autostrade per l'italia

NODO STRADALE E AUTOSTRADALE DI GENOVA

ADEGUAMENTO DEL SISTEMA A7 – A10 – A12

LOTTO 5 – OPERE A MARE – OPERE DI CONTERMINAZIONE

PROGETTO ESECUTIVO

DOCUMENTAZIONE GENERALE

GEOTECNICA

RELAZIONE DI SINTESI DELLE INDAGINI GEOTECNICHE

IL PROGETTISTA SPECIALISTICO	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE	IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Marco Pietro D'Angelantonio Ord. Ingg. Milano n.A20155 **RESPONSABILE GEOTECNICA ALL'APERTO**	Ing. Ferruccio Bucalo Ord. Ingg. Genova N. 4940	Ing. Orlando Mazza Ord. Ingg. Pavia N. 1496 **PROGETTAZIONE NUOVE OPERE AUTOSTRADALI**

CODICE IDENTIFICATIVO											ORDINATORE
RIFERIMENTO PROGETTO			RIFERIMENTO DIRETTORIO				RIFERIMENTO ELABORATO				29
Codice Commessa	Lotto, Sub-Prog, Cod. Appalto	Fase	Capitolo	Paragrafo	W B S	Parte d'opera	Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.	
110729	LL05	PE	DG	GTA	00000	00000	R	A P E	0003	- 1	SCALA -

spea ENGINEERING gruppo Atlantia

PROJECT MANAGER:
Ing. Sara Frisiani
Ord. Ingg. Genova N°9810A

SUPPORTO SPECIALISTICO: RINA

REDATTO:

VERIFICATO:

REVISIONE	
n.	data
0	NOVEMBRE 2017
1	GENNAIO 2018
2	-
3	-
4	-

VISTO DEL COMMITTENTE
autostrade per l'italia
IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Ing. Alberto Selleri

VISTO DEL CONCEDENTE
Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, GLI AFFARI GENERALI ED IL PERSONALE
STRUTTURA DI VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI

IL PRESENTE DOCUMENTO NON POTRA' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ALTRIMENTI PUBBLICATO, IN TUTTO O IN PARTE, SENZA IL CONSENSO SCRITTO DELLA SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A.. OGNI UTILIZZO NON AUTORIZZATO SARA' PERSEGUITO A NORMA DI LEGGE.
THIS DOCUMENT MAY NOT BE COPIED, REPRODUCED OR PUBLISHED, EITHER IN PART OR IN ITS ENTIRETY, WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A.. UNAUTHORIZED USE WILL BE PROSECUTED BY LAW.

Sommario

1 Premessa 2
2 Indagini geotecniche 3
2.1 Indagini del progetto definitivo 4
2.2 Indagini per la costruzione della torre di controllo 6
2.3 indagini per la costruzione dell'aeroporto 6
2.4 Indagini per la costruzione del porto petroli (Campagna Rodio) 6
2.5 Indagini per la costruzione del porto petroli (Campagna Ligursonda) 6
2.6 Indagini per la costruzione dell'Hotel Sheraton Aeroporto 6
2.7 Indagini a mare alla foce del Torrente Varenna 6
2.8 Indagini relative alla costruzione di un edificio uffici e magazzino alla marina di Sestri Ponente 7
2.9 Indagini relative alla costruzione del porto turistico Camillo Luglio 7
2.10 Indagini relative alla nuova strada a mare di Cornigliano 7
2.11 Indagini in area ILVA 7
2.12 Indagini nell'area a mare di Sestri Ponente (archivio D'Appolonia) 7
3 Riferimenti 8
3.1 Documenti di progetto 8
3.2 Riferimenti normativi 8

Allegato A: Indagini per la costruzione della torre di controllo
Allegato B: Indagini per la costruzione dell'areroporto
Allegato C: Indagini per la costruzione del porto petroli (Campagna Rodio)
Allegato D: Indagini per la costruzione del porto petroli (Campagna Ligursonda)
Allegato E: Indagini per la costruzione dell'Hotel Sheraton Aeroporto
Allegato F: Indagini a mare alla foce del Torrente Varenna
Allegato G: Indagini relative alla costruzione di un edificio uffici e magazzino alla marina di Sestri Ponente
Allegato H: Indagini relative alla costruzione del porto turistico Camillo Luglio
Allegato I: Indagini relative alla nuova strada a mare di Cornigliano
Allegato L: Indagini in area ILVA
Allegato M: Indagini nell'area a mare di Sestri Ponente (archivio D'Appolonia)

1 PREMESSA

La presente relazione costituisce la base di riferimento di tutte le indagini geotecniche utilizzate per lo sviluppo del presente progetto esecutivo e rappresenta la sintesi di tutti i dati disponibili nell'intorno dell'area in esame.

Essa, congiuntamente agli altri elaborati, ne costituisce parte integrante della caratterizzazione geotenica.

2 INDAGINI GEOTECNICHE

I dati stratigrafici e geotecnici riportati nella presente relazione e nei profili e nelle sezioni geotecniche sono stati elaborati sulla base dei risultati della campagna di indagine svolta nel 2010 per la fase del progetto definitivo e dei risultati delle indagini geotecniche condotte nell'area durante campagne pregresse e finalizzate alla caratterizzazione del sito anche per opere diverse da quelle in oggetto.

Il materiale analizzato è stato per la gran parte messo a disposizione da SPEA S.p.A. e in parte recuperato dall'archivio di D'Appolonia.

Ai fini della presente caratterizzazione è stata effettuata, tra tutti i dati disponibili, una selezione dei dati ritenuti significativi e rappresentativi. In particolare:

- Per la caratterizzazione geotecnica delle formazioni litostratigrafiche sono stati considerati tutti i dati presenti, sia di sito che di laboratorio, relativi alle formazioni interessate dalle opere in esame, indipendentemente dalla posizione del sondaggio di provenienza, previa verifica, laddove possibile, della loro omogeneità con i dati più vicini a disposizione;
- Per la redazione dei profili stratigrafici sono state considerate tutte le verticali disponibili, ubicate in prossimità delle opere in esame.

Nei paragrafi seguenti sono presentate nel dettaglio le verticali di indagini selezionate, suddivise nei seguenti gruppi:

- sondaggi relativi alla campagna di indagine per il Progetto Definitivo della Gronda di Ponente (Codifica SJ, SPEA 2010);
- sondaggi relativi alla costruzione della torre di controllo (codifica M1, Anno 1980);
- sondaggi relativi alla costruzione dell'aeroporto (codifica M2, Anni 1980-1981);
- sondaggi relativi alla campagna di indagine per il porto petroli di Genova Sestri Ponente (Codifica M4, Rodio 1962);
- sondaggi relativi alla campagna di indagine per il porto petroli di Genova Sestri Ponente (Codifica M5, Ligursonda 1969);
- sondaggi relativi alla costruzione dell'hotel Sheraton (codifica M8, Co.Ri.Mec. 1989);
- sondaggi a mare relativi alla foce del Torrente Varenna (codifica M9, Geotecnosoil, 1988).
- sondaggi relativi alla campagna di indagine per la costruzione di una palazzina uffici ed un magazzino alla Marina di Sestri Ponente (Codifica M10, Anno 1970);
- sondaggi relativi alla campagna di indagine per il progetto del Porto Turistico Camillo Luglio (Codifica M15, Anno 2002);
- sondaggi relativi alla campagna d'indagine per la nuova strada a mare di Genova Cornigliano (Codifica SK, Anno 2007);
- sondaggi relativi alla campagna d'indagine interne all'area ILVA (codifica IL, Anno 2010);
- sondaggi relativi alla campagna di indagine nell'area a mare di Sestri Ponente (D'Appolonia, Codifica IB, 2014);

L'elaborato APE0004 mostra l'ubicazione planimetrica dei sondaggi utilizzati come riferimento per lo sviluppo del presente progetto esecutivo.

2.1 INDAGINI DEL PROGETTO DEFINITIVO

La campagna di indagine geotecnica eseguita per la progettazione degli interventi in oggetto ha previsto l'esecuzione di verticali di indagine geognostica con prelievo di campioni indisturbati e rimaneggiati e l'esecuzione di prove SPT, CPTU e DMT. Sono inoltre state eseguite prove geofisiche di tipo Cross-Hole e prove di dissipazione delle pressioni interstiziali.

Tali indagini sono riportate negli elaborati di progetto GEO0003 e GEO0004.

I campioni prelevati nei sondaggi sono stati inviati al laboratorio C.G.G. Geotechcnial Analysis s.r.l. per l'esecuzione di una serie di prove che comprendono classificazioni, granulometrie, edometri, prove di taglio e triassiali, i cui risultati saranno riportati nella relazione del Laboratorio ed allegati al presente progetto. Le prove edometriche a deformazione controllata sono state eseguite dall'Istituto Sperimentale Modelli Geotecnici (ISMGEO s.r.l.).

La campagna di indagini in sito a corredo del progetto definitovo ha visto l'esecuzione di:

- 9 sondaggi a rotazione a carotaggio continuo con prelievo di campioni indisturbati negli strati coesivi ed esecuzione di prove penetrometriche dinamiche SPT, prevalentemente nei materiali più grossolani.

  Due sondaggi (SJ4 e SJ7) sono stati eseguiti sulla banchina aeroportuale; i restanti sono stati eseguiti a mare.

  La seguente Tabella 2-1 mostra la quota di fondo sondaggio.

Tabella 2-1: Profondità raggiunta sondaggi.

Sondaggio	Profondità (m s.l.m.m)
SJ1	-61,00
SJ2/SJ2 bis	-73,00
SJ3	-62,00
SJ4/SJ4 bis	-48,00
SJ5/SJ5 bis	-55,50
SJ6/SJ6 bis	-73,00
SJ7	-48,00
SJ8/SJ8 bis	-73,00
SJ9/SJ9 bis	-73,00

- 7 prove penetrometriche statiche di tipo CPTU, realizzate vicino ai sondaggi SJ2, SJ4, SJ5, SJ6, SJ7, SJ8, SJ9, spinte fino alle profondità indicate nella seguente Tabella 2-2.
  Nelle prove CPTU4 e CPTU7 sono state eseguite prove di dissipazione alle profondità di 22,56 m e 31,24 m (CPTU4) e 23,82 m (CPTU7).

Tabella 2-2: Profondità raggiunta dalle prove CPTU.

CPTU	Profondità (m s.l.m.m)
2	-49,44
4	-46,40
5	-40,70
6	-77,10
7	-48
8	-74,73
9	-51,32

- 4 prove DMT, realizzate in vicinanza dei sondaggi SJ1, SJ2, SJ6, SJ8, spinte fino alle profondità indicate nella seguente .

Tabella 2-3: Profondità raggiunta dalle prove CPTU.

DMT	Profondità (m s.l.m.m)
1	-57,40
2	-62,20
6	-61,80
8	-38,40

- 3 prove geofisiche sismiche tipo Cross-Hole realizzate in vicinanza dei sondaggi SJ2, SJ4 e SJ6.

Sui campioni indisturbati prelevati durante la campagna d'indagine sono state eseguite le seguenti prove di laboratorio:

- 137 prove di classificazione ed identificazione, costituite da contenuto d'acqua (26), peso specifico naturale (26), peso specifico dei grani (26), limiti di Atterberg (9), granulometrie per vagliatura (25) e sedimentazione (25);
- 18 prove di compressione edometrica;
- 3 prove di compressione edometrica a deformazione controllata;
- 6 prove di compressione triassiale consolidate drenate (CID);
- 3 prove di compressione triassiale consolidate non drenate (CIU), di cui n°2 mediante l'applicazione di carichi ciclici;
- 5 prove di taglio diretto.

Nei campioni rimaneggiati, invece, sono state eseguite le seguenti prove di laboratorio:

- 253 prove di classificazione ed identificazione, costituite da limiti di Atterberg (13), granulometrie (120) per vagliatura e sedimentazione (120).

2.2 INDAGINI PER LA COSTRUZIONE DELLA TORRE DI CONTROLLO

Trattasi di un sondaggio, spinto fino a 33 m dal piano di campagna, relativo alla costruzione della torre di controllo dell'aeroporto; la sua codifica all'interno dell'elaborato APE0004 è rappresentata con la simbologia M1.

In virtù della datazione della campagna in argomento, le sue risultanze sono state impiegate solamente ai fini della ricostruzione stratigrafica.

2.3 INDAGINI PER LA COSTRUZIONE DELL'AEROPORTO

Trattasi di 4 sondaggi spinti fino a 30 m dal piano di campagna e 5 prove penetrometriche DPSH spinte fino 20 m dal piano di campagna (di cui 8 di preforo che è riferito al riempimento), relativi alla costruzione dell'aerostazione e del pertinente parcheggio esterno; la loro codifica all'interno dell'elaborato APE0004 è rappresentata con la simbologia M2.

In virtù della datazione della campagna in argomento, le loro risultanze sono state impiegate solamente ai fini della ricostruzione stratigrafica.

2.4 INDAGINI PER LA COSTRUZIONE DEL PORTO PETROLI (CAMPAGNA RODIO)

Trattasi di 34 sondaggi spinti fino a 15 m dal livello del medio mare, relativi alla costruzione dei pontili del porto petroli; la loro codifica all'interno dell'elaborato APE0004 è rappresentata con la simbologia M4.

In virtù della datazione della campagna in argomento, le loro risultanze sono state impiegate solamente ai fini della ricostruzione stratigrafica.

2.5 INDAGINI PER LA COSTRUZIONE DEL PORTO PETROLI (CAMPAGNA LIGURSONDA)

Trattasi di 3 sondaggi spinti tra 25 m e 30 m dal livello del medio mare, relativi alla costruzione dei pontili del porto petroli; la loro codifica all'interno dell'elaborato APE0004 è rappresentata con la simbologia M5.

In virtù della datazione della campagna in argomento, le loro risultanze sono state impiegate solamente ai fini della ricostruzione stratigrafica.

2.6 INDAGINI PER LA COSTRUZIONE DELL'HOTEL SHERATON AEROPORTO

Trattasi di 10 sondaggi spinti fino a 40 m dal piano di campagna, relativi alla costruzione dell'Hotel Sheraton; la loro codifica all'interno dell'elaborato APE0004 è rappresentata con la simbologia M8.

In virtù della datazione della campagna in argomento, le loro risultanze sono state impiegate solamente ai fini della ricostruzione stratigrafica.

2.7 INDAGINI A MARE ALLA FOCE DEL TORRENTE VARENNA

Trattasi di 4 sondaggi spinti fino a 20 m dal livello del medio mare, relativi alla costruzione di due scogliere una antistante all'aeroporto e l'altra a ridosso del molo occidentale del Porto Petroli; la loro codifica all'interno dell'elaborato APE0004 è rappresentata con la simbologia M9.

In virtù della datazione della campagna in argomento, le loro risultanze sono state impiegate solamente ai fini della ricostruzione stratigrafica.

2.8 INDAGINI RELATIVE ALLA COSTRUZIONE DI UN EDIFICIO UFFICI E MAGAZZINO ALLA MARINA DI SESTRI PONENTE

Trattasi di 4 sondaggi spinti fino a 15 m dal dal piano di campagna, relative alla costruzione di un edificio adibito ad uffici e magazzino nella Marina di Sestri Ponente; la loro codifica all'interno dell'elaborato APE0004 è rappresentata con la simbologia M10.

In virtù della datazione della campagna in argomento, le loro risultanze sono state impiegate solamente ai fini della ricostruzione stratigrafica.

2.9 INDAGINI RELATIVE ALLA COSTRUZIONE DEL PORTO TURISTICO CAMILLO LUGLIO

Trattasi di 11 sondaggi spinti fino a 30 m dal dal piano di campagna eseguiti a terra (serie ST, SF ed SP), e 6 sondaggi spinti fino a 25 m dal fondale, relativi alla costruzione del Porticciolo turistico Camillo Luglio; la loro codifica all'interno dell'elaborato APE0004 è rappresentata con la simbologia M15.

Sono state altresì effettuate 3 prove CPTU.

Poichè dette indagini sono abbastanza recenti (2002), i risultati delle prove in sito ed in laboratorio sono stati utilizzati per lo sviluppo del presente progetto esecutivo.

2.10 INDAGINI RELATIVE ALLA NUOVA STRADA A MARE DI CORNIGLIANO

Trattasi di 3 sondaggi spinti fino a circa 15 m dal piano di campagna, relative alla costruzione della nuova strada a mare di Genova Cornigliano; la loro codifica all'interno dell'elaborato APE0004 è rappresentata dalla simbologia SK.

Essi sono serviti esclusivamente ai fini della ricostruzione stratigrafica di una sezione di studio (L-L), anche perc hè di essi non è disponibile il log stratigrafico, ma solamente un estratto di sezione geologica che li rappresenta.

2.11 INDAGINI IN AREA ILVA

Trattasi di 6 sondaggi eseguiti da SPEA in area ILVA di lunghezza 30 m. In particolare sono stati considerati solamente i due sondaggi più prossimi all'area di progetto. La loro codifica all'interno dell'elaborato APE0004 è rappresentata dalla simbologia VS. Tali indagini sono riportate negli elaborati di progetto GEO0005 e GEO0006.

In aggiunta, in area ILVA sono stati considerati 2 sondaggi di 10 m (Pz7) e 20 m (P11), eseguiti all'intero delle aree Ilva; per tali sondaggi non sono disponibili log stratigrafici ma solo indicazioni su sezioni geotecniche. In particolare è stato considerato solamente il sondaggio P11, più vicino all'area di progetto. La loro codifica all'interno dell'elaborato APE0004 è rappresentata dalla simbologia IL. Essi sono serviti esclusivamente ai fini della ricostruzione stratigrafica di una sezione di studio (L-L).

2.12 INDAGINI NELL'AREA A MARE DI SESTRI PONENTE (ARCHIVIO D'APPOLONIA)

Trattasi di 7 sondaggi spinti tra 30 m e 50 m dal fondale, reperiti dall'archivio interno D'Appolonia; la loro codifica all'interno dell'elaborato APE0004 è rappresentata con la simbologia IB.

Poichè dette indagini sono abbastanza recenti (2014), i risultati delle prove in sito ed in laboratorio sono stati utilizzati per lo sviluppo del presente progetto esecutivo.

3 RIFERIMENTI

3.1 DOCUMENTI DI PROGETTO

- APE0001: Relazione di caratterizzazione geotecnica;
- APE0004: Planimetria di ubicazione indagini;
- APE0005: Sezioni stratigrafiche geotecniche Tavola 1;
- APE0006: Sezioni stratigrafiche geotecniche Tavola 2;
- APE0007: Sezioni stratigrafiche geotecniche Tavola 3;
- GEO0001: Relazione geologica
- GEO0002: Planimetria di ubicazione delle indagini e sezione interpretativa
- GEO0003: Indagini geognostiche in sito - Campagna 2010 - Canale di calma
- GEO0004: Prove di laboratorio - Campagna 2010 - Canale di calma
- GEO0005: Indagini geognostiche in sito - Campagna 2015 - Area ILVA
- GEO0006: Prove di laboratorio - Campagna 2015 - Area ILVA
- IDR0007: Relazione di calcolo idraulica delle opere di conterminazione
- STR0001: Relazione di calcolo strutturale delle opere di conterminazione

3.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

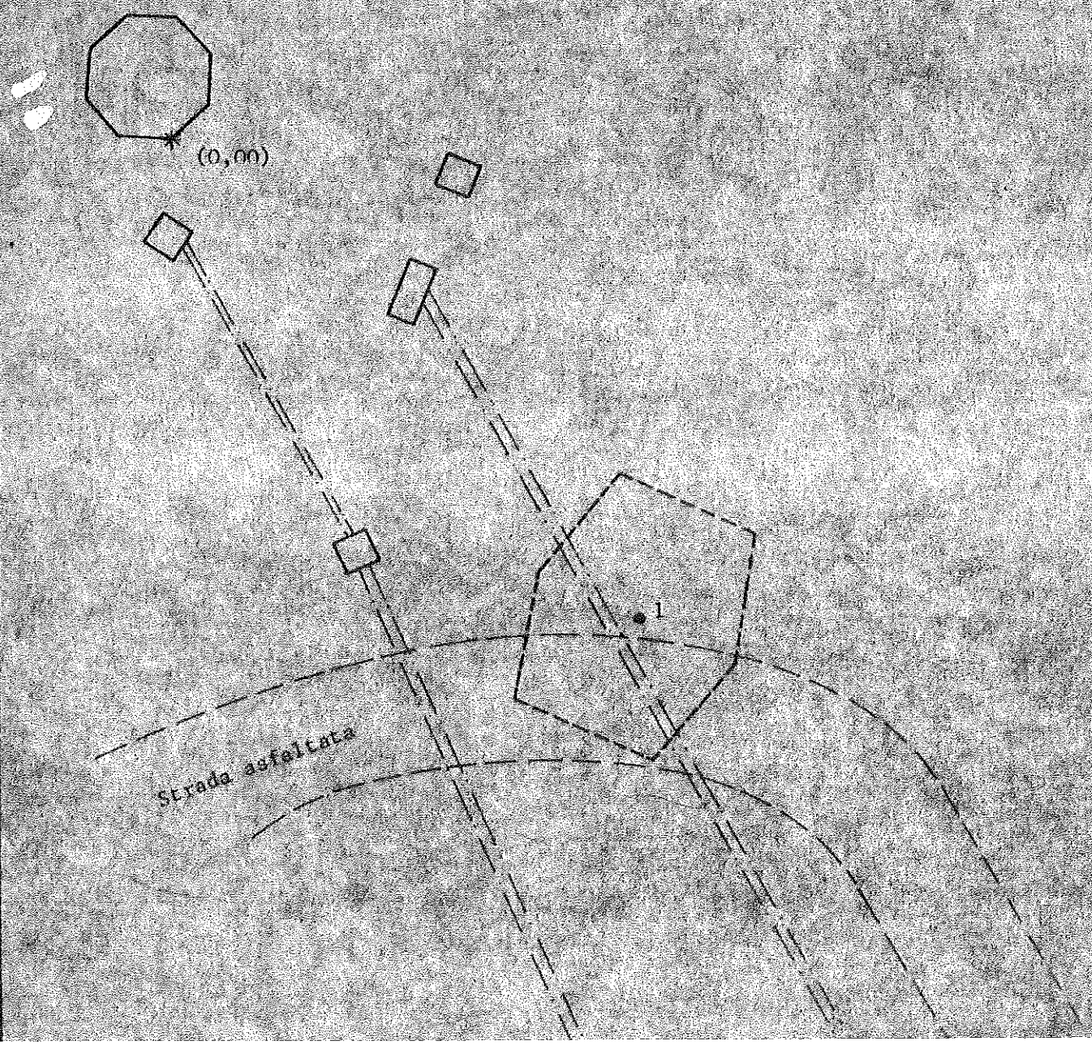
- D.M. 14 gennaio 2008, Nuova Norme Tecniche per le Costruzioni;
- Circolare Ministero Infrastrutture e Trasporti n. 617 del 02/02/2009;
- UNI EN 1990, Eurocodice 0: Criteri generali di progettazione strutturale, versione italiana del gennaio 2014.
- UNI EN 1997-1, Eurocodice 7: Progettazione Geotecnica – Parte 1: Regole Generali, versione italiana del maggio 2009.

Allegato A
Indagini per la costruzione della torre di controllo

ALL.1

STUDIO TECNICO **Geom. Ugo Celotti** Via Mincio, 22 - Tel. 5393977 20139 MILANO	- Ing. MANTELLI & C. S.p.A. - Piazza della Vittoria, 15/8 G E N O V A
Disegno N° 1278/1 — Data 16.9.80	Sondaggio geognostico eseguito nel terreno di fondazione di una torre di controllo da edificarsi nella zona aeroportuale di Genova. ALL.1

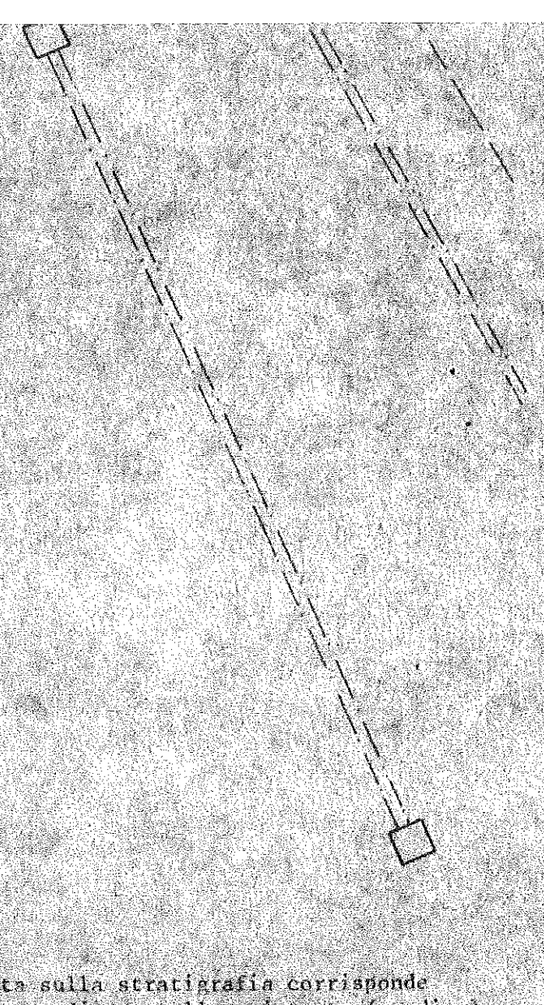
PLANIMETRIA
Scala 1:200



SONDAGGIO N. 1 PERFORAZIONE rotazione ø 152÷127 LOCALITÀ Genova

Stratigrafia	Carot. %	Sond. %	R.D.	Litologia QUOTA	Prof.	Penetrometro VANE TEST Kg/cm²	SPT n. colpi x 15 cm.	VANE BORER Max Kg/cm² (Res.)	Pezzatura
0				Inizio sondaggio					
				Terreno di riporto costituito da ghiaia, ciottoli, sabbia e limo					
4									
				Idem					
8									
10				Idem					
12				Trovante					
				Terreno di riporto come sopra					
14				Sabbia fine, a volte limosa, stratificata grigio-verde					
16	1						6 7 7		
18	2			Idem			2 2 7		
20									
22	3						2 4 7		
				Idem					
24	4						4 5 7		
26									

PROFONDITÀ IN METRI



N.B. - La quota zero indicata sulla stratigrafia corrisponde al piano basamento torre di controllo esistente (v. dis.).

26	5	Idem	5	7	7
30			3	2	5
32		Idem	5	5	6
34					
36					
38					
40					
42					
44					
46					
48					
50					
52					
54					

Allegato B
Indagini per la costruzione dell'aeroporto

(11)

CONSORZIO AUTONOMO DEL PORTO DI GENOVA

ALL. 2

AEROPORTO "C. COLOMBO"

NUOVA AEROSTAZIONE

RELAZIONE GEOTECNICA

SIDAM

STUDIO GEOTECNICO STRADALE
Ing. C. Cassinis)
ROMA

RELAZIONE GEOTECNICA

1. Premessa

La nuova aerostazione dell'aeroporto C. Colombo di Genova è ubicata in posizione baricentrica rispetto alle altre infrastrutture a terra e alle aree ottenute con discariche a mare all'inizio degli anni 60.

Il fabbricato ha una struttura metallica, a più piani, ed ha i nuclei di maggiore rigidezza nelle torri dei vani scala-ascensore, che sono realizzate in cemento armato. E' di forma pentagonale con i lati maggiori (circa 90 m) disposti a 90° lungo le direzioni Sud ed Ovest, cioè parallelamente ed ortogonalmente alla pista di volo.

Da questi lati si diramano cinque moli di attracco della lunghezza di circa 30 m.

Le notizie disponibili sulla natura, composizione e fondali delle discariche, costituenti gli strati superiori del sedime, erano piuttosto contraddittorie ed indicavano la possibilità che le discariche stesse fossero state costituite in parte con rifiuti urbani.

Ne è discesa la necessità di una esauriente indagine geotecnica, i cui risultati, illustrati nella presente relazione, hanno permesso una appropriata definizione e dimensionamento degli elementi di fondazione.

2. Indagine geotecnica

L'indagine geotecnica si è articolata in operazioni di campagna e di laboratorio.

Sono stati eseguiti dalla Soc. Else di Milano quattro sondaggi a rotazione con recupero del materiale estratto e sua conservazione in cassetta, per una dettagliata descrizione dei terreni attraversati.

Le profondità raggiunte dai sondaggi variano dai 30 ai 50 m dal piano campagna, disposto a circa +3.50 m.s.l.m.

Nel corso dei sondaggi sono state effettuate prove penetrometriche dinamiche con penetrometro standard (S.P.T.), ad intervalli regolari fino a profondità di 30 + 35 m.

Si sono anche prelevati alcuni campioni indisturbati nei diversi strati di terreno individuati, ad eccezione dei riporti superficiali, per i quali tale operazione si è dimostrata impossibile data la natura dei terreni e la loro eterogeneità.

Al termine del sondaggio si è infine controllato il livello di stabilizzazione dell'acqua nel foro, ripetendo le osservazioni per un arco di tempo di alcuni giorni, in modo da definire il livello di falda.

L'indagine di campagna è stata integrata mediante prove penetrometriche, in modo da disporre di misure più continue dello stato di addensamento dei terreni e verificare la successione stratigrafica sull'intera area interessata dall'edificio.

Purtroppo la natura dei riporti, con presenza di elementi lapidei di dimensioni fino a 10-15 cm, ha impedito l'esecuzione di prove, anche di tipo dinamico, a partire dal piano di campagna. Infatti alcuni tentativi effettuati per attraversare lo strato di riporto hanno avuto esito negativo essendosi dovuto arrestare l'avanzamento a profondità di 3 metri.

Pertanto si è eseguito un preforo a distruzione, che ha consentito tra l'altro di verificare lo spessore dei riporti già desunto dai sondaggi, al fondo del quale si è iniziata la misura con penetrometro, raggiungendo profondità di 25 m da p.c. Si è utilizzato un penetrometro dinamico a punta conica, misurando il numero di colpi necessario all'affondamento della punta e del rivestimento.

Le colonne stratigrafiche dei sondaggi, le misure S.P.T. ed i diagrammi penetrometrici sono contenuti nel fascicolo redatto dalla Soc. Else. Nella planimetria allegata (dis. 1) è riportata l'ubicazione delle indagini di campagna.

Sui campioni indisturbati di terreno in laboratorio sono state eseguite tutte le determinazioni necessarie alla loro identificazione (analisi granulometrica, limiti di Atterberg, peso di volume, umidità, peso specifico dei grani) e alla misura delle caratteristiche di resistenza al taglio e di compressibilità.

Trattandosi di campioni di terreno prevalentemente sabbiosi, si sono eseguite misure in termini di tensioni efficaci, mediante prove triassiali e di taglio diretto, del tipo consolidate drenate.

Vista l'impossibilità di prelevare campioni indisturbati, sono stati esaminati alcuni campioni dello strato di riporto, al fine di definirne la composizione granulometrica, prelevando dalle cassette pezzi di carota granulometricamente integri.

I risultati di tutte le determinazioni di laboratorio sono riportati nei certificati dell'allegato fascicolo e riassunti in tabella.

3. Successione stratigrafica e caratteristiche dei terreni

L'esame delle colonne di carotaggio, dei diagrammi penetrometrici, dei risultati delle prove di laboratorio sui campioni di terreno estratti, ha permesso di ricostruire con molta attendibilità la successione in profondi

tà dei diversi strati di terreno, il loro spessore e lo stato di addensamento, nonchè le caratteristiche meccaniche e di compressibilità.

Come può ben rilevarsi dalle sezioni stratigrafiche ricostruite (c.f.r. disegno 2), esiste una buona uniformità nell'intera area interessata dall'edificio, almeno per ciò che riguarda lo spessore dei vari strati secondo cui è stata schematizzata la successione stratigrafica.

A partire dal piano campagna e per spessori di 10÷11 m, i sondaggi hanno attraversato un riporto recente, e seguito attorno all'anno 1960. Data la sua origine è evidente l'eterogeneità di composizione granulometrica e di addensamento dei materiali.

I sondaggi hanno comunque escluso la presenza di rifiuti urbani nell'ambito dello strato ed evidenziato la natura prevalentemente sabbio-ghiaiosa dei terreni. Gli elementi lapidei tra i quali si riconoscono frammenti di laterizi, sono peraltro spesso immersi in una matrice limo-argillosa più o meno abbondante e di varia plasticità. Sono stati anche individuati livelli, di spessore inferiore al metro, di limi argillosi o argille limose, di bassa consistenza, che non sembrano avere una continuità planimetrica sull'intera area e non sempre risultano tra loro correlabili.

Le analisi granulometriche eseguite su alcuni pezzi di carota hanno confermato che si tratta di misti di e

lementi lapidei di varia natura, generalmente a spigoli vivi, di dimensioni fino a 100 mm, mentre la frazione limo-argillosa rappresenta circa il 20% del totale. La curva granulometrica, come logico, appare piuttosto variabile da campione a campione.

Lo stato di addensamento di questo terreno può essere desunto dalle misure S.P.T. e dai diagrammi penetrometrici. Come già detto, peraltro i dati sono scarsi per le grosse difficoltà incontrate nell'attraversamento dello strato. Gli elementi disponibili denotano comunque una eterogeneità di addensamento, almeno nei livelli più superficiali.

La prova penetrometrica 1bis, che è penetrata nello strato per 6 metri, ha fatto registrare una notevole variabilità nel numero di colpi. A livelli con numero di colpi piuttosto bassi (1-6 colpi tra 2.5 e 4.5 m) si alternano altri in cui si sono superati i 50 colpi.

Al di sotto dei riporti e fino a profondità di 36 m, i sondaggi hanno attraversato un banco di sabbie fini, di colore grigio-nerastro, con contenuto variabile di frazioni limose. Comunque anche nei casi di maggiore presenza di limo (passante al setaccio da 0.075 mm: 25%) il terreno risulta non plastico.

Le prove penetrometriche e le misure S.P.T. entro i fori di sondaggio hanno evidenziato uno stato di addensamento crescente rapidamente con la profondità e senz'altro

elevato al di sotto dei 15 m da p.c. (circa 5 metri entro lo strato). Infatti il numero di colpi si porta a quella quota costantemente al di sopra di 20, raggiungendo spesso il valore di 30.

Un ulteriore incremento nelle resistenze all'affondamento è evidenziato a partire da 22-23m da p.c., essendosi misurati numeri di colpi compresi tra 30 e 50. Nel diagramma di figura 1, in cui sono state riportate tutte le prove penetrometriche eseguite, è evidente la variazione con la profondità dell'addensamento dei terreni, e la buona rispondenza tra i risultati dei due tipi di misura.

Una conferma delle buone caratteristiche di resistenza al taglio dei materiali è stata fornita dalle determinazioni di laboratorio. Infatti le prove triassiali e di taglio diretto in scatola di Casagrande hanno fornito angoli di attrito compresi tra 31° e 42°, con coesioni generalmente nulle o comunque contenute.

Sempre con riferimento alla figura citata, si rileva che gli angoli di attrito minori corrispondono ai livelli superiori meno addensati, e tendenzialmente più ricchi di frazioni limose, mentre negli strati più addensati profondi si sono misurati angoli di attrito prossimi o superiori a 40°.

La natura e lo stato di addensamento di questi terreni li rende anche poco compressibili.

I moduli edometrici sono risultati infatti superiori a 100 kg/cm^2 in corrispondenza delle tensioni litostatiche esistenti. Nel giudicare di questi valori si deve tener conto dell'inevitabile azione di disturbo nelle operazioni di prelievo dei campioni e nella confezione dei provini data la natura sabbiosa dei terreni.

A profondità di 36 m il sondaggio S3, spinto fino a 50 m, ha individuato uno strato, di circa 10 m di spessore, costituito da limi-sabbiosi, con intercalazioni di limi argillosi e sabbie fini limose.

Si tratta di terreni normalmente consolidati, di bassa plasticità (Ip = 6).

Buone le caratteristiche di resistenza al taglio misurate in laboratorio su un campione prelevato a 45 m di profondità. Si è ottenuto un angolo di attrito di 35° con coesione nulla.

Il modulo edometrico è risultato E = 135 kg/cm^2 a conferma della scarsa deformabilità dei terreni.

4. Falda

La particolare posizione dell'area, disposta a breve distanza dal mare, e la discreta permeabilità dei riporti superficiali, fanno si che il livello piezometrico sia a poca profondità dal piano di campagna (+3.50 m circa).

I controlli eseguiti entro i fori dei sondaggi hanno infatti fatto riscontrare per il livello di stabilizzazione dell'acqua nei fori stessi quote assolute prossime a 1.5 m s.l.m. Va osservato inoltre che tale livello risente delle escursioni di marea.

5. Scelta delle strutture di fondazione

Definite successione stratigrafica e caratteristiche dei terreni, è stato esaminato il problema delle fondazioni, per stabilire la tipologia che fornisca le più ampie garanzie in linea tecnica.

Si è innanzi tutto presa in considerazione una fondazione di tipo diretto superficiale che, per gli interassi tra i pilastri, dovrebbe essere costituita da plinti isolati.

La disomogeneità di natura ed addensamento dei riporti, e la disuniformità dei carichi trasmessi dai diversi pilastri, può comportare cedimenti differenziati, difficilmente valutabili, ed incompatibili con le strutture in elevazione.

Il ricorso ad una fondazione diretta compensata, con approfondimento del piano di posa delle fondazioni del tipo a platea, è sconsigliabile per la presenza a poca profondità del livello di falda. L'estensione del fabbricato, la distanza dal mare e la permeabilità dei terreni costi-

tuenti il riporto, impongono infatti gravose soluzioni per la realizzazione degli scavi ed il loro aggottamento.

Si è anche considerata la possibilità di un trattamento del riporto per migliorare e rendere uniformi le sue caratteristiche di addensamento. Occorrerebbe intervenire su tutto lo spessore dello strato in quanto le dimensioni di eventuali fondazioni dirette sono tali da far risentire gli incrementi di pressione indotta fino al fondo dello strato stesso.

Il risultato del trattamento (ad esempio vibroflottazione) in un terreno di caratteristiche disomogenee per composizione granulometrica è piuttosto incerto, anche perchè poco sperimentato in condizioni analoghe a quelle in esame.

Per tale motivo, non potendosi escludere la possibilità di cedimenti delle fondazioni, si è scartata anche questa soluzione.

Si è perciò stabilito di adottare una fondazione di tipo profondo, su pali, in modo da raggiungere e trasferire i carichi agli strati di sabbie più addensate individuati a profondità superiori a 16 m da p.c.

L'attraversamento degli strati sabbiosi in falda, sconsiglia, per i problemi di stabilità delle pareti del foro, l'adozione di pali trivellati, che comunque dovrebbero essere realizzati in fanghi bentonitici. La quota di fal

da è però tale da rendere poco efficace l'azione stabilizzante della colonna di fanghi.

Si è preferito quindi ricorrere ad un tipo di palo con infissione di una camicia chiusa, senza asportazione di materiale. Tra l'altro questo palo presenta indubbi vantaggi nei confronti della aderenza laterale al terreno, di cui ne migliora l'addensamento.

La variabilità dell'entità dei carichi trasmessi in fondazione ha richiesto l'adozione di due diametri per i pali (Ø 420, Ø 508 mm), per ottenere una maggiore flessibilità nello stabilire la distribuzione dei pali nell'ambito di ciascun plinto di fondazione.

Il valore massimo del diametro è condizionato dalle modalità esecutive, in particolare per l'attraversamento dello strato di riporto.

6. Dimensionamento dei pali

I pali, attraversati i terreni di riporto recente, come già detto, interessano le sabbie fini presenti nel fondale fino ad oltre 30 m di profondità.

Il calcolo della portanza del singolo palo è stato quindi condotto in termini di tensioni efficaci, a lungo termine, schematizzando il terreno come un mezzo granulare, con coesione nulla, suddiviso in due strati.

Viste le successioni stratigrafiche, i risultati delle prove di laboratorio e delle correlazioni esistenti per le prove in sito eseguite, si è assunta la seguente schematizzazione di calcolo:

— da p.c. a -10 m
- Materiale di riporto
- peso di volume $\gamma = 1.9\ t/m^3$
- angolo di attrito $\varphi' = 30°$
- coesione $c' = 0$

— da -10 m in poi
- Sabbie fini variamente limose ne rastre
- peso di volume $\gamma = 1.9\ t/m^3$
- angolo di attrito $\varphi' = 35°$
- coesione $c' = 0$

Il livello della falda è stato fissato a 2 m dal piano di campagna.

Come è noto il carico ultimo per resistenza alla base è molto alto in presenza di terreni sabbiosi, ma nel contempo per il raggiungimento di tali valori di portanza sono necessari cedimenti apprezzabili.

Quindi per imporre una limitazione ai cedimenti, come spesso si procede, si è considerata la sola resistenza laterale quale elemento predominante nello stabilire le lunghezze dei pali. Fissato un coefficiente di sicurezza pari a 2 nei confronti della resistenza laterale, quella alla base è stata considerata quale fattore aggiuntivo di sicurezza.

Le resistenze laterali e alla base sono state valutate con le seguenti espressioni:

$$R_l = \pi D \sum_i (\bar{\sigma}'_{vi} k_i \operatorname{tg} \delta_i) l_i$$

$$R_b = A Nq \sum_i \gamma_i l_i$$

dove A, D sono area e diametro del palo e per ciascun strato

$\bar{\sigma}'_{vi}$ tensione efficace verticale media negli strati collaboranti di spessore l_i

γ_i peso di volume

k_i coefficiente di spinta orizzontale

δ_i angolo di attrito palo-terreno

Nq fattore di portanza.

La copertura di riporto, tenuto conto della sua disomogeneità, è stata considerata parzialmente collaborante. Quindi si è assunto un coefficiente di spinta, rapporto tra tensioni orizzontali e verticali, pari a 0.3, che è un valore ridotto rispetto al normale campo di variazione del coefficiente k.

Per le sabbie fini, cui è affidato un ruolo predominante nello sviluppo della resistenza laterale, visti lo stato di addensamento e la tecnologia esecutiva, si è fissato un coefficiente di spinta k = 0.8.

Quale fattore di portanza alla base Nq, dalle correlazioni riportate in letteratura (Meyerhof 1976) con un angolo di attrito $\varphi' = 35°$ si è dedotto Nq = 55.

L'angolo di attrito δ tra palo e terreno, sia per il riporto, che per le sabbie fini di base, è stato ipotizzato pari ai 2/3 dell'angolo di attrito interno φ del terreno.

Ai pali di diametro Ø 420 e Ø 508 mm, sono stati assegnati carichi massimi di esercizio rispettivamente pari a 50 t e a 75 t.

Con i criteri ed i coefficienti di sicurezza sopra esposti, sono risultate necessarie lunghezze di palo L = 21.5 m per il Ø 420 ed L = 24.0 m per il Ø 508, avendo fissato la quota testa palo a +1.70 m.s.l.m., vale a dire in corrispondenza della presumibile quota d'imposta dei plinti.

I risultati di dettaglio del dimensionamento dei pali sono di seguito allegati.

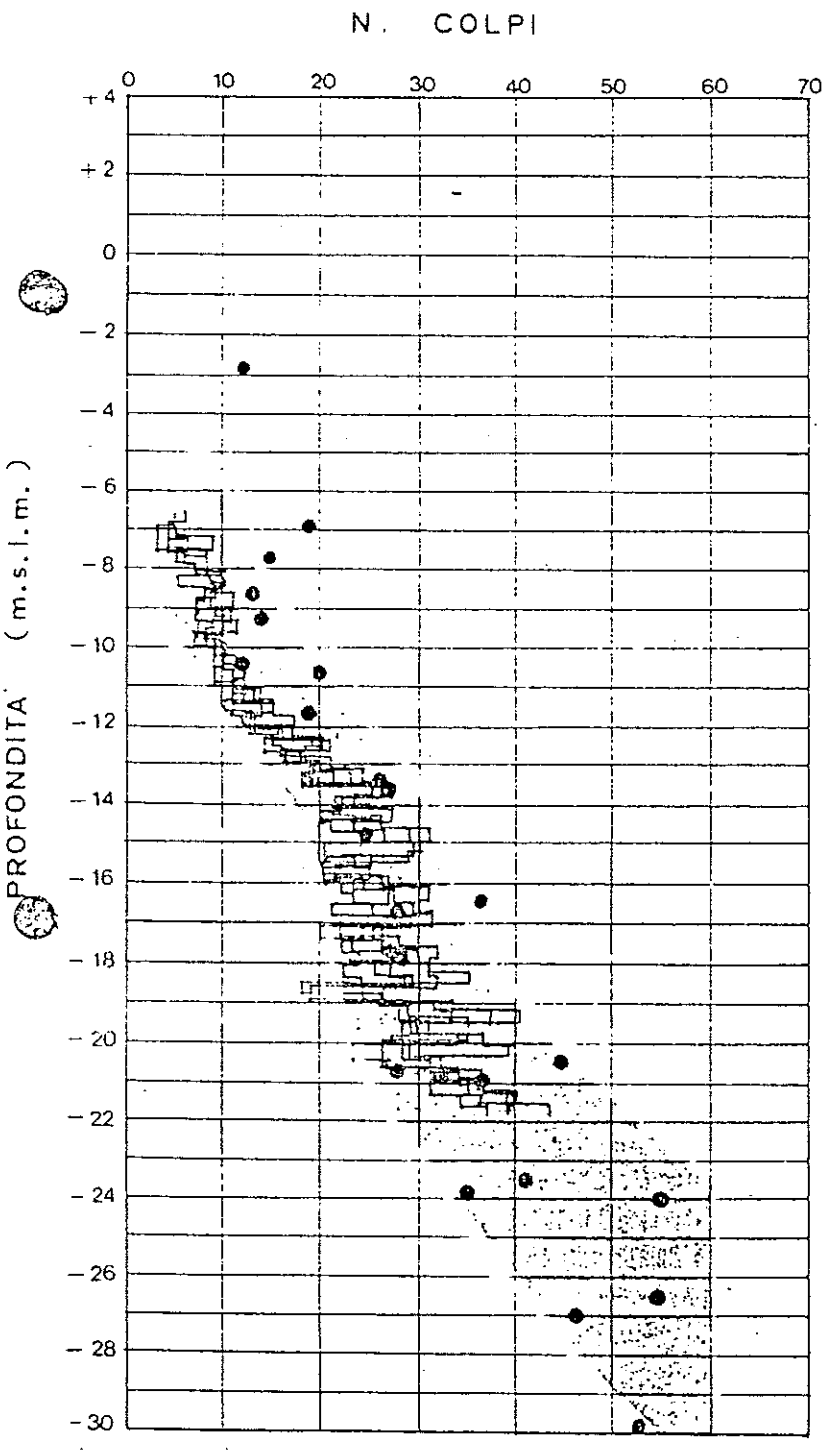
Per la pavimentazione interna, considerato che la quota finita è pari a +3.75 m.s.l.m., si ritiene necessario che, a partire da quota +2.70, si operi una sostituzione di materiale con misto selezionato e costipato. Si è così in grado di garantire un uniforme e stabile piano di posa del pavimento e dei servizi esistenti al piano terra della aerostazione.

STUDIO GEOTECNICO STRADALE
(Ing. Carlo CASSINIS)

C. Cassinis

Roma, 7 maggio 1981

Resistenze penetrometriche dinamiche e caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione.



γ (t/m^3)	Passante % D < 0.074 mm	C' (t/m^2)	φ' (°)
1.89	17	3.5	32
1.89	26	2.5	30° 30'
1.91	27		
1.92	13	0	40° 30'
1.82	10		
1.89	10	0	42° 30'
	18		

● N. COLPI SPT

N. COLPI SCPT

VERIFICA DEI PALI DI FONDAZIONE

--------- -------- Pali infissi d 420 mm

STRATO	Z(m da pc)	Pv(t/m3)	Fi(o)	C(t/m2)	K	Delta/Fi	alfa
1	10.00	1.90	30.00	0.00	.30	.66	0.00
2	30.00	1.90	35.00	0.00	.80	.66	0.00

Quota testa palo da p.c.(m)= 2
Quota falda da p.c.(m)= 2

Diametro (m): .42 Lunghezza utile (m): 21.5
Parametri di portanza: Nc= 0 Nq= 55

Resistenza alla base(t) : 176.4
Resistenza laterale (t) : 112.2
Resistenza totale (t) : 288.6
Peso proprio del palo(t) : 4.2
Carico max di esercizio (t): 50.0

COEFFIC. DI SICUREZZA LATERALE : 2.07
COEFFIC. DI SICUREZZA TOTALE : 5.33

--------- -------- Pali infissi d 508 mm

STRATO	Z(m da pc)	Pv(t/m3)	Fi(o)	C(t/m2)	K	Delta/Fi	alfa
1	10.00	1.90	30.00	0.00	.30	.66	0.00
2	30.00	1.90	35.00	0.00	.80	.66	0.00

Quota testa palo da p.c.(m)= 2
Quota falda da p.c.(m)= 2

Diametro (m): .51 Lunghezza utile (m): 24.0
Parametri di portanza: Nc= 0 Nq= 55

Resistenza alla base(t) : 283.1
Resistenza laterale (t) : 168.8
Resistenza totale (t) : 451.9
Peso proprio del palo(t) : 6.8
Carico max di esercizio (t): 75.0

COEFFIC. DI SICUREZZA LATERALE : 2.06
COEFFIC. DI SICUREZZA TOTALE : 5.52

S I D A M

Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

S. G. S.
STUDIO GEOTECNICO STRADALE
00185 ROMA - VIA FILIPPO BERNARDINI, 23 - TEL. 6322919

ROMA, aprile 1981

Ditta SIDAM

Località Aeroporto di Genova – Nuova Aerostazione

Certificato di prova su campione di terra N° 15166

Descrizione del campione: Pietrisco e pietrischetto in matrice sabbio-limosa grigio-bruno.

Prelevato: Sond. 1 Profondità: 5,00 m

Stato del campione: Rimaneggiato

FOGLIO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE GENERALI				LIMITI DI CONSISTENZA			
Contenuto in acqua	w =	–	%	Limite di liquidità	w_L =	–	%
Peso di volume	γ =	–	g/cm³	Limite di plasticità	w_P =	–	%
Peso specifico dei grani	γ_s =	–	g/cm³	Indice di plasticità	I_P =	–	
Indice dei vuoti	e =	–		Limite di ritiro	w_s =	–	%
Porosità	n =	–	%	Indice di consistenza	I_c =	–	
Grado di saturazione	S_r =	–		Attività	$A = \frac{I_P}{\text{pass. } 2\,\mu}$ =	–	

GRANULOMETRIA (A.G.I.)				CLASSIFICA		
Ghiaia (> 2 mm)	:	46	%	U.S.C.	:	GM
Sabbia (0,06 ÷ 2 mm)	:	31	%	A.A.S.H.O.	:	–
Limo (0,002 ÷ 0,06 mm)	:	23	%			
Argilla (< 0,002 mm)	:		%			

CARATTERISTICHE MECCANICHE					
Coefficiente di compressibilità edometrica	m_v =	–	cm²/kg	[per σ =	– kg/cm²]
Coefficiente di permeabilità	k =	–	cm/sec	[per σ =	– kg/cm²]
Angolo di attrito	φ =	–	coesione c =	–	kg/cm²
Resistenza al taglio in condizioni non drenate			c_u =	–	kg/cm²
— prova di compressione ad espansione laterale libera			σ_1 =	–	kg/cm²
— prova triassiale non consolidata non drenata			$\sigma_1 - \sigma_3$ =	–	kg/cm²
— prova allo scissometro (Vane Test)			τ_f =	–	kg/cm²

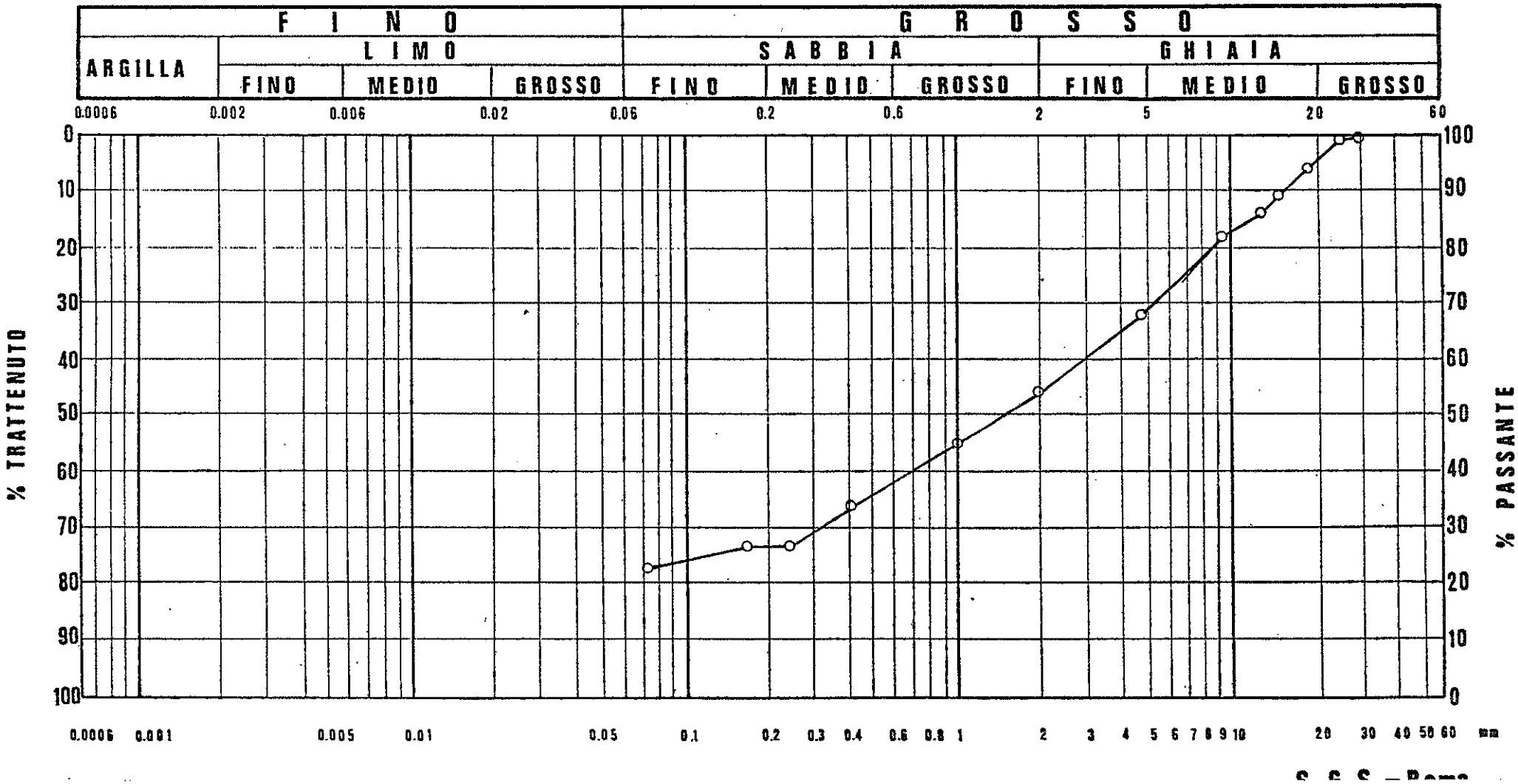
Osservazioni:

DITTA : SIDAW **Roma** aprile 1981

LOCALITA' : Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

CAMPIONE : 15166 - Sondaggio: 1 - Profondità: 5.00 m

ANALISI GRANULOMETRICA



S. G. S. – Roma

S. G. S.
STUDIO GEOTECNICO STRADALE
00166 ROMA - VIA FILIPPO BERNARDINI, 23 - TEL. 632919

ROMA, aprile 1981

Ditta SIDAM

Località Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

Certificato di prova su campione di terra N° 15167

Descrizione del campione: Pietrisco e pietrischetto con matrice limo-sabbiosa di colore grigio-bruno.

Prelevato: Sond. 1 Profondità: 8.50 m

Stato del campione: Rimaneggiato

FOGLIO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE GENERALI				LIMITI DI CONSISTENZA			
Contenuto in acqua	w =	–	%	Limite di liquidità	w_L =	–	%
Peso di volume	γ =	–	g/cm³	Limite di plasticità	w_P =	–	%
Peso specifico dei grani	γ_s =	–	g/cm³	Indice di plasticità	I_P =	–	
Indice dei vuoti	e =	–		Limite di ritiro	w_S =	–	%
Porosità	n =	–	%	Indice di consistenza	I_C =	–	
Grado di saturazione	S_r =	–		Attività	$A = \frac{I_P}{\text{pass. } 2\ \mu}$ =	–	

GRANULOMETRIA (A.G.I.)				CLASSIFICA		
Ghiaia (> 2 mm)	:	66	%	U.S.C.	:	GM
Sabbia (0,06 ÷ 2 mm)	:	15	%	A.A.S.H.O.	:	–
Limo (0,002 ÷ 0,06 mm)	:	19	%			
Argilla (< 0,002 mm)	:		%			

CARATTERISTICHE MECCANICHE					
Coefficiente di compressibilità edometrica	m_v =	–	cm²/kg	[per σ =	– kg/cm²]
Coefficiente di permeabilità	k =	–	cm/sec	[per σ =	– kg/cm²]
Angolo di attrito	φ =	–	coesione c =	–	kg/cm²
Resistenza al taglio in condizioni non drenate			c_u =	–	kg/cm²
— prova di compressione ad espansione laterale libera			σ_f =	–	kg/cm²
— prova triassiale non consolidata non drenata			$\sigma_1 - \sigma_3$ =	–	kg/cm²
— prova allo scissometro (Vane Test)			τ_f =	–	kg/cm²

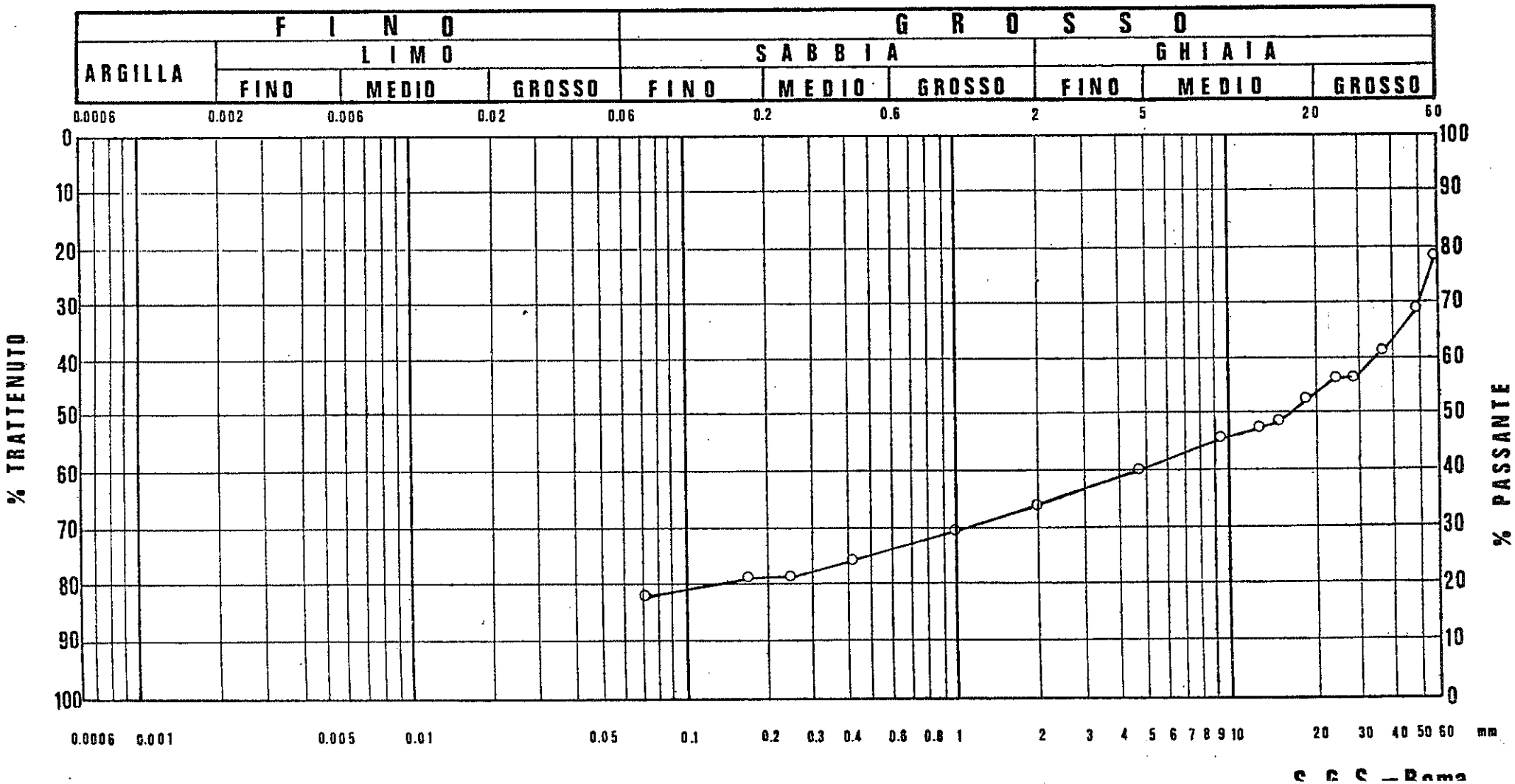
Osservazioni:

DITTA : SIDAW — **Roma** aprile 1981

LOCALITA' : Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

CAMPIONE : 15167 - Sondaggio: 1 - Profondità: 8.50 m

ANALISI GRANULOMETRICA



S.G.S. — Roma

S. G. S.
STUDIO GEOTECNICO STRADALE
00165 ROMA - VIA FILIPPO BERNARDINI, 23 - TEL. 632019

ROMA, aprile 1981

Ditta SIDAM

Località Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

Certificato di prova su campione di terra N° 15168

Descrizione del campione: Pietrisco e pietrischetto in matrice limo-sabbiosa grigio-bruno.

