effettuata in funzione degli interventi in progetto e secondo le indicazioni fornite dal committente, come indicato nella planimetria allegata (*Tavola n. 4*).

Elaborazione prove S.P.T.

Al fine di poter caratterizzare con continuità le litologie ed a completamento dell'indagine geognostica, sono state eseguite nel corso dei sondaggi, n. 16 prove S.P.T a diverse profondità, i cui valori espressi in numero di colpi, sono riportati nelle *stratigrafie allegare*.

Per l'esecuzione della prova S.P.T. è stata utilizzata un'attrezzatura le cui caratteristiche (dimensioni del campionatore, peso delle aste e del maglio, altezza di caduta dello stesso) risultano conformi a quanto indicato nella normativa di riferimento ASTM 1586/68, "Penetration Test and Split Barrel Sampling of Soils".

Dall'elaborazione delle prove S.P.T sono stati ottenuti alcuni parametri sperimentali utilizzati per ricavare l'angolo di attrito interno (ϕ) mediante l'applicazione selettiva di diversi metodi di correlazione utilizzati in relazione alle caratteristiche granulometriche del terreno oggetto dei test.

I risultati delle elaborazioni dei dati ottenuti dalle prove in foro sono correlabili, ma non esattamente sovrapponibili ai parametri forniti dalle prove di laboratorio, per l'eterogeneità nelle caratteristiche geomeccaniche dei terreni incontrati nei sondaggi.

<i>SPT</i> <i>n.</i>	<i>Profondità</i> <i>(m)</i>	<i>N. colpi</i>	<i>N_{SPT}</i>	<i>N_{SPT 60}</i>	ϕ (°)
<i>F1SPT1</i>	4,5	2-2-2	4	2,4	22
<i>F1SPT2</i>	12,0	6-6-9	15	9	27
<i>F1SPT3</i>	18,0	3-24-R	R	R	>38
<i>F2SPT1</i>	7,5	2-2-3	5	3	23
<i>F2SPT2</i>	15,0	14-18-18	36	21,6	30
<i>F2SPT3</i>	18,0	3-3-5	8	4,8	24
<i>F3SPT1</i>	7,5	5-3-5	8	4,8	24
<i>F3SPT2</i>	12,0	6-8-12	20	12	28
<i>F3SPT3</i>	18,0	3-3-5	8	4,8	24
<i>F4SPT1</i>	4,5	3-4-6	10	6	26
<i>F4SPT2</i>	12,0	3-4-10	14	8,4	26
<i>F4SPT3</i>	18,0	6-8-10	18	10,8	27
<i>F6SPT1</i>	2,5	2-1-2	3	1,8	21
<i>F6SPT2</i>	15,0	10-14-16	30	18	29
<i>F7SPT1</i>	6,0	5-5-10	15	9	27
<i>F7SPT2</i>	15,0	7-9-9	18	10,8	27

I dati ottenuti dalle prove N_{SPT} in foro sono stati normalizzati ($N_{SPT 60}$) in funzione delle caratteristiche tecniche del dispositivo di battuta e di quello del sondaggio per riferirli ad un rendimento medio, verificato da molti ricercatori, pari al 60% del valore del numero di colpi (N) misurato.

I valori dell'angolo di attrito ottenuti con formule proposte da diversi autori, sono di poco superiori ai valori reali dell'unità litotecnica, poiché l'esecuzione della prova, che consiste in un numero standard di battute sullo strato investigato, provoca un costipamento del terreno ed una lieve sopravvalutazione dei valori di resistenza misurati.

Analisi di laboratorio

Nei sondaggi sono stati prelevati complessivamente n. 16 campioni indisturbati a diverse profondità al fine di caratterizzare gli orizzonti litologici identificati, su cui sono state effettuate specifiche analisi di laboratorio, per una caratterizzazione fisica e meccanica presso il laboratorio geotecnico Geores di Frosinone (*Schede allegate*).

Tutti i campioni sono stati sottoposti a prova di taglio diretto alla Scatola di Casagrande ed i campioni F1C3, F3C3, F4C3 ed F7C2 sono stati sottoposti a prova edometrica ad espansione laterale impedita.

Dalle prove strumentali si sono ottenuti i parametri fisici e meccanici per la caratterizzazione geotecnica dei terreni quali il *contenuto d'acqua naturale* ($W\%$), il *peso di volume (densità naturale)* (γ_n), il *peso specifico dei granuli* (γ_G), l'*angolo di attrito interno* (ϕ), la *coesione efficace* (c) ed il *modulo di compressibilità edometrica* (Ed).

I parametri fisici ricavati dalle prove di laboratorio sono riportate nella tabella seguente:

<i>Campione n.</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Profondità (m)</i>	<i>W (%)</i>	<i>γ_n (g/cm³)</i>
F1C1	Terreno di riporto	9,0-9,5	46,3	1,70
F1C2	Sabbia debolmente limosa	15,0-15,5	23,4	2,06
F1C3	Sabbia grossolana grigia	21,5-22,0	26,1	2,01
F2C1	Terreno di riporto	4,5-5,0	34,3	1,67
F2C2	Sabbia debolmente limosa	11,0-11,5	27,1	2,00
F2C3	Sabbia marrone-nocciola	21,0-21,5	17,3	1,96
F3C1	Terreno di riporto	5,0-5,5	30,9	1,68
F3C2	Terreno di riporto	9,0-9,5	32,2	1,69
F3C3	Sabbia debolmente ghiaiosa	16,5-17,0	23,3	1,93
F4C1	Terreno di riporto	10,0-10,5	26,5	1,79
F4C2	Sabbia debolmente ghiaiosa	19,0-19,5	21,6	1,97
F4C3	Argilla deb. limosa torbosa	28,5-29,0	55,3	1,62
F6C1	Terreno di riporto	4,5-5,0	39,2	1,97
F6C2	Terreno di riporto	7,5-8,0	24,6	1,66
F7C1	Terreno di riporto	3,0-3,5	33,9	1,72
F7C2	Sabbia ghiaiosa deb. limosa	11,5-12,0	12,4	2,11

W = umidità naturale

γ_n = densità naturale

I parametri geotecnici riscontrati per ciascun campione in funzione della natura litotecnica del terreno e delle prove strumentali di laboratorio sono i seguenti:

<i>Campione</i> <i>n.</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Profondità</i> <i>(m)</i>	γ_n <i>(g/cm³)</i>	ϕ <i>(°)</i>	<i>c</i> <i>(kg/cm²)</i>	<i>Ed</i> <i>(kg/cm²)</i>
F1C1	Terreno di riporto	9,0-9,5	1,70	29,7	0,09	-
F1C2	Sabbia debolmente limosa	15,0-15,5	2,06	35,5	0,03	74,8
F1C3	Sabbia grossolana grigia	21,5-22,0	2,01	37,1	0,05	186,1
F2C1	Terreno di riporto	4,5-5,0	1,67	30,6	0,08	-
F2C2	Sabbia debolmente limosa	11,0-11,5	2,00	37,0	0,05	83,3
F2C3	Sabbia marrone-nocciola	21,0-21,5	1,96	36,0	0,03	-
F3C1	Terreno di riporto	5,0-5,5	1,68	28,6	0,08	-
F3C2	Terreno di riporto	9,0-9,5	1,69	29,7	0,03	-
F3C3	Sabbia debolmente ghiaiosa	16,5-17,0	1,93	37,3	0,07	87,9
F4C1	Terreno di riporto	10,0-10,5	1,79	28,9	0,05	-
F4C2	Sabbia debolmente ghiaiosa	19,0-19,5	1,97	31,5	0,09	-
F4C3	Argilla deb. limosa torbosa	28,5-29,0	1,62	18,9	0,28	41,7
F6C1	Terreno di riporto	4,5-5,0	1,97	28,1	0,05	-
F6C2	Terreno di riporto	7,5-8,0	1,66	26,9	0,07	-
F7C1	Terreno di riporto	3,0-3,5	1,72	26,1	0,02	-
F7C2	Sabbia ghiaiosa deb. limosa	11,5-12,0	2,11	36,3	0,05	72,7

γ_n = densità naturale

ϕ = angolo di attrito interno

c = coesione efficace

Ed = modulo di compressibilità edometrica

I risultati completi delle analisi geotecniche effettuate su ciascun campione sono dettagliatamente descritti nelle schede allegate.

Piezometri

Al fine di verificare e monitorare i livelli di stabilizzazione delle falde idriche intercettate in sondaggio, sono stati installati n. 4 piezometri di tipo Norton nei fori di sondaggio F1, F2, F3 ed F4, costituiti da un tubo in PVC di diametro 40 mm e protetti da un chiusino in PVC di dimensione 20x20x20 cm.

Il piezometro F1 è stato finestrato da circa 10 a 27 metri al fine di intercettare la falda idrica rinvenuta nelle sabbie alla profondità di circa 13 metri e tamponata alla base dal deposito argilloso grigio, per uno spessore saturo di circa 14 metri. Le misure piezometriche effettuate nel periodo successivo alla perforazione hanno evidenziato il livello di stabilizzazione a circa 10,39 metri dal p.c..

Il piezometro F2 è stato finestrato da circa 9 a 27 metri di profondità dal p.c. in modo da intercettare anch'esso la falda rinvenuta nelle sabbie a circa 13 metri e tamponata alla base dalla sabbia argillosa posta a circa 28 metri, per uno spessore saturo di circa 15 metri. Le misure piezometriche effettuate nel periodo successivo alla perforazione hanno evidenziato il livello di stabilizzazione a circa 10,54 metri dal p.c..

Il piezometro F3 è stato finestrato dalla profondità di circa 14 a 23 metri dal p.c. per intercettare la falda rinvenuta a circa 15 metri e tamponata da un orizzonte argilloso posto a 24 metri, per uno spessore saturo di circa 9 metri. Le misure piezometriche effettuate nel periodo successivo alla perforazione hanno evidenziato il livello di stabilizzazione a circa 13,20 metri dal p.c..

Il piezometro F4 è stato finestrato dalla profondità di circa 14 a 27 metri dal p.c. per intercettare la falda rinvenuta a circa 15 metri dal p.c. e tamponata dall'argilla a 28 metri, per uno spessore saturo di circa 13 metri. Le misure piezometriche effettuate nel periodo successivo alla perforazione hanno evidenziato il livello di stabilizzazione a circa 13,20 metri dal p.c..

Il terreno di riporto antropico intercettato nei sondaggi, nonostante lo spessore considerevole, non contiene una vera e propria circolazione idrica misurabile. La falda acquifera individuata in tutti i sondaggi effettuati nell'area è contenuta nel complesso sabbioso, costituito dalla sabbia debolmente limosa nocciola presente da circa 13-15 metri a circa 25 metri dal p.c. e dalla sottostante sabbia grossolana grigia, presente fino a circa 27-28 metri dal p.c., per uno spessore saturo complessivo di 14 metri. Soltanto nel sondaggio F3 è stato intercettato un orizzonte argilloso grigio-azzurro, di spessore pari a circa 1 metro, che si frappone tra le due formazioni sabbiose sovrapposte, sabbia fine e sabbia grossolana, che però, per la sua accertata discontinuità ed il suo esiguo spessore,

non costituisce un diaframma impermeabile in grado di interferire nella circolazione idrica sotterranea, né di creare alcuna separazione idraulica.

Caratterizzazione geotecnica dei terreni

Si descrivono di seguito le unità litotecniche individuate in successione stratigrafica, a cui sono stati attribuiti i parametri geotecnici più indicativi per ciascuna unità, di cui i valori specifici ottenuti da ciascun sondaggio e le relative profondità sono riportati nella *tabella riassuntiva allegata*.

Si può quindi delineare per l'area indagata la seguente stratigrafia litotecnica evidente nelle sezioni allegate (*Tavole nn. 5-6-7-8-9*):

- Terreno di riporto antropico

Il terreno di riporto antropico presenta uno spessore massimo di circa 13,6 metri nel sondaggio F3 ed è costituito da una matrice piroclastica incoerente (pozzolana), a granulometria da sabbiosa a sabbioso-limosa, poco addensata, con scorie vulcaniche, radici e abbondanti laterizi.

Il colore prevalente è marrone chiaro-rossastro.

I parametri geotecnici di riferimento sono:

$$\gamma = 1,6-1,8 \text{ g/cm}^3$$

$$\phi = 26-30^\circ$$

$$c = 0,03-0,08 \text{ kg/cm}^2$$

- Sabbia debolmente limosa marrone-nocciola

La formazione sottostante il riporto antropico presenta uno spessore complessivo massimo di 13,3 metri nel sondaggio F2 ed è costituita da sabbia debolmente limosa, poco addensata, con tracce di ossidazione ed orizzonti travertinosi, presenti in particolare nei sondaggi F4, F5, F6, F7 ed F8.

Il colore prevalente è marrone chiaro-nocciola.

I parametri geotecnici di riferimento nella sabbia sono:

$$\gamma = 1,9-2,0 \text{ g/cm}^3$$

$$\phi = 32-36^\circ$$

$$c = 0,05 \text{ kg/cm}^2$$

$$Ed = 80-90 \text{ kg/cm}^2$$

I parametri geotecnici di riferimento negli orizzonti sabbioso-travertinosi sono:

$$\gamma = 2,1 \text{ g/cm}^3$$

$$\phi = 35-36^\circ$$

$$c = 0,05 \text{ kg/cm}^2$$

$$Ed = 70-80 \text{ kg/cm}^2$$

- Sabbia grossolana grigia

Il deposito sottostante presenta uno spessore massimo di 6,2 metri nel sondaggio F3 ed è costituito da sabbia grossolana in matrice debolmente limosa, poco addensata, con scarso ghiaietto millimetrico.

Il colore prevalente è grigio.

I parametri geotecnici di riferimento sono:

$$\gamma = 2,0 \text{ g/cm}^3$$

$$\phi = 37^\circ$$

$$c = 0,05 \text{ kg/cm}^2$$

$$Ed = >120 \text{ kg/cm}^2$$

- Sabbia argillosa

Il deposito è stato intercettato soltanto nei sondaggi F2 ed F3 con uno spessore massimo di 3,2 metri ed è costituito da sabbia argillosa poco addensata.

Il colore prevalente è grigio chiaro.

I parametri geotecnici di riferimento sono desunti da fonti bibliografiche:

$$\gamma = 1,7-1,8 \text{ g/cm}^3$$

$$\phi = 28-30^\circ$$

$$c = 0,05-0,1 \text{ kg/cm}^2$$

$$Ed = 60-80 \text{ kg/cm}^2$$

- Argilla limosa

La formazione basale è stata intercettata nei sondaggi più profondi da circa 27-35 metri dal p.c. fino a fondo foro ed è costituita da argilla debolmente limosa, torbosa, plastica e poco consistente.

Il colore prevalente è grigio chiaro.

I parametri geotecnici di riferimento sono:

$$\gamma = 1,6-1,7 \text{ g/cm}^3$$

$$\phi = 18-20^\circ$$

$$c = 0,2-0,3 \text{ kg/cm}^2$$

$$E_d = 40-45 \text{ kg/cm}^2$$

Caratterizzazione microsismica del sito

Il Comune di Roma, in base alla attuale “Riclassificazione sismica del territorio della Regione Lazio” secondo l’Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 Marzo 2003 e successive modificazioni, è inserito nella Zona Sismica 3.

Secondo la nuova normativa, ciascuna zona viene individuata in base all’accelerazione di picco al suolo a_g con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, secondo lo schema seguente:

Zona Sismica	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento del 10% in 50 anni	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastica
1	>0,25	0,35
2	0,15-0,25	0,25
3	0,05-0,15	0,15
4	<0,05	0,05

Per il Comune di Roma (*Zona Sismica 3*) si considera dunque un’accelerazione orizzontale dello spettro elastico pari a 0,15.

In ottemperanza all’art. 3 dell’Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 Marzo 2003 e successive modificazioni, la classificazione microsismica del terreno di fondazione si ottiene attraverso il calcolo del valore della V_{s30} , ovvero della velocità di propagazione delle onde di taglio o onde S, entro i primi 30 metri di profondità dal p.c..

In base ai risultati ottenuti delle n. 16 prove SPT effettuate nei fori di sondaggio, si può effettuare un calcolo indiretto delle velocità delle onde di taglio o onde S, secondo le formule di Ohta e Goto (1978).

Il valore di V_{S30} per il sito in esame, stimato dai risultati delle prove SPT in sito, è di circa 227 m/s e permette di attribuire la relativa "Categoria di suolo di fondazione" che, nel caso in esame, risulta essere di tipo "C" (con V_s comprese tra 180 e 360 m/sec). Tale categoria di suolo raggruppa i depositi assimilabili a sabbie e ghiaie mediamente addensate o ad argille mediamente consistenti.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Le elaborazioni dei dati ottenuti attraverso le prove in sito e le analisi di laboratorio riferiti al sito ubicato tra Lungotevere Sangallo, Lungotevere dei Tebaldi e Via Giulia, nell'area di pertinenza del *Municipio I* del Comune di Roma, hanno permesso di trarre le seguenti considerazioni conclusive:

- l'area in esame, localizzata su un'area sub-pianeggiante ad una quota topografica di circa 18-19 metri s.l.m., si presenta geomorfologicamente stabile, essendo da escludere fenomeni di instabilità in atto;
- sono stati effettuati n. 8 sondaggi a carotaggio continuo, spinti fino alla profondità massima di circa 40 metri dal p.c., eseguiti con metodo di perforazione asta e carotiere;
- la successione stratigrafica ottenuta dai carotaggi è sostanzialmente omogenea e correlabile, costituita da un cospicuo strato superficiale di terreno di riporto di spessore massimo 13 metri dal p.c., seguito dai depositi alluvionali antichi del Tevere, caratterizzati da sabbia limosa nocciola e sabbia grossolana grigia, con orizzonti travertinosi, con alla base l'argilla limosa grigia;
- nei fori di sondaggio sono state effettuate complessivamente n. 16 prove S.P.T. e prelevati n. 16 campioni indisturbati a diverse profondità e sottoposti alle prove strumentali idonee in funzione delle caratteristiche litotecniche, al fine di ottenere un'omogenea e significativa caratterizzazione geotecnica della successione litostratigrafia;

- dai risultati delle indagini geotecniche in sito e dalle prove di laboratorio si sono potute identificare n. 5 unità litotecniche principali poste in successione stratigrafica e suddivise al loro interno da numerosi piccoli livelli, spesso difficilmente correlabili e con caratteristiche geomeccaniche lievemente diverse in funzione del contenuto di frazione fine coesiva, del grado di addensamento e/o consistenza e della presenza di acqua, i cui parametri geotecnici sono descritti in dettaglio nel paragrafo precedente e nelle schede allegate;
- sono stati installati n. 4 piezometri di tipo Norton nei fori di sondaggio F1, F2, F3 ed F4, al fine di monitorare il livello piezometrico della falda intercettata nel complesso sabbioso, sottostante il terreno di riporto, rinvenuta alla profondità di circa 13-15 metri in funzione della morfologia locale e tamponata alla base dall'argilla posta a circa 27-30 metri dal p.c., per uno spessore saturo di circa 12-18 metri. Le misure piezometriche effettuate nei giorni successivi alla perforazione dei sondaggi hanno evidenziato il livello statico che si attesta alla profondità di circa 10,39 metri dal p.c. nel foro F1, a circa 10,54 metri nel foro F2 ed a circa 13,20 metri nei fori F3 ed F4;
- secondo la nuova normativa sismica, il Comune di Roma è compreso nella *Zona sismica 3*, con valore dell'accelerazione orizzontale pari a 0,15;
- in base ai risultati delle prove SPT eseguite in sito è stato possibile calcolare la velocità V_{s30} per la classificazione del suolo di fondazione dal punto di vista microsismico, che è risultato di tipo "C" per terreni assimilabili a *sabbie e ghiaie mediamente addensate o argille di media consistenza*.

In relazione ai risultati delle indagini in sito e delle analisi di laboratorio sui campioni indisturbati prelevati nei sondaggi, si ritiene che le caratteristiche geotecniche dei terreni esaminati siano idonee alla realizzazione dell'opera prevista.

Si consiglia di realizzare l'opera in progetto, nel rispetto delle variabili ambientali, mitigando l'impatto prodotto dagli interventi utilizzando metodologie mirate al ripristino delle condizioni e degli equilibri preesistenti.

Roma, settembre 2007

Dott. Geol. *Claudio* Vercelli



Dott. Geol. *Stefania* Trento



Dott. *Stefania De Caterina*

Stefania De Caterina

ELENCO TAVOLE

N. 1 – CARTA TOPOGRAFICA

N. 2 – CARTA TECNICA REGIONALE

N. 3 – STRALCIO CARTA GEOLOGICA

N. 4 – PLANIMETRIA CON L'UBICAZIONE DEI SONDAGGI

*N. 5 – STRATIGRAFIE DEI SONDAGGI E DOCUMENTAZIONE
FOTOGRAFICA*

N. 6 – SEZIONI LITOTECNICHE INTERPRETATIVE

N. 7 – CERTIFICAZIONI DELLE PROVE DI LABORATORIO

Committente: C.A.M. S.r.l.

CARTA TOPOGRAFICA

Foglio n. 150 - Tavoletta "Roma" IV SO



SCALA 1:25.000



UBICAZIONE DELL'AREA

Committente: C.A.M. S.r.l.

CARTA TECNICA REGIONALE

Foglio "Roma Sud Ovest" - Sezione n. 374100

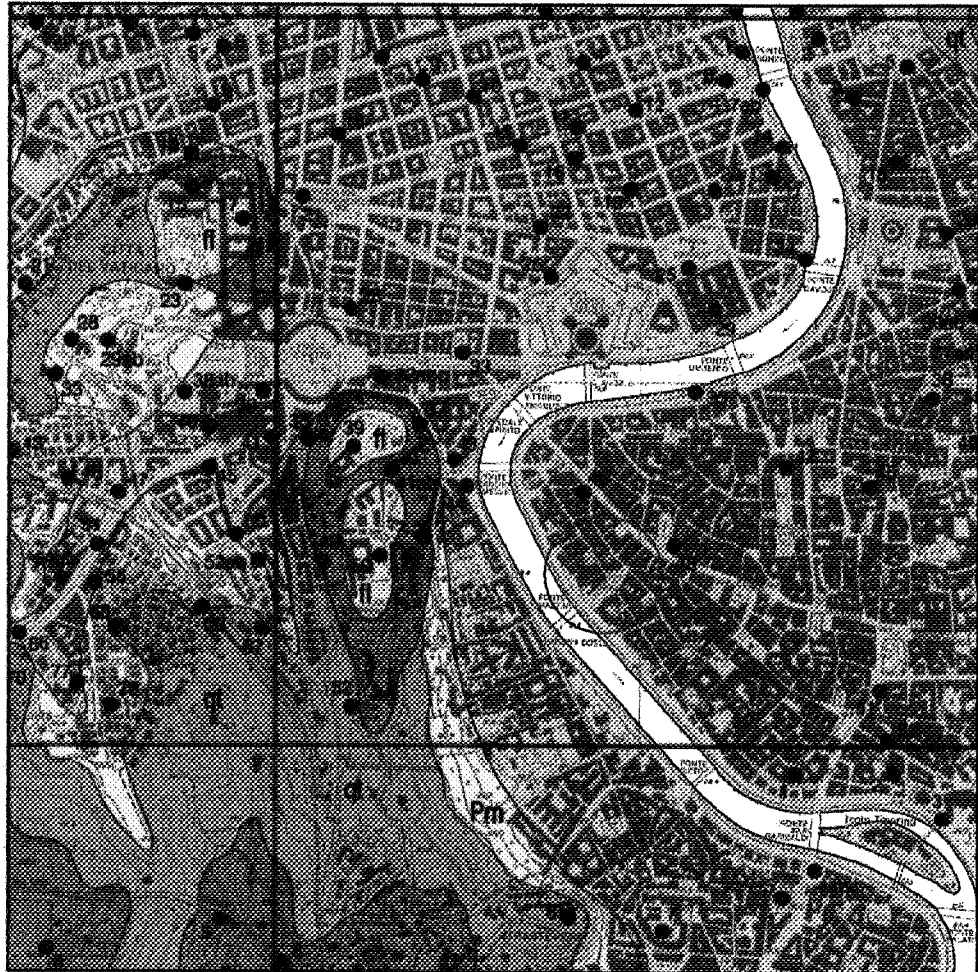


SCALA 1:10.000



UBICAZIONE DEL SITO

Committente: C.A.M. S.r.l.
CARTA GEOLOGICA
U. Ventriglia "Foglio n. 5" - 2002



SCALA 1:20.000

LEGENDA

- qa Depositi alluvionali recenti
- Pm Argille azzurre



UBICAZIONE DELL'AREA







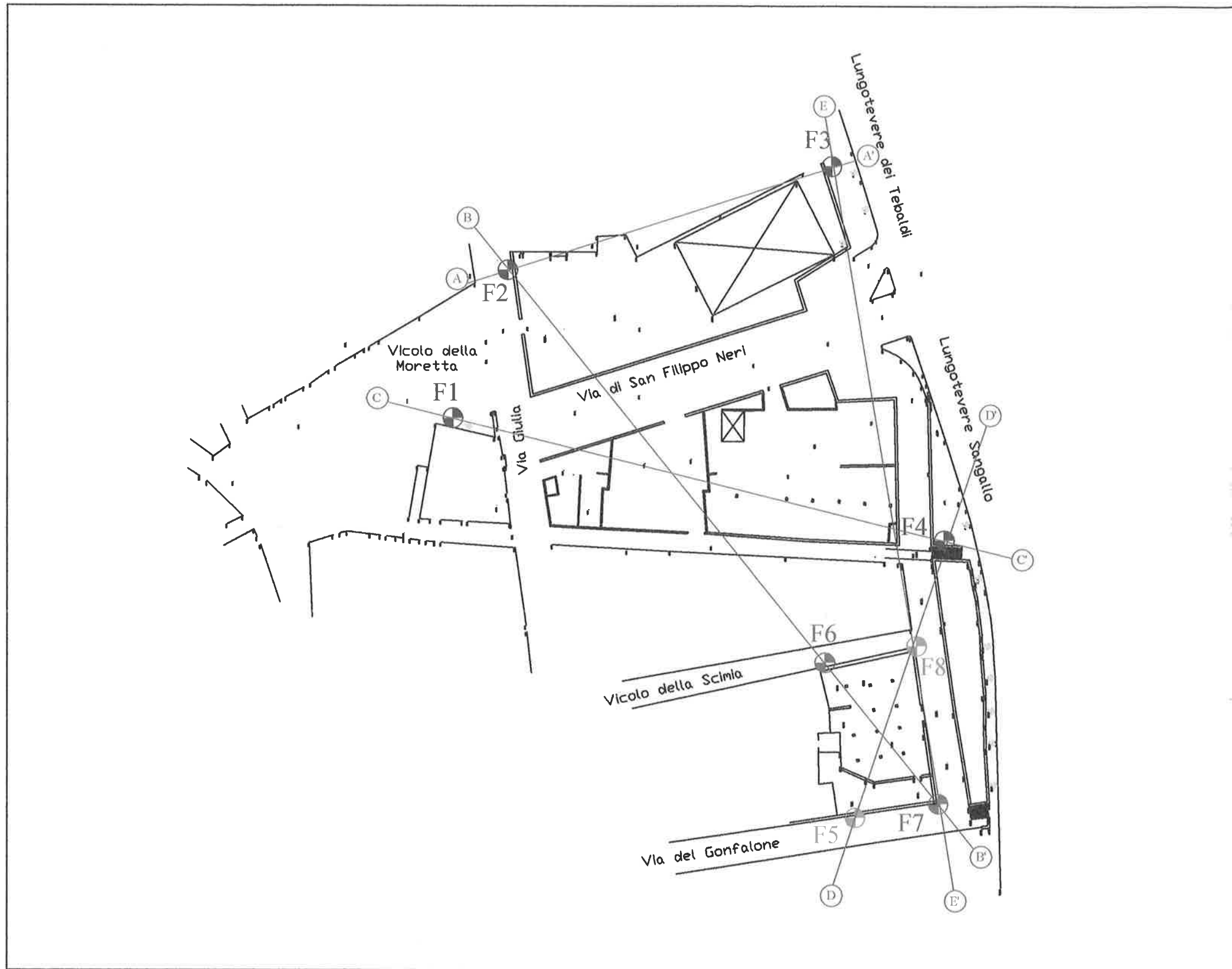
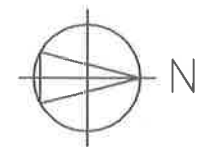
C.A.M. S.r.l.
Lungotevere dei Tebaldi,
Lungotevere Sangallo,
Via Giulia, Via Bravaria
Roma

PLANIMETRIA UBICAZIONE
SONDAGGI

scala 1:1000

LEGENDA

- F1  Sondaggio geognostico a carotaggio continuo con piezometro
- F6  Sondaggio geognostico a carotaggio continuo
- F5  Sondaggio geo-archeologico a carotaggio continuo
-  Traccia delle sezioni litotecniche



Riferimento: C.A.M. S.r.l.	Sondaggio: F1
Località: Vicolo della Moretta - Roma	Quota: Piano stradale: - 3 m rispetto F3
Impresa esecutrice: S.I.T. Lavori S.r.l.	Data: 03-04/07/2007
Coordinate:	Redattore: Italgeo Studio Geol. - Tec.
Perforazione: Carotaggio continuo	

Ø mm	R v	metri batt.	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	Pz	A r s	Campioni	S.P.T.		Prel. % 0 - 100	Cass.		
										S.P.T.	N				
		1				Terreno di riporto antropico costituito da un primo strato di asfalto di circa 5 cm e da una matrice piroclastica incoerente, a granulometria sabbio-limosa, di colore marrone chiaro-rossastro, con scorie, radici e abbondanti laterizi.							1		
		2													
		3													
		4													
		5													
		6													
		7													
		8													
		9													
		10			10,1		10,1				1) She < 9,00 9,50				
		11				Sabbia debolmente limosa di colore marrone chiaro-nocciola, poco addensata, con tracce di ossidazione.									
		12													
		13													
		14													
		15													
		16													
		17													
		18													
		19													
		20													
		21		21,0	10,9										
		22				Sabbia grossolana in matrice debolmente limosa di colore grigio scuro, poco addensata, con scarso ghiaietto millimetrico.									
		23													
		24													
		25													
		26													
		27			27,0		6,0				3) She < 21,50 22,00				
		28													
		29													
		30			30,0		3,0								

Installato piezometro di tipo Norton.

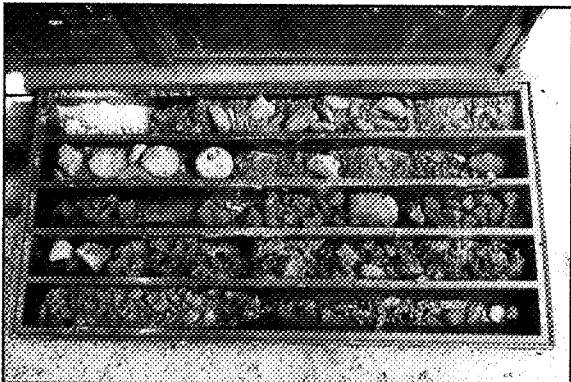
Riferimento: C.A.M. S.r.l.	Sondaggio: F1
Località: Vicolo della Moretta - Roma	Quota: Piano stradale: - 3 m rispetto F3
Impresa esecutrice: S.I.T. Lavori S.r.l.	Data: 03-04/07/2007
Coordinate:	Redattore: Italgo Studio Geol. - Tec.
Perforazione: Carotaggio continuo	



F1 Prescavo manuale



F1 Sonda



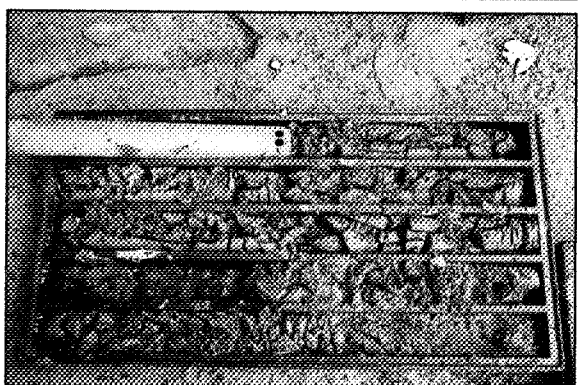
Cassetta n. 1 da 0,00m a 5,00 m



Cassetta n. 2 da 5,00 m a 10,00 m



Cassetta n. 3 da 10,00 m a 15,00 m



Cassetta n. 4 da 15,00 m a 20,00 m

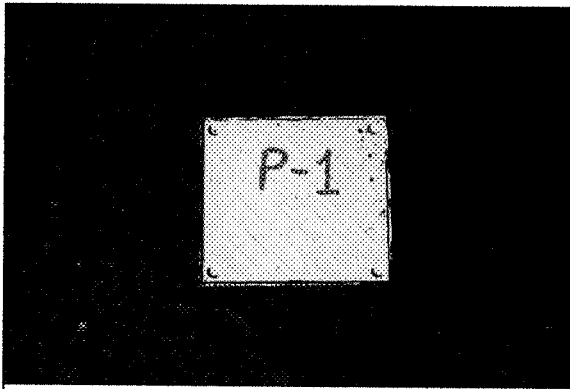


Cassetta n. 5 da 20,00 m a 25,00 m

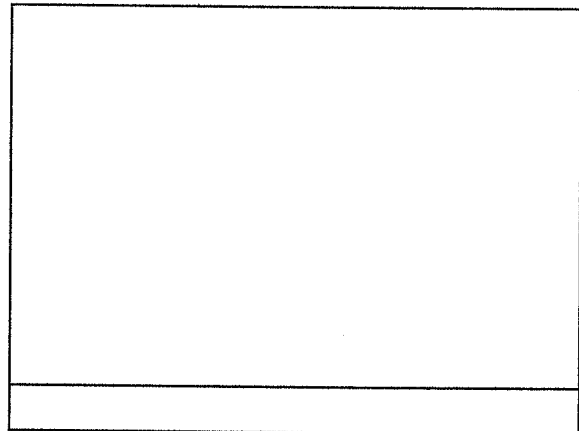
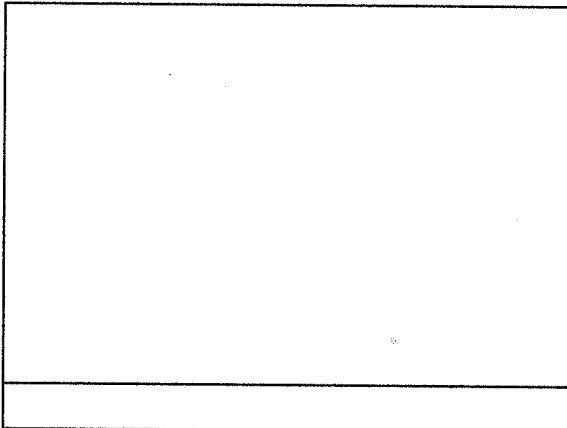
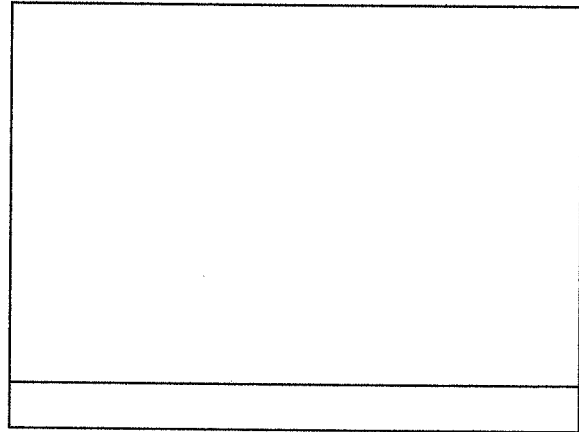
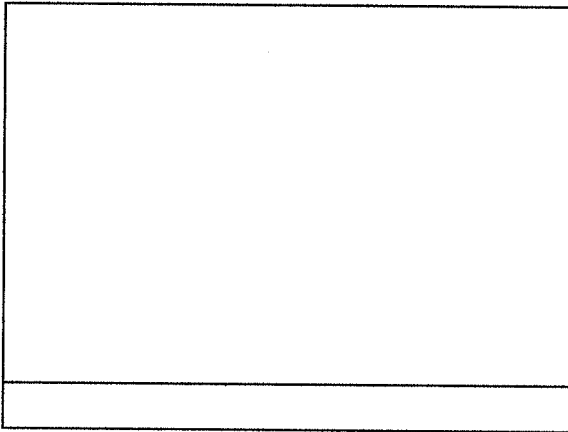
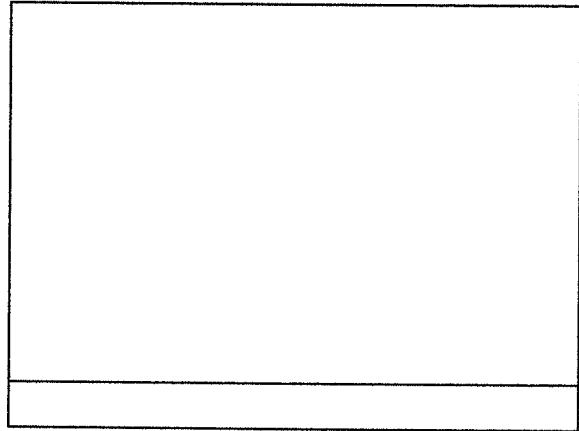
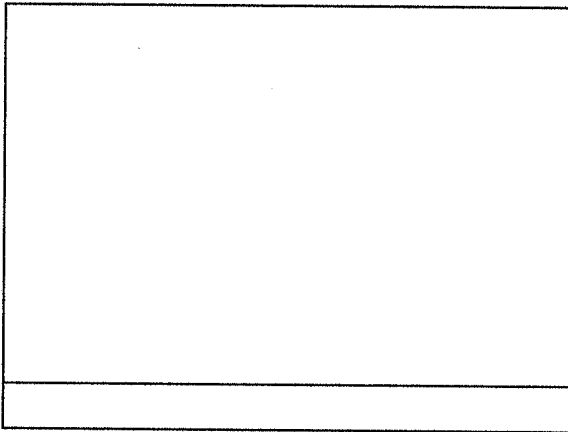
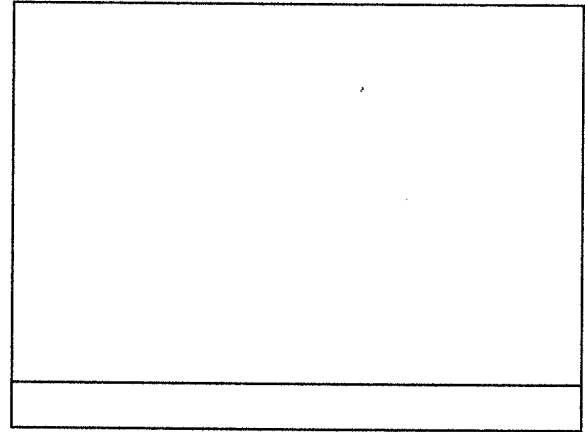


Cassetta n. 6 da 25,00 m a 30,00 m

Riferimento: C.A.M. S.r.l.	Sondaggio: F1
Località: Vicolo della Moretta - Roma	Quota: Piano stradale: - 3 m rispetto F3
Impresa esecutrice: S.I.T. Lavori S.r.l.	Data: 03-04/07/2007
Coordinate:	Redattore: Italgo Studio Geol. - Tec.
Perforazione: Carotaggio continuo	



FP1 - Piezometro



Riferimento: C.A.M. S.r.l.	Sondaggio: F2
Località: Via Giulia - Roma	Quota: Piano stradale - 3 m rispetto F3
Impresa esecutrice: S.I.T. Lavori S.r.l.	Data: 02-03/07/2007
Coordinate:	Redattore: Italgeo Studio Geol.-Tec.
Perforazione: Carotaggio continuo	

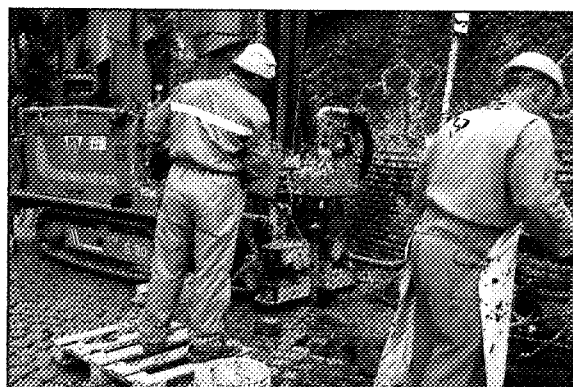
Prof. m	Spess. m	LITOLOGIA	DESCRIZIONE	Pz	A r s	Campioni	S.P.T.		Prel. % 0 - 100	Cass.
							S.P.T.	N		
1			Terreno di riporto antropico costituito da un primo strato di sanpietrini e da una matrice piroclastica incoerente, a granulometria sabbio-limosa, di colore marrone chiaro-rossastro, con scorie, radici e abbondanti laterizi.			1) She < 4,50 5,00	2-2-3	5		1
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9	9,2 9,2									
10			Sabbia debolmente limosa di colore marrone chiaro-nocciola, poco addensata, con tracce di ossidazione.			2) She < 11,00 11,50	14-18-18	36		2
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21			Sabbia grossolana in matrice debolmente limosa di colore grigio scuro, poco addensata, friabile, con ghiaietto millimetrico.			3) She < 21,00 21,50	3-3-5	8		3
22	22,5 19,3									
23										
24										
25			Sabbia argillosa di colore grigio chiaro, poco addensata.							4
26										
27										
28	28,0 5,5									
29										
30	30,0 2,0									

Installato piezometro di tipo Norton.