Prelevato: Sond. 1 Profondità: 11.00 m

Stato del campione: Rimaneggiato

FOGLIO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE GENERALI				LIMITI DI CONSISTENZA			
Contenuto in acqua	w =	_	%	Limite di liquidità	w_L =	_	%
Peso di volume	γ =	_	g/cm³	Limite di plasticità	w_P =	_	%
Peso specifico dei grani	γ_s =	_	g/cm³	Indice di plasticità	I_P =	_	
Indice dei vuoti	e =	_		Limite di ritiro	w_S =	_	%
Porosità	n =	_	%	Indice di consistenza	I_C =	_	
Grado di saturazione	S_r =	_		Attività	$A = \frac{I_P}{\text{pass. } 2\ \mu}$ =	_	

GRANULOMETRIA (A.G.I.)			CLASSIFICA		
Ghiaia (> 2 mm)	:	58 %	U.S.C.	:	GM
Sabbia (0,06 ÷ 2 mm)	:	21 %	A.A.S.H.O.	:	_
Limo (0,002 ÷ 0,06 mm)	:	21 %			
Argilla (< 0,002 mm)	:	%			

CARATTERISTICHE MECCANICHE				
Coefficiente di compressibilità edometrica	m_v =	_ cm²/kg	[per σ =	_ kg/cm²]
Coefficiente di permeabilità	k =	_ cm/sec	[per σ =	_ kg/cm²]
Angolo di attrito	φ =	_	coesione c =	_ kg/cm²
Resistenza al taglio in condizioni non drenate			c_u =	_ kg/cm²
— prova di compressione ad espansione laterale libera			σ_f =	_ kg/cm²
— prova triassiale non consolidata non drenata			$\sigma_1 - \sigma_3$ =	_ kg/cm²
— prova allo scissometro (Vane Test)			τ_f =	_ kg/cm²

Osservazioni:

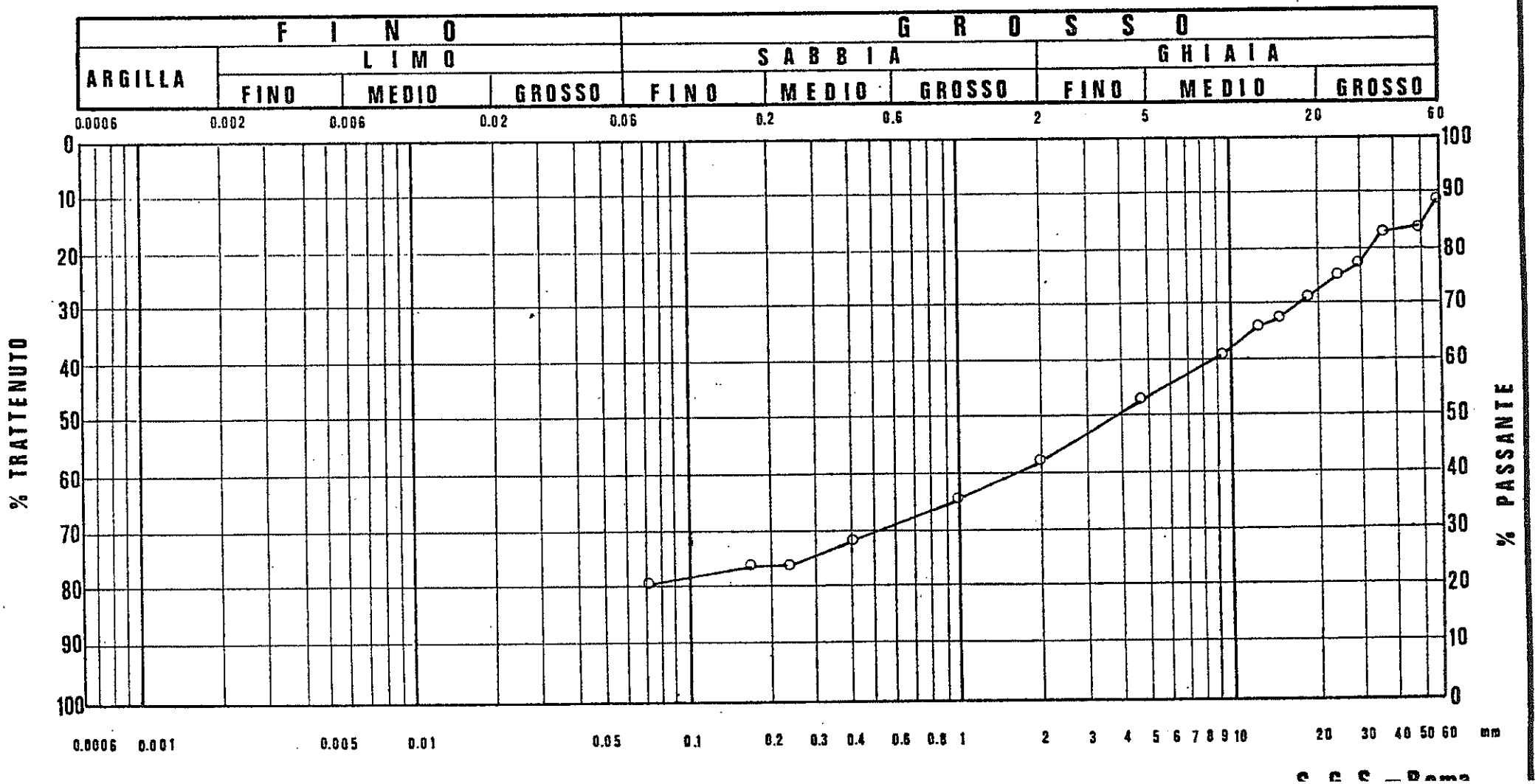
DITTA : SIDAM

LOCALITA' : Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

CAMPIONE : 15168 - Sondaggio: 1 - Profondità: 11.00 m

Roma aprile 1981

ANALISI GRANULOMETRICA



S. G. S. — Roma

S. G. S.
STUDIO GEOTECNICO STRADALE
00185 ROMA - VIA FILIPPO BERNARDINI, 23 - TEL. 6322918

ROMA, aprile 1981

Ditta SIDAM

Località Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

Certificato di prova su campione di terra N° 15169

Descrizione del campione: Sabbia fina limosa di colore nerastro ben addensata.

Prelevato: Sond. 1 Camp. 1 Profondità: 12.00 ÷ 12.50 m

Stato del campione: Indisturbato

FOGLIO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE GENERALI				LIMITI DI CONSISTENZA			
Contenuto in acqua	w =	33.1	%	Limite di liquidità	w_L =	–	%
Peso di volume	γ =	1.89	g/cm³	Limite di plasticità	w_P =	–	%
Peso specifico dei grani	γ_s =	2.81	g/cm³	Indice di plasticità	I_P =	–	
Indice dei vuoti	e =	0.980		Limite di ritiro	w_s =	–	%
Porosità	n =	49.5	%	Indice di consistenza	I_c =	–	
Grado di saturazione	S_r =	0.949		Attività	$A = \frac{I_P}{\text{pass. } 2\ \mu}$ =	–	

GRANULOMETRIA (A.G.I.)			CLASSIFICA		
Ghiaia (> 2 mm)	:	– %	U.S.C.	:	SM
Sabbia (0,06 ÷ 2 mm)	:	83 %	A.A.S.H.O.	:	–
Limo (0,002 ÷ 0,06 mm)	:	17 %			
Argilla (< 0,002 mm)	:	%			

CARATTERISTICHE MECCANICHE			
Coefficiente di compressibilità edometrica	m_v =	1.3×10^{-2} cm²/kg [per σ = 1.0÷2.0	kg/cm²]
Coefficiente di permeabilità	k = – cm/sec	[per σ = –	kg/cm²]
Angolo di attrito φ' = 32°	coesione c' = 0.35		kg/cm²
Resistenza al taglio in condizioni non drenate		c_u = –	kg/cm²
— prova di compressione ad espansione laterale libera		σ_f = –	kg/cm²
— prova triassiale non consolidata non drenata		$\sigma_1 - \sigma_3$ = –	kg/cm²
— prova allo scissometro (Vane Test)		τ_f = –	kg/cm²

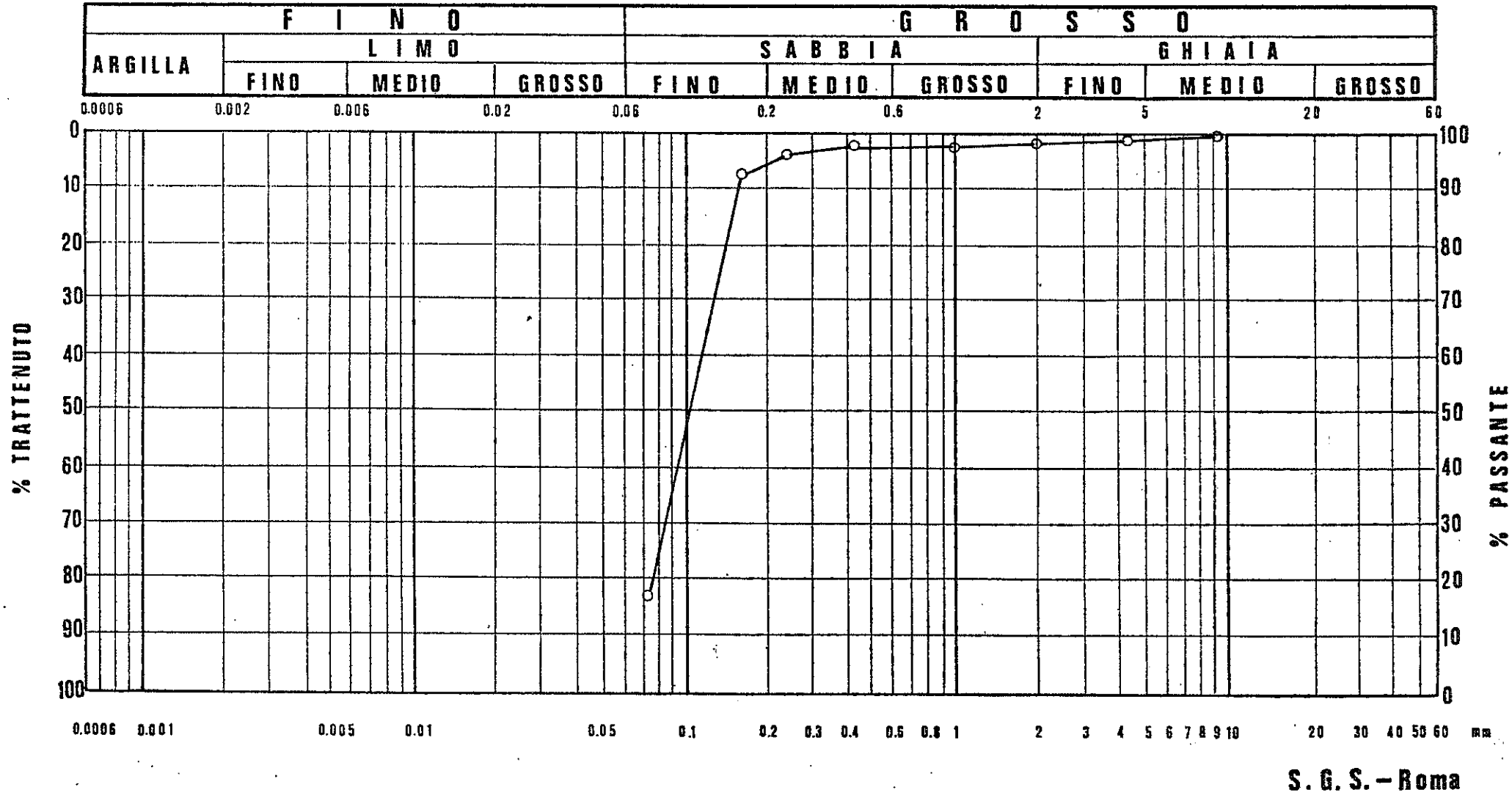
Osservazioni:

DITTA : SIDAM — **Roma** aprile 1981

LOCALITA' : Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

CAMPIONE : 15169 - Sondaggio: 1 - Campione: 1 - Profondità: 12.00 ÷ 12.50 m

ANALISI GRANULOMETRICA



S. G. S. – Roma

S. G. S.
STUDIO GEOTECNICO STRADALE
00195 ROMA - VIA FILIPPO BERNARDINI, 23 - TEL. 6388616

Roma, ...aprile..1981.....

Certificato di prova su campione di terra N°..15169....

Località : ...SIDAM - Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione.....

Sondaggio: ....1.....Camp...1..... **Profondità**: ....12.00 ÷ 12.50 m.....

PROVA TRIASSIALE

Stato del campione: .....Indisturbato..... **Tipo della prova**: .....C.D.....

Dimensioni del provino { **Diametro**: 38.1... mm; **Altezza** : 76.2... mm

Velocità di deformazione: .....0.18..... mm/h

Provino n°			1	2	3	4
CONDIZIONI INIZIALI						
Contenuto in acqua	w	%	33.3	32.3	32.9	
Peso di volume	γ	g/cm³	1.90	1.89	1.91	
Peso specifico dei grani	γ_s	g/cm³	2.81	2.81	2.81	
Indice dei pori	e		0.972	0.969	0.957	
Grado di saturazione	S_r		0.963	0.937	0.966	
CONSOLIDAZIONE						
Pressione laterale	σ_{3c}	kg/cm²	3.50	5.00	8.00	
Pressione interstiziale	u_o	kg/cm²	2.00	2.00	2.00	
Pressione efficace	$\sigma'_{3c} = \sigma_{3c} - u_o$	kg/cm²	1.50	3.00	6.00	
ROTTURA						
Sollecitazione verticale	$(\sigma_1 - \sigma_3)_f$	kg/cm²	4.91	8.77	13.39	
Pressione interstiziale	u_f	kg/cm²	2.00	2.00	2.00	
Pressione laterale efficace	σ'_{3f}	kg/cm²	1.50	3.00	6.00	
Coeff. di pressione interstiziale	$A_f = \frac{u_f - u_o}{(\sigma_1 - \sigma_3)_f}$		-	-	-	
Deformazione assiale	ε_f	%	13.53	14.76	15.15	
Variazione di volume	$\left(\frac{\Delta V}{V}\right)_f$	%	-0.73	7.66	-1.17	
Contenuto in acqua finale	w_f	%	31.4	27.6	23.4	

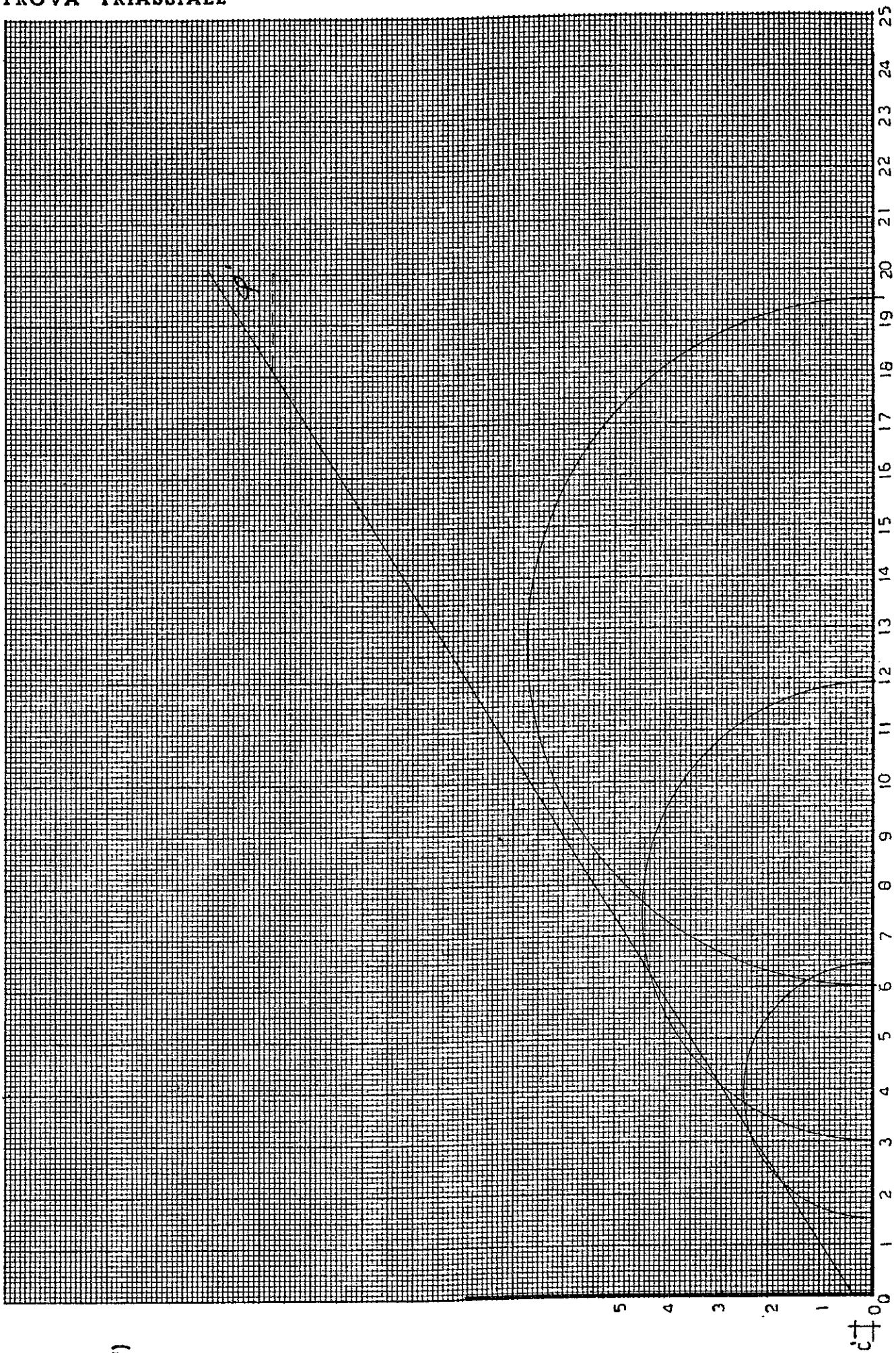
Angolo di attrito $\varphi' =$ 32° **Coesione** $c' =$ 0.35 kg/cm²

Osservazioni .....

STUDIO GEOTECNICO STRADALE - ROMA

PROVA TRIASSIALE

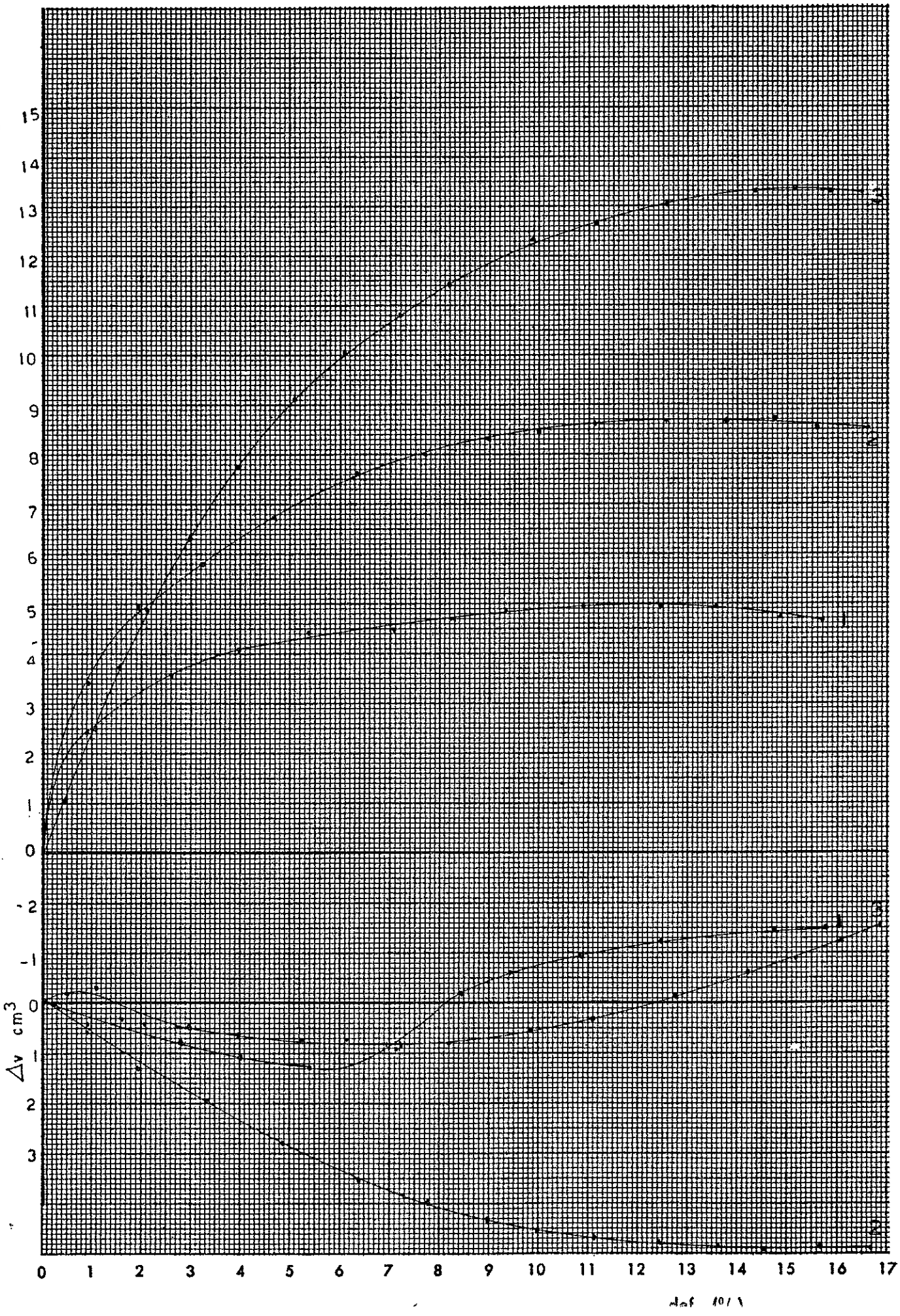
Certificato nº 15169



STUDIO GEOTECNICO STRADALE - ROMA

PROVA TRIASSIALE

Certificato n° 15169



S. G. S.
STUDIO GEOTECNICO STRADALE
ROMA - VIA FILIPPO BERNARDINI, 23 - TEL. 63.29.19

Roma, aprile 1981

Certificato di prova su campione di terra N° 15169

Ditta : SIDAM

Località : Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

Sondaggio: 1 Camp. 1 **Profondità**: 12.00 ÷ 12.50 m

PROVA EDOMETRICA

CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE				DIMENSIONI DEL PROVINO			
Contenuto in acqua	w =	33.8	%	Altezza	h =	2.01	cm
Peso di volume	γ =	1.86	g/cm³	Diametro	d =	7.13	cm
Peso specifico dei grani	γ_s =	2.81	g/cm³	Area	A =	40.0	cm²
Grado di saturazione	S_r =	0.928		Volume	V =	80.4	cm³

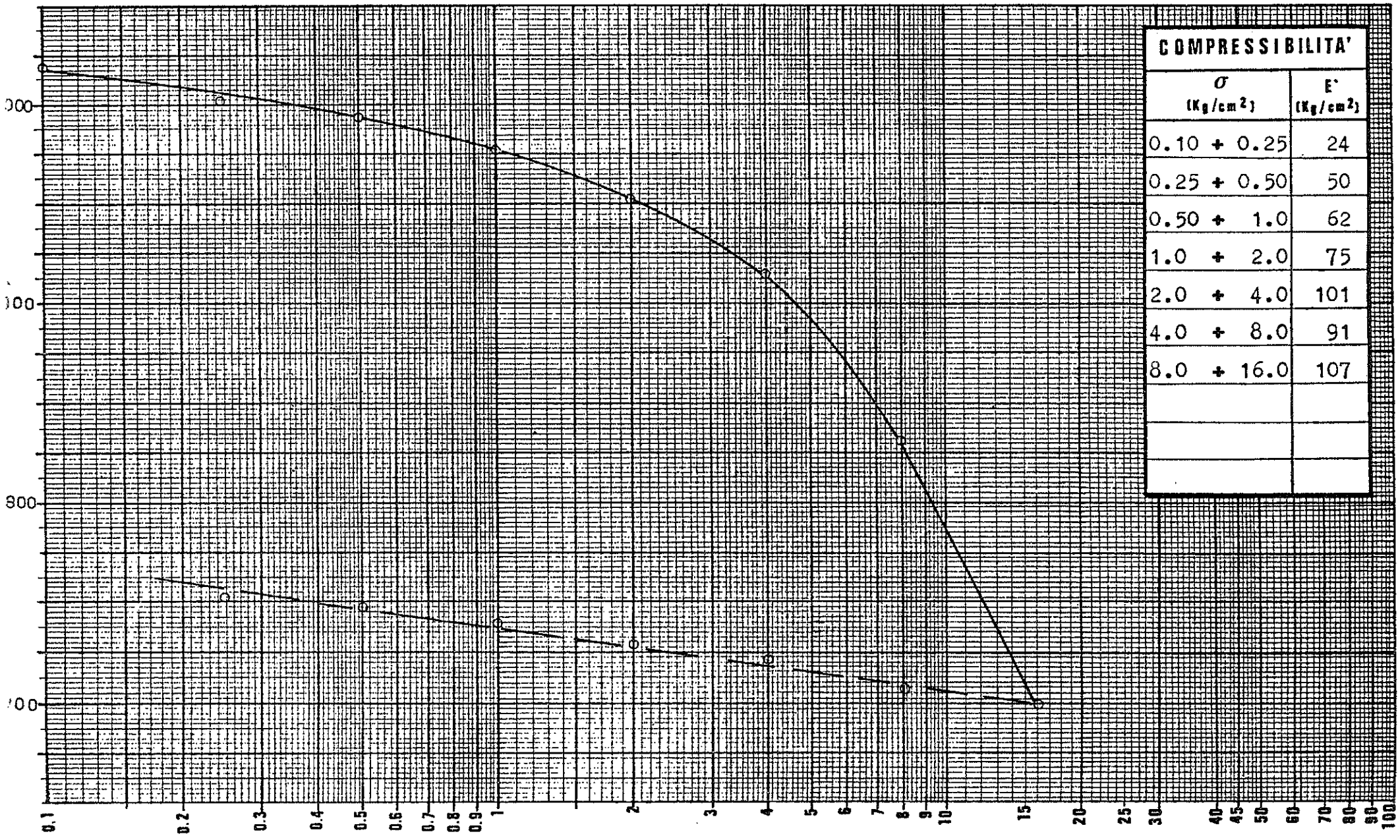
Pressione σ kg/cm²	Tempo h	Deformazione δ mm	Indice dei vuoti e	Modulo di compressibilità E' kg/cm²	Coefficiente di permeabilità k cm/sec	Coefficiente di consolidazione c_v cm²/sec	
0	–	0	1.024	–	–	–	
0.10	24	0.055	1.018	24	–	–	
0.25	24	0.18	1.005	50	–	–	
0.50	24	0.28	0.995	62	–	–	
1.0	24	0.44	0.979	75	–	–	
2.0	24	0.70	0.953	101	–	–	
4.0	24	1.08	0.915	91	–	–	
8.0	24	1.90	0.832	107	–	–	
16.0	24	3.21	0.700	–	–	–	
8.0	24	3.12	0.709	–	–	–	
4.0	24	3.03	0.719	–	–	–	
2.0	24	2.92	0.730	–	–	–	
1.0	24	2.83	0.739	–	–	–	
0.50	24	2.74	0.748	–	–	–	
0.25	24	2.69	0.753	–	–	–	

Osservazioni: .....

STUDIO GEOTECNICO STRADALE

PROVA EDOMETRICA

CAMPIONE 15169



COMPRESSIBILITA'	
σ (Kg/cm²)	E' (Kg/cm²)
0.10 + 0.25	24
0.25 + 0.50	50
0.50 + 1.0	62
1.0 + 2.0	75
2.0 + 4.0	101
4.0 + 8.0	91
8.0 + 16.0	107

S. G. S.
STUDIO GEOTECNICO STRADALE
00166 ROMA - VIA FILIPPO BERNARDINI, 23 - TEL. 632610

ROMA, aprile 1981

Ditta SIDAM

Località Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

Certificato di prova su campione di terra N° 15170

Descrizione del campione: Sabbia medio-fina con limo di colore nerastra ben addensata.

Prelevato: Sond. 1 Camp. 2 Profondità: 16.00 ÷ 16.50 m

Stato del campione: Indisturbato

FOGLIO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE GENERALI				LIMITI DI CONSISTENZA			
Contenuto in acqua	w =	32.8	%	Limite di liquidità	w_L =	–	%
Peso di volume	γ =	1.91	g/cm³	Limite di plasticità	w_P =	–	%
Peso specifico dei grani	γ_s =	2.80	g/cm³	Indice di plasticità	I_P =	–	
Indice dei vuoti	e =	0.946		Limite di ritiro	w_S =	–	%
Porosità	n =	48.6	%	Indice di consistenza	I_C =	–	
Grado di saturazione	S_r =	0.971		Attività	$A = \frac{I_P}{\text{pass. } 2\ \mu}$ =	–	

GRANULOMETRIA (A.G.I.)			CLASSIFICA		
Ghiaia (> 2 mm)	:	– %	U.S.C.	:	SM
Sabbia (0,06 ÷ 2 mm)	:	73 %	A.A.S.H.O.	:	–
Limo (0,002 ÷ 0,06 mm)	:	27 %			
Argilla (< 0,002 mm)	:	%			

CARATTERISTICHE MECCANICHE				
Coefficiente di compressibilità edometrica	m_v =	– cm²/kg	[per σ =	– kg/cm²]
Coefficiente di permeabilità	k = – cm/sec		[per σ =	– kg/cm²]
Angolo di attrito	φ = –	coesione c =	–	kg/cm²
Resistenza al taglio in condizioni non drenate		c_u =	–	kg/cm²
— prova di compressione ad espansione laterale libera		σ_f =	–	kg/cm²
— prova triassiale non consolidata non drenata		$\sigma_1 - \sigma_3$ =	–	kg/cm²
— prova allo scissometro (Vane Test)		τ_f =	–	kg/cm²

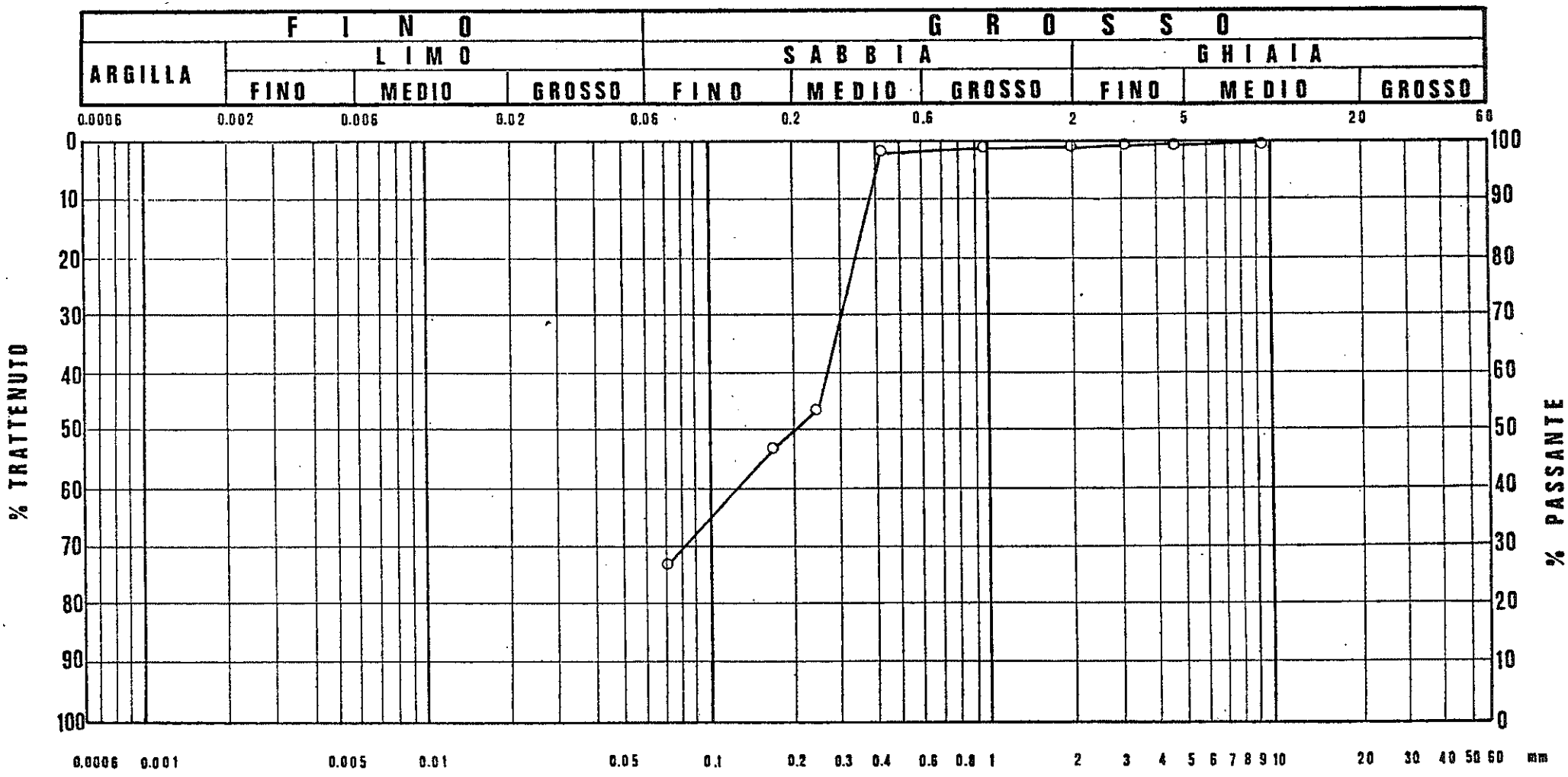
Osservazioni:

DITTA : SIDAM — **Roma** aprile 1981

LOCALITA' : Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

CAMPIONE : 15170 - Sondaggio: 1 - Campione: 2 - Profondità: 16.00 ÷ 16.50 m

ANALISI GRANULOMETRICA



S. G. S. – Roma

S. G. S.
STUDIO GEOTECNICO STRADALE
00155 ROMA - VIA FILIPPO BERNARDINI, 23 - TEL. 6322619

ROMA, aprile 1981

Ditta SIDAM

Località Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

Certificato di prova su campione di terra N° 15171

Descrizione del campione: Sabbia fina debolmente limosa di colore nera stro molto addensata.

Prelevato: Sond. 1 Camp. 3 Profondità: 20.50 ÷ 21.00 m

Stato del campione: Indisturbato

FOGLIO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE GENERALI				LIMITI DI CONSISTENZA			
Contenuto in acqua	w =	31.5	%	Limite di liquidità	w_L =	–	%
Peso di volume	γ =	1.92	g/cm³	Limite di plasticità	w_P =	–	%
Peso specifico dei grani	γ_s =	2.79	g/cm³	Indice di plasticità	I_P =	–	
Indice dei vuoti	e =	0.912		Limite di ritiro	w_s =	–	%
Porosità	n =	47.7	%	Indice di consistenza	I_c =	–	
Grado di saturazione	S_r =	0.964		Attività	$A = \frac{I_P}{\text{pass. } 2\ \mu}$ =	–	

GRANULOMETRIA (A.G.I.)			CLASSIFICA		
Ghiaia (> 2 mm)	:	– %	U.S.C.	:	SM
Sabbia (0,06 ÷ 2 mm)	:	87 %	A.A.S.H.O.	:	–
Limo (0,002 ÷ 0,06 mm)	:	13 %			
Argilla (< 0,002 mm)	:	%			

CARATTERISTICHE MECCANICHE			
Coefficiente di compressibilità edometrica	m_v = – cm²/kg	[per σ = –	kg/cm²]
Coefficiente di permeabilità	k = – cm/sec	[per σ = –	kg/cm²]
Angolo di attrito	φ' = 41°30'	coesione c' = 0	kg/cm²
Resistenza al taglio in condizioni non drenate		c_u = –	kg/cm²
— prova di compressione ad espansione laterale libera		σ_f = –	kg/cm²
— prova triassiale non consolidata non drenata		$\sigma_1 - \sigma_3$ = –	kg/cm²
— prova allo scissometro (Vane Test)		τ_f = –	kg/cm²

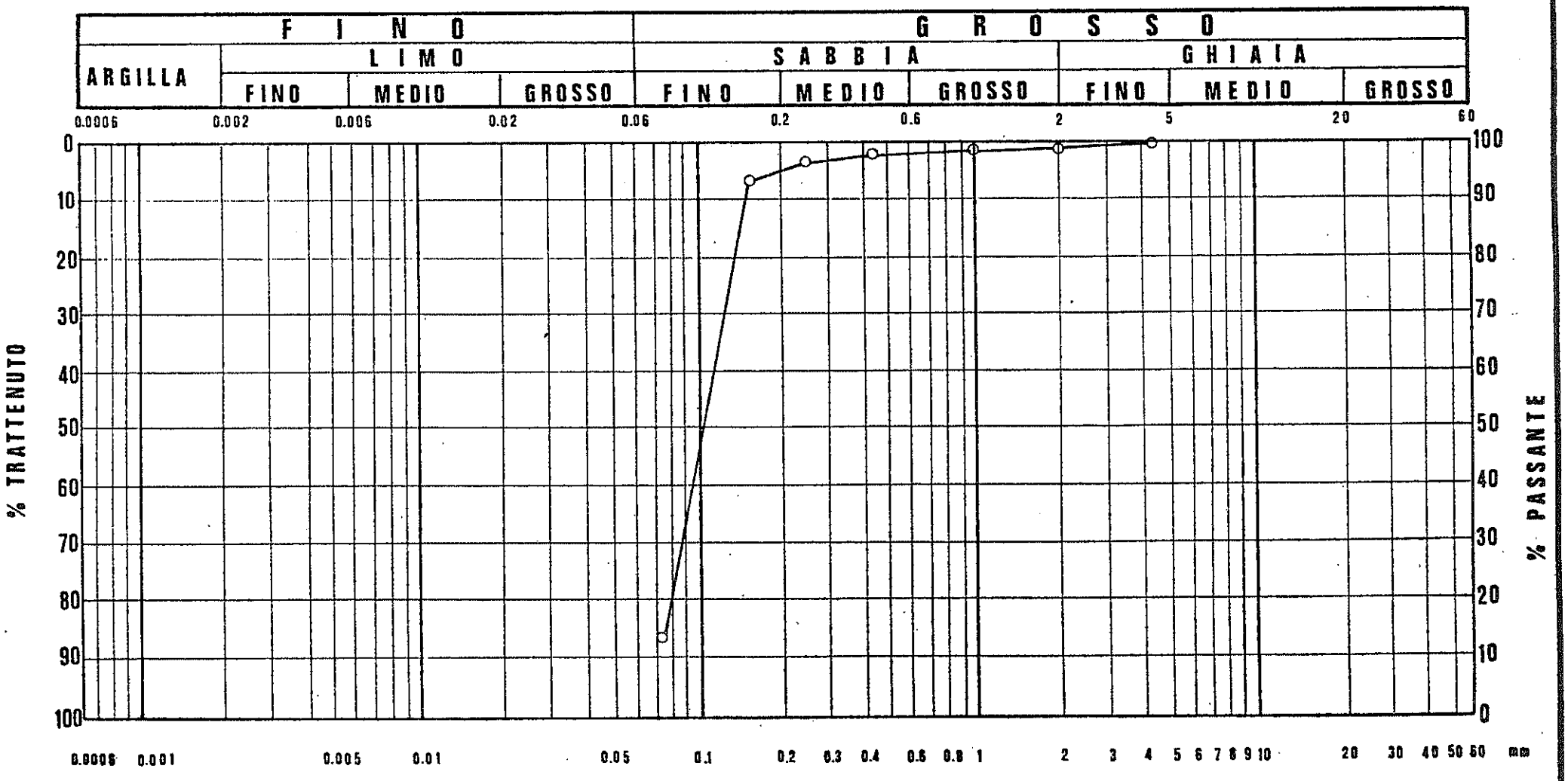
Osservazioni:

DITTA : SIDAM — **Roma** aprile 1981

LOCALITA' : Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

CAMPIONE : 15171 - Sondaggio: 1 - Campione: 3 - Profondità: 20.50 ÷ 21.00 m

ANALISI GRANULOMETRICA



S. G. S. - Roma

S. G. S.
STUDIO GEOTECNICO STRADALE
00185 ROMA - VIA FILIPPO BERNARDINI, 23 - TEL. 622910

Roma, ...aprile 1981.....

Certificato di prova su campione di terra N°...1517.1...

Località : ...SIDAM - Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione.....
Sondaggio: ...1.....Camp. 3..... **Profondità**: .....20.50 ÷ 21.00 m.....

PROVA TRIASSIALE

Stato del campione: ....Indisturbato..... **Tipo della prova**: .....C.D.....

Dimensioni del provino { **Diametro**: 38.1 mm / **Altezza** : 76.2 mm **Velocità di deformazione**: .....0.18..... mm/h

Provino n°			1	2	3	4
CONDIZIONI INIZIALI						
Contenuto in acqua	w	%	32.0	31.4	31.2	
Peso di volume	γ	g/cm³	1.93	1.92	1.91	
Peso specifico dei grani	γ_s	g/cm³	2.79	2.79	2.79	
Indice dei pori	e		0.904	0.908	0.916	
Grado di saturazione	S_r		0.988	0.965	0.950	
CONSOLIDAZIONE						
Pressione laterale	σ_{3c}	kg/cm²	4.00	6.00	9.00	
Pressione interstiziale	u_o	kg/cm²	2.00	2.00	2.00	
Pressione efficace	$\sigma'_{3c} = \sigma_{3c} - u_o$	kg/cm²	2.00	4.00	7.00	
ROTTURA						
Sollecitazione verticale	$(\sigma_1 - \sigma_3)_f$	kg/cm²	7.58	15.40	27.50	
Pressione interstiziale	u_f	kg/cm²	2.00	2.00	2.00	
Pressione laterale efficace	σ'_{3f}	kg/cm²	2.00	4.00	7.00	
Coeff. di pressione interstiziale	$A_f = \frac{u_f - u_o}{(\sigma_1 - \sigma_3)_f}$		-	-	-	
Deformazione assiale	ε_f	%	10.48	14.81	21.43	
Variazione di volume	$\left(\frac{\Delta V}{V}\right)_f$	%	2.72	7.46	26.90	
Contenuto in acqua finale	w_f	%	30.4	28.1	25.9	

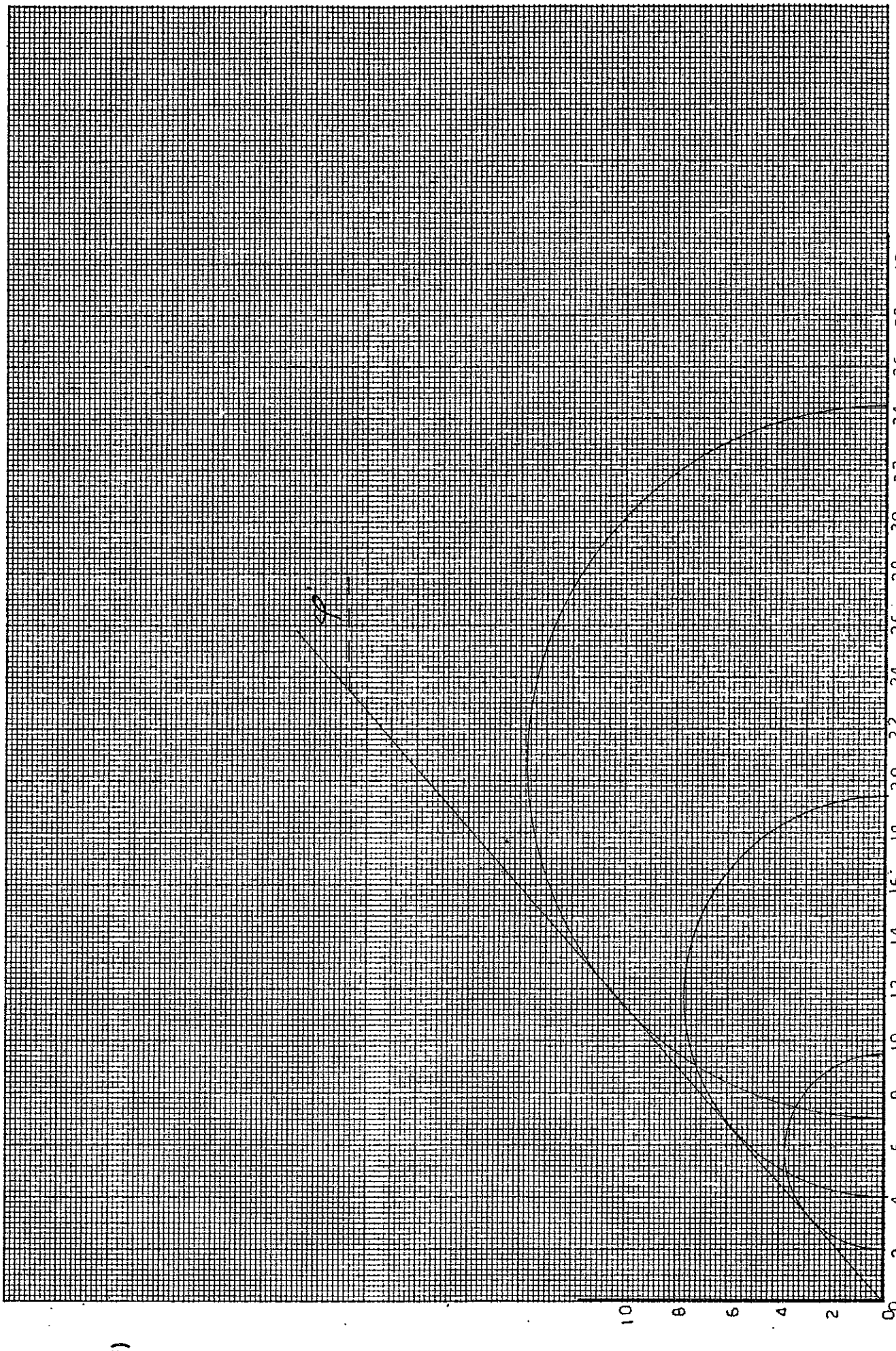
Angolo di attrito $\varphi' =$ 41°30' **Coesione** $c' =$ 0 kg/cm²

Osservazioni .....
.....
.....

STUDIO GEOTECNICO STRADALE - ROMA

PROVA TRIASSIALE

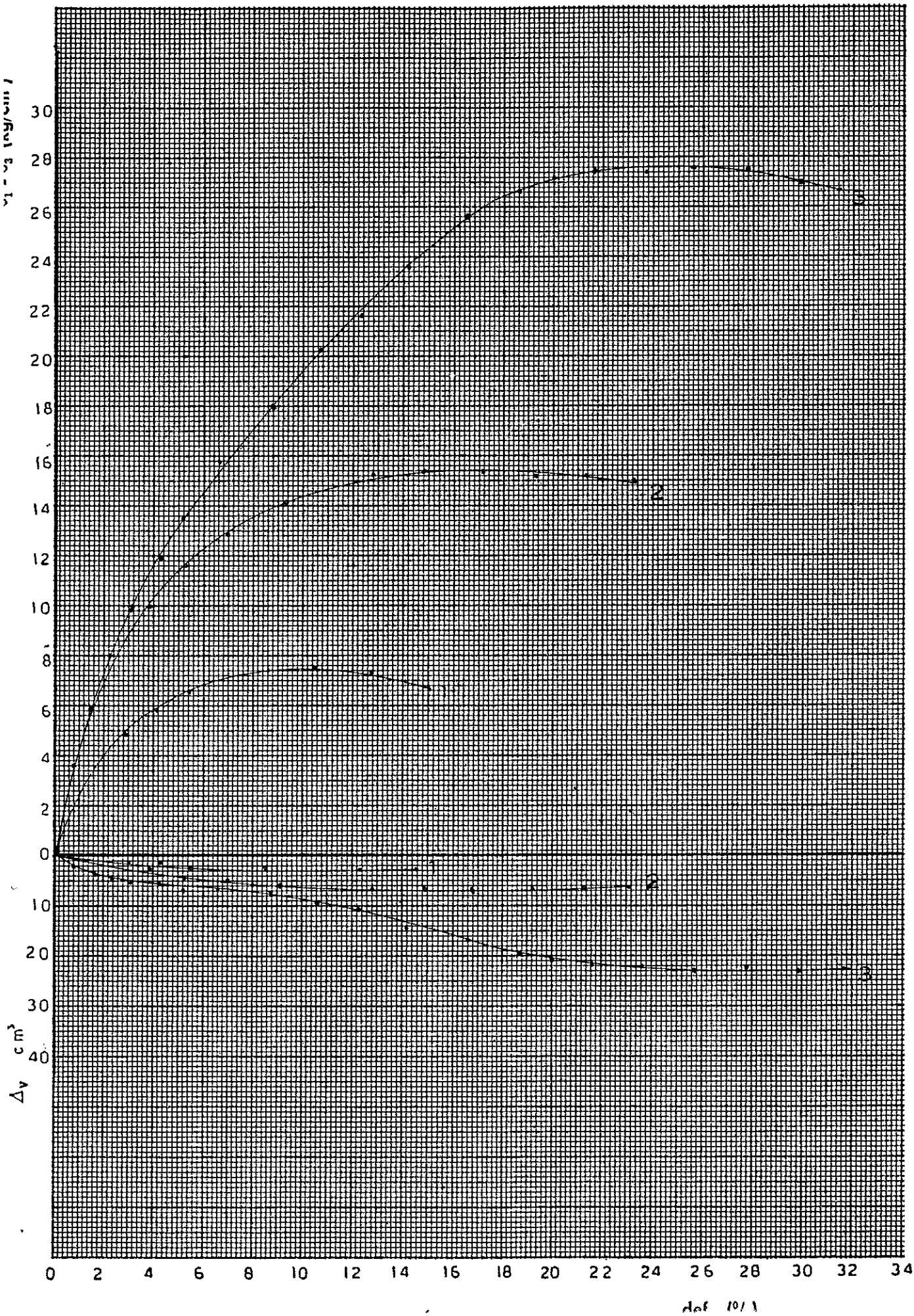
Certificato nº 15171



STUDIO GEOTECNICO STRADALE - ROMA

PROVA TRIASSIALE

Certificato n° 15171



dal 10/1

S. G. S.
STUDIO GEOTECNICO STRADALE
00185 ROMA - VIA FILIPPO BERNARDINI, 23 - TEL. 632919

ROMA, aprile 1981

Ditta SIDAM

Località Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

Certificato di prova su campione di terra N° 15172

Descrizione del campione: Sabbia fina debolmente limosa di colore nero stro ben addensata.

Prelevato: Sond. 1 Camp. 4 Profondità: 26.50 ÷ 27.00 m

Stato del campione: Indisturbato

FOGLIO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE GENERALI				LIMITI DI CONSISTENZA			
Contenuto in acqua	w =	29.6	%	Limite di liquidità	w_L =	–	%
Peso di volume	γ =	1.90	g/cm³	Limite di plasticità	w_P =	–	%
Peso specifico dei grani	γ_s =	2.78	g/cm³	Indice di plasticità	I_P =	–	
Indice dei vuoti	e =	0.898		Limite di ritiro	w_s =	–	%
Porosità	n =	47.3	%	Indice di consistenza	I_c =	–	
Grado di saturazione	S_r =	0.916		Attività	$A = \frac{I_P}{\text{pass. } 2\ \mu}$ =	–	

GRANULOMETRIA (A.G.I.)			CLASSIFICA		
Ghiaia (> 2 mm)	:	– %	U.S.C.	:	SM
Sabbia (0,06 ÷ 2 mm)	:	82 %	A.A.S.H.O.	:	–
Limo (0,002 ÷ 0,06 mm)	:	18 %			
Argilla (< 0,002 mm)	:	%			

CARATTERISTICHE MECCANICHE			
Coefficiente di compressibilità edometrica	m_v =	8.9×10^{-3} cm²/kg	[per σ = 2.0÷4.0 kg/cm²]
Coefficiente di permeabilità	k = – cm/sec		[per σ = – kg/cm²]
Angolo di attrito	φ = –	coesione c = –	kg/cm²
Resistenza al taglio in condizioni non drenate		c_u = –	kg/cm²
— prova di compressione ad espansione laterale libera		σ_f = –	kg/cm²
— prova triassiale non consolidata non drenata		$\sigma_1 - \sigma_3$ = –	kg/cm²
— prova allo scissometro (Vane Test)		τ_f = –	kg/cm²

Osservazioni:

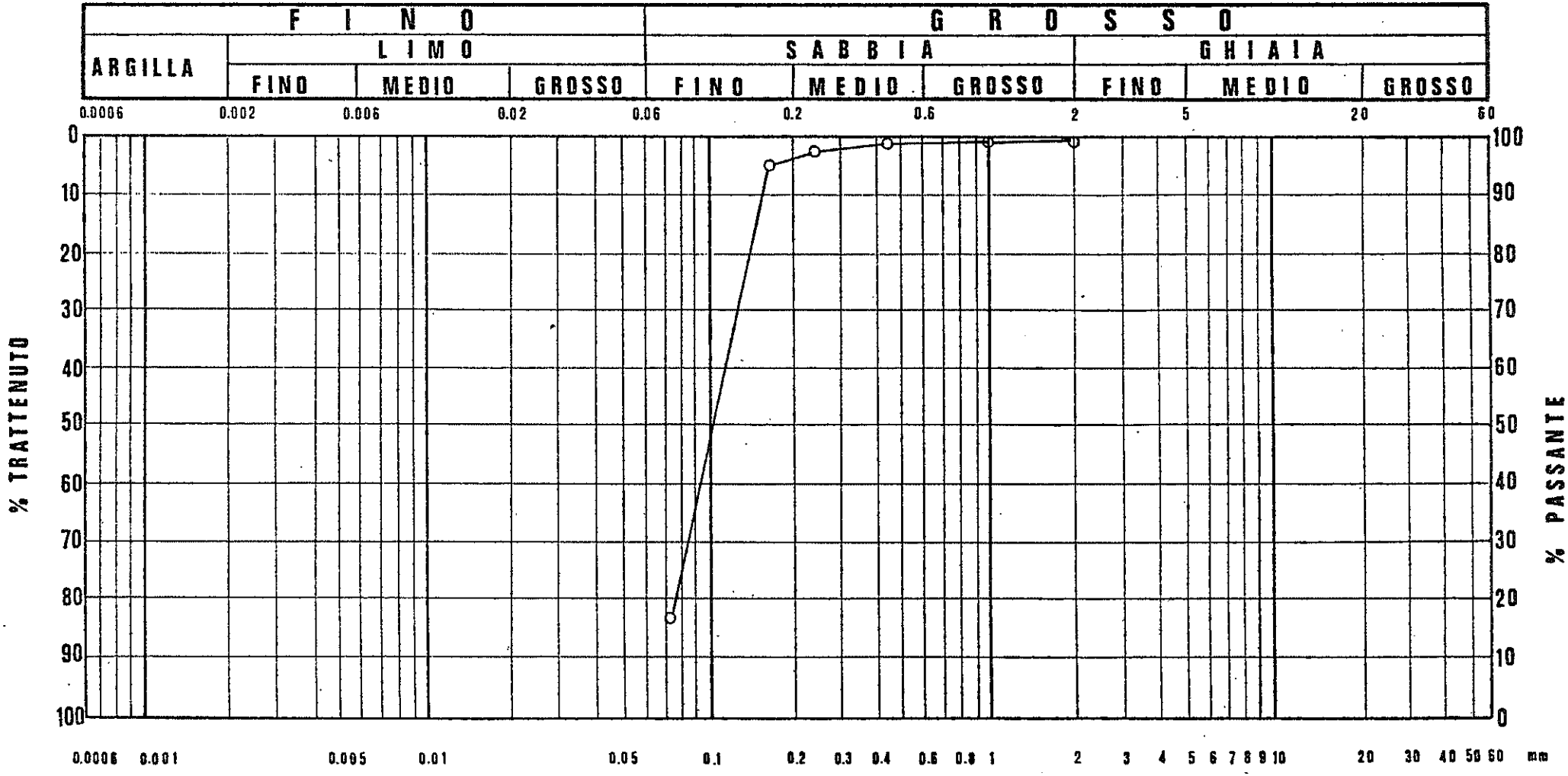
DITTA : SIDA

Roma aprile 1981

LOCALITA' : Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

CAMPIONE : 15172 - Sondaggio: 1 - Campione: 4 - Profondità: 26.50 ÷ 27.00 m

ANALISI GRANULOMETRICA



S. G. S. - Roma

S. G. S.
STUDIO GEOTECNICO STRADALE
ROMA - VIA FILIPPO BERNARDINI, 23 - TEL. 63.29.19

Roma, aprile 1981

Certificato di prova su campione di terra N° 15172

Ditta : SIDAM

Località : Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

Sondaggio: 1 Camp. 4 Profondità: 26.50 ÷ 27.00 m

PROVA EDOMETRICA

CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE				DIMENSIONI DEL PROVINO			
Contenuto in acqua	w =	28.2	%	Altezza	h =	2.01	cm
Peso di volume	γ =	1.95	g/cm³	Diametro	d =	7.13	cm
Peso specifico dei grani	γ_s =	2.78	g/cm³	Area	A =	40.0	cm²
Grado di saturazione	S_r =	0.944		Volume	V =	80.4	cm³

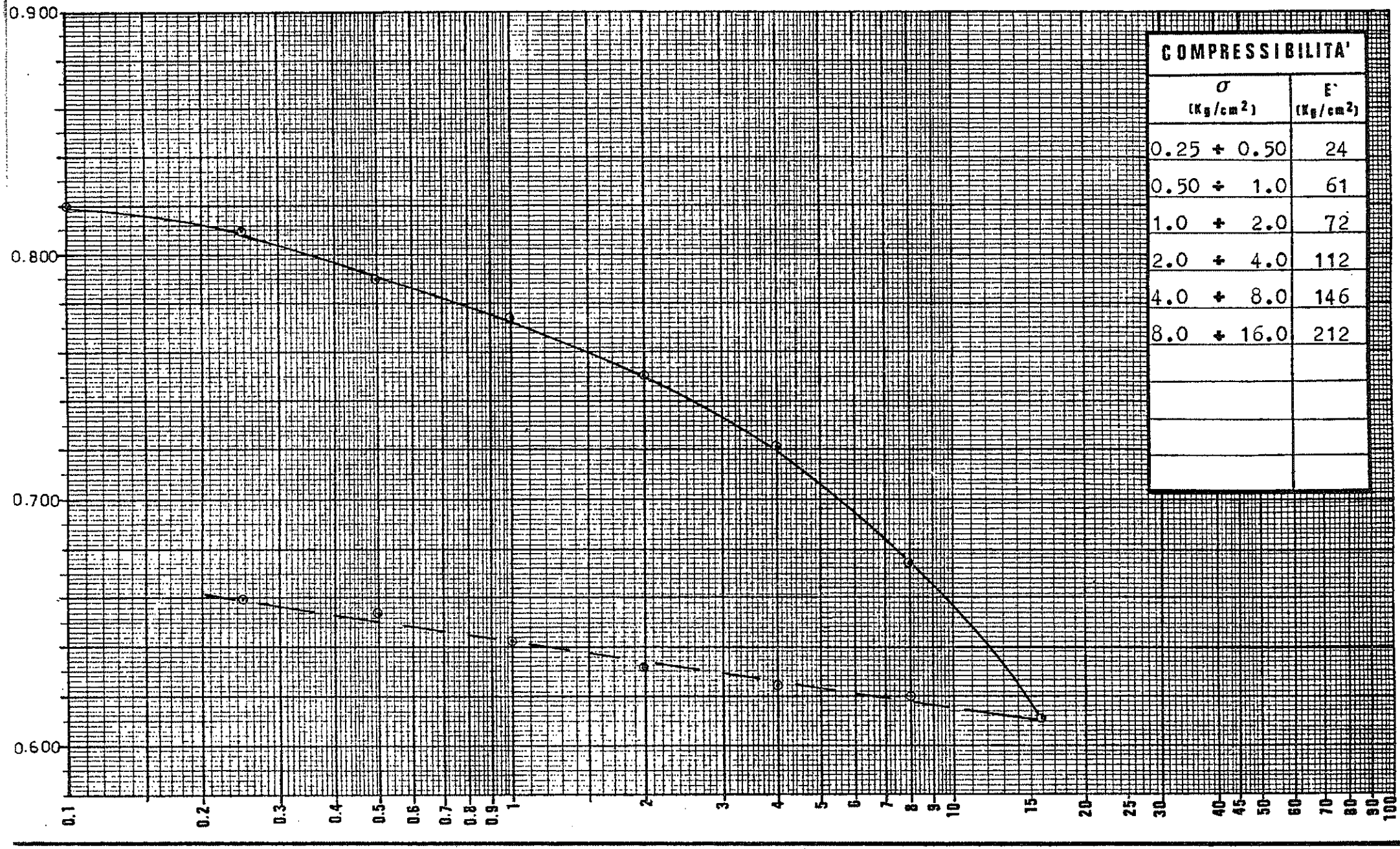
Pressione σ kg/cm²	Tempo h	Deformazione δ mm	Indice dei vuoti e	Modulo di compressibilità E' kg/cm²	Coefficiente di permeabilità k cm/sec	Coefficiente di consolidazione c_v cm²/sec	
0	-	0	0.831	-	-	-	
0.10	24	0.12	0.820	-	-	-	
0.25	24	0.23	0.810	24	-	-	
0.50	24	0.44	0.791	61	-	-	
1.0	24	0.60	0.776	72	-	-	
2.0	24	0.87	0.751	112	-	-	
4.0	24	1.21	0.721	146	-	-	
8.0	24	1.72	0.674	212	-	-	
16.0	24	2.40	0.612	-	-	-	
8.0	24	2.31	0.620	-	-	-	
4.0	24	2.25	0.626	-	-	-	
2.0	24	2.16	0.634	-	-	-	
1.0	24	2.04	0.645	-	-	-	
0.50	24	1.92	0.656	-	-	-	
0.25	24	1.87	0.660	-	-	-	

Osservazioni: .....

STUDIO GEOTECNICO STRADALE

PROVA EDOMETRICA

CAMPIONE 15172



COMPRESSIBILITA'	
σ (Kg/cm²)	E' (Kg/cm²)
0.25 ÷ 0.50	24
0.50 ÷ 1.0	61
1.0 ÷ 2.0	72
2.0 ÷ 4.0	112
4.0 ÷ 8.0	146
8.0 ÷ 16.0	212

S. G. S.
STUDIO GEOTECNICO STRADALE
00166 ROMA - VIA FILIPPO BERNARDINI, 23 - TEL. 632919

ROMA, aprile 1981

Ditta SIDAM

Località Aeroporto di Genova – Nuova Aerostazione

Certificato di prova su campione di terra N° 15173

Descrizione del campione: Sabbia fina, con limo di colore nerastro ben addensata.

Prelevato: Sond. 2 Camp. 1 Profondità: 14.50 ÷ 15.00 m

Stato del campione: Indisturbato

FOGLIO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE GENERALI				LIMITI DI CONSISTENZA			
Contenuto in acqua	w =	29.8	%	Limite di liquidità	w_L =	–	%
Peso di volume	γ =	1.89	g/cm³	Limite di plasticità	w_P =	–	%
Peso specifico dei grani	γ_s =	2.78	g/cm³	Indice di plasticità	I_P =	–	
Indice dei vuoti	e =	0.908		Limite di ritiro	w_s =	–	%
Porosità	n =	47.6	%	Indice di consistenza	I_c =	–	
Grado di saturazione	S_r =	0.912		Attività	$A = \frac{I_P}{\text{pass. } 2\ \mu}$ =	–	

GRANULOMETRIA (A.G.I.)				CLASSIFICA		
Ghiaia (> 2 mm)	:	–	%	U.S.C.	:	SM
Sabbia (0,06 ÷ 2 mm)	:	74	%	A.A.S.H.O.	:	–
Limo (0,002 ÷ 0,06 mm)	:	26	%			
Argilla (< 0,002 mm)	:		%			

CARATTERISTICHE MECCANICHE					
Coefficiente di compressibilità edometrica	m_v =	–	cm²/kg	[per σ =	– kg/cm²]
Coefficiente di permeabilità	k =	–	cm/sec	[per σ =	– kg/cm²]
Angolo di attrito	φ' =	30°30'	coesione c' =	0.75	kg/cm²
Resistenza al taglio in condizioni non drenate			c_u =	–	kg/cm²
— prova di compressione ad espansione laterale libera			σ_f =	–	kg/cm²
— prova triassiale non consolidata non drenata			$\sigma_1 - \sigma_3$ =	–	kg/cm²
— prova allo scissometro (Vane Test)			τ_f =	–	kg/cm²

Osservazioni:

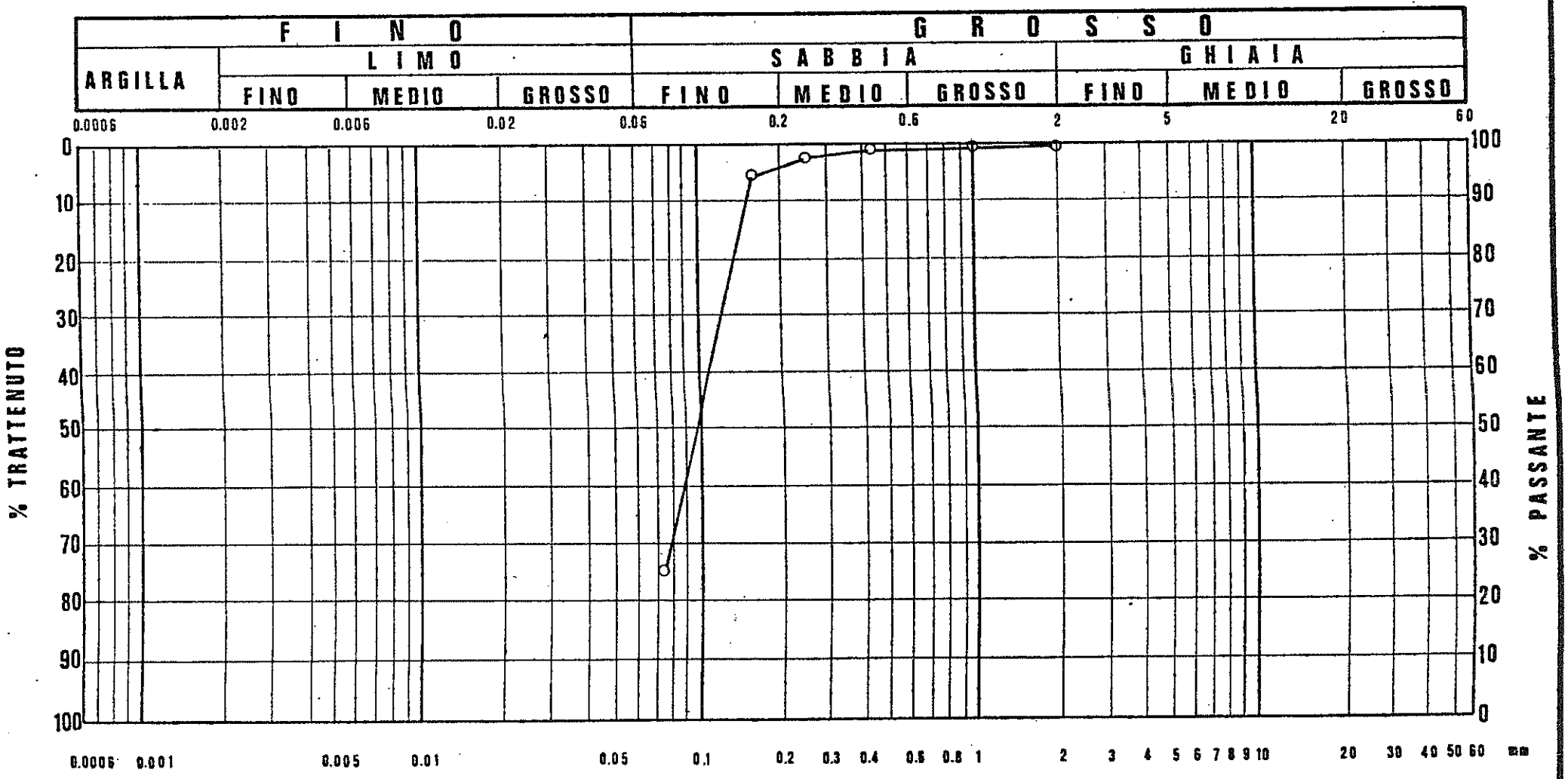
DITTA : SIDAM

LOCALITA' : Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

CAMPIONE : 15173 - Sondaggio: 2 - Campione: 1 - Profondità: 14.50 ÷ 15.00 m

Roma aprile 1981

ANALISI GRANULOMETRICA



S. G. S. – Roma

S. G. S.
STUDIO GEOTECNICO STRADALE
00166 ROMA - VIA FILIPPO BERNARDINI, 23 - TEL. 622910

Roma, ...aprile..1981.....

Certificato di prova su campione di terra N°..15173....

Località : .....SIDAM - Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione.....
Sondaggio : ....2.....Camp...1..... **Profondità** : ....14.50 ÷ 15.00 m.....

PROVA TRIASSIALE

Stato del campione: .....Indisturbato..... **Tipo della prova**: .....C.D.....

Dimensioni del provino { **Diametro**: 38.1 mm / **Altezza** : 76.2 mm **Velocità di deformazione**: ....0.16..... mm/h

Provino n°			1	2	3	4
CONDIZIONI INIZIALI						
Contenuto in acqua	w	%	30.1	28.8	30.6	
Peso di volume	γ	g/cm³	1.93	1.86	1.88	
Peso specifico dei grani	γ_s	g/cm³	2.78	2.78	2.78	
Indice dei pori	e		0.873	0.923	0.931	
Grado di saturazione	S_r		0.959	0.867	0.914	
CONSOLIDAZIONE						
Pressione laterale	σ_{3c}	kg/cm²	4.00	6.00	9.00	
Pressione interstiziale	u_o	kg/cm²	2.00	2.00	2.00	
Pressione efficace	$\sigma'_{3c} = \sigma_{3c} - u_o$	kg/cm²	2.00	4.00	7.00	
ROTTURA						
Sollecitazione verticale	$(\sigma_1 - \sigma_3)_f$	kg/cm²	5.81	11.71	16.77	
Pressione interstiziale	u_f	kg/cm²	2.00	2.00	2.00	
Pressione laterale efficace	σ'_{3f}	kg/cm²	2.00	4.00	7.00	
Coeff. di pressione interstiziale	$A_f = \frac{u_f - u_o}{(\sigma_1 - \sigma_3)_f}$		-	-	-	
Deformazione assiale	ε_f	%	13.75	20.57	21.02	
Variazione di volume	$\left(\frac{\Delta V}{V}\right)_f$	%	1.34	9.16	11.13	
Contenuto in acqua finale	w_f	%	27.9	27.7	24.0	

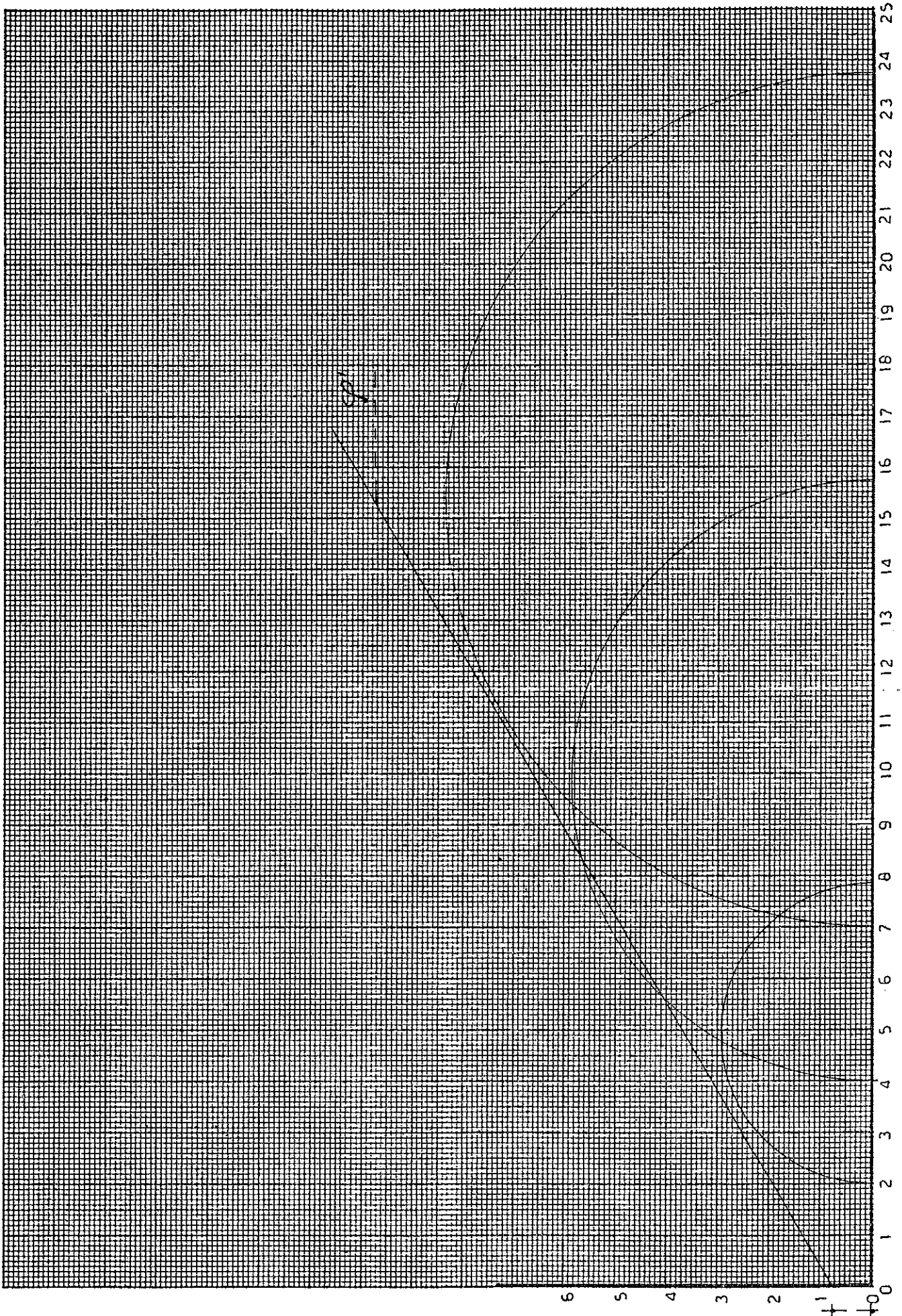
Angolo di attrito $\varphi' =$ 30°30' **Coesione** $c' =$ 0.75 kg/cm²

Osservazioni .....
.....
.....

STUDIO GEOTECNICO STRADALE - ROMA

PROVA TRIASSIALE

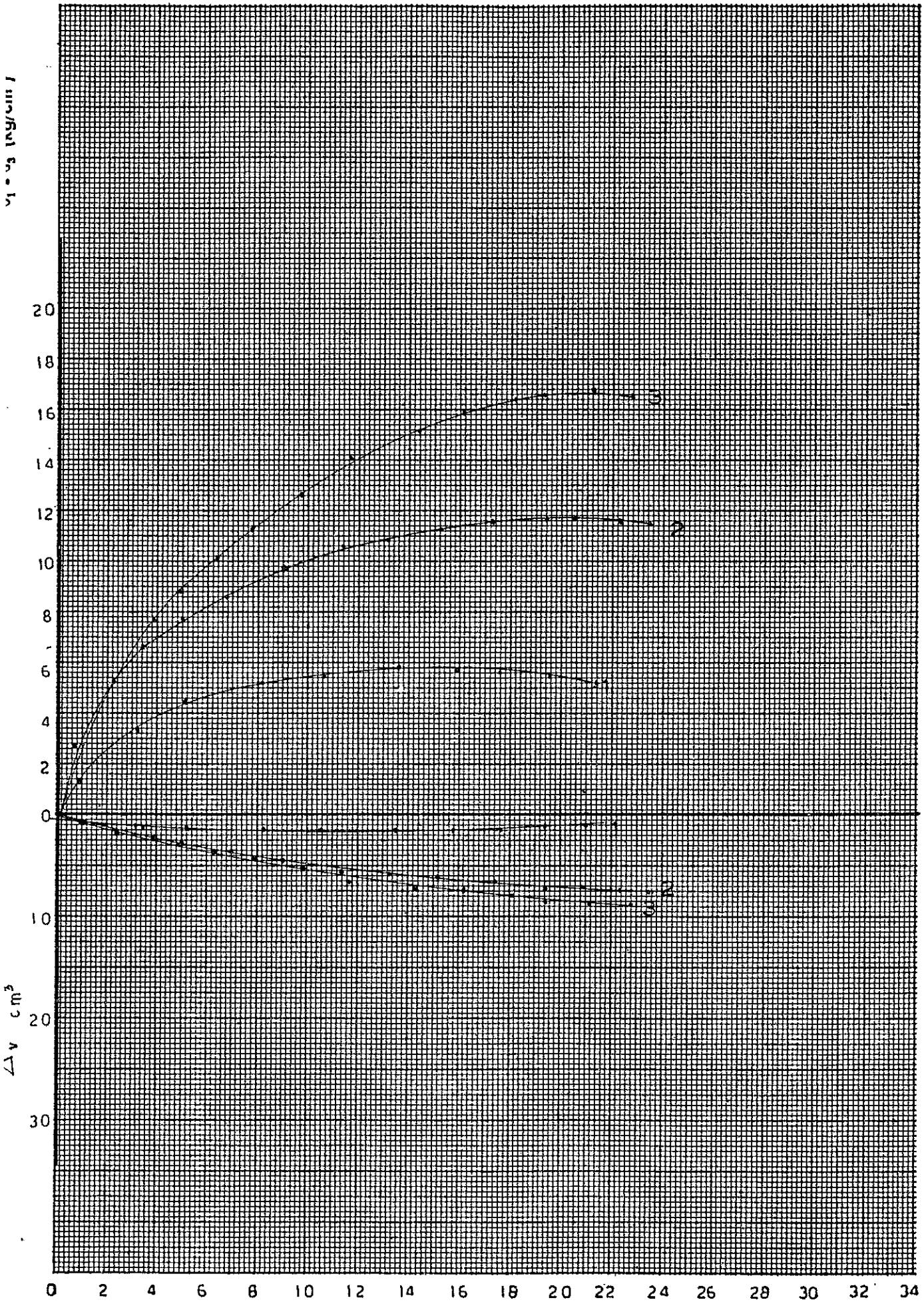
Certificato nº 15173



STUDIO GEOTECNICO STRADALE - ROMA

PROVA TRIASSIALE

Certificato n° 12173



S. G. S.
STUDIO GEOTECNICO STRADALE
00165 ROMA - VIA FILIPPO BERNARDINI, 23 - TEL. 632819

ROMA, aprile 1981

Ditta SIDAM

Località Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

Certificato di prova su campione di terra N° 15174

Descrizione del campione: Sabbia fina debolmente limosa di colore nera stro.

Prelevato: Sond. 2 Camp. 2 Profondità: 20.50 ÷ 21.00 m

Stato del campione: Indisturbato

FOGLIO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE GENERALI				LIMITI DI CONSISTENZA			
Contenuto in acqua	w =	32.8	%	Limite di liquidità	w_L =	–	%
Peso di volume	γ =	1.82	g/cm³	Limite di plasticità	w_P =	–	%
Peso specifico dei grani	γ_s =	2.79	g/cm³	Indice di plasticità	I_P =	–	
Indice dei vuoti	e =	1.037		Limite di ritiro	w_S =	–	%
Porosità	n =	50.9	%	Indice di consistenza	I_C =	–	
Grado di saturazione	S_r =	0.882		Attività	$A = \frac{I_P}{\text{pass. } 2\ \mu}$ =	–	

GRANULOMETRIA (A.G.I.)				CLASSIFICA		
Ghiaia (> 2 mm)	:	–	%	U.S.C.	:	SM
Sabbia (0,06 ÷ 2 mm)	:	90	%	A.A.S.H.O.	:	–
Limo (0,002 ÷ 0,06 mm)	:	10	%			
Argilla (< 0,002 mm)	:		%			

CARATTERISTICHE MECCANICHE				
Coefficiente di compressibilità edometrica	m_v =	– cm²/kg	[per σ =	– kg/cm²]
Coefficiente di permeabilità	k =	– cm/sec	[per σ =	– kg/cm²]
Angolo di attrito	φ =	– coesione c =	–	kg/cm²
Resistenza al taglio in condizioni non drenate		c_u =	–	kg/cm²
— prova di compressione ad espansione laterale libera		σ_f =	–	kg/cm²
— prova triassiale non consolidata non drenata		$\sigma_1 - \sigma_3$ =	–	kg/cm²
— prova allo scissometro (Vane Test)		τ_f =	–	kg/cm²

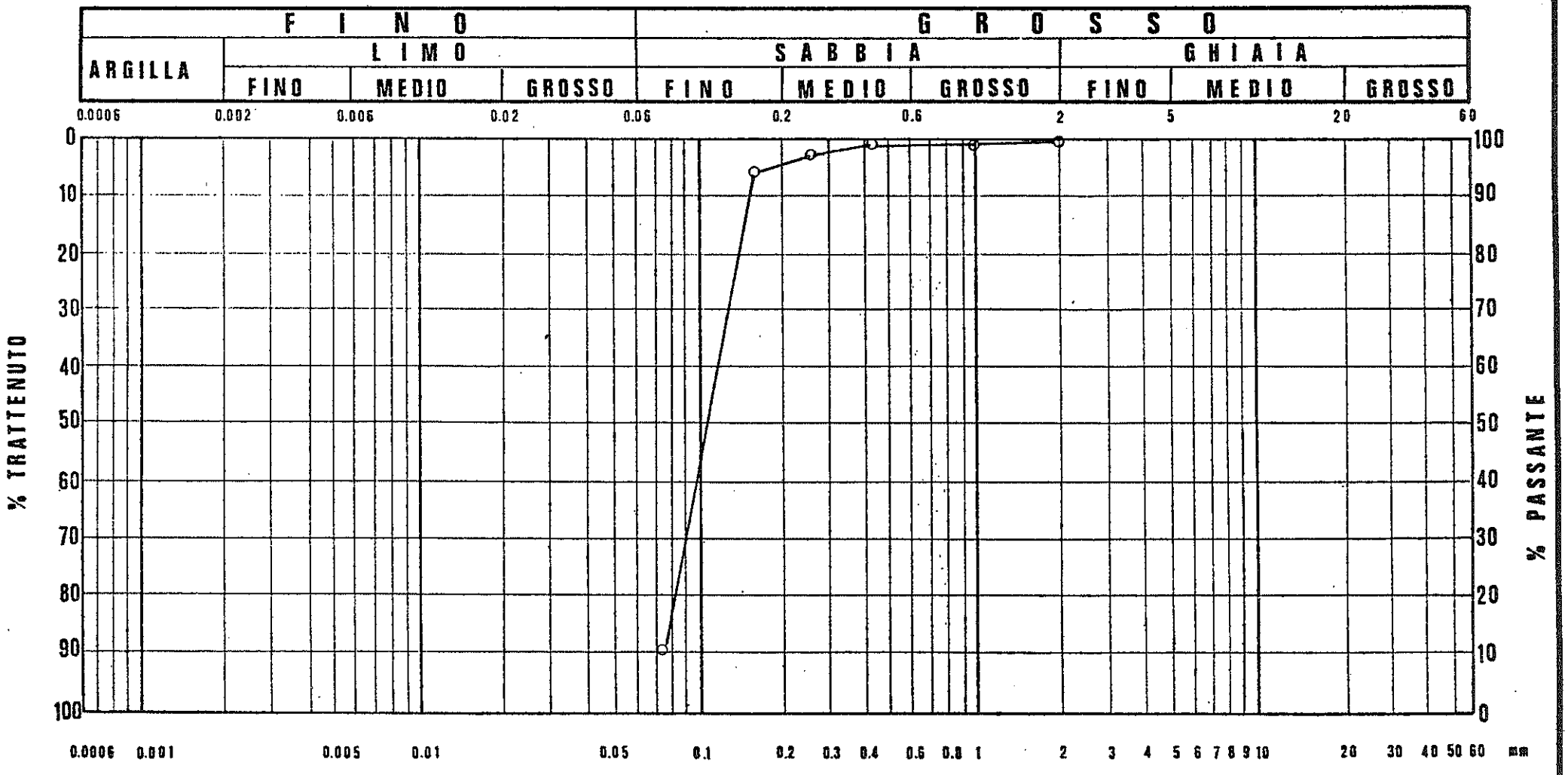
Osservazioni:

DITTA : SIDAM **Roma** aprile 1981

LOCALITA' : Aeroporto di Genova - nuova Aerostazione

CAMPIONE : 15174 - Sondaggio: 2 - Campione: 2 - Profondità: 20.50 ÷ 21.00 m

ANALISI GRANULOMETRICA



S. G. S. – Roma

S. G. S.
STUDIO GEOTECNICO STRADALE
00166 ROMA - VIA FILIPPO BERNARDINI, 23 - TEL. 632818

ROMA, aprile 1981

Ditta SIDAM

Località Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

Certificato di prova su campione di terra N° 15175

Descrizione del campione: Sabbia fina limosa di colore nerastro.

Prelevato: Sond. 2 Camp. 3 Profondità: 26.50 ÷ 27.00 m

Stato del campione: Indisturbato

FOGLIO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE GENERALI				LIMITI DI CONSISTENZA			
Contenuto in acqua	w =	30.3	%	Limite di liquidità	w_L =	–	%
Peso di volume	γ =	1.89	g/cm³	Limite di plasticità	w_P =	–	%
Peso specifico dei grani	γ_s =	2.79	g/cm³	Indice di plasticità	I_P =	–	
Indice dei vuoti	e =	0.923		Limite di ritiro	w_S =	–	%
Porosità	n =	48.0	%	Indice di consistenza	I_C =	–	
Grado di saturazione	S_r =	0.916		Attività	$A = \frac{I_P}{\text{pass. } 2\ \mu}$ =	–	

GRANULOMETRIA (A.G.I.)			CLASSIFICA		
Ghiaia (> 2 mm)	:	– %	U.S.C.	:	SM
Sabbia (0,06 ÷ 2 mm)	:	90 %	A.A.S.H.O.	:	–
Limo (0,002 ÷ 0,06 mm)	:	10 %			
Argilla (< 0,002 mm)	:	10 %			

CARATTERISTICHE MECCANICHE			
Coefficiente di compressibilità edometrica	m_v =	7.8×10^{-3} cm²/kg [per σ = 2.0÷4.0	kg/cm²]
Coefficiente di permeabilità	k = – cm/sec	[per σ = –	kg/cm²]
Angolo di attrito φ' = 42°30'	coesione c' = 0		kg/cm²
Resistenza al taglio in condizioni non drenate	c_u =	–	kg/cm²
— prova di compressione ad espansione laterale libera	σ_f =	–	kg/cm²
— prova triassiale non consolidata non drenata	$\sigma_1 - \sigma_3$ =	–	kg/cm²
— prova allo scissometro (Vane Test)	τ_f =	–	kg/cm²

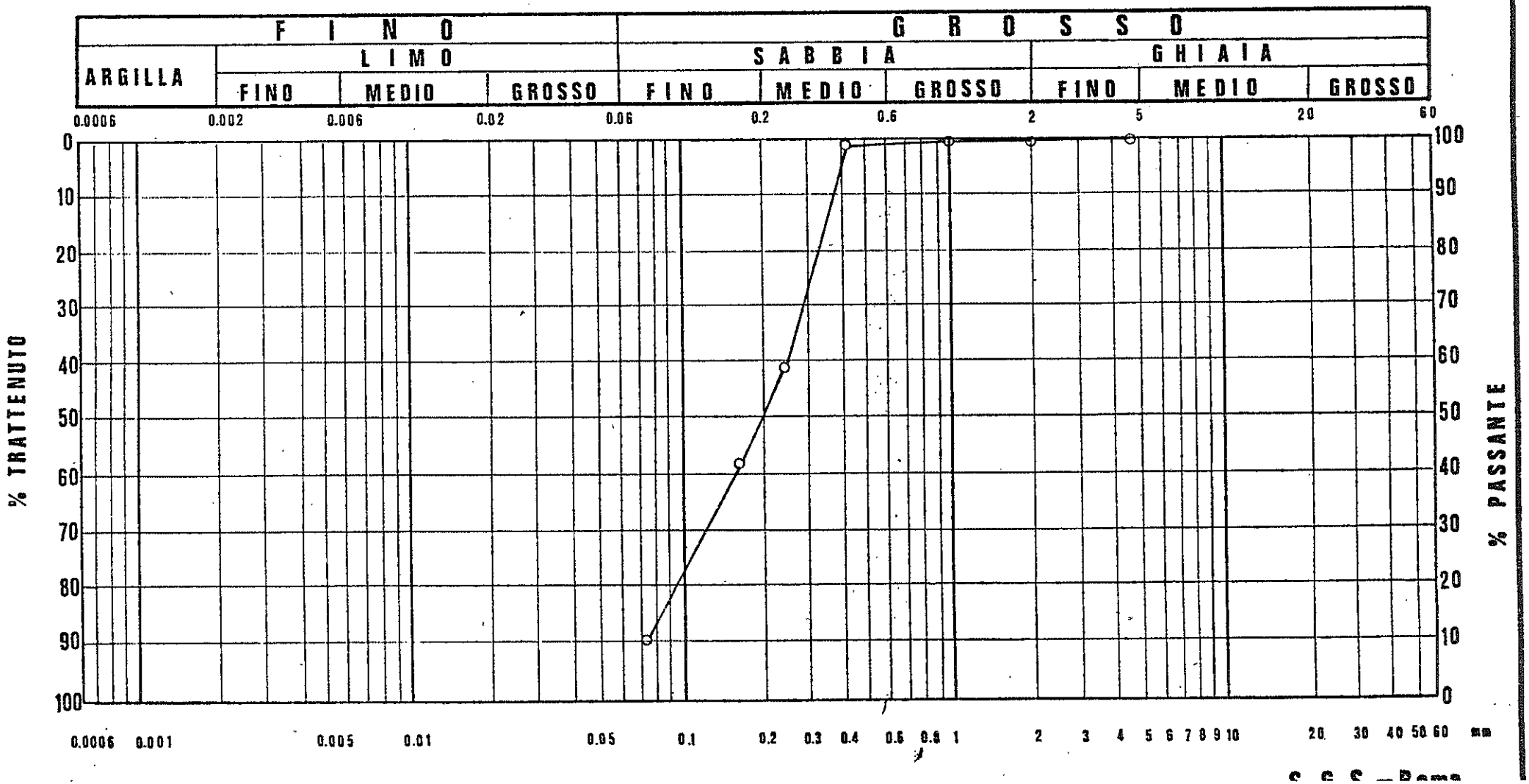
Osservazioni:

DITTA : SIDAM — **Roma** aprile 1981

LOCALITA' : Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

CAMPIONE : 15175 - Sondaggio: 2 - Campione: 3 - Profondità: 26.50÷27.00 m

ANALISI GRANULOMETRICA



C.G.S. - Roma

S. G. S.
STUDIO GEOTECNICO STRADALE
00185 ROMA - VIA FILIPPO BERNARDINI, 23 - TEL. 6328910

Roma, aprile 1981

Certificato di prova su campione di terra N° 15175

Località : SIDAM - Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

Sondaggio: 2 Camp. 3 **Profondità:** 26.50 ÷ 27.00 m

PROVA TRIASSIALE

Stato del campione: Indisturbato **Tipo della prova:** C.D.

Dimensioni del provino { **Diametro:** 38.1 mm / **Altezza** : 76.2 mm **Velocità di deformazione:** 0.12 mm/h

Provino n°			1	2	3	4
CONDIZIONI INIZIALI						
Contenuto in acqua	w	%	27.6	31.4	29.8	
Peso di volume	γ	g/cm³	1.89	1.85	1.92	
Peso specifico dei grani	γ_s	g/cm³	2.79	2.79	2.79	
Indice dei pori	e		0.883	0.980	0.887	
Grado di saturazione	S_r		0.872	0.894	0.937	
CONSOLIDAZIONE						
Pressione laterale	σ_{3c}	kg/cm²	3.50	5.00	8.00	
Pressione interstiziale	u_o	kg/cm²	2.00	2.00	2.00	
Pressione efficace	$\sigma'_{3c} = \sigma_{3c} - u_o$	kg/cm²	1.50	3.00	6.00	
ROTTURA						
Sollecitazione verticale	$(\sigma_1 - \sigma_3)_f$	kg/cm²	4.96	13.61	24.42	
Pressione interstiziale	u_f	kg/cm²	2.00	2.00	2.00	
Pressione laterale efficace	σ'_{3f}	kg/cm²	1.50	3.00	6.00	
Coeff. di pressione interstiziale	$A_f = \frac{u_f - u_o}{(\sigma_1 - \sigma_3)_f}$		-	-	-	
Deformazione assiale	ε_f	%	10.93	11.83	14.16	
Variazione di volume	$\left(\frac{\Delta V}{V}\right)_f$	%	0.47	1.86	4.31	
Contenuto in acqua finale	w_f	%	32.3	28.1	27.0	

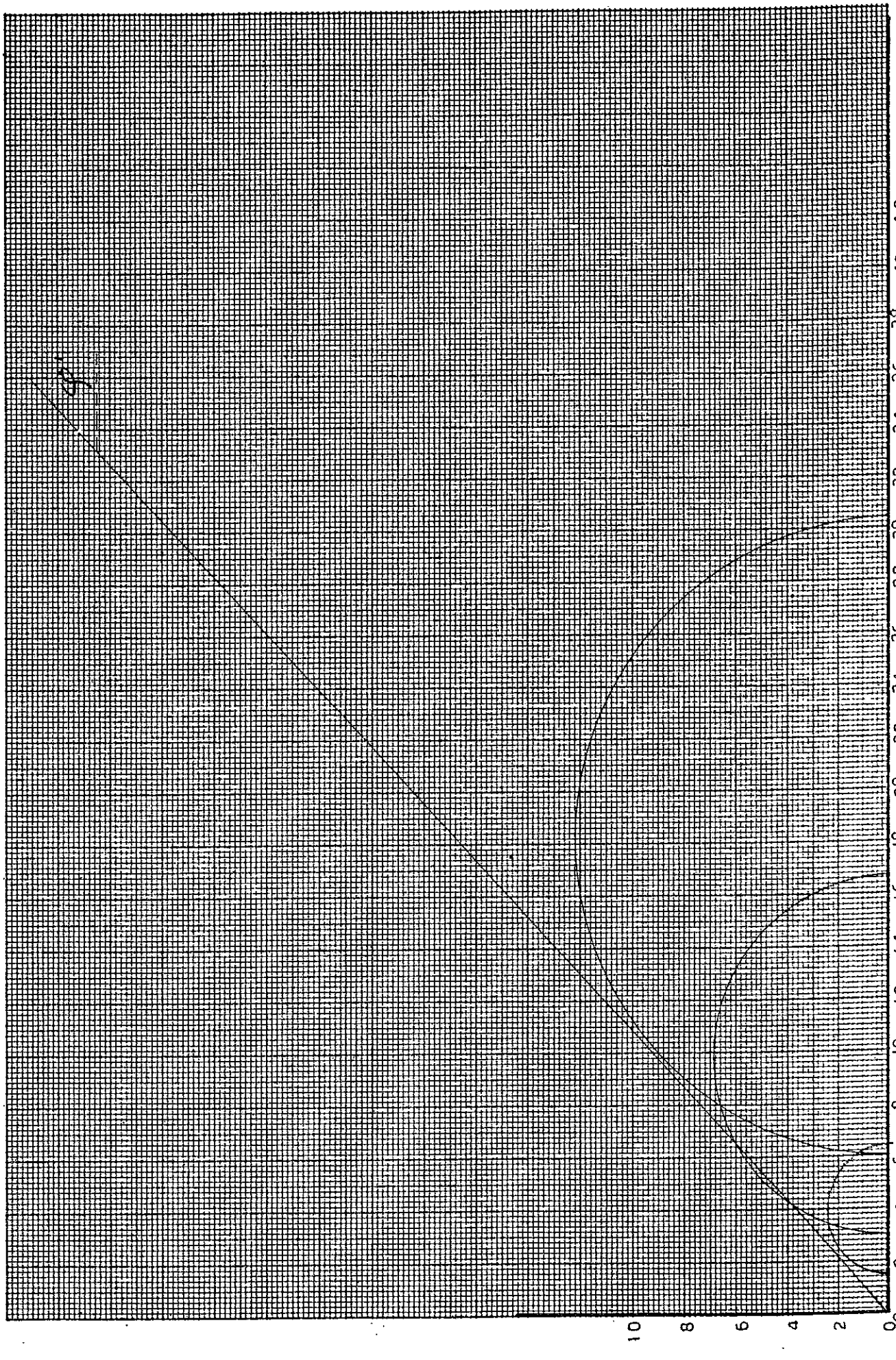
Angolo di attrito $\varphi' =$ 42°30' **Coesione** $c' =$ 0 kg/cm²

Osservazioni .....

STUDIO GEOTECNICO STRADALE - ROMA

PROVA TRIASSIALE

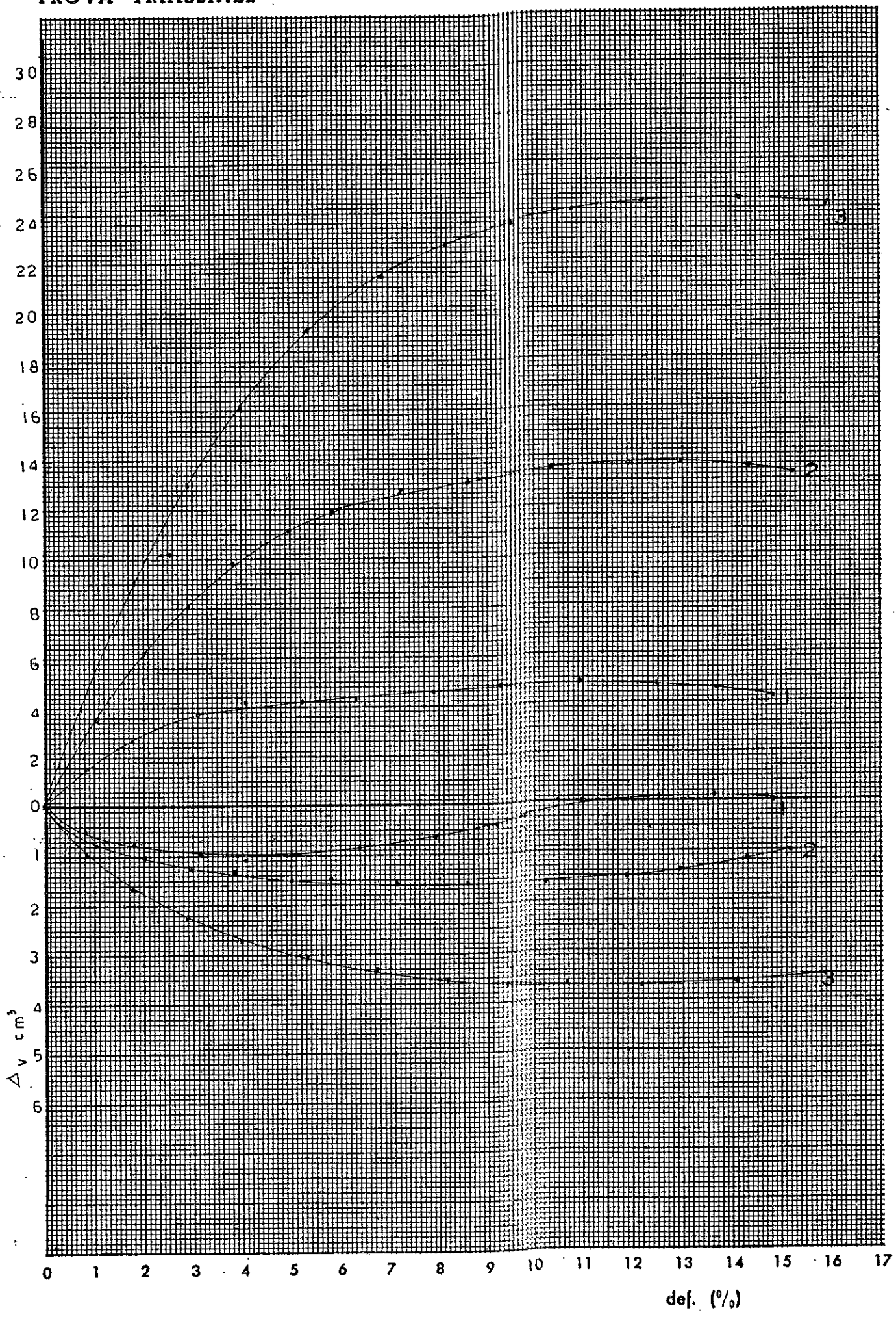
Certificato nº 15175



STUDIO GEOTECNICO STRADALE - ROMA

PROVA TRIASSIALE

Certificato n° 15175



S. G. S.
STUDIO GEOTECNICO STRADALE
ROMA - VIA FILIPPO BERNARDINI, 23 - TEL. 62.29.19

Roma, aprile 1981

Certificato di prova su campione di terra N° 15175

Ditta : SIDAM

Località : Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

Sondaggio: 2 Camp. 3 **Profondità**: 26.50 ÷ 27.00 m

PROVA EDOMETRICA

CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE				DIMENSIONI DEL PROVINO			
Contenuto in acqua	w =	32.3	%	Altezza	h =	2.01	cm
Peso di volume	γ =	1.88	g/cm³	Diametro	d =	7.13	cm
Peso specifico dei grani	γ_s =	2.79	g/cm³	Area	A =	40.0	cm²
Grado di saturazione	S_r =	0.933		Volume	V =	80.4	cm³

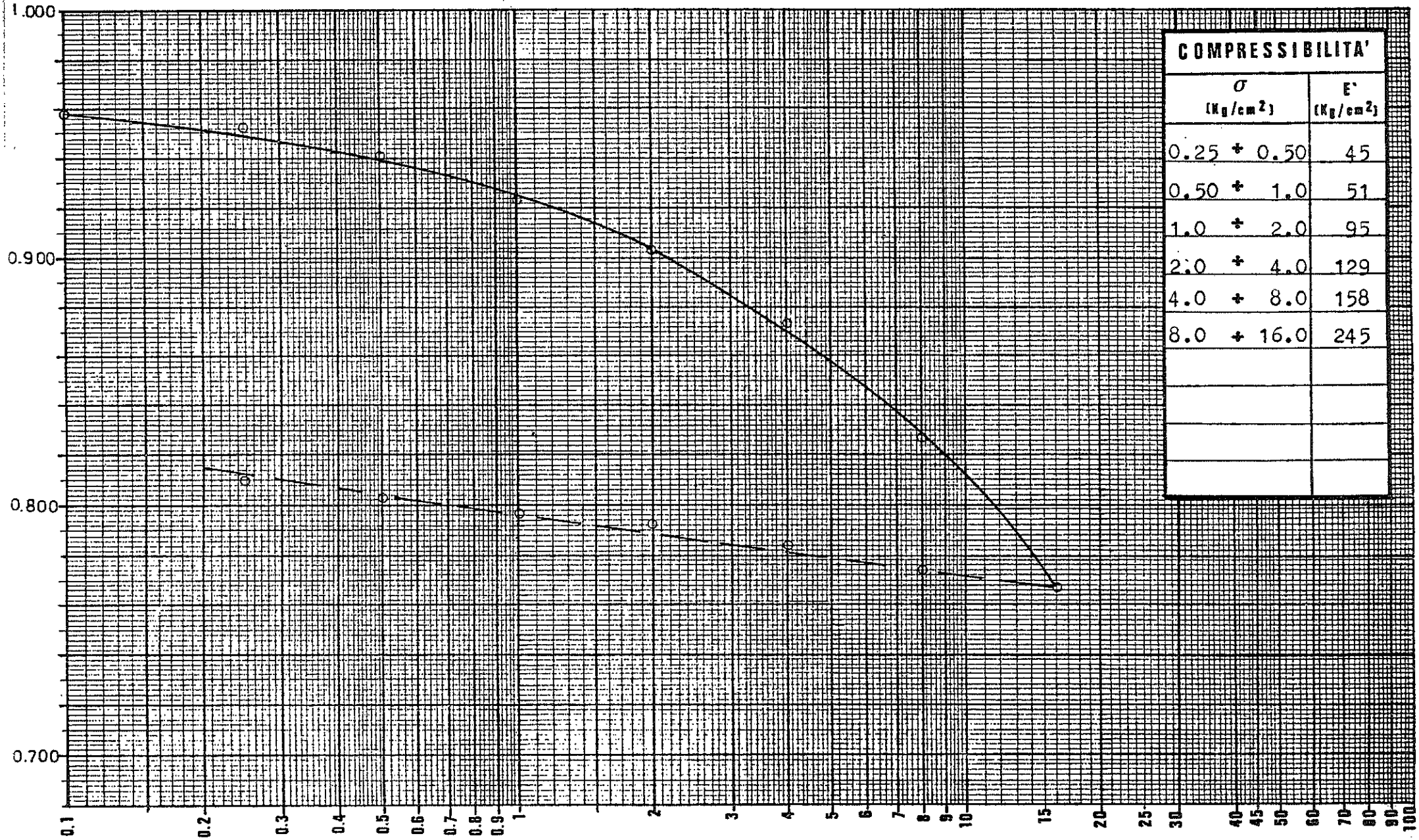
Pressione σ kg/cm²	Tempo h	Deformazione δ mm	Indice dei vuoti e	Modulo di compressibilità E' kg/cm²	Coefficiente di permeabilità k cm/sec	Coefficiente di consolidazione c_v cm²/sec	
0	–	0	0.966	–	–	–	
0.10	24	0.07	0.959	–	–	–	
0.25	24	0.13	0.954	45	–	–	
0.50	24	0.24	0.943	51	–	–	
1.0	24	0.435	0.924	95	–	–	
2.0	24	0.64	0.904	129	–	–	
4.0	24	0.94	0.874	158	–	–	
8.0	24	1.42	0.827	245	–	–	
16.0	24	2.02	0.769	–	–	–	
8.0	24	1.95	0.776	–	–	–	
4.0	24	1.86	0.784	–	–	–	
2.0	24	1.77	0.793	–	–	–	
1.0	24	1.73	0.797	–	–	–	
0.50	24	1.66	0.904	–	–	–	
0.25	24	1.60	0.810	–	–	–	

Osservazioni: .....

STUDIO GEOTECNICO STRADALE

PROVA EDOMETRICA

CAMPIONE 15175



COMPRESSIBILITA'	
σ (Kg/cm²)	E' (Kg/cm²)
0.25 ÷ 0.50	45
0.50 ÷ 1.0	51
1.0 ÷ 2.0	95
2.0 ÷ 4.0	129
4.0 ÷ 8.0	158
8.0 ÷ 16.0	245

S. G. S.
STUDIO GEOTECNICO STRADALE
00185 ROMA - VIA FILIPPO BERNARDINI, 23 - TEL. 632618

ROMA, aprile 1981

Ditta SIDAM

Località Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

Certificato di prova su campione di terra N° 15184

Descrizione del campione: Sabbia fina, limosa di colore nerastro.

Prelevato: Sond. 3 Camp. 1 Profondità: 13.50 ÷ 14.00 m

Stato del campione: Indisturbato

FOGLIO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE GENERALI				LIMITI DI CONSISTENZA			
Contenuto in acqua	w =	29.4	%	Limite di liquidità	w_L =	–	%
Peso di volume	γ =	1.87	g/cm³	Limite di plasticità	w_P =	–	%
Peso specifico dei grani	γ_s =	2.78	g/cm³	Indice di plasticità	I_P =	–	
Indice dei vuoti	e =	0.924		Limite di ritiro	w_S =	–	%
Porosità	n =	48.0	%	Indice di consistenza	I_C =	–	
Grado di saturazione	S_r =	0.885		Attività	$A = \frac{I_P}{\text{pass. } 2\,\mu}$ =	–	

GRANULOMETRIA (A.G.I.)			CLASSIFICA		
Ghiaia (> 2 mm)	:	– %	U.S.C.	:	SM
Sabbia (0,06 ÷ 2 mm)	:	82 %	A.A.S.H.O.	:	–
Limo (0,002 ÷ 0,06 mm)	:	18 %			
Argilla (< 0,002 mm)	:	%			

CARATTERISTICHE MECCANICHE			
Coefficiente di compressibilità edometrica	m_v = 9.8×10^{-3} cm²/kg	[per σ = 1.0÷2.0	kg/cm²]
Coefficiente di permeabilità	k = – cm/sec	[per σ = –	kg/cm²]
Angolo di attrito φ' = 36°	coesione c' = 0		kg/cm²
Resistenza al taglio in condizioni non drenate	c_u = –		kg/cm²
— prova di compressione ad espansione laterale libera	σ_f = –		kg/cm²
— prova triassiale non consolidata non drenata	$\sigma_1 - \sigma_3$ = –		kg/cm²
— prova allo scissometro (Vane Test)	τ_f = –		kg/cm²

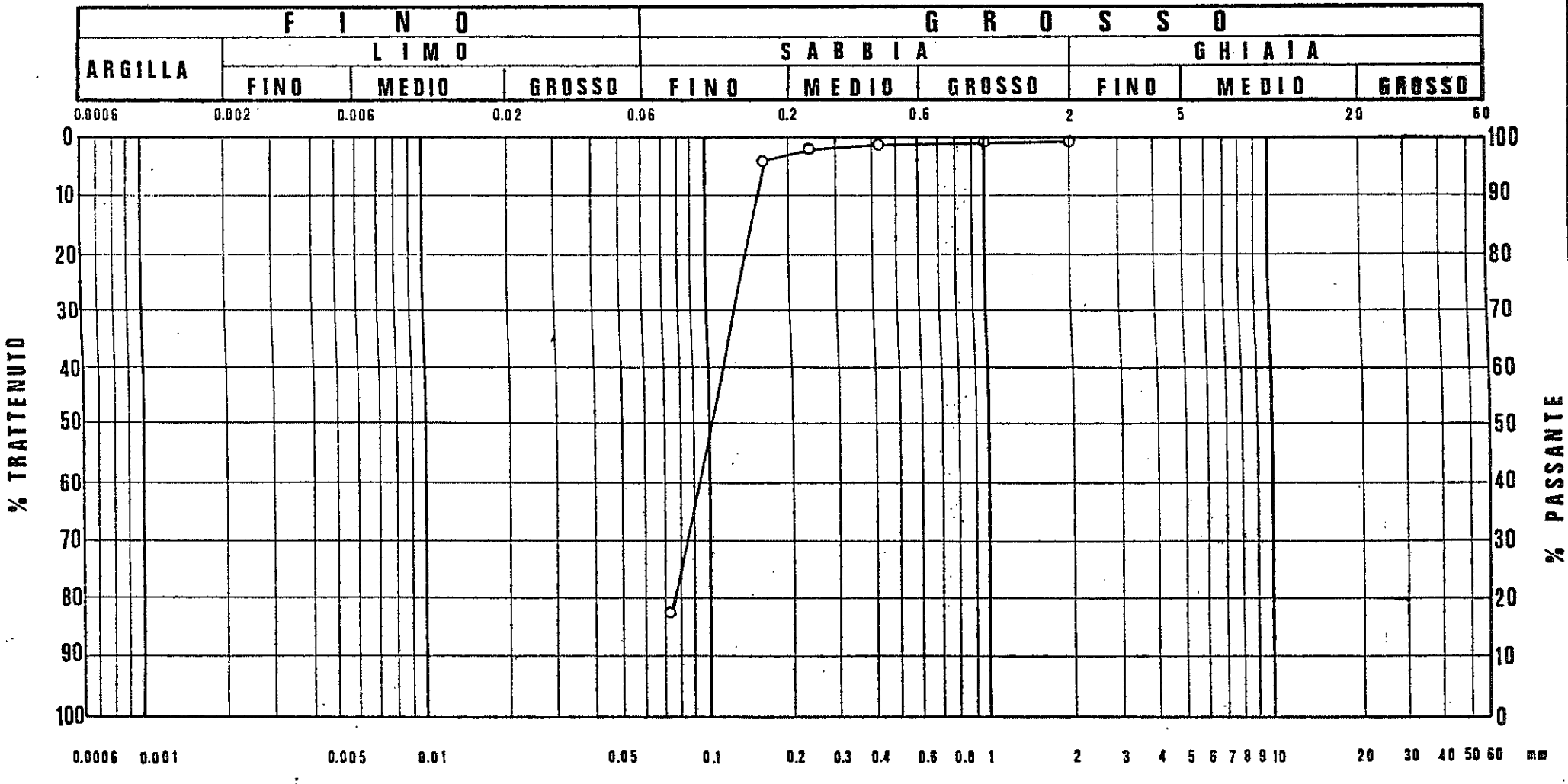
Osservazioni:

DITTA : SIDAM — **Roma** aprile 1981

LOCALITA' : Aeroporto di Genova – Nuova Aerostazione

CAMPIONE : 15184 – Sondaggio: 3 – Campione: 1 – Profondità: 13.50 ÷ 14.00 m

ANALISI GRANULOMETRICA



S. G. S. – Roma

S. G. S.
STUDIO GEOTECNICO STRADALE
00166 ROMA - VIA FILIPPO BERNARDINI, 23 - TEL. 632919

Roma, aprile 1981

Certificato di prova su campione di terra N° 15184

Località : SIDAM - Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

Sondaggio : 3 Camp. 1 Profondità : 13.50 ÷ 14.00 m

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

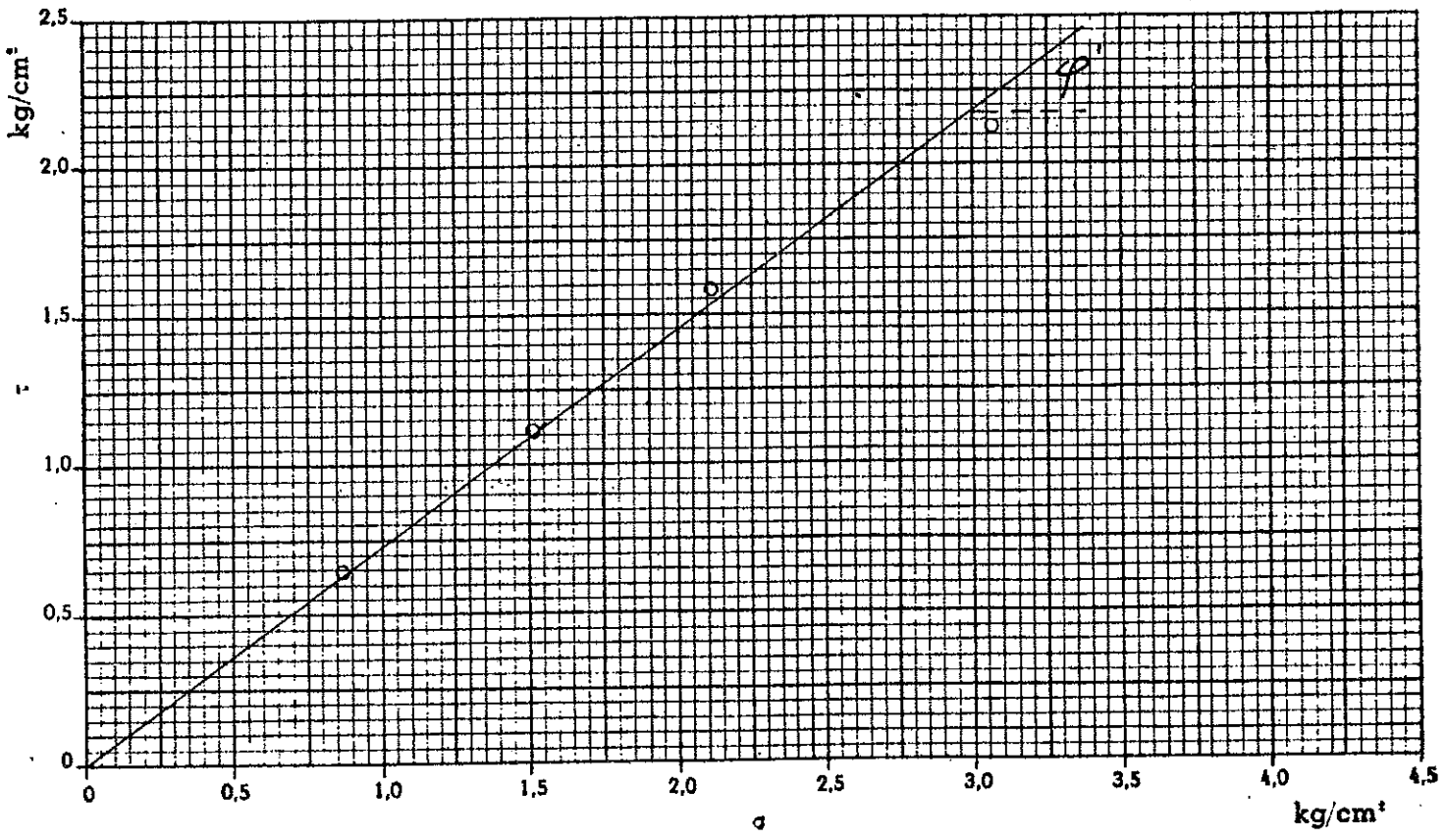
Stato del campione : Indisturbato Tipo della prova : C.D.

Dimensioni del provino { Lato : 60.0 mm / Altezza : 27.3 mm

Velocità di deformazione : 0.586 mm/h

Provino n°		1	2	3	4
Contenuto in acqua iniziale	w %	26.9	28.5	28.9	30.5
Peso di volume	γ g/cm³	1.89	1.87	1.88	1.85
Pressione verticale	σ kg/cm²	0.881	1.519	2.117	3.086
Deformazione verticale a rottura	δ_v mm	0.07	0.17	0.24	0.36
Deformazione trasversale a rottura	δ_t mm	2.38	3.00	3.50	3.50
Sollecitazione di taglio a rottura	τ kg/cm²	0.65	1.11	1.58	2.13
Contenuto in acqua finale	w_f %	33.5	34.8	35.2	35.5

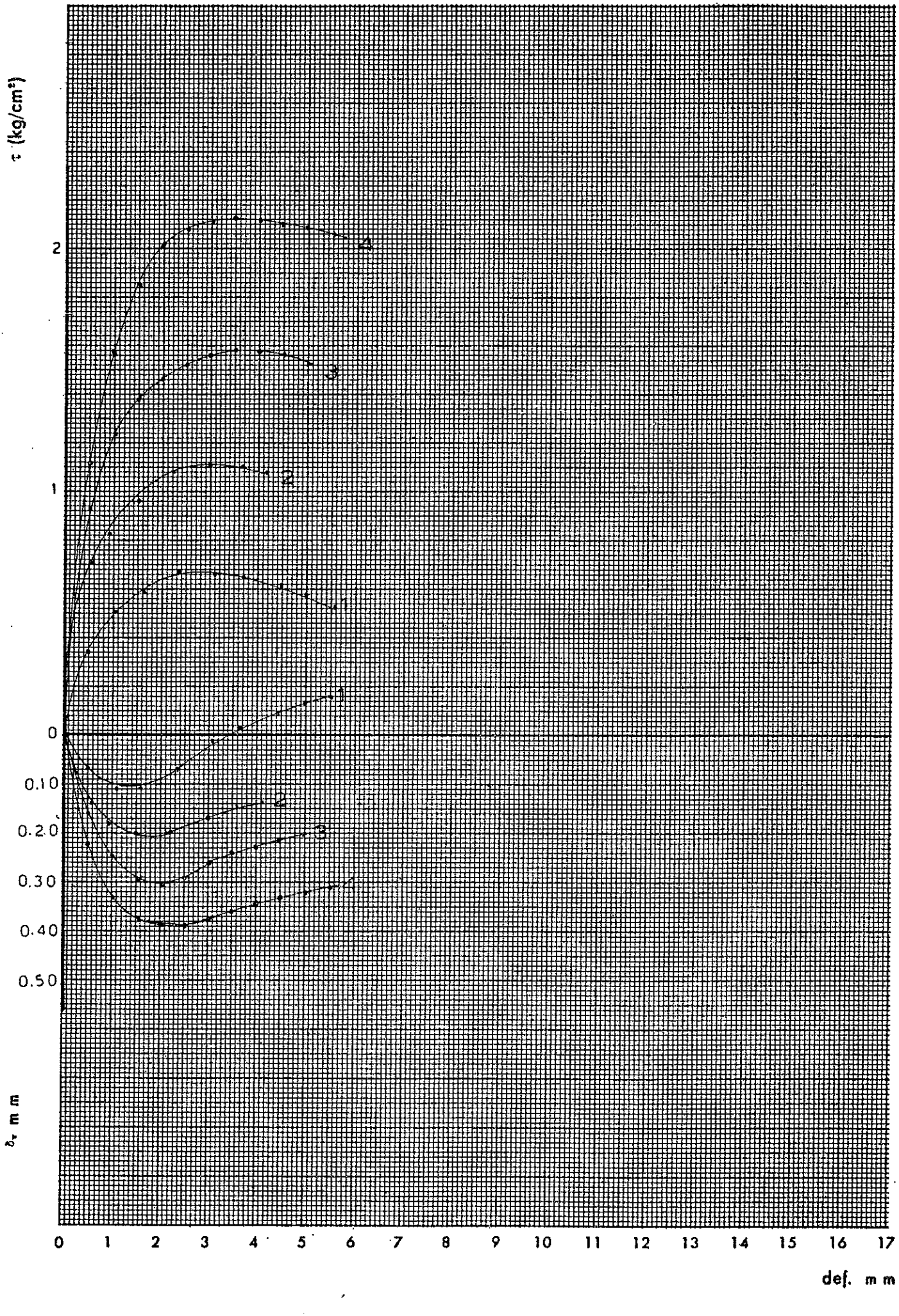
Angolo di attrito : $\varphi' = 36°$ Coesione : $c' = 0$ kg/cm²



STUDIO GEOTECNICO STRADALE - ROMA

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Certificato n° 15184



S. G. S.
STUDIO GEOTECNICO STRADALE
ROMA - VIA FILIPPO BERNARDINI, 23 - TEL. 62.29.19

Roma, aprile 1981

Certificato di prova su campione di terra N° 15184

Ditta : SIDAM

Località : Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

Sondaggio: 3 Camp. 1 **Profondità**: 13.50 ÷ 14.00 m

PROVA EDOMETRICA

CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE				DIMENSIONI DEL PROVINO			
Contenuto in acqua	w =	32.4	%	Altezza	h =	20.1	cm
Peso di volume	γ =	1.87	g/cm³	Diametro	d =	7.13	cm
Peso specifico dei grani	γ_s =	2.78	g/cm³	Area	A =	40.0	cm²
Grado di saturazione	S_r =	0.929		Volume	V =	80.4	cm³

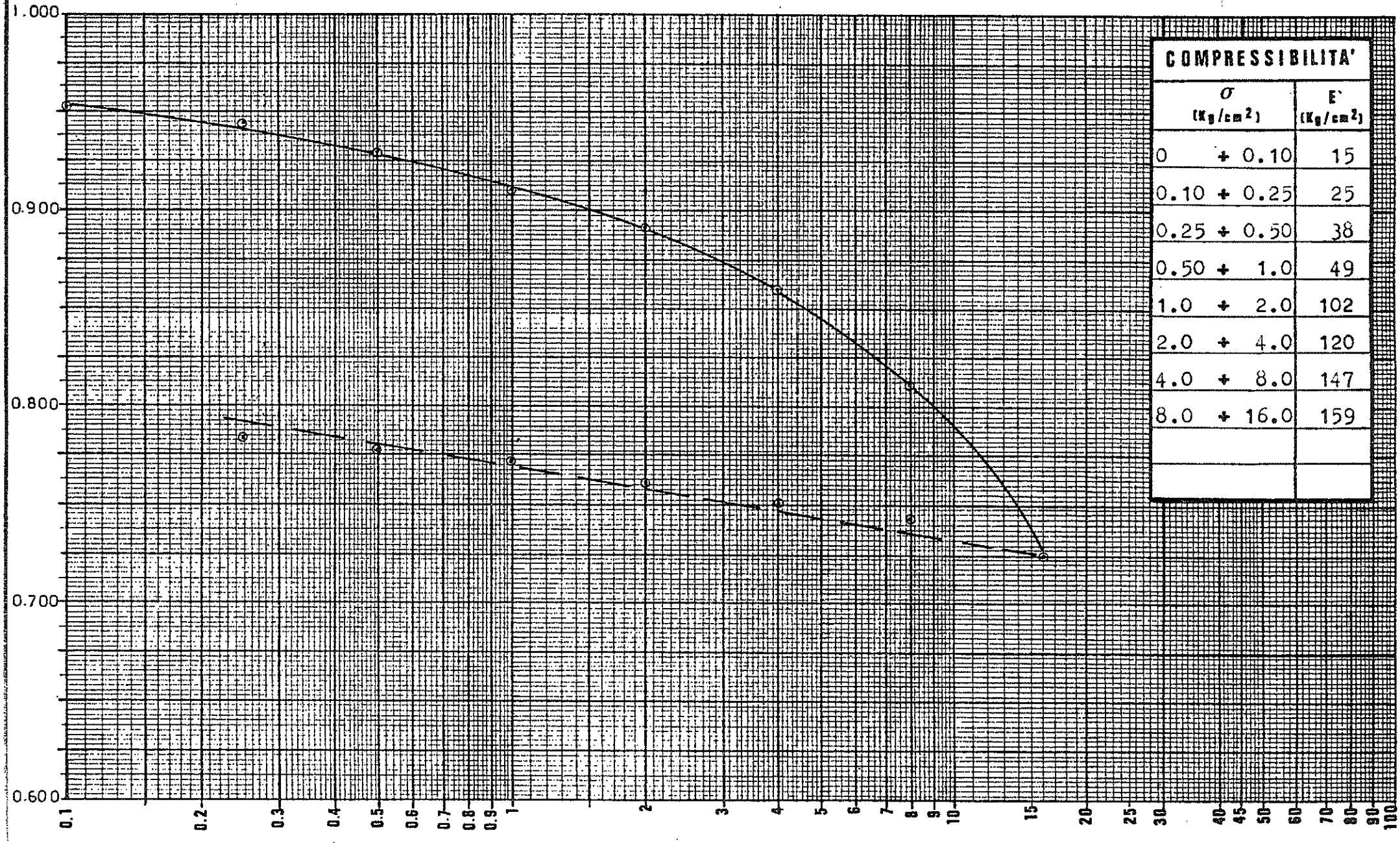
Pressione σ kg/cm²	Tempo h	Deformazione δ mm	Indice dei vuoti e	Modulo di compressibilità E' kg/cm²	Coefficiente di permeabilità k cm/sec	Coefficiente di consolidazione c_v cm²/sec	
0	–	0	0.970				
0.10	24	0.13	0.957	15	–	–	
0.25	24	0.25	0.945	25	–	–	
0.50	24	0.38	0.932	38	–	–	
1.0	24	0.58	0.913	49	–	–	
2.0	24	0.77	0.894	102	–	–	
4.0	24	1.09	0.863	120	–	–	
8.0	24	1.60	0.813	147	–	–	
16.0	24	2.51	0.724	159	–	–	
8.0	24	2.31	0.743	–	–	–	
4.0	24	2.22	0.752	–	–	–	
2.0	24	2.13	0.761	–	–	–	
1.0	24	2.03	0.771	–	–	–	
0.50	24	1.96	0.778	–	–	–	
0.25	24	1.87	0.786	–	–	–	

Osservazioni: .....

STUDIO GEOTECNICO STRADALE

PROVA EDOMETRICA

CAMPIONE 15184



COMPRESSIBILITA'	
σ (Kg/cm²)	E` (Kg/cm²)
0 ÷ 0.10	15
0.10 ÷ 0.25	25
0.25 ÷ 0.50	38
0.50 ÷ 1.0	49
1.0 ÷ 2.0	102
2.0 ÷ 4.0	120
4.0 ÷ 8.0	147
8.0 ÷ 16.0	159

S. G. S.
STUDIO GEOTECNICO STRADALE
00185 ROMA - VIA FILIPPO BERNARDINI, 23 - TEL. 6322619

ROMA, aprile 1981

Ditta SIDAM

Località Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

Certificato di prova su campione di terra N° 15186

Descrizione del campione: Sabbia fina, limosa di colore nerastro ben addensata.