Riferimento: C.A.M. S.r.l.	Sondaggio: F2
Località: Via Giulia - Roma	Quota: Piano stradale: - 3 m rispetto F3
Impresa esecutrice: S.I.T. Lavori S.r.l.	Data: 02-03/07/2007
Coordinate:	Redattore: Italgo Studio Geol.-Tec.
Perforazione: Carotaggio continuo	



F2 prescavo manuale



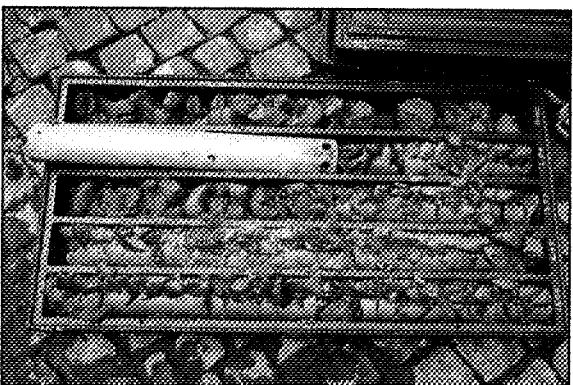
F2 Sonda



Cassetta n.1 da 0,00 m a 5,00 m



Cassetta n.2 da 5,00 m a 10,00 m



Cassetta n.3 da 10,00 m a 15,00 m



Cassetta n.4 da 15,00 m a 20,00 m

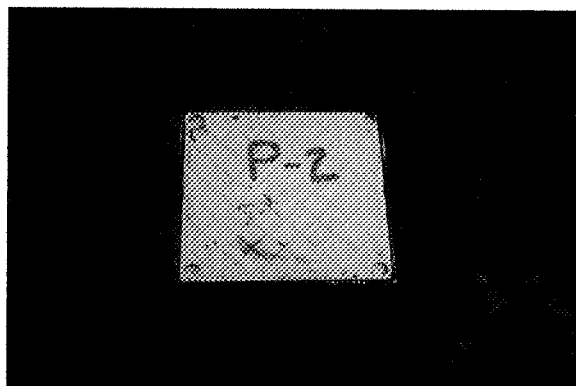


Cassetta n.5 da 20,00 m a 25,00 m

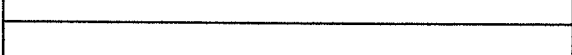
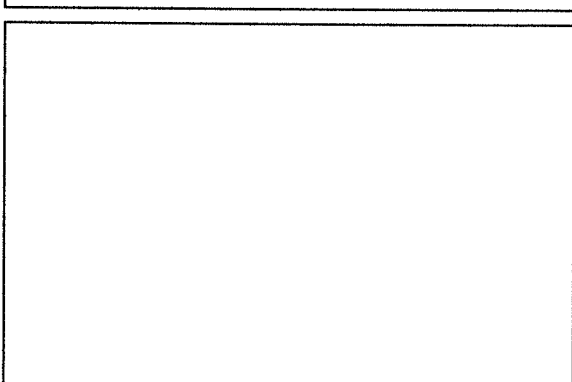
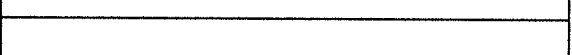
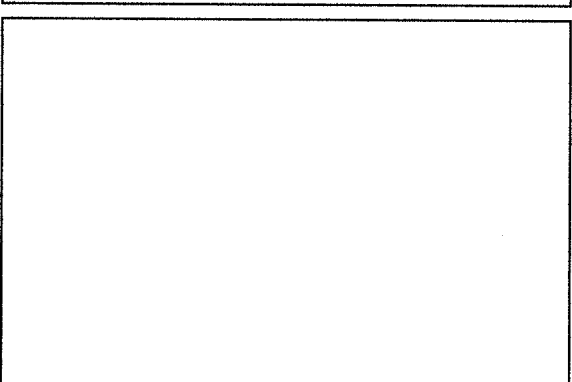
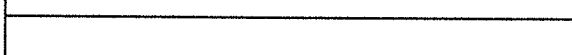
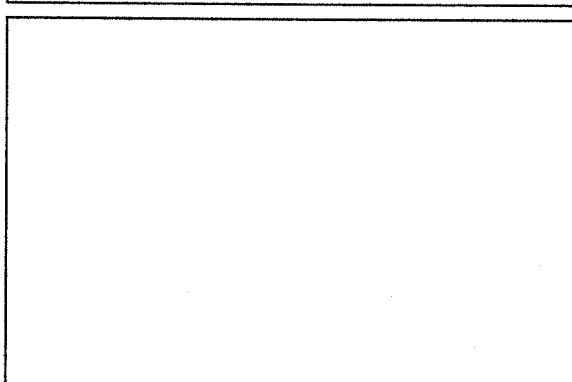
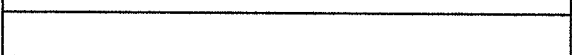
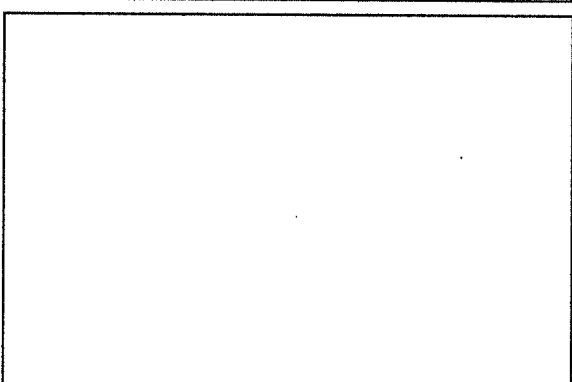
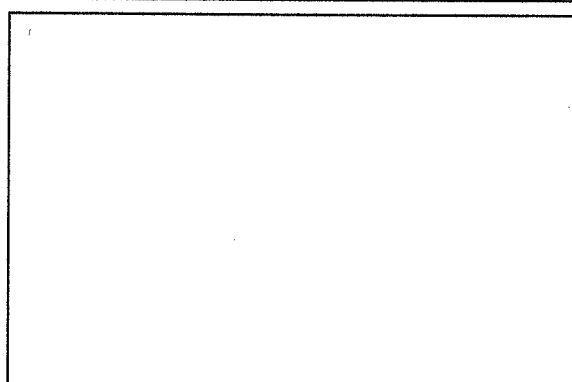
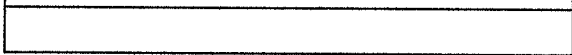
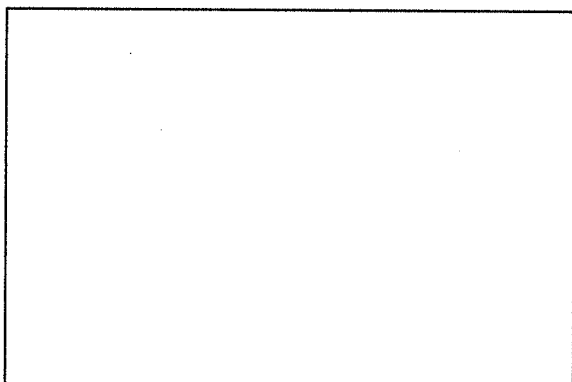
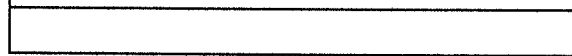
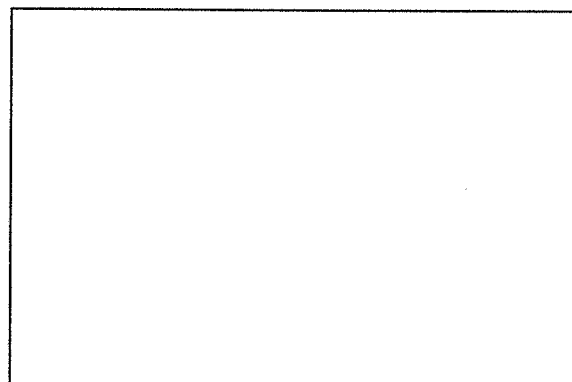


Cassetta n.6 da 25,00 m a 30,00 m

Riferimento: C.A.M. S.r.l.	Sondaggio: F2
Località: Via Giulia - Roma	Quota: Piano stradale: - 3 m rispetto F3
Impresa esecutrice: S.I.T. Lavori S.r.l.	Data: 02-03/07/2007
Coordinate:	Redattore: Italgo Studio Geol.-Tec.
Perforazione: Carotaggio continuo	



FP2 - Piezometro

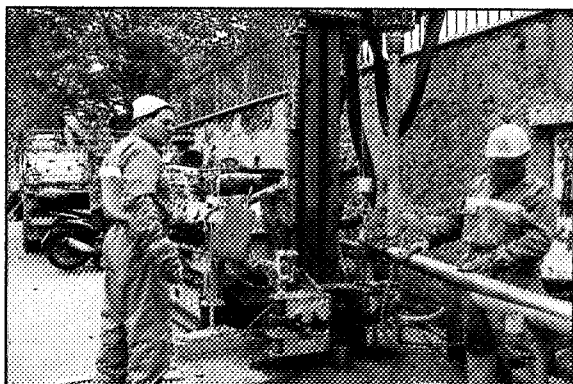


Riferimento: C.A.M. S.r.l.	Sondaggio: F3
Località: Lungotevere dei Tebaldi - Roma	Quota: Piano stradale
Impresa esecutrice: S.I.T. Lavori S.r.l.	Data: 26-27/06/2007
Coordinate:	Redattore: Italgo Studio Geol.-Tec.
Perforazione: Carotaggio continuo	

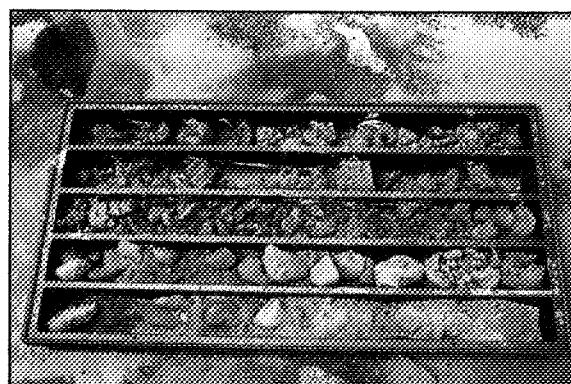
Ø mm	R v	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	Pz	A r s	Campioni	S.P.T.		Prel. % 0 - 100	Cass.		
									S.P.T.	N				
1					Terreno di riporto antropico costituito da un primo strato di asfalto di circa 5 cm e da una matrice piroclastica incoerente, a granulometria da sabbiosa a sabbio-limosa, di colore marrone chiaro-rossastro, con scorie, radici e abbondanti laterizi.							1		
2														
3														
4														
5										1) She < 5,00 5,50				
6														
7														
8											5-3-5	8		2
9														
10										2) She < 9,00 9,50				
11														
12														
13											6-8-12	20		3
14			13,6	13,6										
15					Sabbia debolmente limosa di colore marrone chiaro-nocciola, poco addensata, con tracce di ossidazione. Da 21,0 a 21,5 m e da 24,0 a 24,6 m presenza di sabbia grossolana e ghiaietto.									
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25			24,6	11,0										
26					Argilla di colore grigio-azzurro, poco consistente e plastica.									
27														
28					Sabbia grossolana in matrice debolmente limosa di colore grigio scuro, poco addensata, con ghiaietto millimetrico.									
29														
30														
31														
32														
33					Sabbia argillosa di colore grigio chiaro, poco addensata.									
34														
35														
36					Argilla debolmente limosa di colore grigio chiaro, poco consistente, plastica.									
37														
38														
39														
40	101		40,0	4,8										

Installato piezometro di tipo Norton.

Riferimento: C.A.M. S.r.l.	Sondaggio: F3
Località: Lungotevere dei Tebaldi - Roma	Quota: Piano stradale
Impresa esecutrice: S.I.T. Lavori S.r.l.	Data: 26-27/06/2007
Coordinate:	Redattore: Italgeo Studio Geol.-Tec.
Perforazione: Carotaggio continuo	



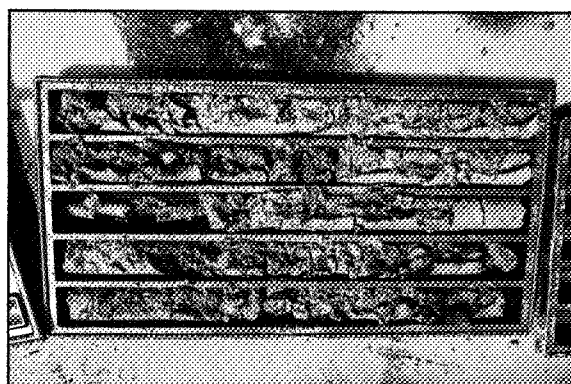
F3 Sonda



Cassetta n.1 da 0,00 m a 5,00 m



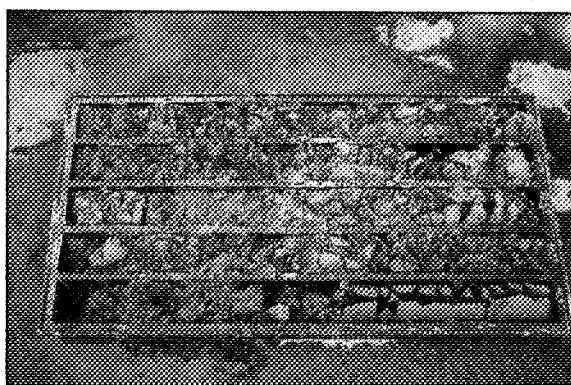
Cassetta n.2 da 5,00 m a 10,00 m



Cassetta n.3 da 10,00 m a 15,00 m



Cassetta n.4 da 15,00 m a 20,00 m



Cassetta n.5 da 20,00 m a 25,00 m

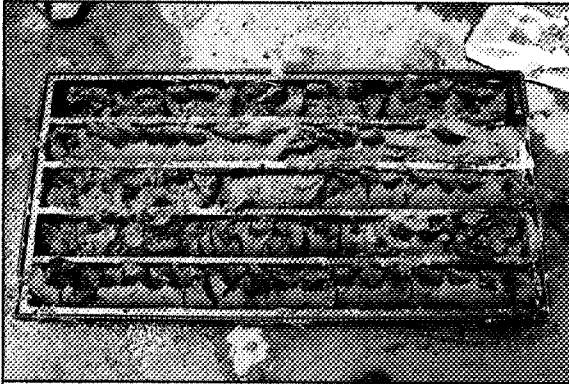


Cassetta n.6 da 25,00 m a 30,00 m

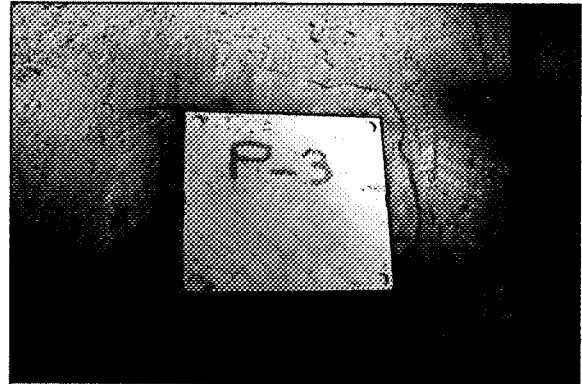


Cassetta n.7 da 30,00 m a 35,00 m

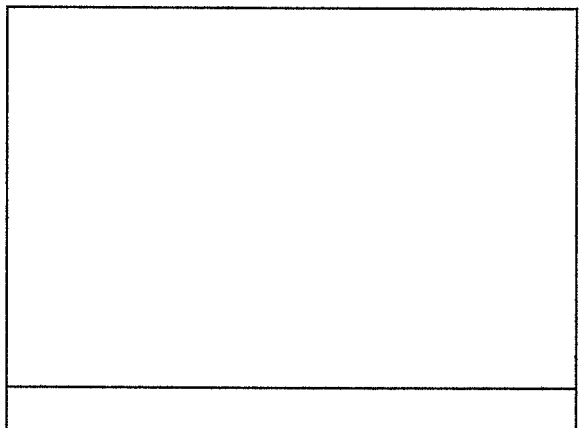
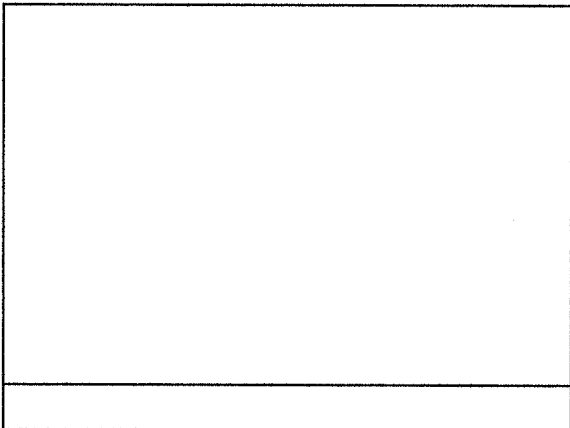
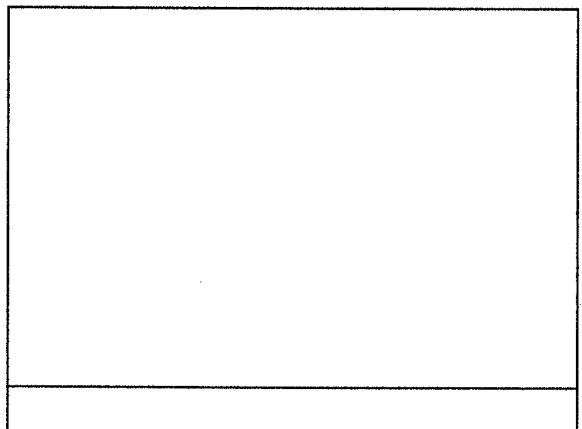
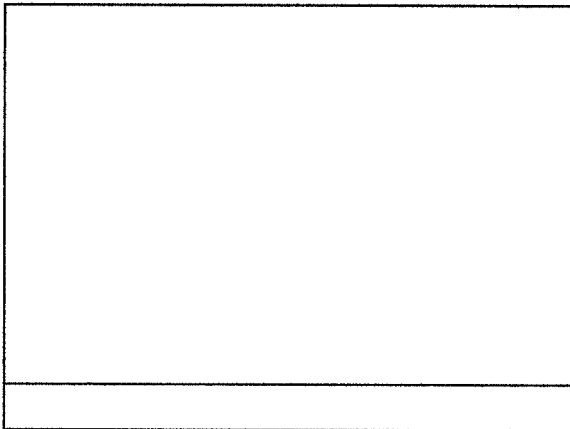
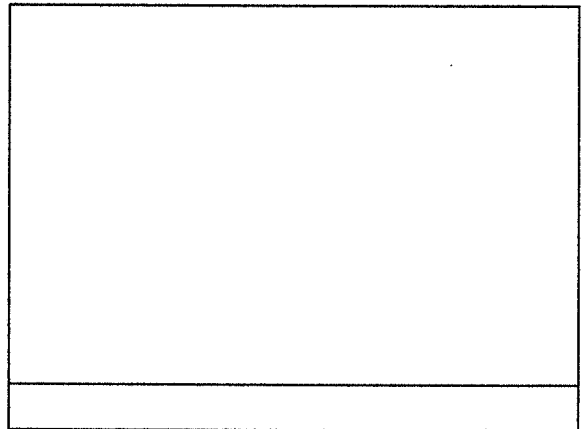
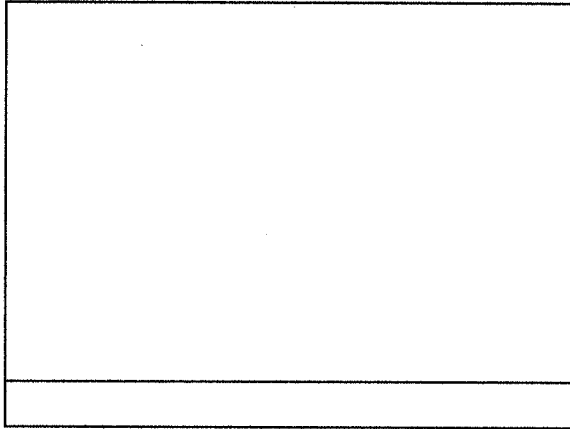
Riferimento: C.A.M. S.r.l.	Sondaggio: F3
Località: Lungotevere dei Tebaldi - Roma	Quota: Piano stradale
Impresa esecutrice: S.I.T. Lavori S.r.l.	Data: 26-27/06/2007
Coordinate:	Redattore: Italgoe Studio Geol.-Tec.
Perforazione: Carotaggio continuo	



Cassetta n.8 da 35,00 m a 40,00 m



FP3 - Piezometro



Riferimento: C.A.M. S.r.l.	Sondaggio: F4
Località: Lungotevere Sangallo - Roma	Quota: Piano stradale
Impresa esecutrice: S.I.T. Lavori S.r.l.	Data: 27-28/06/2007
Coordinate:	Redattore: Italgo Studio Geol.-Tec.
Perforazione: Carotaggio continuo	

Prof. m	Spess. m	LITOLOGIA	DESCRIZIONE	Pz	A r s	Campioni	S.P.T.		Prel. % 0 - 100	Cass.
							S.P.T.	N		
1			Terreno di riporto antropico costituito da un primo strato di asfalto di circa 5 cm e da una matrice piroclastica incoerente, a granulometria da sabbiosa a sabbio-limosa, di colore marrone chiaro-rossastro, con scorie, radici e abbondanti laterizi.							1
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13	13,0									
14										
15										
16										
17			Sabbia grossolana in matrice debolmente limosa di colore grigio scuro, poco addensata, con ghiaietto millimetrico.							3
18										
19										
20										
21										
22										
23			Argilla debolmente limosa di colore grigio chiaro, poco consistente, plastica.							4
24										
25										
26	25,4	12,4	Sabbia grossolana in matrice debolmente limosa di colore grigio scuro, poco addensata, con ghiaietto millimetrico.							5
27										
28	28,0	2,6	Argilla debolmente limosa di colore grigio chiaro, poco consistente, plastica.							6
29										
30	30,0	2,0								

Installato piezometro di tipo Norton.

Riferimento: C.A.M. S.r.l.

Sondaggio: F4

Località: Lungotevere Sangallo - Roma

Quota: Piano stradale

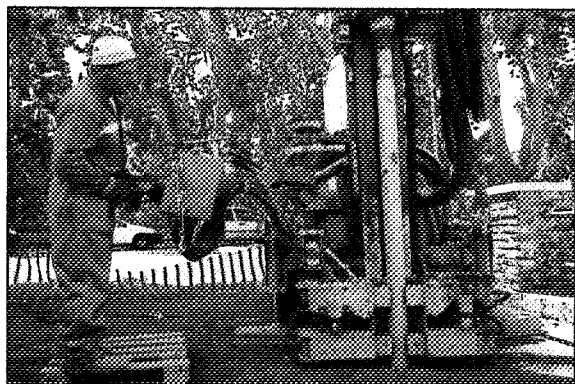
Impresa esecutrice: S.I.T. Lavori S.r.l.

Data: 27-28/06/2007

Coordinate:

Redattore: Italgeo Studio Geol.-Tec.

Perforazione: Carotaggio continuo



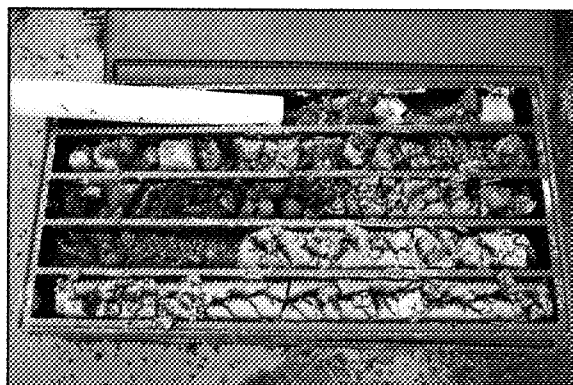
F4 Sonda



Cassetta n.1 da 0,00 m a 5,00 m



Cassetta n.2 da 5,00 m a 10,00 m



Cassetta n.3 da 10,00 m a 15,00 m



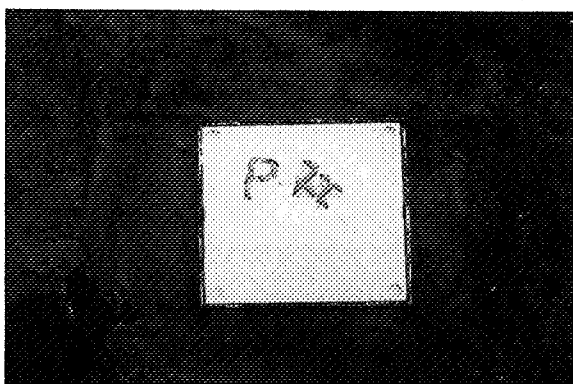
Cassetta n.4 da 15,00 m a 20,00 m



Cassetta n.5 da 20,00 m a 25,00 m



Cassetta n.6 da 25,00 m a 30,00 m



FP4 - Piezometro

Riferimento: C.A.M. S.r.l.	Sondaggio: F5
Località: Via del Gonfalone - Roma	Quota: Piano stradale: - 3 m rispetto F3
Impresa esecutrice: S.I.T. Lavori S.r.l.	Data: 09/07/2007
Coordinate:	Redattore: Italgeo Studio Geol.-Tec.
Perforazione: Carotaggio continuo	

Ø mm	R v	metri batt.	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	A r s	Campioni	S.P.T.		Prel. % 0 - 100	Cass.		
									S.P.T.	N				
		1				Terreno di riporto antropico costituito da un primo strato di sanpietrini e da una matrice piroclastica incoerente, a granulometria da sabbiosa a sabbio-limosa, di colore marrone chiaro-rossastro, con scorie, radici e abbondanti laterizi.						1		
		2												
		3												
		4												
		5												
		6												
		7												
		8												
		9			9.0		9.0							
101		10		10.0	1.0	Sabbia debolmente limosa di colore marrone chiaro-nocciola, poco addensata, con tracce di ossidazione e inclusi travertinosi.						2		

Riferimento: C.A.M. S.r.l.	Sondaggio: F5
Località: Via del Gonfalone - Roma	Quota: Piano stradale: - 3 m rispetto F3
Impresa esecutrice: S.I.T. Lavori S.r.l.	Data: 09/07/2007
Coordinate:	Redattore: Italgo Studio Geol.-Tec.
Perforazione: Carotaggio continuo	



F5 - Prescavo manuale



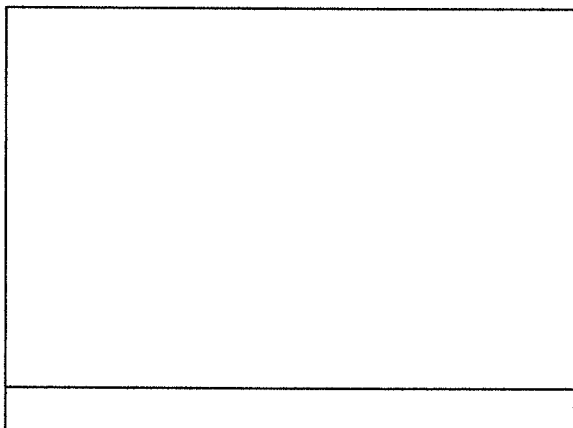
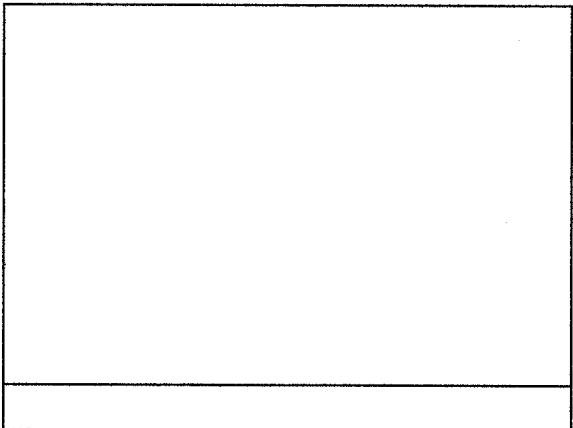
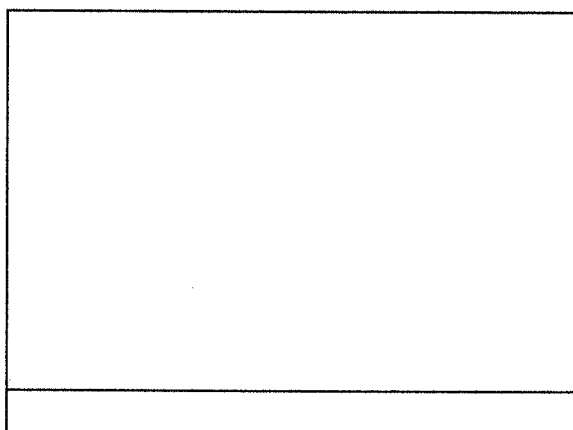
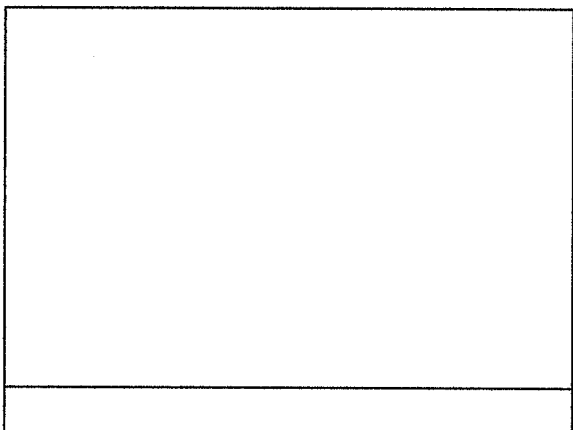
F5 - Sonda



Cassetta n. 1 da 0,00 m a 5,00 m



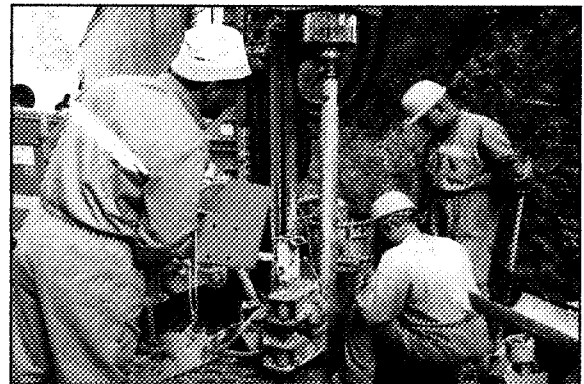
Cassetta n. 2 da 5,00 m a 10,00m



Riferimento: C.A.M. S.r.l.	Sondaggio: F6
Località: Vicolo Della Scimia - Roma	Quota: Piano stradale: -3 m rispetto F3
Impresa esecutrice: S.I.T. Lavori S.r.l.	Data: 06/07/2007
Coordinate:	Redattore: Italgeo Studio Geol.-Tec.
Perforazione: Carotaggio continuo	



F6 - Prescavo manuale



F6 - Sonda



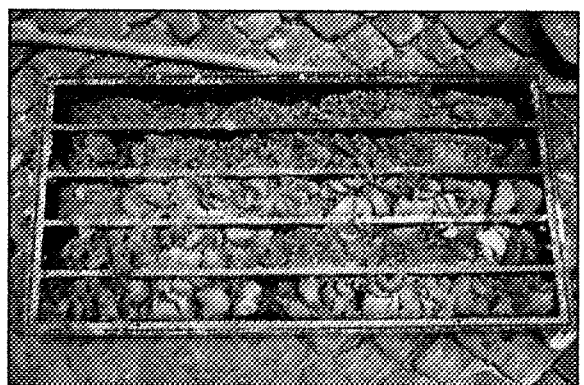
Cassetta n. 1 da 0,00 m a 5,00 m



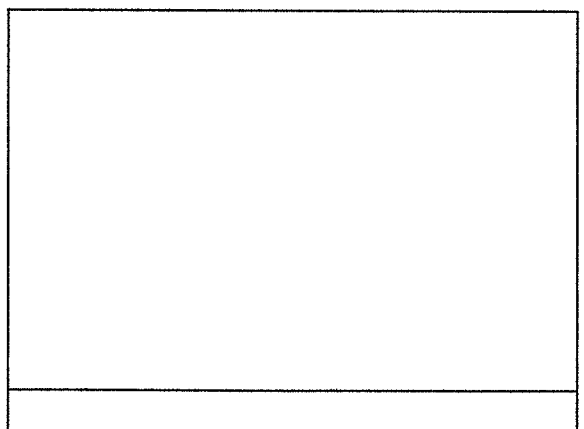
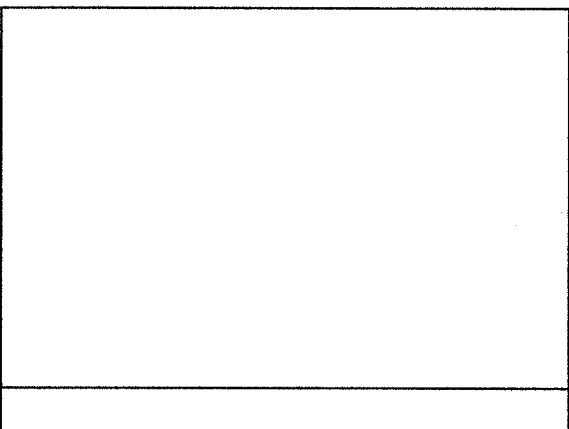
Cassetta n. 2 da 5,00 m a 10,00 m



Cassetta n. 3 da 10,00 m a 15,00 m



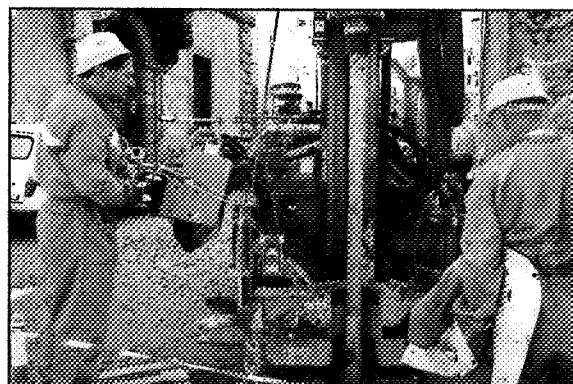
Cassetta n. 4 da 15,00 m a 20,00 m



Riferimento: C.A.M. S.r.l.	Sondaggio: F7
Località: Via Bravaria angolo Via del Gonfalone - Roma	Quota: Piano stradale: -3 m rispetto F3
Impresa esecutrice: S.I.T. Lavori S.r.l.	Data: 09/07/2007
Coordinate:	Redattore: Italgoe Studio Geol.-Tec.
Perforazione: Carotaggio continuo	



F7 - Prescavo manuale



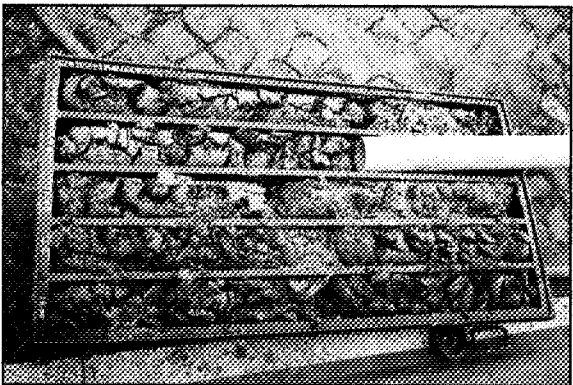
F7 - Sonda



Cassetta n. 1 da 0,00 m a 5,00 m



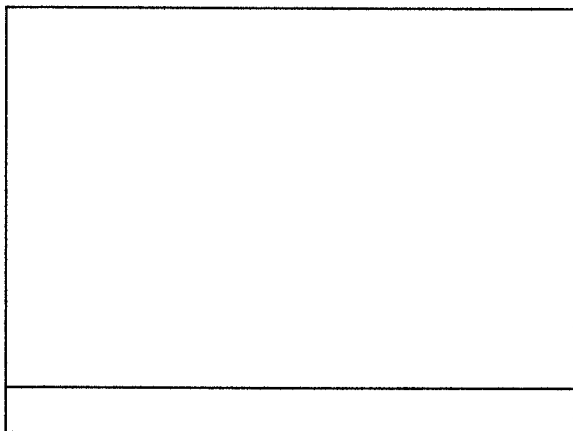
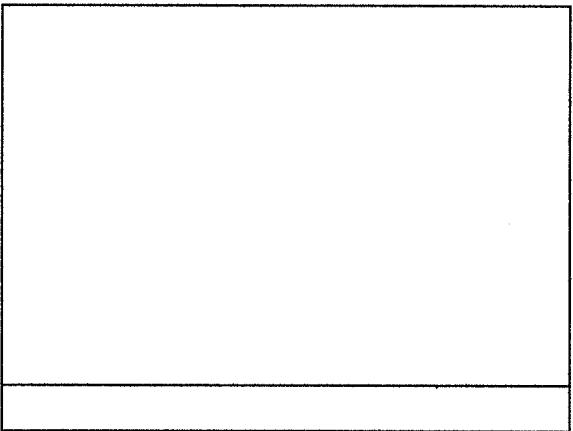
Cassetta n. 2 da 5,00 m a 10,00 m



Cassetta n. 3 da 10,00 m a 15,00 m



Cassetta n. 4 da 15,00 m a 20,00 m



Riferimento: C.A.M. S.r.l.	Sondaggio: F8
Località: Vicolo della Scimia angolo Via Bravaria - Roma	Quota: Piano stradale: -3 m rispetto F3
Impresa esecutrice: S.I.T. Lavori S.r.l.	Data: 06/07/2007
Coordinate:	Redattore: Italgeo Studio Geol.-Tec.
Perforazione: Carotaggio continuo	

Ø mm	R v	metri batt.	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	A r s	Campioni	S.P.T.		Prel. % 0 - 100	Cass	
									S.P.T.	N			
		1				Terreno di riporto antropico costituito da un primo strato di sanpietrini e da una matrice piroclastica incoerente, a granulometria da sabbiosa a sabbio-limosa, di colore marrone chiaro-rossastro, con scorie, radici e abbondanti laterizi.						1	
		2											
		3											
		4											
		5											
		6											
		7			7,0	7,0	Sabbia limosa di colore marrone chiaro-nocciola, poco addensata, con tracce di ossidazione e abbondante travertino.						2
101		9		9,0	2,0								

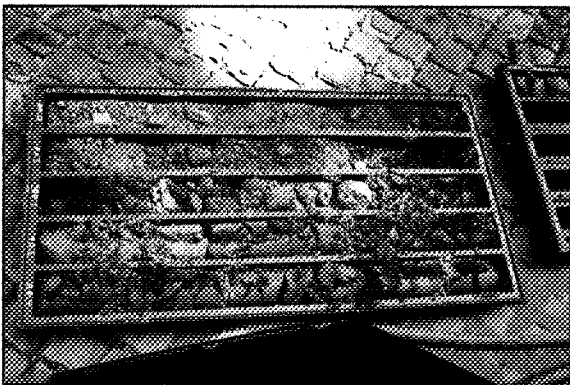
Riferimento: C.A.M. S.r.l.	Sondaggio: F8
Località: Vicolo della Scimia angolo Via Bravaria - Roma	Quota: Piano stradale: -3 m rispetto F3
Impresa esecutrice: S.I.T. Lavori S.r.l.	Data: 06/07/2007
Coordinate:	Redattore: Italgoe Studio Geol.-Tec.
Perforazione: Carotaggio continuo	



F8 - Prescavo manuale



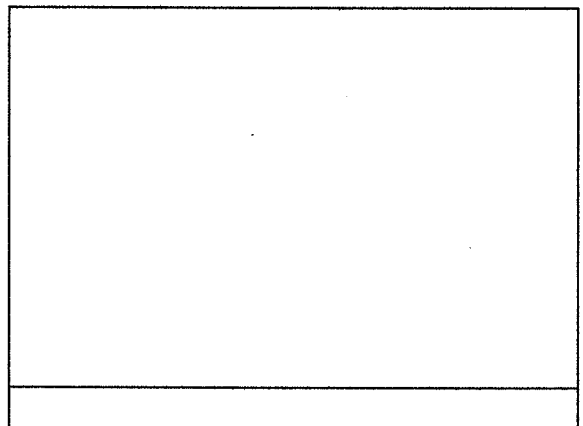
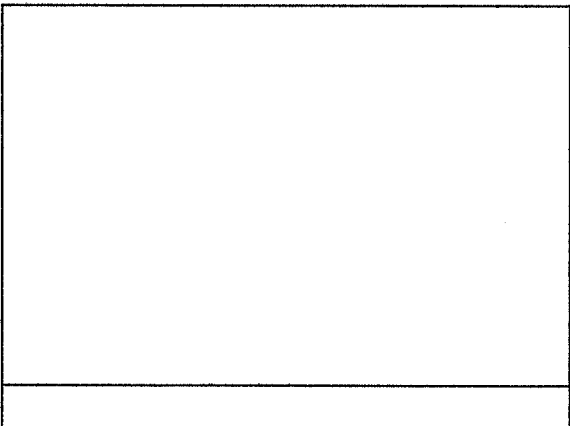
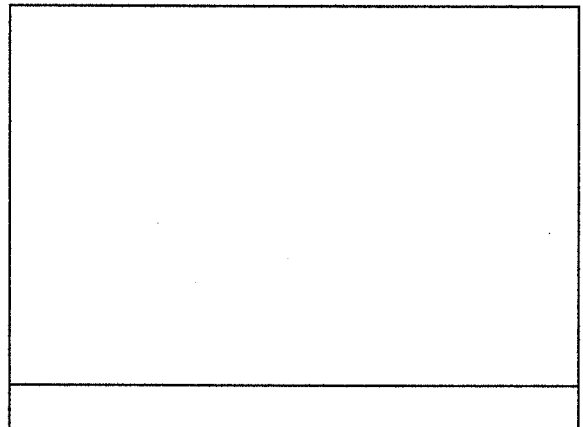
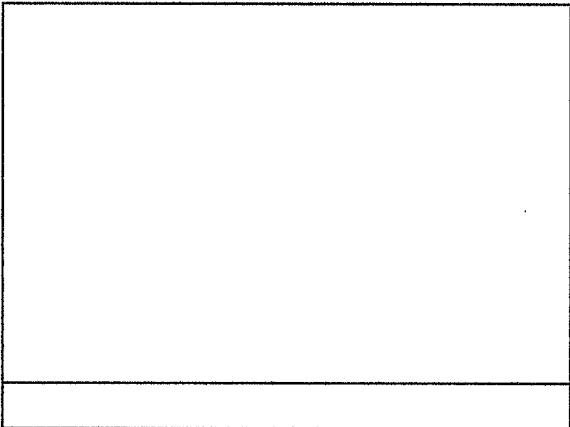
F8 - Sonda



Cassetta n. 1 da 0,00 m a 5,00 m

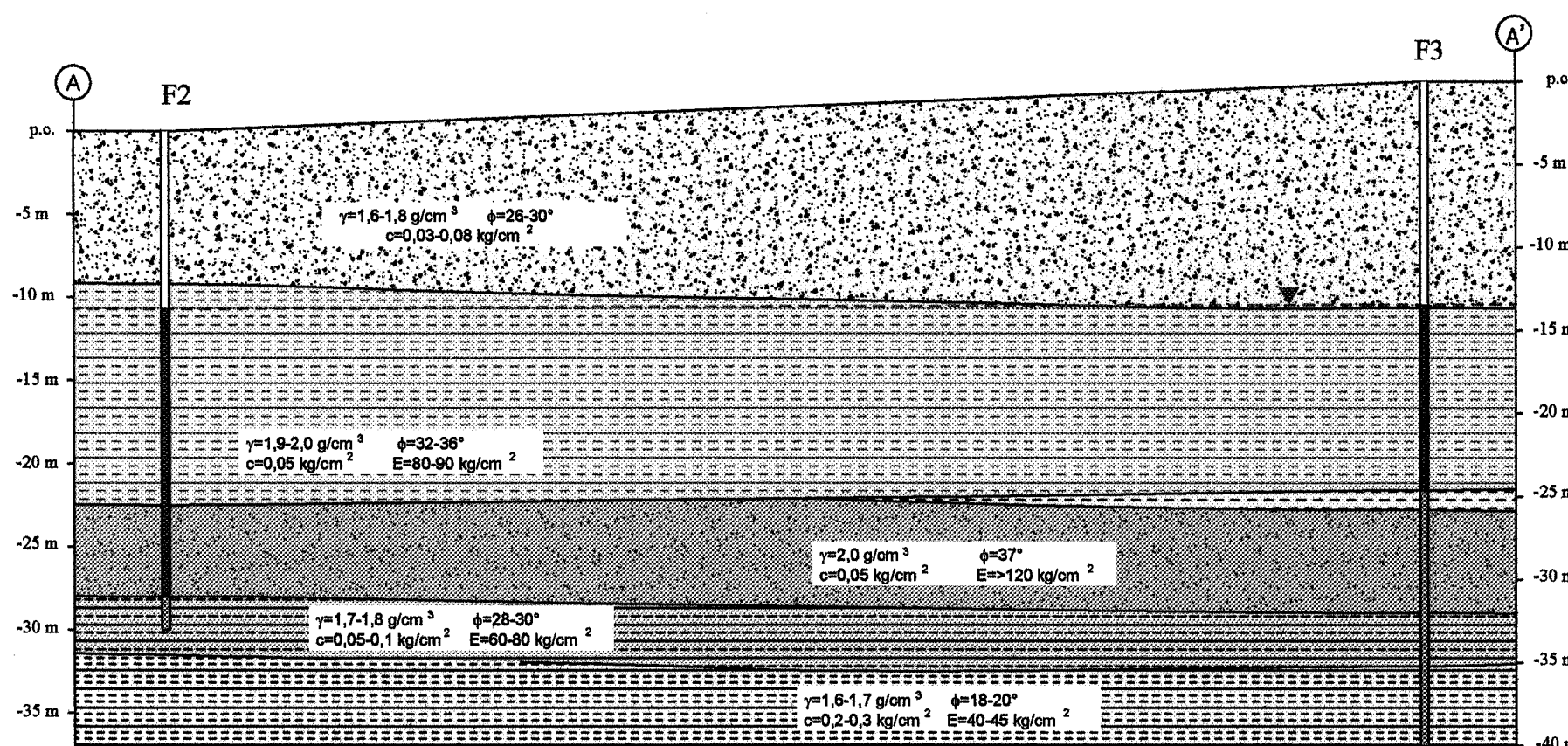


Cassetta n. 2 da 5,00 m a 9,00 m




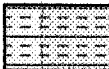

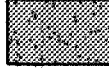

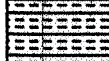
C.A.M. S.r.l.
Lungotevere dei Tebaldi,
Lungotevere Sangallo,
Via Giulia, Via Bravaria
Roma

Sezione litotecnica
Profilo A-A'




scala 1:250

LEGENDA

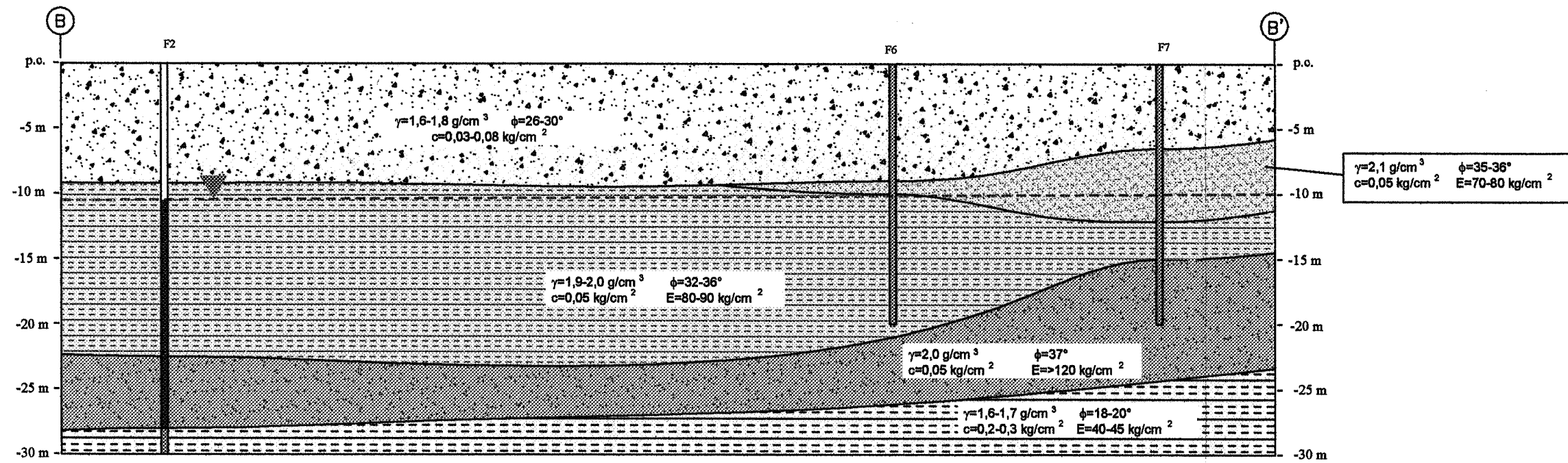
-  Terreno di riporto antropico, in matrice piroclastica, incoerente, a granulometria sabbio-limosa, di colore marrone chiaro-rossastro, con scorie, radici e abbondanti laterizi.
-  Sabbia debolmente limosa di colore marrone chiaro-nocciola, poco addensata, con tracce di ossidazione.
-  Argilla di colore grigio-azzurro, poco consistente e plastica.
-  Sabbia grossolana in matrice debolmente limosa, di colore grigio scuro, poco addensata, friabile, con ghiaietto millimetrico.
-  Sabbia argillosa di colore grigio chiaro, poco addensata.
-  Argilla debolmente limosa, di colore grigio chiaro, poco consistente, plastica.

 Livello piezometrico

F2  Sondaggio geognostico con piezometro

C.A.M. S.r.l.
Lungotevere dei Tebaldi,
Lungotevere Sangallo,
Via Giulia, Via Bravaria
Roma

Sezione litotecnica
Profilo B-B'



scala verticale 1:400
scala orizzontale 1:800

LEGENDA



Terreno di riporto antropico, in matrice piroclastica, incoerente, a granulometria sabbio-limosa, di colore marrone chiaro-rossastro, con scorie, radici e abbondanti laterizi.

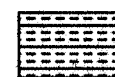


Livello travertinoso.

Sabbia debolmente limosa di colore marrone chiaro-nocciola, poco addensata, con tracce di ossidazione.



Sabbia grossolana in matrice debolmente limosa, di colore grigio scuro, poco addensata, friabile, con ghiaietto millimetrico.



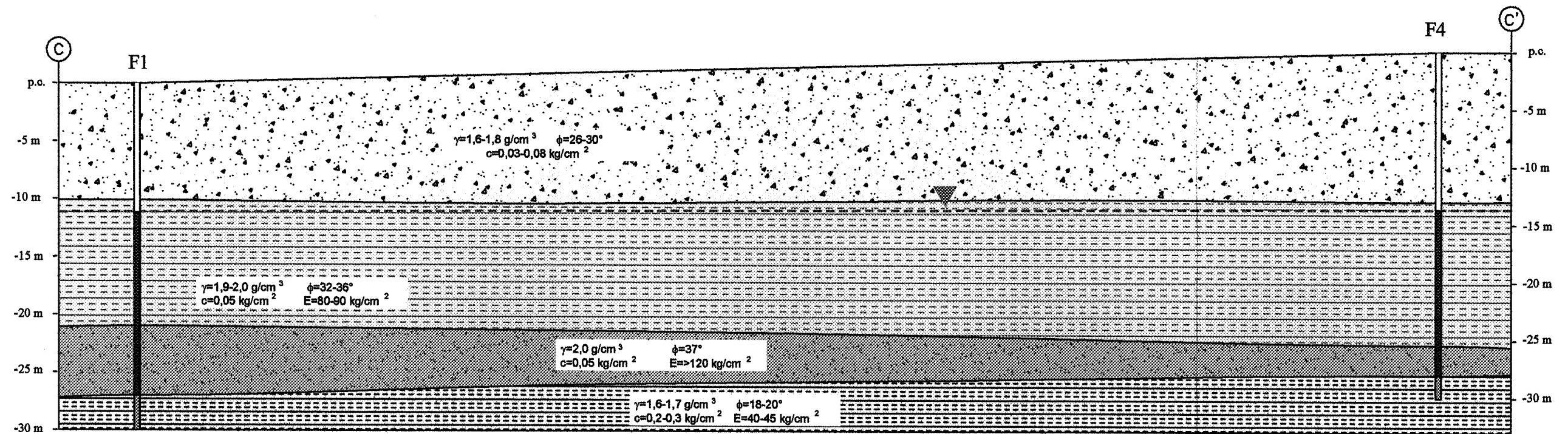
Argilla debolmente limosa, di colore grigio chiaro, poco consistente, plastica.

— ▽ — Livello piezometrico

F2 Sondaggio geognostico con piezometro

F6 Sondaggio geognostico

Sezione litotecnica
Profilo C-C'



scala 1:250

LEGENDA



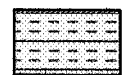
Terreno di riporto antropico, in matrice piroclastica, incoerente, a granulometria sabbio-limosa, di colore marrone chiaro-rossastro, con scorie, radici e abbondanti laterizi.



Sabbia grossolana in matrice debolmente limosa, di colore grigio scuro, poco addensata, friabile, con ghiaietto millimetrico.



Livello piezometrico



Sabbia debolmente limosa di colore marrone chiaro-nocciola, poco addensata, con tracce di ossidazione.



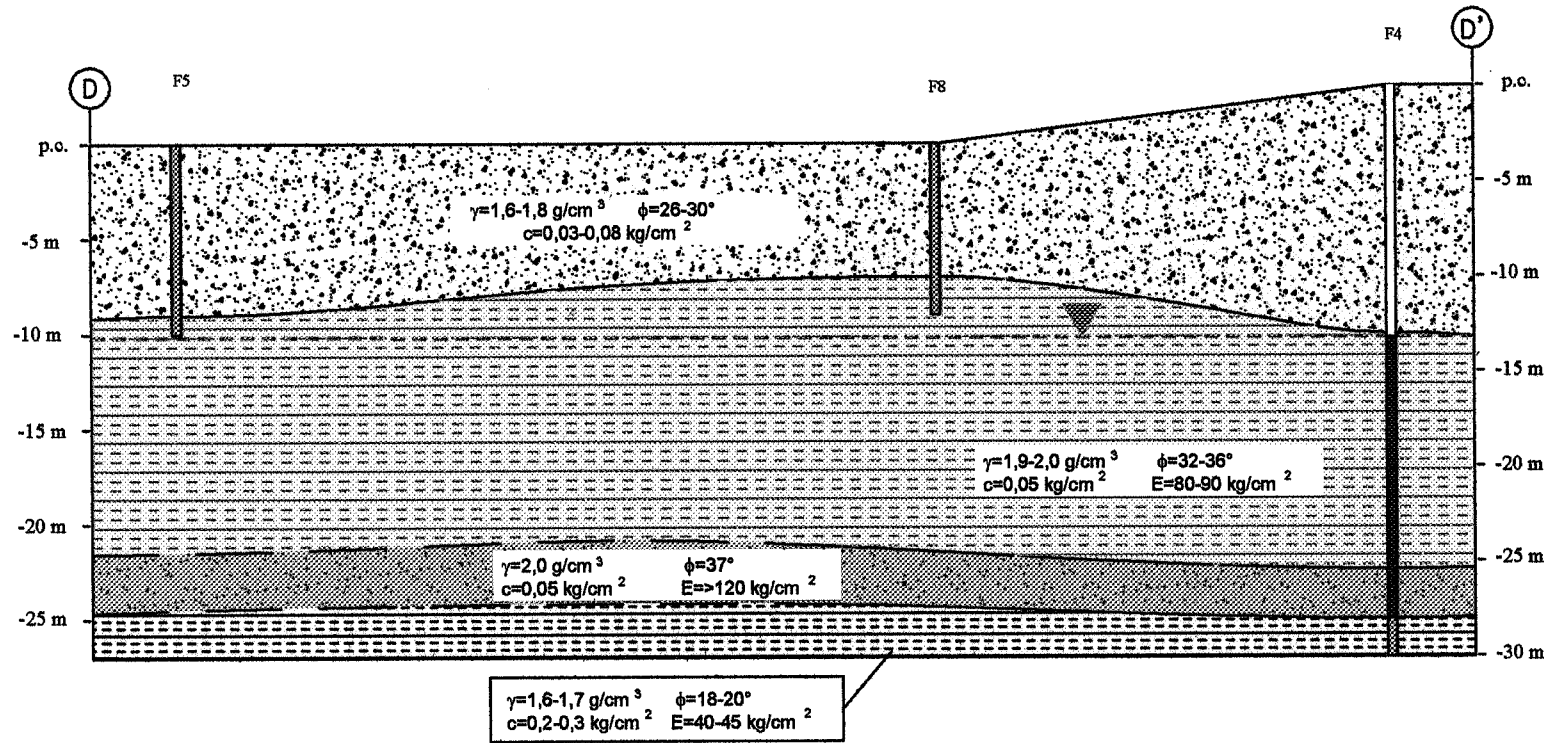
Argilla debolmente limosa, di colore grigio chiaro, poco consistente, plastica.



F1 Sondaggio geognostico con piezometro

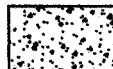

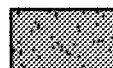




C.A.M. S.r.l.
Lungotevere dei Tebaldi,
Lungotevere Sangallo,
Via Giulia, Via Bravaria
Roma

Sezione litotecnica
Profilo D-D'

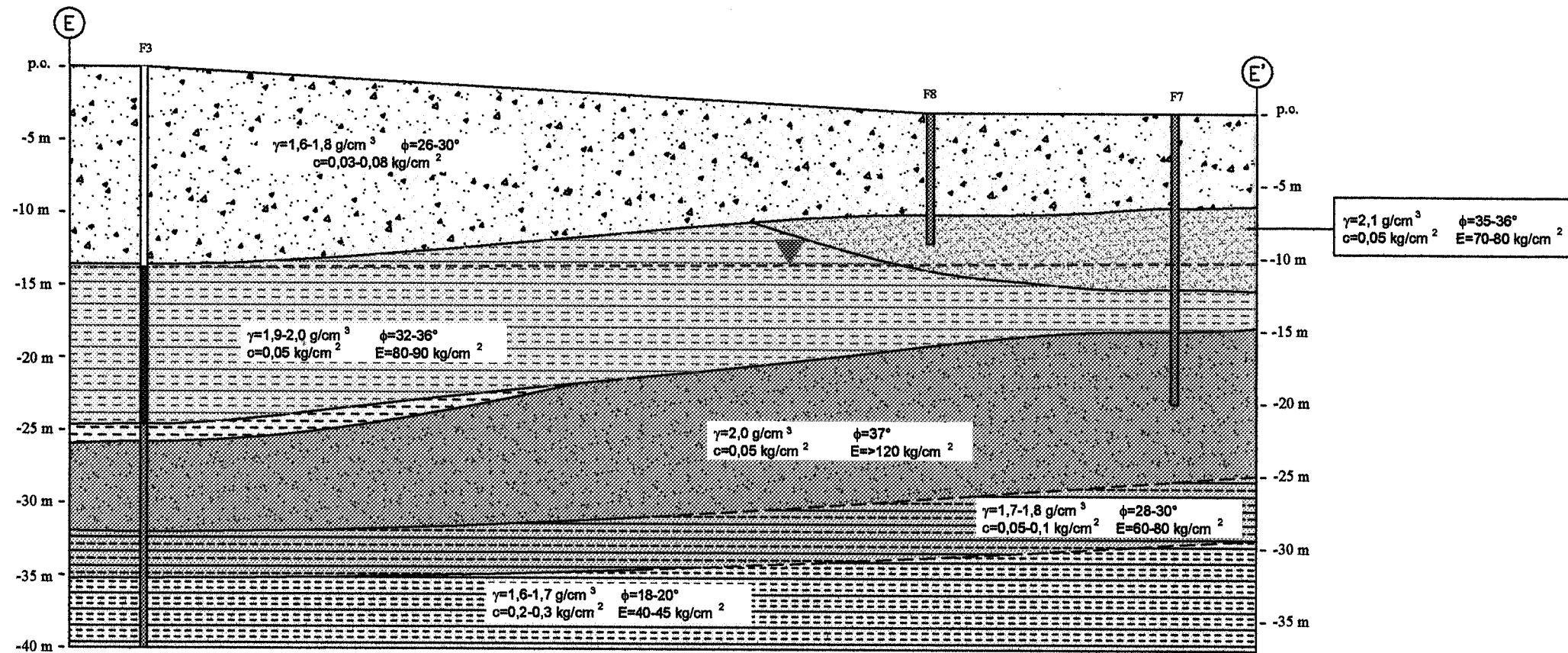


scala 1:250

LEGENDA

-  Terreno di riporto antropico, in matrice piroclastica, incoerente, a granulometria sabbio-limosa, di colore marrone chiaro-rossastro, con scorie, radici e abbondanti laterizi.
-  Sabbia debolmente limosa di colore marrone chiaro-nocciola, poco addensata, con tracce di ossidazione.
-  Sabbia grossolana in matrice debolmente limosa, di colore grigio scuro, poco addensata, friabile, con ghiaietto millimetrico.
-  Argilla debolmente limosa, di colore grigio chiaro, poco consistente, plastica.
-  Livello piezometrico
-  F4 Sondaggio geognostico con piezometro
-  F5 Sondaggio geo-archeologico

Sezione litotecnica
Profilo E-E'



scala verticale 1:400
scala orizzontale 1:800

LEGENDA



Terreno di riporto antropico, in matrice piroclastica, incoerente, a granulometria sabbio-limosa, di colore marrone chiaro-rossastro, con scorie, radici e abbondanti laterizi.



Livello travertinoso.

Sabbia debolmente limosa di colore marrone chiaro-nocciola, poco addensata, con tracce di ossidazione.



Sabbia grossolana in matrice debolmente limosa, di colore grigio scuro, poco addensata, friabile, con ghiaietto millimetrico.



Argilla debolmente limosa, di colore grigio chiaro, poco consistente, plastica.

— ▽ — Livello piezometrico

F3 Sondaggio geognostico con piezometro

F8 Sondaggio geo-archeologico

F7 Sondaggio geognostico

DATI DI RIEPILOGO

Certificato N. 72 Data: 28/08/2007

Committente: CAM S.r.l.
Località: Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma
Riferimento: Realizzazione di un parcheggio interrato

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Sondaggio: F1 Campione: C1 Profondità: da m 9,0 a m 9,5

CARATTERISTICHE FISICHE

Peso di volume	g/cm ³	1,70
Peso di volume secco	g/cm ³	1,16
Peso di volume saturo	g/cm ³	1,73
Peso specifico	g/cm ³	2,69
Indice dei vuoti		1,31
Porosità		0,57
Contenuto d'acqua (%)		46,3
Limite di liquidità		-
Limite di plasticità		-
Indice di plasticità		-

TAGLIO DIRETTO

coesione efficace	c'	0,09	kg/cm ²
angolo di attrito interno	φ	29,7	°

PROVA EDOMETRICA

Pressione kg/cmq	Cedimento mm	Indice vuoti	Cc	Modulo E kg/cmq	Cv

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	%	22,05
Sabbia	%	77,27
Limo	%	0,69
Argilla	%	-
D10	mm	0,14
D50	mm	1,18
D60	mm	1,30
D90	mm	4,00
Passante al setaccio 10	%	77,95
Passante al setaccio 40	%	32,45
Passante al setaccio 200	%	0,69

POCKET PENETROMETRO

C	-	kg/cm ²
---	---	--------------------

SCISSOMETRO

C	-	kg/cm ²
---	---	--------------------

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Terreno di riporto a matrice pozzolanica sabbiosa ghiaiosa di colore marrone-rossastro con inclusi laterizi

CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA CNR-UNI

A1b

ANALISI GRANULOMETRICA

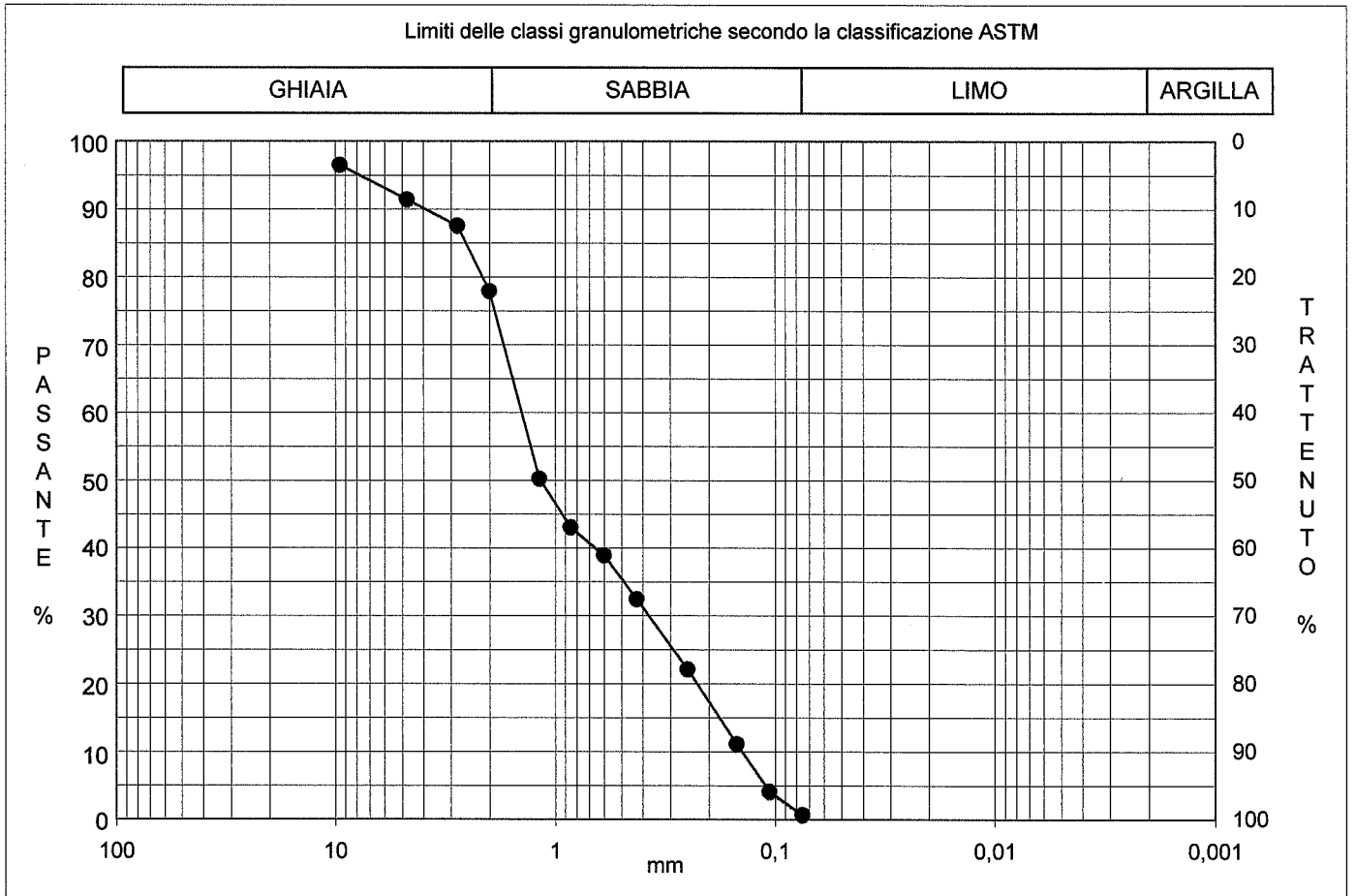
Normativa ASTM D 422

Certificato N.	72	Data:	28/08/2007
----------------	----	-------	------------

Committente:	CAM S.r.l.		
Località:	Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma		
Riferimento:	Realizzazione di un parcheggio interrato		

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE			
Sondaggio N.	F1	Campione N.	C1
Profondità:		da m	9,0 a m 9,5

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE							
Ghiaia	22,05	%	Passante al setaccio 10 (2 mm)	77,95	%	D10	0,14 mm
Sabbia	77,27	%	Passante al setaccio 40 (0,45 mm)	32,45	%	D30	0,38 mm
Limo	0,69	%	Passante al setaccio 200 (0,075 mm)	0,69	%	D50	1,18 mm
Argilla	-	%	Coefficiente di uniformità	9,29		D60	1,30 mm
						D90	4,00 mm



φ setaccio (mm)	9,5	4,75	2,8	2	1,18	0,85	0,6	0,425	0,25	0,15	0,106	0,075
Passante (%)	96,6	91,4	87,6	78,0	50,3	43,1	38,9	32,5	22,1	11,2	4,1	0,7
Trattenuto (%)	3,4	8,6	12,4	22,0	49,7	56,9	61,1	67,5	77,9	88,8	95,9	99,3

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Normativa ASTM D 3080

Certificato N. 72	Data: 28/08/2007
-------------------	------------------

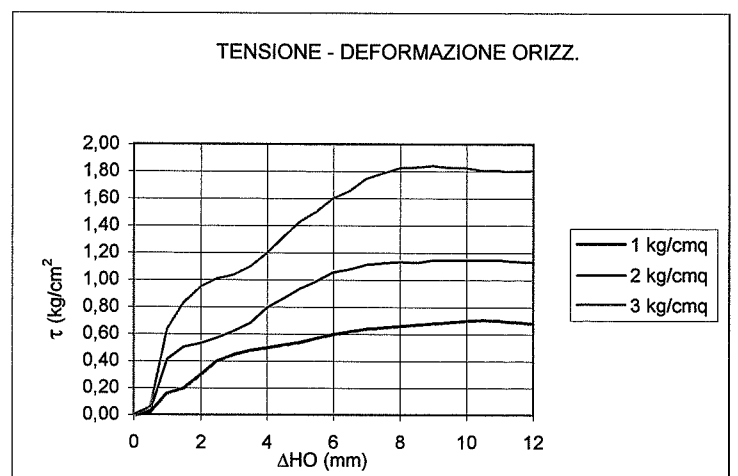
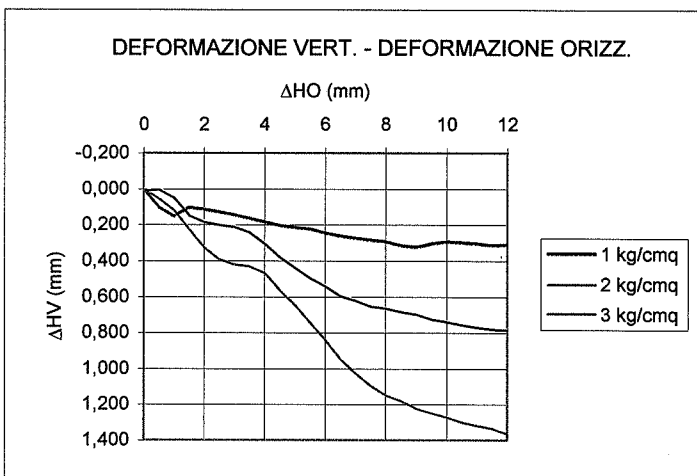
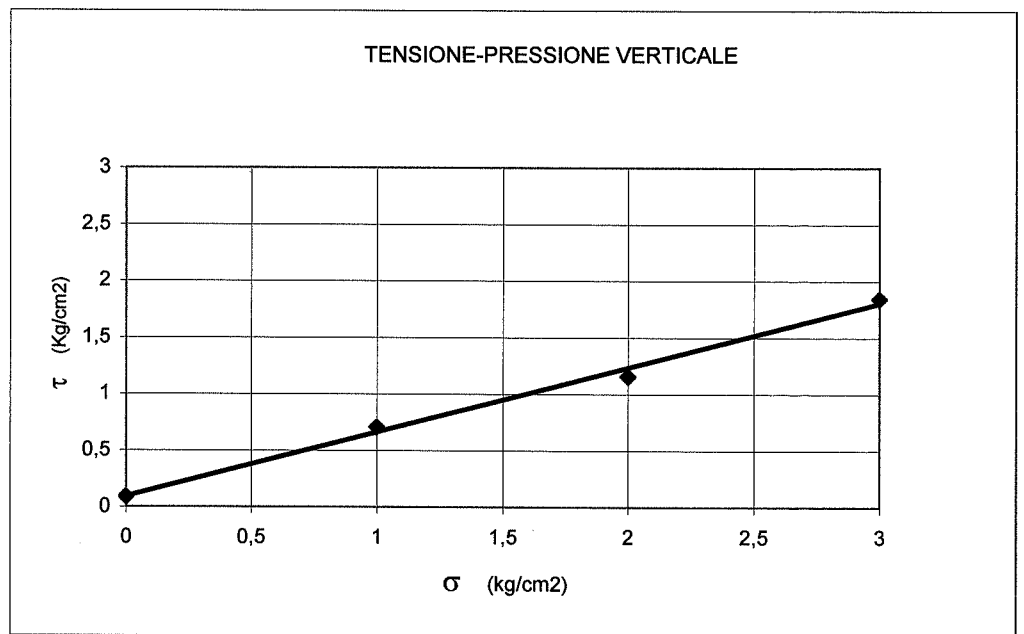
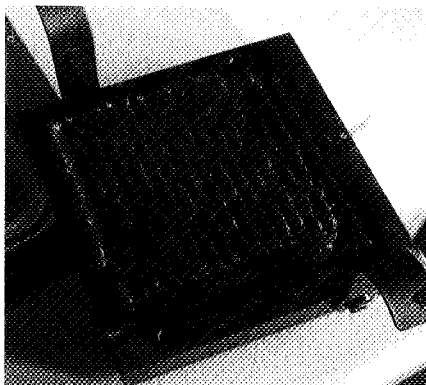
Committente: CAM S.r.l.	Località: Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma
Riferimento: Realizzazione di un parcheggio interrato	

INDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Sondaggio N. F1	Campione N. C1	Profondità: da m 9,0 a m 9,5
-----------------	----------------	------------------------------

Provino	1	2	3
Condizione del provino	Indisturbato		
Tempo di consolidazione (ore)	12	12	12
Pressione verticale (kg/cm ²)	0,707	1,156	1,842
Tensione di rottura (kg/cm ²)	1,0	2,0	3,0
Deformazione verticale a rottura (mm)	0,320	0,779	1,364
Peso di volume	1,70		
Tipo di prova	Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,08 mm/min

PARAMETRI DELLA PROVA	
Coesione	0,09 Kg/cm ²
Angolo di attrito	29,7 °



DATI DI RIEPILOGO

Certificato N. 73

Data: 28/08/2007

Committente: CAM S.r.l.

Località: Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma

Riferimento: Realizzazione di un parcheggio interrato

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Sondaggio: F1 Campione: C2 Profondità: da m 15,0 a m 15,5

CARATTERISTICHE FISICHE

Peso di volume	g/cm ³	2,06
Peso di volume secco	g/cm ³	1,67
Peso di volume saturo	g/cm ³	2,06
Peso specifico	g/cm ³	2,74
Indice dei vuoti		0,64
Porosità		0,39
Contenuto d'acqua (%)		23,4
Limite di liquidità		-
Limite di plasticità		-
Indice di plasticità		-

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	%	1,36
Sabbia	%	93,15
Limo	%	5,49
Argilla	%	-
D10	mm	0,10
D50	mm	0,62
D60	mm	0,80
D90	mm	1,50
Passante al setaccio 10	%	98,64
Passante al setaccio 40	%	35,73
Passante al setaccio 200	%	5,49

TAGLIO DIRETTO

coesione efficace	c'	0,03	kg/cm ²
angolo di attrito interno	φ	35,5	°

PROVA EDOMETRICA

Pressione kg/cmq	Cedimento mm	Indice vuoti	Cc	Modulo E kg/cmq	Cv
0,25	0,71	0,583			
0,5	1,07	0,554	0,097	28,17	
1	1,62	0,509	0,150	36,36	
2	2,15	0,465	0,146	74,77	
4	2,85	0,407	0,191	114,29	
8	3,87	0,324	0,278	156,86	
4	3,82	0,328			
2	3,74	0,334			

POCKET PENETROMETRO

C	-	kg/cm ²
---	---	--------------------

SCISSOMETRO

C	-	kg/cm ²
---	---	--------------------

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Sabbia debolmente limosa di colore marrone-nocciola con tracce di ossidazioni

CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA CNR-UNI

A1b

ANALISI GRANULOMETRICA

Normativa ASTM D 422

Certificato N. 73

Data: 28/08/2007

Committente: CAM S.r.l.