Prelevato: Sond. 3 Camp. 3 Profondità: 23.50 ÷ 24.00 m

Stato del campione: Indisturbato

FOGLIO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE GENERALI				LIMITI DI CONSISTENZA			
Contenuto in acqua	w =	31.8	%	Limite di liquidità	w_L =	–	%
Peso di volume	γ =	1.88	g/cm³	Limite di plasticità	w_P =	–	%
Peso specifico dei grani	γ_s =	–	g/cm³	Indice di plasticità	I_P =	–	
Indice dei vuoti	e =	–		Limite di ritiro	w_s =	–	%
Porosità	n =	–	%	Indice di consistenza	I_c =	–	
Grado di saturazione	S_r =	–		Attività	$A = \frac{I_P}{\text{pass. } 2\ \mu}$ =	–	

GRANULOMETRIA (A.G.I.)				CLASSIFICA		
Ghiaia (> 2 mm)	:	–	%	U.S.C.	:	SM
Sabbia (0,06 ÷ 2 mm)	:	80	%	A.A.S.H.O.	:	–
Limo (0,002 ÷ 0,06 mm)	:	20	%			
Argilla (< 0,002 mm)	:		%			

CARATTERISTICHE MECCANICHE						
Coefficiente di compressibilità edometrica	m_v =	–	cm²/kg	[per σ =	–	kg/cm²]
Coefficiente di permeabilità	k =	–	cm/sec	[per σ =	–	kg/cm²]
Angolo di attrito	φ =	–	coesione c =	–		kg/cm²
Resistenza al taglio in condizioni non drenate				c_u =	–	kg/cm²
— prova di compressione ad espansione laterale libera				σ_f =	–	kg/cm²
— prova triassiale non consolidata non drenata				$\sigma_1 - \sigma_3$ =	–	kg/cm²
— prova allo scissometro (Vane Test)				τ_f =	–	kg/cm²

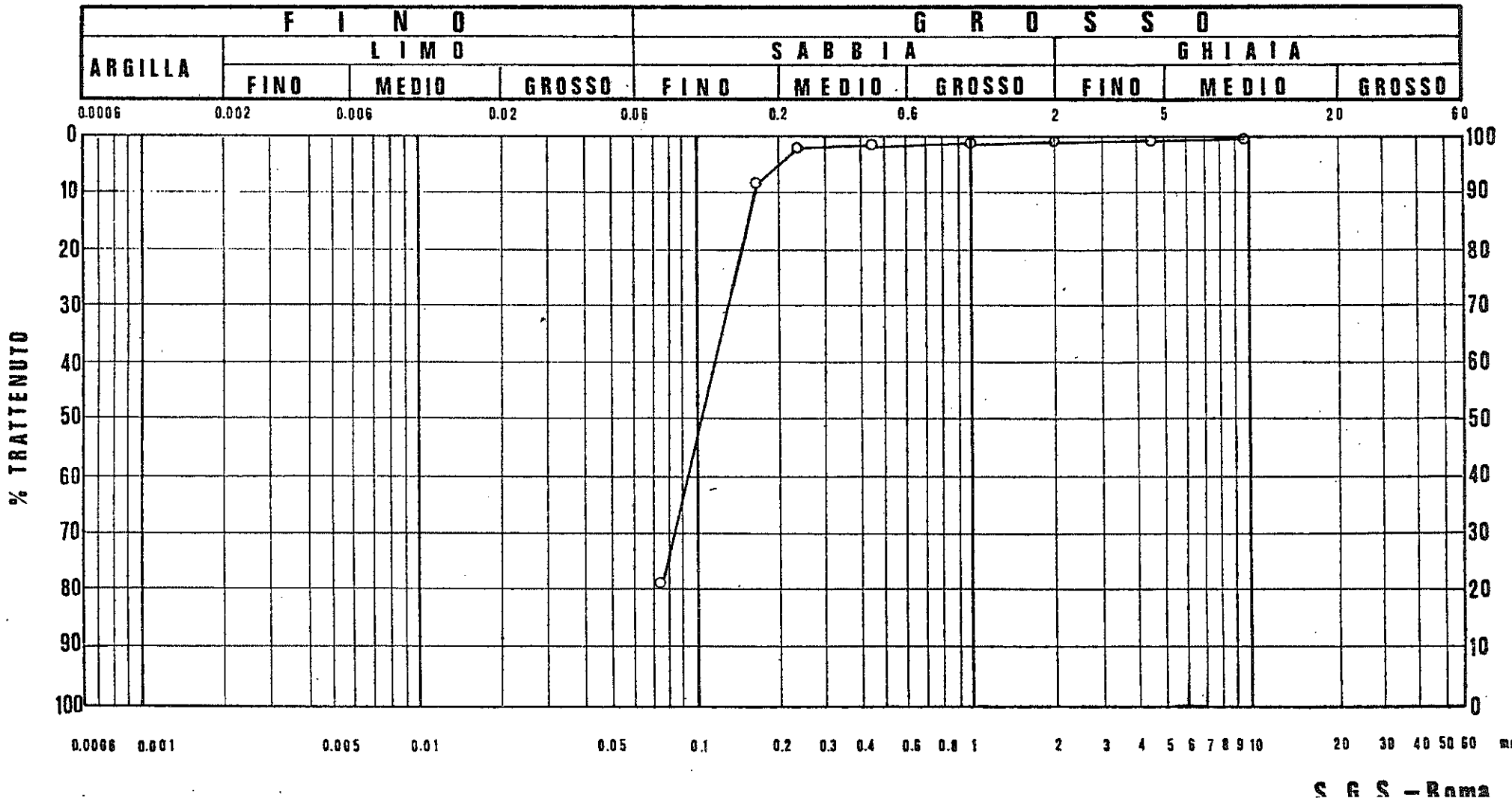
Osservazioni:

DITTA : SIDAM **Roma** aprile 1981

LOCALITA' : Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

CAMPIONE : 15186 - Sondaggio: 3 - Campione: 3 - Profondità: 23.50 ÷ 24.00 m

ANALISI GRANULOMETRICA



S G S – Roma

S. G. S.
STUDIO GEOTECNICO STRADALE
00166 ROMA - VIA FILIPPO BERNARDINI, 23 - TEL. 632919

ROMA, aprile 1981

Ditta SIDAM

Località Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

Certificato di prova su campione di terra N° 15187

Descrizione del campione: Sabbia fina debolmente limosa di colore nerastro ben addensata.

Prelevato: Sond. 3 Camp. 4 Profondità: 28.50 ÷ 29.00 m

Stato del campione: Indisturbato

FOGLIO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE GENERALI				LIMITI DI CONSISTENZA			
Contenuto in acqua	w =	28.6	%	Limite di liquidità	w_L =	–	%
Peso di volume	γ =	1.92	g/cm³	Limite di plasticità	w_P =	–	%
Peso specifico dei grani	γ_s =	–	g/cm³	Indice di plasticità	I_P =	–	
Indice dei vuoti	e =	–		Limite di ritiro	w_s =	–	%
Porosità	n =	–	%	Indice di consistenza	I_C =	–	
Grado di saturazione	S_r =	–		Attività	$A = \frac{I_P}{\text{pass. } 2\ \mu}$ =	–	

GRANULOMETRIA (A.G.I.)			CLASSIFICA		
Ghiaia (> 2 mm)	:	– %	U.S.C.	:	SM
Sabbia (0,06 ÷ 2 mm)	:	87 %	A.A.S.H.O.	:	–
Limo (0,002 ÷ 0,06 mm)	:	13 %			
Argilla (< 0,002 mm)	:	%			

CARATTERISTICHE MECCANICHE			
Coefficiente di compressibilità edometrica	m_v = – cm²/kg	[per σ =	– kg/cm²]
Coefficiente di permeabilità	k = – cm/sec	[per σ =	– kg/cm²]
Angolo di attrito φ = –	coesione c =	–	kg/cm²
Resistenza al taglio in condizioni non drenate		c_u = –	kg/cm²
— prova di compressione ad espansione laterale libera		σ_f = –	kg/cm²
— prova triassiale non consolidata non drenata		$\sigma_1 - \sigma_3$ = –	kg/cm²
— prova allo scissometro (Vane Test)		τ_f = –	kg/cm²

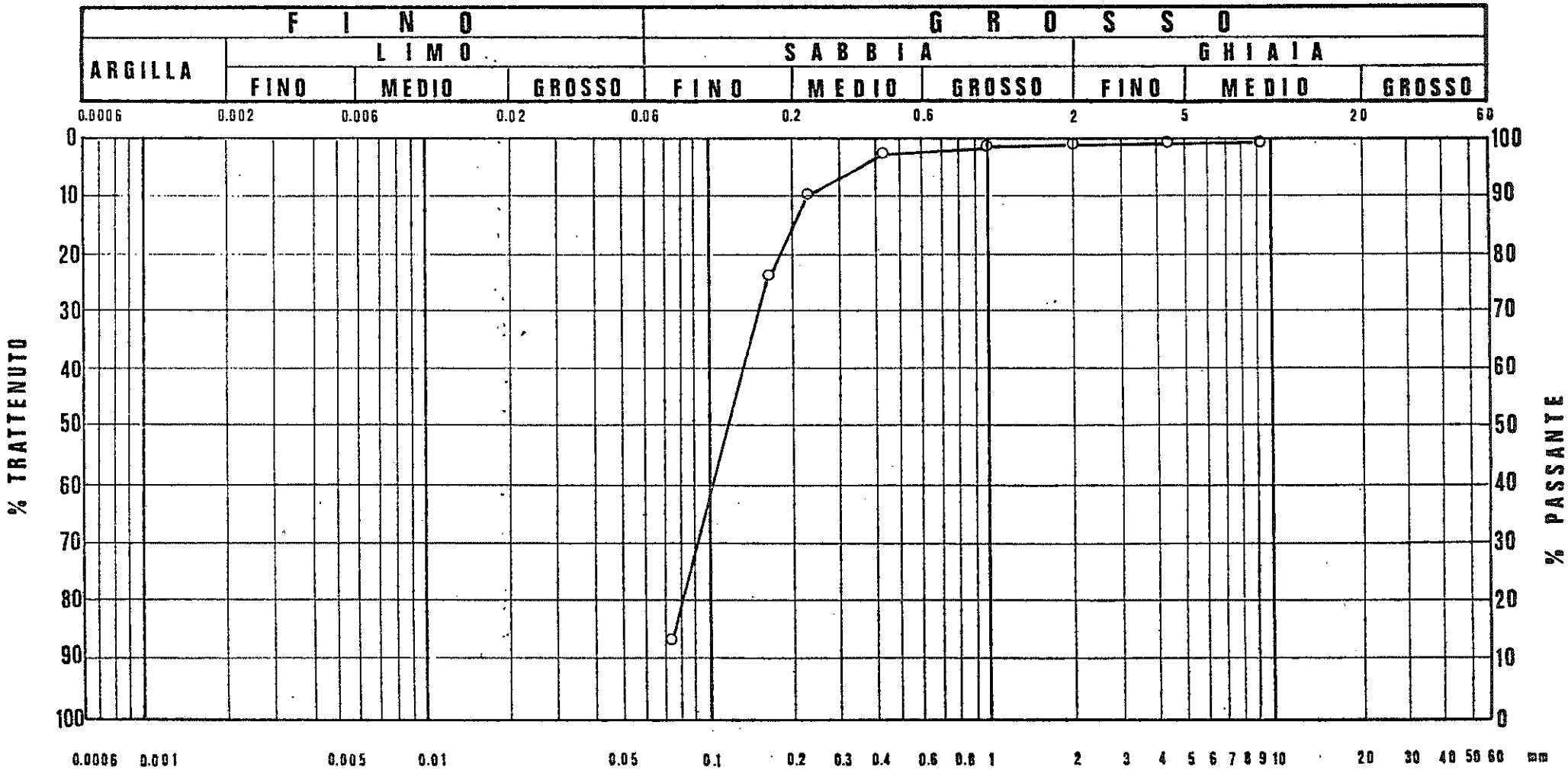
Osservazioni:

DITTA : SIDAM — **Roma** aprile 1981

LOCALITA' : Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

CAMPIONE : 15187 - Sondaggio: 3 - Campione: 4 - Profondità: 28.50 ÷ 29.00 m

ANALISI GRANULOMETRICA



S. G. S. – Roma

S. G. S.
STUDIO GEOTECNICO STRADALE
00166 ROMA - VIA FILIPPO BERNARDINI, 23 - TEL. 632618

ROMA, aprile 1981

Ditta SIDAM

Località Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

Certificato di prova su campione di terra N° 15234

Descrizione del campione: Limo argilloso debolmente sabbioso di colore grigio nerastro.

Prelevato: Sond. 3 Profondità: 36.00 ÷ 36.45 m S.P.T.

Stato del campione: Rimaneggiato

FOGLIO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE GENERALI				LIMITI DI CONSISTENZA			
Contenuto in acqua	w =	31.1	%	Limite di liquidità	w_L =	28.5	%
Peso di volume	γ =	–	g/cm³	Limite di plasticità	w_P =	22.9	%
Peso specifico dei grani	γ_s =	–	g/cm³	Indice di plasticità	I_P =	5.6	
Indice dei vuoti	e =	–		Limite di ritiro	w_s =	–	%
Porosità	n =	–	%	Indice di consistenza	I_c =	–	
Grado di saturazione	S_r =	–		Attività	$A = \frac{I_P}{\text{pass. } 2\,\mu}$ =	–	

GRANULOMETRIA (A.G.I.)				CLASSIFICA		
Ghiaia (> 2 mm)	:	–	%	U.S.C.	:	ML
Sabbia (0,06 ÷ 2 mm)	:	9	%	A.A.S.H.O.	:	–
Limo (0,002 ÷ 0,06 mm)	:	91	%			
Argilla (< 0,002 mm)	:		%			

CARATTERISTICHE MECCANICHE			
Coefficiente di compressibilità edometrica	m_v =	– cm²/kg [per σ =	– kg/cm²]
Coefficiente di permeabilità	k =	– cm/sec [per σ =	– kg/cm²]
Angolo di attrito	φ =	– coesione c =	– kg/cm²
Resistenza al taglio in condizioni non drenate		c_u =	– kg/cm²
— prova di compressione ad espansione laterale libera		σ_f =	– kg/cm²
— prova triassiale non consolidata non drenata		$\sigma_1 - \sigma_3$ =	– kg/cm²
— prova allo scissometro (Vane Test)		τ_f =	– kg/cm²

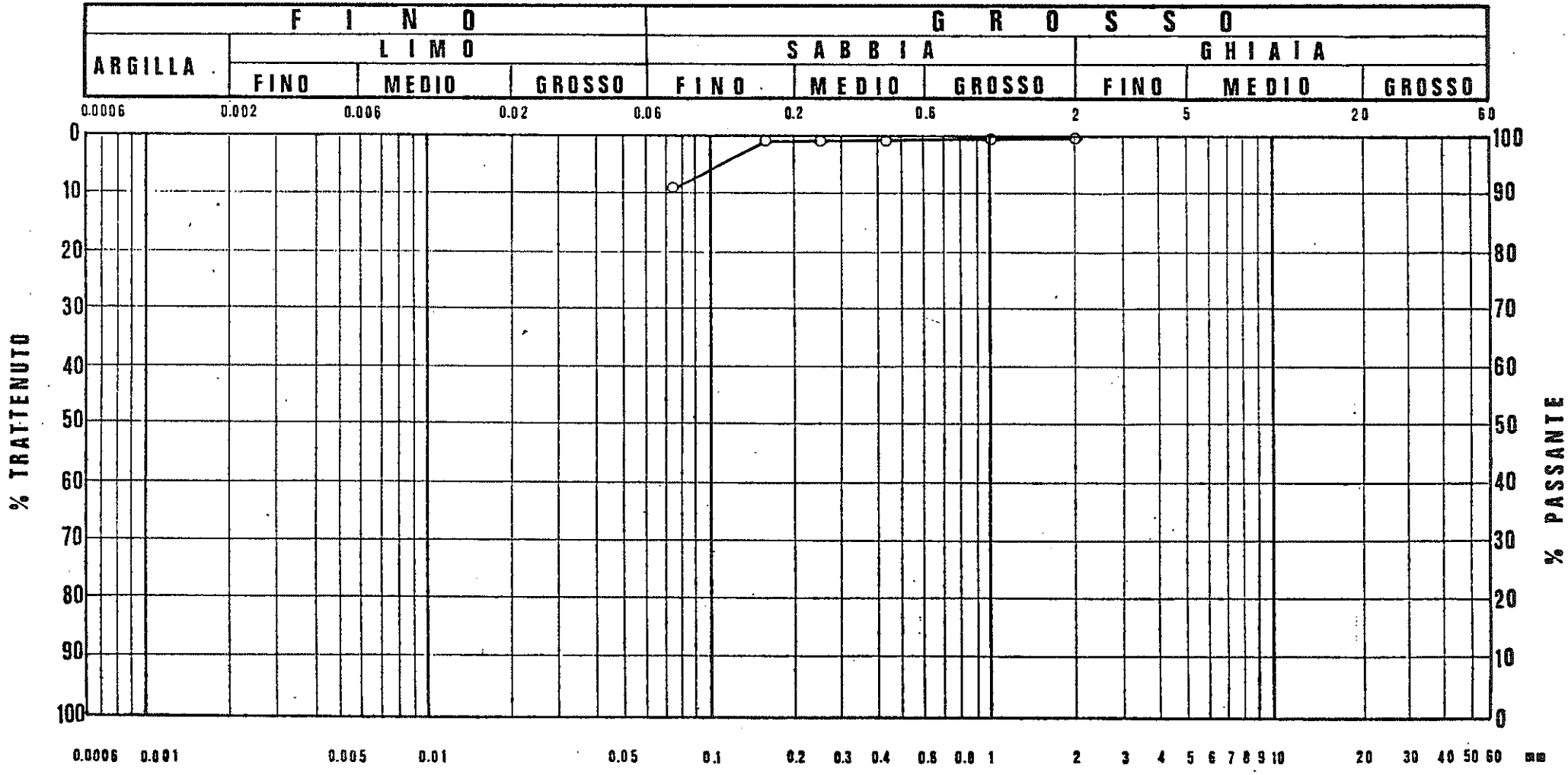
Osservazioni:

DITTA : SIDAM **Roma** aprile 1981

LOCALITA' : Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

CAMPIONE : 15234 - Sondaggio: 3 - Profondità: 36.00 ÷ 36.45 m S.P.T.

ANALISI GRANULOMETRICA



S. G. S. - Roma

S. G. S.
STUDIO GEOTECNICO STRADALE
00166 ROMA - VIA FILIPPO BERNARDINI, 23 - TEL. 632019

ROMA, aprile 1981

Ditta SIDAM

Località Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

Certificato di prova su campione di terra N° 15189

Descrizione del campione: Sabbia fina, limosa, di colore nerastro.

Prelevato: Sond. 3 Camp. 6 Profondità: 45.00 ÷ 45.50 m

Stato del campione: Indisturbato

FOGLIO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE GENERALI				LIMITI DI CONSISTENZA			
Contenuto in acqua	w =	27.0	%	Limite di liquidità	w_L =	–	%
Peso di volume	γ =	1.97	g/cm³	Limite di plasticità	w_P =	–	%
Peso specifico dei grani	γ_s =	2.79	g/cm³	Indice di plasticità	I_P =	–	
Indice dei vuoti	e =	0.799		Limite di ritiro	w_S =	–	%
Porosità	n =	44.4	%	Indice di consistenza	I_C =	–	
Grado di saturazione	S_r =	0.943		Attività	$A = \frac{I_P}{\text{pass. } 2\,\mu}$ =	–	

GRANULOMETRIA (A.G.I.)				CLASSIFICA		
Ghiaia (> 2 mm)	:	–	%	U.S.C.	:	SM
Sabbia (0,06 ÷ 2 mm)	:	79	%	A.A.S.H.O.	:	–
Limo (0,002 ÷ 0,06 mm)	:	21	%			
Argilla (< 0,002 mm)	:		%			

CARATTERISTICHE MECCANICHE				
Coefficiente di compressibilità edometrica	m_v = 7.4x10⁻³	cm²/kg	[per σ = 4.0÷8.0	kg/cm²]
Coefficiente di permeabilità	k = –	cm/sec	[per σ = –	kg/cm²]
Angolo di attrito φ' = 35°	coesione c' = 0			kg/cm²
Resistenza al taglio in condizioni non drenate		c_u = –		kg/cm²
— prova di compressione ad espansione laterale libera		σ_f = –		kg/cm²
— prova triassiale non consolidata non drenata		$\sigma_1 - \sigma_3$ = –		kg/cm²
— prova allo scissometro (Vane Test)		τ_f = –		kg/cm²

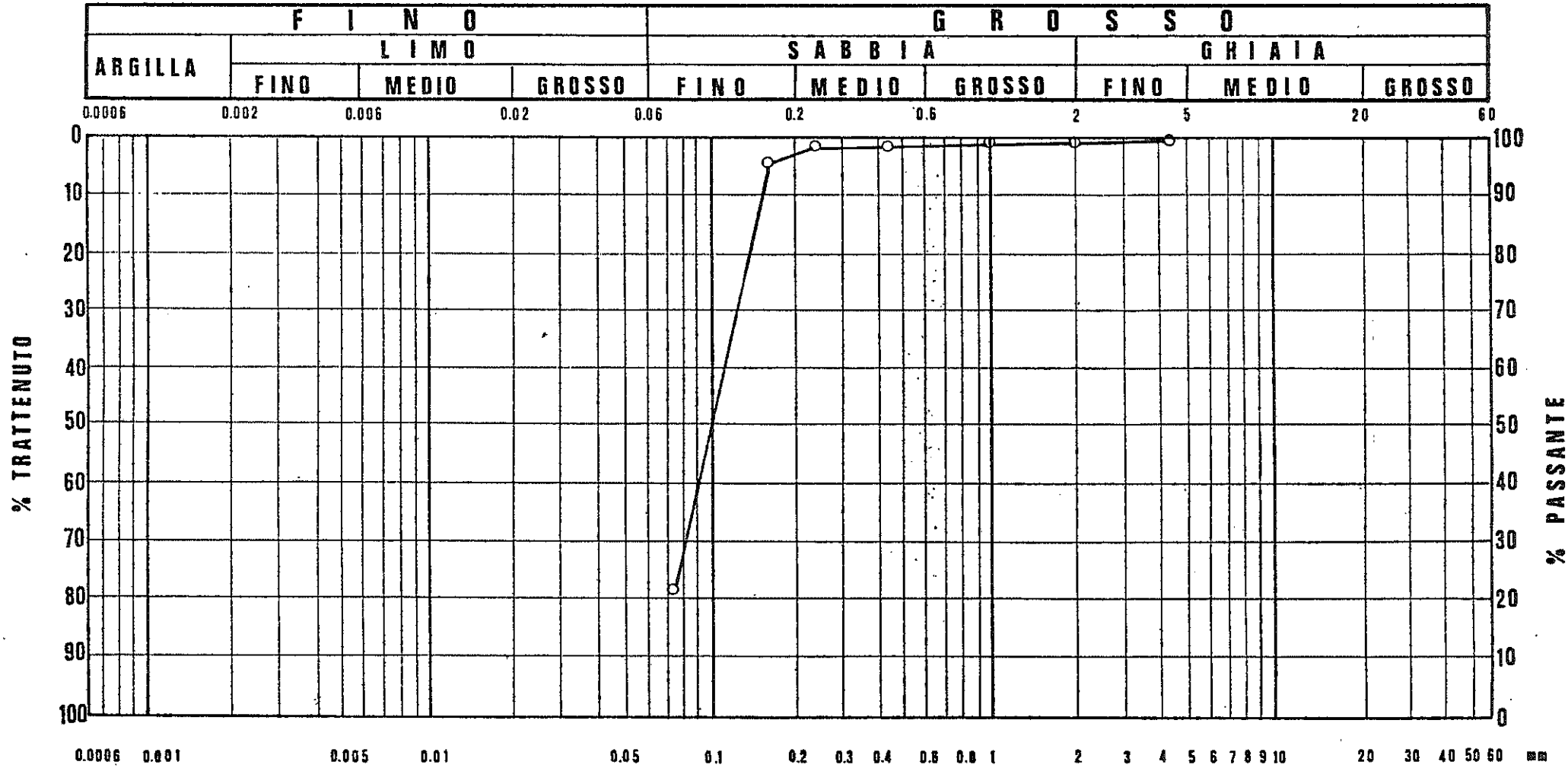
Osservazioni:

DITTA : SIDAM **Roma** aprile 1981

LOCALITA' : Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

CAMPIONE : 15189 - Sondaggio: 3 - Campione: 6 - Profondità: 45.00 ÷ 45.50 m

ANALISI GRANULOMETRICA



S. G. S. – Roma

S. G. S.
STUDIO GEOTECNICO STRADALE
00186 ROMA - VIA FILIPPO BERNARDINI, 23 - TEL. 6328919

Roma, ..aprile..1981.....

Certificato di prova su campione di terra N°...15189...

Località : ...SIDAM - Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione.....

Sondaggio: ...3.....Camp..6..... **Profondità**: ...45.00 ÷ 45.50 m.....

PROVA TRIASSIALE

Stato del campione: .....Indisturbato..... **Tipo della prova**: .....C.D.....

Dimensioni del provino { **Diametro**: 38.1.. mm / **Altezza** : 76.2.. mm

Velocità di deformazione: .....0.18..... mm/h

Provino n°			1	2	3	4
CONDIZIONI INIZIALI						
Contenuto in acqua	w	%	26.8	26.7	27.0	
Peso di volume	γ	g/cm³	1.97	1.99	1.99	
Peso specifico dei grani	γ_s	g/cm³	2.79	2.79	2.79	
Indice dei pori	e		0.795	0.776	0.779	
Grado di saturazione	S_r		0.941	0.960	0.967	
CONSOLIDAZIONE						
Pressione laterale	σ_{3c}	kg/cm²	4.00	6.00	9.00	
Pressione interstiziale	u_o	kg/cm²	2.00	2.00	2.00	
Pressione efficace	$\sigma'_{3c} = \sigma_{3c} - u_o$	kg/cm²	2.00	4.00	7.00	
ROTTURA						
Sollecitazione verticale	$(\sigma_1 - \sigma_3)_f$	kg/cm²	6.41	11.05	18.66	
Pressione interstiziale	u_f	kg/cm²	2.00	2.00	2.00	
Pressione laterale efficace	σ'_{3f}	kg/cm²	2.00	4.00	7.00	
Coeff. di pressione interstiziale	$A_f = \frac{u_f - u_o}{(\sigma_1 - \sigma_3)_f}$		-	-	-	
Deformazione assiale	ε_f	%	9.21	15.71	14.40	
Variazione di volume	$\left(\frac{\Delta V}{V}\right)_f$	%	0	2.84	1.01	
Contenuto in acqua finale	w_f	%	26.2	23.7	20.4	

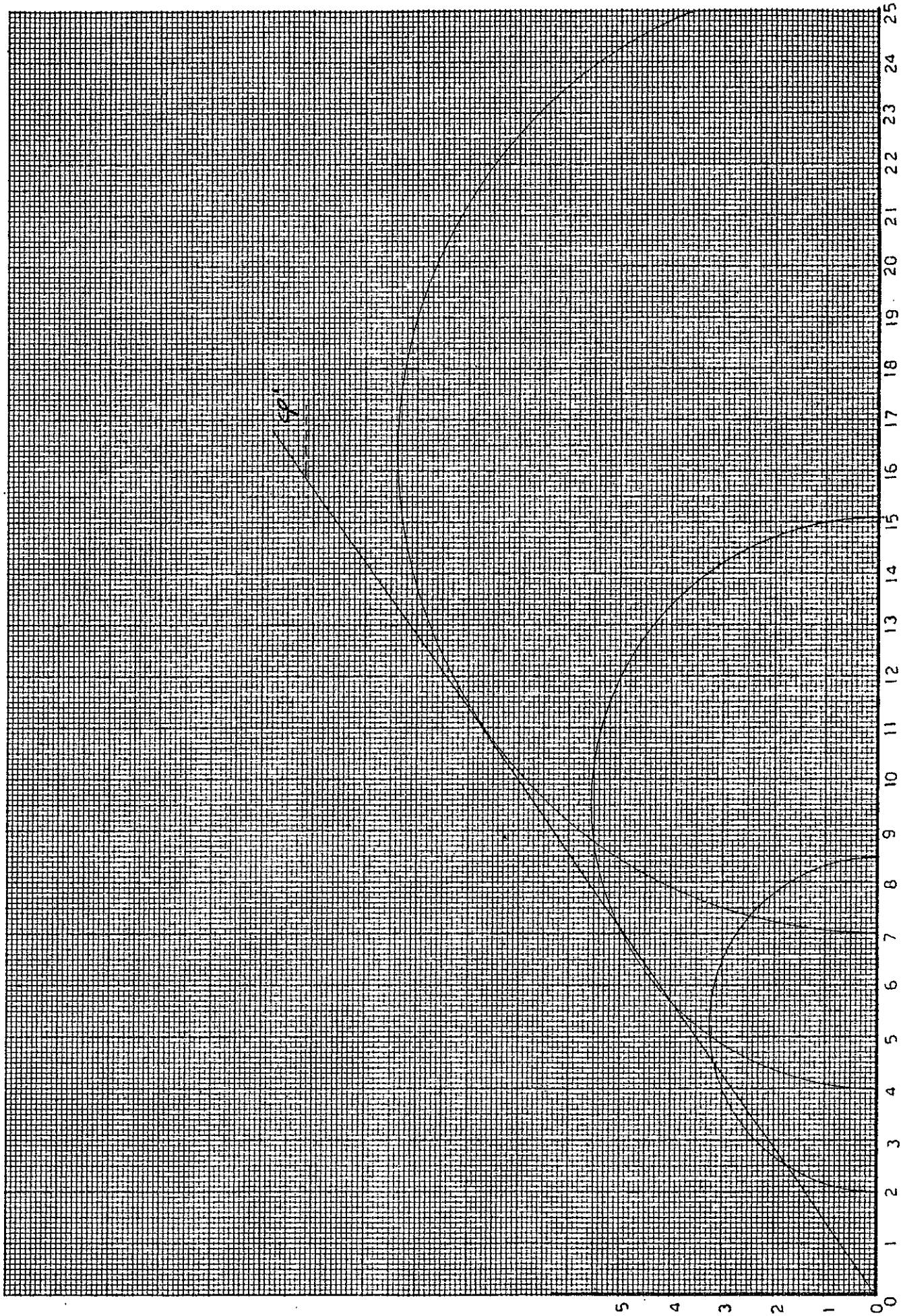
Angolo di attrito $\varphi' =$ 35° **Coesione** $c' =$ 0 kg/cm²

Osservazioni .....
.....
.....

STUDIO GEOTECNICO STRADALE - ROMA

PROVA TRIASSIALE

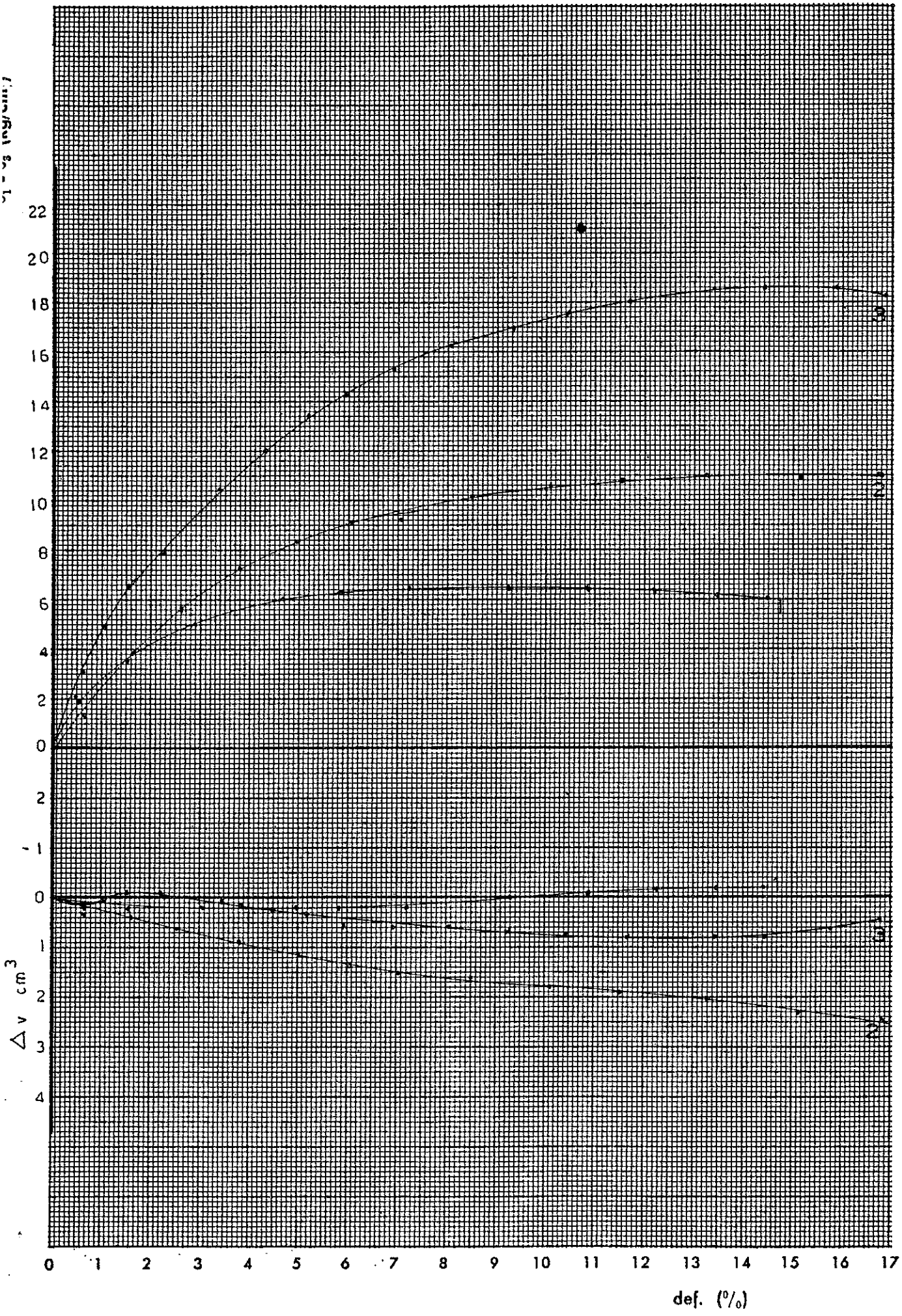
Certificato nº 15189



STUDIO GEOTECNICO STRADALE - ROMA

PROVA TRIASSIALE

Certificato n°15189



S. G. S.
STUDIO GEOTECNICO STRADALE
ROMA - VIA FILIPPO BERNARDINI, 33 - TEL. 62.39.19

Roma, aprile 1981

Certificato di prova su campione di terra N° 15189

Ditta : SIDAM

Località : Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

Sondaggio: 3 Camp. 6 **Profondità**: 45.00 ÷ 45.50 m

PROVA EDOMETRICA

CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE				DIMENSIONI DEL PROVINO			
Contenuto in acqua	w =	27.3	%	Altezza	h =	2.01	cm
Peso di volume	γ =	1.93	g/cm³	Diametro	d =	7.13	cm
Peso specifico dei grani	γ_s =	2.79	g/cm³	Area	A =	40.0	cm²
Grado di saturazione	S_r =	0.905		Volume	V =	80.4	cm³

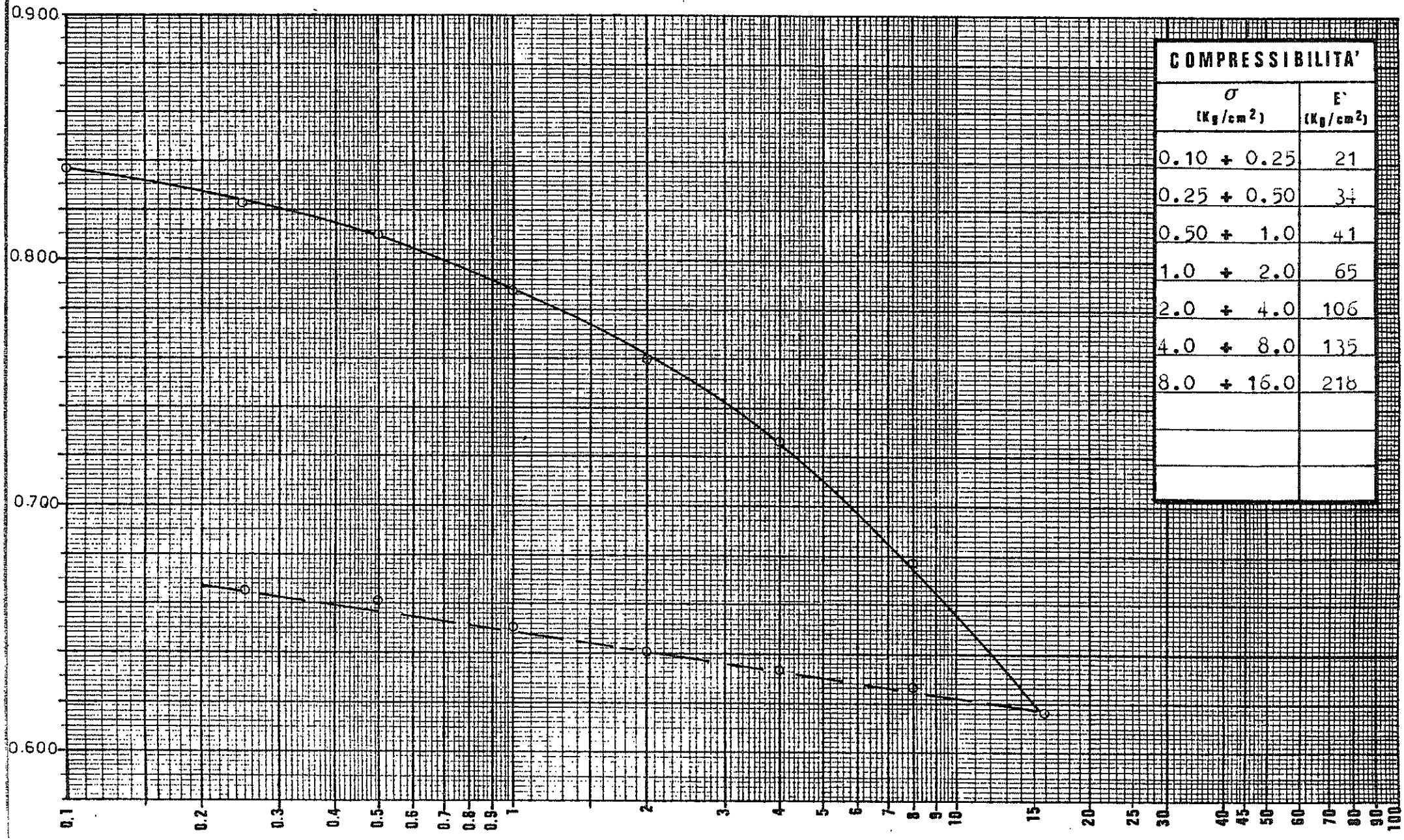
Pressione σ kg/cm²	Tempo h	Deformazione δ mm	Indice dei vuoti e	Modulo di compressibilità E' kg/cm²	Coefficiente di permeabilità k cm/sec	Coefficiente di consolidazione c_v cm²/sec	
0	–	0	0.842	–	–	–	
0.10	24	0.06	0.837	21	–	–	
0.25	24	0.205	0.823	34	–	–	
0.50	24	0.35	0.810	41	–	–	
1.0	24	0.59	0.788	65	–	–	
2.0	24	0.89	0.760	106	–	–	
4.0	24	1.25	0.727	135	–	–	
8.0	24	1.80	0.677	218	–	–	
16.0	24	2.46	0.617	–	–	–	
8.0	24	2.36	0.626	–	–	–	
4.0	24	2.28	0.633	–	–	–	
2.0	24	2.19	0.641	–	–	–	
1.0	24	2.08	0.651	–	–	–	
0.50	24	1.98	0.661	–	–	–	
0.25	24	1.93	0.665	–	–	–	

Osservazioni:

STUDIO GEOTECNICO STRADALE

PROVA EDOMETRICA

CAMPIONE 15189



COMPRESSIBILITA'	
σ (Kg/cm²)	E` (Kg/cm²)
0.10 ÷ 0.25	21
0.25 ÷ 0.50	34
0.50 ÷ 1.0	41
1.0 ÷ 2.0	65
2.0 ÷ 4.0	106
4.0 ÷ 8.0	135
8.0 ÷ 16.0	218

S. G. S.
STUDIO GEOTECNICO STRADALE
00165 ROMA - VIA FILIPPO BERNARDINI, 23 - TEL. 632918

ROMA, aprile 1981

Ditta SIDAM

Località Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

Certificato di prova su campione di terra N° 15191

Descrizione del campione: Sabbia fina limosa di colore nerastro molto addensata.

Prelevato: Sond. 4 Camp. 2 Profondità: 18.00 ÷ 18.50 m

Stato del campione: Indisturbato

FOGLIO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE GENERALI				LIMITI DI CONSISTENZA			
Contenuto in acqua	w =	30.3	%	Limite di liquidità	w_L =		%
Peso di volume	γ =	1.91	g/cm³	Limite di plasticità	w_p =		%
Peso specifico dei grani	γ_s =	–	g/cm³	Indice di plasticità	I_p =		
Indice dei vuoti	e =	–		Limite di ritiro	w_s =		%
Porosità	n =	–	%	Indice di consistenza	I_c =		
Grado di saturazione	S_r =	–		Attività	$A = \frac{I_p}{\text{pass. } 2\ \mu}$ =		

GRANULOMETRIA (A.G.I.)				CLASSIFICA		
Ghiaia (> 2 mm)	:	–	%	U.S.C.	:	SM
Sabbia (0,06 ÷ 2 mm)	:	79	%	A.A.S.H.O.	:	–
Limo (0,002 ÷ 0,06 mm)	:	21	%			
Argilla (< 0,002 mm)	:		%			

CARATTERISTICHE MECCANICHE			
Coefficiente di compressibilità edometrica	m_v = –	cm²/kg [per σ = –	kg/cm²]
Coefficiente di permeabilità	k = –	cm/sec [per σ = –	kg/cm²]
Angolo di attrito φ' = 40°	coesione c' = 0		kg/cm²
Resistenza al taglio in condizioni non drenate		c_u = –	kg/cm²
— prova di compressione ad espansione laterale libera		σ_f = –	kg/cm²
— prova triassiale non consolidata non drenata		$\sigma_1 - \sigma_3$ = –	kg/cm²
— prova allo scissometro (Vane Test)		τ_f = –	kg/cm²

Osservazioni:

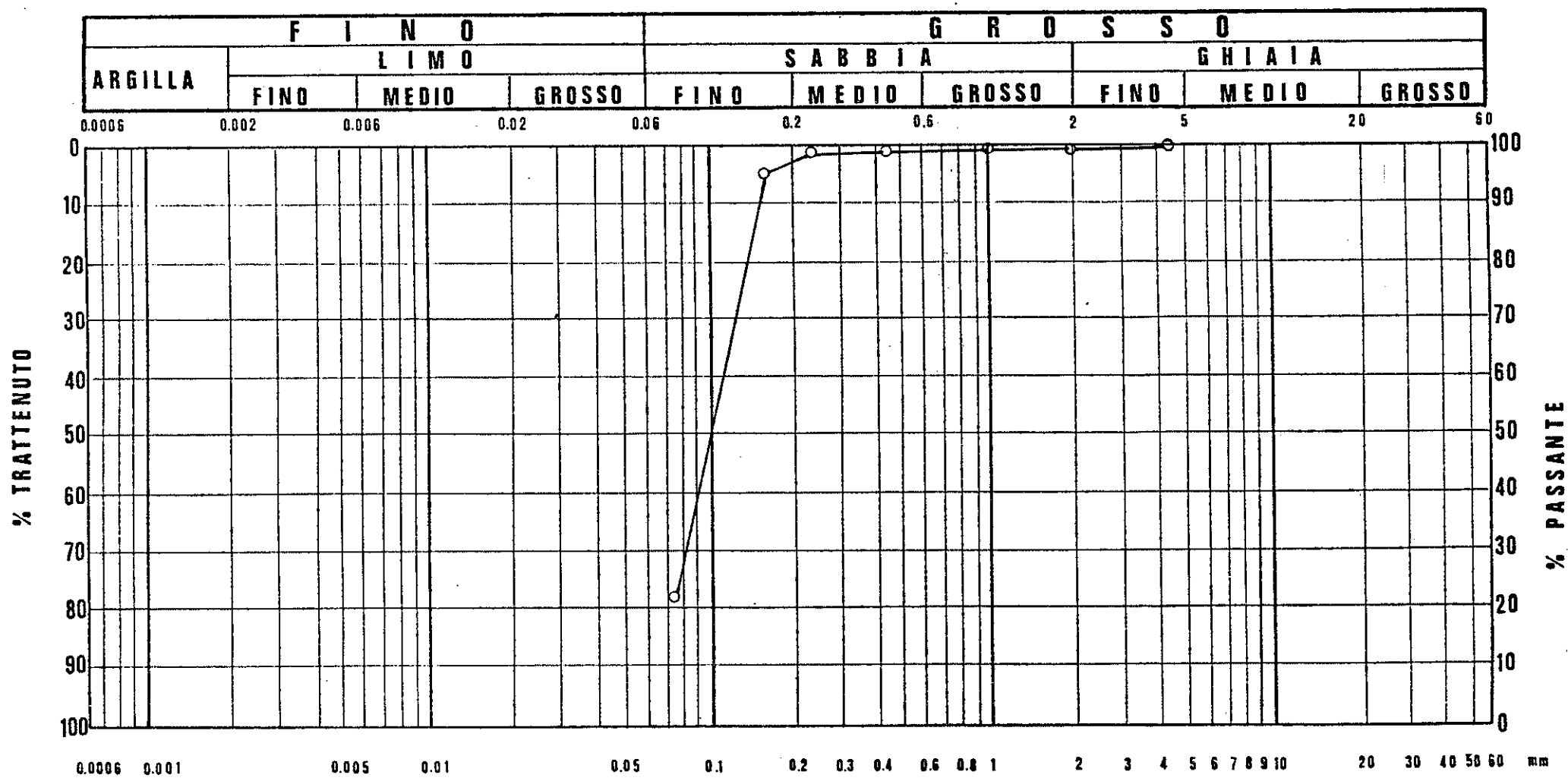
DITTA : STDAM

Roma aprile 1981

LOCALITA' : Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

CAMPIONE : 15191 - Sondaggio: 4 - Campione: 2 - Profondità: 18.00 ÷ 18.50 m

ANALISI GRANULOMETRICA



S. G. S. – Roma

S. G. S.
STUDIO GEOTECNICO STRADALE
00165 ROMA - VIA FILIPPO BERNARDINI, 23 - TEL. 632919

Roma, aprile 1981

Certificato di prova su campione di terra N° 15191

Località : SIDAM - Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

Sondaggio : 4 Camp. 2 Profondità : 18.00 ÷ 18.50 m

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

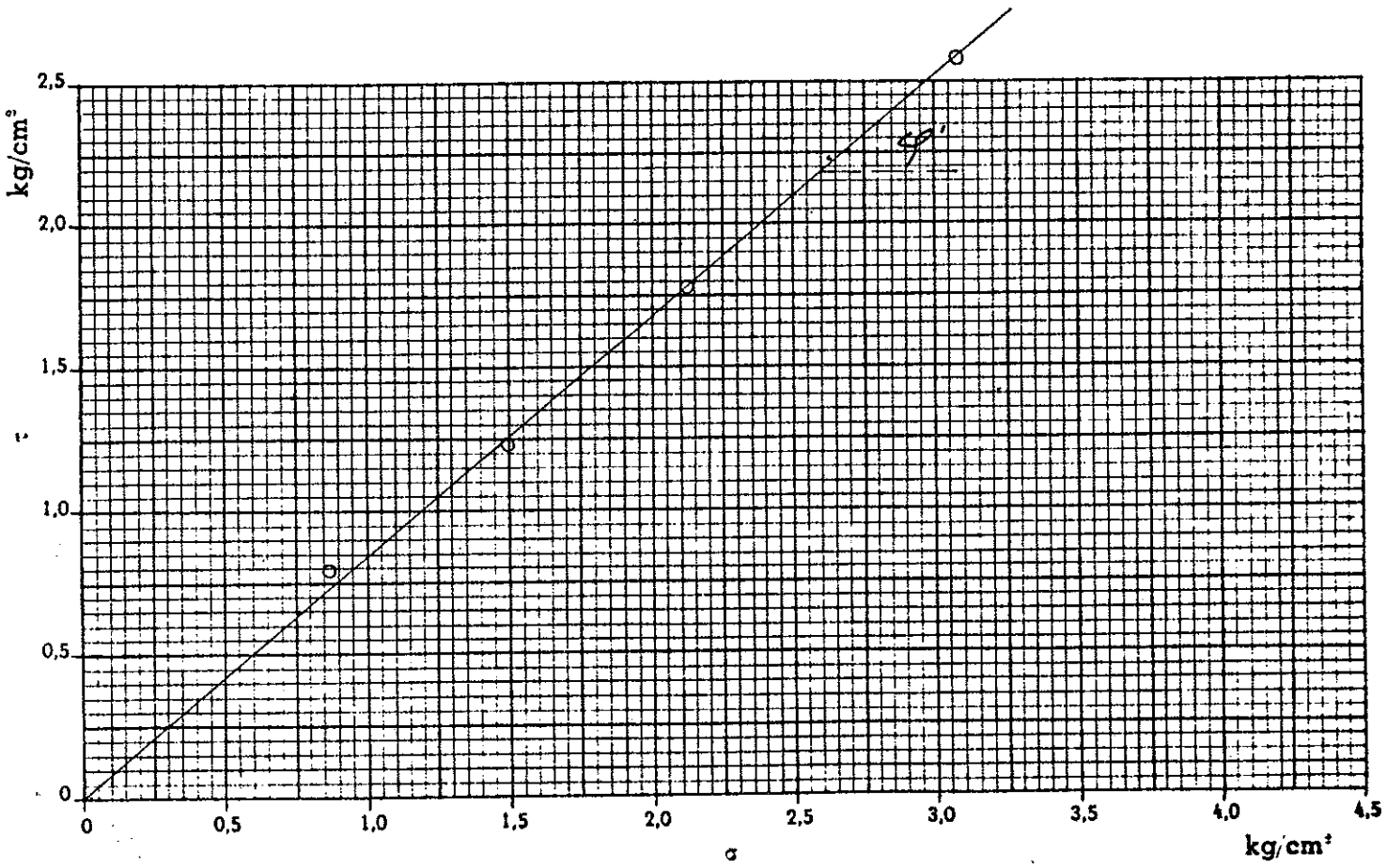
Stato del campione : Indisturbato Tipo della prova : C.D.

Dimensioni del provino { Lato : 60.0 mm / Altezza : 27.3 mm

Velocità di deformazione : 0.586 mm/h

Provino n°		1	2	3	4
Contenuto in acqua iniziale	w %	30.9	30.0	31.1	29.1
Peso di volume	γ g/cm³	1.91	1.91	1.92	1.91
Pressione verticale	σ kg/cm²	0.87	1.50	2.13	3.08
Deformazione verticale a rottura	δ_v mm	0.06	0.12	0.28	0.16
Deformazione trasversale a rottura	δ_t mm	2.50	3.50	3.65	3.50
Sollecitazione di taglio a rottura	τ kg/cm²	0.80	1.23	1.77	2.60
Contenuto in acqua finale	w_f %	35.0	35.0	35.9	35.1

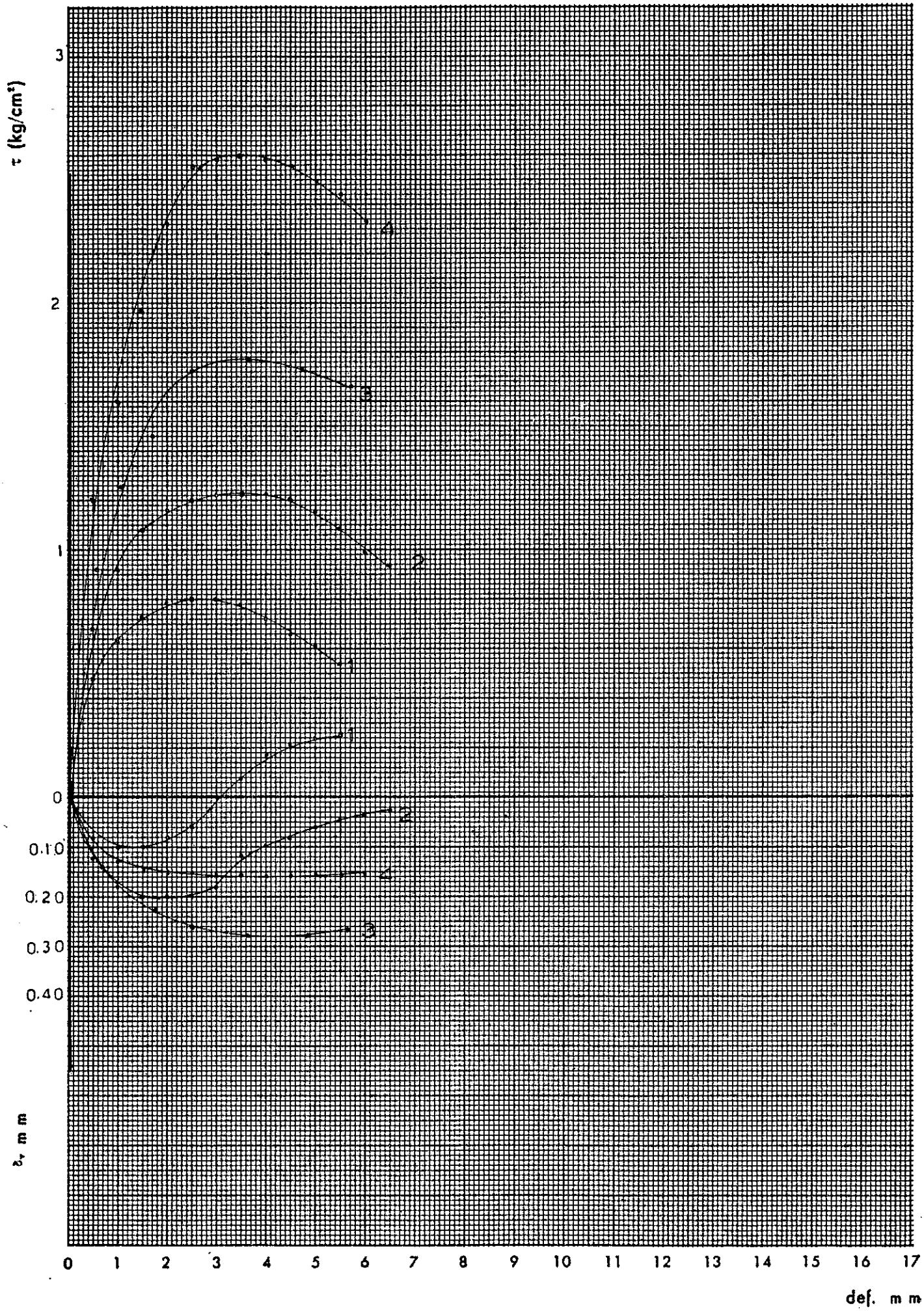
Angolo di attrito : $\varphi' =$ 40° Coesione : $c' =$ 0 kg/cm²

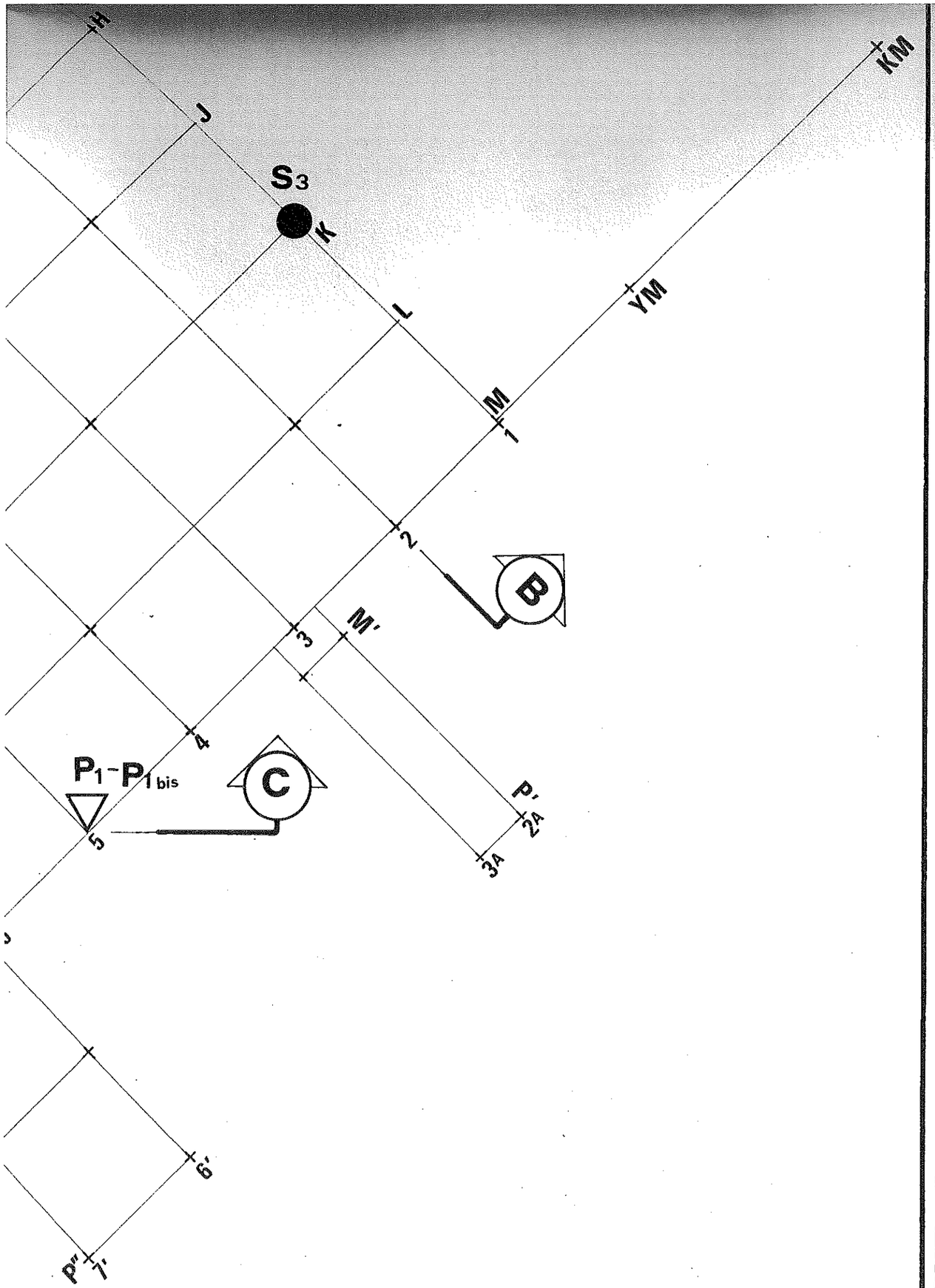


STUDIO GEOTECNICO STRADALE - ROMA

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Certificato n° 15 191





CONSORZIO AUTONOMO DEL PORTO DI GENOVA

AEROPORTO "C. COLOMBO"

NUOVA AEROSTAZIONE

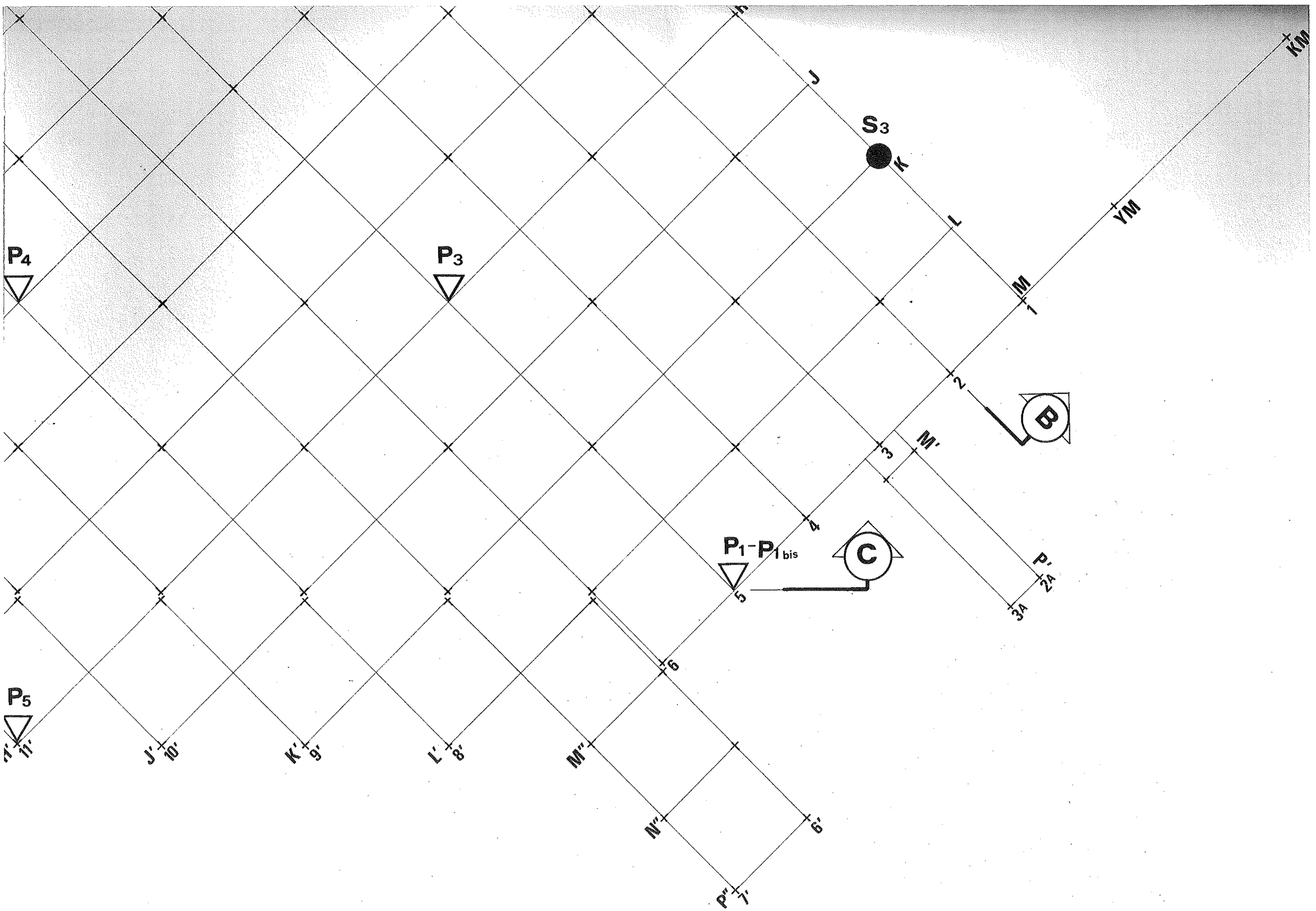
DIS. 1

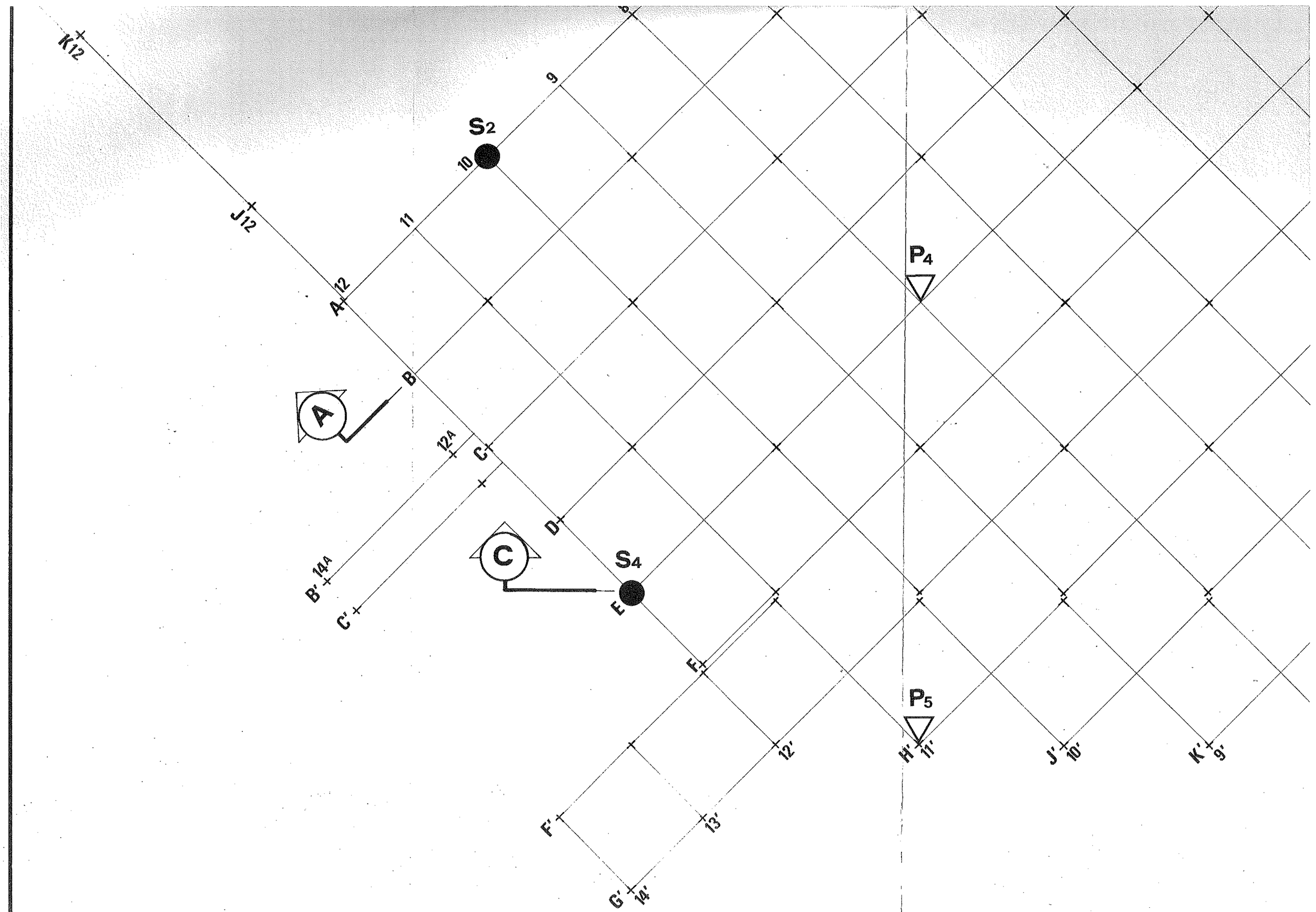
– UBICAZIONE INDAGINI IN SITO

SIDAM STUDIO GEOTECNICO STRADALE

ROMA

Roma, Maggio 1981


P4
P3
S3
J
K
L
M
1
YM
KM
2
B
M'
3
4
P1-P1 bis
C
5
P'
2A
3A
6
P5
1'
11'
J'
10'
K'
9'
L'
8'
M''
N''
6'
P''
7'