Località: Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma

Riferimento: Realizzazione di un parcheggio interrato

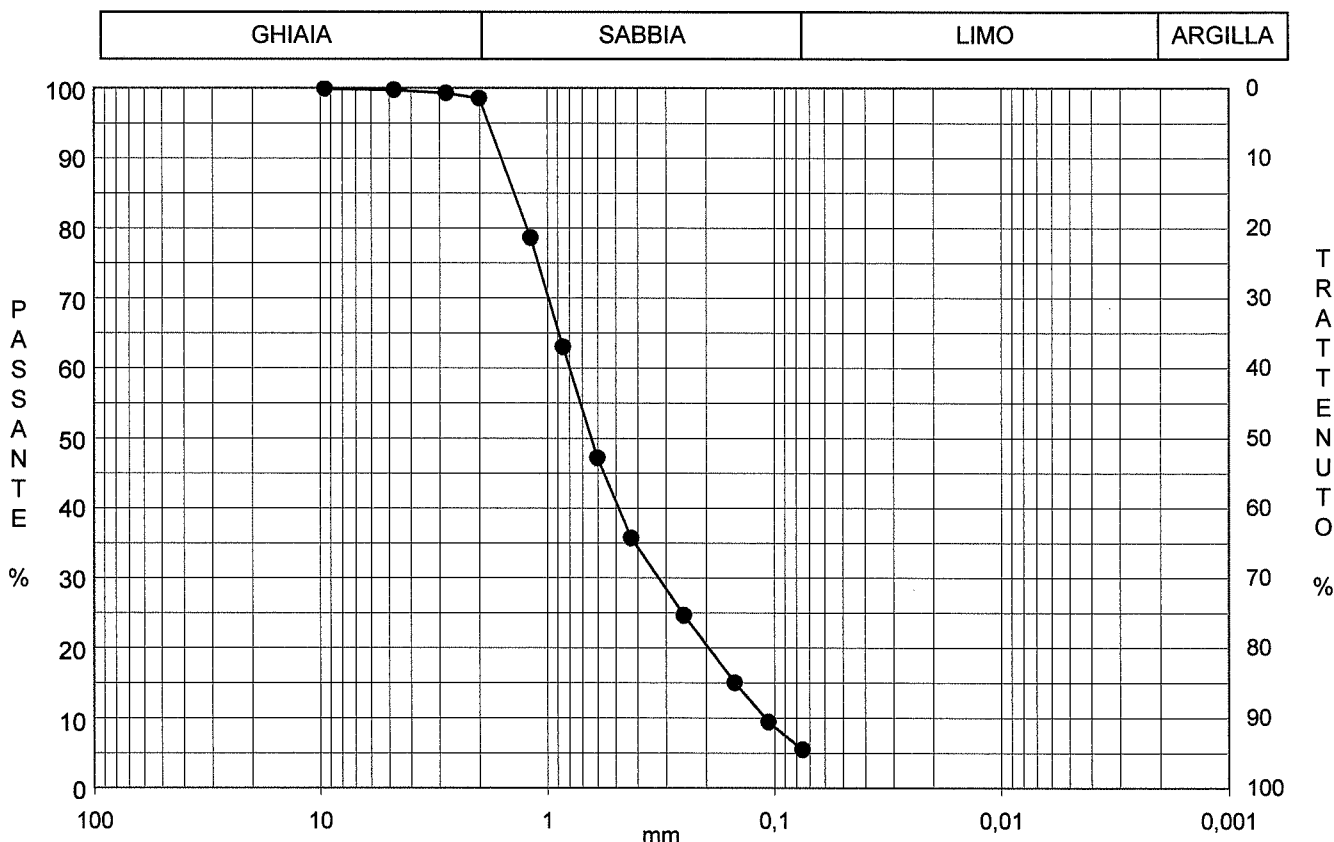
IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Sondaggio N.	F1	Campione N.	C2	Profondità:	da m 15,0	a m 15,5
--------------	----	-------------	----	-------------	-----------	----------

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE

Ghiaia	1,36	%	Passante al setaccio 10 (2 mm)	98,64	%	D10	0,10	mm
Sabbia	93,15	%	Passante al setaccio 40 (0,45 mm)	35,73	%	D30	0,31	mm
Limo	5,49	%	Passante al setaccio 200 (0,075 mm)	5,49	%	D50	0,62	mm
Argilla	-	%	Coefficiente di uniformità	8,00		D60	0,80	mm
						D90	1,50	mm

Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM



φ setaccio (mm)	9,5	4,75	2,8	2	1,18	0,85	0,6	0,425	0,25	0,15	0,106	0,075
Passante (%)	100,0	99,8	99,4	98,6	78,6	63,1	47,2	35,7	24,7	15,0	9,5	5,5
Trattenuto (%)	0,0	0,2	0,6	1,4	21,4	36,9	52,8	64,3	75,3	85,0	90,5	94,5

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Normativa ASTM D 3080

Certificato N. **73** Data: **28/08/2007**

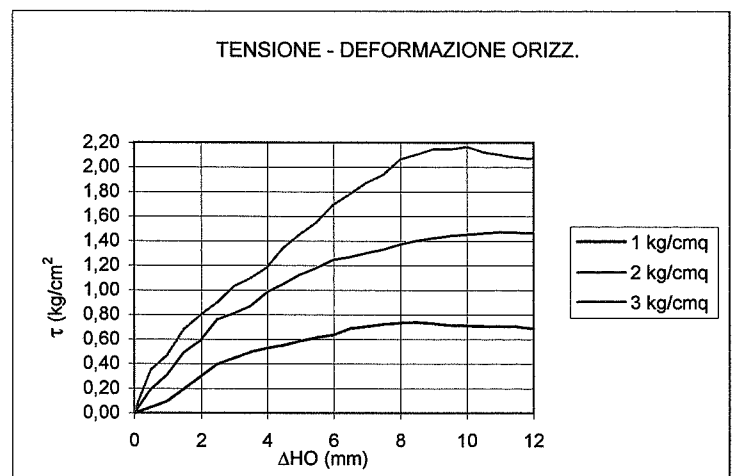
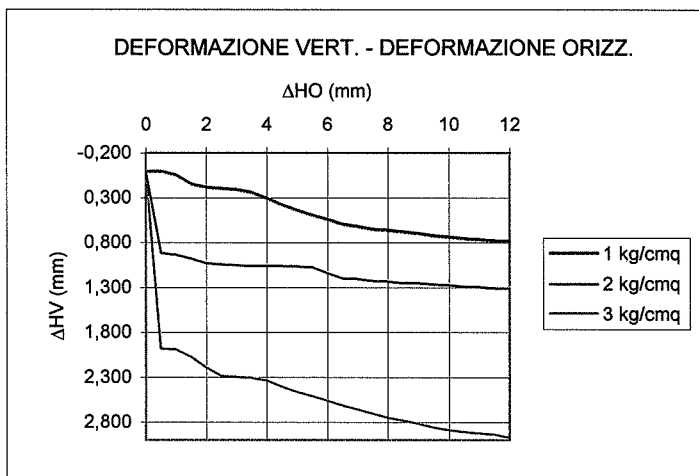
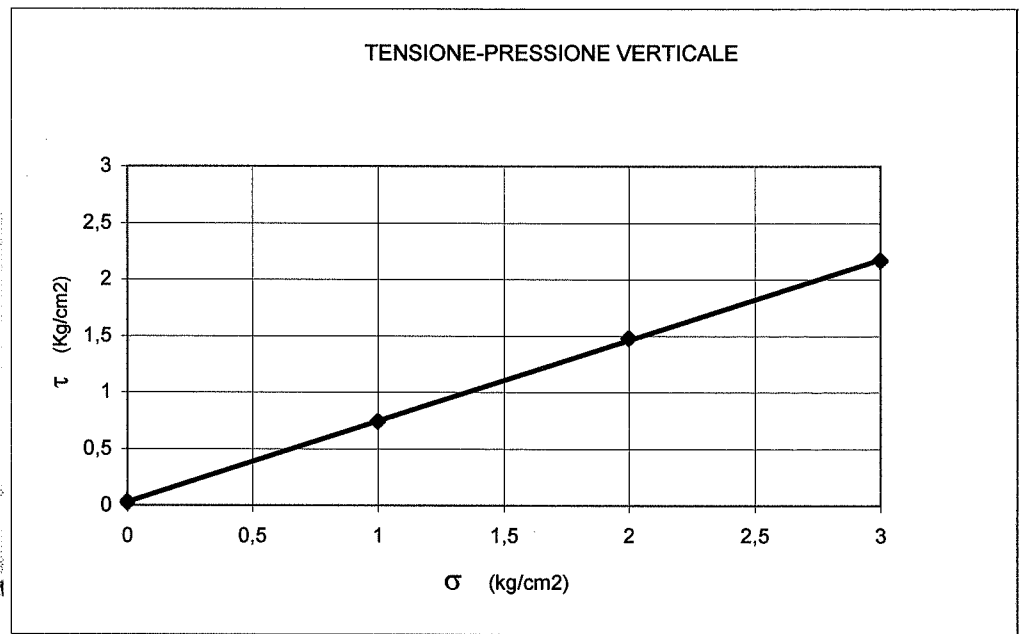
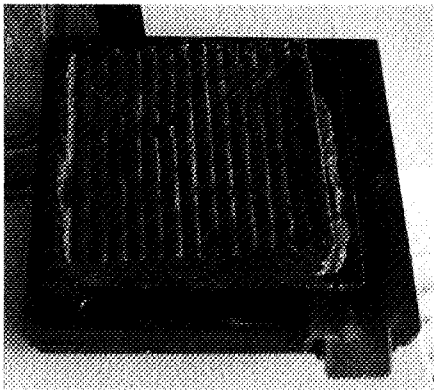
Committente: **CAM S.r.l.**
 Località: **Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma**
 Riferimento: **Realizzazione di un parcheggio interrato**

INDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Sondaggio N. **F1** Campione N. **C2** Profondità: **da m 15,0 a m 15,5**

Provino	1	2	3
Condizione del provino	Indisturbato		
Tempo di consolidazione (ore)	12	12	12
Pressione verticale (kg/cm ²)	0,741	1,480	2,168
Tensione di rottura (kg/cm ²)	1,0	2,0	3,0
Deformazione verticale a rottura (mm)	0,779	1,298	2,972
Peso di volume	2,06		
Tipo di prova	Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,08 mm/min

PARAMETRI DELLA PROVA	
Coesione	0,03 Kg/cm ²
Angolo di attrito	35,5 °



PROVA EDOMETRICA

Normativa ASTM D 2435

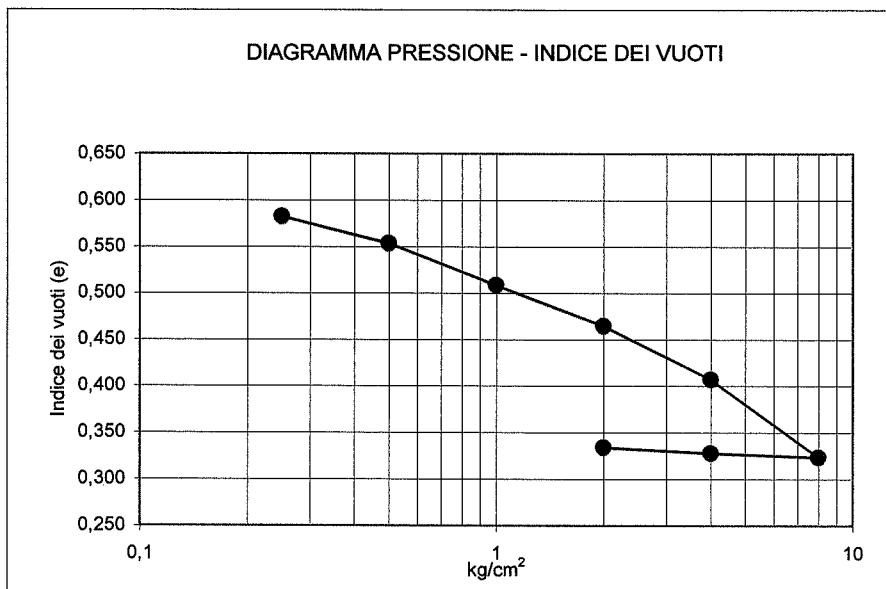
Certificato N. **73** Data: **28/08/2007**

Committente: **CAM S.r.l.**
 Località: **Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma**
 Riferimento: **Realizzazione di un parcheggio interrato**

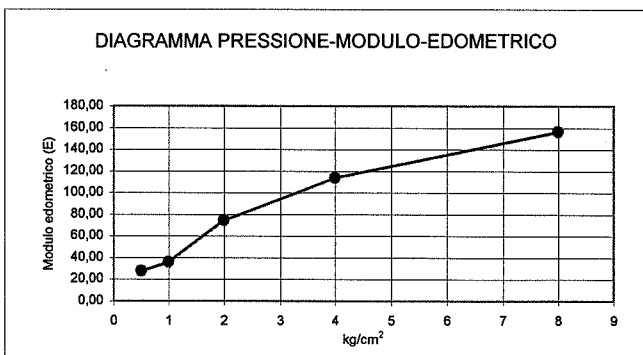
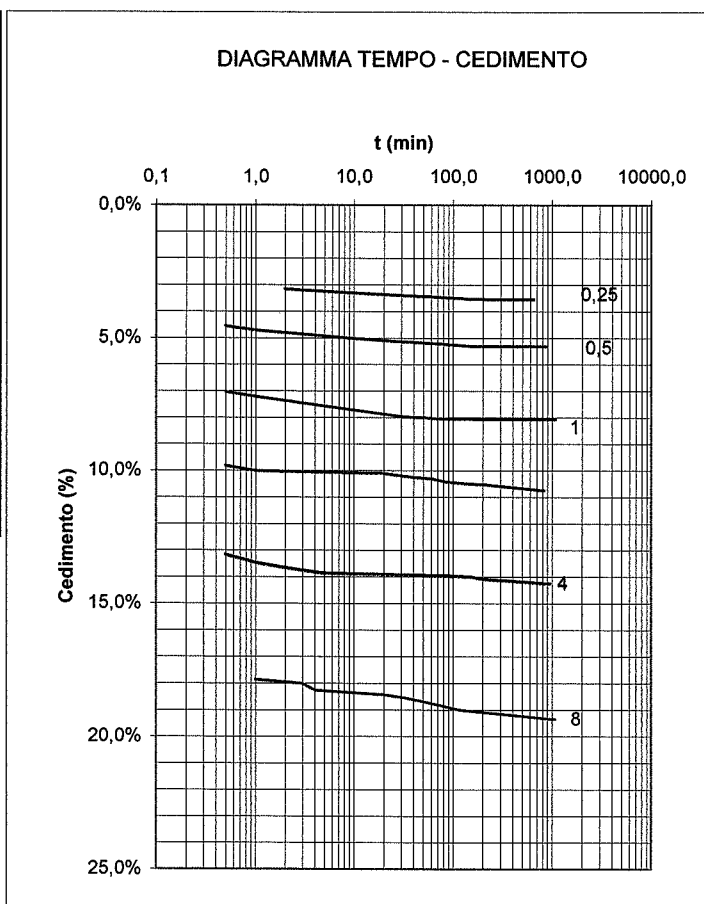
IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Sondaggio N. **F1** Campione N. **C2** Profondità: **da m 15,0 a m 15,5**

CARATTERISTICHE DEL PROVINO	
Peso di Volume Saturo g/cm ³	2,06
Umidità	23%
Peso specifico g/cm ³	2,74
Volume dei pieni cm ³	243,75
Volume dei vuoti cm ³	156,25
Indice dei vuoti	0,64
Altezza del provino cm	2
Volume provino cm ³	400
Saturazione	100%



PARAMETRI DELLA PROVA					
Pressione kg/cm ²	Cedim. mm	Indice vuoti	Cc	Modulo E kg/cm ²	Cv
0,25	0,71	0,583			
0,5	1,07	0,554	0,097	28,17	
1	1,62	0,509	0,150	36,36	
2	2,15	0,465	0,146	74,77	
4	2,85	0,407	0,191	114,29	
8	3,87	0,324	0,278	156,86	
4	3,82	0,328			
2	3,74	0,334			



DATI DI RIEPILOGO

Certificato N. 74 Data: 28/08/2007

Committente: CAM S.r.l.
Località: Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma
Riferimento: Realizzazione di un parcheggio interrato

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Sondaggio: F1 Campione: C3 Profondità: da m 21,5 a m 22,0

CARATTERISTICHE FISICHE

Peso di volume	g/cm ³	2,01
Peso di volume secco	g/cm ³	1,59
Peso di volume saturo	g/cm ³	2,01
Peso specifico	g/cm ³	2,73
Indice dei vuoti		0,71
Porosità		0,42
Contenuto d'acqua (%)		26,1
Limite di liquidità		-
Limite di plasticità		-
Indice di plasticità		-

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	%	2,25
Sabbia	%	94,15
Limo	%	3,61
Argilla	%	-
D10	mm	0,12
D50	mm	0,60
D60	mm	0,72
D90	mm	1,50
Passante al setaccio 10	%	97,75
Passante al setaccio 40	%	36,31
Passante al setaccio 200	%	3,61

TAGLIO DIRETTO

coesione efficace	c'	0,05	kg/cm ²
angolo di attrito interno	φ	37,1	°

PROVA EDOMETRICA

Pressione kg/cmq	Cedimento mm	Indice vuoti	Cc	Modulo E kg/cmq	Cv
0,25	0,21	0,694			
0,5	0,32	0,685	0,031	90,91	
1	0,44	0,675	0,034	166,67	
2	0,65	0,656	0,061	186,05	
4	0,90	0,635	0,070	326,53	
8	1,23	0,607	0,094	484,85	
4	1,20	0,610			
2	1,14	0,615			

POCKET PENETROMETRO

C	-	kg/cm ²
---	---	--------------------

SCISSOMETRO

C	-	kg/cm ²
---	---	--------------------

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Sabbia grossolana di colore grigio con scarse tracce di ossidazione

CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA CNR-UNI

A1b

ANALISI GRANULOMETRICA

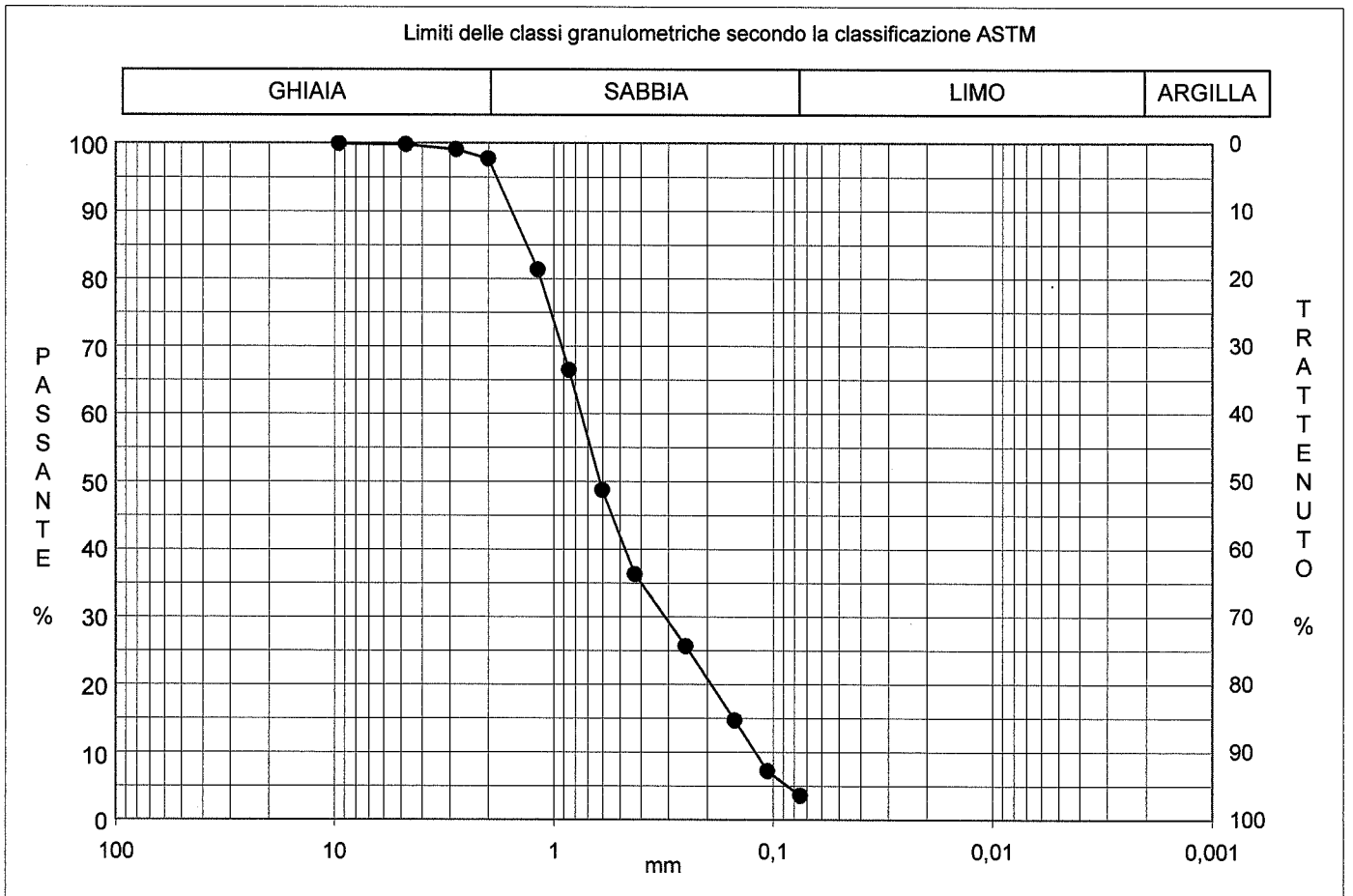
Normativa ASTM D 422

Certificato N.	74	Data:	28/08/2007
----------------	----	-------	------------

Committente:	CAM S.r.l.		
Località:	Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma		
Riferimento:	Realizzazione di un parcheggio interrato		

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE			
Sondaggio N.	F1	Campione N.	C3
Profondità:		da m	21,5
		a m	22

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE								
Ghiaia	2,25	%	Passante al setaccio 10 (2 mm)	97,75	%	D10	0,12	mm
Sabbia	94,15	%	Passante al setaccio 40 (0,45 mm)	36,31	%	D30	0,30	mm
Limo	3,61	%	Passante al setaccio 200 (0,075 mm)	3,61	%	D50	0,60	mm
Argilla	-	%	Coefficiente di uniformità	6,00		D60	0,72	mm
						D90	1,50	mm



φ setaccio (mm)	9,5	4,75	2,8	2	1,18	0,85	0,6	0,425	0,25	0,15	0,106	0,075
Passante (%)	100,0	99,8	99,1	97,8	81,3	66,5	48,7	36,3	25,7	14,7	7,3	3,6
Trattenuto (%)	0,0	0,2	0,9	2,2	18,7	33,5	51,3	63,7	74,3	85,3	92,7	96,4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Normativa ASTM D 3080

Certificato N. 74	Data: 28/08/2007
-------------------	------------------

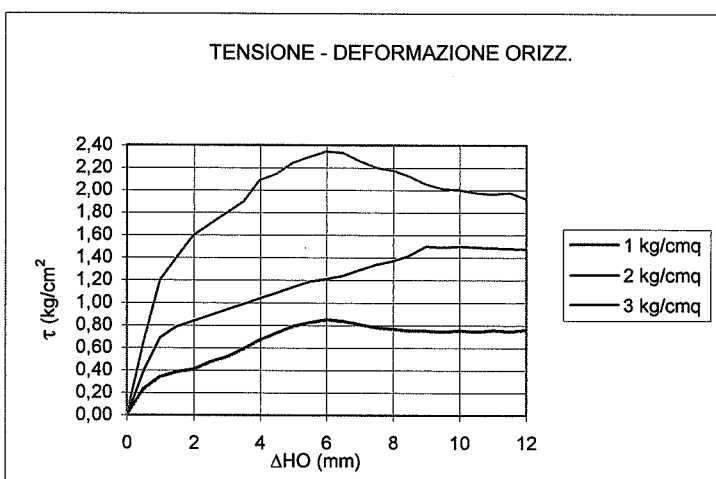
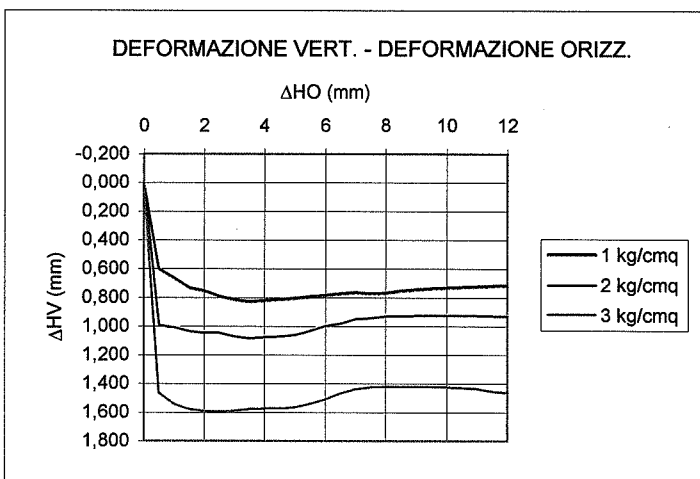
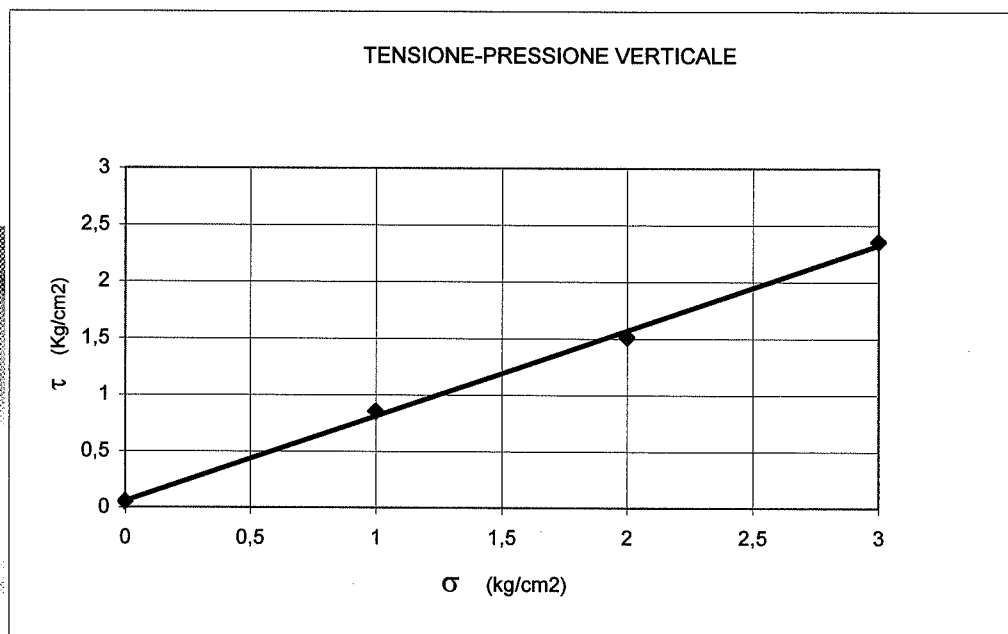
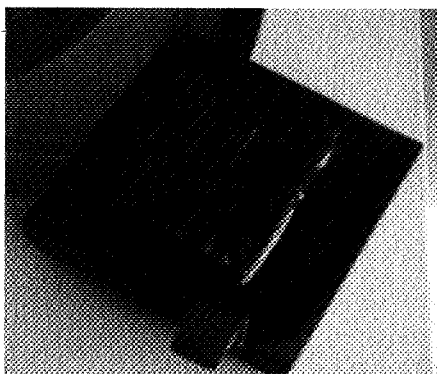
Committente: CAM S.r.l.	Località: Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma
Riferimento: Realizzazione di un parcheggio interrato	

INDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Sondaggio N. F1	Campione N. C3	Profondità: da m 21,5 a m 22
-----------------	----------------	------------------------------

Provino	1	2	3
Condizione del provino	Indisturbato		
Tempo di consolidazione (ore)	12	12	12
Pressione verticale (kg/cm ²)	0,854	1,510	2,350
Tensione di rottura (kg/cm ²)	1,0	2,0	3,0
Deformazione verticale a rottura (mm)	0,825	1,075	1,593
Peso di volume	2,01		
Tipo di prova	Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,08 mm/min

PARAMETRI DELLA PROVA	
Coesione	0,05 Kg/cm ²
Angolo di attrito	37,1 °



PROVA EDOMETRICA

Normativa ASTM D 2435

Certificato N. 74

Data: 28/08/2007

Committente: CAM S.r.l.

Località: Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma

Riferimento: Realizzazione di un parcheggio interrato

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Sondaggio N. F1

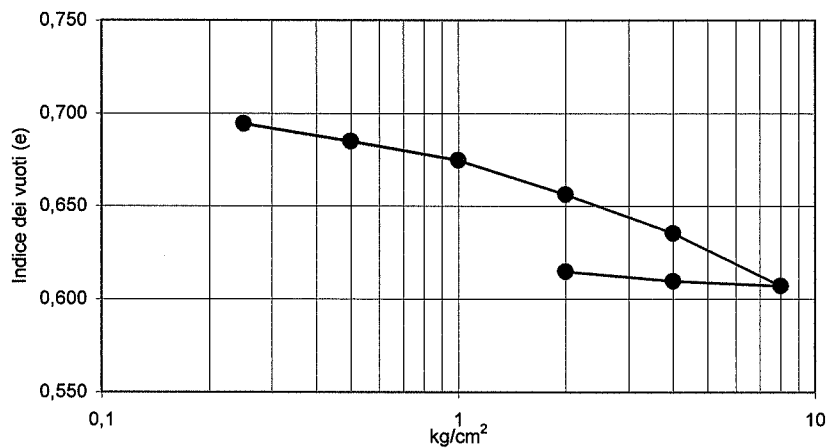
Campione N. C3

Profondità: da m 21,5 a m 22,0

CARATTERISTICHE DEL PROVINO

Peso di Volume Saturo g/cm ³	2,01
Umidità	26%
Peso specifico g/cm ³	2,73
Volume dei pieni cm ³	233,59
Volume dei vuoti cm ³	166,41
Indice dei vuoti	0,71
Altezza del provino cm	2
Volume provino cm ³	400
Saturazione	100%

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI



PARAMETRI DELLA PROVA

Pressione kg/cm ²	Cedim. mm	Indice vuoti	Cc	Modulo E kg/cm ²	Cv
0,25	0,21	0,694			
0,5	0,32	0,685	0,031	90,91	
1	0,44	0,675	0,034	166,67	
2	0,65	0,656	0,061	186,05	
4	0,90	0,635	0,070	326,53	
8	1,23	0,607	0,094	484,85	
4	1,20	0,610			
2	1,14	0,615			

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO

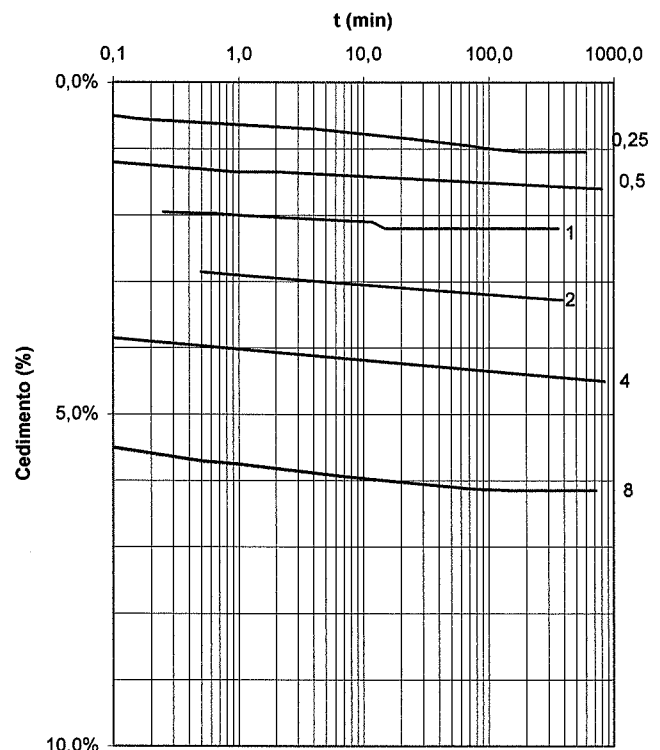
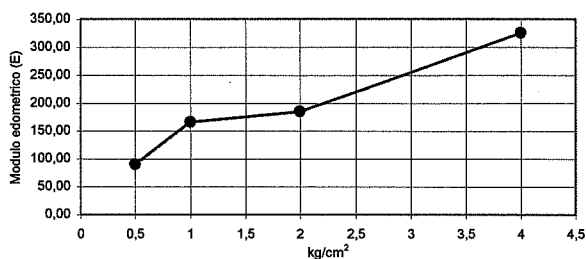


DIAGRAMMA PRESSIONE-MODULO-EDOMETRICO



DATI DI RIEPILOGO

Certificato N. 75 Data: 28/08/2007

Committente: CAM S.r.l.
Località: Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma
Riferimento: Realizzazione di un parcheggio interrato

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Sondaggio: F2 Campione: C1 Profondità: da m 4,5 a m 5,0

CARATTERISTICHE FISICHE

Peso di volume	g/cm ³	1,67
Peso di volume secco	g/cm ³	1,24
Peso di volume saturo	g/cm ³	1,78
Peso specifico	g/cm ³	2,66
Indice dei vuoti		1,14
Porosità		0,53
Contenuto d'acqua (%)		34,3
Limite di liquidità		-
Limite di plasticità		-
Indice di plasticità		-

TAGLIO DIRETTO

coesione efficace	c'	0,08	kg/cm ²
angolo di attrito interno	φ	30,6	°

PROVA EDOMETRICA

Pressione kg/cmq	Cedimento mm	Indice vuoti	Cc	Modulo E kg/cmq	Cv

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	%	8,17
Sabbia	%	87,52
Limo	%	4,31
Argilla	%	-
D10	mm	0,10
D50	mm	0,53
D60	mm	0,85
D90	mm	1,80
Passante al setaccio 10	%	91,83
Passante al setaccio 40	%	41,74
Passante al setaccio 200	%	4,31

POCKET PENETROMETRO

C	-	kg/cm ²
---	---	--------------------

SCISSOMETRO

C	-	kg/cm ²
---	---	--------------------

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Terreno di riporto a matrice pozzolanica sabbiosa debolmente ghiaiosa a tratti debolmente limosa di colore marrone-rossastro con inclusi laterizi

CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA CNR-UNI

A1b

ANALISI GRANULOMETRICA

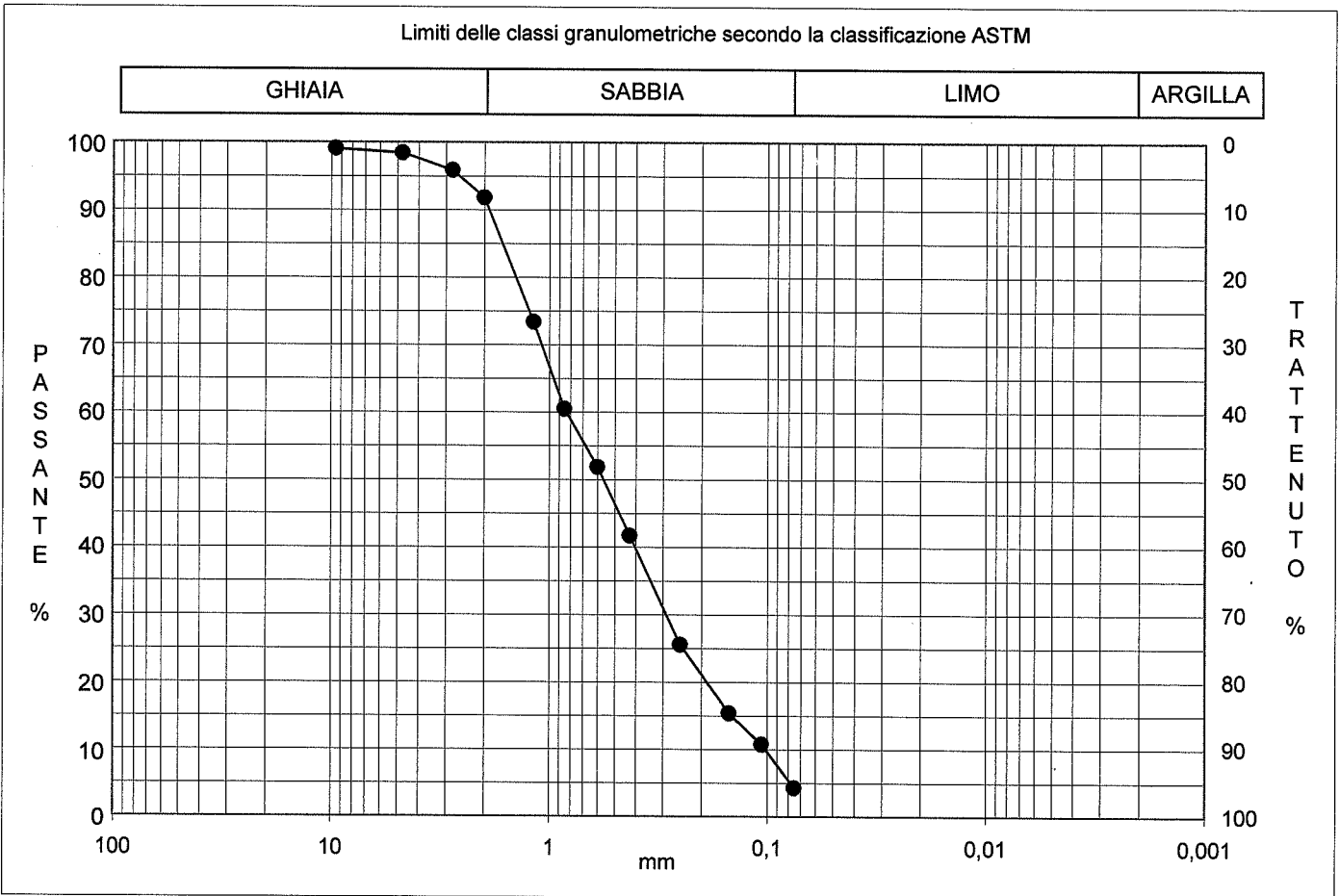
Normativa ASTM D 422

Certificato N.	75	Data:	28/08/2007
----------------	----	-------	------------

Committente:	CAM S.r.l.		
Località:	Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma		
Riferimento:	Realizzazione di un parcheggio interrato		

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE			
Sondaggio N.	F2	Campione N.	C1
Profondità:		da m	4,5 a m 5

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE							
Ghiaia	8,17	%	Passante al setaccio 10 (2 mm)	91,83	%	D10	0,10 mm
Sabbia	87,52	%	Passante al setaccio 40 (0,45 mm)	41,74	%	D30	0,30 mm
Limo	4,31	%	Passante al setaccio 200 (0,075 mm)	4,31	%	D50	0,53 mm
Argilla	-	%	Coefficiente di uniformità	8,50		D60	0,85 mm
						D90	1,80 mm



φ setaccio (mm)	9,5	4,75	2,8	2	1,18	0,85	0,6	0,425	0,25	0,15	0,106	0,075
Passante (%)	99,1	98,5	95,9	91,8	73,4	60,5	51,9	41,7	25,6	15,4	10,8	4,3
Trattenuto (%)	0,9	1,5	4,1	8,2	26,6	39,5	48,1	58,3	74,4	84,6	89,2	95,7

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Normativa ASTM D 3080

Certificato N. 75 Data: 28/08/2007

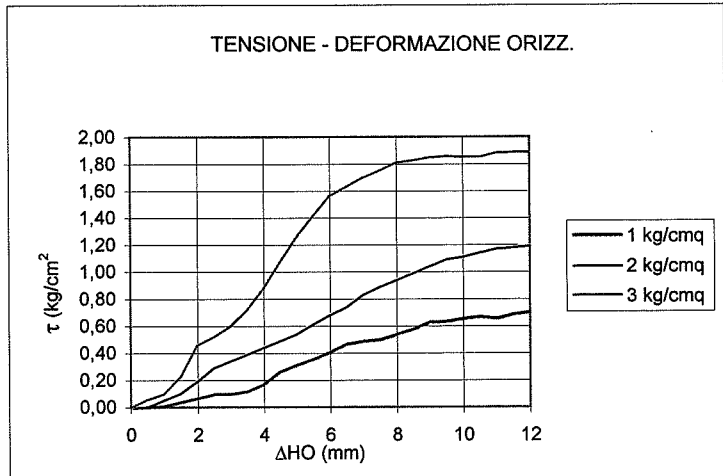
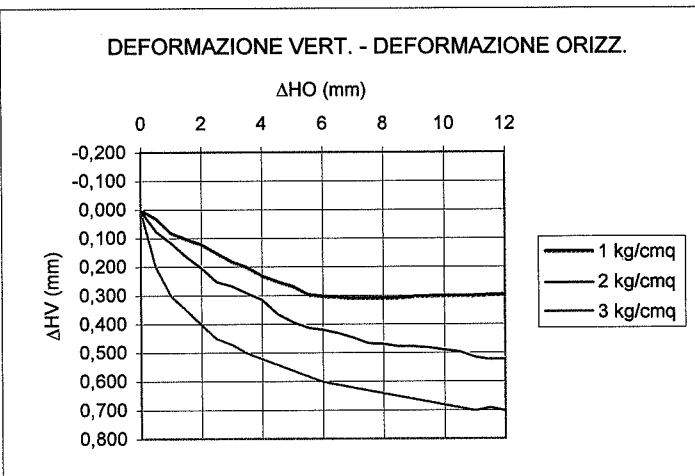
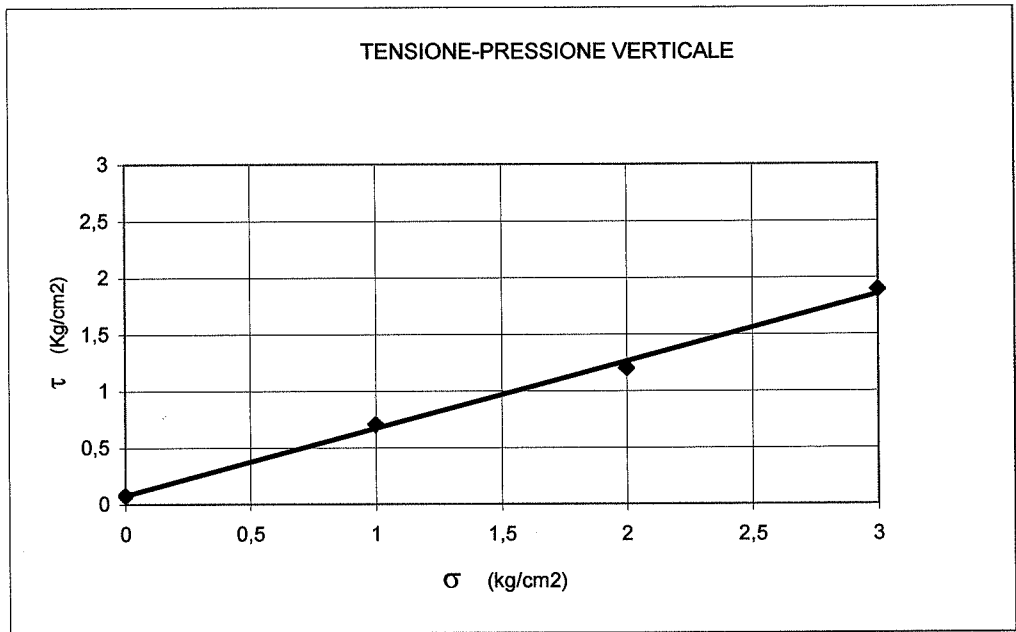
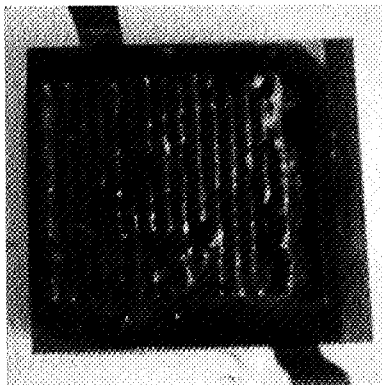
Committente: CAM S.r.l.
 Località: Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma
 Riferimento: Realizzazione di un parcheggio interrato

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Sondaggio N. F2 Campione N. C1 Profondità: da m 4,5 a m 5

Provino	1	2	3
Condizione del provino	Indisturbato		
Tempo di consolidazione (ore)	12	12	12
Pressione verticale (kg/cm ²)	0,704	1,200	1,889
Tensione di rottura (kg/cm ²)	1,0	2,0	3,0
Deformazione verticale a rottura (mm)	0,308	0,519	0,700
Peso di volume	1,67		
Tipo di prova	Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,05 mm/min

PARAMETRI DELLA PROVA	
Coazione	0,08 Kg/cm ²
Angolo di attrito	30,6 °



DATI DI RIEPILOGO

Certificato N. 76

Data: 28/08/2007

Committente: CAM S.r.l.

Località: Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma

Riferimento: Realizzazione di un parcheggio interrato

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Sondaggio: F2

Campione: C2

Profondità: da m 11,0 a m 11,5

CARATTERISTICHE FISICHE

Peso di volume	g/cm ³	2,00
Peso di volume secco	g/cm ³	1,57
Peso di volume saturo	g/cm ³	2,00
Peso specifico	g/cm ³	2,74
Indice dei vuoti		0,74
Porosità		0,43
Contenuto d'acqua (%)		27,1
Limite di liquidità		-
Limite di plasticità		-
Indice di plasticità		-

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	%	4,37
Sabbia	%	89,51
Limo	%	6,11
Argilla	%	-
D10	mm	0,11
D50	mm	0,72
D60	mm	0,90
D90	mm	1,60
Passante al setaccio 10	%	95,63
Passante al setaccio 40	%	29,63
Passante al setaccio 200	%	6,11

TAGLIO DIRETTO

coesione efficace	c'	0,05	kg/cm ²
angolo di attrito interno	φ	37,0	°

PROVA EDOMETRICA

Pressione kg/cmq	Cedimento mm	Indice vuoti	Cc	Modulo E kg/cmq	Cv
0,25	0,22	0,725			
0,5	0,54	0,697	0,093	31,25	
1	0,86	0,669	0,094	61,54	
2	1,34	0,627	0,139	83,33	
4	2,03	0,567	0,200	115,94	
8	2,69	0,509	0,191	242,42	
4	2,62	0,515			
2	2,50	0,526			

POCKET PENETROMETRO

C	-	kg/cm ²
---	---	--------------------

SCISSOMETRO

C	-	kg/cm ²
---	---	--------------------

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Sabbia debolmente limosa di colore marrone-nocciola con tracce di ossidazioni

CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA CNR-UNI

A1b

ANALISI GRANULOMETRICA

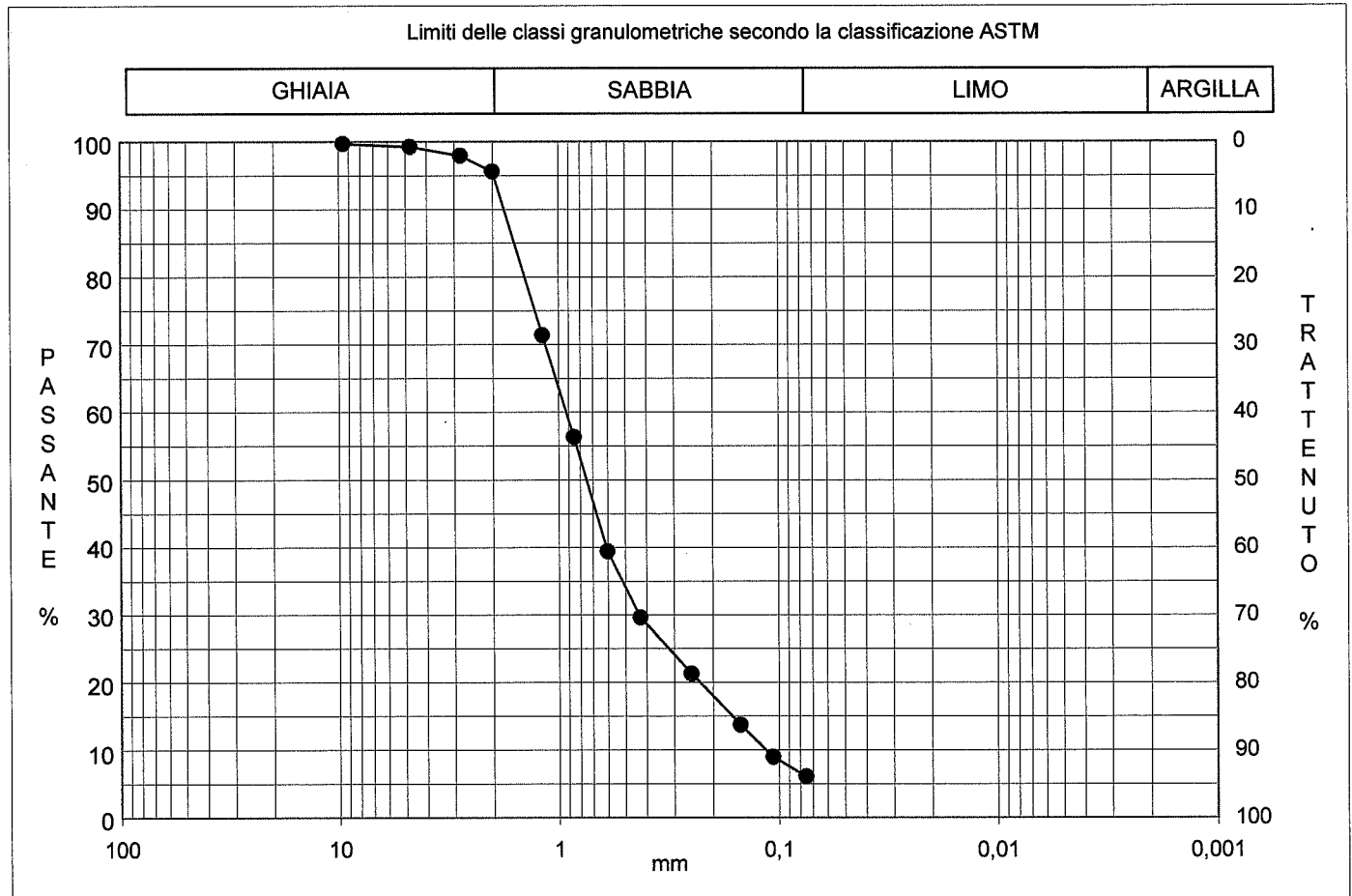
Normativa ASTM D 422

Certificato N.	76	Data:	28/08/2007
----------------	----	-------	------------

Committente:	CAM S.r.l.
Località:	Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma
Riferimento:	Realizzazione di un parcheggio interrato

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE			
Sondaggio N.	F2	Campione N.	C2
Profondità:		da m	11,0 a m 11,5

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE				D10	0,11	mm		
Ghiaia	4,37	%	Passante al setaccio 10 (2 mm)	95,63	%	D30	0,43	mm
Sabbia	89,51	%	Passante al setaccio 40 (0,45 mm)	29,63	%	D50	0,72	mm
Limo	6,11	%	Passante al setaccio 200 (0,075 mm)	6,11	%	D60	0,90	mm
Argilla	-	%	Coefficiente di uniformità	8,18		D90	1,60	mm



φ setaccio (mm)	9,5	4,75	2,8	2	1,18	0,85	0,6	0,425	0,25	0,15	0,106	0,075
Passante (%)	99,8	99,3	98,0	95,6	71,4	56,3	39,4	29,6	21,3	13,7	9,0	6,1
Trattenuto (%)	0,2	0,7	2,0	4,4	28,6	43,7	60,6	70,4	78,7	86,3	91,0	93,9

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Normativa ASTM D 3080

Certificato N. 76 Data: 28/08/2007

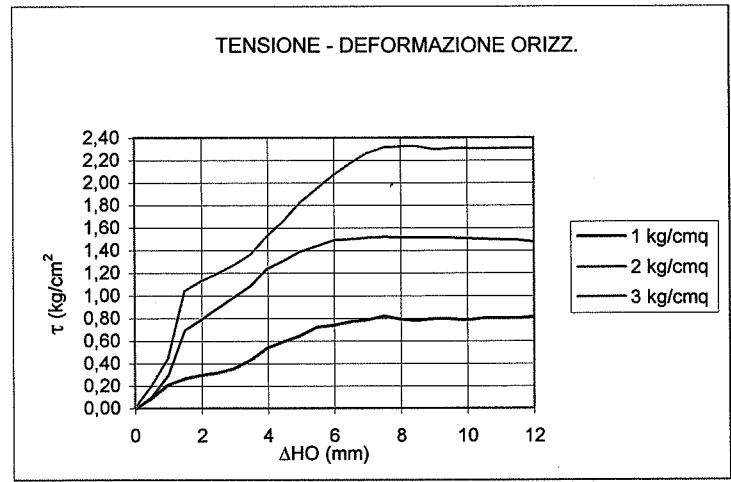
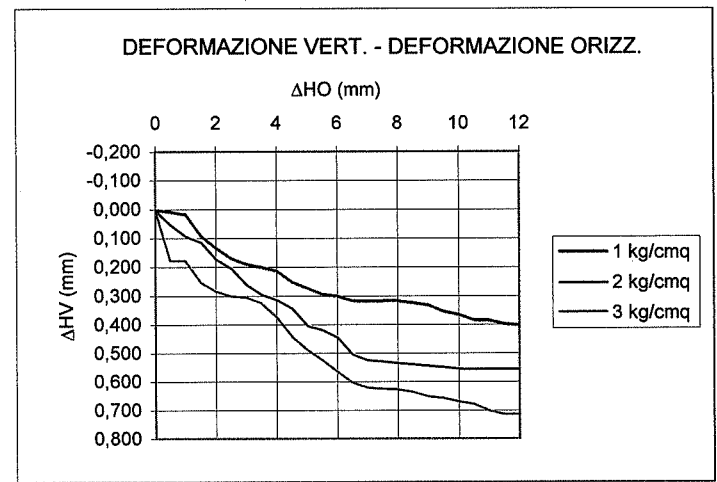
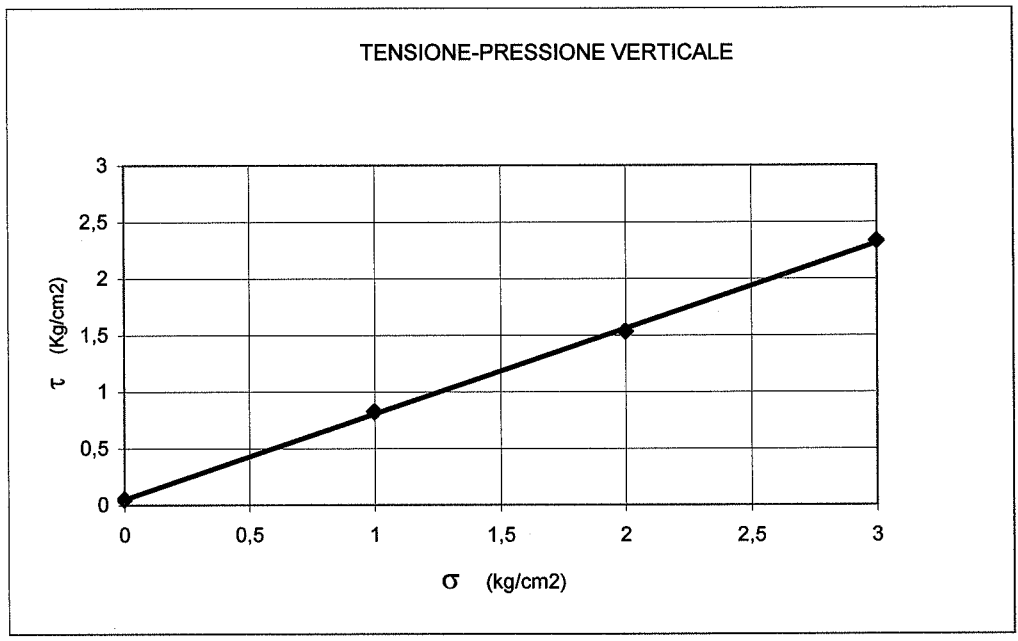
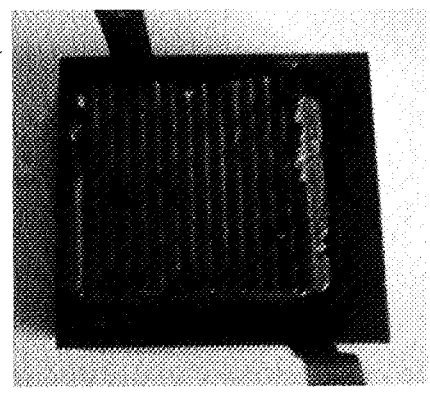
Committente: CAM S.r.l.
 Località: Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma
 Riferimento: Realizzazione di un parcheggio interrato

INDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Sondaggio N. F2 Campione N. C2 Profondità: da m 11,0 a m 11,5

Provino	1	2	3
Condizione del provino	Indisturbato		
Tempo di consolidazione (ore)	12	12	12
Pressione verticale (kg/cm ²)	0,821	1,530	2,330
Tensione di rottura (kg/cm ²)	1,0	2,0	3,0
Deformazione verticale a rottura (mm)	0,401	0,553	0,714
Peso di volume	2,00		
Tipo di prova	Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,04 mm/min

PARAMETRI DELLA PROVA	
Coesione	0,05 Kg/cm ²
Angolo di attrito	37,0 °



PROVA EDOMETRICA

Normativa ASTM D 2435

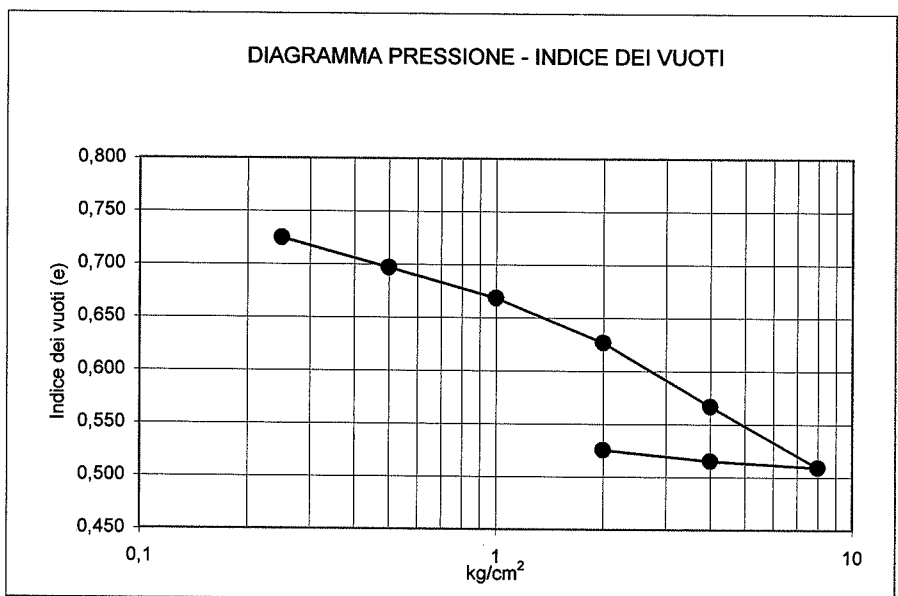
Certificato N. **76** Data: **28/08/2007**

Committente: **CAM S.r.l.**
 Località: **Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma**
 Riferimento: **Realizzazione di un parcheggio interrato**

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

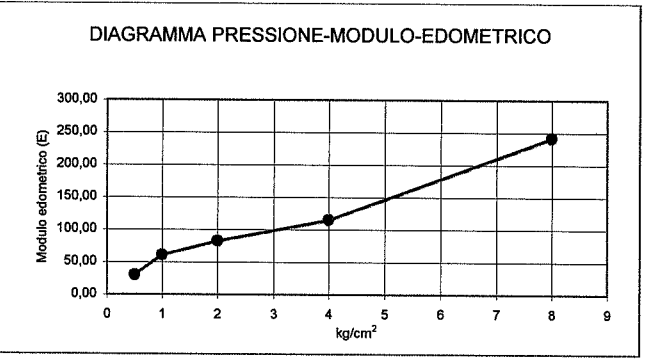
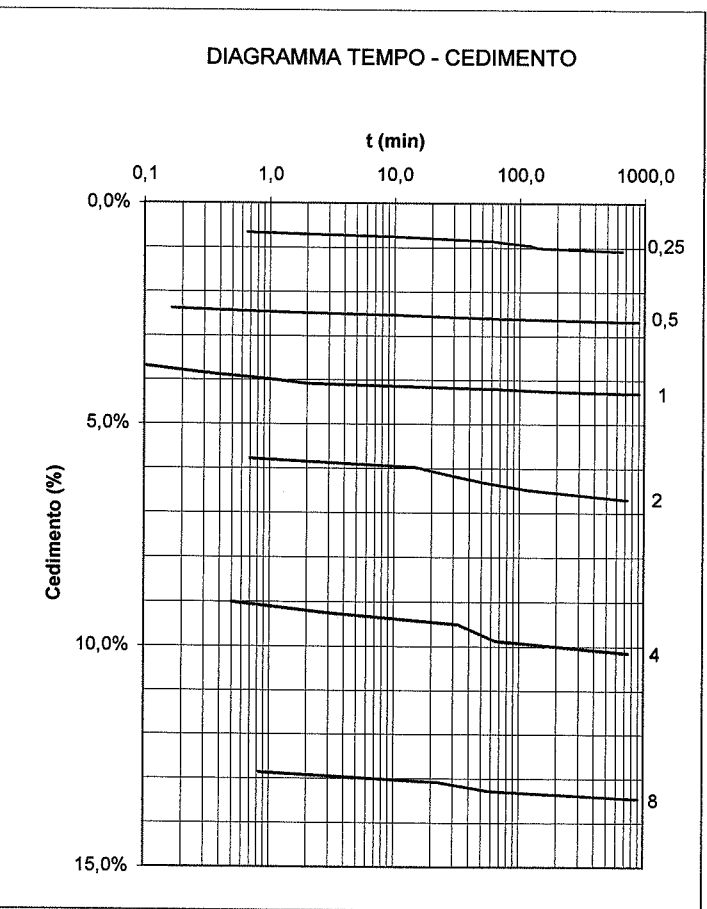
Sondaggio N. F2	Campione N. C2	Profondità: da m 11,0 a m 11,5
------------------------	-----------------------	--

CARATTERISTICHE DEL PROVINO	
Peso di Volume Saturo g/cmc	2,00
Umidità	27%
Peso specifico g/cmc	2,74
Volume dei pieni cmc	229,43
Volume dei vuoti cmc	170,57
Indice dei vuoti	0,74
Altezza del provino cm	2
Volume provino cmc	400
Saturazione	100%



PARAMETRI DELLA PROVA

Pressione kg/cmq	Cedim. mm	Indice vuoti	Cc	Modulo E kg/cmq	Cv
0,25	0,22	0,725			
0,5	0,54	0,697	0,093	31,25	
1	0,86	0,669	0,094	61,54	
2	1,34	0,627	0,139	83,33	
4	2,03	0,567	0,200	115,94	
8	2,69	0,509	0,191	242,42	
4	2,62	0,515			
2	2,50	0,526			



DATI DI RIEPILOGO

Certificato N. 77 Data: 28/08/2007

Committente: CAM S.r.l.
 Località: Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma
 Riferimento: Realizzazione di un parcheggio interrato

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Sondaggio: F2 Campione: C3 Profondità: da m 21,0 a m 21,5

CARATTERISTICHE FISICHE

Peso di volume	g/cm ³	1,96
Peso di volume secco	g/cm ³	1,67
Peso di volume saturo	g/cm ³	2,05
Peso specifico	g/cm ³	2,71
Indice dei vuoti		0,62
Porosità		0,38
Contenuto d'acqua (%)		17,3
Limite di liquidità		-
Limite di plasticità		-
Indice di plasticità		-

TAGLIO DIRETTO

coesione efficace	c'	0,03	kg/cm ²
angolo di attrito interno	φ	36,0	°

PROVA EDOMETRICA

Pressione kg/cmq	Cedimento mm	Indice vuoti	C _c	Modulo E kg/cmq	C _v

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	%	0,41
Sabbia	%	99,29
Limo	%	0,31
Argilla	%	-
D10	mm	0,11
D50	mm	0,27
D60	mm	0,31
D90	mm	0,46
Passante al setaccio 10	%	99,59
Passante al setaccio 40	%	87,49
Passante al setaccio 200	%	0,31

POCKET PENETROMETRO

C	-	kg/cm ²
---	---	--------------------

SCISSOMETRO

C	-	kg/cm ²
---	---	--------------------

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Sabbia di colore marrone-nocciola con tracce di ossidazioni

CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA CNR-UNI

A3

ANALISI GRANULOMETRICA

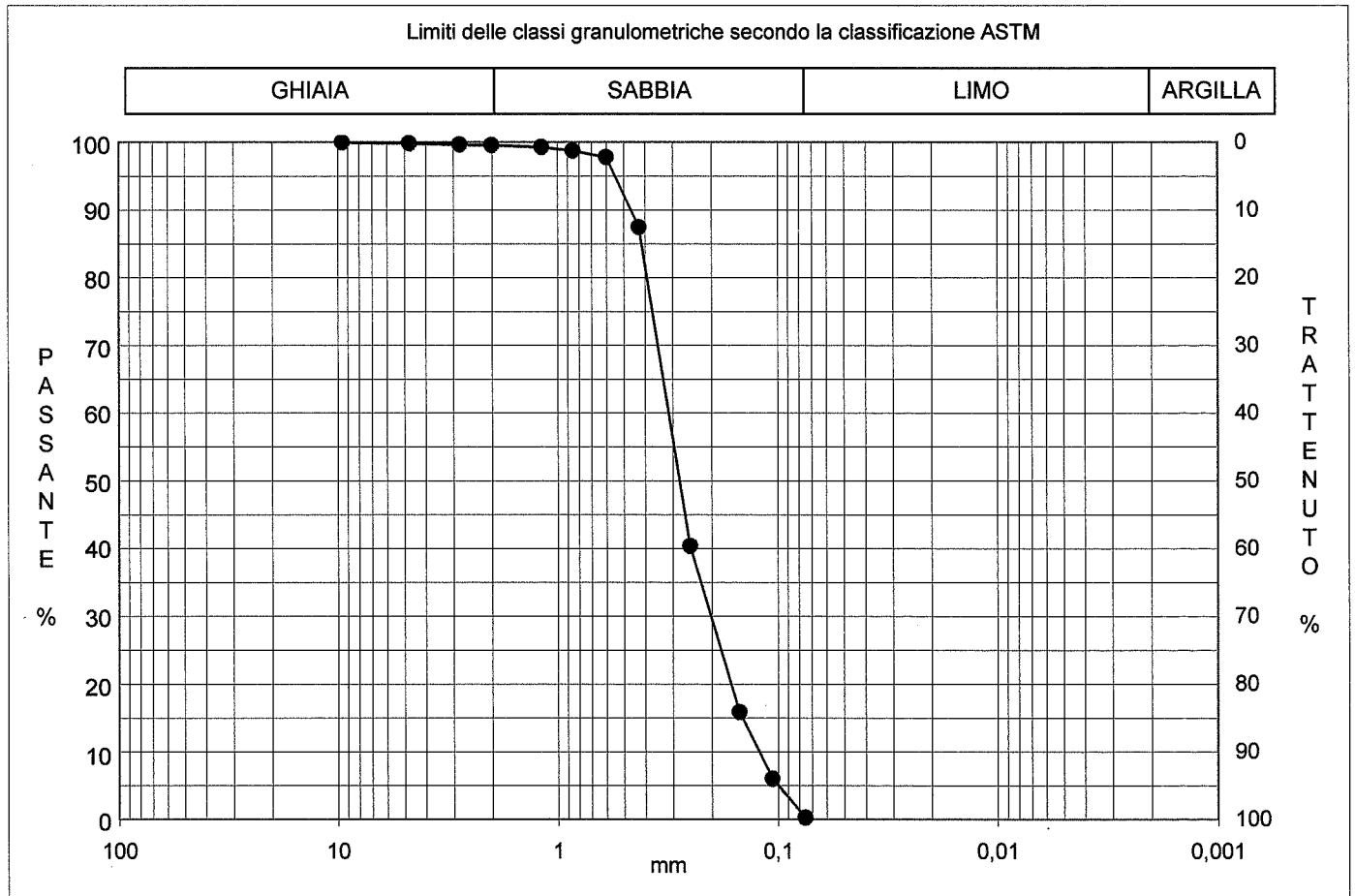
Normativa ASTM D 422

Certificato N.	77	Data:	28/08/2007
----------------	----	-------	------------

Committente:	CAM S.r.l.		
Località:	Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma		
Riferimento:	Realizzazione di un parcheggio interrato		

INDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE				
Sondaggio N.	F2	Campione N.	C3	Profondità: da m 21,0 a m 21,5

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE				D10	0,11	mm		
Ghiaia	0,41	%	Passante al setaccio 10 (2 mm)	99,59	%	D30	0,20	mm
Sabbia	99,29	%	Passante al setaccio 40 (0,45 mm)	87,49	%	D50	0,27	mm
Limo	0,31	%	Passante al setaccio 200 (0,075 mm)	0,31	%	D60	0,31	mm
Argilla	-	%	Coefficiente di uniformità	2,82		D90	0,46	mm



	9,5	4,75	2,8	2	1,18	0,85	0,6	0,425	0,25	0,15	0,106	0,075
φ setaccio (mm)	9,5	4,75	2,8	2	1,18	0,85	0,6	0,425	0,25	0,15	0,106	0,075
Passante (%)	100,0	99,8	99,7	99,6	99,3	98,8	97,8	87,5	40,4	15,9	6,1	0,3
Trattenuto (%)	0,0	0,2	0,3	0,4	0,7	1,2	2,2	12,5	59,6	84,1	93,9	99,7

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Normativa ASTM D 3080

Certificato N. **77** Data: **28/08/2007**

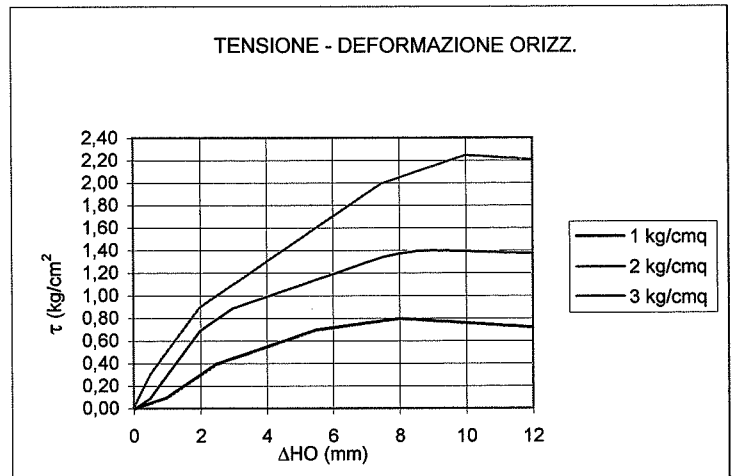
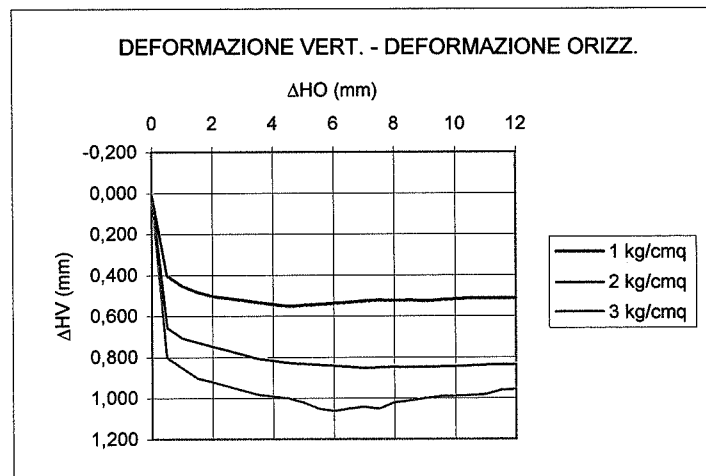
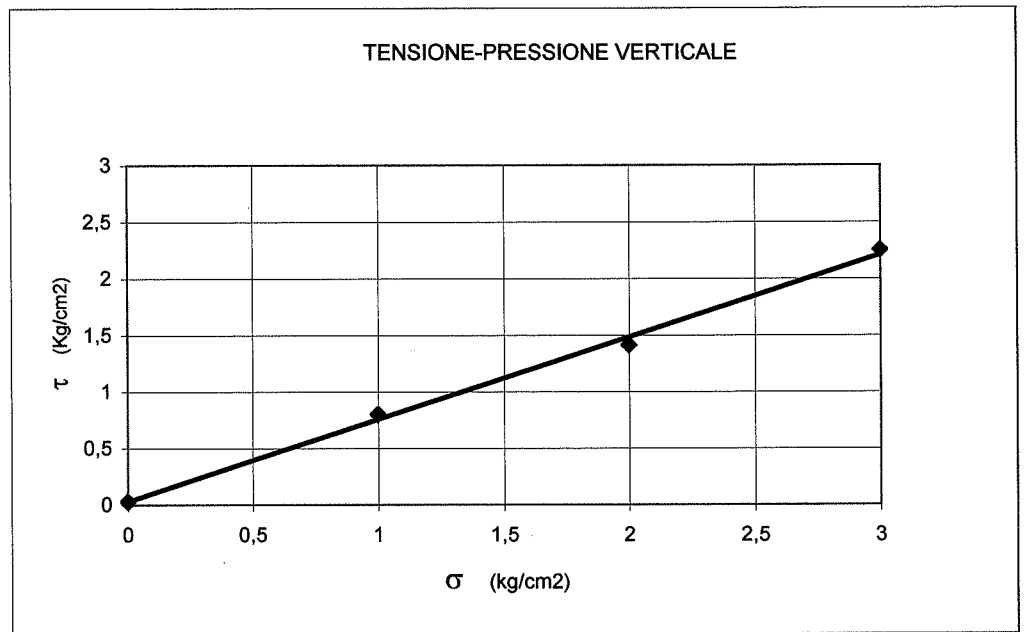
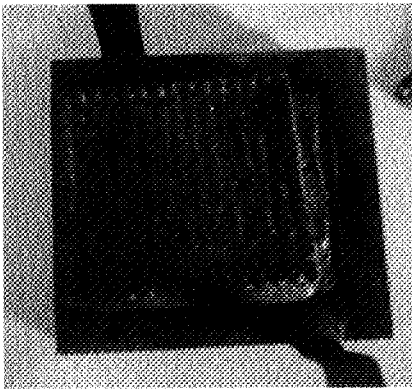
Committente: **CAM S.r.l.**
 Località: **Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma**
 Riferimento: **Realizzazione di un parcheggio interrato**

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Sondaggio N. **F2** Campione N. **C3** Profondità: **da m 21,0 a m 21,5**

Provino	1	2	3
Condizione del provino	Indisturbato		
Tempo di consolidazione (ore)	12	12	12
Pressione verticale (kg/cm ²)	0,800	1,410	2,250
Tensione di rottura (kg/cm ²)	1,0	2,0	3,0
Deformazione verticale a rottura (mm)	0,550	0,845	1,060
Peso di volume	1,96		
Tipo di prova	Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,05 mm/min

PARAMETRI DELLA PROVA	
Coesione	0,03 Kg/cm ²
Angolo di attrito	36,0 °



DATI DI RIEPILOGO

Certificato N. 78

Data: 28/08/2007

Committente: CAM S.r.l.

Località: Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma

Riferimento: Realizzazione di un parcheggio interrato

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Sondaggio: F3

Campione: C1

Profondità: da m 5,0

a m 5,5

CARATTERISTICHE FISICHE

Peso di volume	g/cm ³	1,68
Peso di volume secco	g/cm ³	1,28
Peso di volume saturo	g/cm ³	1,79
Peso specifico	g/cm ³	2,61
Indice dei vuoti		1,03
Porosità		0,51
Contenuto d'acqua (%)		30,9
Limite di liquidità		-
Limite di plasticità		-
Indice di plasticità		-

TAGLIO DIRETTO

coesione efficace	c'	0,08	kg/cm ²
angolo di attrito interno	φ	28,6	°

PROVA EDOMETRICA

Pressione kg/cmq	Cedimento mm	Indice vuoti	Cc	Modulo E kg/cmq	Cv

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	%	5,76
Sabbia	%	92,08
Limo	%	2,16
Argilla	%	-
D10	mm	0,15
D50	mm	0,70
D60	mm	0,80
D90	mm	1,60
Passante al setaccio 10	%	94,24
Passante al setaccio 40	%	28,86
Passante al setaccio 200	%	2,16

POCKET PENETROMETRO

C	-	kg/cm ²
---	---	--------------------

SCISSOMETRO

C	-	kg/cm ²
---	---	--------------------

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Terreno di riporto a matrice pozzolanica sabbiosa debolmente ghiaiosa di colore marrone-rossastro con inclusi laterizi

CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA CNR-UNI

A1b

ANALISI GRANULOMETRICA

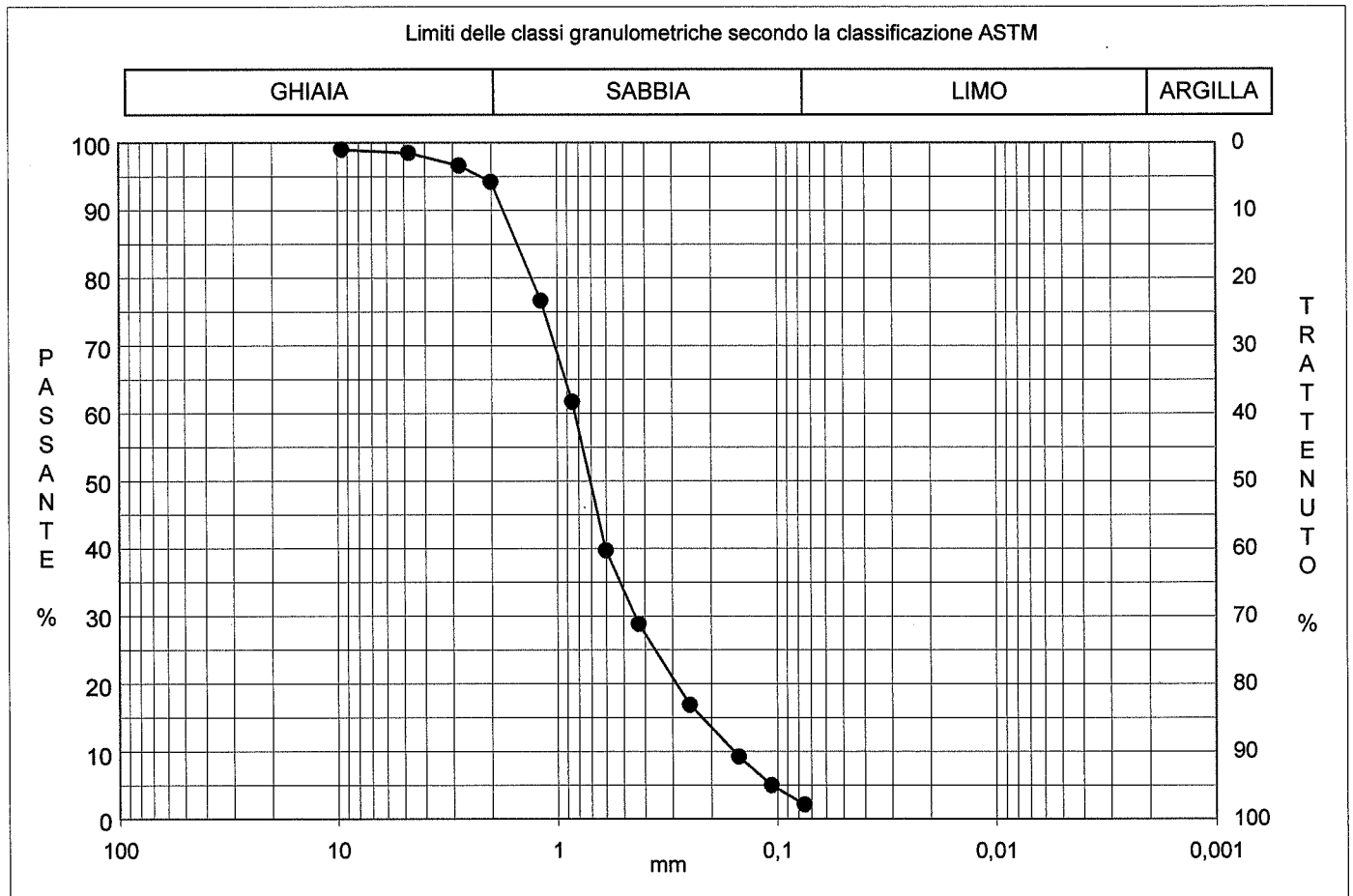
Normativa ASTM D 422

Certificato N.	78	Data:	28/08/2007
----------------	----	-------	------------

Committente:	CAM S.r.l.		
Località:	Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma		
Riferimento:	Realizzazione di un parcheggio interrato		

INDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE			
Sondaggio N.	F3	Campione N.	C1
Profondità:		da m	5,0 a m 5,5

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE							
Ghiaia	5,76	%	Passante al setaccio 10 (2 mm)	94,24	%	D10	0,15 mm
Sabbia	92,08	%	Passante al setaccio 40 (0,45 mm)	28,86	%	D30	0,43 mm
Limo	2,16	%	Passante al setaccio 200 (0,075 mm)	2,16	%	D50	0,70 mm
Argilla	-	%	Coefficiente di uniformità	5,33		D60	0,80 mm
						D90	1,60 mm



φ setaccio (mm)	9,5	4,75	2,8	2	1,18	0,85	0,6	0,425	0,25	0,15	0,106	0,075
Passante (%)	99,0	98,5	96,6	94,2	76,7	61,7	39,7	28,9	16,9	9,2	5,0	2,2
Trattenuto (%)	1,0	1,5	3,4	5,8	23,3	38,3	60,3	71,1	83,1	90,8	95,0	97,8

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Normativa ASTM D 3080

Certificato N. 78

Data: 28/08/2007

Committente: CAM S.r.l.