K12
J12
A 12
B
11
10
S2
9
A
P4
12A
C
D
B' 14A
C'
C
S4
E
F
P5
F'
13'
12'
H' 11'
J' 10'
K' 9'
G' 14'

KE

2

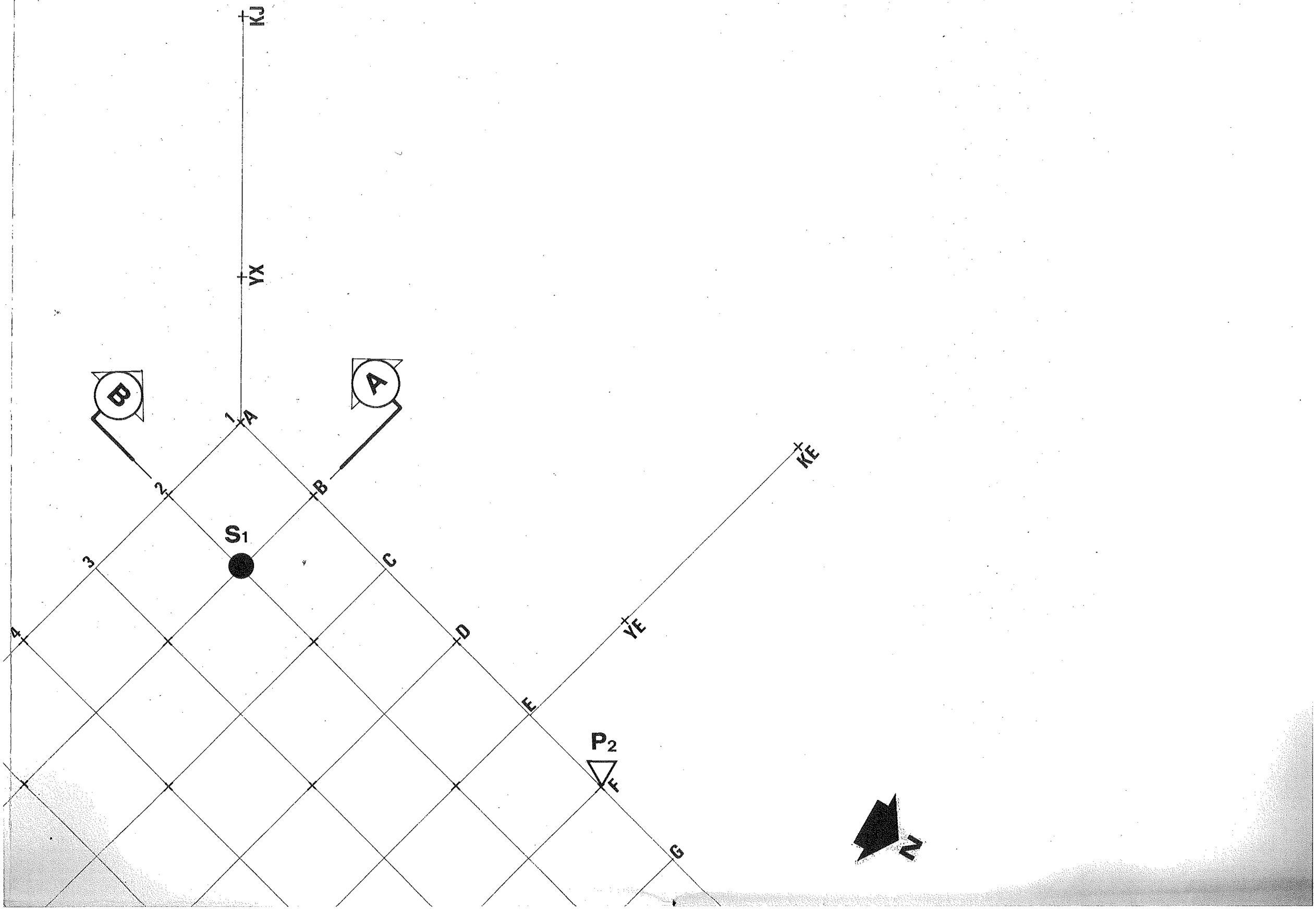
L E G E N D A

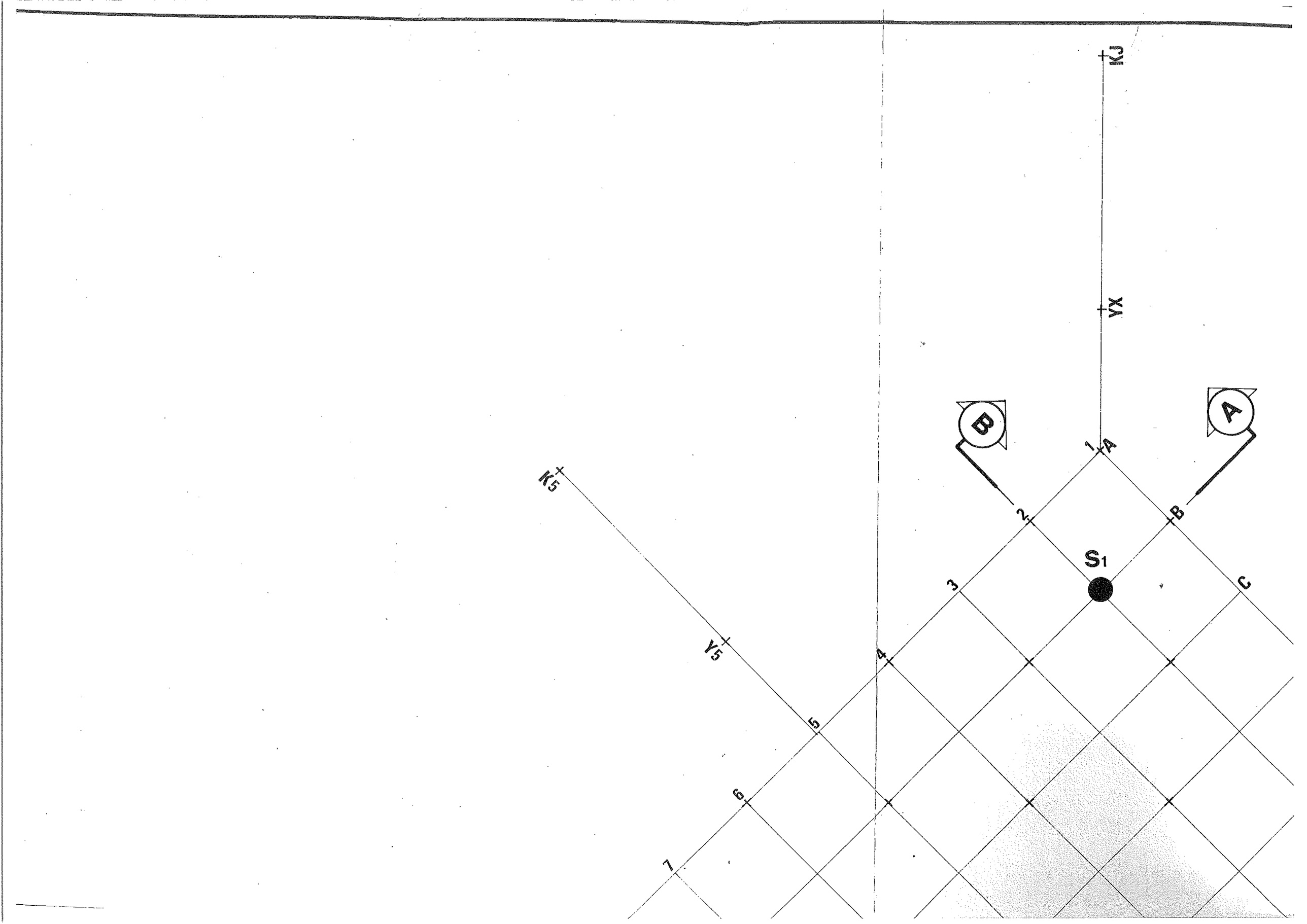
SONDAGGI

PROVE PENETROMETRICHE

SEZIONI STRATIGRAFICHE

SCALA 1:250


KJ
YX
A
B
1
2
3
4
A
B
C
D
E
F
G
S1
P2
KE
YE
N


KJ
YX
A
B
C
1
2
3
4
5
6
7
S1
K5
Y5

CONSORZIO AUTONOMO DEL PORTO DI GENOVA

AEROPORTO "C. COLOMBO"

NUOVA AEROSTAZIONE

DIS. 2

– SEZIONI STRATIGRAFICHE

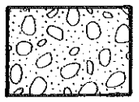
SIDAM

STUDIO GEOTECNICO STRADALE

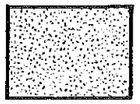
ROMA

Roma, Maggio 1981

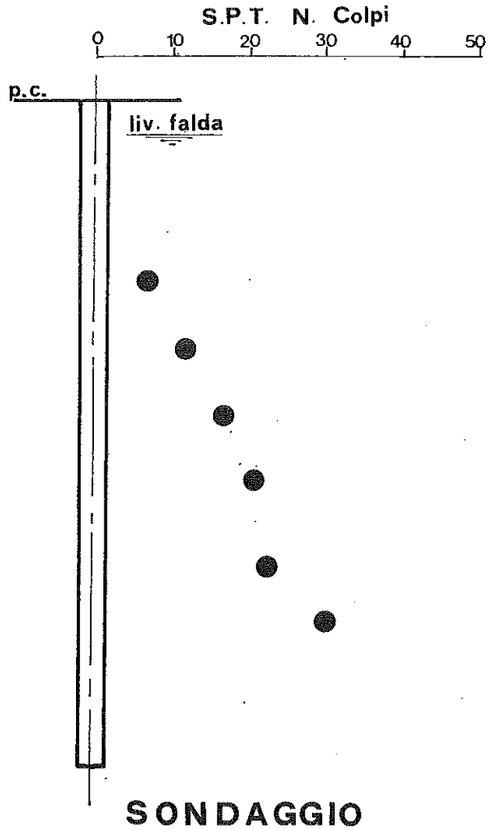
L E G E N D A

1 

RIPORTI RECENTI A STRUTTURA CAOTICA COSTITUITI DA CIOTTOLI Ø max 15 cm IN MATRICE SABBIOSA CON ALCUNI LIVELLI LIMO-ARGILLOSI.

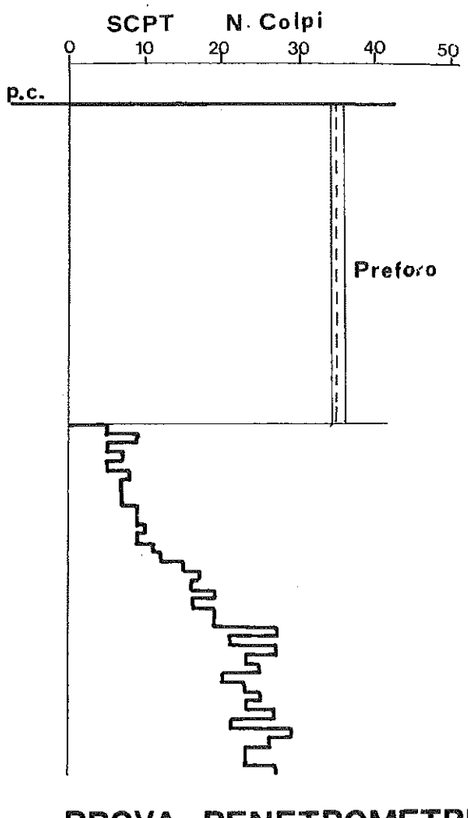
2 

SABBIE FINI DA LIMOSE A DEBOLMENTE LIMOSE DI COLORE NERASTRO BEN ADDENSATE.



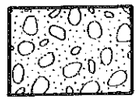
SONDAGGIO

● NUMERO COLPI

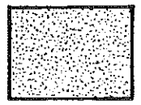


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

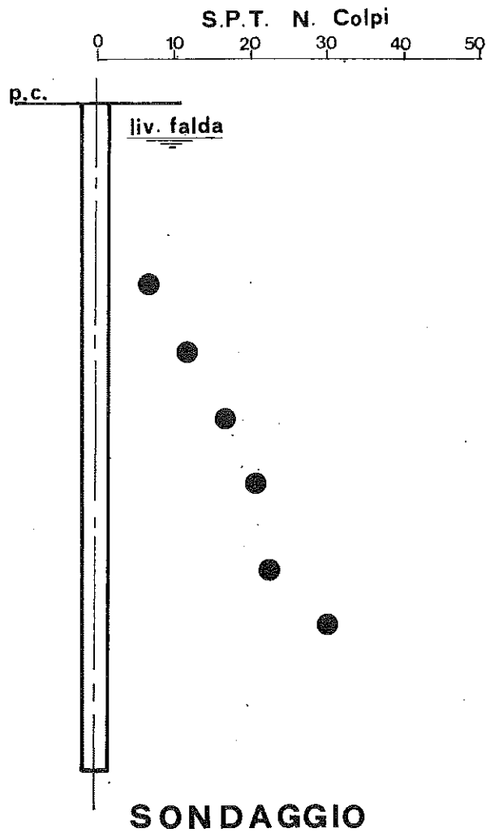
L E G E N D A

1 

RIPORTI RECENTI A STRUTTURA CAOTICA COSTITUITI DA CIOTTOLI Ø max 15 cm IN MATRICE SABBIOSA CON ALCUNI LIVELLI LIMO-ARGILLOSI.

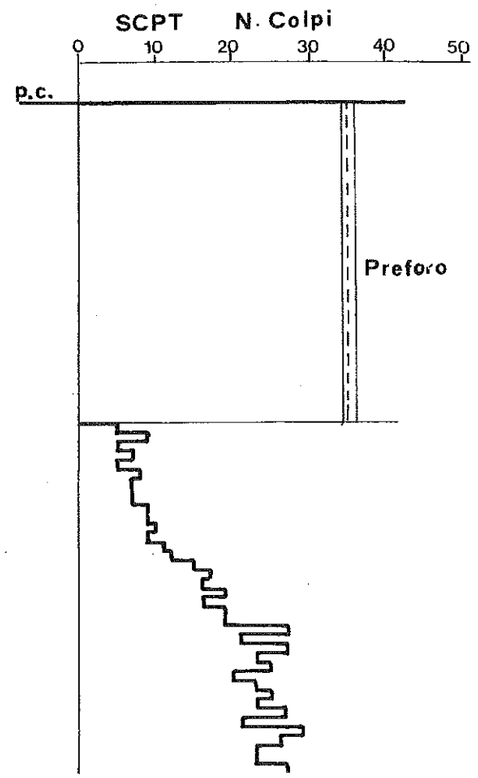
2 

SABBIE FINI DA LIMOSE A DEBOLMENTE LIMOSE DI COLORE NERASTRO BEN ADDENSATE.



SONDAGGIO

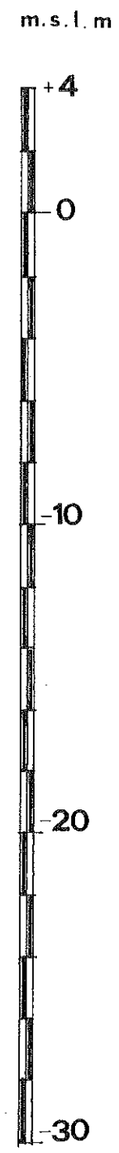
● NUMERO COLPI

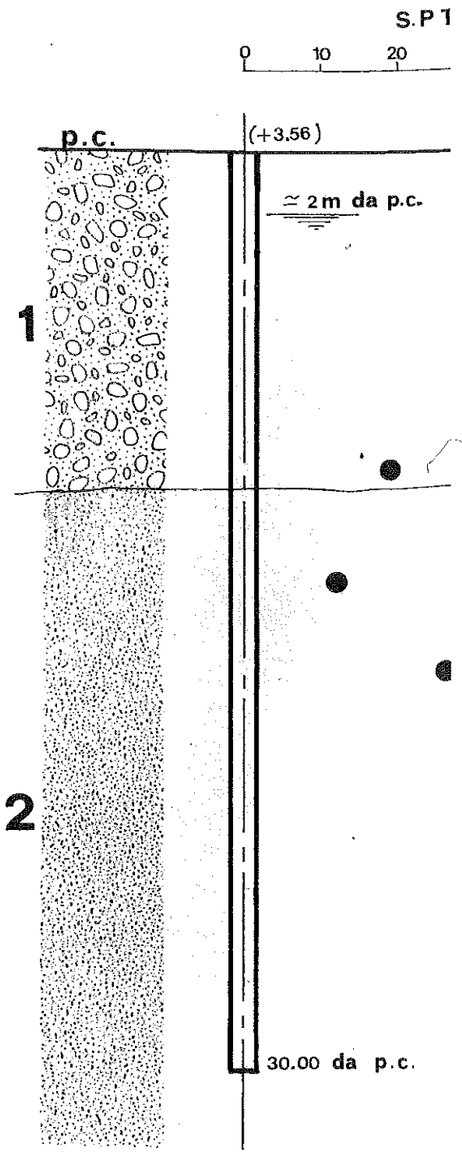


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

SONDAGGI
PROVE PENETROMETRICHE

S4





SONDAGGI

PROVE PENETROMETRICHE

S4 S2 P4

m.s.l.m

+4
0
-10
-20
-30

S.P.T. N. Colpi
0 10 20 30 40 50 60

p.c.

1

2

(+3.56)

≃ 2m da p.c.

30.00 da p.c.

S.P.T. N. Colpi
0 10 20 30 40 50 60

(+3.39)

≃ 2m

30.00

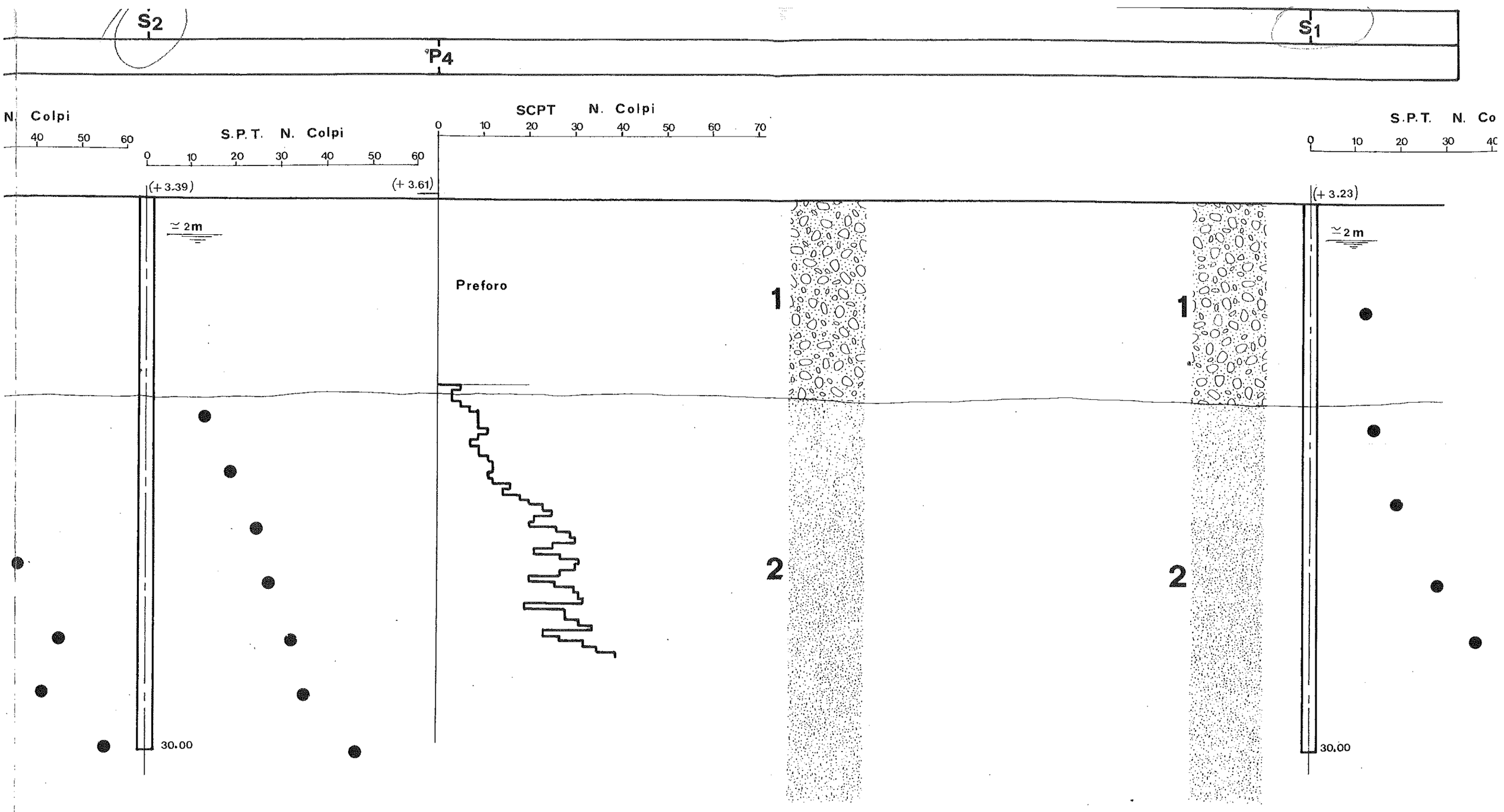
SCPT N. Colpi
0 10 20 30 40 50 60

(+3.61)

Preforo

SEZIONE

1:20



SEZIONE A - A

1 : 200

S1

SONDAGGI

PROVE PENETROMETRICHE

S1

S.P.T. N. Colpi

0 10 20 30 40 50 60

m.s.l.m.

+4

0

-10

-20

-30

(+ 3.23)

≃ 2 m

1

2

30.00

S. P. T. N.

0 10 20 30

p.c.

(+ 3.23)

≃ 2 m da p.c.

1

2

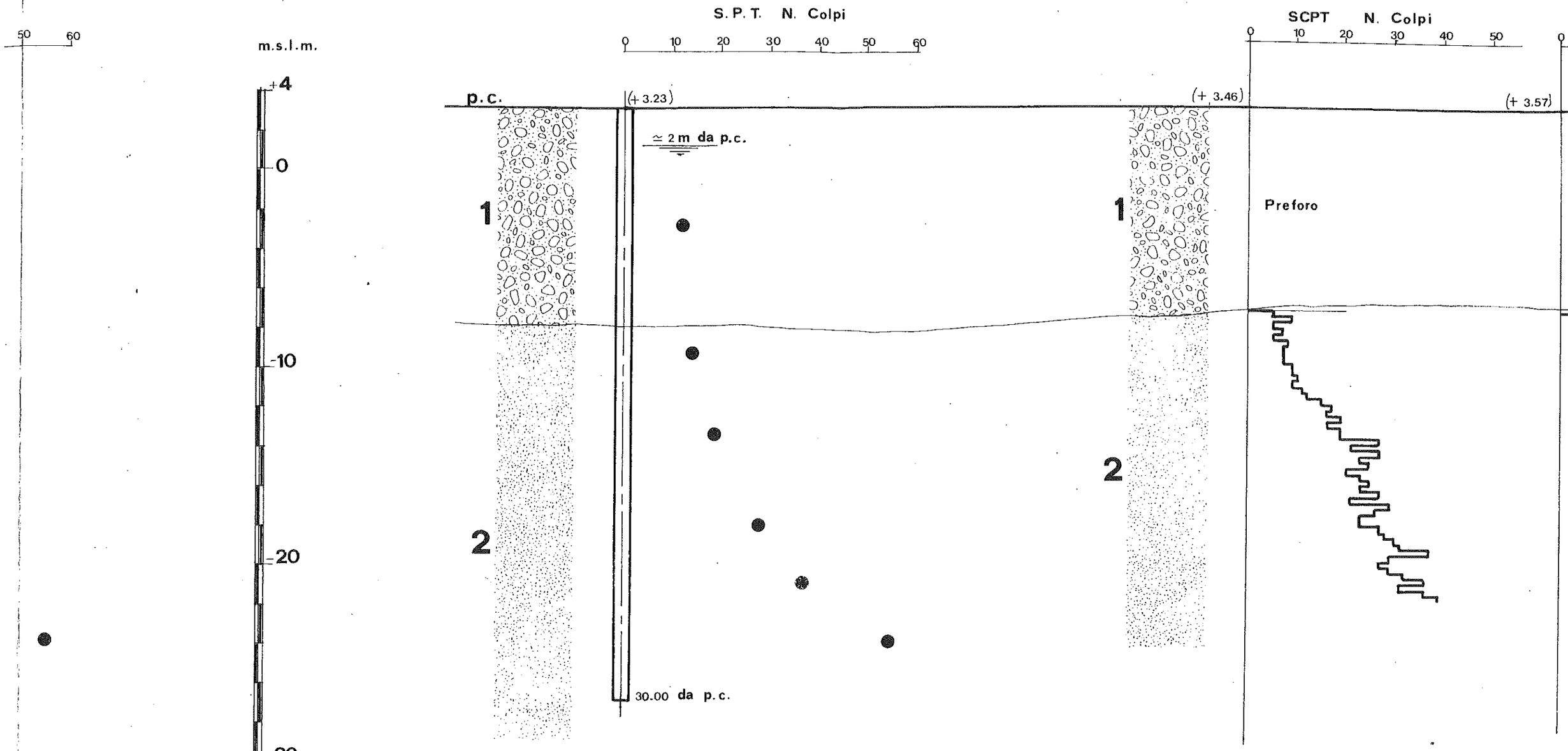
30.00 da p.c.

- A

SONDAGGI

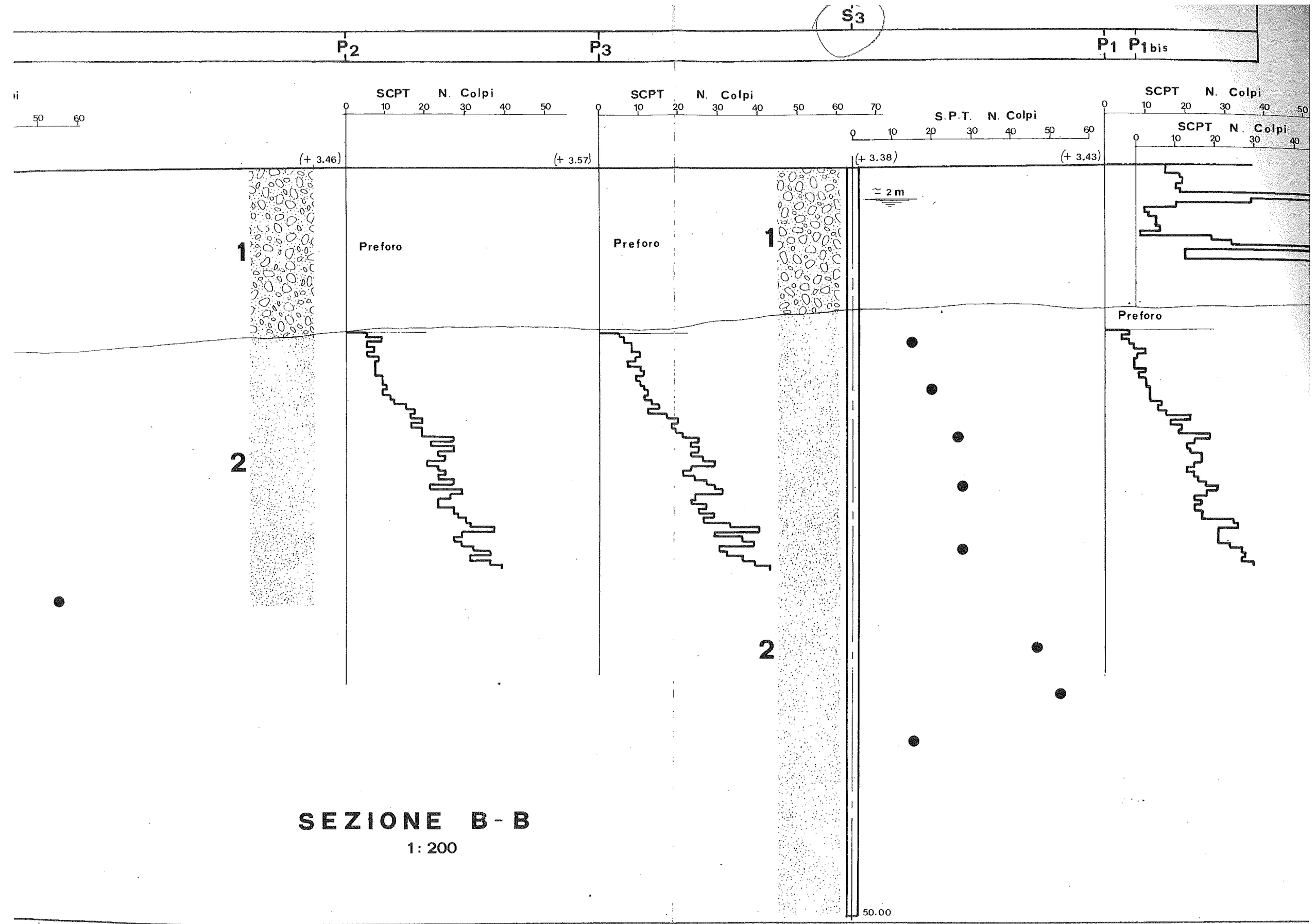
PROVE PENETROMETRICHE





SEZIONE B-B

1: 200



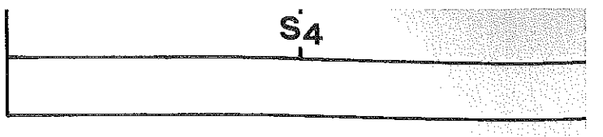
SEZIONE B-B

1:200



SONDAGGI

PROVE PENETROMETRICHE



N. Colpi
20 30 40 50 60 70

S.P.T. N. Colpi
0 10 20 30 40 50 60

(+ 3.38)

≃ 2 m

1

2

50.00

SCPT N. Colpi
0 10 20 30 40 50 60 70

(+ 3.43)

SCPT N. Colpi
0 10 20 30 40 50 60 70

Preforo

m.s.l.m.

+4

0

-10

-20

-30

S.P.T. N. Co
0 10 20 30

p.c.

(+ 3.56)

≃ 2 m da p.c.

1

2

30,00 da p.c.

SONDAGGI

PROVE PENETROMETRICHE

S4

P5

60 70

50 60 70

m.s.l.m.

+4

0

-10

-20

-30

S.P.T. N. Colpi

0 10 20 30 40 50 60

SCPT N. Colpi

0 10 20 30 40 50 60 70

p.c.

(+ 3.56)

(+ 3.88)

≃ 2 m da p.c.

Preforo

1

2

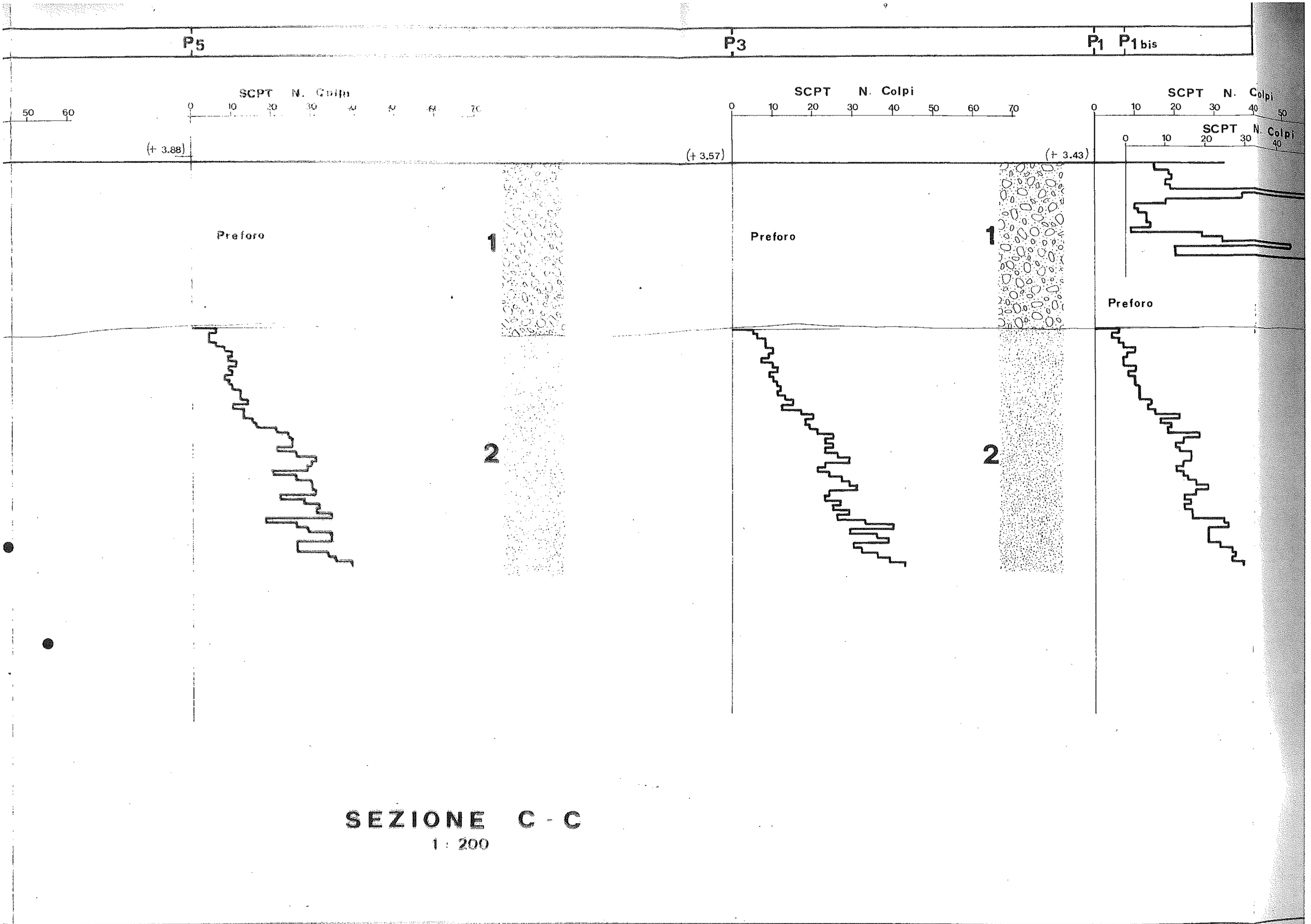
30,00 da p.c.

1

2

SEZIONE C - C

1 : 200



SEZIONE C - C

1 : 200

P3

P1 P1 bis

SCPT N. Colpi

0 10 20 30 40 50 60 70

(+ 3.57)

Preforo

1

2

SCPT N. Colpi

0 10 20 30 40 50 60 70

(+ 3.43)

1

2

SCPT N. Colpi

0 10 20 30 40 50 60 70

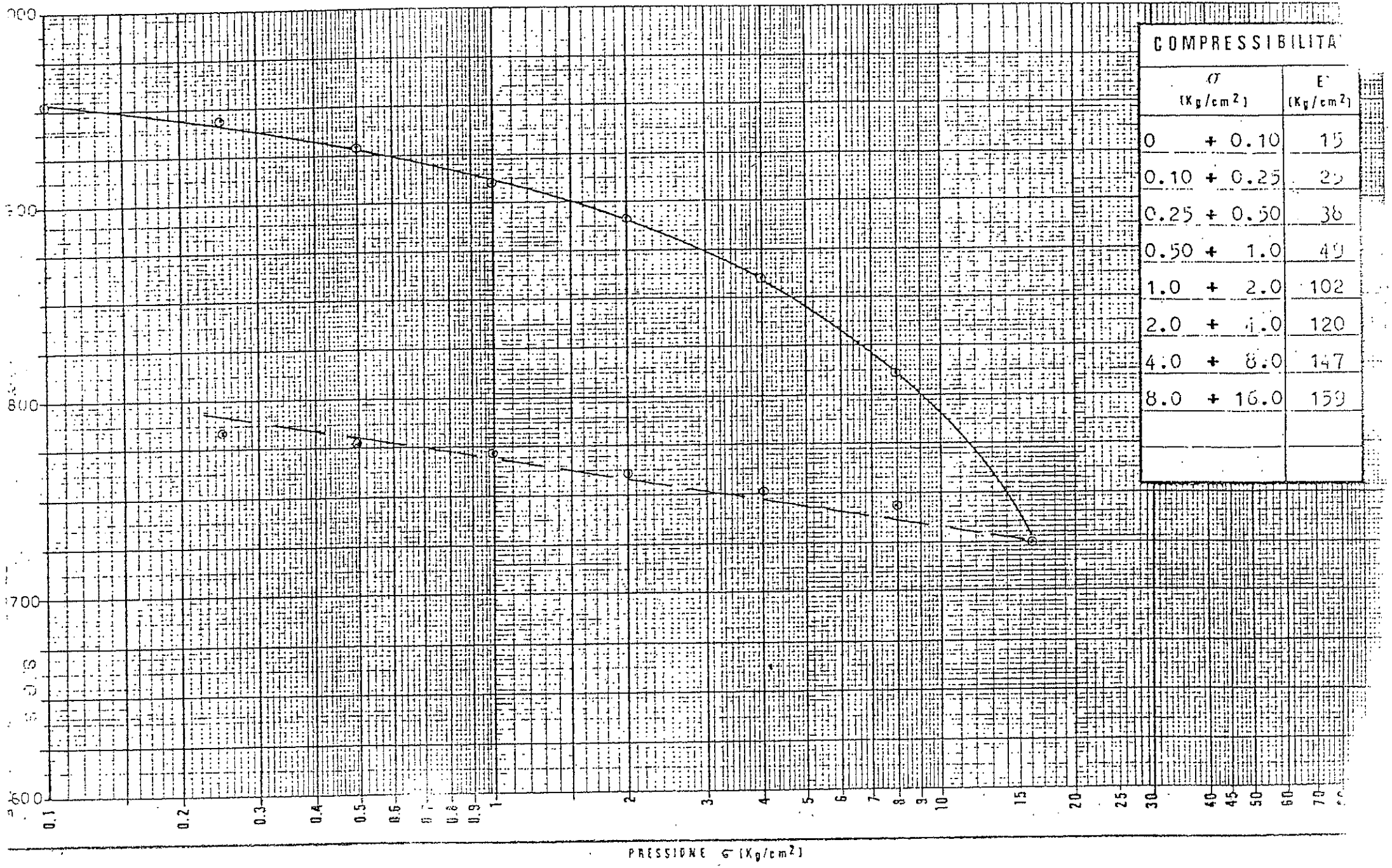
Preforo

C - C

STUDIO GEOTECNICO STRADALE

CAMPIONE 15184

PROVA EDOMETRICA



COMPRESSIBILITA'		
σ (Kg/cm²)		E' (Kg/cm²)
0	+ 0.10	15
0.10	+ 0.25	25
0.25	+ 0.50	36
0.50	+ 1.0	49
1.0	+ 2.0	102
2.0	+ 4.0	120
4.0	+ 8.0	147
8.0	+ 16.0	159

DIO GEOTECNICO STRADALE
ROMA - V.a FILIPPO BERNARDINI, 23 - TEL. 832919

ROMA, aprile 1981

Ditta SIDAE

Località Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

Certificato di prova su campione di terra N° 15186

Descrizione del campione: Sabbia fina, limosa di colore nerastro ben addensata,

Prelevato: Sond. 3 Camp. 3 Profondità: 23.50 ÷ 24.00 m

Stato del campione: Indisturbato

FOGLIO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE GENERALI				LIMITI DI CONSISTENZA			
ntenuto in acqua	w =	31.8	%	Limite di liquidità	w_L =	–	%
so di volume	γ =	1.88	g/cm³	Limite di plasticità	w_P =	–	%
so specifico dei grani	γ_s =	–	g/cm³	Indice di plasticità	I_P =	–	
lice dei vuoti	e =	–		Limite di ritiro	w_s =	–	%
rosità	n =	–	%	Indice di consistenza	I_c =	–	
ado di saturazione	S_r =	–		Attività	$A = \frac{I_P}{\text{pass. } 2\ \mu}$ =	–	

GRANULOMETRIA (A.G.I.)				CLASSIFICA		
iaia (> 2 mm)	:	–	%	U.S.C.	:	SM
bbia (0,06 ÷ 2 mm)	:	80	%	A.A.S.H.O.	:	–
lo (0,002 ÷ 0,06 mm)	:	20	%			
ma (< 0,002 mm)	:		%			

CARATTERISTICHE MECCANICHE

efficiente di compressibilità edometrica	m_v =	– cm²/kg	[per σ =	– kg/cm²]
efficiente di permeabilità	k =	– cm/sec	[per σ =	– kg/cm²]
golo di attrito φ =	–	coesione c =	–	kg/cm²
istenza al taglio in condizioni non drenate		c_u =	–	kg/cm²
prova di compressione ad espansione laterale libera		σ_f =	–	kg/cm²
prova triassiale non consolidata non drenata		$\sigma_1 - \sigma_3$ =	–	kg/cm²
prova allo scissometro (Vane Test)		τ_f =	–	kg/cm²

Osservazioni:

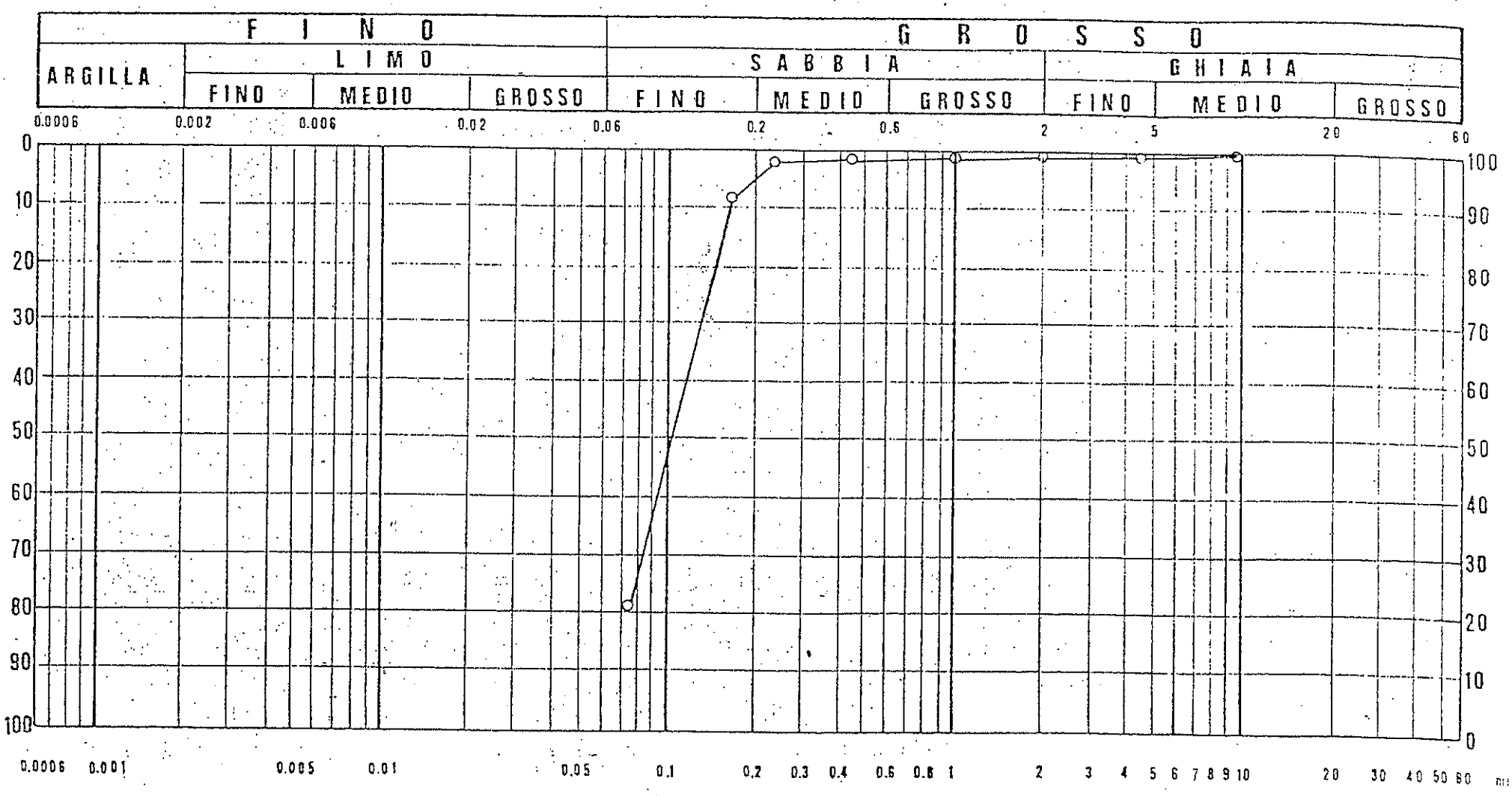
S. G. S.
STUDIO GEOTECNICO STRADALE
(Ing. Carlo RICCIARDI)

Roma

LOCALITA' : Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

CAMPIONE : 15186 - Sondaggio: 3 - Campione: 3 - Profondità: 23.00 ÷ 24.00 m

ANALISI GRANULOMETRICA



S. G. S. - Roma

STUDIO GEOTECNICO STRALAGE

UDIO GEOTECNICO STRADALE
ROMA - V. FILIPPO BERNARDINI, 23 - TEL. 632919

ROMA, aprile 1981

Ditta ITAL

Località Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

Certificato di prova su campione di terra N° 15187

Descrizione del campione: Sabbia fina debolmente limosa di colore nero-stro non addensata.

Prelevato: Sond. 3 Camp. 4 Profondità: 26.50 ÷ 29.00 m

Stato del campione: Indisturbato

FOGLIO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE GENERALI				LIMITI DI CONSISTENZA			
Contenuto in acqua	w =	28.6	%	Limite di liquidità	w_L =	–	%
Peso di volume	γ =	1.92	g/cm³	Limite di plasticità	w_P =	–	%
Peso specifico dei grani	γ_s =	–	g/cm³	Indice di plasticità	I_P =	–	
Indice dei vuoti	e =	–		Limite di ritiro	w_S =	–	%
Porosità	n =	–	%	Indice di consistenza	I_C =	–	
Grado di saturazione	S_r =	–		Attività	$A = \frac{I_P}{\text{pass. } 2\ \mu}$ =	–	

GRANULOMETRIA (A.G.I.)			CLASSIFICA		
Ghiaia (> 2 mm)	:	– %	U.S.C.	:	SM
Sabbia (0,06 ÷ 2 mm)	:	87 %	A.A.S.H.O.	:	–
Limo (0,002 ÷ 0,06 mm)	:	} 13 %			
Argilla (< 0,002 mm)	:	} %			

CARATTERISTICHE MECCANICHE			
Coefficiente di compressibilità edometrica	m_v = –	cm²/kg [per σ = –	kg/cm²]
Coefficiente di permeabilità	k = –	cm/sec [per σ = –	kg/cm²]
Angolo di attrito	φ = –	coesione c = –	kg/cm²
Resistenza al taglio in condizioni non drenate		c_u = –	kg/cm²
— prova di compressione ad espansione laterale libera		σ_f = –	kg/cm²
— prova triassiale non consolidata non drenata		$\sigma_1 - \sigma_3$ = –	kg/cm²
— prova allo scissometro (Vane Test)		τ_f = –	kg/cm²

Osservazioni:

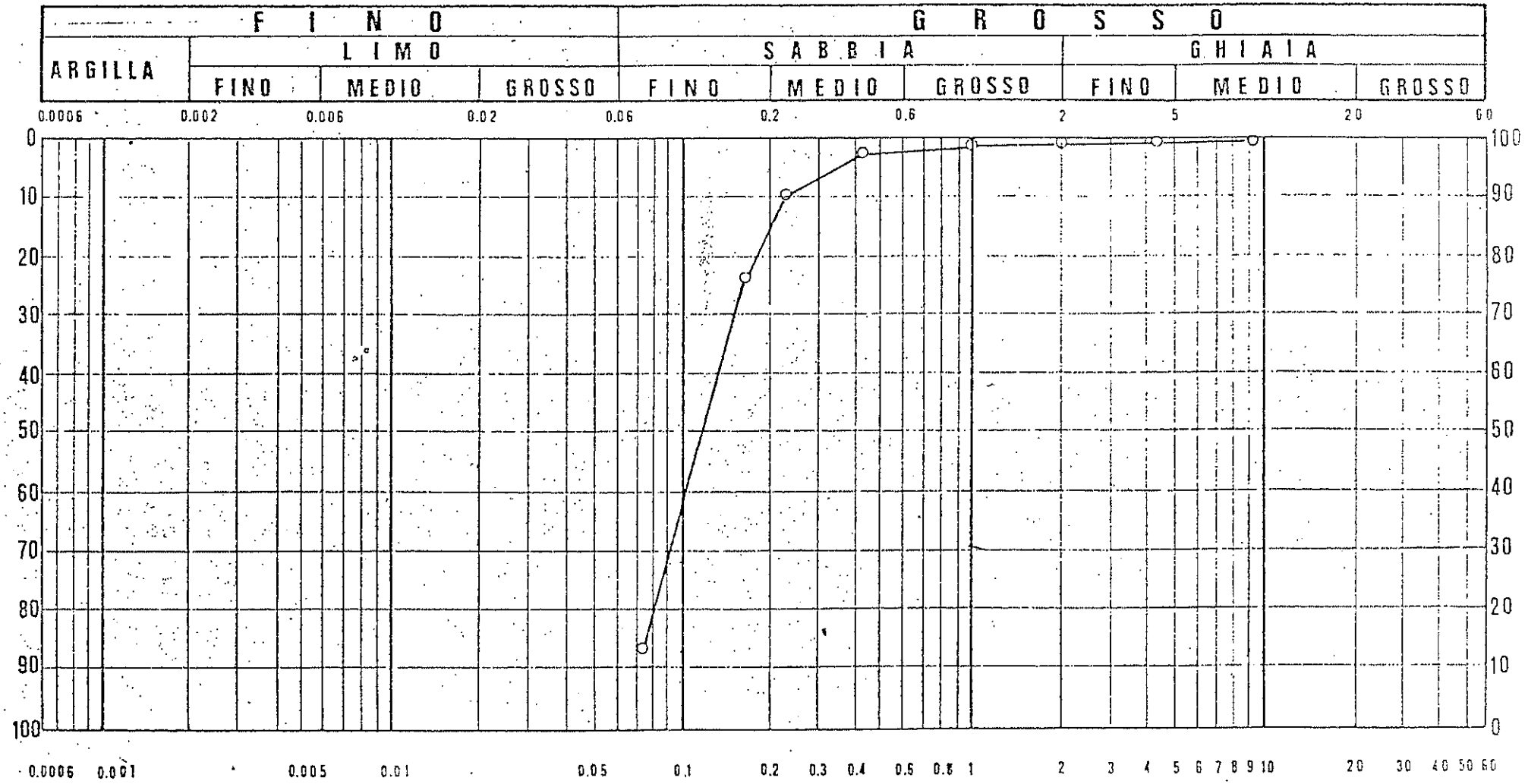
S. G. S.
STUDIO GEOTECNICO STRADALE
(Ing. Carlo Cestelli Guidi)

DITTA : [illegible] Roma [illegible]

LOCALITA' : Aeroporto di [illegible] - Nuova Aerostazione

CAMPIONE : 12107 - Sondaggio: 3 - Campione: 4 - Profondità: 28.50 ÷ 29.00 m

ANALISI GRANULOMETRICA



S. G. S.

STUDIO GEOTECNICO STRADALE

S. G. S. - Roma

IO GEOTECNICO STRADALE
ROMA - VI. FILIPPO BERNARDINI, 23 - TEL. 632919

ROMA, aprile 1961

itta SIDAM

ocalità Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

Certificato di prova su campione di terra N° 15234

escrizione del campione: Limo argilloso debolmente sabbioso di colore grigio nerastro.

elevato: Sond. 3 Profondità: 36.00 + 36.45 m. S.P.T.

ato del campione: Rimaneggiato

FOGLIO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE GENERALI				LIMITI DI CONSISTENZA			
tenuto in acqua	w =	31.1	%	Limite di liquidità	w_L =	28.5	%
di volume	γ =	–	g/cm³	Limite di plasticità	w_P =	22.9	%
specifico dei grani	γ_s =	–	g/cm³	Indice di plasticità	I_P =	5.6	
ce dei vuoti	e =	–		Limite di ritiro	w_s =	–	%
osità	n =	–	%	Indice di consistenza	I_c =	–	
do di saturazione	S_r =	–		Attività	$A = \frac{I_P}{\text{pass. 2 } \mu}$ =	–	

GRANULOMETRIA (A.G.I.)			CLASSIFICA	
aia (> 2 mm)	:	– %	U.S.C.	: ML
bia (0,06 ÷ 2 mm)	:	9 %	A.A.S.H.O.	: –
o (0,002 ÷ 0,06 mm)	:	91 %		
(< 0,002 mm)	:	%		

CARATTERISTICHE MECCANICHE

efficiente di compressibilità edometrica	m_v = – cm²/kg	[per σ = –	kg/cm²]
efficiente di permeabilità	k = – cm/sec	[per σ = –	kg/cm²]
golo di attrito φ = –	coesione c = –		kg/cm²
istenza al taglio in condizioni non drenate		c_u = –	kg/cm²
prova di compressione ad espansione laterale libera		σ_f = –	kg/cm²
prova triassiale non consolidata non drenata		$\sigma_1 - \sigma_3$ = –	kg/cm²
prova allo scissometro (Vane Test)		τ_f = –	kg/cm²

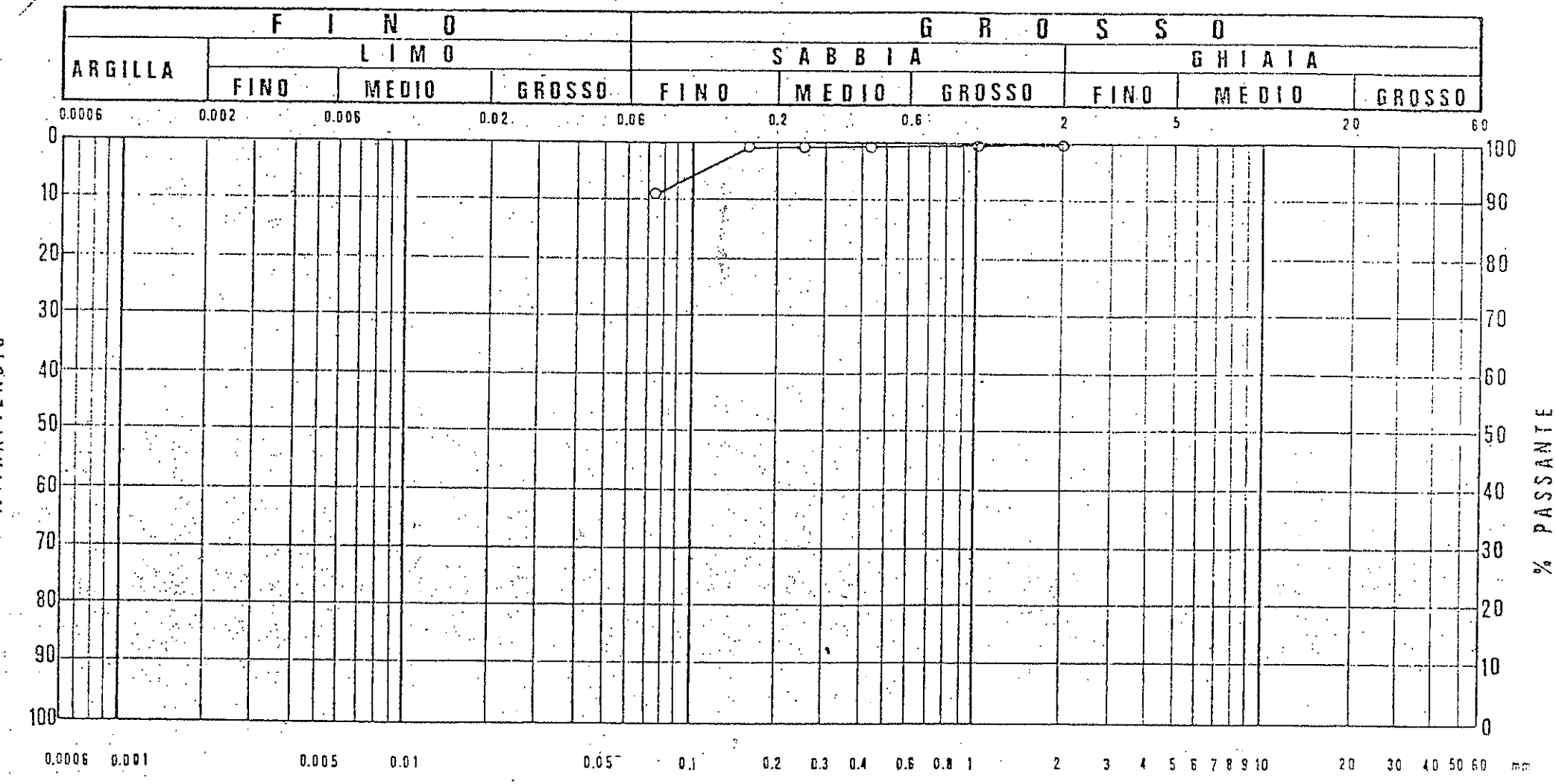
ervazioni:

S. G. S.
STUDIO GEOTECNICO STRADALE
(Ing. Carlo BICCIARDI)

LOCALITA' : Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

CAMPIONE : 15234 - Sondaggio: 3 - Profondità: 36.00 ÷ 36.45 m s.f.f.

ANALISI GRANULOMETRICA



S. G. S. – Roma

...O GEOTECNICO STRADALE
...A - VIA FILIPPO BERNARDINI, 23 - TEL. 632910

ROMA, aprile 1971

...ilta ... SIDAL ...
...ocalità ... Aeroporto di Genova - Nuova sopraelevazione ...

Certificato di prova su campione di terra N° 15169

...escrizione del campione: ... Sabbia fina, limosa, di colore nerastro. ...

...elevato: ... Sond. 3 ... Camp. 6 ... Profondità: 5.00 ÷ 5.50 m ...
...ato del campione: ... Indisturbato ...

FOGLIO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE GENERALI				LIMITI DI CONSISTENZA			
...enuto in acqua	w =	27.0	%	Limite di liquidità	w_L =	–	%
...di volume	γ =	1.97	g/cm³	Limite di plasticità	w_P =	–	%
...specifico dei grani	γ_s =	2.79	g/cm³	Indice di plasticità	I_P =	–	
...e dei vuoti	e =	0.799		Limite di ritiro	w_S =	–	%
...ità	n =	44.4	%	Indice di consistenza	I_C =	–	
...o di saturazione	S_r =	0.943		Attività	$A = \frac{I_P}{\text{pass. 2 } \mu}$ =	–	

GRANULOMETRIA (A.G.I.)				CLASSIFICA		
...ia (> 2 mm)	:	–	%	U.S.C.	:	SM
...ia (0,06 ÷ 2 mm)	:	79	%	A.A.S.H.O.	:	–
(0,002 ÷ 0,06 mm)	:	21	%			
(< 0,002 mm)	:		%			

CARATTERISTICHE MECCANICHE

...iciente di compressibilità edometrica m_v = 7.4×10^{-3} cm²/kg [per σ = 4.0÷8.0 kg/cm²]

...iciente di permeabilità k = – cm/sec [per σ = – kg/cm²]

...lo di attrito φ' = 35° coesione c' = 0 kg/cm²

...enza al taglio in condizioni non drenate c_u = – kg/cm²

...ova di compressione ad espansione laterale libera σ_f = – kg/cm²

...ova triassiale non consolidata non drenata $\sigma_1 - \sigma_3$ = – kg/cm²

...ova allo scissometro (Vane Test) τ_f = – kg/cm²

...vazioni: ...

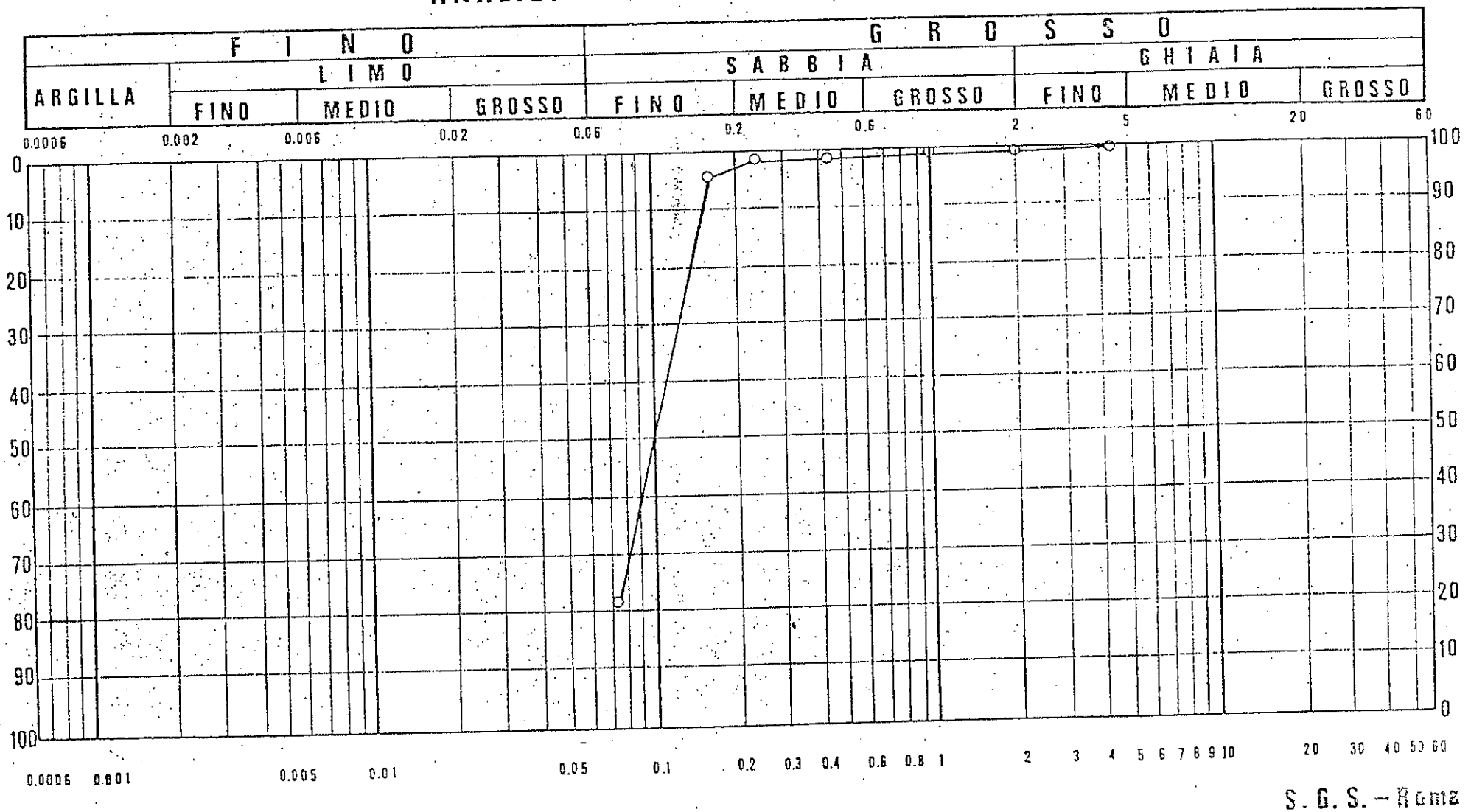
S. G. S.
STUDIO GEOTECNICO STRADALE
(Ing. Carlo RICCIARDI)

DITTA : [illegible] Roma [illegible]

LOCALITA' : [illegible]

CAMPIONE : 1/100 - Sonda n: 3 - Campione: 5 - Profondità: 42.00 ÷ 43.00 m

ANALISI GRANULOMETRICA



S. G. S. - Roma

UDIO GEOTECNICO STRADALE
ROMA - VIA FILIPPO BERNARDINI, 23 - TEL. 632916

Roma, ..aprile..1961.....