Località: Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma

Riferimento: Realizzazione di un parcheggio interrato

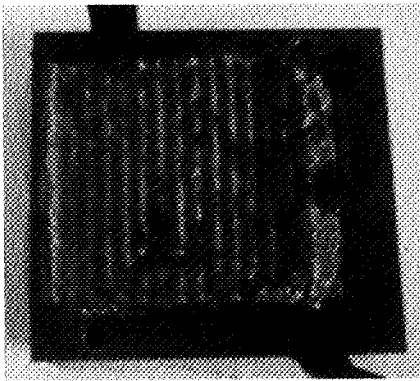
INDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Sondaggio N. F3	Campione N. C1	Profondità: da m 5,0	a m 5,5
-----------------	----------------	----------------------	---------

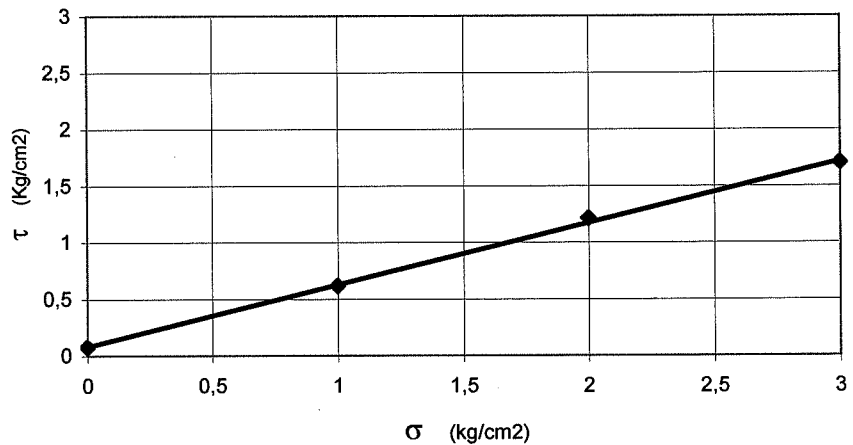
Provino	1	2	3
Condizione del provino	Indisturbato		
Tempo di consolidazione (ore)	12	12	12
Pressione verticale (kg/cm ²)	0,614	1,210	1,700
Tensione di rottura (kg/cm ²)	1,0	2,0	3,0
Deformazione verticale a rottura (mm)	0,370	0,486	0,639
Peso di volume	1,68		
Tipo di prova	Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,08 mm/min

PARAMETRI DELLA PROVA

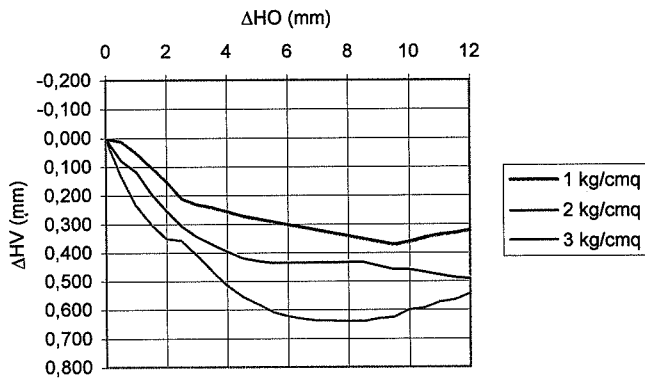
Coesione	0,08 Kg/cm ²
Angolo di attrito	28,6 °



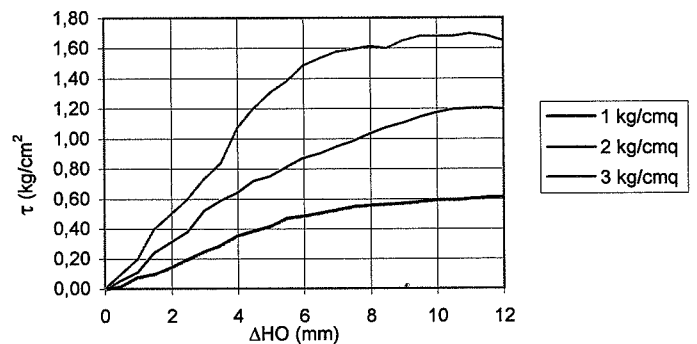
TENSIONE-PRESSIONE VERTICALE



DEFORMAZIONE VERT. - DEFORMAZIONE ORIZZ.



TENSIONE - DEFORMAZIONE ORIZZ.



DATI DI RIEPILOGO

Certificato N. 79 Data: 28/08/2007

Committente: CAM S.r.l.
Località: Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma
Riferimento: Realizzazione di un parcheggio interrato

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Sondaggio: F3 Campione: C2 Profondità: da m 9,0 a m 9,5

CARATTERISTICHE FISICHE

Peso di volume	g/cm ³	1,69
Peso di volume secco	g/cm ³	1,28
Peso di volume saturo	g/cm ³	1,78
Peso specifico	g/cm ³	2,56
Indice dei vuoti		1,00
Porosità		0,50
Contenuto d'acqua (%)		32,2
Limite di liquidità		-
Limite di plasticità		-
Indice di plasticità		-

TAGLIO DIRETTO

coesione efficace	c'	0,03	kg/cm ²
angolo di attrito interno	φ	29,7	°

PROVA EDOMETRICA

Pressione kg/cmq	Cedimento mm	Indice vuoti	Cc	Modulo E kg/cmq	Cv

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	%	3,56
Sabbia	%	91,39
Limo	%	5,05
Argilla	%	-
D10	mm	0,09
D50	mm	0,60
D60	mm	0,80
D90	mm	1,50
Passante al setaccio 10	%	96,44
Passante al setaccio 40	%	37,63
Passante al setaccio 200	%	5,05

POCKET PENETROMETRO

C	-	kg/cm ²
---	---	--------------------

SCISSOMETRO

C	-	kg/cm ²
---	---	--------------------

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Terreno di riporto a matrice pozzolanica sabbiosa debolmente limosa di colore marrone-rossastro con inclusi laterizi

CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA CNR-UNI

A1b

ANALISI GRANULOMETRICA

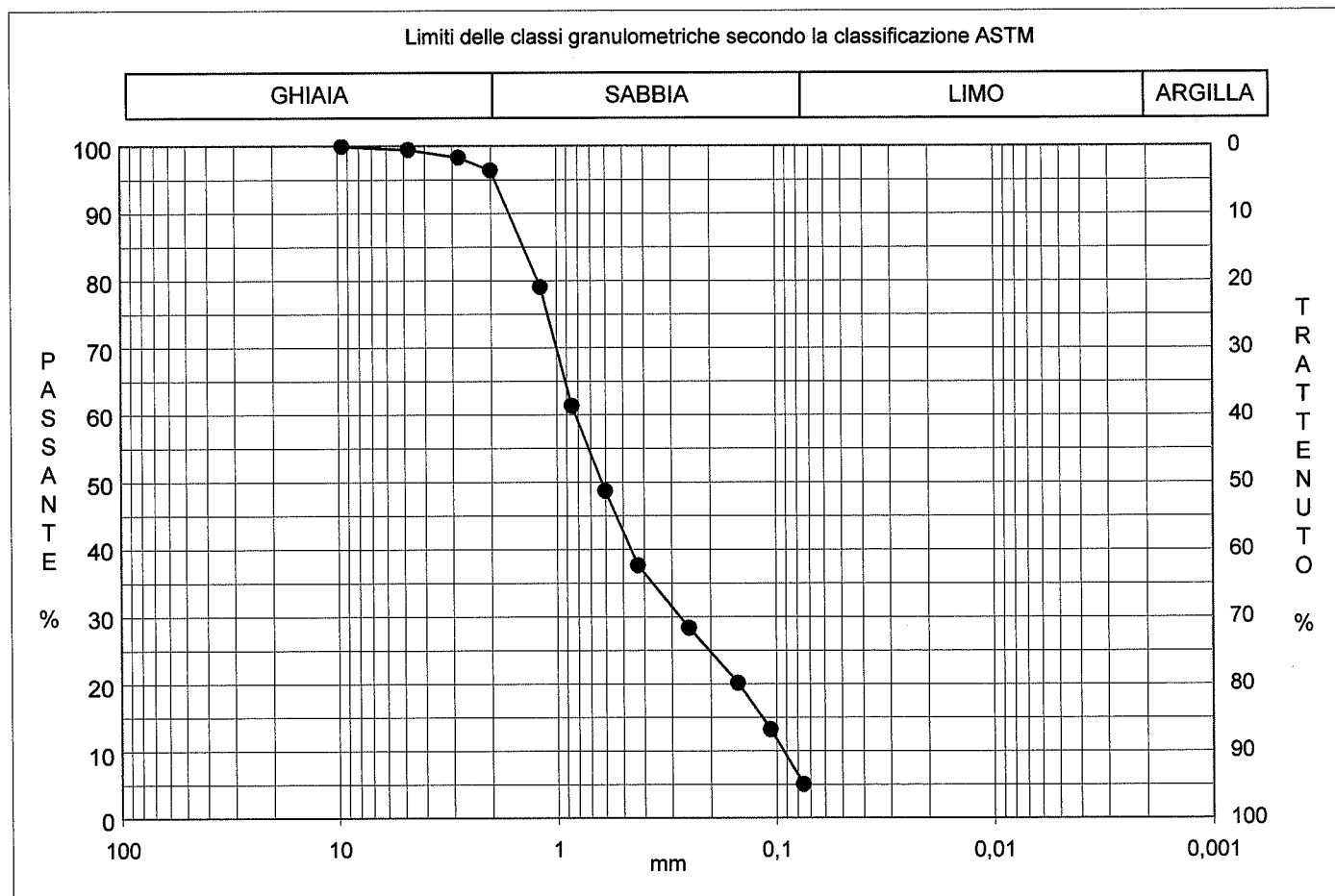
Normativa ASTM D 422

Certificato N. 79	Data: 28/08/2007
-------------------	------------------

Committente: CAM S.r.l.	
Località: Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma	
Riferimento: Realizzazione di un parcheggio interrato	

INDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE			
Sondaggio N. F3	Campione N. C2	Profondità: da m 9,0	a m 9,5

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE				D10	0,09	mm		
Ghiaia	3,56	%	Passante al setaccio 10 (2 mm)	96,44	%	D30	0,28	mm
Sabbia	91,39	%	Passante al setaccio 40 (0,45 mm)	37,63	%	D50	0,60	mm
Limo	5,05	%	Passante al setaccio 200 (0,075 mm)	5,05	%	D60	0,80	mm
Argilla	-	%	Coefficiente di uniformità	8,89		D90	1,50	mm



φ setaccio (mm)	9,5	4,75	2,8	2	1,18	0,85	0,6	0,425	0,25	0,15	0,106	0,075
Passante (%)	100,0	99,5	98,4	96,4	79,0	61,3	48,7	37,6	28,3	20,1	13,2	5,1
Trattenuto (%)	0,0	0,5	1,6	3,6	21,0	38,7	51,3	62,4	71,7	79,9	86,8	94,9

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Normativa ASTM D 3080

Certificato N. 79 Data: 28/08/2007

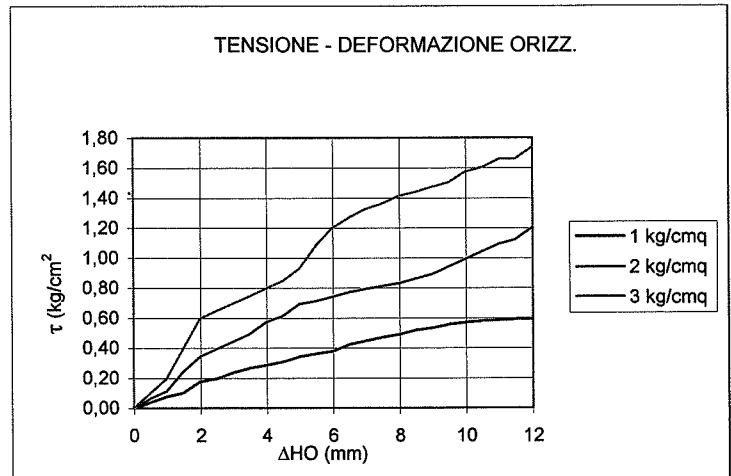
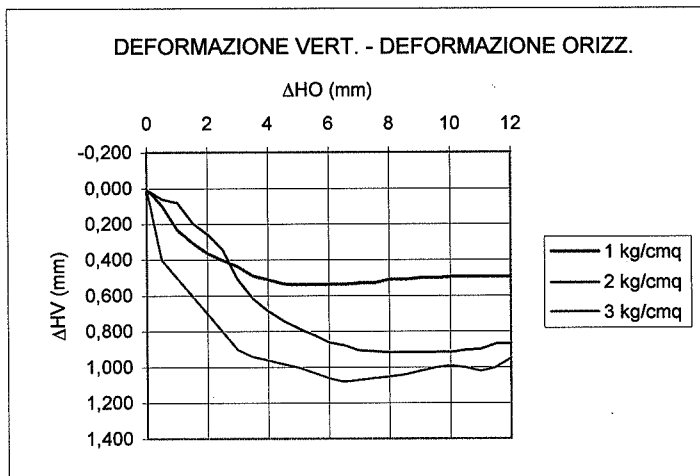
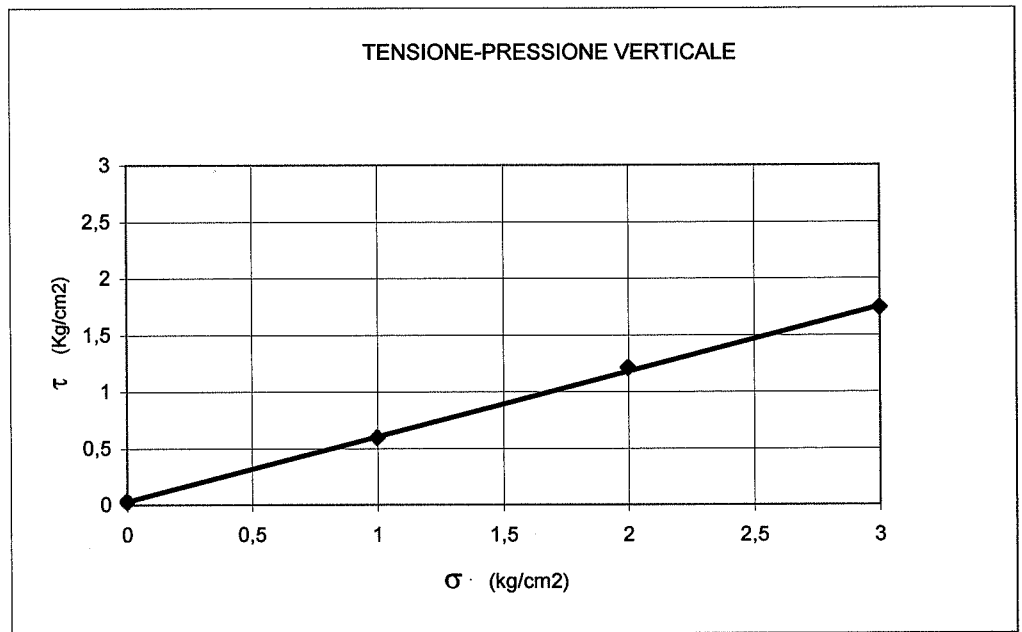
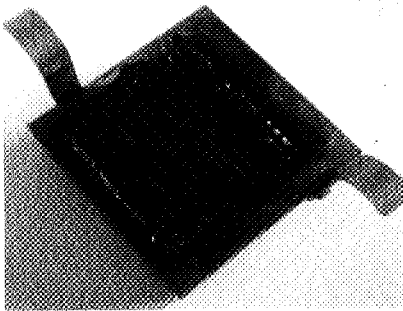
Committente: CAM S.r.l.
 Località: Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma
 Riferimento: Realizzazione di un parcheggio interrato

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Sondaggio N. F3 Campione N. C2 Profondità: da m 9,0 a m 9,5

Provino	1	2	3
Condizione del provino	Indisturbato		
Tempo di consolidazione (ore)	12	12	12
Pressione verticale (kg/cm ²)	0,593	1,210	1,739
Tensione di rottura (kg/cm ²)	1,0	2,0	3,0
Deformazione verticale a rottura (mm)	0,536	0,912	1,080
Peso di volume	1,69		
Tipo di prova	Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,08 mm/min

PARAMETRI DELLA PROVA	
Coesione	0,03 Kg/cm ²
Angolo di attrito	29,7 °



DATI DI RIEPILOGO

Certificato N. 80 Data: 28/08/2007

Committente: CAM S.r.l.
Località: Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma
Riferimento: Realizzazione di un parcheggio interrato

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Sondaggio: F3 Campione: C3 Profondità: da m 16,5 a m 16,9

CARATTERISTICHE FISICHE

Peso di volume	g/cm ³	1,93
Peso di volume secco	g/cm ³	1,57
Peso di volume saturo	g/cm ³	1,93
Peso specifico	g/cm ³	2,46
Indice dei vuoti		0,57
Porosità		0,36
Contenuto d'acqua (%)		23,3
Limite di liquidità		-
Limite di plasticità		-
Indice di plasticità		-

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	%	5,88
Sabbia	%	91,35
Limo	%	2,77
Argilla	%	-
D10	mm	0,13
D50	mm	0,70
D60	mm	0,94
D90	mm	1,80
Passante al setaccio 10	%	94,12
Passante al setaccio 40	%	33,03
Passante al setaccio 200	%	2,77

TAGLIO DIRETTO

coesione efficace	c'	0,07	kg/cm ²
angolo di attrito interno	φ	37,3	°

PROVA EDOMETRICA

Pressione kg/cmq	Cedimento mm	Indice vuoti	Cc	Modulo E kg/cmq	Cv
0,25	0,59	0,528			
0,5	0,86	0,506	0,072	36,36	
1	1,14	0,485	0,072	72,73	
2	1,59	0,449	0,119	87,91	
4	2,07	0,411	0,125	166,67	
8	2,53	0,375	0,120	347,83	
4	2,51	0,377			
2	2,42	0,384			

POCKET PENETROMETRO

C	-	kg/cm ²
---	---	--------------------

SCISSOMETRO

C	-	kg/cm ²
---	---	--------------------

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Sabbia debolmente ghiaiosa di colore marrone-nocciola con tracce di ossidazioni

CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA CNR-UNI

A1b

ANALISI GRANULOMETRICA

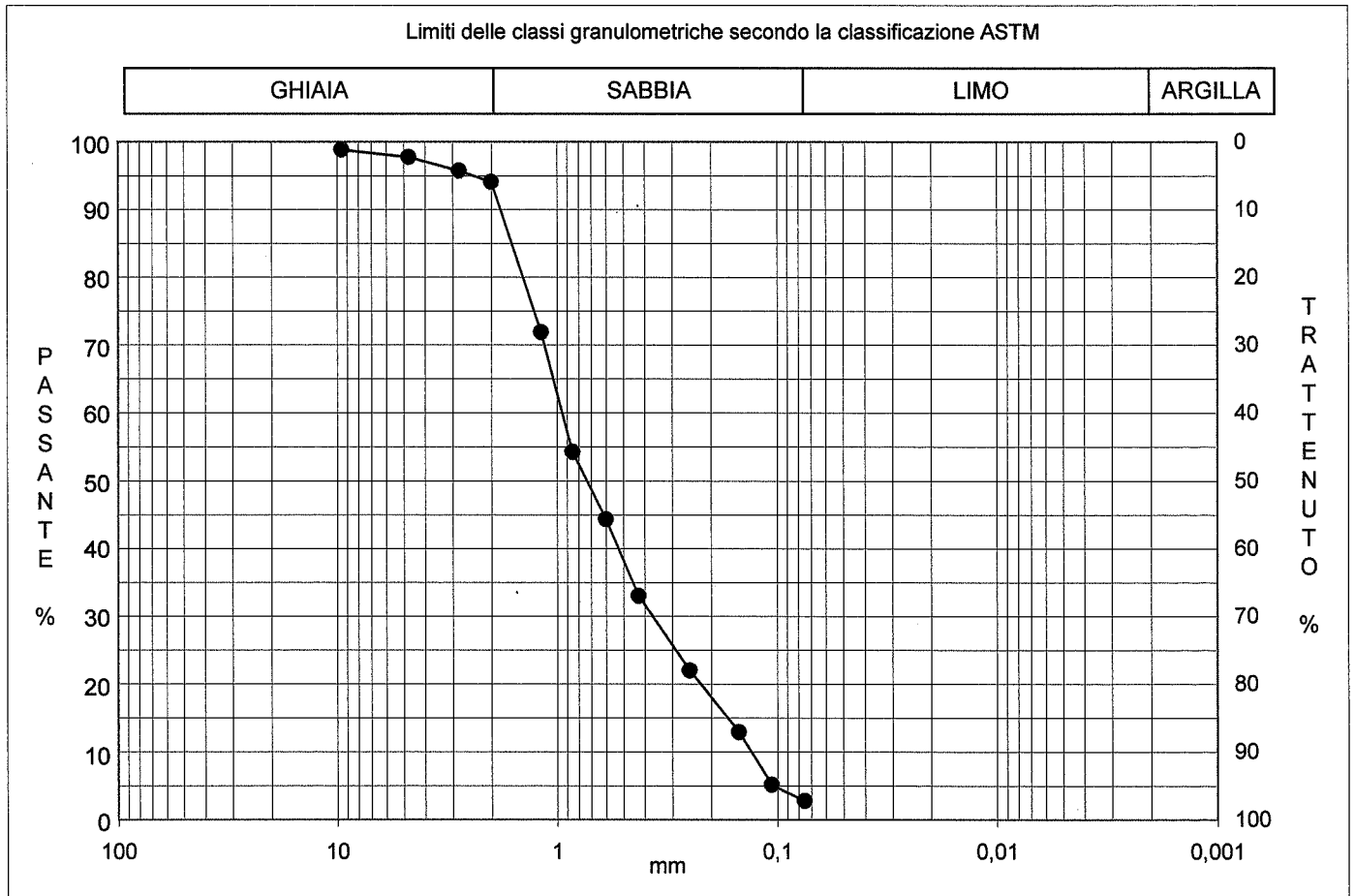
Normativa ASTM D 422

Certificato N. 80	Data: 28/08/2007
-------------------	------------------

Committente: CAM S.r.l.	Località: Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma
Riferimento: Realizzazione di un parcheggio interrato	

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE			
Sondaggio N. F3	Campione N. C3	Profondità: da m 16,5	a m 16,9

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE					D10	0,13	mm	
Ghiaia	5,88	%	Passante al setaccio 10 (2 mm)	94,12	%	D30	0,35	mm
Sabbia	91,35	%	Passante al setaccio 40 (0,45 mm)	33,03	%	D50	0,70	mm
Limo	2,77	%	Passante al setaccio 200 (0,075 mm)	2,77	%	D60	0,94	mm
Argilla	-	%	Coefficiente di uniformità	7,23		D90	1,80	mm



φ setaccio (mm)	9,5	4,75	2,8	2	1,18	0,85	0,6	0,425	0,25	0,15	0,106	0,075
Passante (%)	98,9	97,8	95,8	94,1	71,9	54,3	44,3	33,0	22,0	12,9	5,2	2,8
Trattenuto (%)	1,1	2,2	4,2	5,9	28,1	45,7	55,7	67,0	78,0	87,1	94,8	97,2

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Normativa ASTM D 3080

Certificato N.	80	Data:	28/08/2007
----------------	----	-------	------------

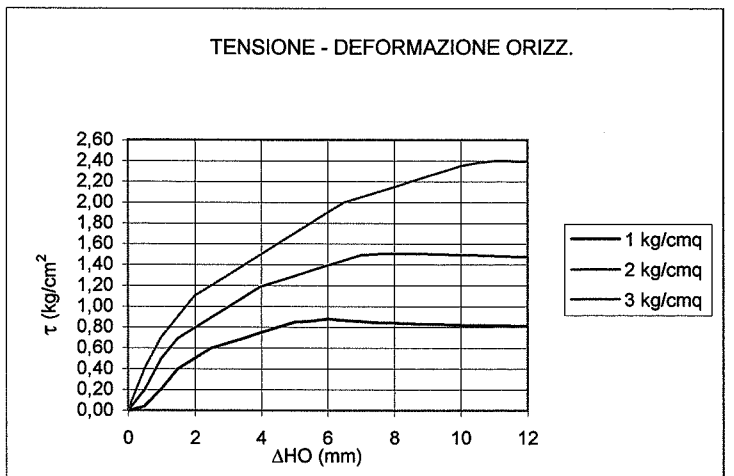
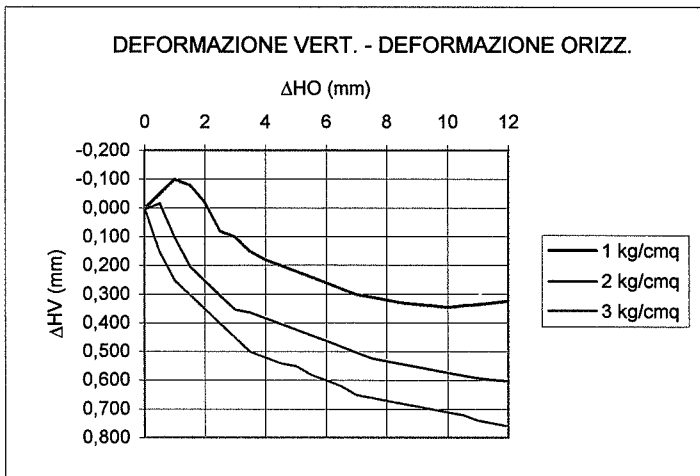
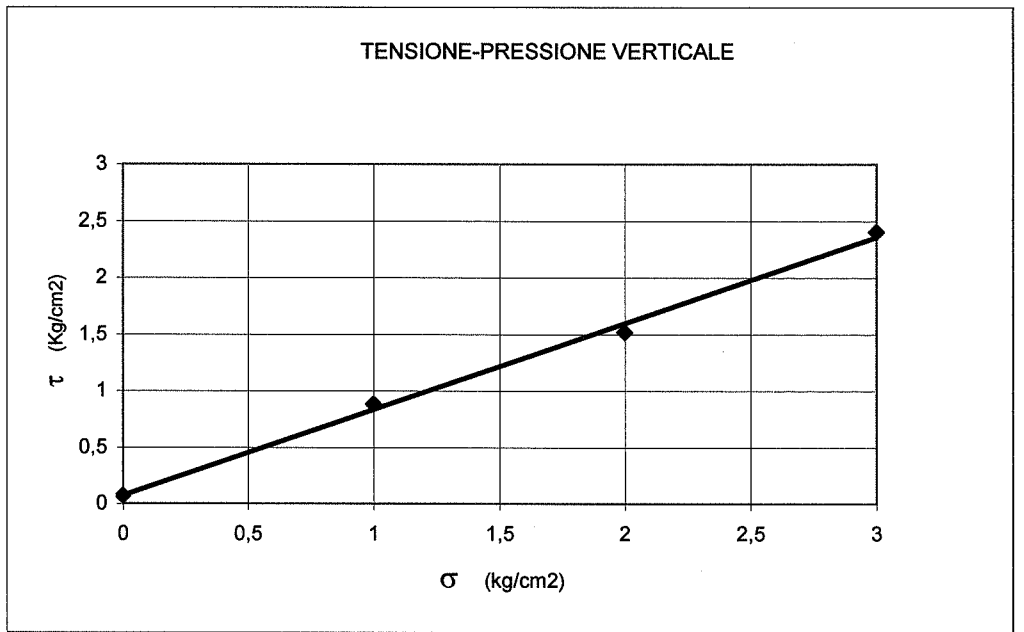
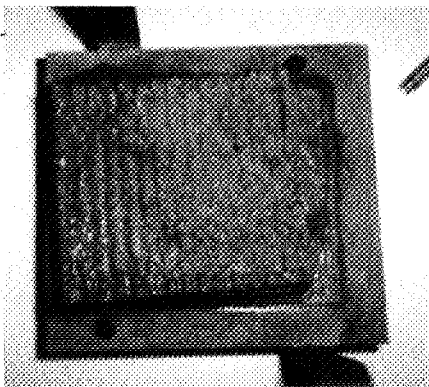
Committente:	CAM S.r.l.		
Località:	Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma		
Riferimento:	Realizzazione di un parcheggio interrato		

INDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Sondaggio N.	F3	Campione N.	C3	Profondità:	da m 16,5	a m 16,9
--------------	----	-------------	----	-------------	-----------	----------

Provino	1	2	3	
Condizione del provino	Indisturbato			
Tempo di consolidazione (ore)	12	12	12	
Pressione verticale (kg/cm ²)	0,880	1,515	2,400	
Tensione di rottura (kg/cm ²)	1,0	2,0	3,0	
Deformazione verticale a rottura (mm)	0,345	0,600	0,760	
Peso di volume	1,93			
Tipo di prova	Consolidata - lenta		Velocità di deformazione:	0,06 mm/min

PARAMETRI DELLA PROVA	
Coesione	0,07 Kg/cm ²
Angolo di attrito	37,3 °



PROVA EDOMETRICA

Normativa ASTM D 2435

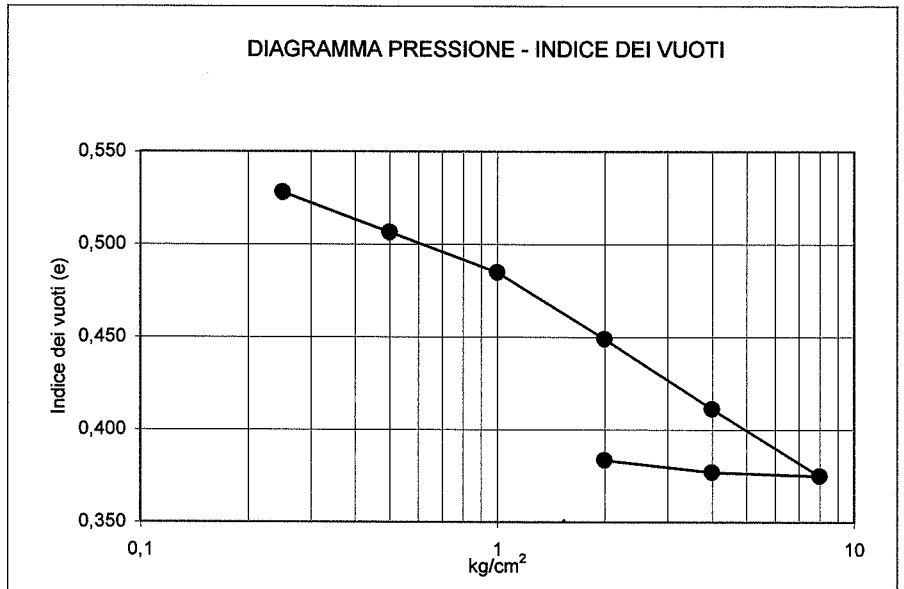
Certificato N. 80 Data: 28/08/2007

Committente: CAM S.r.l.
 Località: Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma
 Riferimento: Realizzazione di un parcheggio interrato

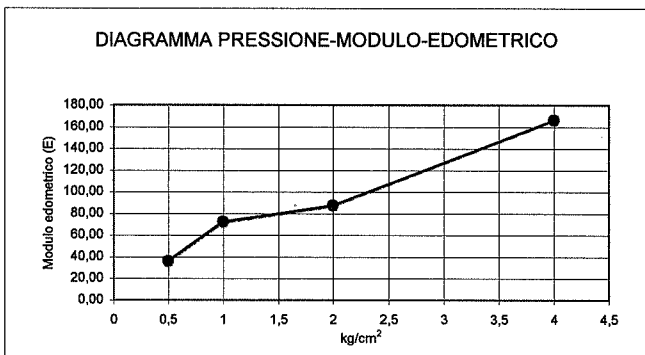
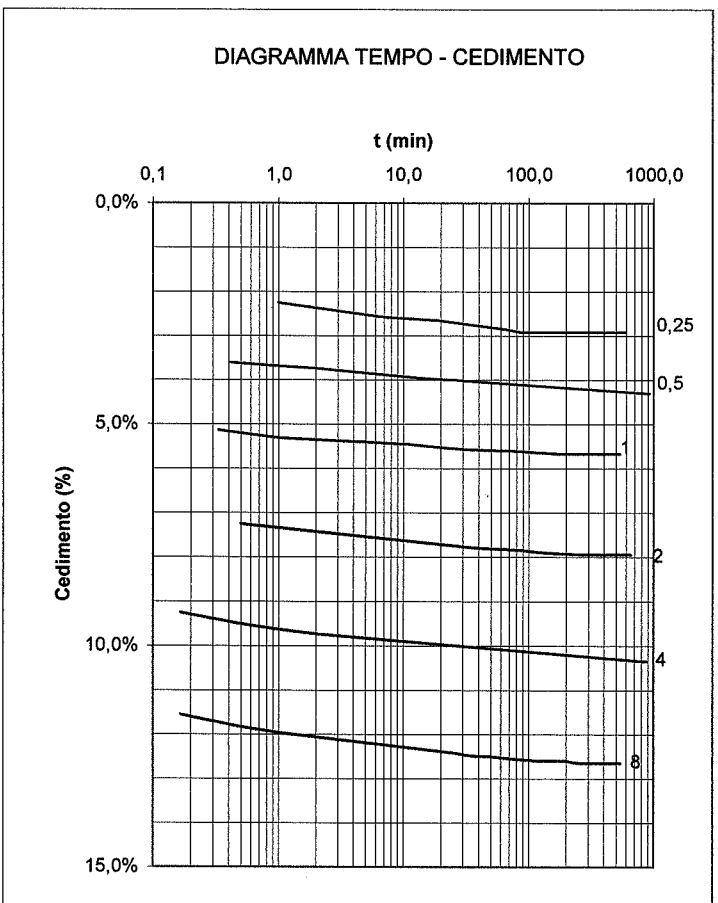
IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Sondaggio N. F3 Campione N. C3 Profondità: da m 16,5 a m 16,9

CARATTERISTICHE DEL PROVINO	
Peso di Volume Saturo g/cmc	1,93
Umidità	23%
Peso specifico g/cmc	2,46
Volume dei pieni cmc	254,12
Volume dei vuoti cmc	145,88
Indice dei vuoti	0,57
Altezza del provino cm	2
Volume provino cmc	400
Saturazione	100%



PARAMETRI DELLA PROVA					
Pressione kg/cmq	Cedim. mm	Indice vuoti	Cc	Modulo E kg/cmq	Cv
0,25	0,59	0,528			
0,5	0,86	0,506	0,072	36,36	
1	1,14	0,485	0,072	72,73	
2	1,59	0,449	0,119	87,91	
4	2,07	0,411	0,125	166,67	
8	2,53	0,375	0,120	347,83	
4	2,51	0,377			
2	2,42	0,384			



DATI DI RIEPILOGO

Certificato N. 81 Data: 28/08/2007

Committente: CAM S.r.l.
 Località: Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma
 Riferimento: Realizzazione di un parcheggio interrato

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Sondaggio: F4 Campione: C1 Profondità: da m 10,0 a m 10,5

CARATTERISTICHE FISICHE

Peso di volume	g/cm ³	1,79
Peso di volume secco	g/cm ³	1,42
Peso di volume saturo	g/cm ³	1,88
Peso specifico	g/cm ³	2,65
Indice dei vuoti		0,87
Porosità		0,47
Contenuto d'acqua (%)		26,5
Limite di liquidità		-
Limite di plasticità		-
Indice di plasticità		-

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	%	23,65
Sabbia	%	69,98
Limo	%	6,37
Argilla	%	-
D10	mm	0,09
D50	mm	0,50
D60	mm	0,85
D90	mm	9,50
Passante al setaccio 10	%	76,35
Passante al setaccio 40	%	45,99
Passante al setaccio 200	%	6,37

TAGLIO DIRETTO

coesione efficace	c'	0,05	kg/cm ²
angolo di attrito interno	φ	28,9	°

PROVA EDOMETRICA

Pressione kg/cmq	Cedimento mm	Indice vuoti	Cc	Modulo E kg/cmq	Cv

POCKET PENETROMETRO

C	-	kg/cm ²
---	---	--------------------

SCISSOMETRO

C	-	kg/cm ²
---	---	--------------------

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Terreno di riporto a matrice pozzolanica a granulometria sabbiosa ghiaiosa debolmente limosa
 di colore marrone-rossastro con inclusi laterizi

CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA CNR-UNI

A1b

ANALISI GRANULOMETRICA

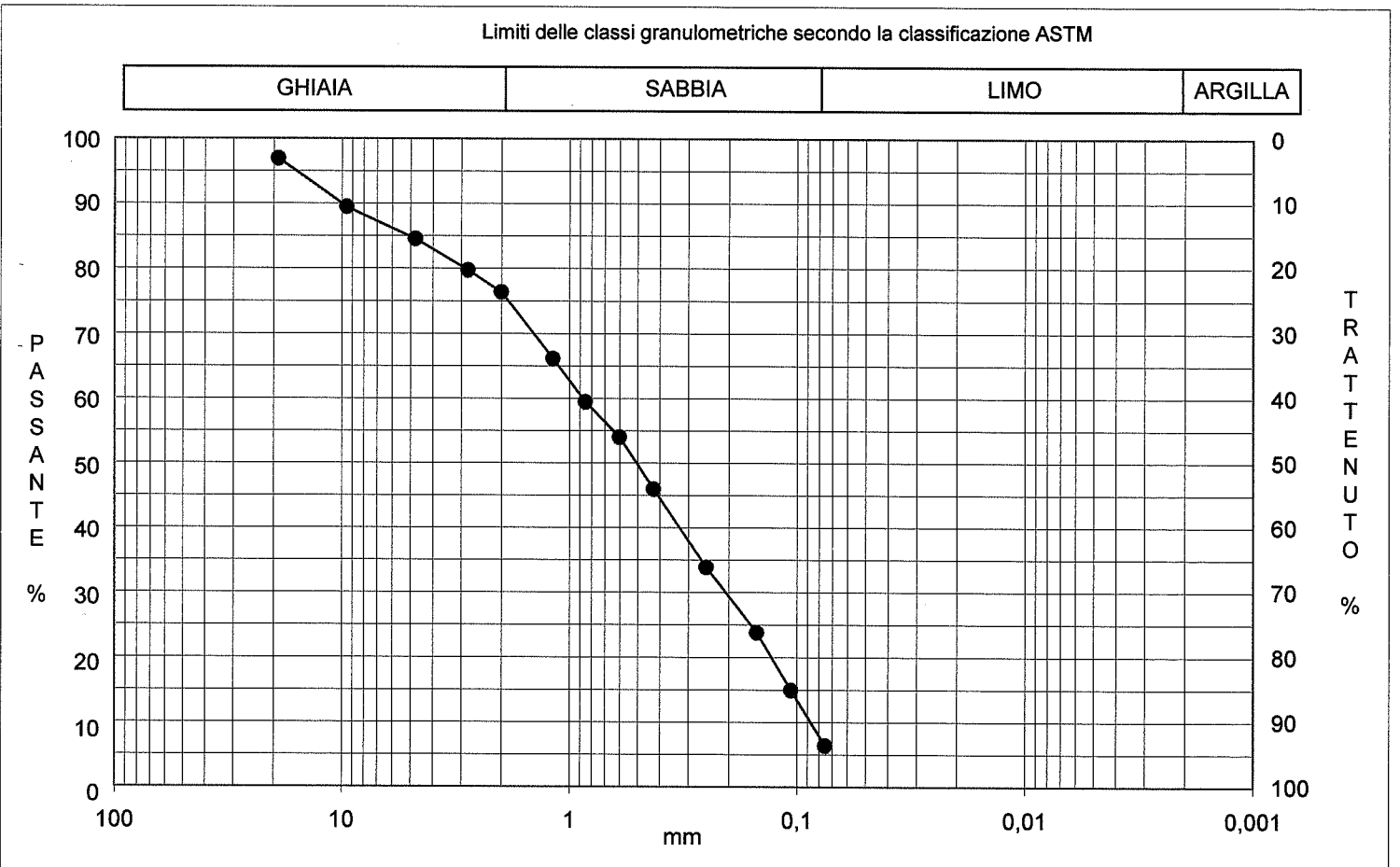
Normativa ASTM D 422

Certificato N.	81	Data:	28/08/2007
----------------	----	-------	------------

Committente:	CAM S.r.l.		
Località:	Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma		
Riferimento:	Realizzazione di un parcheggio interrato		

INDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE			
Sondaggio N.	F4	Campione N.	C1
Profondità:		da m 10,0	a m 10,5

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE								
Ghiaia	23,65	%	Passante al setaccio 10 (2 mm)	76,35	%	D10	0,09	mm
Sabbia	69,98	%	Passante al setaccio 40 (0,45 mm)	45,99	%	D30	0,20	mm
Limo	6,37	%	Passante al setaccio 200 (0,075 mm)	6,37	%	D50	0,50	mm
Argilla	-	%	Coefficiente di uniformità	9,44		D60	0,85	mm
						D90	9,50	mm



φ setaccio (mm)	19	9,5	4,75	2,8	2	1,18	0,85	0,6	0,425	0,25	0,15	0,106	0,075
Passante (%)	96,9	89,5	84,5	79,8	76,3	66,1	59,4	54,0	46,0	33,9	23,8	14,9	6,4
Trattenuto (%)	3,1	10,5	15,5	20,2	23,7	33,9	40,6	46,0	54,0	66,1	76,2	85,1	93,6

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Normativa ASTM D 3080

Certificato N.	81	Data:	28/08/2007
----------------	----	-------	------------

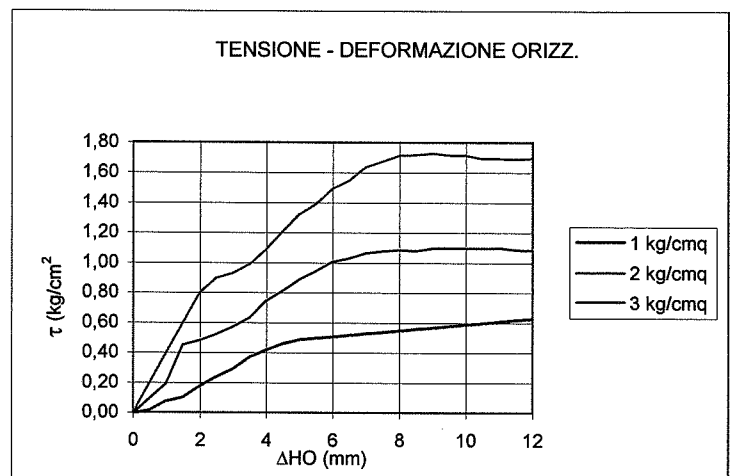
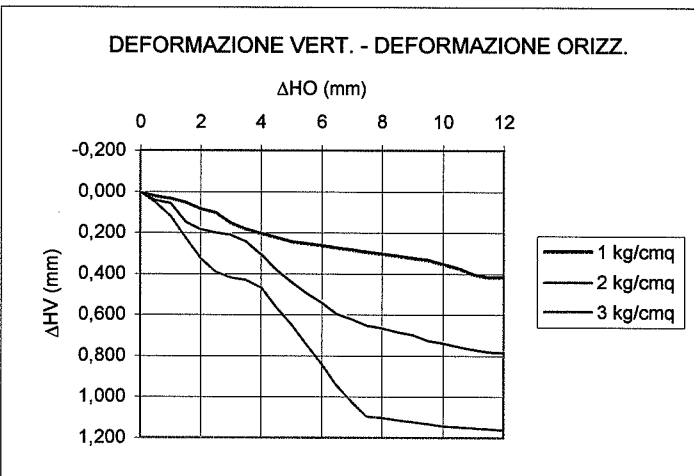
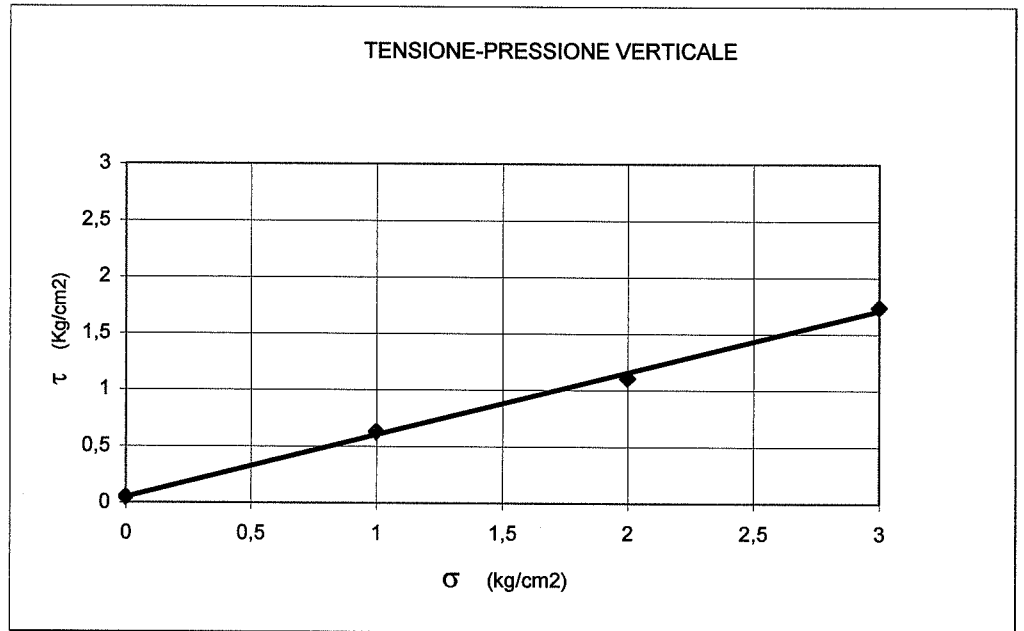
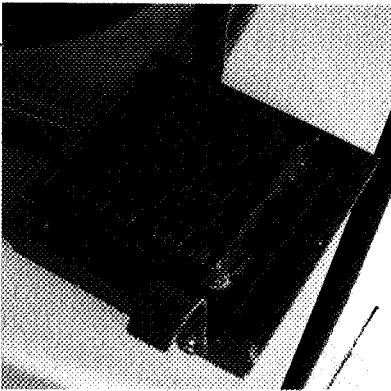
Committente:	CAM S.r.l.		
Località:	Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma		
Riferimento:	Realizzazione di un parcheggio interrato		

INDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Sondaggio N.	F4	Campione N.	C1	Profondità:	da m 10,0	a m 10,5
--------------	----	-------------	----	-------------	-----------	----------

Provino	1	2	3	
Condizione del provino	Indisturbato			
Tempo di consolidazione (ore)	12	12	12	
Pressione verticale (kg/cm ²)	0,630	1,106	1,732	
Tensione di rottura (kg/cm ²)	1,0	2,0	3,0	
Deformazione verticale a rottura (mm)	0,414	0,779	1,160	
Peso di volume	1,79			
Tipo di prova	Consolidata - lenta		Velocità di deformazione:	0,08 mm/min

PARAMETRI DELLA PROVA	
Coesione	0,05 Kg/cm ²
Angolo di attrito	28,9 °



DATI DI RIEPILOGO

Certificato N. 82 Data: 28/08/2007

Committente: CAM S.r.l.
Località: Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma
Riferimento: Realizzazione di un parcheggio interrato

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Sondaggio: F4 Campione: C2 Profondità: da m 19,0 a m 19,5

CARATTERISTICHE FISICHE

Peso di volume	g/cm ³	1,97
Peso di volume secco	g/cm ³	1,62
Peso di volume saturo	g/cm ³	2,02
Peso specifico	g/cm ³	2,69
Indice dei vuoti		0,66
Porosità		0,40
Contenuto d'acqua (%)		21,6
Limite di liquidità		-
Limite di plasticità		-
Indice di plasticità		-

TAGLIO DIRETTO

coesione efficace	c'	0,09	kg/cm ²
angolo di attrito interno	φ	31,5	°

PROVA EDOMETRICA

Pressione kg/cmq	Cedimento mm	Indice vuoti	Cc	Modulo E kg/cmq	Cv

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	%	9,71
Sabbia	%	87,59
Limo	%	2,70
Argilla	%	-
D10	mm	0,12
D50	mm	0,80
D60	mm	1,00
D90	mm	2,00
Passante al setaccio 10	%	90,29
Passante al setaccio 40	%	31,74
Passante al setaccio 200	%	2,70

POCKET PENETROMETRO

C	-	kg/cm ²
---	---	--------------------

SCISSOMETRO

C	-	kg/cm ²
---	---	--------------------

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Sabbia debolmente ghiaiosa di colore marrone-nocciola con tracce di ossidazione.

CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA CNR-UNI

A1b

ANALISI GRANULOMETRICA

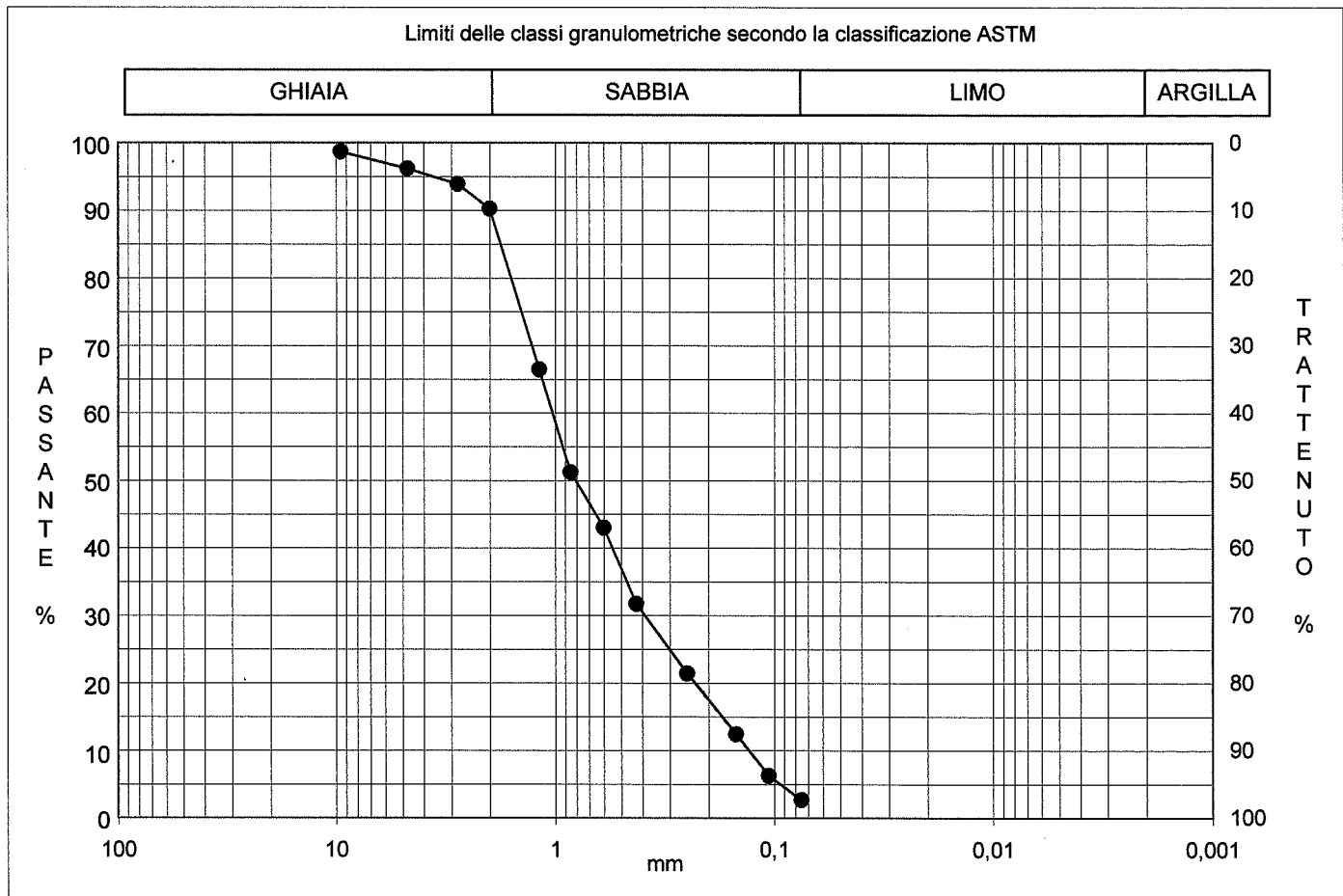
Normativa ASTM D 422

Certificato N.	82	Data:	28/08/2007
----------------	----	-------	------------

Committente:	CAM S.r.l.		
Località:	Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma		
Riferimento:	Realizzazione di un parcheggio interrato		

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE			
Sondaggio N.	F4	Campione N.	C2
Profondità:		da m	19,0 a m 19,5

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE							
Ghiaia	9,71	%	Passante al setaccio 10 (2 mm)	90,29	%	D10	0,12 mm
Sabbia	87,59	%	Passante al setaccio 40 (0,45 mm)	31,74	%	D30	0,40 mm
Limo	2,70	%	Passante al setaccio 200 (0,075 mm)	2,70	%	D50	0,80 mm
Argilla	-	%	Coefficiente di uniformità	8,33		D60	1,00 mm
						D90	2,00 mm



φ setaccio (mm)	9,5	4,75	2,8	2	1,18	0,85	0,6	0,425	0,25	0,15	0,106	0,075
Passante (%)	98,8	96,3	93,9	90,3	66,5	51,2	43,0	31,7	21,4	12,4	6,3	2,7
Trattenuto (%)	1,2	3,7	6,1	9,7	33,5	48,8	57,0	68,3	78,6	87,6	93,7	97,3

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Normativa ASTM D 3080

Certificato N. 82 Data: 28/08/2007

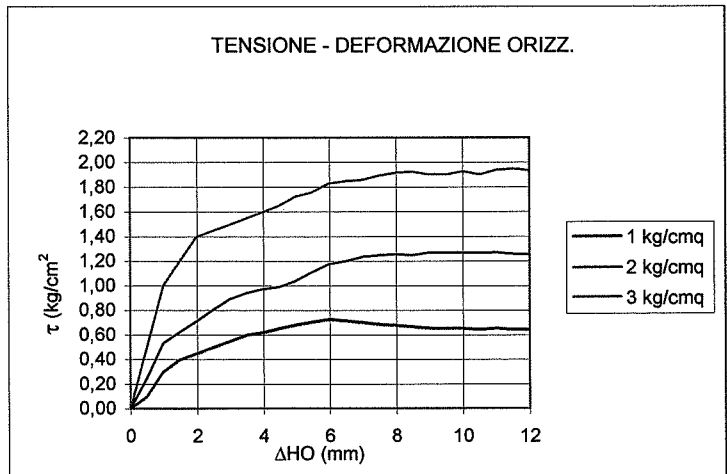
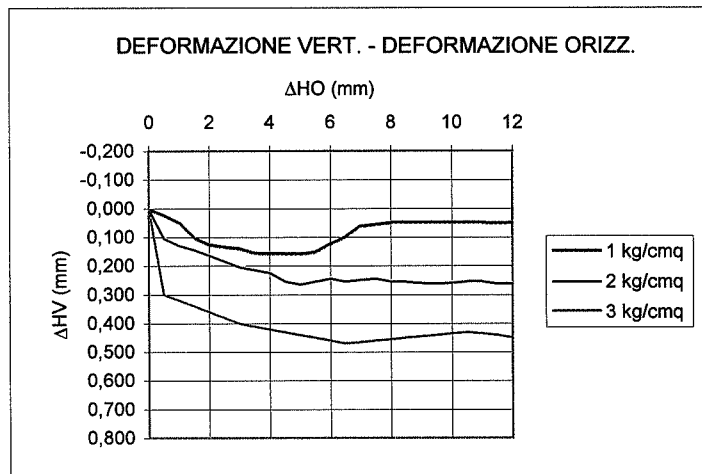
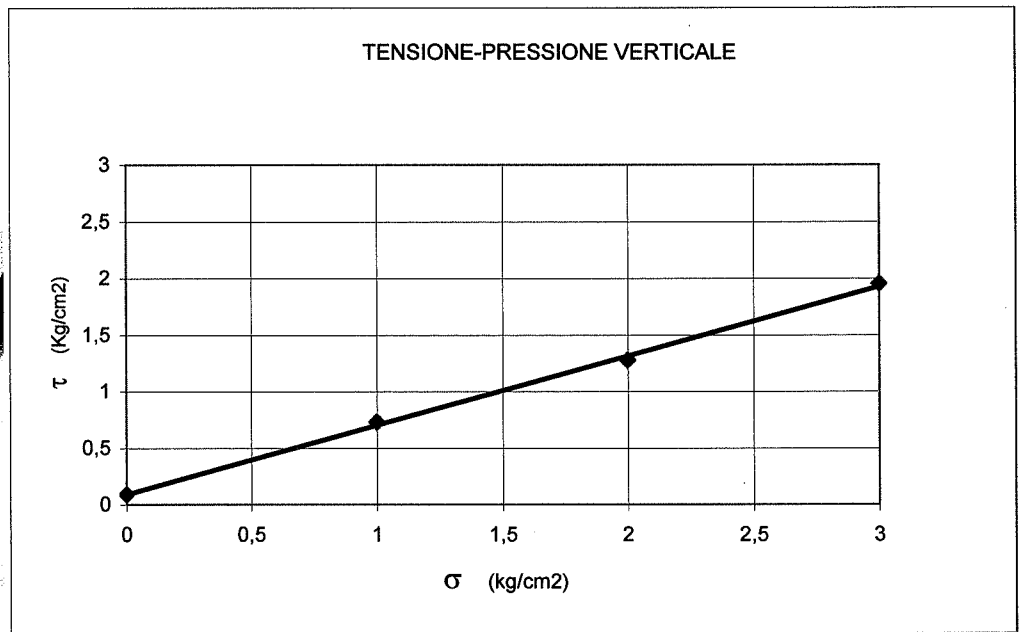
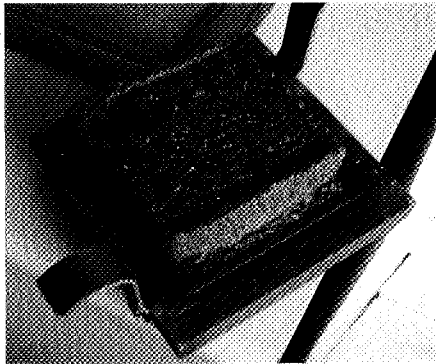
Committente: CAM S.r.l.
 Località: Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma
 Riferimento: Realizzazione di un parcheggio interrato

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Sondaggio N. F4 Campione N. C2 Profondità: da m 19,0 a m 19,5

Provino	1	2	3
Condizione del provino	Indisturbato		
Tempo di consolidazione (ore)	12	12	12
Pressione verticale (kg/cm ²)	0,728	1,276	1,950
Tensione di rottura (kg/cm ²)	1,0	2,0	3,0
Deformazione verticale a rottura (mm)	0,157	0,260	0,470
Peso di volume	1,97		
Tipo di prova	Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,02 mm/min

PARAMETRI DELLA PROVA	
Coesione	0,09 Kg/cm ²
Angolo di attrito	31,5 °



DATI DI RIEPILOGO

Certificato N. 83 Data: 28/08/2007

Committente: CAM S.r.l.
Località: Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma
Riferimento: Realizzazione di un parcheggio interrato

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Sondaggio: F4 Campione: C3 Profondità: da m 28,5 a m 29,0

CARATTERISTICHE FISICHE

Peso di volume	g/cm ³	1,62
Peso di volume secco	g/cm ³	1,04
Peso di volume saturo	g/cm ³	1,62
Peso specifico	g/cm ³	2,47
Indice dei vuoti		1,37
Porosità		0,58
Contenuto d'acqua (%)		55,3
Limite di liquidità		-
Limite di plasticità		-
Indice di plasticità		-

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	%	-
Sabbia	%	-
Limo	%	-
Argilla	%	-
D10	mm	-
D50	mm	-
D60	mm	-
D90	mm	-
Passante al setaccio 10	%	-
Passante al setaccio 40	%	-
Passante al setaccio 200	%	-

TAGLIO DIRETTO

coesione efficace	c'	0,28	kg/cm ²
angolo di attrito interno	φ	18,9	°

PROVA EDOMETRICA

Pressione kg/cmq	Cedimento mm	Indice vuoti	Cc	Modulo E kg/cmq	Cv
0,25	0,08	1,354			
0,5	0,43	1,312	0,137	28,57	
1	0,96	1,250	0,208	37,74	
2	1,92	1,136	0,377	41,67	
4	2,97	1,012	0,412	76,19	
8	4,48	0,834	0,593	105,96	
4	4,36	0,848			
2	4,11	0,878			

POCKET PENETROMETRO

C	1,4	kg/cm ²
---	-----	--------------------

SCISSOMETRO

C	-	kg/cm ²
---	---	--------------------

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Argilla debolmente limosa torbosa di colore grigio chiaro plastica

CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA CNR-UNI

-

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Normativa ASTM D 3080

Certificato N. 83 Data: 28/08/2007

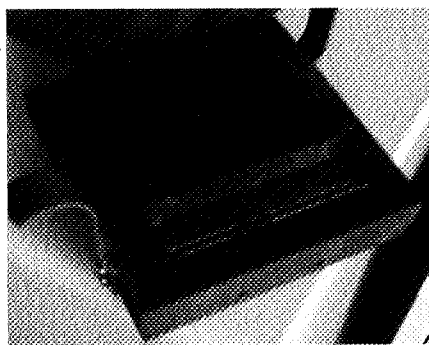
Committente: CAM S.r.l.
 Località: Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma
 Riferimento: Realizzazione di un parcheggio interrato

INDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

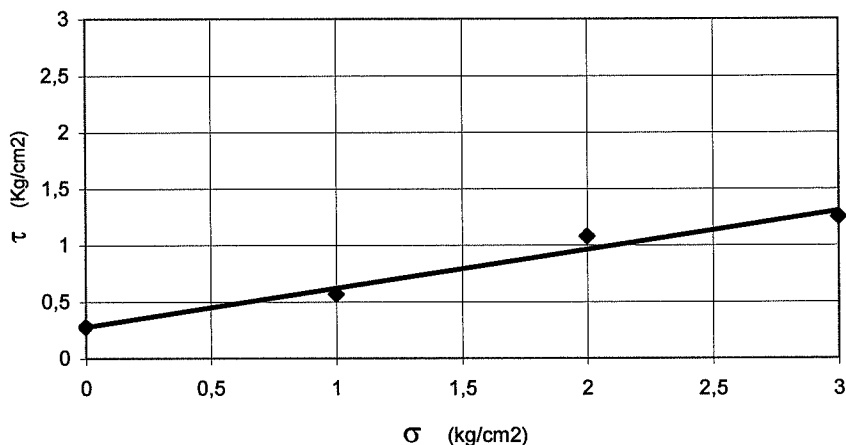
Sondaggio N. F4 Campione N. C3 Profondità: da m 28,5 a m 29

Provino	1	2	3
Condizione del provino	Indisturbato		
Tempo di consolidazione (ore)	12	12	12
Pressione verticale (kg/cm ²)	0,567	1,076	1,250
Tensione di rottura (kg/cm ²)	1,0	2,0	3,0
Deformazione verticale a rottura (mm)	0,869	2,434	3,519
Peso di volume	1,62		
Tipo di prova	Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,02 mm/min

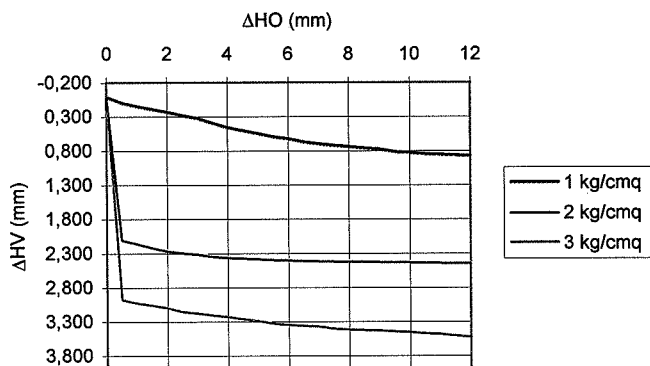
PARAMETRI DELLA PROVA	
Coesione	0,28 Kg/cm ²
Angolo di attrito	18,9 °



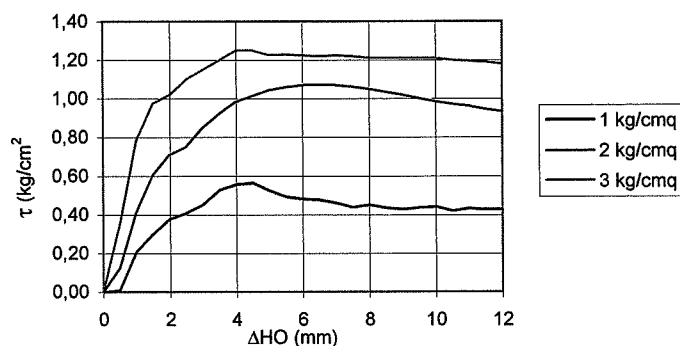
TENSIONE-PRESSIONE VERTICALE



DEFORMAZIONE VERT. - DEFORMAZIONE ORIZZ.



TENSIONE - DEFORMAZIONE ORIZZ.



PROVA EDOMETRICA

Normativa ASTM D 2435

Certificato N. 83

Data: 28/08/2007

Committente: CAM S.r.l.

Località: Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma

Riferimento: Realizzazione di un parcheggio interrato

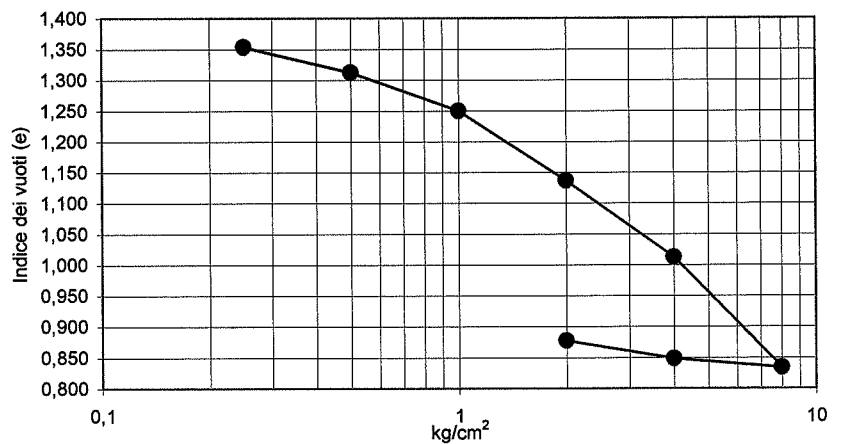
IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Sondaggio N. F4 Campione N. C3 Profondità: da m 28,5 a m 29,0

CARATTERISTICHE DEL PROVINO

Peso di Volume Saturo g/cmc	1,62
Umidità	55%
Peso specifico g/cmc	2,47
Volume dei pieni cmc	169,26
Volume dei vuoti cmc	230,74
Indice dei vuoti	1,36
Altezza del provino cm	2
Volume provino cmc	400
Saturazione	100%

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI



PARAMETRI DELLA PROVA

Pressione kg/cmq	Cedim. mm	Indice vuoti	Cc	Modulo E kg/cmq	Cv
0,25	0,08	1,354			
0,5	0,43	1,312	0,137	28,57	
1	0,96	1,250	0,208	37,74	
2	1,92	1,136	0,377	41,67	
4	2,97	1,012	0,412	76,19	
8	4,48	0,834	0,593	105,96	
4	4,36	0,848			
2	4,11	0,878			

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO

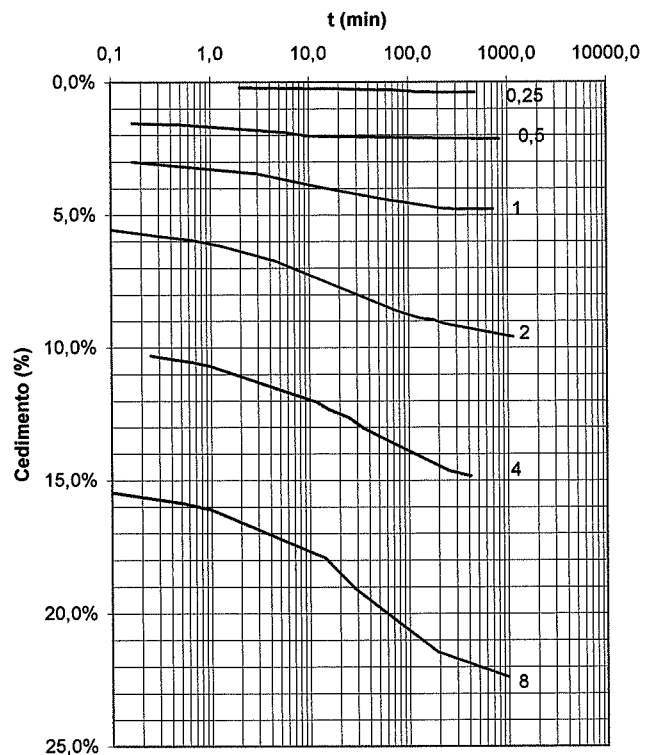
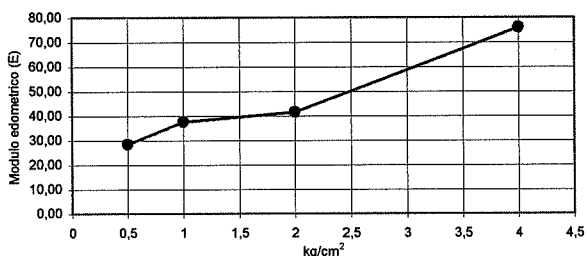


DIAGRAMMA PRESSIONE-MODULO-EDOMETRICO



DATI DI RIEPILOGO

Certificato N. 84 Data: 28/08/2007

Committente: CAM S.r.l.
Località: Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma
Riferimento: Realizzazione di un parcheggio interrato

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Sondaggio: F6 Campione: C1 Profondità: da m 4,5 a m 5,0

CARATTERISTICHE FISICHE

Peso di volume	g/cm ³	1,97
Peso di volume secco	g/cm ³	1,42
Peso di volume saturo	g/cm ³	1,97
Peso specifico	g/cm ³	3,15
Indice dei vuoti		1,23
Porosità		0,55
Contenuto d'acqua (%)		39,2
Limite di liquidità		-
Limite di plasticità		-
Indice di plasticità		-

TAGLIO DIRETTO

coesione efficace	c'	0,05	kg/cm ²
angolo di attrito interno	φ	28,1	°

PROVA EDOMETRICA

Pressione kg/cmq	Cedimento mm	Indice vuoti	Cc	Modulo E kg/cmq	Cv

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	%	7,70
Sabbia	%	91,06
Limo	%	1,24
Argilla	%	-
D10	mm	0,16
D50	mm	0,95
D60	mm	1,15
D90	mm	1,90
Passante al setaccio 10	%	92,30
Passante al setaccio 40	%	26,72
Passante al setaccio 200	%	1,24

POCKET PENETROMETRO

C	-	kg/cm ²
---	---	--------------------

SCISSOMETRO

C	-	kg/cm ²
---	---	--------------------

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Terreno di riporto a matrice pozzolanica sabbiosa debolmente ghiaiosa di colore marrone-rossastro con inclusi laterizi

CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA CNR-UNI

A1b

ANALISI GRANULOMETRICA

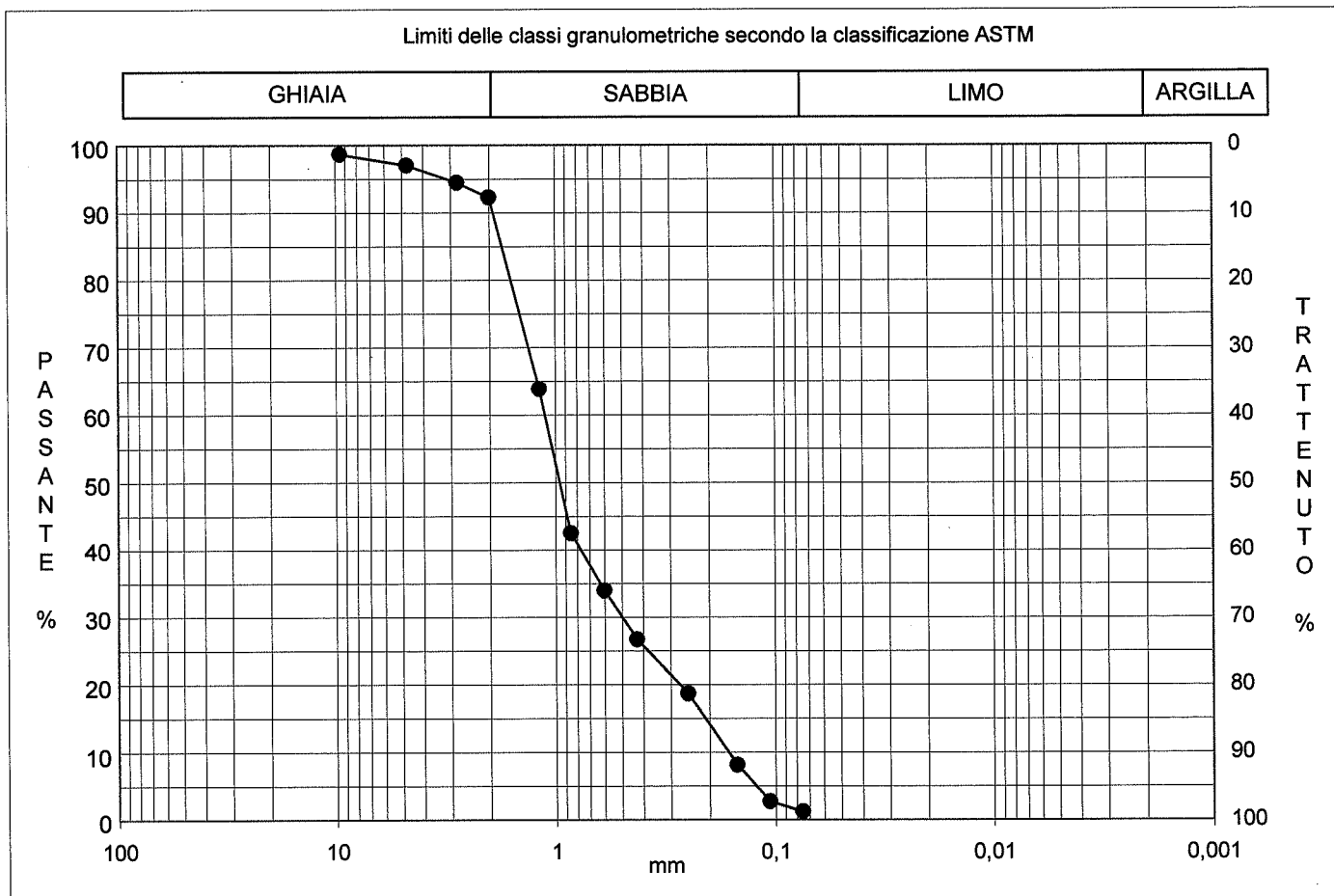
Normativa ASTM D 422

Certificato N.	84	Data:	28/08/2007
----------------	----	-------	------------

Committente:	CAM S.r.l.
Località:	Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma
Riferimento:	Realizzazione di un parcheggio interrato

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE			
Sondaggio N.	F6	Campione N.	C1
Profondità:		da m	4,5
		a m	5

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE								
Ghiaia	7,70	%	Passante al setaccio 10 (2 mm)	92,30	%	D10	0,16	mm
Sabbia	91,06	%	Passante al setaccio 40 (0,45 mm)	26,72	%	D30	0,50	mm
Limo	1,24	%	Passante al setaccio 200 (0,075 mm)	1,24	%	D50	0,95	mm
Argilla	-	%	Coefficiente di uniformità	7,19		D60	1,15	mm
						D90	1,90	mm



	9,5	4,75	2,8	2	1,18	0,85	0,6	0,425	0,25	0,15	0,106	0,075
φ setaccio (mm)												
Passante (%)	98,7	97,1	94,5	92,3	63,9	42,5	34,0	26,7	18,7	8,2	2,7	1,2
Trattenuto (%)	1,3	2,9	5,5	7,7	36,1	57,5	66,0	73,3	81,3	91,8	97,3	98,8

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Normativa ASTM D 3080

Certificato N.	84	Data:	28/08/2007
----------------	----	-------	------------

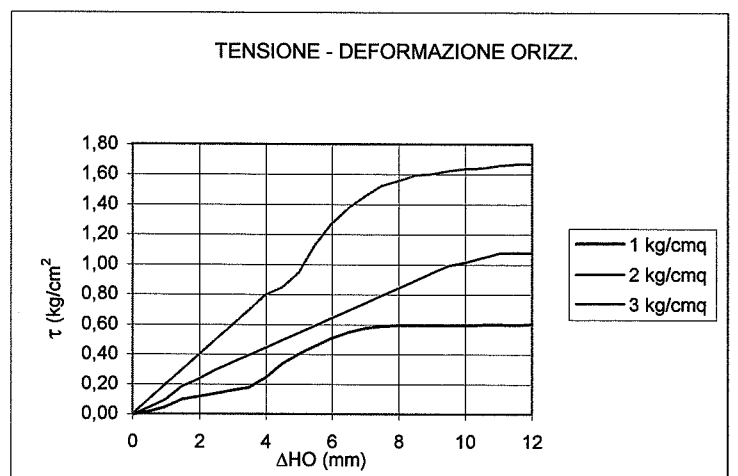
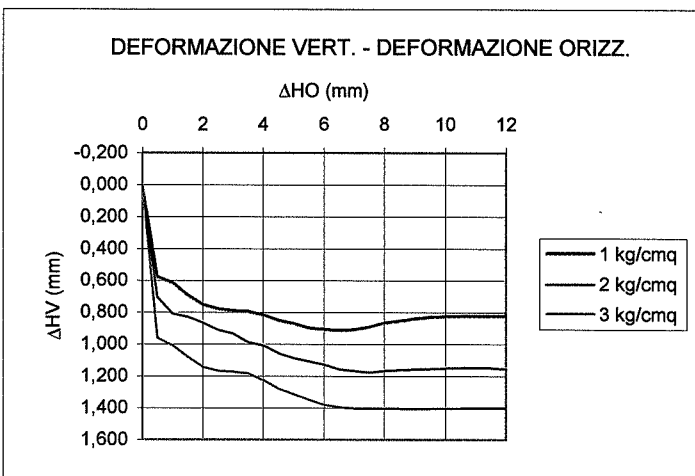
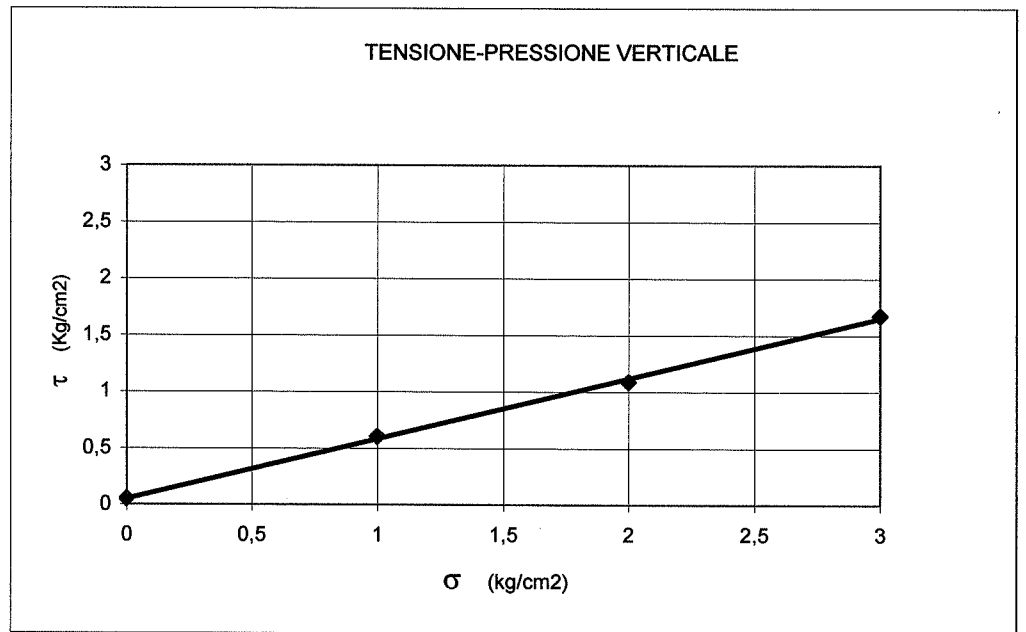
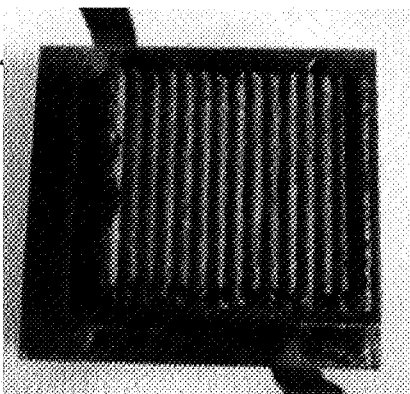
Committente:	CAM S.r.l.		
Località:	Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma		
Riferimento:	Realizzazione di un parcheggio interrato		

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Sondaggio N.	F6	Campione N.	C1	Profondità:	da m 4,5	a m 5
--------------	----	-------------	----	-------------	----------	-------