Certificato di prova su campione di terra N°...19103...

alità : ...S.T.d.A. - Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione.....

daggio: ...3.....Campo..6..... Profondità: ...45.00 ÷ 45.50 m.....

PROVA TRIASSIALE

o del campione: .....Indisturbato..... Tipo della prova: .....C.D.....

ensioni del provino { Diametro: 38.1.. mm
Altezza : 76.2.. mm Velocità di deformazione: .....1..16..... mm/h

ovino n°			1	2	3	4
CONDIZIONI INIZIALI						
ontenuto in acqua	w	%	26.8	26.7	27.0	
so di volume	γ	g/cm³	1.97	1.99	1.99	
so specifico dei grani	γs	g/cm³	2.79	2.79	2.79	
dice dei pori	e		0.795	0.776	0.779	
rado di saturazione	Sr		0.941	0.960	0.967	
CONSOLIDAZIONE						
essione laterale	σ_{3c}	kg/cm²	4.00	6.00	9.00	
essione interstiziale	u_0	kg/cm²	2.00	2.00	2.00	
essione efficace	$\sigma'_{3c} = \sigma_{3c} - u_0$	kg/cm²	2.00	4.00	7.00	
ROTTURA						
llecitazione verticale	$(\sigma_1 - \sigma_3)_f$	kg/cm²	6.41	11.05	18.66	
essione interstiziale	u_f	kg/cm²	2.00	2.00	2.00	
essione laterale efficace	σ'_{3f}	kg/cm²	2.00	4.00	7.00	
eff. di pressione interstiziale	$A_f = \frac{u_f - u_0}{(\sigma_1 - \sigma_3)_f}$		-	-	-	
formazione assiale	ε_f	%	9.21	16.71	14.40	
riazione di volume	$\left(\frac{\Delta V}{V}\right)_f$	%	0	2.84	1.01	
ntenuto in acqua finale	w_f	%	26.2	23.7	20.4	

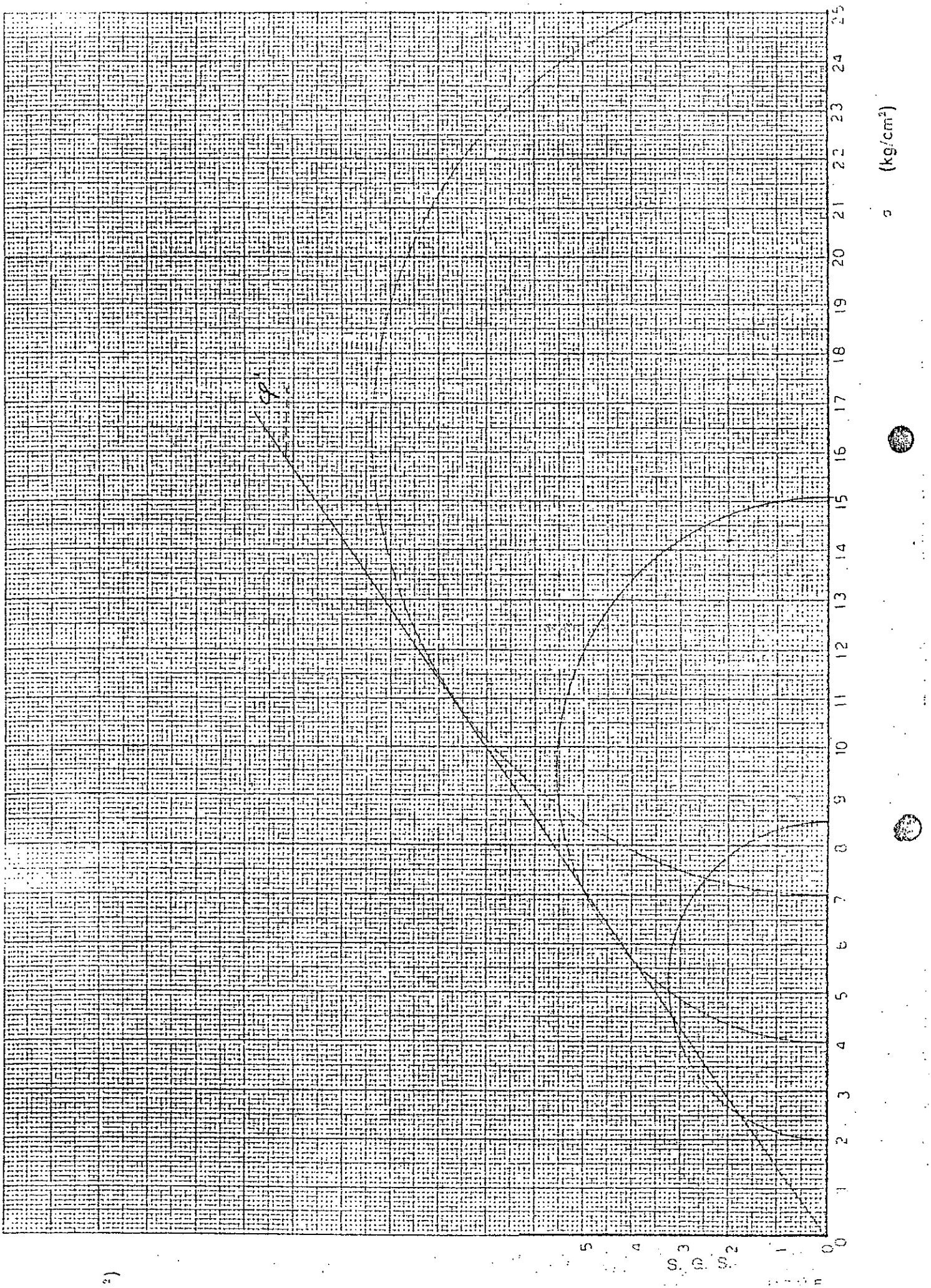
golo di attrito $\varphi' =$ 35° Coesione $c' =$ 0 kg/cm²

servazioni .....

S. G. S.
STUDIO GEOTECNICO STRADALE

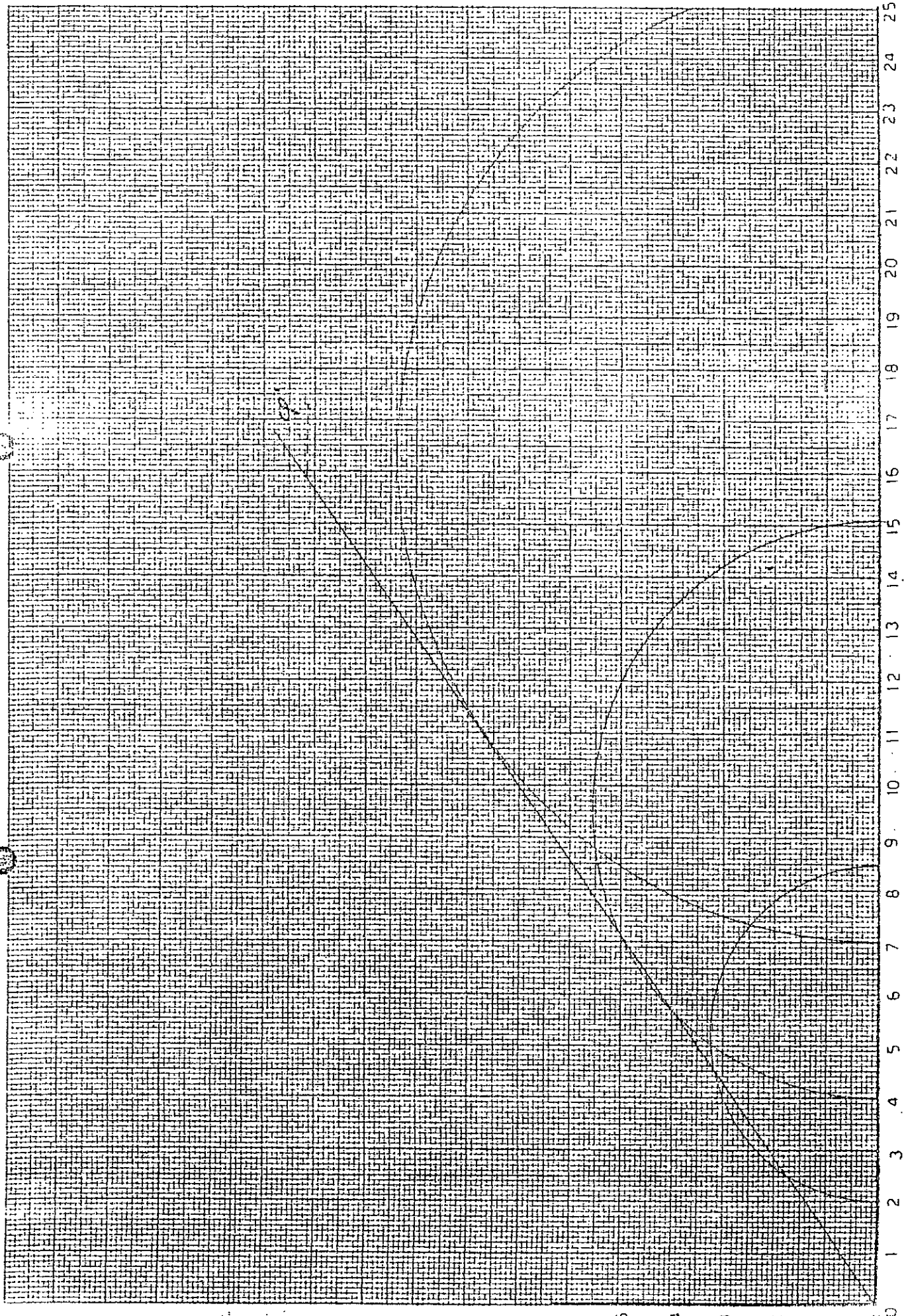
PROVA TRIASSIALE

Certificato nº 15189



PROVA TRIASSIALE

Certificato n° 15189



S. G. S.

STUDIO GEOTECNICO [illegible]

Ing. [illegible]

. S.
DIO GEOTECNICO STRADALE
- VIA FILIPPO BERNARDINI, 23 - TEL. 63.29.19

Roma, aprile 1961

Certificato di prova su campione di terra N° 15169

: SIDAM

ità : Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

aggio: 3 Camp. 6 Profondità : 45.00 ÷ 45.50 m

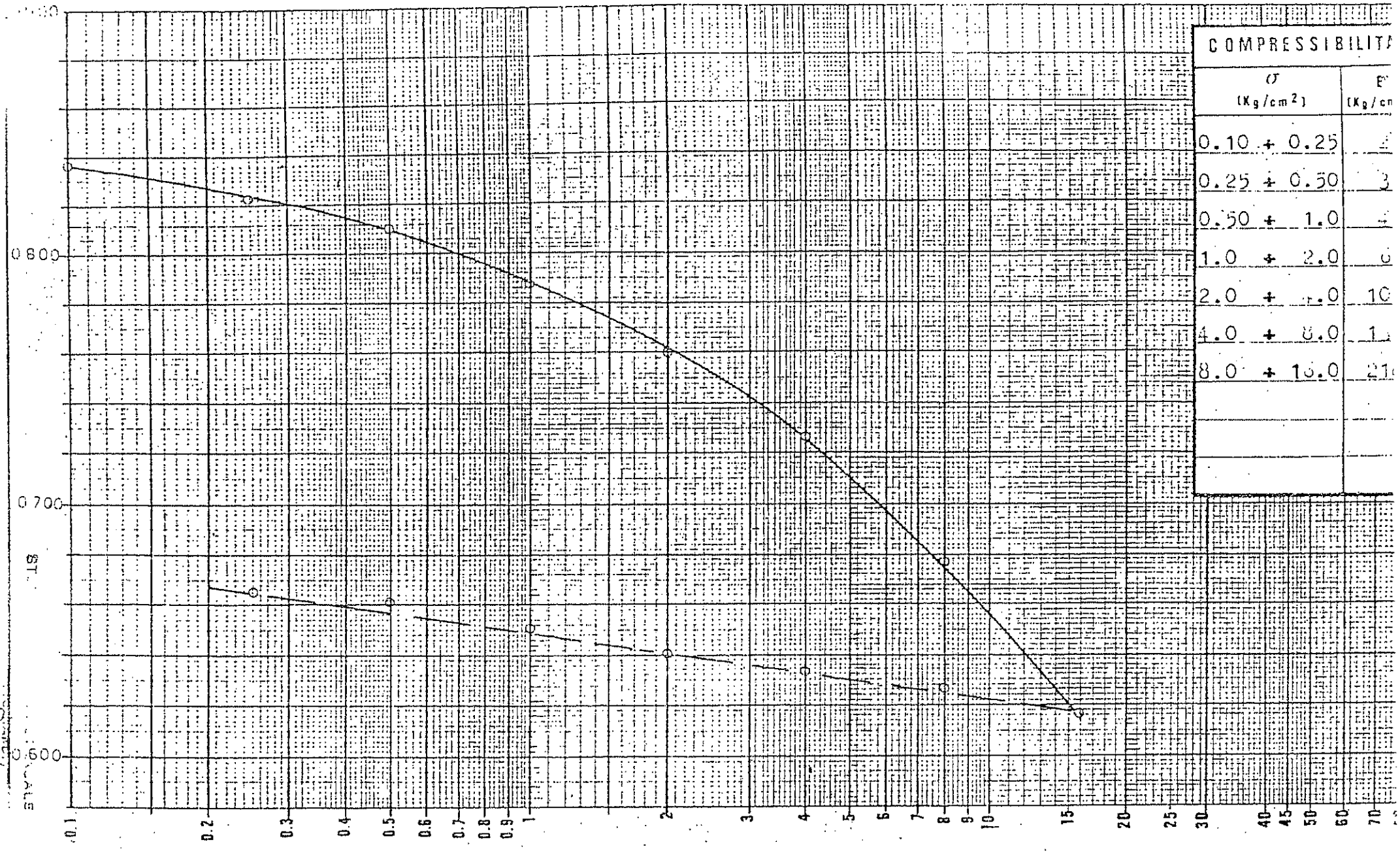
PROVA EDOMETRICA

CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE				DIMENSIONI DEL PROVINO			
ntenuto in acqua	w =	27.3	%	Altezza	h =	2.01	cm
di volume	γ =	1.93	g/cm³	Diametro	d =	7.13	cm
so specifico dei grani	γs =	2.79	g/cm³	Area	A =	40.0	cm²
ado di saturazione	Sr =	0.905		Volume	V =	80.4	cm³

ssione σ g cm²	Tempo h	Deformazione δ mm	Indice dei vuoti e	Modulo di compressibilità E' kg/cm²	Coefficiente di permeabilità k cm/sec	Coefficiente di consolidazione c_v cm²/sec	
	–	0	0.842	–	–	–	
.10	24	0.06	0.837	21	–	–	
.25	24	0.205	0.823	34	–	–	
.50	24	0.35	0.810	41	–	–	
.0	24	0.59	0.788	65	–	–	
[illegible]	24	0.89	0.760	106	–	–	
.0	24	1.25	0.727	135	–	–	
.0	24	1.80	0.677	218	–	–	
6.0	24	2.46	0.617	–	–	–	
.0	24	2.36	0.626	–	–	–	
.0	24	2.28	0.633	–	–	–	
.0	24	2.19	0.641	–	–	–	
.0	24	2.08	0.651	–	–	–	
.50	24	1.98	0.661	–	–	–	
.25	24	1.93	0.665				

Osservazioni:

S. G. S.
STUDIO GEOTECNICO STRADALE
(Ing. Carlo RICCIARDI)



COMPRESSIBILITÀ	
σ (Kg/cm²)	E (Kg/cm
0.10 ÷ 0.25	
0.25 ÷ 0.50	3
0.50 ÷ 1.0	
1.0 ÷ 2.0	6
2.0 ÷ [illegible].0	10
4.0 ÷ 8.0	1
8.0 ÷ 16.0	21

EOTECNICO STRADALE
A FILIPPO BERNARDINI, 23 - TEL. 632919

ROMA, aprile 1981

SIDAL

Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

Certificato di prova su campione di terra N° 15191

ione del campione: Sabbia fina limosa di colore nerastro molto
ısata.

to: Sond. 4 Camp. 2 Profondità: 18.00 ÷ 18.50 m

el campione: Indisturbato

FOGLIO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE GENERALI				LIMITI DI CONSISTENZA			
o in acqua	w =	30.3	%	Limite di liquidità	w_L =		%
olume	γ =	1.91	g/cm³	Limite di plasticità	w_P =		%
ifico dei grani	γ_s =	–	g/cm³	Indice di plasticità	I_P =		
i vuoti	e =	–		Limite di ritiro	w_S =		%
	n =	–	%	Indice di consistenza	I_C =		
saturazione	S_r =	–		Attività	$A = \frac{I_P}{\text{pass. } 2\ \mu}$ =		

GRANULOMETRIA (A.G.I.)			CLASSIFICA		
> 2 mm)	:	– %	U.S.C.	:	SM
0,06 ÷ 2 mm)	:	79 %	A.A.S.H.O.	:	–
0,002 ÷ 0,06 mm)	:	21 %			
0,002 mm)	:	%			

CARATTERISTICHE MECCANICHE

ıte di compressibilità edometrica	m_v =	– cm²/kg [per σ =	– kg/cm²]
ıte di permeabilità	k =	– cm/sec [per σ =	– kg/cm²]
li attrito	φ' = 40°	coesione c' = 0	kg/cm²
a al taglio in condizioni non drenate		c_u =	– kg/cm²
di compressione ad espansione laterale libera		σ_f =	– kg/cm²
triassiale non consolidata non drenata		$\sigma_1 - \sigma_3$ =	– kg/cm²
allo scissometro (Vane Test)		τ_f =	– kg/cm²

ioni:

S. G. S.
STUDIO GEOTECNICO STRADALE
(Ing. Carlo RICCIARDI)

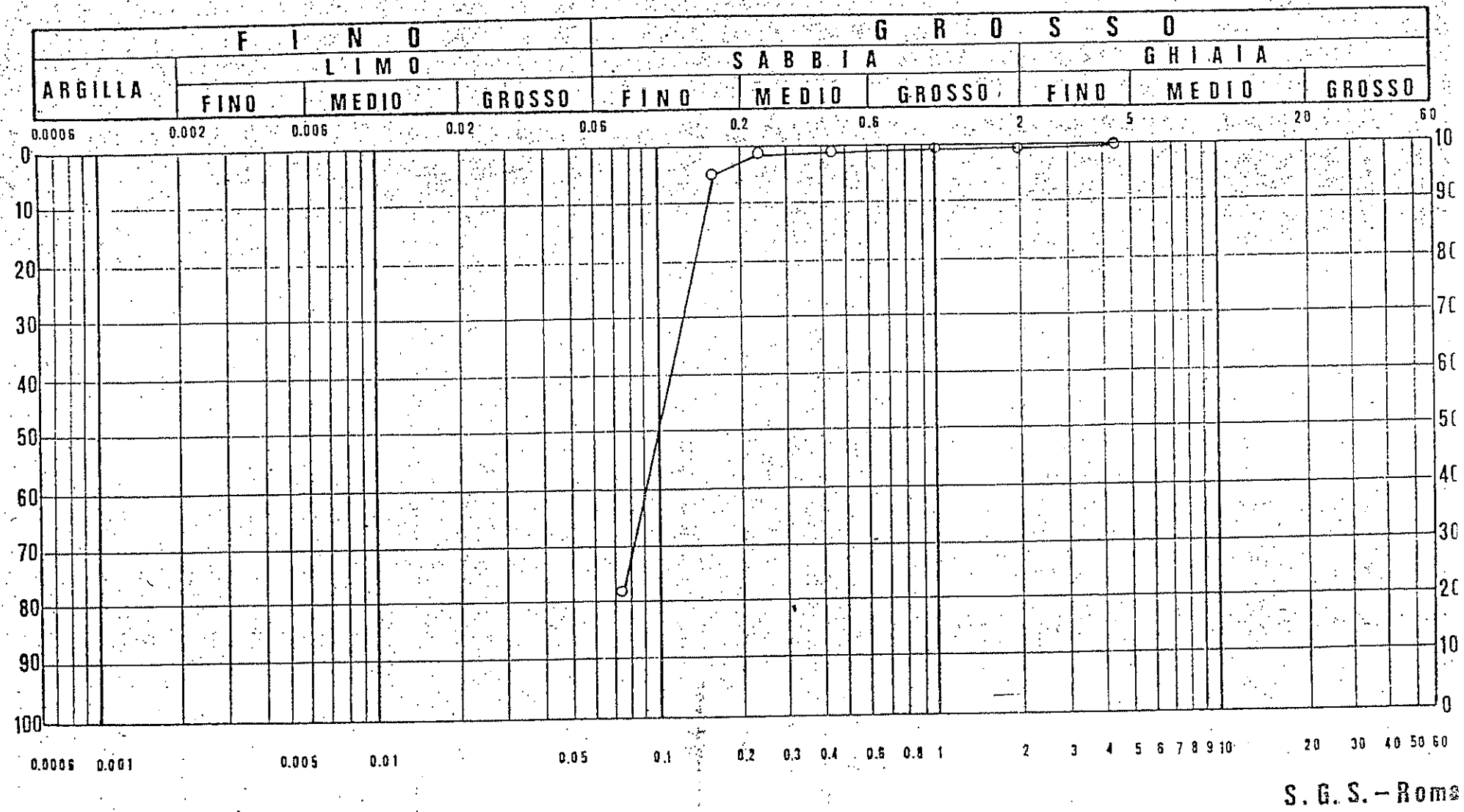
DITTA : SIDAF

Roma aprile 1981

LOCALITA' : Aeroporto di Genova - Nuova Aerostazione

CAMPIONE : 15191 - Sondaggio: 4 - Campione: 2 - Profondità: 18.00 ÷ 18.50 m

ANALISI GRANULOMETRICA



S.G.S.

STUDIO GEOTECNICO STRADALE

(Ing. Carlo Bi...

S. G. S. - Roma

IO GEOTECNICO STRADALE
OMA - VIA FILIPPO BERNARDINI, 23 - TEL. 632919

Roma, aprile 1981

Certificato di prova su campione di terra N° 15191

tà : SIDAM – Aeroporto di Genova – Nuova Aerostazione

ggio : 4 Camp. 2 Profondità : 18.00 ÷ 18.50 m

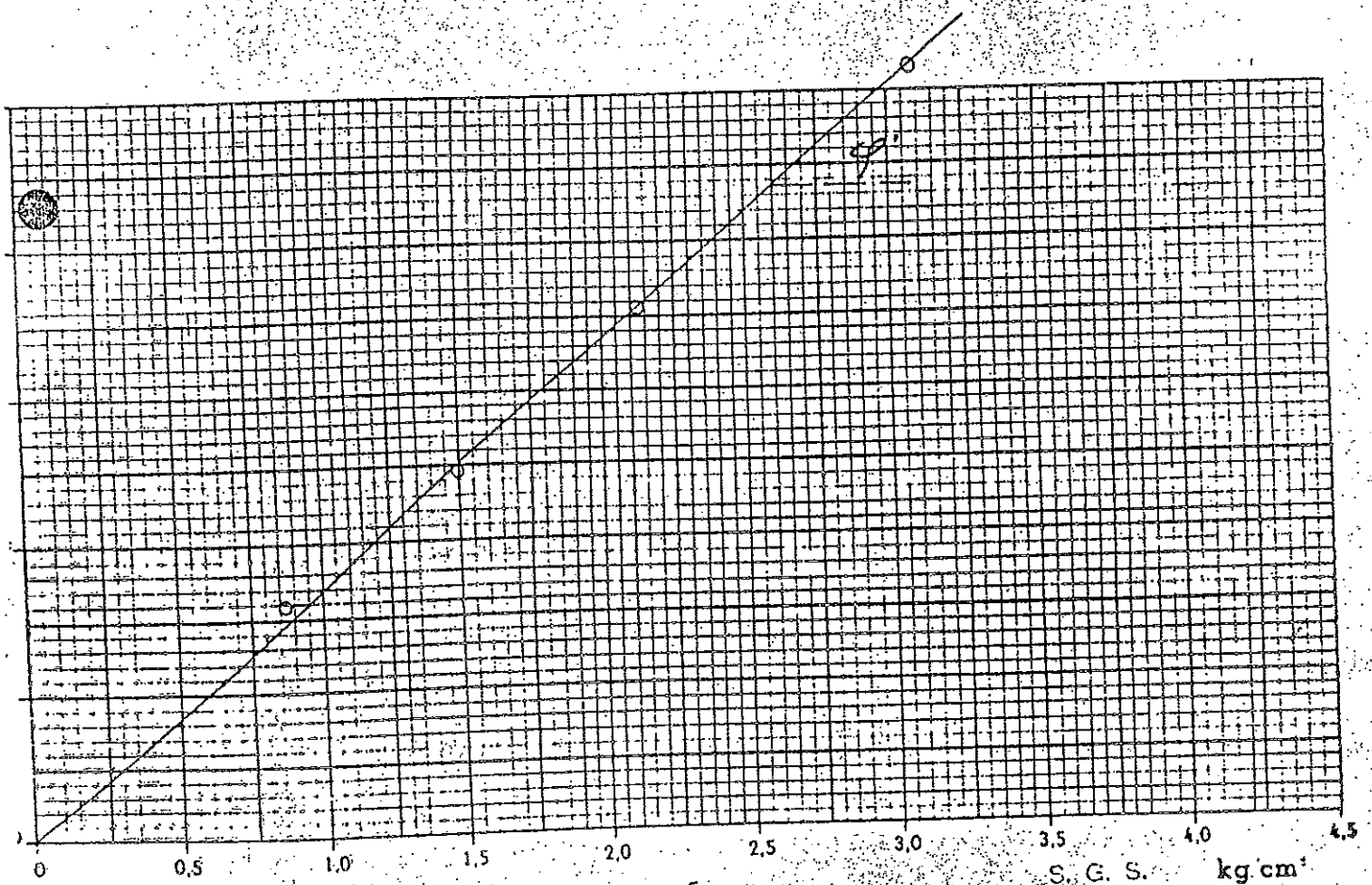
PROVA DI TAGLIO DIRETTO

del campione : Indisturbato Tipo della prova : C.D.

nsioni del provino : Lato : 60.0 mm
Altezza: 27.3 mm Velocità di deformazione : 0.288 mm/h

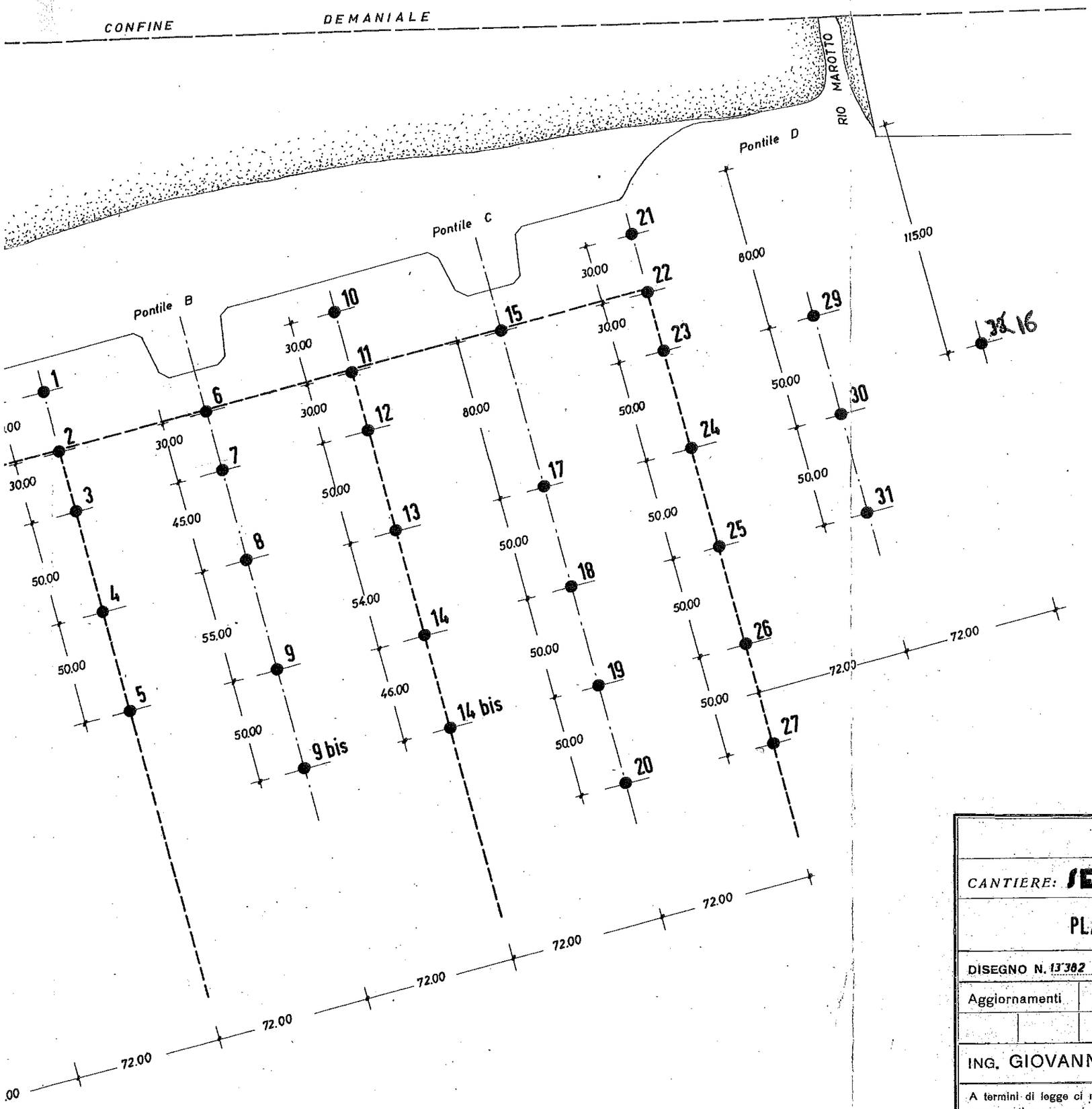
Provino n°	1	2	3	4
Contenuto in acqua iniziale w %	30.9	30.0	31.1	29.1
Peso di volume γ g/cm³	1.91	1.91	1.92	1.91
Pressione verticale σ kg/cm²	0.87	1.50	2.13	3.08
Deformazione verticale a rottura ε_v mm	0.06	0.12	0.28	0.16
Deformazione trasversale a rottura ε_t mm	2.50	3.50	3.65	3.50
Sollecitazione di taglio a rottura τ kg/cm²	0.80	1.23	1.77	2.60
Contenuto in acqua finale w_f %	35.0	35.0	35.9	35.1

Angolo di attrito : $\varphi' =$ 40° Coesione : $c' =$ 0 kg/cm²



Allegato C
Indagini per la costruzione del porto petroli (campagna Rodio)

ALL. 4



1 : 2000

CANTIERE: SESTRI MULTEDO

PLANIMETRIA CON UBICAZIONE DEI SONDAGGI

DISEGNO N. 13382	DATA 9 - 3 - 1962	dal dis. N° ..... della .....
Aggiornamenti		
	Dis. Bianchi	Ing. .....

ING. GIOVANNI RODIO & C. S.P.A. - MILANO - Ufficio di MILANO

A termini di legge ci riserviamo la proprietà di questo disegno con divieto di riprodurlo o comunque renderlo noto a terzi o a ditte concorrenti senza nostra autorizzazione.

CONFINE DEMANIALE

RIO MAROTTO

Pontile A

Pontile B

Pontile C

Pontile D

1 2 3 4 5 6 7 8 9 9 bis 10 11 12 13 14 14 bis 15 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

30.00 30.00 30.00

CANTIERE

LOCALITÀ SESTRI MULTEDO

FORO N.° 1

Iniziato il 15·1·62 Terminato il 17·1·62

SISTEMA e ∅ FORO	DATA	QUOTA s. l. m.	PROFONDITÀ	h STRATI	SONDAGGIO	TERRENO ATTRAVERSATO	CAROTAGGIO PERCENTUALE	OSSERVAZIONI
			0.00				0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%	
PERCUSS. ∅ 4" 1/2			4.70	4.70		acqua		
			8.06	3.36		sabbia limosa		
ROTAZ. ∅ 75mm			12.26	4.20		sabbia con limo e ciottoli		
			13.25	0.99		ofioliti brecciodi sfatte con pasta limo-calcarea (da alterazione di calcescisti)		

CANTIERE

LOCALITÀ SESTRI MULTEDO

FORO N.° 2

Iniziato il 17·1·62 Terminato il 18·1·62

SISTEMA e ⌀ FORO	DATA	QUOTA s. l. m.	PROFONDITÀ	h STRATI	SONDAGGIO	TERRENO ATTRAVERSATO	CAROTAGGIO PERCENTUALE (0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%)	OSSERVAZIONI
			0.00					
PERCUSS. ⌀ 4"1/2			4.66	4.66		acqua		
			8.70	4.04		sabbia limosa		
ROTAZ. ⌀ 75 mm			9.70	1.00		sabbia con limo e ciottoli		
			13.20	3.50		sabbia fine limosa con ghiaietto (da alterazione di ofioliti e calcescisti)		

CANTIERE

LOCALITÀ SESTRI MULTEDO

FORO N.° 4

Iniziato il 21 · 1 · 62 Terminato il 21 · 1 · 62

SISTEMA e ∅ FORO / DATA	QUOTA s. l. m.	PROFONDITÀ	h STRATI	SONDAGGIO	TERRENO ATTRAVERSATO	CAROTAGGIO PERCENTUALE (0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%)	OSSERVAZIONI
		0.00					
PERCUSS. ∅ 4" 1/2		9.80	9.80		acqua		
ROT. ∅ 75 mm		11.00	1.20		sabbia con limo e ciottoli		
		13.20	2.20		sabbia fine limosa con ghiaietto (da alterazione di ofioliti e calcescisti)		

CANTIERE .....

LOCALITÀ SESTRI MULTEDO

FORO N.° 5

Iniziato il 19·1·62 Terminato il 20·1·62

SISTEMA e ∅ FORO	DATA	QUOTA s. l. m.	PROFONDITÀ	h STRATI	SONDAGGIO	TERRENO ATTRAVERSATO	CAROTAGGIO PERCENTUALE (0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%)	OSSERVAZIONI
			0.00					
PERCUSS. ∅ 4" 1/2			5.05	5.05		acqua		
			8.90	3.85		sabbia limosa		
			10.30	1.40		sabbia con limo e ciottoli		
ROT. ∅ 75 mm			13.13	2.83		sabbia fine limosa con ghiaietto (da alterazione di ofioliti e calcescisti)		

CANTIERE

LOCALITÀ SESTRI MULTEDO

FORO N.° 3

Iniziato il 22·1·62 Terminato il 22·1·62

SISTEMA e Ø FORO	DATA	QUOTA s. l. m.	PROFONDITÀ	h STRATI	SONDAGGIO	TERRENO ATTRAVERSATO	CAROTAGGIO PERCENTUALE (0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%)	OSSERVAZIONI
			0.00					
PERCUSS. Ø 4" 1/2				9.90		acqua		
			9.90					
				1.56		sabbia con limo e ciottoli		
			11.46					
R. Ø 75 mm				1.74		sabbia fine limosa con ghiaietto (da alterazione di ofioliti e calcescisti)		
			13.20					

CANTIERE

LOCALITÀ SESTRI MULTEDO

FORO N.° 6

Iniziato il 23 · 1 · 62 Terminato il 24 · 1 · 62

SISTEMA e Ø FORO	DATA	QUOTA s. l. m.	PROFONDITÀ	h STRATI	SONDAGGIO	TERRENO ATTRAVERSATO	CAROTAGGIO PERCENTUALE	OSSERVAZIONI
			0.00				0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%	
PERC. ϕ 4" 1/2			6.30	6.30		acqua		
ROTAZ. ϕ 75 mm			10.20	3.90		ofioliti brecciioidi alquanto alterate con limi calcarei (da alterazione di calcescisti)		
			13.25	3.05		idem c.s. meno alterate		

CANTIERE

LOCALITÀ SESTRI MULTEDO

FORO N.° 7

Iniziato il 25·1·62 Terminato il 25·1·62

SISTEMA e ∅ FORO	DATA	QUOTA s. l. m.	PROFONDITÀ	h STRATI	SONDAGGIO	TERRENO ATTRAVERSATO	CAROTAGGIO PERCENTUALE	OSSERVAZIONI
			0.00				0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%	
PERCUSS. ∅ 4" 1/2				6.50		acqua		
			6.50					
			7.01	0.51		sabbia limosa		
ROTAZ. ∅ 75 mm			7.90	0.89		ofioliti brecciole alquanto sfatte		
				5.30		ofioliti brecciole da alterate a poco alterate con limi calcarei (da alterazione di calcescisti)		
			13.20					

CANTIERE

LOCALITÀ SESTRI MULTEDO

FORO N.° ●

Iniziato il 26·1·62 Terminato il 26·1·62

SISTEMA e Ø FORO	DATA	QUOTA s. l. m.	PROFONDITÀ	h STRATI	SONDAGGIO	TERRENO ATTRAVERSATO	CAROTAGGIO PERCENTUALE	OSSERVAZIONI
			0.00				0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%	
PERCUSS. φ 4" 1/2				8.00		acqua		
			8.00					
			8.48	0.48		sabbia limosa		
				2.32		ofioliti brecciodi alquanto alterate con limi-calcarei (da alterazione di calcescisti)		
ROT. φ 75 mm			10.80					
				2.25		idem c.s. meno alterate		
			13.05					

CANTIERE

LOCALITÀ SESTRI MULTEDO

FORO N.° 9

Iniziato il 3 · 2 · 62 Terminato il 5 · 2 · 62

SISTEMA e Ø FORO	DATA	QUOTA s. l. m.	PROFONDITÀ	h STRATI	SONDAGGIO	TERRENO ATTRAVERSATO	CAROTAGGIO PERCENTUALE	OSSERVAZIONI
			0.00				0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%	
PERC. Ø 4"1/2			7.40	7.40		acqua		
			10.37	2.97		sabbia limosa poi sabbia con limo e ciottoli		
ROT. Ø 100 mm			13.20	2.83		ofioliti brecciodi da alterate a poco alterate con limi calcarei (da alterazioni di calcescisti)		

CANTIERE

LOCALITÀ SESTRI MULTEDO

FORO N.° 9 BIS

Iniziato il 24·2·62 Terminato il 24·2·62

SISTEMA e Ø FORO	DATA	QUOTA s. l. m.	PROFONDITÀ	h STRATI	SONDAGGIO	TERRENO ATTRAVERSATO	CAROTAGGIO PERCENTUALE	OSSERVAZIONI
			0.00				0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%	
PERCUSS. Φ 4" 1/2				12.75		acqua		
			12.75					
				1.65		sabbia fine limosa		
			14.40					
R.Φ75			15,25	0.85		ofioliti brecciodi		

CANTIERE

LOCALITÀ SESTRI MULTEDO

FORO N.° 10

Iniziato il 27·1·62 Terminato il 27·1·62

SISTEMA e Ø FORO	DATA	QUOTA s. l. m.	PROFONDITÀ	h STRATI	SONDAGGIO	TERRENO ATTRAVERSATO	CAROTAGGIO PERCENTUALE	OSSERVAZIONI
			0.00				0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%	
PERC. ϕ 4" 1/2			3.90	3.90		acqua		
			5.56	1.66		sabbia limosa		
ROTAZ. ϕ 75 mm.			6.60	1.04		ofioliti brecciodi alquanto sfatte		
			13.20	6.60		ofioliti brecciodi da alterate a poco alterate con limi calcarei (da alterazione di calcescisti)		

CANTIERE

LOCALITÀ SESTRI MULTEDO

FORO N.° 11

Iniziato il 28 · 1 · 62 Terminato il 29 · 1 · 62

SISTEMA e ∅ FORO	DATA	QUOTA s. l. m.	PROFONDITÀ	h STRATI	SONDAGGIO	TERRENO ATTRAVERSATO	CAROTAGGIO PERCENTUALE	OSSERVAZIONI
			0.00				0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%	
PERC. ∅ 4"1/2			4.30	4.30		acqua		
			5.86	1.56		sabbia limosa		
ROTAZ. ∅ 75 mm			7.00	1.14		ofioliti brecciodi alquanto sfatte		
			15.20	8.20		ofioliti brecciode da alterate a poco alterate con limi-calcarei (da alterazioni di calcescisti)		

CANTIERE

LOCALITÀ SESTRI MULTEDO

FORO N.° 12

Iniziato il 29-1-62 Terminato il 31-1-62

SISTEMA e ∅ FORO	DATA	QUOTA s. l. m.	PROFONDITÀ	h STRATI	SONDAGGIO	TERRENO ATTRAVERSATO	CAROTAGGIO PERCENTUALE 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%	OSSERVAZIONI
			000					
PERCUSSIONE ∅ 4"1/2			5.00	5.00		acqua		
			5.29	0.29		sabbia limosa		
ROTAZIONE ∅ 75mm.			7.70	2.41		ofioliti brecciodi alquanto sfatte		
			15.30	7.60		ofioliti brecciodi da alterate a poco alterate con limi calcare (da alterazione di calcescisti)		

CANTIERE

LOCALITÀ SESTRI MULTEDO

FORO N.° 15

Iniziato il 31-1-62 Terminato il 1-2-62

SISTEMA e ∅ FORO	DATA	QUOTA s. l. m.	PROFONDITÀ	h STRATI	SONDAGGIO	TERRENO ATTRAVERSATO	CAROTAGGIO PERCENTUALE 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%	OSSERVAZIONI
			0,00					
PERCUSSIONE ∅ 4" 1/2			5,05	5,05		acqua		
			7,96	2,91		sabbia limosa		
ROTAZIONE ∅ 75 mm.			10,20	2,24		ofioliti brecciodi alquanto sfatte		
			15,25	5,05		ofioliti brecciodi da alterate a poco alterate con limi-calcarei (da alterazione di calcescisti)		

CANTIERE

LOCALITÀ SESTRI MULTEDO

FORO N.° 14

Iniziato il 1 · 2 · 62 Terminato il 3 · 2 · 62

SISTEMA e ⌀ FORO	DATA	QUOTA s. l. m.	PROFONDITÀ	h STRATI	SONDAGGIO	TERRENO ATTRAVERSATO	CAROTAGGIO PERCENTUALE	OSSERVAZIONI
			0.00				0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%	
PERC. ⌀ 4" 1/2				6.70		acqua		
			6.70	3.11		sabbia limosa		
ROTAZ. ⌀ 75 mm			9.81	5.34		ofioliti brecciodi da alterate a poco alterate con limi-calcarei (da alterazione di calcescisti)		
			15.15					

CANTIERE .....

LOCALITÀ SESTRI MULTEDO

FORO N.° 14 BIS

Iniziato il 26 · 2 · 62 Terminato il 26 · 2 · 62

SISTEMA e ⌀ FORO	DATA	QUOTA s. l. m.	PROFONDITÀ	h STRATI	SONDAGGIO	TERRENO ATTRAVERSATO	CAROTAGGIO PERCENTUALE	OSSERVAZIONI
			0.00				0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%	
PERCUSS. ⌀ 4" 1/2				13.15		acqua		
			13.15	2.15		sabbia limosa		
R. ⌀75mm			15.30	0.85		ofioliti brecciodi alquanto sfatte		
			16.15					

CANTIERE

LOCALITÀ SESTRI MULTEDO

FORO N.° 15

Iniziato il 13·2·62 Terminato il 14·2·62

SISTEMA e ⌀ FORO	DATA	QUOTA s. l. m.	PROFONDITÀ	h STRATI	SONDAGGIO	TERRENO ATTRAVERSATO	CAROTAGGIO PERCENTUALE 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%	OSSERVAZIONI
			0.00					
PERCUSS ⌀ 4" 1/2			5.05	5.05		acqua		
			6.24	1.19		sabbia limosa		
R.⌀100			7.50	1.26		sabbia poco limosa		
			10.10	2.60		sabbia		
ROT. ⌀ 75 mm			12.80	2.70		ciottolame poi ofioliti brec-cioidi alquanto sfatte con limo calcareo (da altera-zione di calcescisto)		

CANTIERE

LOCALITÀ SESTRI MULTEDO

FORO N.° 35 16

Iniziato il 27 · 2 · 62 Terminato il 28 · 2 · 62

SISTEMA e ⌀ FORO	DATA	QUOTA s. l. m.	PROFONDITÀ	h STRATI	SONDAGGIO	TERRENO ATTRAVERSATO	CAROTAGGIO PERCENTUALE	OSSERVAZIONI
			0.00				0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%	
PERCUSS. φ 4" 1/2				11.63		acqua		
			11.63	3.87		sabbia fine limosa con qualche ciottolo		
R φ 75mm			15.50	1.40		limo sabbioso grigio		
			16.90					

CANTIERE

LOCALITÀ SESTRI MULTEDO

FORO N.° 17

Iniziato il 14·2·62 Terminato il 15·2·62

SISTEMA e ∅ FORO	DATA	QUOTA s. l. m.	PROFONDITÀ	h STRATI	SONDAGGIO	TERRENO ATTRAVERSATO	CAROTAGGIO PERCENTUALE	OSSERVAZIONI
			0.00				0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%	
PERCUSS. ∅ 4"1/2			4.60	4.60		acqua		
			8.64	4.04		sabbia limosa poi sabbia		
ROT. ∅ 75 mm R. ∅100			9.50	0.86		ghiaia e ciottoli con sabbia (cementazione parziale)		
			10.80	1.30		afioliti breccioidi sfatte con abbondante limo sabbioso calcareo		
			13.20	2.40		afioliti breccioidi alquanto alterate con limo calcareo		

CANTIERE

LOCALITÀ SESTRI MULTEDO

FORO N.° 18

Iniziato il 15 · 2 · 62 Terminato il 16 · 2 · 62

SISTEMA e ⌀ FORO	DATA	QUOTA s. l. m.	PROFONDITÀ	h STRATI	SONDAGGIO	TERRENO ATTRAVERSATO	CAROTAGGIO PERCENTUALE (0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%)	OSSERVAZIONI
			0.00					
PERCUSS. ⌀ 4" 1/2				9.90		acqua		
			9.90					
				1.41		sabbia leggermente limosa		
			11.31					
R.⌀100mm				1.89		ofioliti brecciodi alquanto sfatti con limo calcareo		
			13.20					
R.⌀75mm				2.00		ofioliti brecciodi friabili con limo calcareo		
			15.20					

CANTIERE

LOCALITÀ SESTRI MULTEDO

FORO N.° 19

Iniziato il 16 · 2 · 62 Terminato il 16 · 2 · 62

SISTEMA e Ø FORO	DATA	QUOTA s. l. m.	PROFONDITÀ	h STRATI	SONDAGGIO	TERRENO ATTRAVERSATO	CAROTAGGIO PERCENTUALE (0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%)	OSSERVAZIONI
			0.00					
PERCUSS. φ 4" 1/2				9.70		acqua		
			9.70	2.65		sabbia leggermente limosa		
R. φ100mm			12.35	1.85		ofioliti brecciodi da alterati a poco alterati, con limi sabbiosi		
R. φ75			14.20					

CANTIERE .....

LOCALITÀ SESTRI MULTEDO

FORO N.° 20

Iniziato il 19 · 2 · 62 Terminato il 19 · 2 · 62

SISTEMA e ∅ FORO	DATA	QUOTA s. l. m.	PROFONDITÀ	h STRATI	SONDAGGIO	TERRENO ATTRAVERSATO	CAROTAGGIO PERCENTUALE 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%	OSSERVAZIONI
			0.00					
PERCUSSIONE ∅ 4"1/2				12.10		acqua		
			12.10					
				1.90		sabbia leggermente limosa		
			14.00					
R. 100				1.20		ofioli brecciodi sfatte poco alterate		
			15.20					

CANTIERE .....

LOCALITÀ SESTRI MULTEDO

FORO N.° 21

Iniziato il 5 · 2 · 62 Terminato il 7 · 2 · 62

SISTEMA e Ø FORO	DATA	QUOTA s. l. m.	PROFONDITÀ	h STRATI	SONDAGGIO	TERRENO ATTRAVERSATO	CAROTAGGIO PERCENTUALE	OSSERVAZIONI
			0.00				0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%	
PERC. Ø 4" 1/2			3.55	3.55		acqua		
			4.48	0.93		sabbia poco limosa		
R. Ø 100 mm			5.10	0.62		ciottoli poi ofioliti brecciodi sfatte		
			8.46	3.36		ofioliti breccioidi con passaggi di sabbie limose cementate. Inclusi calcarei (calcari e calcescisti)		
ROT. Ø 75 mm			9.00	0.54		passaggio di sabbie limose cementate		
			10.10	1.10		ofioliti breccioidi con limi sabbiosi		
			12.20	2.10		ofioliti breccioidi con inclusioni calcarei		
			13.30	1.10		ofioliti breccioidi		

CANTIERE .....

LOCALITÀ SESTRI MULTEDO

FORO N.° 22

Iniziato il 7 · 2 · 62 Terminato il 9 · 2 · 62

SISTEMA e ⌀ FORO	DATA	QUOTA s. l. m.	PROFONDITÀ	h STRATI	SONDAGGIO	TERRENO ATTRAVERSATO	CAROTAGGIO PERCENTUALE	OSSERVAZIONI
			0.00				0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%	
PERC. ⌀ 4" 1/2			4.05	4.05		acqua		
			5.60	1.55		sabbia poco limosa		
ROT.⌀100 mm			6.30	0.70		ghiaia e ciottoli con sabbia (parziale cementazione)		
			8.00	1.70		ofioliti brecciodi alquanto sfatte. Inclusi calcarei		
ROTAZ. ⌀ 75 mm			11.00	3.00		ofioliti brecciodi con passaggi di sabbie limose cementate		
			15.25	4.25		ofioliti brecciodi con inclusi calcarei		

CANTIERE .....

LOCALITÀ SESTRI MULTEDO

FORO N.° 23

Iniziato il 8 · 2 · 62 Terminato il 9 · 2 · 62

SISTEMA e ∅ FORO	DATA	QUOTA s. l. m.	PROFONDITÀ	h STRATI	SONDAGGIO	TERRENO ATTRAVERSATO	CAROTAGGIO PERCENTUALE	OSSERVAZIONI
			0.00				0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%	
PERCUSS. ∅ 4" 1/2			4.15	4.15		acqua		
			9.14	4.99		sabbia poco limosa		
R∅100mm			9.55	0.41		ghiaia e ciottoli con sabbia		
			10.70	1.15		ofioliti brecciodi sfatte		
ROT. ∅ 75 mm			15.20	4.50		ofioliti brecciodi con inclusi calcarei (calcare e calcescisti)		

CANTIERE

LOCALITÀ SESTRI MULTEDO

FORO N.° 24

Iniziato il 10 · 2 · 62 Terminato il 11 · 2 · 62

SISTEMA e Ø FORO	DATA	QUOTA s. l. m.	PROFONDITÀ	h STRATI	SONDAGGIO	TERRENO ATTRAVERSATO	CAROTAGGIO PERCENTUALE	OSSERVAZIONI
			0.00				0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%	
PERCUSS. φ 4" 1/2			5.35	5.35		acqua		
			11.04	5.69		sabbia poco limosa		
R φ 100mm			12.80	1.76		ofioliti breccioidi sfatte		
ROT. φ 75 mm			15.80	3.00		ofioliti breccioidi con inclusi calcarei		

CANTIERE .....

LOCALITÀ SESTRI MULTEDO

FORO N.° 25

Iniziato il 17·2·62 Terminato il 17·2·62

SISTEMA e ⌀ FORO	DATA	QUOTA s. l. m.	PROFONDITÀ	h STRATI	SONDAGGIO	TERRENO ATTRAVERSATO	CAROTAGGIO PERCENTUALE	OSSERVAZIONI
			0.00				0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%	
PERCUSS. ⌀ 4" 1/2				7.80		acqua		
			7.80					
				2.55		sabbia poco limosa		
			10.35					
ROT. ⌀ 100 mm				1.15		ofioliti breccioidi		
			11.50					
R.⌀ 75 mm				3.70		ofioliti breccioidi più o meno alterati con limi sabbiosi calcarei		
			15.20					

CANTIERE .....

LOCALITÀ SESTRI MULTEDO

FORO N.° 26

Iniziato il 26 · 2 · 62 Terminato il 27 · 2 · 62

SISTEMA e ⌀ FORO	DATA	QUOTA s. l. m.	PROFONDITÀ	h STRATI	SONDAGGIO	TERRENO ATTRAVERSATO	CAROTAGGIO PERCENTUALE	OSSERVAZIONI
			0.00				0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%	
PERCUSS. ⌀ 4" 1/2				11.50		*acqua*		
			11.50	1.25		*sabbia leggermente limosa*		
R. ⌀ 75 mm			12.75	2.45		*ofioliti brecciodi con passaggi di sabbie limose cementate*		
			15.20					

CANTIERE

LOCALITÀ SESTRI MULTEDO

FORO N.° 27

Iniziato il 21 · 2 · 62 Terminato il 22 · 2 · 62

SISTEMA e N.° FORO	DATA	QUOTA s. l. m.	PROFONDITÀ	h STRATI	SONDAGGIO	TERRENO ATTRAVERSATO	CAROTAGGIO PERCENTUALE (0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%)	OSSERVAZIONI
			0.00					
PERCUSS. φ 4" 1/2				14.20		acqua		
			14.20					
				1.40		ofioliti brecciodi alquanto sfatte, con limi sabbiosi calcarei		
			15.60					
R. φ 75mm				1.10		ofioliti brecciodi con passaggi di sabbie limose cementate		
			16.70					

CANTIERE

LOCALITÀ SESTRI MULTEDO

FORO N.° 28

Iniziato il 11 · 2 · 62 Terminato il 12 · 2 · 62

SISTEMA e Ø FORO	DATA	QUOTA s. l. m.	PROFONDITÀ	h STRATI	SONDAGGIO	TERRENO ATTRAVERSATO	CAROTAGGIO PERCENTUALE	OSSERVAZIONI
			0.00				0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%	
PERCUSS. Φ 4"1/2				9.95		acqua		
			9.95	1.31		sabbia leggermente limosa		
ROT. Φ 100 mm			11.26	4.44		limo sabbioso (calcareo) grigio		
R. Φ 75			15.70					

CANTIERE

LOCALITÀ SESTRI MULTEDO

FORO N.° 32

Iniziato il 22 · 2 · 62 Terminato il 23 · 2 · 62

SISTEMA e ⌀ FORO	DATA	QUOTA s. l. m.	PROFONDITÀ	h STRATI	SONDAGGIO	TERRENO ATTRAVERSATO	CAROTAGGIO PERCENTUALE	OSSERVAZIONI
			0.00				0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%	
PERCUSS. ⌀ 4" 1/2			7.60	7.80		acqua		
ROT. ⌀ 75 mm			11.65	3.85		sabbia leggermente limosa con piccoli trovanti		
			15.20	3.55		limo sabbioso (calcareo) con qualche ciottolo		

CANTIERE

LOCALITÀ SESTRI MULTEDO

FORO N.° 29

Iniziato il 19 · 2 · 62 Terminato il 20 · 2 · 62

SISTEMA e ⌀ FORO	DATA	QUOTA s. l. m.	PROFONDITÀ	h STRATI	SONDAGGIO	TERRENO ATTRAVERSATO	CAROTAGGIO PERCENTUALE	OSSERVAZIONI
			0.00				0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%	
PERCUSS. ⌀ 4" 1/2			4.30	4.30		acqua		
			11.00	6.70		sabbia fine leggermente limosa		
			13.20	2.20		sabbia limosa con ghiaia e ciottoli		
R. ⌀ 75 mm			15.20	2.00		limo sabbioso grigio		

CANTIERE

LOCALITÀ SESTRI MULTEDO

FORO N.° 30

Iniziato il 20 · 2 · 62 Terminato il 21 · 2 · 62

SISTEMA e ∅ FORO	DATA	QUOTA s. l. m.	PROFONDITÀ	h STRATI	SONDAGGIO	TERRENO ATTRAVERSATO	CAROTAGGIO PERCENTUALE	OSSERVAZIONI
			0.00				0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%	
PERCUSS. ∅ 4" 1/2				11.70		acqua		
			11.70	2.10		sabbia limosa con qualche ciottolo		
R.∅100mm			13.80	1.45		limo sabbioso grigio		
			15.25					

CANTIERE

LOCALITÀ SESTRI MULTEDO

FORO N.° 51

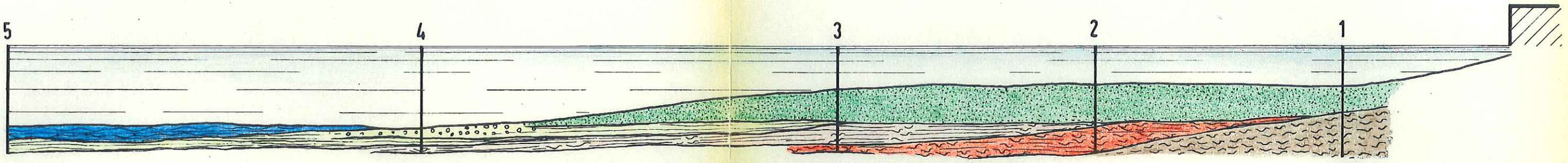
Iniziato il 21 · 2 · 62 Terminato il 21 · 2 · 62

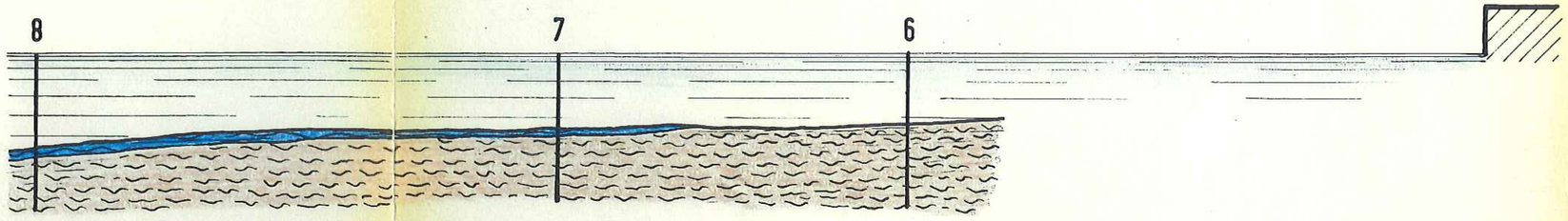
SISTEMA e ∅ FORO	DATA	QUOTA s. l. m.	PROFONDITÀ	h STRATI	SONDAGGIO	TERRENO ATTRAVERSATO	CAROTAGGIO PERCENTUALE	OSSERVAZIONI
			0.00				0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%	
PERCUSS. ϕ 4" 1/2				13.50		acqua		
			13.50					
				1.70		sabbia fine limosa		
			15.20					

SESTRI MULTEDO

SEZIONI GEOLOGICHE INTERPRETATIVE

1 : 500





LEGENDA

- Argilla
- Detriti
- Sabbia
- Limo
- Argilla con frammenti di scisti serpentinosi
- Scisto serpentinoso alterato con argilla
- Scisti serpentinosi e calcemicascisti (nella parte superiore fortemente alterati)

Ing. GIOVANNI RODIO & C. S.p.A - MILANO

n° 13304

LEGENDA

- Sabbie o sabbie poco limose
- Sabbie fini limose
- Sabbie con limo e ciottoli
- Limi sabbiosi
- Ghiaie e ciottoli con sabbie
- Ofioliti brecciodi più o meno alterate e friabili
- Ofioliti con passaggi di arenaria marnosa
- ——— Linee di contatto probabili

SCALA ALTEZZE 1:200

SCALA DISTANZE 1:2000

CANTIERE: **SESTRI MULTEDO**

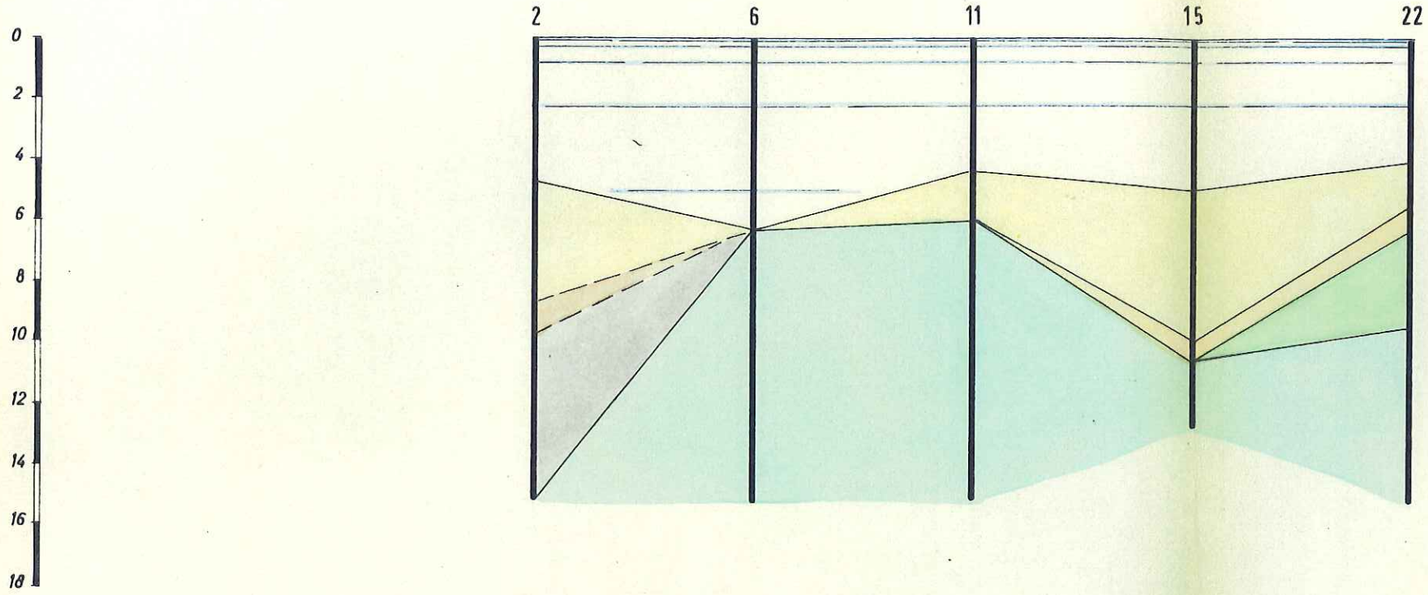
SEZIONI LONGITUDINALI 1:200 1:2000

DISEGNO N. 13407	DATA 16·3·62	dal dis. N°	della .....
Aggiornamenti			
		Dis. La Porta	Ing. .....