Provino	1	2	3	
Condizione del provino	Indisturbato			
Tempo di consolidazione (ore)	12	12	12	
Pressione verticale (kg/cm ²)	0,603	1,085	1,668	
Tensione di rottura (kg/cm ²)	1,0	2,0	3,0	
Deformazione verticale a rottura (mm)	0,911	1,170	1,404	
Peso di volume	1,97			
Tipo di prova	Consolidata - lenta		Velocità di deformazione:	0,08 mm/min

PARAMETRI DELLA PROVA	
Coesione	0,05 Kg/cm ²
Angolo di attrito	28,1 °



DATI DI RIEPILOGO

Certificato N. 85 Data: 28/08/2007

Committente: CAM S.r.l.
Località: Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma
Riferimento: Realizzazione di un parcheggio interrato

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Sondaggio: F6 Campione: C2 Profondità: da m 7,5 a m 8,0

CARATTERISTICHE FISICHE

Peso di volume	g/cm ³	1,66
Peso di volume secco	g/cm ³	1,33
Peso di volume saturo	g/cm ³	1,81
Peso specifico	g/cm ³	2,53
Indice dei vuoti		0,90
Porosità		0,47
Contenuto d'acqua (%)		24,6
Limite di liquidità		-
Limite di plasticità		-
Indice di plasticità		-

TAGLIO DIRETTO

coesione efficace	c'	0,07	kg/cm ²
angolo di attrito interno	φ	26,9	°

PROVA EDOMETRICA

Pressione kg/cmq	Cedimento mm	Indice vuoti	Cc	Modulo E kg/cmq	Cv

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	%	45,95
Sabbia	%	53,94
Limo	%	0,11
Argilla	%	-
D10	mm	0,15
D50	mm	1,70
D60	mm	2,80
D90	mm	18,00
Passante al setaccio 10	%	54,05
Passante al setaccio 40	%	21,91
Passante al setaccio 200	%	0,11

POCKET PENETROMETRO

C	-	kg/cm ²
---	---	--------------------

SCISSOMETRO

C	-	kg/cm ²
---	---	--------------------

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Terreno di riporto a matrice pozzolanica costituita da sabbia con ghiaia di colore marrone-rossastro con inclusi laterizi

CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA CNR-UNI

A1a

ANALISI GRANULOMETRICA

Normativa ASTM D 422

Certificato N. 85

Data: 28/08/2007

Committente: CAM S.r.l.
 Località: Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma
 Riferimento: Realizzazione di un parcheggio interrato

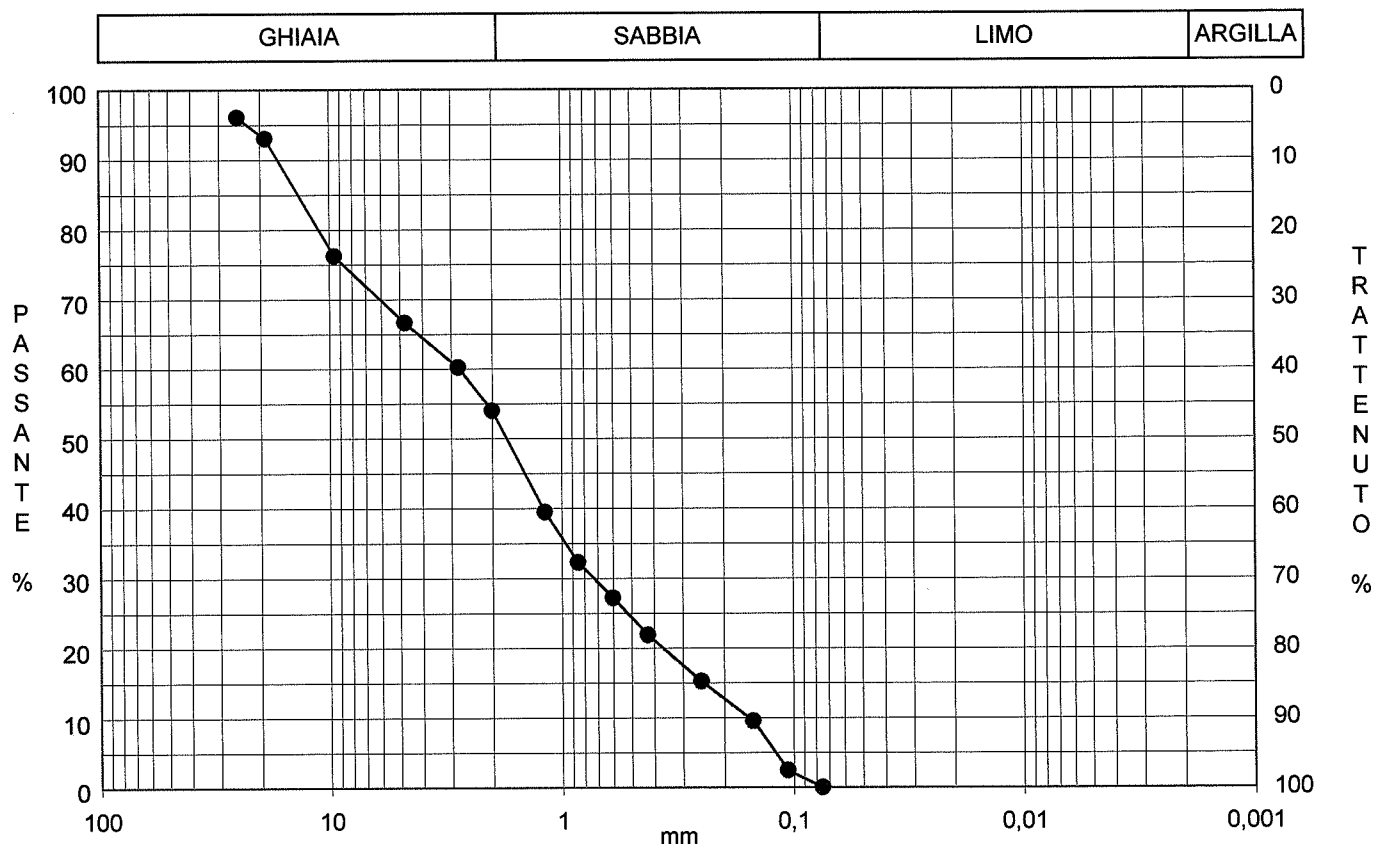
INDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Sondaggio N. F6 Campione N. C2 Profondità: da m 7,5 a m 8,0

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE

				D10	0,15	mm		
Ghiaia	45,95	%	Passante al setaccio 10 (2 mm)	54,05	%	D30	0,70	mm
Sabbia	53,94	%	Passante al setaccio 40 (0,45 mm)	21,91	%	D50	1,70	mm
Limo	0,11	%	Passante al setaccio 200 (0,075 mm)	0,11	%	D60	2,80	mm
Argilla	-	%	Coefficiente di uniformità	18,67		D90	18,00	mm

Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM



φ setaccio (mm)	25	19	9,5	4,75	2,8	2	1,18	0,85	0,6	0,425	0,25	0,15	0,106	0,075
Passante (%)	96,1	93,1	76,2	66,7	60,2	54,0	39,5	32,3	27,3	21,9	15,3	9,6	2,5	0,1
Trattenuto (%)	3,9	6,9	23,8	33,3	39,8	46,0	60,5	67,7	72,7	78,1	84,7	90,4	97,5	99,9

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Normativa ASTM D 3080

Certificato N. 85

Data: 28/08/2007

Committente: CAM S.r.l.

Località: Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma

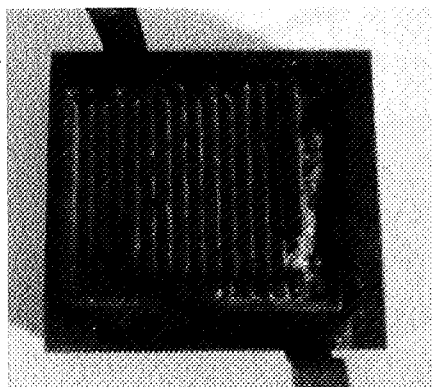
Riferimento: Realizzazione di un parcheggio interrato

INDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

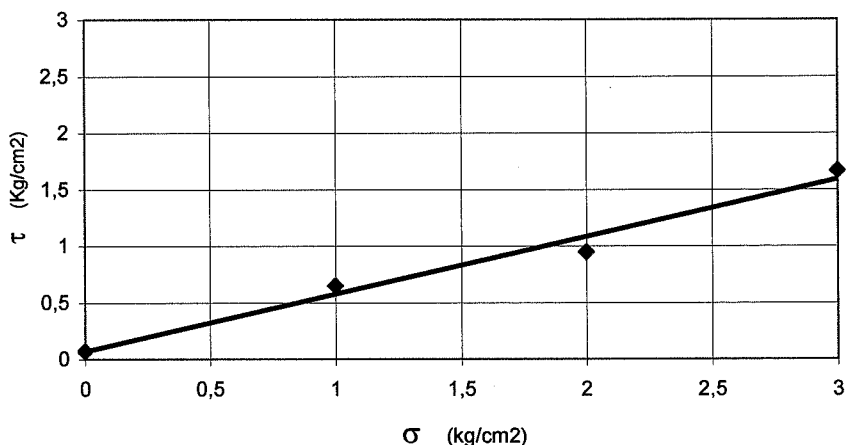
Sondaggio N.	F6	Campione N.	C2	Profondità:	da m 7,5	a m 8
--------------	----	-------------	----	-------------	----------	-------

Provino	1	2	3	
Condizione del provino	Indisturbato			
Tempo di consolidazione (ore)	12	12	12	
Pressione verticale (kg/cm ²)	0,650	0,946	1,662	
Tensione di rottura (kg/cm ²)	1,0	2,0	3,0	
Deformazione verticale a rottura (mm)	0,405	0,640	0,815	
Peso di volume	1,66			
Tipo di prova	Consolidata - lenta		Velocità di deformazione:	0,08 mm/min

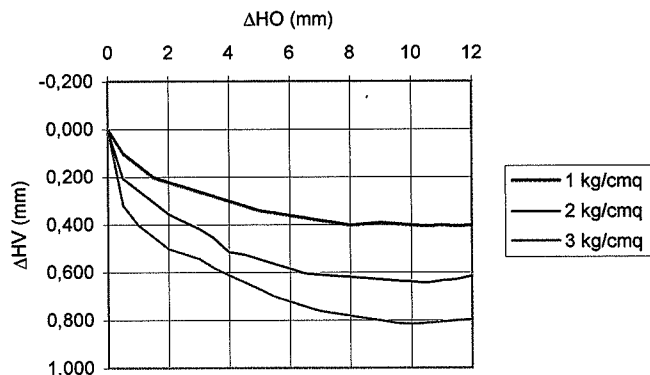
PARAMETRI DELLA PROVA	
Coesione	0,07 Kg/cm ²
Angolo di attrito	26,9 °



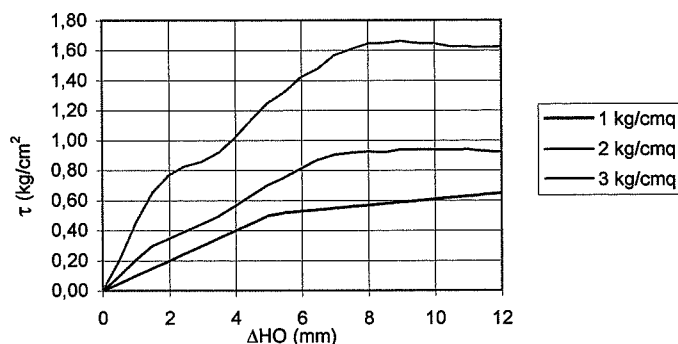
TENSIONE-PRESSIONE VERTICALE



DEFORMAZIONE VERT. - DEFORMAZIONE ORIZZ.



TENSIONE - DEFORMAZIONE ORIZZ.



DATI DI RIEPILOGO

Certificato N. 86 Data: 28/08/2007

Committente: CAM S.r.l.
 Località: Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma
 Riferimento: Realizzazione di un parcheggio interrato

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Sondaggio: F7 Campione: C1 Profondità: da m 3,0 a m 3,5

CARATTERISTICHE FISICHE

Peso di volume	g/cm ³	1,72
Peso di volume secco	g/cm ³	1,28
Peso di volume saturo	g/cm ³	1,77
Peso specifico	g/cm ³	2,48
Indice dei vuoti		0,93
Porosità		0,48
Contenuto d'acqua (%)		33,9
Limite di liquidità		-
Limite di plasticità		-
Indice di plasticità		-

TAGLIO DIRETTO

coesione efficace	c'	0,02	kg/cm ²
angolo di attrito interno	φ	26,1	°

PROVA EDOMETRICA

Pressione kg/cmq	Cedimento mm	Indice vuoti	Cc	Modulo E kg/cmq	Cv

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	%	23,98
Sabbia	%	74,57
Limo	%	1,45
Argilla	%	-
D10	mm	0,10
D50	mm	0,80
D60	mm	1,18
D90	mm	10,10
Passante al setaccio 10	%	76,02
Passante al setaccio 40	%	37,76
Passante al setaccio 200	%	1,45

POCKET PENETROMETRO

C	-	kg/cm ²
---	---	--------------------

SCISSOMETRO

C	-	kg/cm ²
---	---	--------------------

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Terreno di riporto a matrice pozzolanica sabbioso ghiaioso di colore marrone-rossastro con inclusi laterizi

CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA CNR-UNI

A1b

ANALISI GRANULOMETRICA

Normativa ASTM D 422

Certificato N. 86

Data: 28/08/2007

Committente: CAM S.r.l.
 Località: Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma
 Riferimento: Realizzazione di un parcheggio interrato

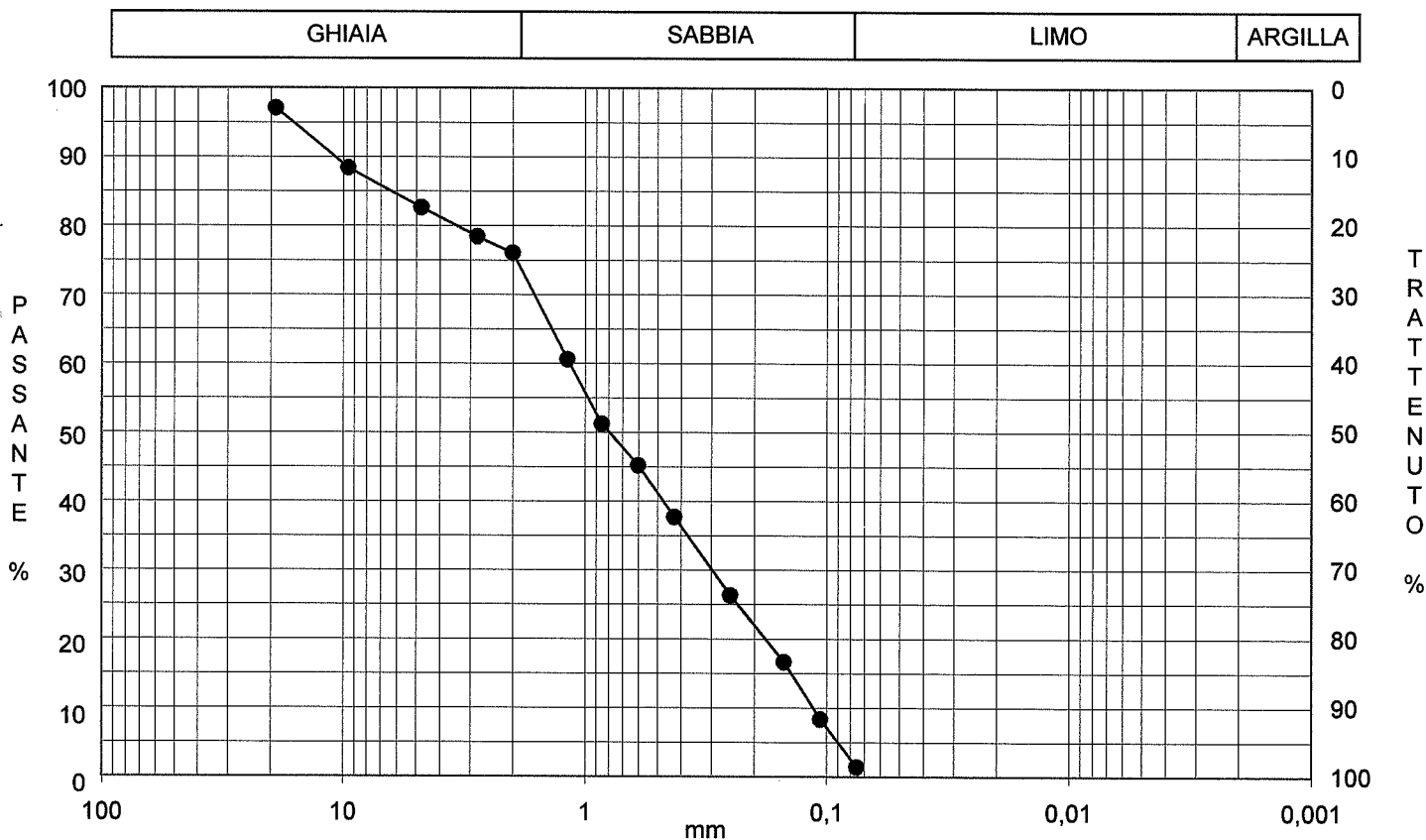
IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Sondaggio N. F7	Campione N. C1	Profondità: da m 3,0 a m 3,5
-----------------	----------------	------------------------------

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE

Ghiaia	23,98	%	Passante al setaccio 10 (2 mm)	76,02	%	D10	0,10	mm
Sabbia	74,57	%	Passante al setaccio 40 (0,45 mm)	37,76	%	D30	0,30	mm
Limo	1,45	%	Passante al setaccio 200 (0,075 mm)	1,45	%	D50	0,80	mm
Argilla	-	%	Coefficiente di uniformità	11,80		D60	1,18	mm
						D90	10,10	mm

Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione ASTM



φ setaccio (mm)	19	9,5	4,75	2,8	2	1,18	0,85	0,6	0,425	0,25	0,15	0,106	0,075
Passante (%)	97,1	88,5	82,7	78,4	76,0	60,6	51,2	45,2	37,8	26,3	16,7	8,4	1,4
Trattenuto (%)	2,9	11,5	17,3	21,6	24,0	39,4	48,8	54,8	62,2	73,7	83,3	91,6	98,6

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Normativa ASTM D 3080

Certificato N.	86	Data:	28/08/2007
----------------	----	-------	------------

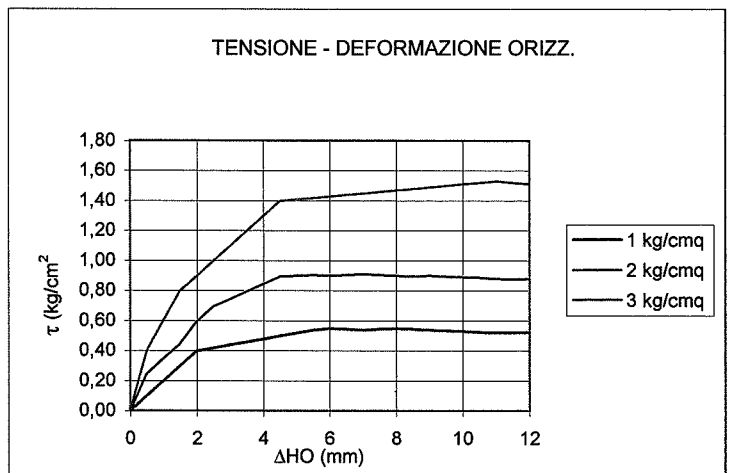
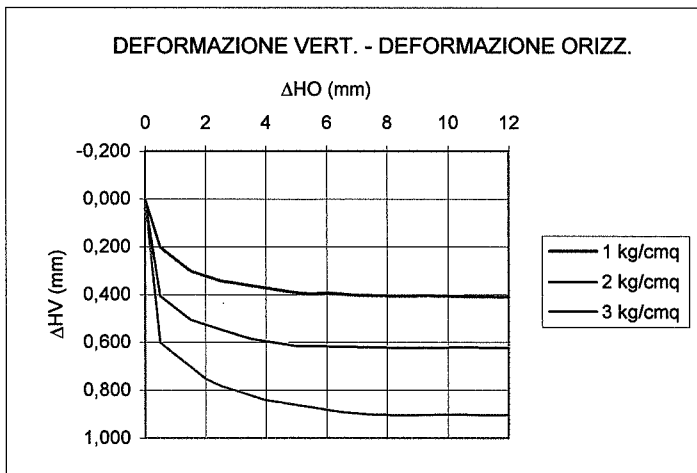
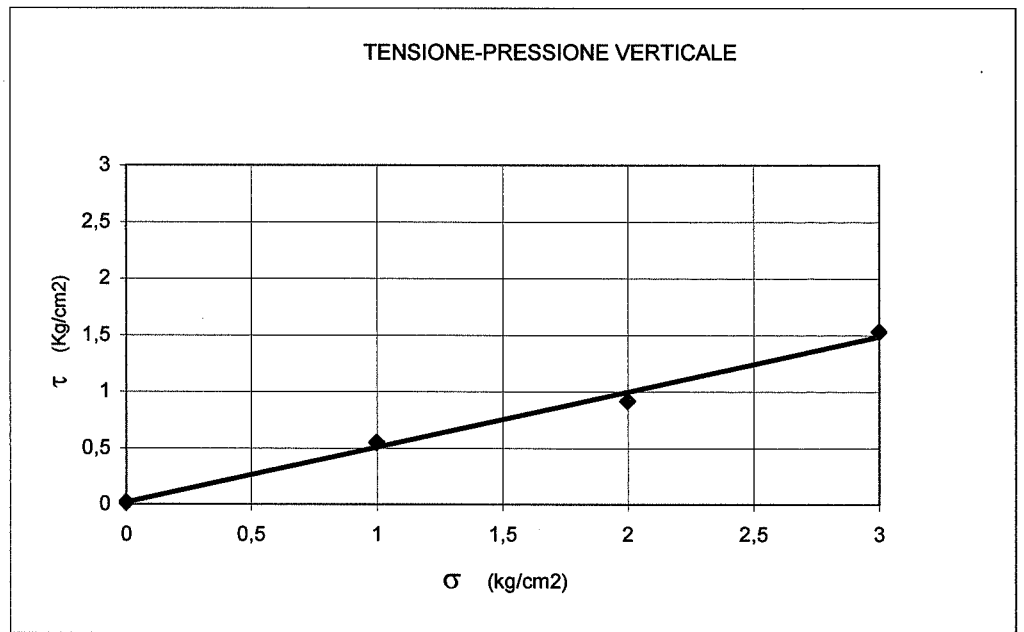
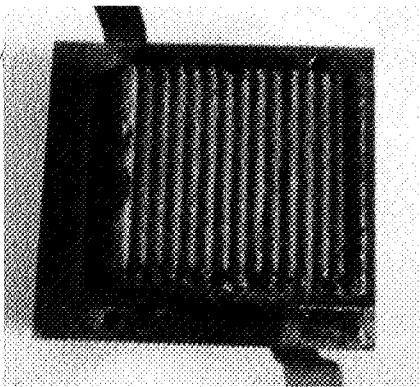
Committente:	CAM S.r.l.		
Località:	Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma		
Riferimento:	Realizzazione di un parcheggio interrato		

INDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Sondaggio N.	F7	Campione N.	C1	Profondità:	da m 3,0	a m 3,5
--------------	----	-------------	----	-------------	----------	---------

Provino	1	2	3	
Condizione del provino	Indisturbato			
Tempo di consolidazione (ore)	12	12	12	
Pressione verticale (kg/cm ²)	0,550	0,915	1,530	
Tensione di rottura (kg/cm ²)	1,0	2,0	3,0	
Deformazione verticale a rottura (mm)	0,409	0,619	0,904	
Peso di volume	1,72			
Tipo di prova	Consolidata - lenta		Velocità di deformazione:	0,08 mm/min

PARAMETRI DELLA PROVA	
Coesione	0,02 Kg/cm ²
Angolo di attrito	26,1 °



DATI DI RIEPILOGO

Certificato N. 87 Data: 28/08/2007

Committente: CAM S.r.l.
 Località: Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma
 Riferimento: Realizzazione di un parcheggio interrato

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Sondaggio: F7 Campione: C2 Profondità: da m 11,5 a m 12,0

CARATTERISTICHE FISICHE

Peso di volume	g/cm ³	2,11
Peso di volume secco	g/cm ³	1,88
Peso di volume saturo	g/cm ³	2,11
Peso specifico	g/cm ³	2,45
Indice dei vuoti		0,31
Porosità		0,23
Contenuto d'acqua (%)		12,4
Limite di liquidità		-
Limite di plasticità		-
Indice di plasticità		-

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	%	18,21
Sabbia	%	71,45
Limo	%	10,34
Argilla	%	-
D10	mm	0,08
D50	mm	0,20
D60	mm	0,34
D90	mm	4,75
Passante al setaccio 10	%	81,79
Passante al setaccio 40	%	64,21
Passante al setaccio 200	%	10,34

TAGLIO DIRETTO

coesione efficace	c'	0,05	kg/cm ²
angolo di attrito interno	φ	36,3	°

PROVA EDOMETRICA

Pressione kg/cmq	Cedimento mm	Indice vuoti	Cc	Modulo E kg/cmq	Cv
0,25	0,13	0,295			
0,5	0,49	0,271	0,078	27,78	
1	1,04	0,236	0,119	36,36	
2	1,59	0,200	0,119	72,73	
4	2,29	0,154	0,152	114,29	
8	2,90	0,114	0,132	262,30	
4	2,87	0,116			
2	2,79	0,122			

POCKET PENETROMETRO

C	2,3	kg/cm ²
---	-----	--------------------

SCISSOMETRO

C	-	kg/cm ²
---	---	--------------------

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Sabbia ghiaiosa debolmente limosa di colore marrone chiaro con inclusi travertinosi

CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA CNR-UNI

A1b

ANALISI GRANULOMETRICA

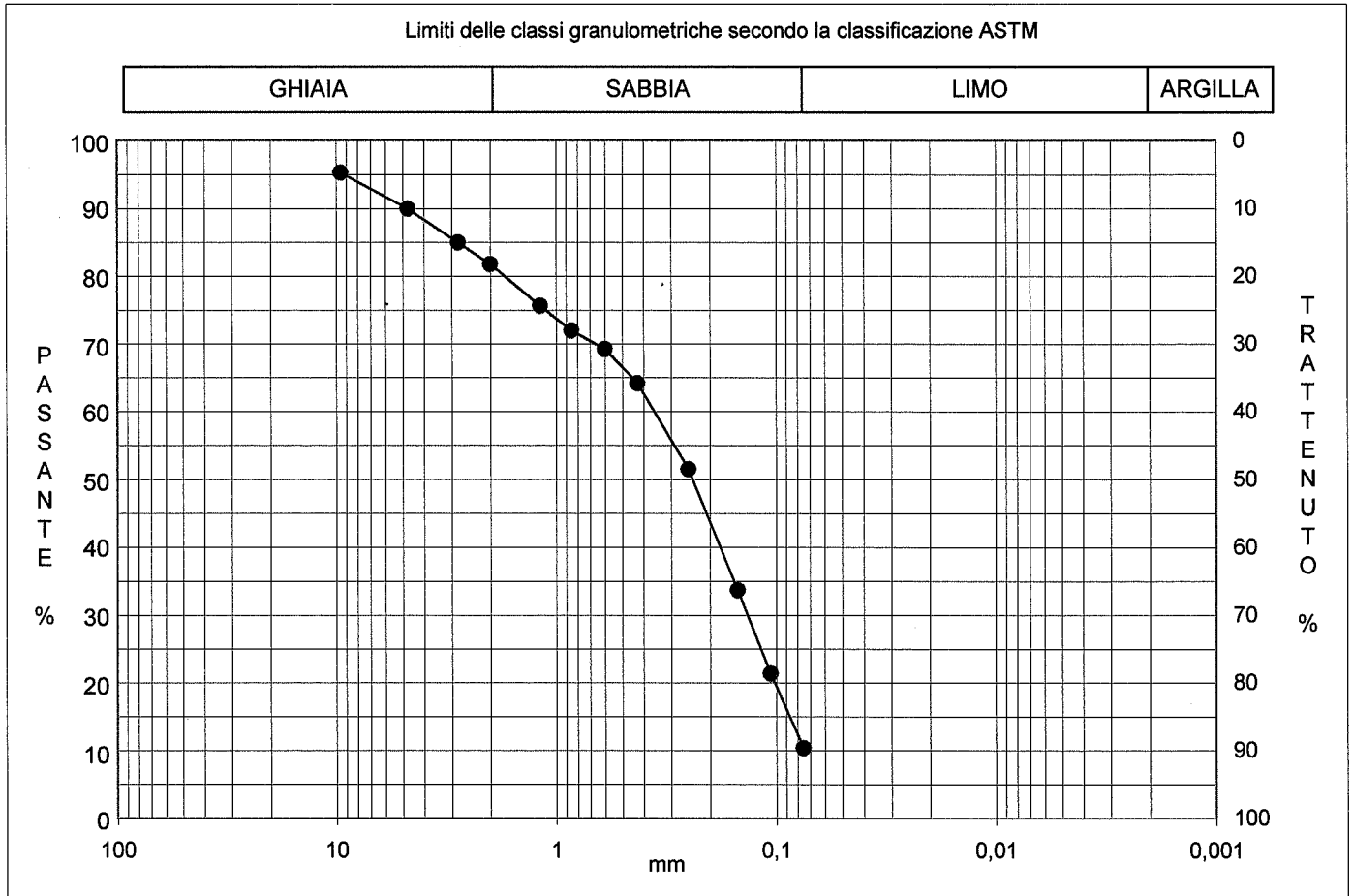
Normativa ASTM D 422

Certificato N.	87	Data:	28/08/2007
----------------	----	-------	------------

Committente:	CAM S.r.l.		
Località:	Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma		
Riferimento:	Realizzazione di un parcheggio interrato		

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE			
Sondaggio N.	F7	Campione N.	C2
Profondità:		da m	11,5
		a m	12

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE								
Ghiaia	18,21	%	Passante al setaccio 10 (2 mm)	81,79	%	D10	0,08	mm
Sabbia	71,45	%	Passante al setaccio 40 (0,45 mm)	64,21	%	D30	0,13	mm
Limo	10,34	%	Passante al setaccio 200 (0,075 mm)	10,34	%	D50	0,20	mm
Argilla	-	%	Coefficiente di uniformità	4,25		D60	0,34	mm
						D90	4,75	mm



	9,5	4,75	2,8	2	1,18	0,85	0,6	0,425	0,25	0,15	0,106	0,075
φ setaccio (mm)												
Passante (%)	95,3	90,0	85,0	81,8	75,7	72,0	69,2	64,2	51,5	33,7	21,4	10,3
Trattenuto (%)	4,7	10,0	15,0	18,2	24,3	28,0	30,8	35,8	48,5	66,3	78,6	89,7

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Normativa ASTM D 3080

Certificato N. 87 Data: 28/08/2007

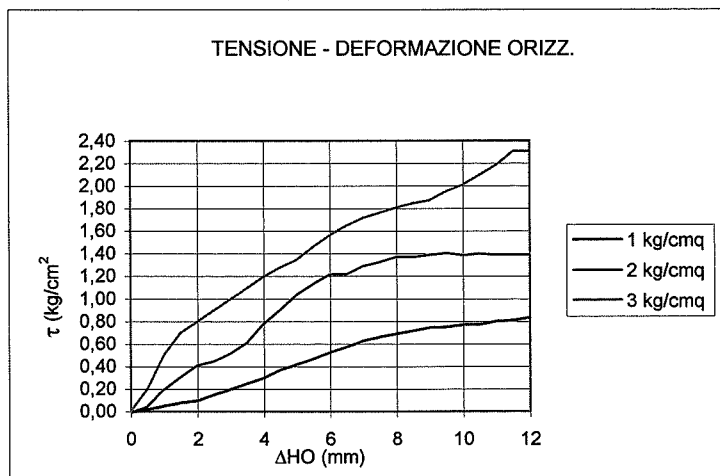
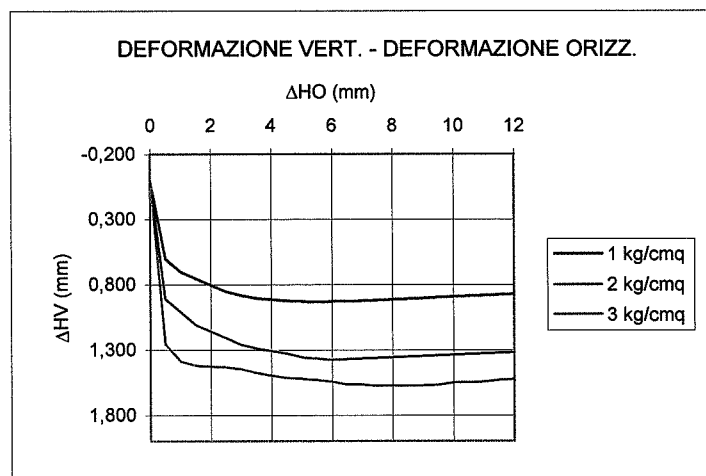
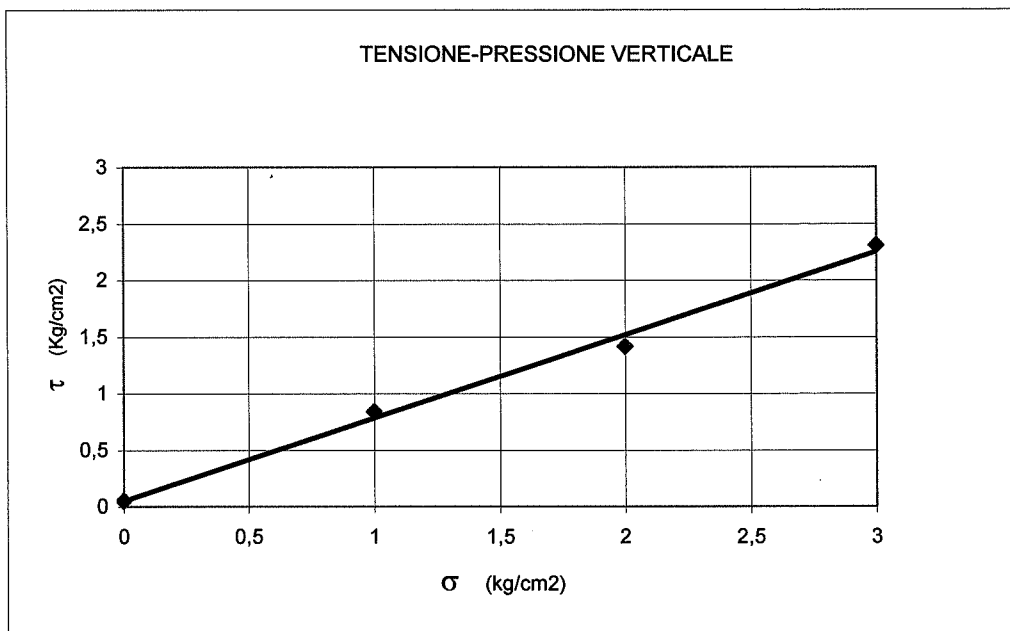
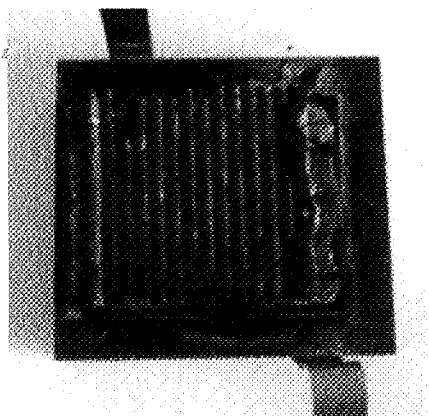
Committente: CAM S.r.l.
 Località: Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma
 Riferimento: Realizzazione di un parcheggio interrato

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Sondaggio N. F7 Campione N. C2 Profondità: da m 11,5 a m 12

Provino	1	2	3
Condizione del provino	Indisturbato		
Tempo di consolidazione (ore)	12	12	12
Pressione verticale (kg/cm ²)	0,837	1,414	2,307
Tensione di rottura (kg/cm ²)	1,0	2,0	3,0
Deformazione verticale a rottura (mm)	0,930	1,370	1,574
Peso di volume	2,11		
Tipo di prova	Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,035 mm/min

PARAMETRI DELLA PROVA	
Coesione	0,05 Kg/cm ²
Angolo di attrito	36,3 °



PROVA EDOMETRICA

Normativa ASTM D 2435

Certificato N. 87

Data: 28/08/2007

Committente: CAM S.r.l.

Località: Lungotevere dei Tebaldi - Via Giulia - Roma

Riferimento: Realizzazione di un parcheggio interrato

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Sondaggio N. F7

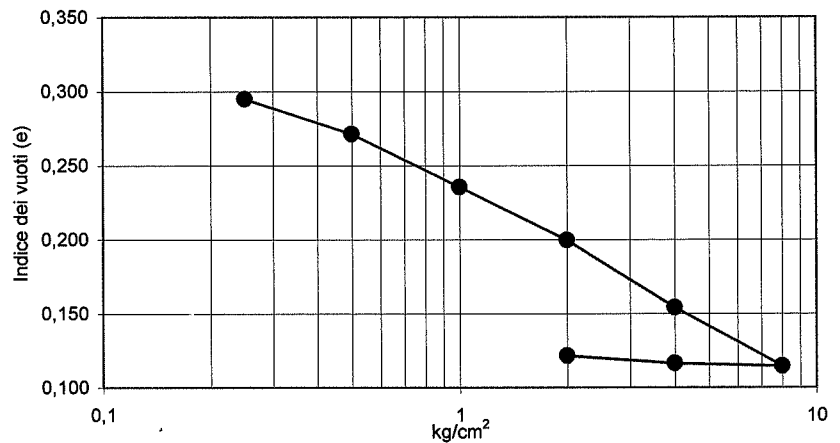
Campione N. C2

Profondità: da m 11,5 a m 12,0

CARATTERISTICHE DEL PROVINO

Peso di Volume Saturo g/cmc	2,11
Umidità	12%
Peso specifico g/cmc	2,45
Volume dei pieni cmc	306,89
Volume dei vuoti cmc	93,11
Indice dei vuoti	0,30
Altezza del provino cm	2
Volume provino cmc	400
Saturazione	100%

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI



PARAMETRI DELLA PROVA

Pressione kg/cmq	Cedim. mm	Indice vuoti	Cc	Modulo E kg/cmq	Cv
0,25	0,13	0,295			
0,5	0,49	0,271	0,078	27,78	
1	1,04	0,236	0,119	36,36	
2	1,59	0,200	0,119	72,73	
4	2,29	0,154	0,152	114,29	
8	2,90	0,114	0,132	262,30	
4	2,87	0,116			
2	2,79	0,122			

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO

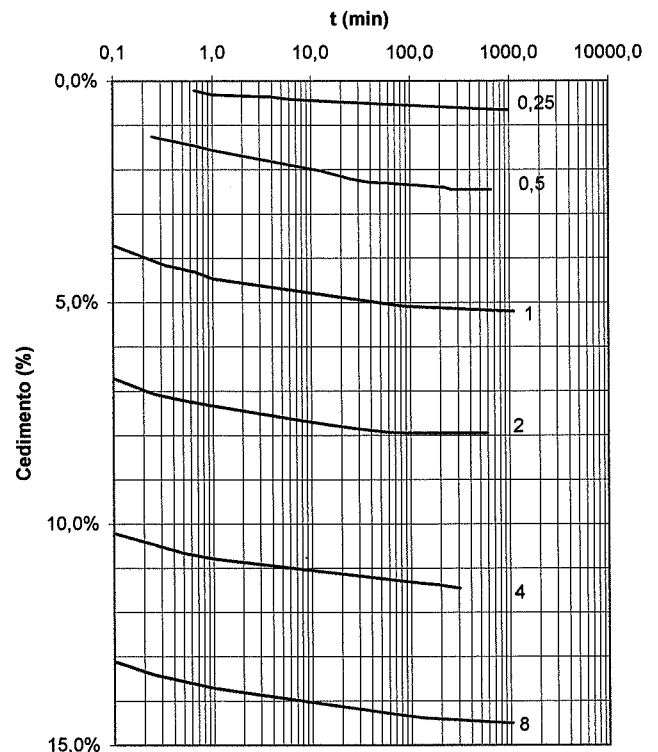


DIAGRAMMA PRESSIONE-MODULO-EDOMETRICO