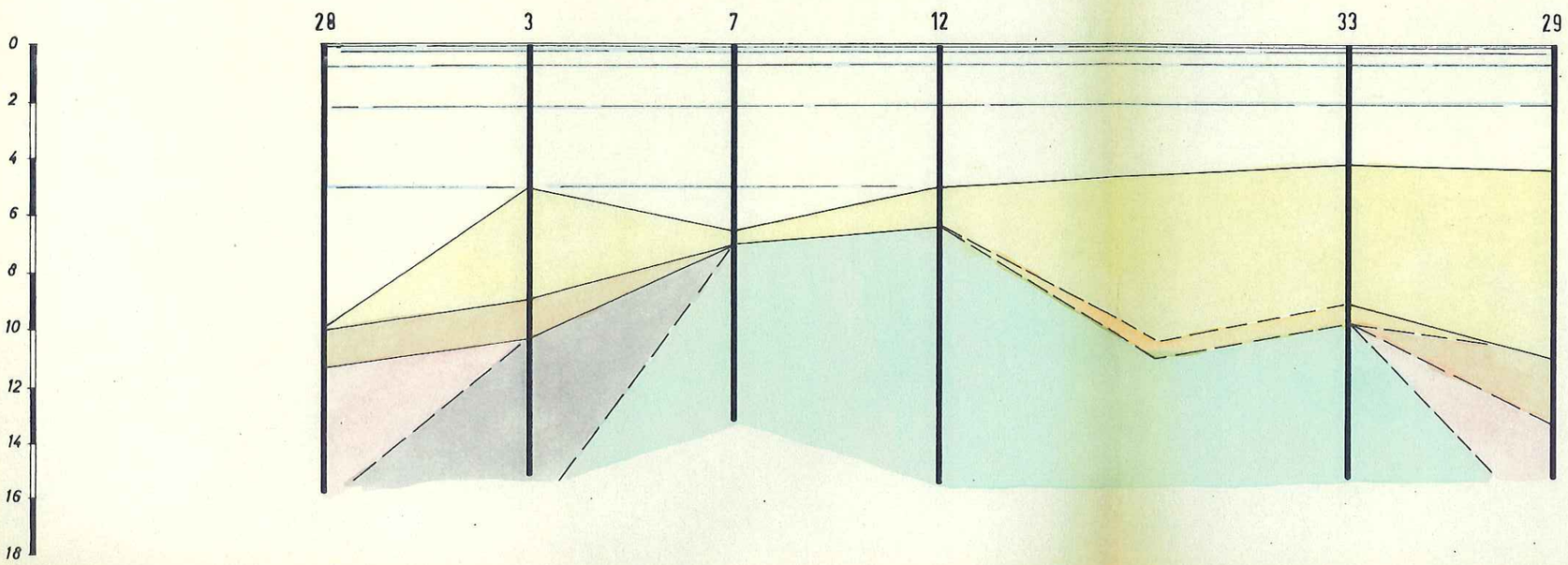
ING. GIOVANNI RODIO & C. S.P.A. - MILANO - Ufficio di Milano

A termini di legge ci riserviamo la proprietà di questo disegno con divieto di riprodurlo o comunque renderlo noto a terzi o a ditte concorrenti senza nostra autorizzazione.

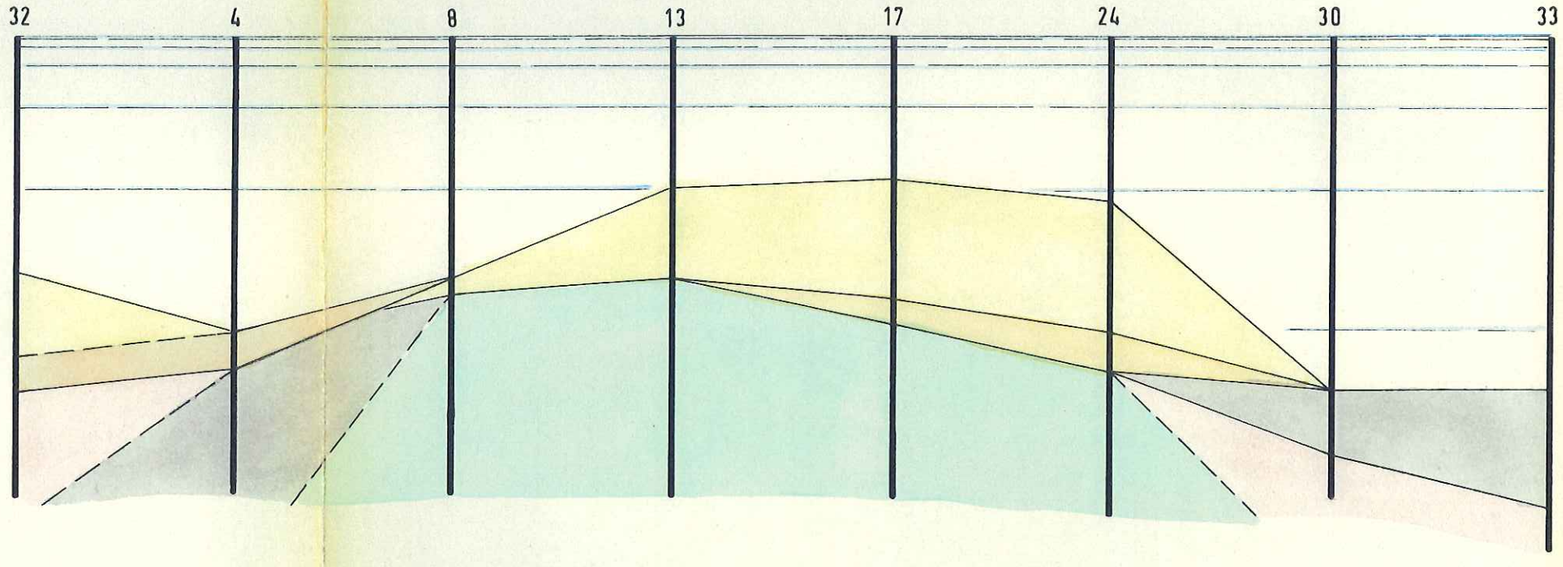
SEZIONE A'- A'



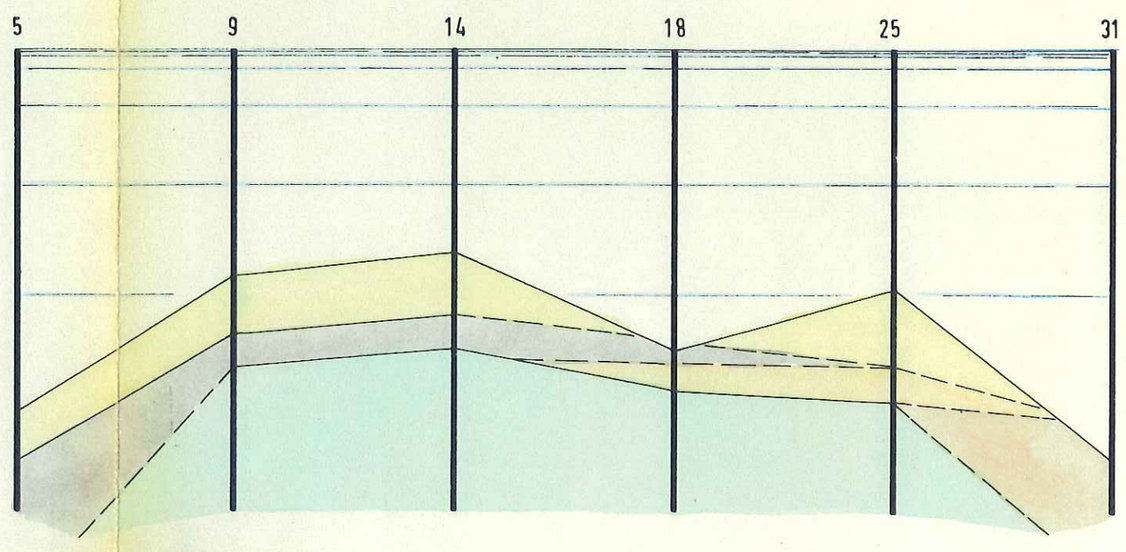
SEZIONE B'- B'



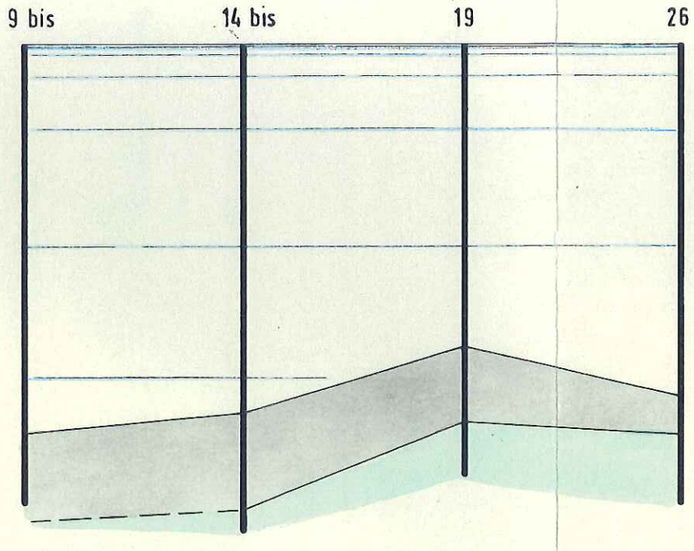
SEZIONE C'- C'



SEZIONE D'- D'



SEZIONE E' - E'



LEGENDA

- Sabbie o sabbie poco limose
- Sabbie fini limose
- Sabbie con limo e ciottoli
- Limi sabbiosi
- Ghiaie e ciottoli con sabbie
- Ofioliti breccioidi più o meno alterate e friabili
- Ofioliti con passaggi di arenaria marnosa
- Linee di contatti probabili

SCALA ALTEZZE 1:200

SCALA DISTANZE 1:1000

CANTIERE: **SESTRI MULTEDO**

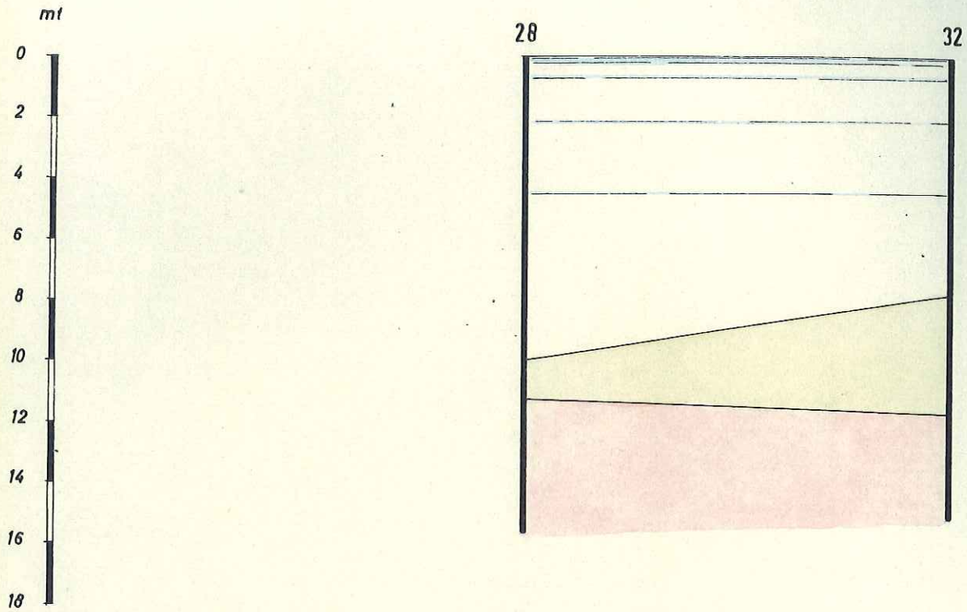
SEZIONI TRASVERSALI 1:200 1:1000

DISEGNO N. 13406	DATA 16·3·62	dal dis. N° ..... della .....
Aggiornamenti		
		Dis. La Porta / Ing. .....

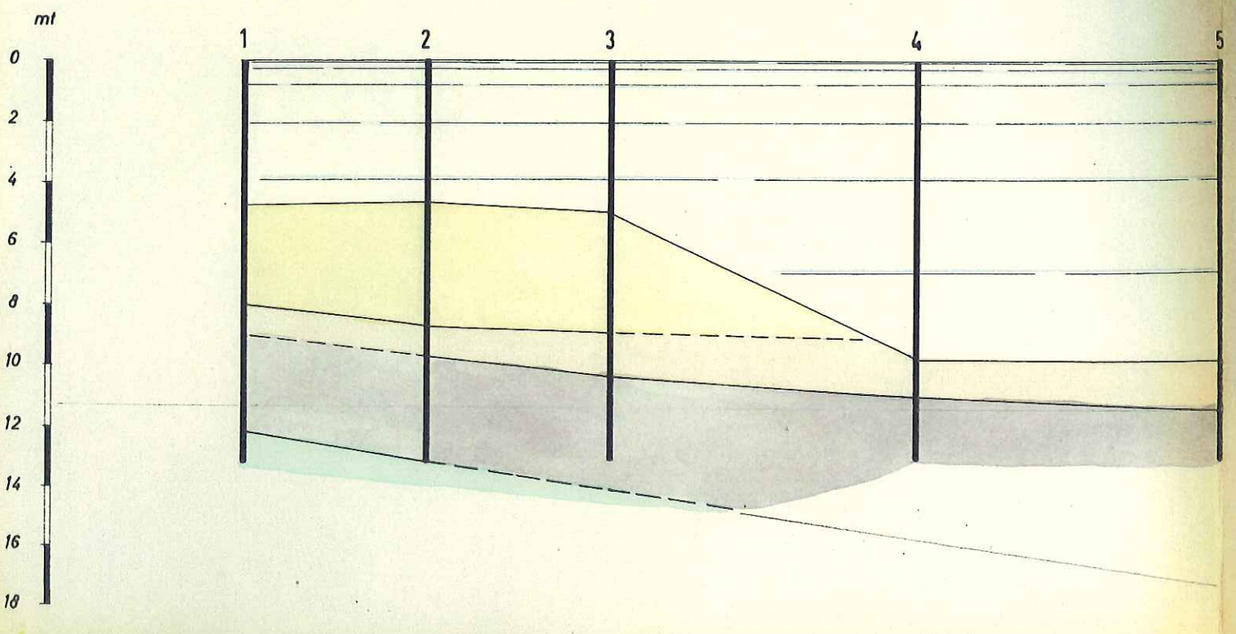
G. GIOVANNI RODIO & C. S.P.A. - MILANO - Ufficio di Milano

A termini di legge ci riserviamo la proprietà di questo disegno con divieto di riprodurlo o comunque renderlo noto a terzi o a ditte concorrenti senza nostra autorizzazione.

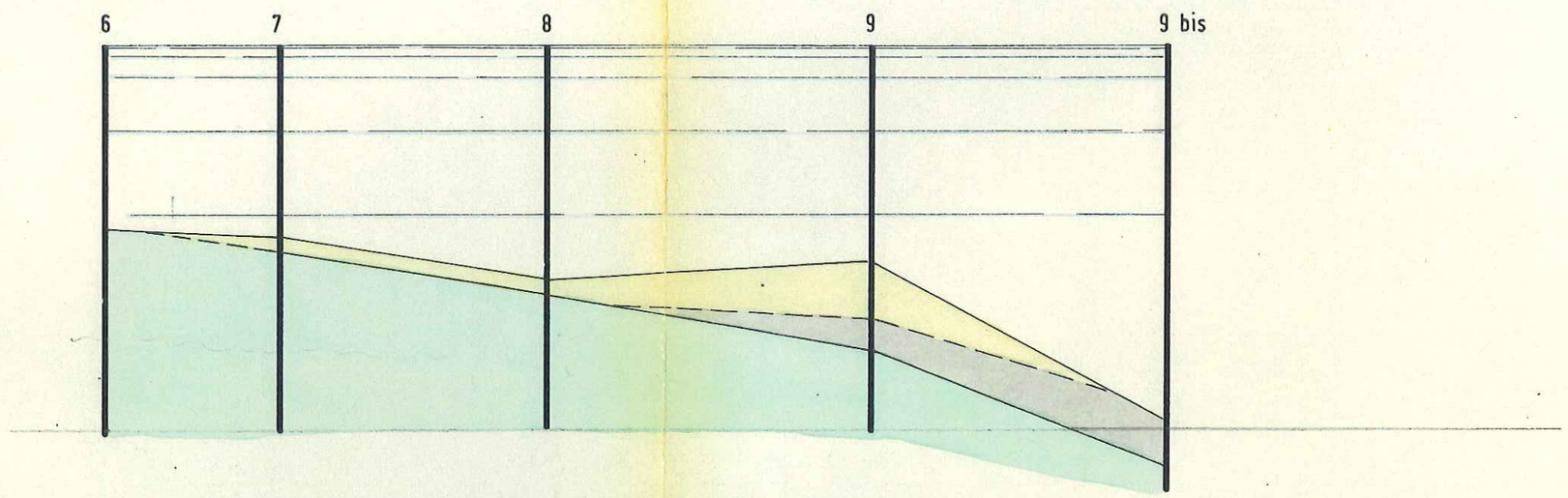
SEZIONE A-A (ACFA)



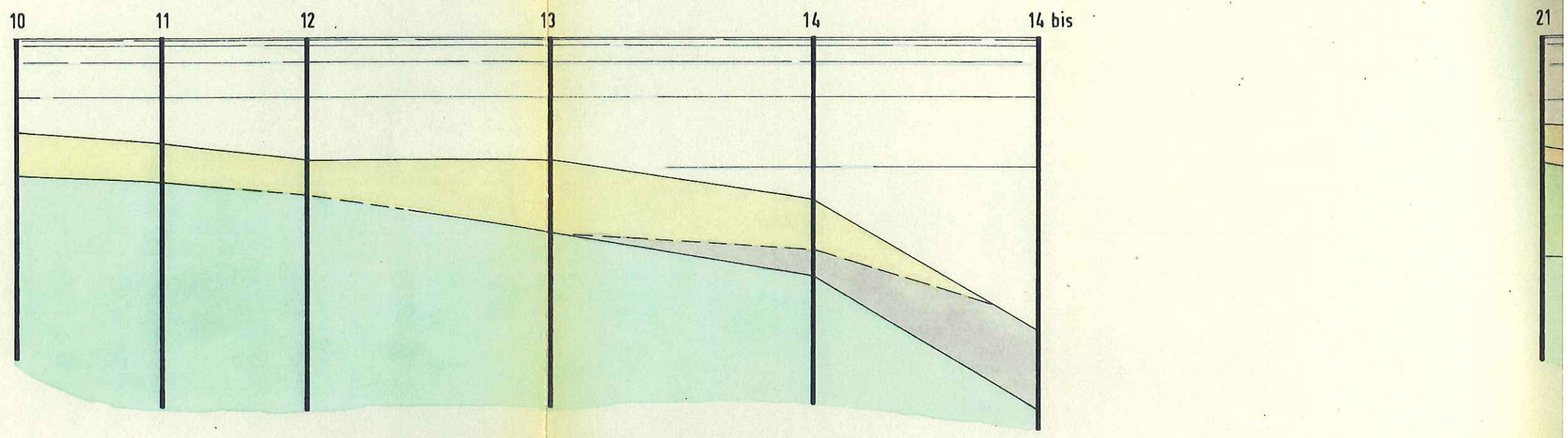
SEZIONE B-B



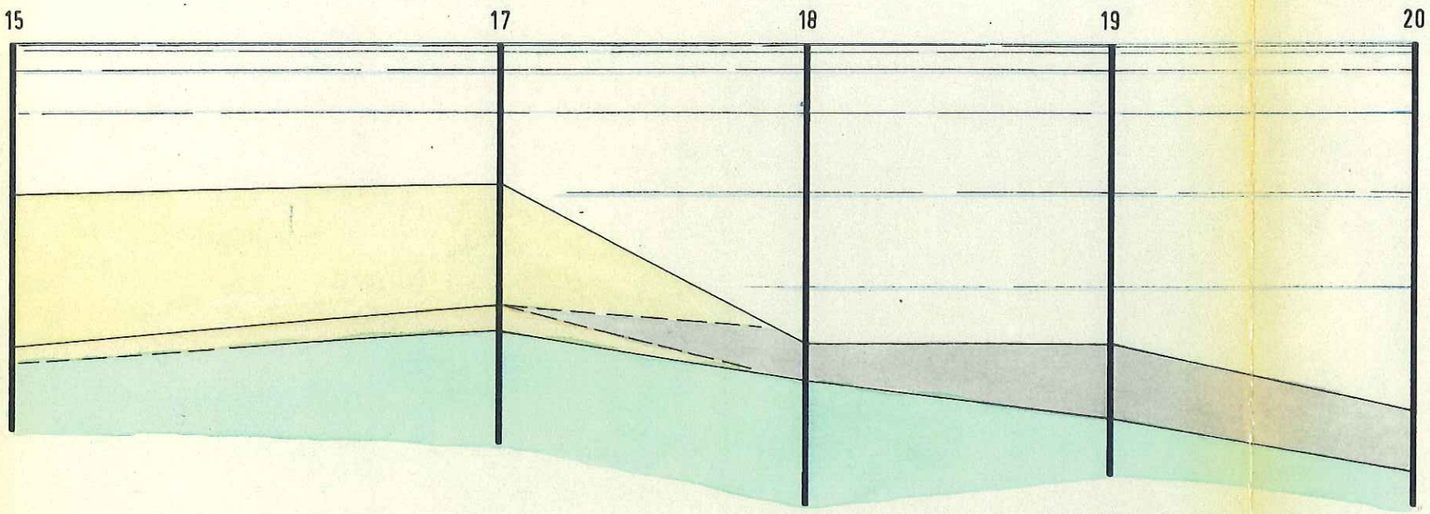
SEZIONE C-C (β)



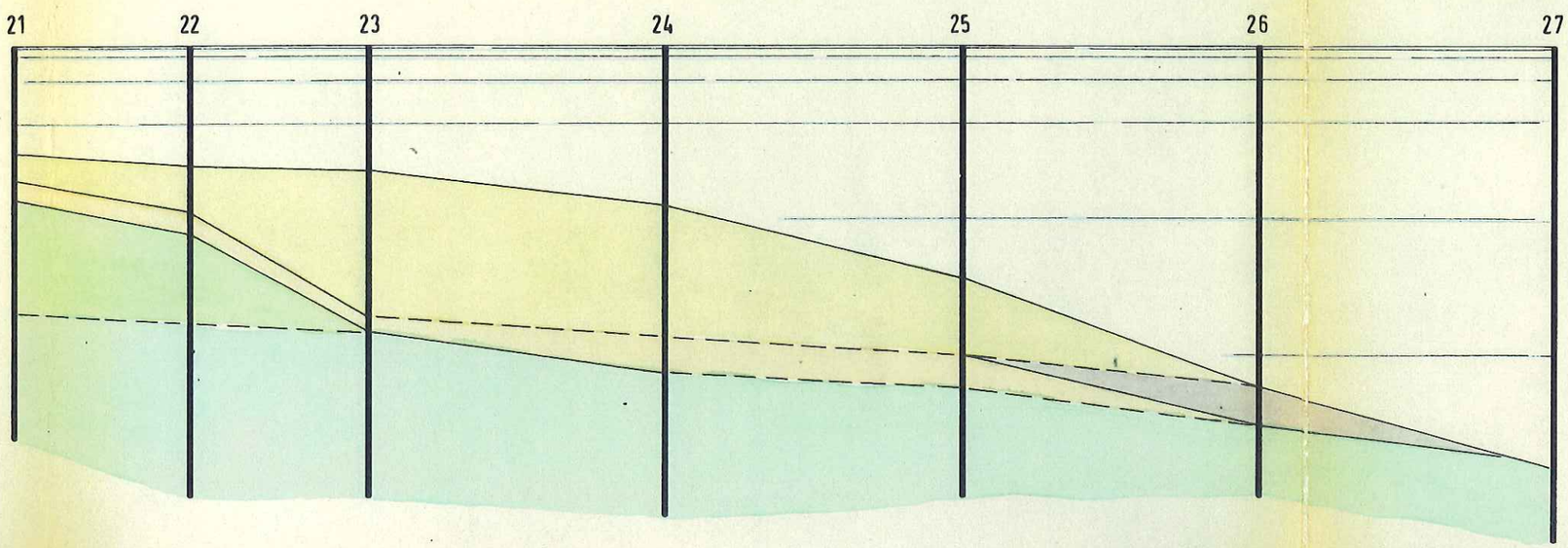
SEZIONE D-D



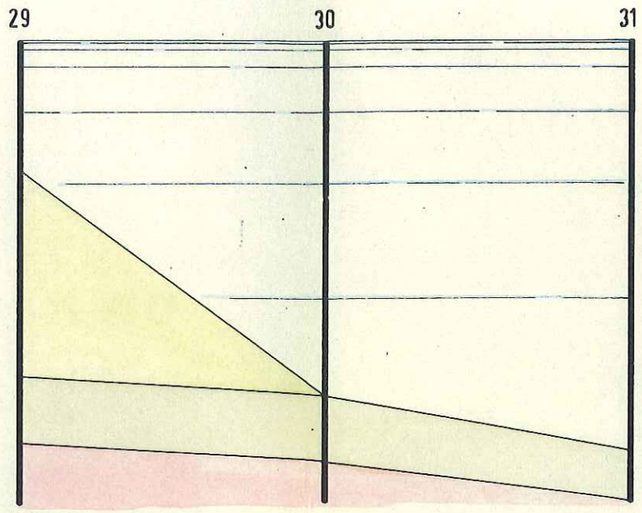
SEZIONE E - E



SEZIONE F - F



SEZIONE C - C (8)



Allegato D

Indagini per la costruzione del porto petroli (campagna Ligursonda)

CARATTERISTICHE LITOLOGICHE DEI FONDALI MARINI PRESSO MULTEDO (GENOVA)

PROF. ING. MANFREDO MANFREDINI

CARATTERISTICHE LITOLOGICHE DEI FONDALI MARINI PRESSO MULTEDO (GENOVA).

Il giorno 21 novembre 1961, per incarico dell'Impresa Pietro Cidonio, ho eseguito un sopraluogo in località Multedo, presso Sestri Ponente, in provincia di Genova, allo scopo di esaminare i materiali estratti durante gli scavi per la costruzione dei nuovi pontili per l'attracco delle petroliere.

I pontili in costruzione, ordinati da Ovest verso Est, sono i seguenti: pontile A con un fondale di -11, pontile B con un fondale di -13, pontile C con un fondale di -15.

I fondali naturali della zona sono notevolmente più alti: per il pontile A si va da un minimo di m.4,75 ad un massimo di circa 11 metri; per il pontile B da m.4,40 a circa 13 metri; per il pontile C da m.4,00 a circa 13 metri.

Per la costruzione del porto delle petroliere sono previsti 880.000 metri cubi di scavo.

I sondaggi eseguiti dal Consorzio del Porto di Genova nella zona antistante la località Multedo, prima dell'inizio dei lavori, avevano indicato la presenza di limi e terreni sciolti alluvionali fino ad una profondità di 20 metri circa.

Invece, in alcune zone del futuro porto delle petroliere, raggiunta una certa profondità di scavo, è stato impossibile proseguire il lavoro per mezzo delle draghe in quanto, invece del limo previsto, si è incontrato un substrato roccioso che non è stato possibile asportare direttamente, nè con le draghe, nè con le benne .

Quindi il lavoro di scavo è proseguito frantumando la roccia con mine, collocate all'estremità di sondaggi, spinti fino ad oltre un metro al di sotto della profondità massima di scavo, ed estraendo il materiale frantumato per mezzo di benne.

Lo scavo per mezzo di mine è attualmente in corso presso la radice del pontile B. Inoltre sono stati eseguiti dei "saggi" in alcuni punti delle fondazioni del pontile B, asportando il limo con la benna e raccogliendo alcuni campioni della roccia sottostante per mezzo di palombari.

Durante il sopraluogo ho assistito al brillamento delle mine presso la radice del pontile B ed ho esaminato i materiali estratti per mezzo della benna; mi sono soffermato per un certo tempo sulla draga, che stava scavando al largo in una zona posta presso il pontile B, in modo da vedere il materiale limoso ed alluvionale asportato dal fondo del mare; ho preso visione dei campioni di roccia, raccolti in corrispondenza dei saggi eseguiti lungo l'asse del pontile B e attualmente conservati nel magazzino dell'Impresa Cidonio.

Inoltre ho compiuto un vasto giro nella zona immediatamente retrostante la costa di Sestri Ponente e compresa fra il T.Varenna ad W e il T.Chiaravagna ad Est, per esaminare le caratteristiche litologiche delle formazioni geologiche affioranti.

I materiali estratti dai fondali del costruendo porto delle petroliere possono suddividersi in tre categorie.

1. Limi, fanghi, sabbie, alluvioné ciottolose.

Questo materiale, generalmente di colore grigio o nerastro, costituisce una coltre di spessore variabile, che ricopre il fondo del mare nella zona interessata dai tre pontili.

In qualche caso entro il limo si rinvengono alcuni ciottoli isolati, generalmente molto arrotondati, di dimensioni variabili, fino ad un massimo di 40-50 centimetri di diametro.

I limi e i fanghi sono facilmente asportati dalla draga e dalle benne.

In alcune zone, per esempio presso la banchina fra i pontili A e B, gli elementi ciottolosi, immersi nel limo, sono particolarmente abbondanti, in modo da costituire la massima parte del deposito alluvionale.

Lo scavo di questo materiale per mezzo della draga ha presentato qualche difficoltà.

2. Serpentina.

Nei pressi della redice del pontile B e nei saggi eseguiti

lungo l'asse dello stesso pontile, a 133, 177, 235 metri di distanza dalla costa, sono stati portati in superficie frammenti e grossi scheggioni di una roccia compatta, di alto peso specifico, con struttura olocristallina, di colore verde scuro più o meno cupo, con qualche spalmatura di colore rossastro, untuosa al tatto in corrispondenza delle superfici di rottura, classificabile come serpentina.

Come è noto la serpentina costituisce la massima parte della catena appenninica retrostante la riviera di ponente, nel tratto compreso fra Sampierdarena ad Est e Savona ad Ovest.

3. Conglomerato dell'Oligocene:

Il terzo materiale, estratto dai fondali marini di Multedo, è un conglomerato, costituito da elementi abbastanza arrotondati di "roccie verdi", in prevalenza serpentina, da qualche raro ciottolo di quarzo e da alcuni frammenti di micascisto.

Gli elementi del conglomerato hanno dimensioni molto variabili, generalmente comprese fra uno o due millimetri e qualche centimetro; non mancano elementi di dimensioni maggiori con diametri di una ventina di centimetri e più.

I granuli di dimensioni minori sono addensati nei vuoti compresi fra i ciottoletti più grandi di modo che il cemento del conglomerato si riduce a qualche velo marnoso, generalmente di colore rossastro, che avvolge gli elementi di dimensioni maggiori ed ingloba i granuli più piccoli.

La roccia, abbastanza compatta in condizioni naturali di affioramento, tanto da non poter essere intaccata dalla draga e dalle

benne, portata in superficie, si disgrega facilmente sotto la pressione delle mani per la poca resistenza e la piccola quantità del cemento marnoso presente.

Sulla facile disgregabilità dei campioni osservati ha certamente influito anche l'azione delle mine.

Questo conglomerato, che non può assolutamente considerarsi come un deposito alluvionale recente, è attribuibile con ogni probabilità all'Oligocene (Terziario).

Infatti in molte località della riviera ligure di ponente (Celle, Varazze, Cogoleto, Arenzano, Acquasanta, Genova Centro, ecc.) si trovano affioramenti di conglomerato oligocenico sotto forma di placche isolate, di spessore variabile, sovrapposte alle formazioni geologiche più antiche e di dimensioni più o meno grandi.

Nei fondali marini di Multedo il conglomerato oligocenico è stato individuato fino ad ora presso la linea di costa, in corrispondenza del pontile B.

Le conoscenze attuali non permettono di eseguire una ricostruzione precisa delle caratteristiche geologiche e litologiche del fondo marino della zona antistante Multedo; ma, integrando i dati ricavati dai saggi fino ad ora eseguiti con le conoscenze sulla geologia dell'immediato retroterra, si può giungere alle seguenti conclusioni.

Il substrato roccioso della zona antistante Multedo è costituito da una formazione serpentinosa di grande estensione e spessore, ricoperta a luoghi da una placca più o meno discontinua di conglomerati dell'Oligocene.

L'estensione e lo spessore di questa copertura conglomeratica non sono conosciuti, ma probabilmente la loro entità è minima.

Al di sopra di questo substrato roccioso antico, costituito da serpentina e conglomerato oligocenico, si trova la coltre recente formata da limi, fanghi e sabbie con ciottoli isolati.

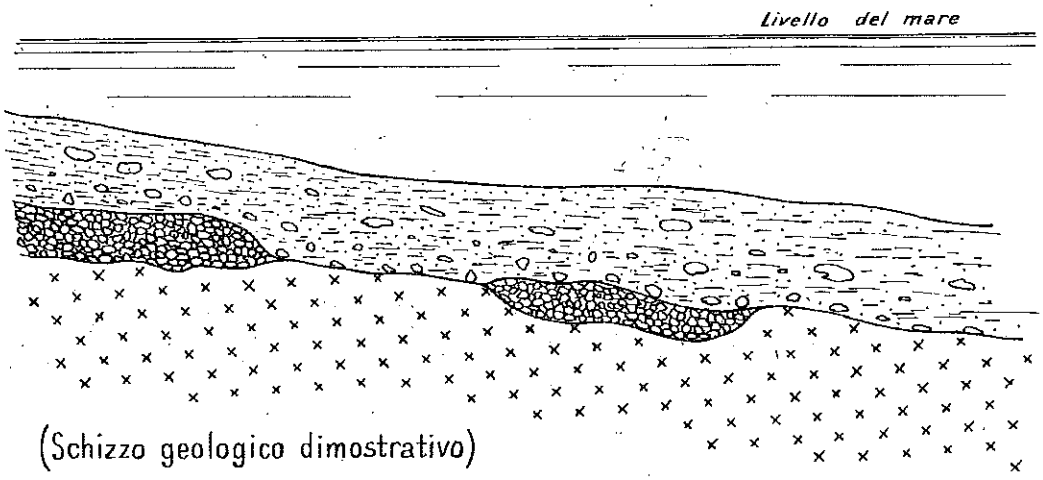
In alcune zone i depositi limosi recenti, particolarmente ricchi di elementi lapidei arrotondati, possono considerarsi come delle alluvionè ciottolose.

I rapporti fra le varie formazioni litologiche sono schematicamente illustrati nella sezione indicativa allegata alla presente relazione.

Roma, 3o novembre 1961

Prof.Ing.Manfredo Manfredini

Lib.Doc.in Geologia Applicata



(Schizzo geologico dimostrativo)

Limi e fanghi

Conglomerato cementato dell'Oligocene

Serpentina

All. 5

PROFILI STRATIGRAFICI

DEI

SONDAGGI GEOGNOSTICI

eseguiti con macchina a rotazione "sensitiva" nel PORTO PETROLI di Genova-Multedo, ai pontili **B, C, D,** per conto del- lo spett.le :

CONSORZIO AUTONOMO DEL PORTO DI GENOVA

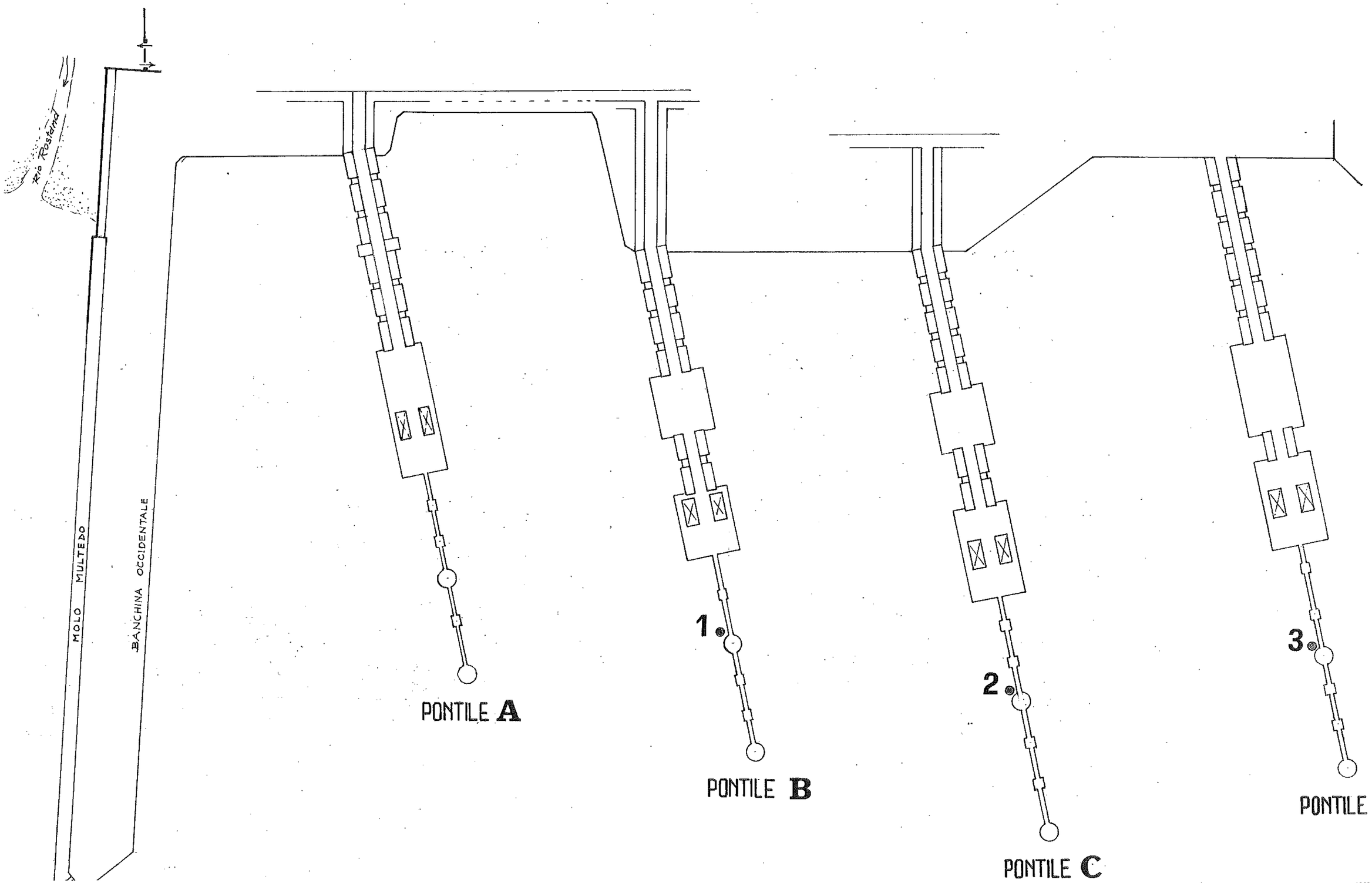
LIGURSONDA S.A.S.
SONDAGGI GEOGNOSTICI - PALIFICAZIONI - CEMENTAZIONI - POZZI - GUNITE
GENOVA

DATA	DISEGNO n°	SCALA	DIREZIONE LAVORI	IL GEOLOGO	IL DISEGNATORE
18-3-1969	S. 201•69	dei profili	LIGURSONDA	Dott. Bruno Limoncelli	Cesare Mattucci

PORTO PETROLI

PLANIMETRIA E POSIZIONE DEI SONDAGGI

SCALA 1:2000



QUOTA ASSOLUTA

SONDAGGIO N° 1

QUOTA ASSOLUTA	PROFONDITÀ	POTENZA STRATI	STRATIGRAFIA	NATURA del TERRENO
	0,00			Tirante acqua.
	-12,50	12,50		
	-13,10	0,60		Materiale di riporto a grana fine.
	-14,10	1,00		Blocchi di gettata, calcareo-dolomitici.
		4,50		Sabbia limosa grigio-verdina.
	-18,60			
		11,40		Serpentina intensamente brecciata, ridotta in sabbia dalla corona rotante.
	-30,00			

SONDAGGIO N° 2

QUOTA ASSOLUTA	PROFONDITÀ	POTENZA STRATI	STRATIGRAFIA	NATURA del TERRENO
	0,00			Tirante acqua.
	-13,30	13,30		
	-15,00	1,70		Materiale di riporto a grana fine.
	-16,20	1,20		Blocchi di gettata, calcareo-dolomitici
		14,70		Serpentina intensamente brecciata, ridotta in sabbia dalla corona rotante.
	-30,90			

SONDAGGIO N° 3

QUOTA ASSOLUTA	PROFONDITÀ	POTENZA STRATI	STRATIGRAFIA	NATURA del TERRENO
	0,00			Tirante acqua.
	-15,00	15,00		
	-16,10	1,10		Materiale di riporto a grana fine.
	-18,30	2,20		Blocchi di gettata, calcareo-dolomitici.
	-19,80	1,50		Sabbia limosa grigio-verdina.
				Argilla di origine marina.
	-25,30			

RELAZIONE GEOLOGICO-GEOGNOSTICA

ISOLOTTO DI ORMEGGIO INTERMEDIO DEL PORTO PETROLI DI GENOVA MULTEDO

I sondaggi geognostici dei quali figurano allegate le colonne stratigrafiche sono stati effettuati su tre pontili di attracco protendentisi verso mare e prospicienti il Porto Petroli di Genova-Multedo.

Le zone ispezionate sono state interessate da gettate di detriti fini e di massi rocciosi di natura calcareo-dolomitica per la realizzazione delle fondazioni dei pontili stessi.

Il fondale naturale é pertanto ricoperto-oltre che,naturalmente, da 12 ÷ 15 m. di acqua marina- da materiale di riporto. Esso é costituito da una sorta di roccia verde (verosimilmente serpentinosa) intensamente brecciata; la struttura ha impedito all'attrezzo perforatore di ricavare "carote" vere e proprie, per cui la formazione é stata prelevata sotto forma di sabbia a spigoli vivi,verdina.

Ciò sta a dimostrare una complessiva friabilità del substrato lapideo. La identificazione della roccia di fondo é comunque forzatamente legata ai reperti delle terebrazioni, non essendo stato possibile prendere visione di un frammento strutturato, sia pure di ridotte dimensioni.

Da notare comunque che il fondale naturale immerge sensibilmente da ponente a levante, dal pontile B a quello D, cioé; in corrispondenza di quest'ultimo, anzi, non é stato intercettato dal relativo sondaggio.

Dott. Bruno Limoncelli.

Allegato E
Indagini per la costruzione dell'hotel Sheraton Aeroporto

Spett.le
STUDIO DI INGEGNERIA CIVILE
Prof.Ing.Alessandro LA MAGNA
Prof.Ing.GIORGIO BERARDI
Via Montallegro 1
16145 GENOVA

C O R I M E C I T A L I A N A S. p. A.

Viale Restelli 5 -20124 MILANO

o
o

INDAGINE GEOGNOSTICA RELATIVA AL

COSTRUENDO HOTEL

NELL'AREA AEROPORTUALE DI GENOVA

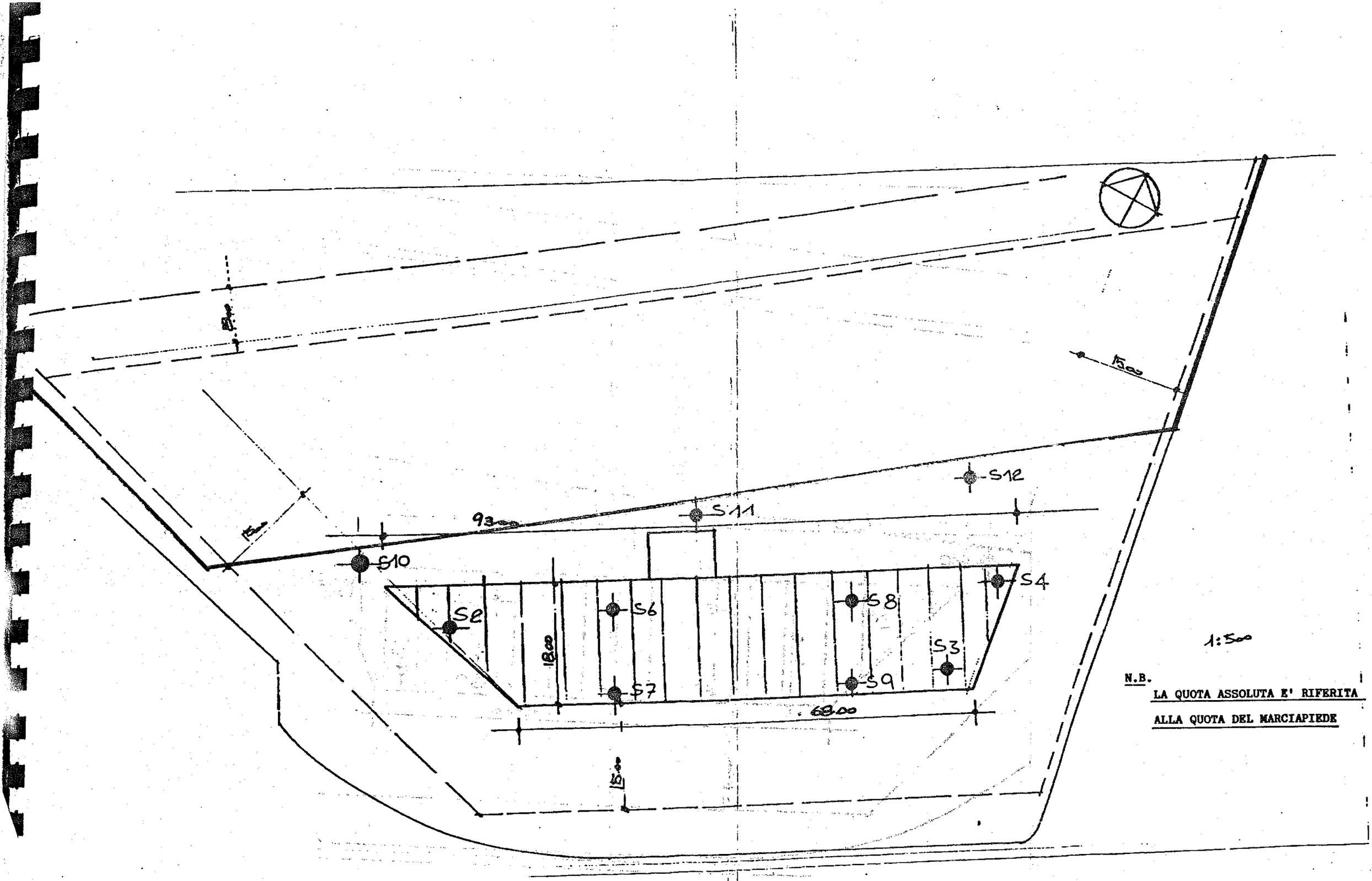
o
o

-PLANIMETRIA CON UBICAZIONE DEI SONDAGGI.

-SONDAGGI.

-CONTROLLO LIVELLO DI FALDA.

-PROVE DI PENETRAZIONE DINAMICA STANDARD (S.P.T.)



N.B.

LA QUOTA ASSOLUTA E' RIFERITA

ALLA QUOTA DEL MARCIAPIEDE

Committente	Località
CO.RI.MEC. MILANO	AEROPORTO GENOVA

PERFORAZIONE rotazione	OPERATORE	DATA	SONDAGGIO
iniziale mm. finale mm. Ø 100	CONTROLLO	6/12/89	n. 2

QUOTE assoluto mt.	QUOTE relativo al p.o. mt.	POTENZA STRATI mt.	Scala mt.	SCHEMA stratigrafico	CARATTERISTICHE GOEGNOSTICHE E GEOTECNICHE	ACQUA falde e perdite	POCKET Penetrometer Kg. - cm2	carotag. %
-0.60	0.00	10.50	1–10		Terreno di riporto costituito da macerie, residui di mattoni terra argillosa con livelli melmosi, piccoli ciottoli e con resti di radici, con al fondo strato di sabbia limosa nera			
-11.10	10.50	14.50	11–23		Sabbia fine grigia addensata con frammenti di conchiglie			
-25.60	25.00	6.00	24–29		Sabbia molto fine grigia addensata con abbondante ghiaietto 0,5/1 cm e ghiaia sparsa da subangolare a frequentemente ad elementi appiattiti, arrotondata 2/5cm con rari elementi 8/10 cm			
-31.60	31.00	2.00	30–32		Ghiaia e ghiaietto c.s. con rari ciottoli Ø 12/15 in matrice argillosa di color giallo nocciola con striature verdi e marroni, compatta			
-33.60	33,00	3.00	33–36		Sabbia finissima addensata grigio scura molto limosa con frammenti di conchiglie			
-36.60	36.00		37–48					

Committente	Località
CO.RI.MEC MILANO	AEROPORTO GENOVA

PERFORAZIONE rotazione	OPERATORE	DATA	SONDAGGIO
iniziale mm. finale mm. Ø 100	CONTROLLO	28/11/89	n. 3

QUOTE assoluto mt.	QUOTE relativo al p.o. mt.	POTENZA STRATI mt.	Scala mt.	SCHEMA stratigrafico	CARATTERISTICHE GOEGNOSTICHE E GEOTECNICHE	ACQUA falde e perdite	POCKET Penetrometer Kg. - cm2	carotag. %
- 0.35	0.00	9.70	1 2 3 4 5 6 7 8 9		Terreno di riporto costituito da macerie, residui di mattoni terra argillosa con livelli melmosi, piccoli ciottoli, con resti di radici, con al fondo strato di sabbia limosa nera			
-10.05	9.70	14.30	10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24		Sabbia molto fine grigia addensata con frammenti di conchiglie			
-24.35	24.00	4.00	25 26 27 28		Sabbia molto fine grigia addensata con abbondante ghiaietto 0.5/1 cm e ghiaia sparsa da subangolare ad arrotondata frequentemente ad elementi appiattiti 2/5 cm con rari elementi 8/10 cm			
-28.35	28.00	5.00	29 30 31 32 33		c.s. Ghiaia e ghiaietto con rari ciottoli Ø 12/15 in matrice argillosa di color giallo nocciola con striature verdi e marrone, compatta			
-33.35	33.00	3.40	34 35 36		Sabbia finissima addensata grigio scura molto limosa con frammenti di conchiglie			
-36.75	36.40		37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48					

Committente	Località
CO.RI.MEC MILANO	AEROPORTO GENOVA

PERFORAZIONE rotazione	OPERATORE	DATA	SONDAGGIO
iniziale mm Ø 100 finale mm.	CONTROLLO	1/12/89	n. 4

QUOTE assoluto mt.	QUOTE relativo al p.o. mt.	POTENZA STRATI mt.	Scala mt.	SCHEMA stratigrafico	CARATTERISTICHE GOEGNOSTICHE E GEOTECNICHE	ACQUA falde e perdite	POCKET Penetrometer Kg. - cm2	carotag. %
- 0.20	0.00	5.00	1 2 3 4 5 6 7 8 9		Terreno di riporto costituito da macerie, residui di mattoni terra argillosa con livelli melmosi, piccoli ciottoli, con resti di radici, con al fondo strato di sabbia limosa nera			
-10.20	10.00	14.00	10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23		Sabbia molto fine grigia addensata con frammenti di conchiglie			
-24.20	24.00	5.00	24 25 26 27 28		Sabbia molto fine grigia addensata con abbondante ghiaietto 0.5/1 cm e ghiaia sparsa da subangolare ad arrotondata frequentemente ad elementi appiattiti 2/5 cm con rari elementi 8/10 cm			
-29.20	29.00	4.00	29 30 31 32		c.s. Ghiaia e ghiaietto con rari ciottoli Ø 12/15 in matrice argillosa di color giallo nocciola con striature verdi e marrone, compatta			
-33.20	33.00	7.00	33 34 35 36 37 38 39		Sabbia finissima addensata grigio scura molto limosa con frammenti di conchiglie			
-40.20	40.00		40 41 42 43 44 45 46 47 48					

Committente	Località
CO.RI.MEC. MILANO	AEROPORTO GENOVA

PERFORAZIONE rotazione	OPERATORE	DATA	SONDAGGIO
iniziale mm. Ø 100 finale mm.	CONTROLLO	17/11/89	n. 6

QUOTE assoluto mt.	QUOTE relativo al p.o. mt.	POTENZA STRATI mt.	Scala mt.	SCHEMA stratigrafico	CARATTERISTICHE GOEGNOSTICHE E GEOTECNICHE	ACQUA falde e perdite	POCKET Penetrometer Kg. - cm2	carotag. %
- 0.54	0.00	9.50	1 2 3 4 5 6 7 8 9		Terreno di riporto costituito da macerie, residui di mattoni terra argillosa con livelli melmosi, piccoli ciottoli, con resti di radici, con al fondo starto di sabbia limosa nera			
-10.04	9.50	2.00	10 11		Sabbia molto fine grigia addensata con frammenti di conchiglie			
-12.04	11.50		12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48					

Committente	Località
CO.RI.MEC. MILANO	AEROPORTO GENOVA

PERFORAZIONE rotazione	OPERATORE	DATA	SONDAGGIO
Iniziale mm. finale mm. ø 100	CONTROLLO	20/11/89	n. 7

QUOTE assoluto mt.	QUOTE relativo al p.o. mt.	POTENZA STRATI mt.	Scala mt.	SCHEMA stratigrafico	CARATTERISTICHE GOEGNOSTICHE E GEOTECNICHE	ACQUA falde e perdite	POCKET Penetrometer Kg. - cm2	carotag. %
- 0.35	0.00	11.00	1–10		Terreno di riporto costituito da macerie, residui di mattoni terra argillosa con livelli melmosi, piccoli ciottoli, con resti di radici, con al fondo strato di sabbia limosa nera			
-11.35	11.00	2.50	11–13		Sabbia molto fine grigia addensata con frammenti di conchiglie			
-13.85	13.50		14–48					

Committente	Località
CO.RI.MEC. MILANO	AEROPORTO GENOVA

PERFORAZIONE rotazione	OPERATORE	DATA	SONDAGGIO
iniziale mm. finale mm. Ø 100	CONTROLLO	16/11/89	n. 8

OUOTE assoluto mt.	OUOTE relativo al p.o. mt.	POTENZA STRATI mt.	Scala mt.	SCHEMA stratigrafico	CARATTERISTICHE GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE	ACQUA falde e perdite	POCKET Penetrometer Kg. - cm2	carotag. %
- 0.52	0.00	10.70	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		Terreno di riporto costituito da macerie, residui di mattoni terra argillosa con livelli melmosi, piccoli ciottoli, con resti di radici, con al fondo strato di sabbia limosa nera			
-11.22	10.70	2.10	11 12		Sabbia molto fine grigia addensata con frammenti di conchiglie			
-13.32	12.80		13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48					

Committente	Località
CO.RI.MEC. MILANO	AEROPORTO GENOVA

PERFORAZIONE rotazione	OPERATORE	DATA	SONDAGGIO
iniziale mm. finale mm. Ø 100	CONTROLLO	21/11/89	n. 9 SA

OUOTE assoluto mt.	OUOTE relativo al p.o. mt.	POTENZA STRATI mt.	Scala mt.	SCHEMA stratigrafico	CARATTERISTICHE GOEGNOSTICHE E GEOTECNICHE	ACQUA falde e perdite	POCKET Penetrometer Kg. - cm2	carotag. %
-0.40	0.00	11.00	1–10		Terreno di riporto costituito da macerie, residui di mattoni terra argillosa con livelli melmosi, piccoli ciottoli, con resti di radici, con al fondo strato di sabbia limosa nera			
-11.40	11.00	3.20	11–13		Sabbia molto fine grigia addensata con frammenti di conchiglie			
-13.60	13.20		14–48					

Committente	Località
CO.RI.MEC. MILANO	AEROPORTO GENOVA

PERFORAZIONE rotazione	OPERATORE	DATA	SONDAGGIO
iniziale mm Ø 100 finale mm.	CONTROLLO	14/11/89	n. 10

QUOTE assoluto mt.	QUOTE relativo al p.o. mt.	POTENZA STRATI mt.	Scala mt.	SCHEMA stratigrafico	CARATTERISTICHE GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE	ACQUA falde e perdite	POCKET Penetrometer Kg. - cm2	carotag. %
-0.76	0.00	4.80	1 2 3 4 5 6 7 8 9		Terreno argilloso costituito da macerie, residui di mattoni terra argillosa con livelli melmosi, piccoli ciottoli, con resti di radici, con al fondo strato di sabbia limosa nera			
-10.56	9.80	0.80	10		Sabbia molto fine grigia addensata con frammenti di conchiglie			
-11.36	10.60		11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48					

Committente	Località
CO.RI.MEC. MILANO	AEROPORTO GENOVA

PERFORAZIONE rotazione	OPERATORE	DATA	SONDAGGIO
iniziale mm. finale mm. Ø 100	CONTROLLO	15/11/89	n. 11

QUOTE assoluto mt.	QUOTE relativo al p.c. mt.	POTENZA STRATI mt.	Scala mt.	SCHEMA stratigrafico	CARATTERISTICHE GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE	ACQUA falde e perdite	POCKET Penetrometer Kg. - cm2	carotag. %
-0.65	0.00	10.00	1–9		Terreno di riporto costituito da macerie, residui di mattoni terra argillosa con livelli melmosi, piccoli ciottoli, con resti di radici, con al fondo starto di sabbia limosa nera			
-10.65	10.00	3.00	10–12		Sabbia molto fine grigia addensata con frammenti di conchiglie			
-13.65	13.00		13–48					

Committente	Località
CO.RI.MEC. MILANO	AEROPORTO GENOVA

PERFORAZIONE rotazione	OPERATORE	DATA	SONDAGGIO
iniziale mm. finale mm. Ø 100	CONTROLLO	16/11/89	n. 12

QUOTE assoluto mt.	QUOTE relativo ai p.o. mt.	POTENZA STRATI mt.	Scala mt.	SCHEMA stratigrafico	CARATTERISTICHE GOEGNOSTICHE E GEOTECNICHE	ACQUA falde e perdite	POCKET Penetrometer Kg. - cm2	carotag. %
- 0.30	0.00	11.00	1–10		Terreno di riporto costituito da macerie, residui di mattoni terra argillosa con livelli melmosi, piccoli ciottoli, con resti di radici, con al fondo strato di sabbia limosa nera			
-11.30	11.00	2.70	11–13		Sabbia molto fine grigia addensata con frammenti di conchiglie			
-14.00	13.70		14–48					

CONTROLLO LIVELLO DI FALDA Riferito alla quota del marciapiede (Testa del tubo piezometrico)

DATA	S 2	S 3	S 4	S 6	S 7	S 8	S 9	S 10	S 11	S 12
14/11/89								-3.40		
15/11/89								-3.45	-3.45	
16/11/89								-3.15	-3.15	-3.15
17/11/89						-2.75		-2.75	-2.75	-2.75
20/11/89				-2.85		-2.85		-2.85	-2.85	-2.85
21/11/85				-3.35	-3.35	-3.35		-3.35	-3.35	-3.35
23/11/85				-2.80	-2.80	-2.80	-2.80	-2.80	-2.80	-2.80
27/11/89				-3.40	-3.40	-3.40	-3.40	-3.40	-3.40	-3.40
28/11/89				-3.60	-3.60	-3.60	-3.60	-3.60	-3.60	-3.60
29/11/89				-3.40	-3.40	-3.40	-3.40	-3.40	-3.40	-3.40
30/11/89		-3.40		-3.40	-3.40	-3.40	-3.40	-3.40	-3.40	-3.40
01/12/89		-3.30		-3.30	-3.30	-3.30	-3.30	-3.30	-3.30	-3.30
04/12/89		-3.30	-3.30	-3.30	-3.30	-3.30	-3.30	-3.30	-3.30	-3.30
05/12/89		-3.30	-3.30	-3.30	-3.30	-3.30	-3.30	-3.30	-3.30	-3.30
06/12/89		-3.30	-3.30	-3.30	-3.30	-3.30	-3.30	-3.30	-3.30	-3.30
07/12/89	-3.30	-3.30	-3.30	-3.30	-3.30	-3.30	-3.30	-3.30	-3.30	-3.30

PROVE DI PENETRAZIONE DINAMICA STANDARD (S.P.T.)

CANTIERE: Costruendo nuovo Hotel Sheraton nell'area aeroportuale di Genova.

METODOLOGIA DI PROVA:

E' stato impiegato un penetrometro dinamico standard azionato da un maglio di Kg. 63,5 con un'altezza di caduta di 75 cm.
L'asta della sonda penetrometrica è munita di una punta conica di mm. 50,8 di diametro massimo ed angolo di conicità in punta di 60°.

Per garantire la perfetta discesa verticale le aste sono protette mediante una tubazione di rivestimento con 48 mm. di diametro esterno.

La prova penetrometrica viene eseguita nel corso di una perforazione al fondo del foro.
La prova consiste nel misurare il numero N. di colpi necessari per la penetrazione di 30 cm. nel terreno vergine (al fondo di un foro),dopo una penetrazione preliminare non inferiore a cm. 15 della punta.

Nei diagrammi allegati viene riportata la Resistenza Dinamica alla punta. Le quote di inizio e fine penetrazione sono riferite alla quota 0,00 del piano di campagna.

La Resistenza Dinamica alla penetrazione della punta viene espressa in modo indiretto mediante il numero dei colpi di maglio N. necessari per ottenere incrementi successivi di penetrazione normale pari a 30 cm.

PROVE DI PENETRAZIONE DINAMICA STANDARD (S.P.T.)

S O N D A G G I O N. 2

PROVA N.	PROVA A MT.	COLPI MAGLIO N.	QUOTA RIV.FORO	DATA
1'	11.25 11.30 11.60	2 4	11.00	04.12.89
2	13.85 14.00 14.30	4 14	13.85	04.12.89
3	16.45 16.60 16.90	7 11	16.45	04.12.89
4	19.00 19.15 19.45	4 10	19.00	04.12.89
5	21.75 21.90 22.20	3 12	21.75	05.12.89
6	24.35 24.50 24.80	16 30	24.50	05.12.89
7	26.85 27.00 27.30	12 16	26.85	05.12.89

PROVA N.	PROVA A MT.	COLPI MAGLIO N.	QUOTA RIV.FORO	DATA
8	30.00 30.15 30.45	2 9	30.00	06.12.89
9	33.00 33.15 33.45	3 8	33.00	06.12.89
10	36.00 36.15 36.45	5 7	36.00	06.12.89

DIAGRAMMA PROVE DI PENETRAZIONE DINAMICA STANDARD

(S.P.T.)

SONDAGGIO N. 2 PROVE N. 1 - 2 - 3 - 4

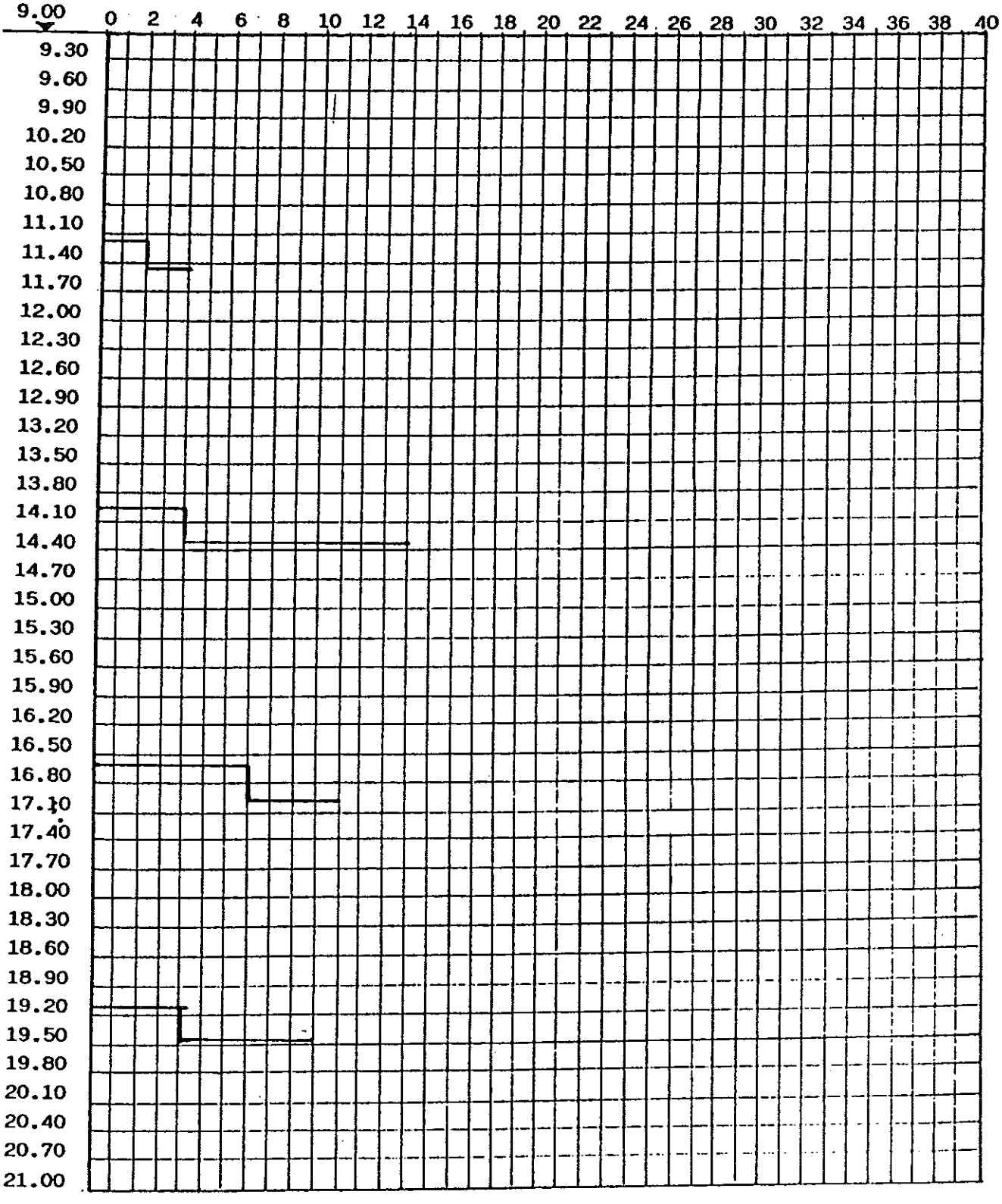


DIAGRAMMA PROVE DI PENETRAZIONE DINAMICA STANDARD

(S.P.T.)

SONDAGGIO N. 2 PROVE N. 5-6-7-8

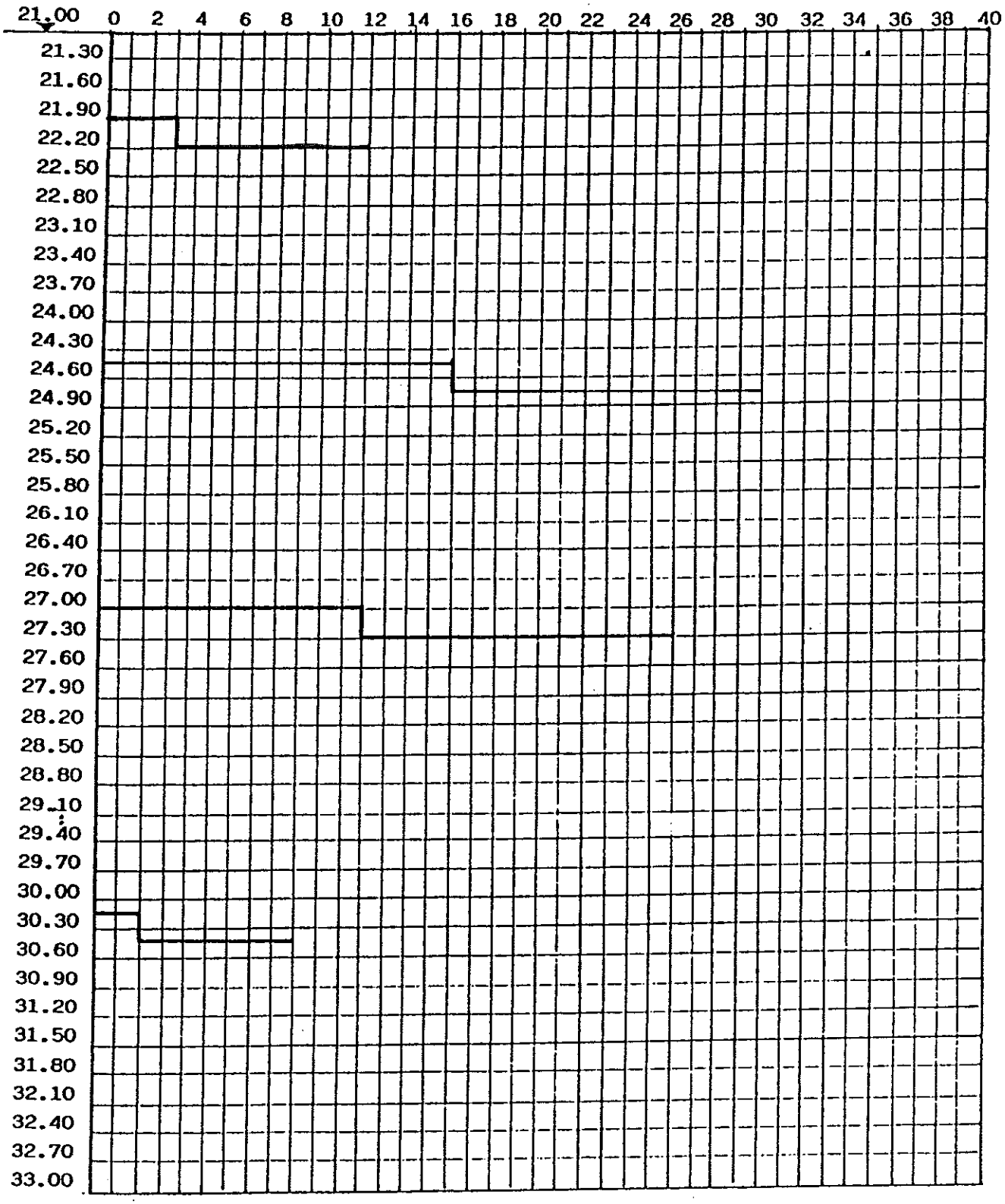
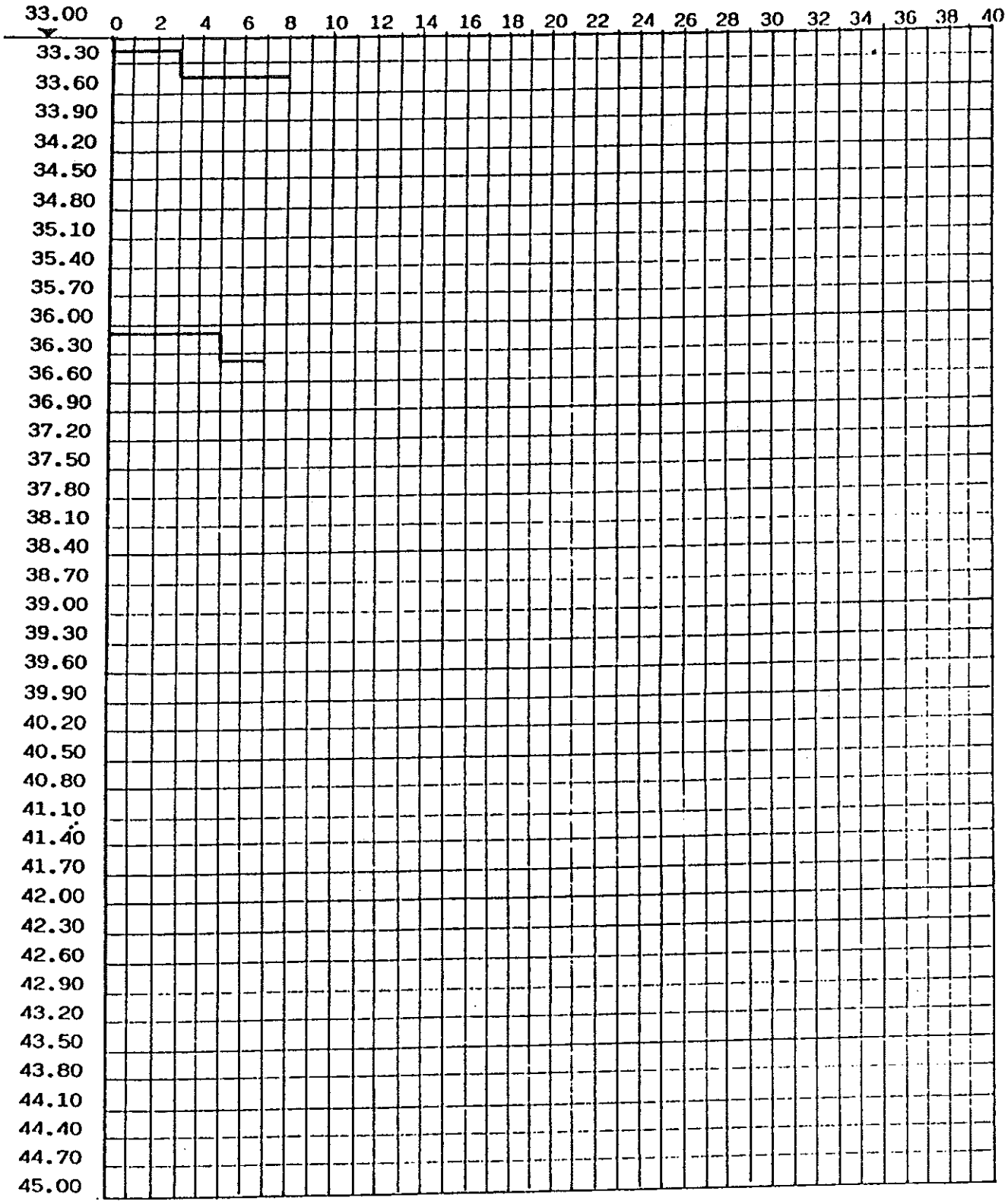


DIAGRAMMA PROVE DI PENETRAZIONE DINAMICA STANDARD

(S.P.T.)

SONDAGGIO N. 2 PROVE N. 9-10



PROVE DI PENETRAZIONE DINAMICA STANDARD (S.P.T.)

S O N D A G G I O N. 3

PROVA N.	PROVA A MT.	COLPI MAGLIO N.	QUOTA RIV.FORO	DATA
1	9.75 9.90 10.20	2 4	9.75	27.11.89
2	11.85 12.00 12.30	5 6	11.85	27.11.89
3	14.85 15.00 15.30	6 18	14.85	27.11.89
4	17.55 17.70 18.00	4 8	17.55	27.11.89
5	20.25 20.40 20.70	6 12	20.25	27.11.89
6	23.10 23.25 23.55	4 10	23.10	28.11.89
7	26.00 26.15 26.45	20 36	26.00	28.11.89

PROVA N.	PROVA A MT.	COLPI MAGLIO N.	QUOTA RIV.FORO	DATA
8	28.65 28.80 29.10	16 30	28.65	28.11.89
9	31.95 32.10 32.40	4 10	31.95	29.11.89
10	34.35 34.50 34.80	6 11	34.35	29.11.89
11	36.00 36.15 36.45	6 9	36.00	29.11.89

DIAGRAMMA PROVE DI PENETRAZIONE DINAMICA STANDARD

(S.P.T.)

SONDAGGIO N. 3 PROVE N. 1-2-3-4-5

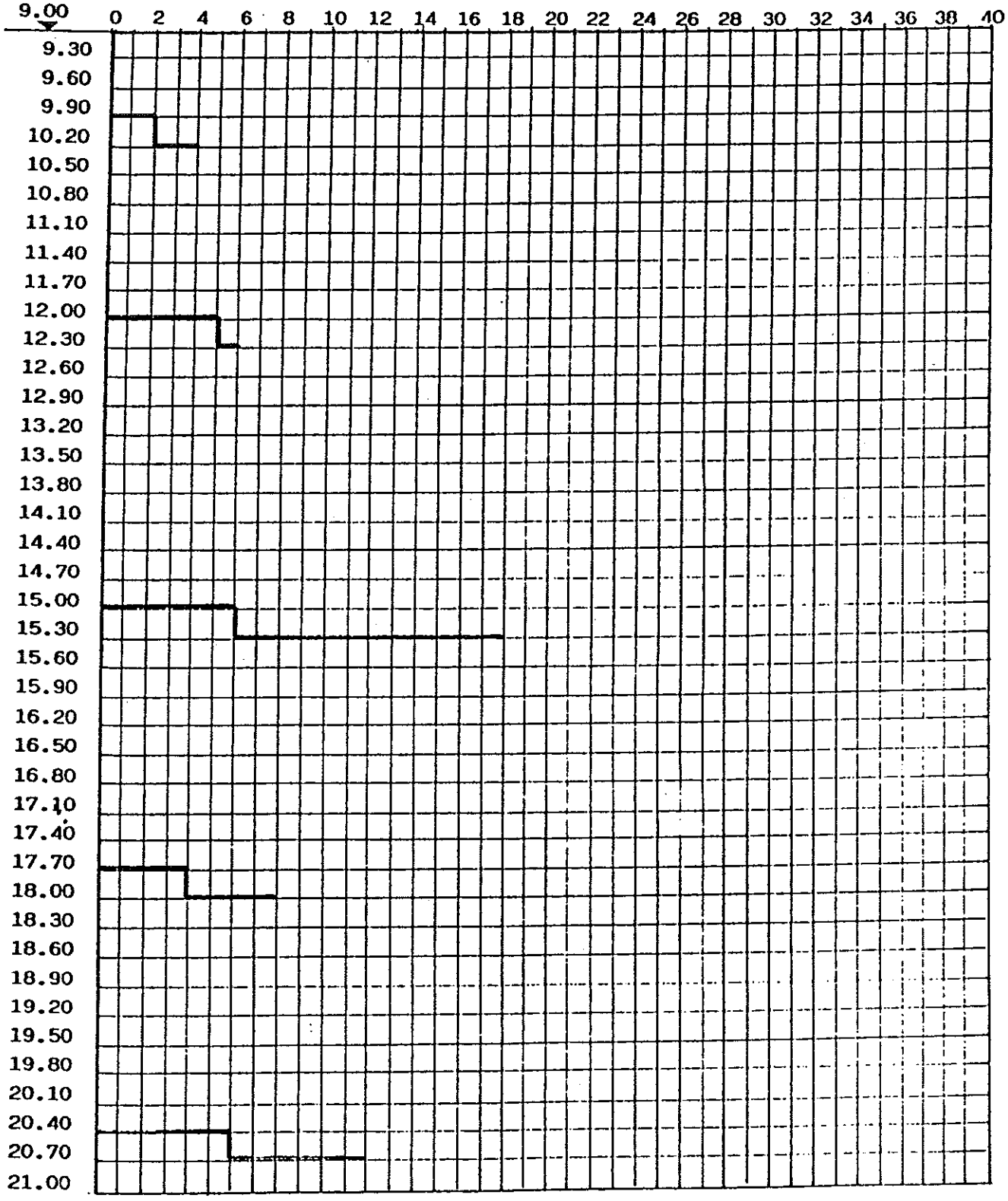


DIAGRAMMA PROVE DI PENETRAZIONE DINAMICA STANDARD

(S.P.T.)

SONDAGGIO N. 3 PROVE N. 6-7-8-9

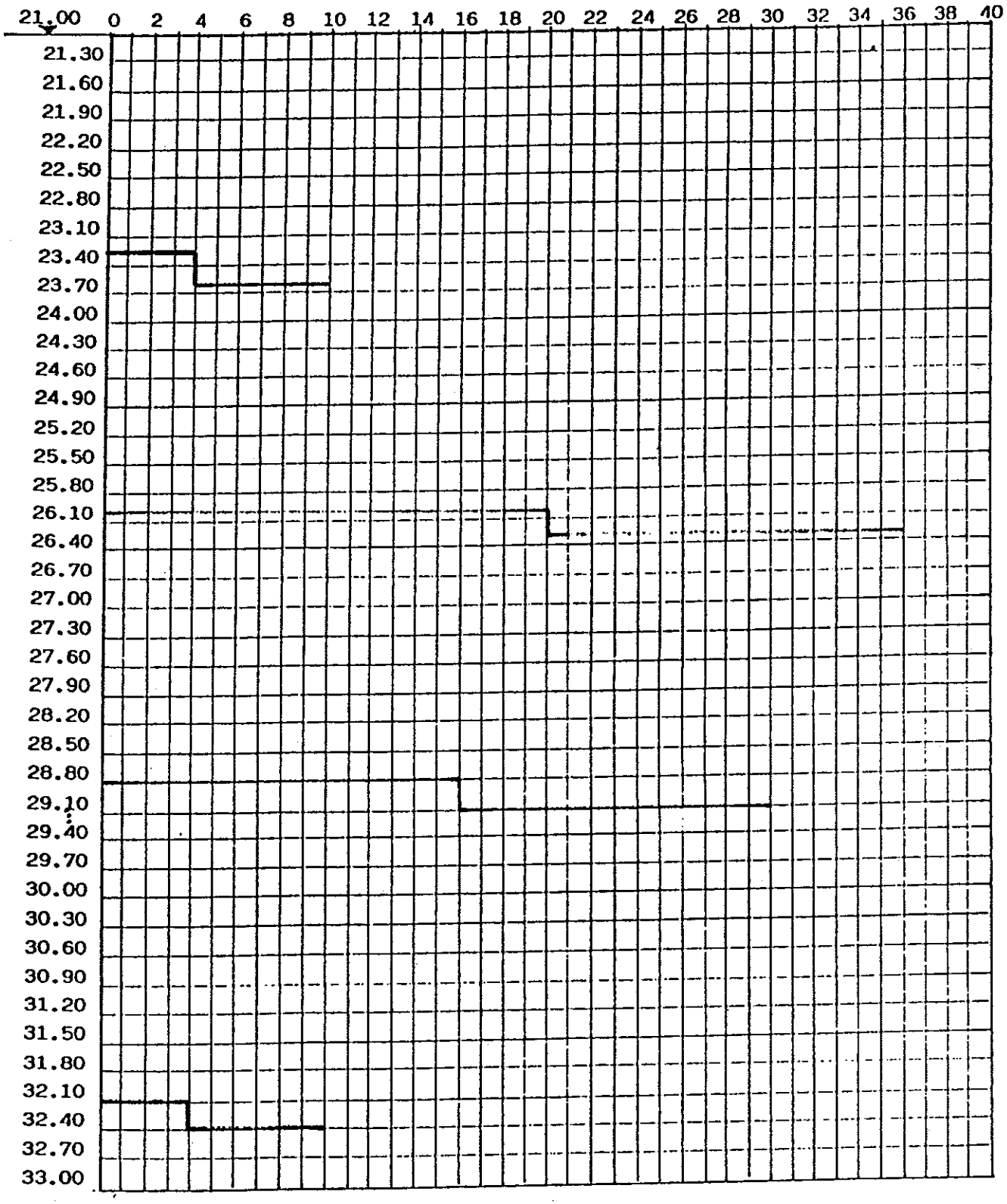
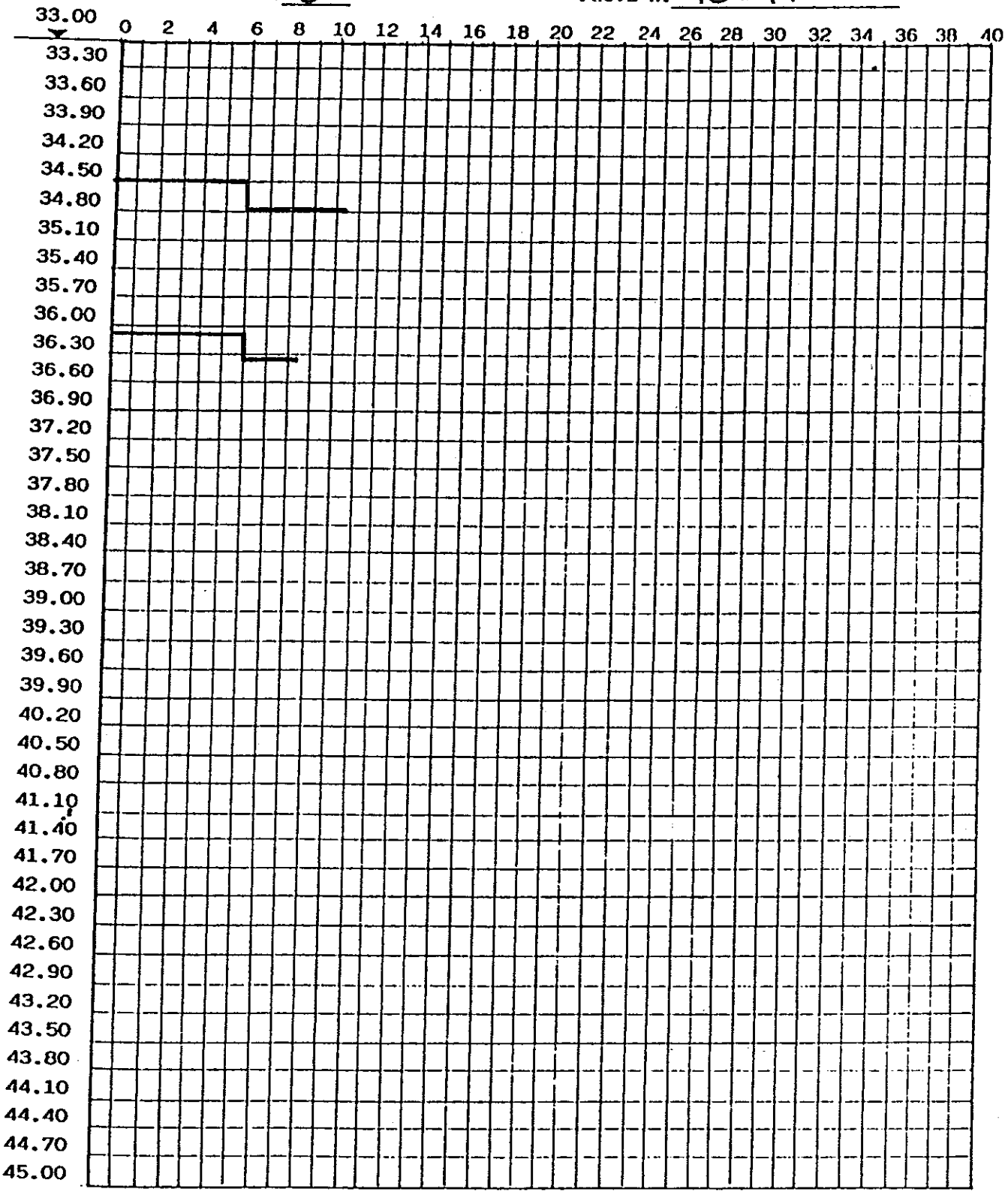


DIAGRAMMA PROVE DI PENETRAZIONE DINAMICA STANDARD

(S.P.T.)

SONDAGGIO N. 3 PROVE N. 10 - 11



PROVE DI PENETRAZIONE DINAMICA STANDARD (S.P.T.)

S O N D A G G I O N. 4

PROVA N.	PROVA A MT.	COLPI MAGLIO N.	QUOTA RIV.FORO	DATA
1	10.50 10.65 10.95	3 6	10.50	29.11.89
2	13.50 13.65 13.95	4 16	13.50	30.11.89
3	16.00 16.15 16.45	6 10	16.00	30.11.89
4	19.00 19.15 19.45	4 12	19.00	30.11.89
5	22.00 22.15 22.45	5 11	22.00	30.11.89
6	25.00 25.15 25.45	19 34	25.00	30.11.89
7	28.00 28.15 28.45	15 28	28.00	01.12.89

PROVA N.	PROVA A MT.	COLPI MAGLIO N.	QUOTA RIV.FORO	DATA
8	31.00 31.15 31.45	3 10	31.00	01.12.89
9	34.00 34.15 34.45	4 9	34.00	01.12.89
10	37.00 37.15 37.45	7 11	37.00	01.12.89
11	40.00 40.15 40.45	5 8	40.00	01.12.89

DIAGRAMMA PROVE DI PENETRAZIONE DINAMICA STANDARD

(S.P.T.)

SONDAGGIO N. 4 PROVE N. 1-2-3-4

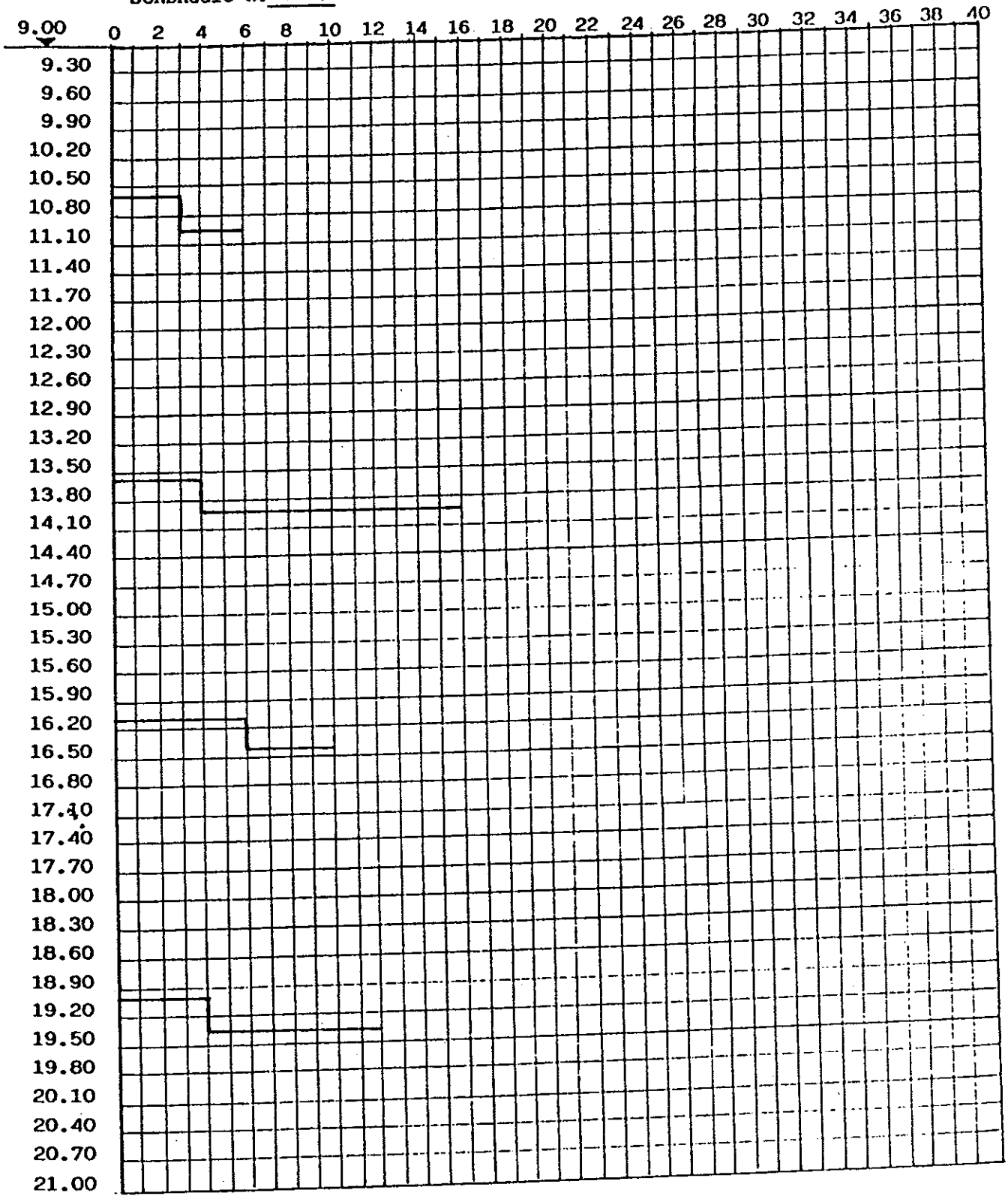


DIAGRAMMA PROVE DI PENETRAZIONE DINAMICA STANDARD

(S.P.T.)

SONDAGGIO N. 4 PROVE N. 5-6-7-8

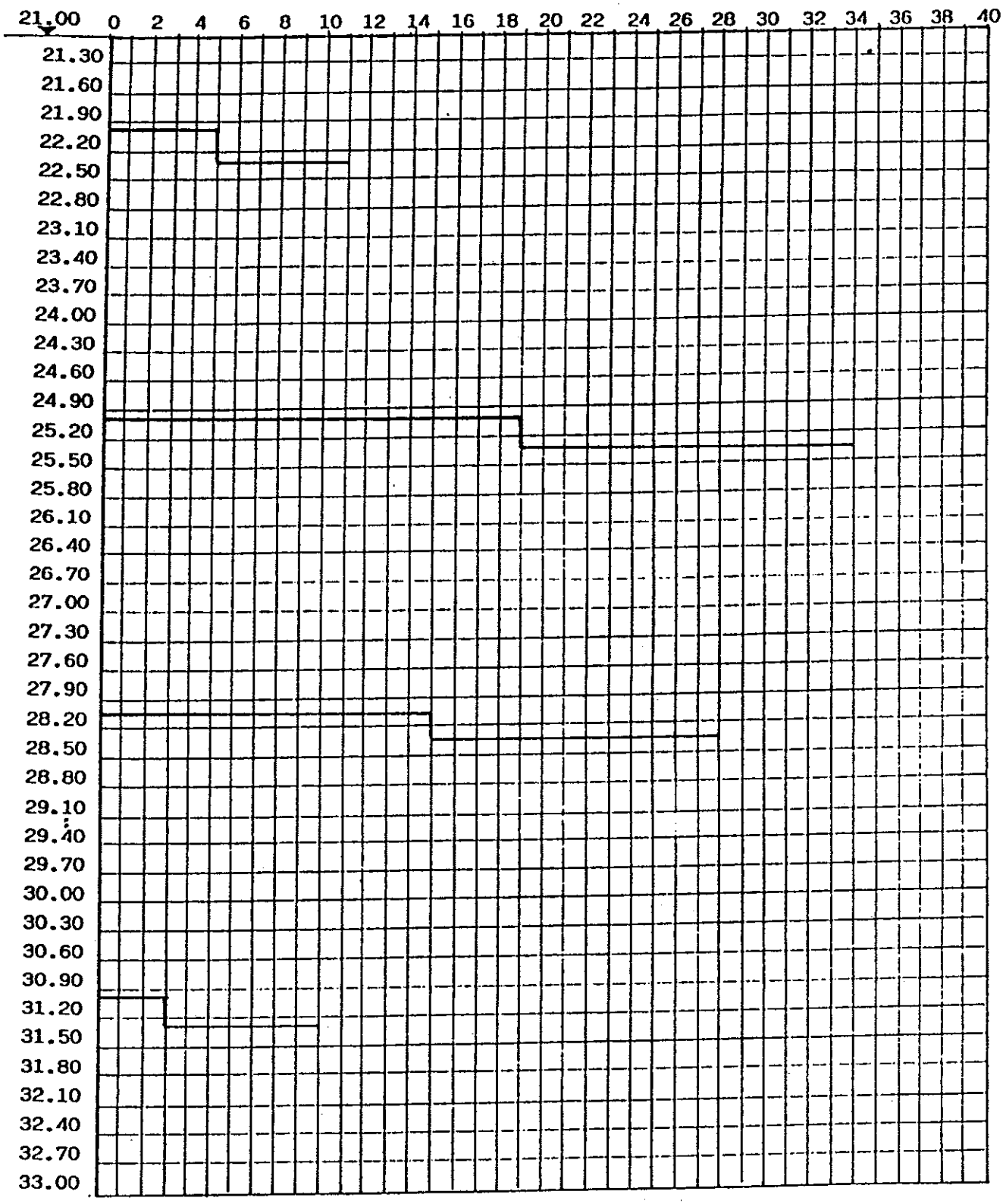
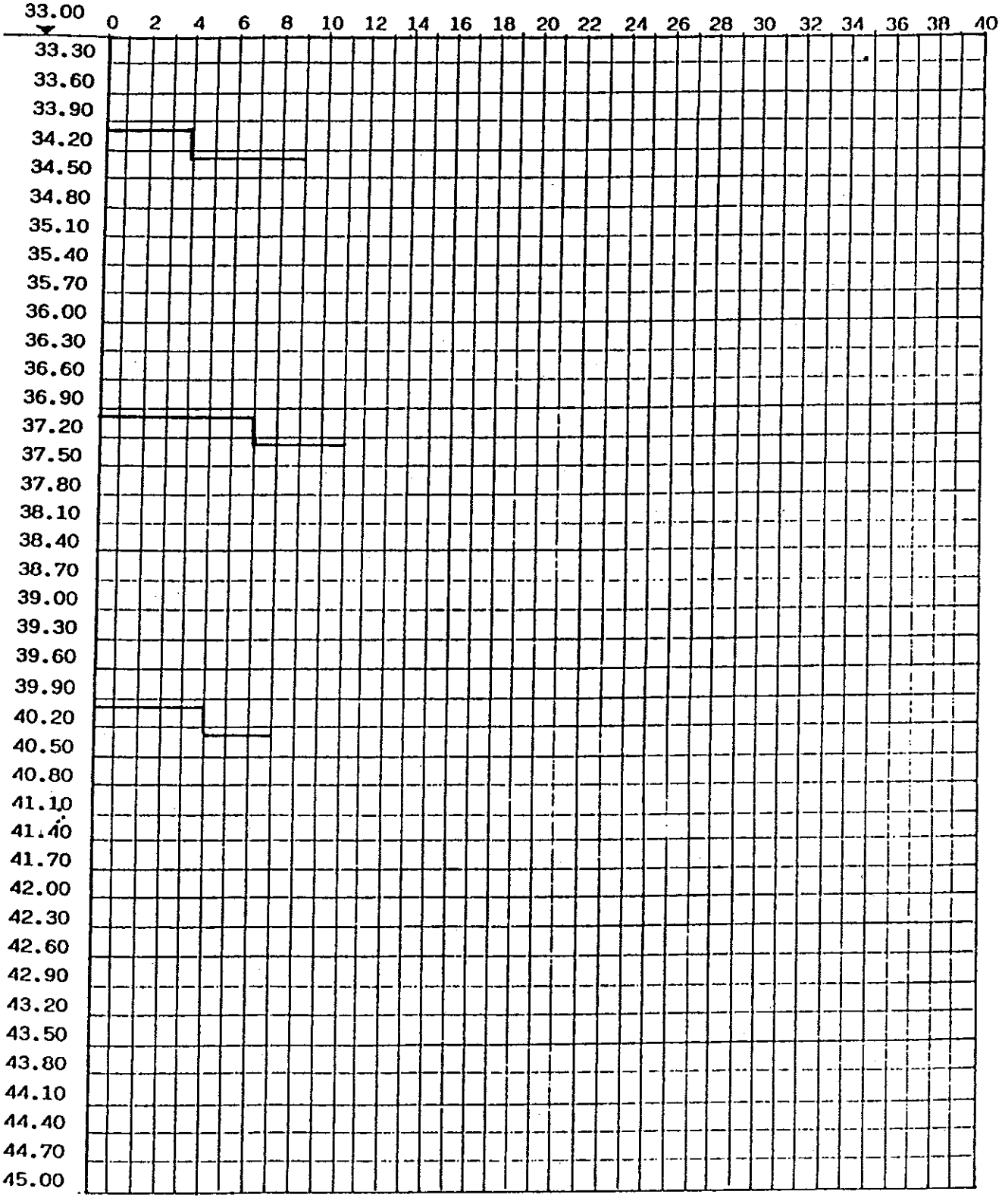


DIAGRAMMA PROVE DI PENETRAZIONE DINAMICA STANDARD

(S.P.T.)

SONDAGGIO N. 4 PROVE N. 9-10-11



INIECTOJET

lavori specializzati del sottosuolo

HOTEL SHERATON

- GENOVA -

OPERE FONDAZIONALI

* * * * *

MODALITA' ESECUTIVE

PALI DI FONDAZIONE

Parma, AGOSTO 1990

LM/av

INIECTOJET S.p.a. - Cap. Soc. L. 2.000.000.000 i.v.
43100 Parma (Italia) - Via Palestro, 2 - Tel. (0521) 250401 (4 linee r.a.) - Telefax (0521) 250481
20122 Milano (Italia) - Via Conservatorio, 22 - Tel. (02) 7729220-1 - Telex 323506 - Telefax (02) 772940
C.F.: 0160366364 - P. IVA 01642070344 - Trib. Parma n. 18934 - C.C.I.A.A. Parma n. 168529

HOTEL SHERATON

- GENOVA -

OPERE FONDAZIONALI

* * * * *

MODALITA' ESECUTIVE

PALI DI FONDAZIONE

1) Introduzione

La presente ha lo scopo di illustrare le procedure esecutive da tenersi durante l'esecuzione dei pali da 50 t e da 100 t nell'ambito della costruzione dello "SHERATON HOTEL" in Genova.

2) Modalità Esecutive

Quanto di seguito descritto sarà suddiviso in "Fasi" onde permettere una migliore comprensione ed una più semplice schematizzazione delle operazioni.

1° fase: Esecuzione di una perforazione a rotazione o a rotopercussione con disgregazione di nucleo del diametro $\geqslant$300 mm per i pali da 50 t e $\geqslant$380 mm per i pali da 100 t; la perforazione viene portata fino alla profondità di fine riporto indipendentemente dalla quota del piano di lavoro.

2° fase: Nel foro eseguito viene posato un tubo in PVC di diametro opportuno con il solo scopo di sostenere le pareti del foro nel materiale di riporto e svincolare l'armatura del palo (successivamente posata) del terreno stesso.

3° fase: Si procede con una perforazione a rotazione con distruzione di nucleo del diametro $\geq$ 108 mm portata fino alla quota prevista dal progetto; in pratica ci si intesta per circa 1,5÷2,0 m nello strato di terreno caratterizzato da maggiore densità rispetto a quello superiore. Infatti le variazioni di resistenza alla penetrazione dell'attrezzo disgregatore, consentono un giudizio sulle possibili variazioni di addensamento dei materiali attraversati.

4° fase: Formazione di un elemento pseudocilindrico di terreno stabilizzato mediante iniezione di boiacca di cemento ad altissima pressione (400 atm) attraverso la batteria di perforazione mentre la stessa ruota e risale lentamente in tempi prefissati. Per i pali da 100 t é prevista la realizzazione di colonne diam. 800 mm nominale, mentre per i pali da 50 t é previsto un diametro nominale di 600 mm.

Per i tempi <u>inferiori</u> alle due ore dal completamento della fase 4°, si procede come segue:

5° fase: Posa in opera dell'armatura di diametro e lunghezza come da progetto in barre pre-assemblate fino alla quota prevista.

6° fase: Eventuale riempimento di boiacca di cemento del foro venutosi a creare.

Per i tempi tra la fase 4° e la fase 5° superiori alle due ore, si procede come segue:

5° fase: Esecuzione di perforazione a distruzione di nucleo a rotazione o a rotopercussione con diametro $\geqslant$ 250 mm al centro della colonna eseguita, fino alla quota di posa prevista dell'armatura metallica.

6° fase: Posa del tubo d'armatura nel foro eseguito.

7° fase: Riempimento fino a boccaforo con boiacca di cemento o malta di cemento antiritiro.

INIECTOJET S.p.A.
(Maini Ing. Luigi)

Allegato F
Indagini a mare alla foce del Torrente Varenna

All. 9

GEOTECNOSOIL

STUDI GEOLOGICI INDAGINI SU TERRENI DI FONDAZIONE
SONDAGGI PALIFICAZIONI ANCORAGGI CEMENTAZIONI
STABILIZZAZIONE DI TERRENI IN FRANA

SONDAGGI GEOGNOSTICI ESEGUITI NEI FONDALI MARINI A SUD DELLA FOCE DEL T. VARENNA GENOVA PEGLI

COMMITTENTE: Spett./le CONSORZIO AUTONOMO DEL PORTO DI GENOVA

GEOTECNOSOIL s.r.l.: VIA SAN QUIRICO 28 r 16163 PONTE X GENOVA TEL 010 71173

P.I. 00609580105 - ISCR. TRIBUNALE di GENOVA SEZ.SOC.
Comm. 48663-384 - ISCR.REG.SOCIETA' 31083 -
ISCR: A.N.C. 4206811 - ISCR. C.C.I.A. 221072
Sede Legale: Via B. Bosco 57/9A GENOVA.

GEOTECNOSOIL

comm. C.A.P. GENOVA

località MULTEDO

SOND. 1

quota s.l.m.	profondità	pot. strati	comp. litol.	stratigrafia	descrizione del terreno	% carotaggio	R.Q.D.	falda acqua	S.P.T. h.	S.P.T. n.
	-11,40				Quota del fondale.					
					Sabbie limose scure.					
	-14,00				Sabbie fini con rare intercalazioni di straterelli di argille marnose grigie.	50				
	-18,00									
	-18,60									
	-19,50				Sabbie fini con frammenti organogeni.	50			-19,50 -19,95	5-2-1
	-22,50				Fondo foro.					

GEOTECNOSOIL

comm. C.A.P. GENOVA

località MULTEDO

SOND. 2

quota s.l.m.	profondità	pot. strati	comp. indist.	stratigrafia	descrizione del terreno	% carotaggio	R.Q.D.	falda acqua	S.P.T. n.
	-13,30				Quota del fondale.				
	-14,00				Limi scuri.	40			
	-15,10				Sabbie limose di colore grigio scuro inglobanti ciottoli di pietre verdi (per lo più serpentiniti).	50			
	-16,00				Sabbie limose scure.	50			
					Sabbie fini con rare intercalazioni di straterelli di argille marnose grigie.	80			
	-24,00								
	-24,60								
									-27,00 1-1-1
									-27,45
	-33,30				Fondo foro.				

GEOTECNOSOIL

comm. C.A.P. GENOVA

località MULTEDO

SONDA 3

quota s.l.m.	profondità	pot. strati	comp. incst.	stratigrafia	descrizione del terreno	% carotaggio	R.Q.D.	falda acqua	S.P.T. h.	S.P.T. n.
	-10,30				Quota del fondale.					
					Sabbie di granulometria media.	60				
	-11,80									
					Sabbie fini, con sottili intercalazioni di argille marnose grigie.	65			-14,10 -14,45	7-7-8
	-13,50									
	-14,10									
	-16,00				Sabbie di granulometria media, con rare intercalazioni di argille marnose grigie.	70			-19,00 -19,45	7-10-5
	-19,50				Sabbie fini, con sottili intercalazioni di argille marnose grigie.	80				
	-24,10				Sabbie di granulometria media, con rare intercalazioni di argille marnose grigie.	80				
	-25,50				Sabbie fini, con sottili intercalazioni di argille marnose grigie.	80				
	-26,80				Sabbie di granulometria media, con rare intercalazioni di argille marnose grigie.	80				
	-27,50				Ciottoli di pietre verdi, Ø 10÷ 15 cm., in matrice argillosa.	70				
	-28,60				Argille marnose grigio - azzurre.	90				
	-30,30				Fondo foro.					

GEOTECNOSOIL

comm. C.A.P. GENOVA

località MULTEDO

SOND. 4

quota s.l.m.	profondità	pot. strati	comp. litol.	stratigrafia	descrizione del terreno	% carotaggio	R.Q.D.	falda acqua	S.P.T. h.	S.P.T. n.
					Quota del fondale.					
	-5,50				Sabbie limose inglobanti ciottoli di pietre verdi (per lo più serpentiniti).	60				
	-7,00				Sabbie fini.	65				
	-8,80				Sabbie fini con sottili interc. di argille marn. grigie.	70			-9,00	
	-9,10								-9,45	5-3-4
					Sabbie fini con rara presenza di schegge lapidee e rare intercalazioni di straterelli di argille marnose grigie.	80			-12,00	
	-15,20								-12,45	7-4-5
					Sabbie di granulometria media, con presenza di argilla e scarso scheletro lapideo costituito da schegge di calcescisti.	80				
	-19,50				Schegge e pezzame di calcescisti con scarsa presenza di sabbia.	90	68			
	-20,70				Brecce di calcescisti ben cementate.	100	60			
	-22,20				Fondo foro.					

RELAZIONE GEOGNOSTICA

I sondaggi in oggetto sono stati effettuati con lo scopo di definire le caratteristiche dei sedimenti che costituiranno la base di appoggio di due scogliere: una antistante la testata dell'aereoporto lato ponente, l'altra a ridosso del molo occidentale del porto petroli.

Tali opere si rendono necessarie per garantire la protezione delle strutture areoportuali e del porto petroli contro gli effetti ondosi anche di elevata consistenza.

I sondaggi geognostici indicati nei profili stratigrafici sono stati effettuati nei fondali a Sud della foce del T.Verenna.

La sonda, l'apparecchiatura penetrometrica e le attrezzature varie sono state piazzate su una zattera galleggiante, appoggiata e fissata al fondo marino mediante zampe retrattili con meccanismi oleodinamici.

Sono stati eseguiti n. 4 sondaggi meccanici a rotazione, con carotaggio continuo e prelievo di un campione indisturbato nei sondaggi 1,2,3, in corrispondenza dei livelli stratigrafici piu' rappresentativi.

La profondita'di ciascun sondaggio e'stata di almeno 20 mt. a partire dal fondo marino.

Dal punto di vista stratigrafico, la serie dei terreni attraversati e' rappresentata dall'alto in basso dai seguenti livelli:

1. LIMI E SABBIE LIMOSE, di colore grigio scuro, inglobanti pochi elementi di pietre verdi (per lo piu' serpentiniti), del diametro medio di 5 - 10 cm.

2. SABBIE FINI, con rara presenza di minute schegge lapidee e alcune intercalazioni di straterelli di argille marnose grigie.

3. SABBIE DI GRANULOMETRIA MEDIA, con presenza di argilla grigia e scarso scheletro lapideo costituito da schegge di calcescisti.

4. CIOTTOLI DI PIETRE VERDI, del diametro medio di 10 - 15 cm., sparsi in matrice argillosa.

5. ARGILLE MARNOSE GRIGIO AZZURRE.

6. SCHEGGE E PEZZAME DI CALCESCISTI, con scarsa presenza di sabbia.

7. BRECCE costituite da schegge e pezzame di calcescisti, ben cementate.

Dall'esame delle stratigrafie ricavate e dei valori penetrometrici, risultano immediatamente evidenti le seguenti caratteristiche dei terreni attraversati:

- In corrispondenza dei punti S3 e S4 si sono depositate prevalentemente sabbie a granulometria fine e media, di apporto fluviale (T. Varenna).

- Nelle zone piu' al largo, in corrispondenza dei punti S1 e S2 si sono depositati sedimenti piu' fini: limi, sabbie fini limose, sabbie fini.

PROVE PENETROMETRICHE "STANDARD PENETRATION TEST"

Le indagini in oggetto sono state eseguite con l'impiego del penetrometro Terzaghi e Peck, con martino a sganciamento automatico.

Le prove S.P.T. consistono nel misurare il numero di colpi necessari per far penetrare di 30 cm nel terreno vergine (al fondo di un foro), dopo una penetrazione preliminare di 15 cm, una punta conica del diametro di 51 mm. e angolo al vertice di 60°, avvitata su aste diam. 34 mm., in testa alle quali agisce un maglio del peso di 63,5 Kg che cade liberamente da un'altezza di 0,76 m.

I dati ottenuti con le prove sono riportati a lato delle stratigrafie, dove nella colonna n si e' indicato il numero dei colpi necessari per ottenere l'avanzamento di 15 cm. e nella colonna h le profondita' cui si riferiscono tali valori.

Sulla base di questi valori, e' possibile determinare con le formule della geotecnica il carico ammissibile sui terreni esaminati.

Genova 25/10/1988

In fede

ORDINE NAZ. GEOLOGI
DAVICO dr. Ernesto
data iscr. 11-5-1968 n. 369

Allegato G

Indagini relative alla costruzione di un edificio uffici e magazzino alla marina di Sestri Ponente

T. 6/7

PERIZIA 195 A

ALLEG. 2 ALL 10

AEROPORTO DI GENOVA

COSTRUZIONE DI UN MAGAZZINO MERCI E ANNESSA PALAZZINA UFFICI

PROFILI STRATIGRAFICI DEI SONDAGGI GEOGNOSTICI

GENOVA 1970

VISTO IL CAPO DEL SERVIZIO TECNICO

REDATTO DALL'INGEGNERE

SONDAGGIO N° 1

quota assoluta	profondità	potenza strati	stratigrafia	NATURA del TERRENO
	0.00			
		7.70		Terreno limoso-fangoso di riporto contenente ciottoli pure di riporto a spigoli per lo più arrotondati di diametro di alcuni cm, di natura serpentinosa e calcareo-argillosa.
	-7.70			
		4.60		Sedimento di natura argillosa di diametro piccolissimo e per lo più informe, pseudocoerente.
	-12.30			
		2.70		Sedimento limoso-argilloso, di diametro inferiore al precedente, pseudocoerente.
	-15.00			

SONDAGGIO N° 2

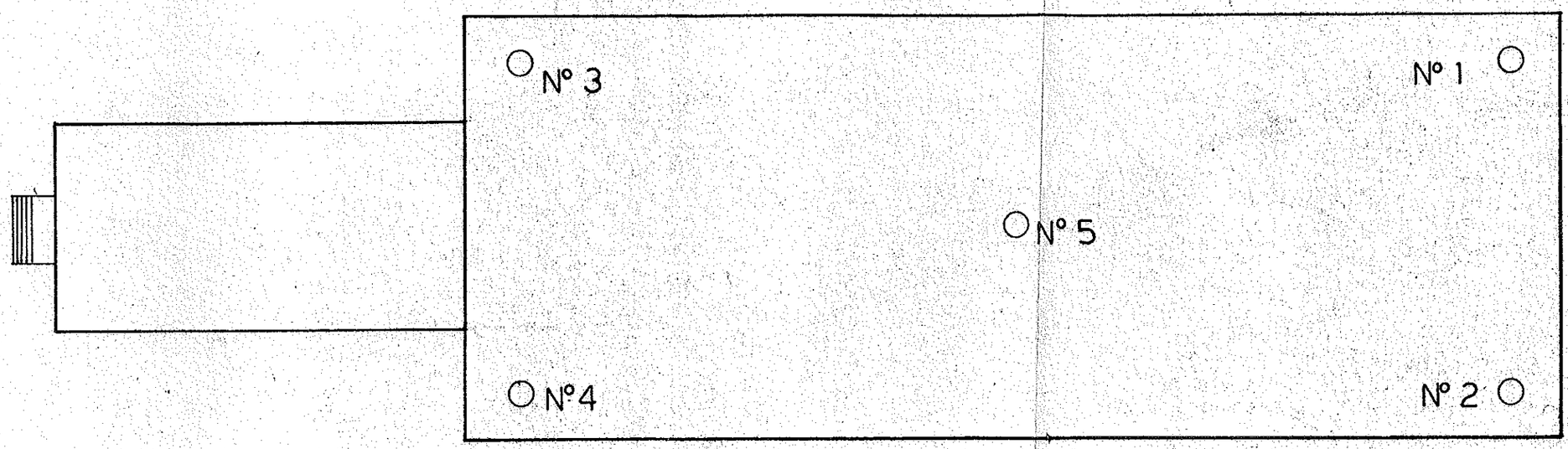
quota assoluta	profondità	potenza strati	stratigrafia	NATURA del TERRENO
	0.00			
		8.90		Sedimento argilloso pseudocoerente ad elementi di varia natura di diametro non superiore al cm. Presenti in gran numero ciottoli e scaglie di prevalente natura calcareo-argillosa e fillodica. Tra i ciottoli presente pure materiale di origine vulcanica (ossidiana)
	-8.90			
		6.10		Sedimento argilloso con prevalente componente limosa con elementi di diametro non superiore al mm.
	-15.00			

SONDAGGIO N° 3

quota assoluta	profondità	potenza strati	stratigrafia	NATURA del TERRENO
	0.00			
		7.30		Sedimento limoso-fangoso con ciottoli di natura scistoso-fillodica e calcareo-argillosi.
	-7.30			
		7.70		Sedimento argilloso a granulometria piccola. per lo più uniforme composta da materiali di diversa natura.
	-15.00			

SONDAGGIO N° 4

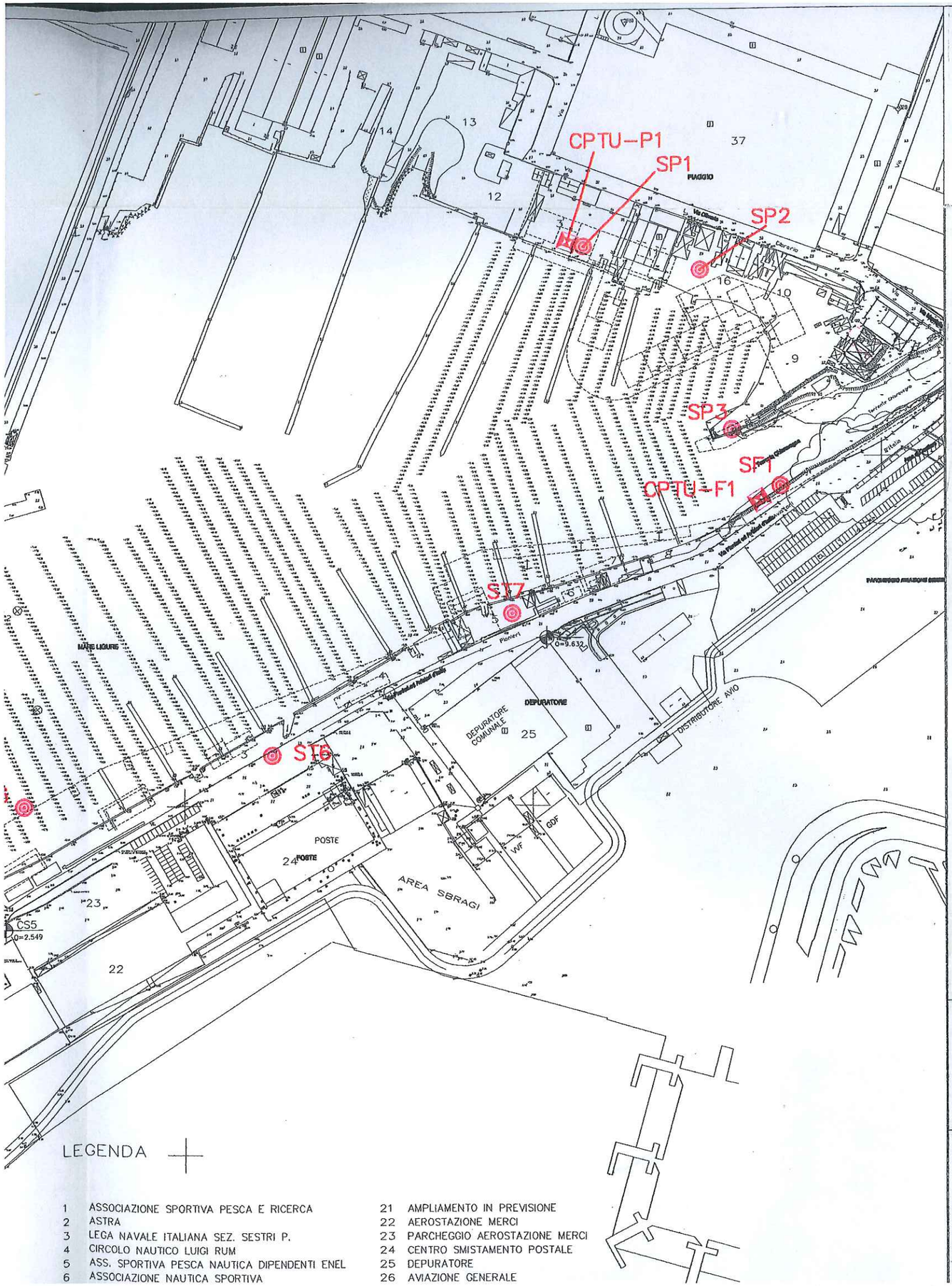
quota assoluta	profondità	potenza strati	stratigrafia	NATURA del TERRENO
	0.00			
		6.80		Sedimento limoso-fang contenente granuli piccoli di diametro variabile 1 mm a 4-5 mm. Sono presenti inoltre ciott par lo più arrotondati varia natura.
	-6.80			
		8.20		Strato ad elementi di tura diversa ma di di metro piccolissimo e pe più uniforme. Presenti ciottoli clost di varia natura (per più serpentinosa) a sp li arrotondati.
	-15.00			



PIANTA SC. 1 : 250

Allegato H

Indagini relative alla costruzione del porto turistico Camillo Luglio



LEGENDA

1 ASSOCIAZIONE SPORTIVA PESCA E RICERCA
2 ASTRA
3 LEGA NAVALE ITALIANA SEZ. SESTRI P.
4 CIRCOLO NAUTICO LUIGI RUM
5 ASS. SPORTIVA PESCA NAUTICA DIPENDENTI ENEL
6 ASSOCIAZIONE NAUTICA SPORTIVA

21 AMPLIAMENTO IN PREVISIONE
22 AEROSTAZIONE MERCI
23 PARCHEGGIO AEROSTAZIONE MERCI
24 CENTRO SMISTAMENTO POSTALE
25 DEPURATORE
26 AVIAZIONE GENERALE

LEGENDA

Sondaggi geognostici

Prove penetrometriche CPTU

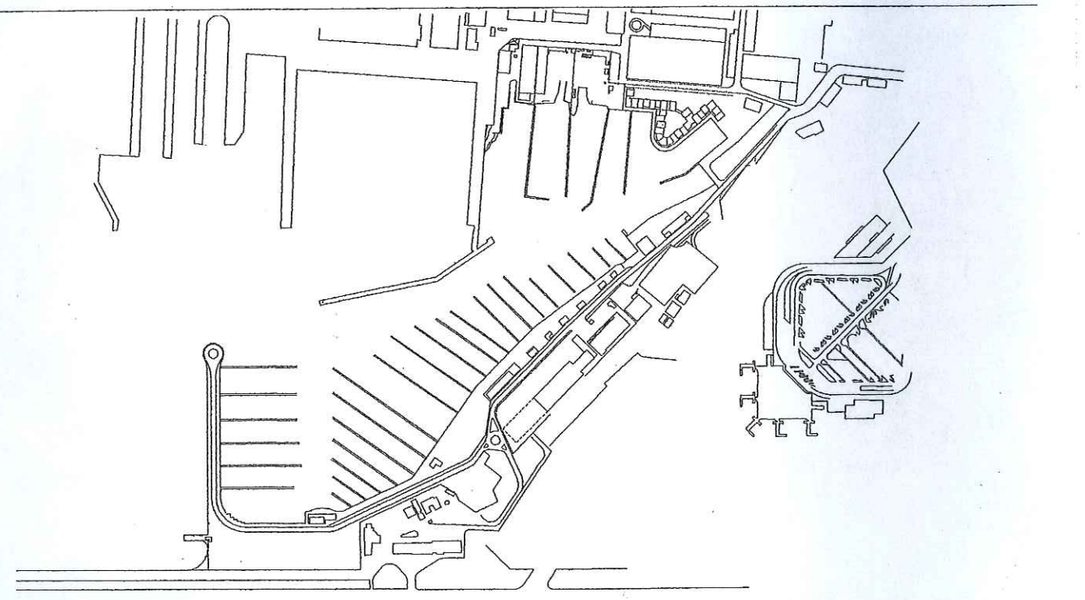
AUTORITA' PORTUALE DI GENOVA

All 15

PORTO DI GENOVA

RIQUALIFICAZIONE PORTO TURISTICO DI GENOVA – SESTRI PONENTE

PROGETTO DEFINITIVO



SOGGETTO PROMOTORE :

PORTO TURISTICO CAMILLO LUGLIO S.R.L.

SCALA : 1/2.500

TITOLO :

UBICAZIONE DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE

TAV. N.

1

SM1
SM2
SM3
SM4
SM5
SM6
ST1
ST2
CPTU–T2
ST3
ST4
ST5
CS5
Q=2.549
Q=1.452
MARE LIGURE
GUARDIA COSTIERA
TORRE DI CONTROLLO
LEGENDA
1 ASSOCIAZIONE SP
2 ASTRA
3 LEGA NAVALE ITAI
4 CIRCOLO NAUTICO
5 ASS. SPORTIVA PE
6 ASSOCIAZIONE NAI


SM1
SM2
SM3
SM4
SM5
SM6
ST1
ST2
ST3
ST4
ST5
CPTU-T2
STRADA PERIMETRALE
MARE LIGURE
CS5
Q=2.549
Q=1.452
TORRE DI CONTROLLO
GUARDIA COSTIERA
LEGENDA
1 ASSOCIAZIONE S
2 ASTRA
3 LEGA NAVALE IT
4 CIRCOLO NAUTIC
5 ASS. SPORTIVA
6 ASSOCIAZIONE N
7 ASSOCIAZIONE S
8 CECAR NAUTICA
9 SOCIETA' SPORT
10 ASSOCIAZIONE D
11 ASSOCIAZIONE C
12 CANTIERI NAVAL
13 CANTIERI NAVAL
14 CANTIERI NAVAL
15 CIRCOLO C.A.P.
16 PESCATORI PROF
17 CENTRO VOLI NC

Prove penetrometriche CPTE

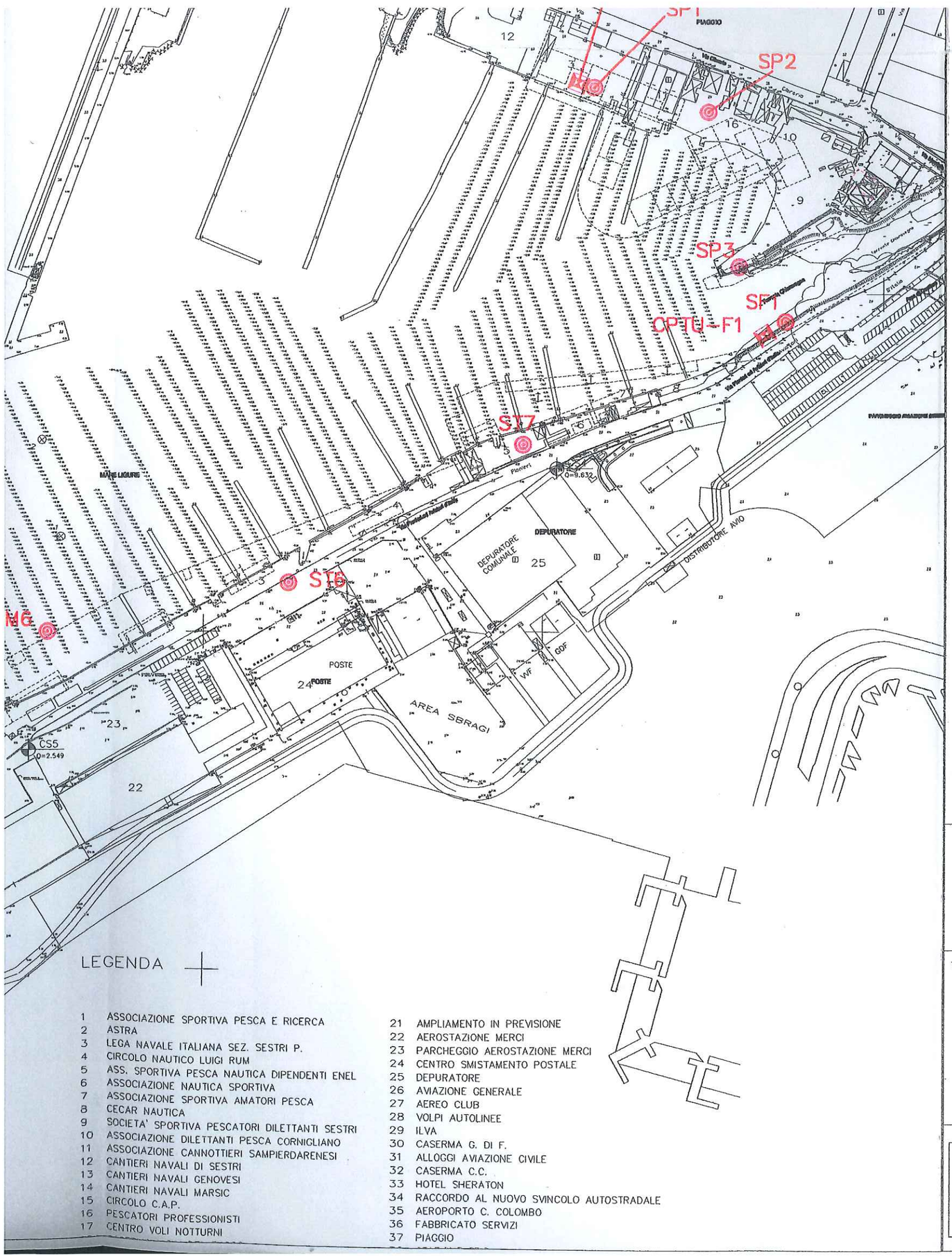
AUTORITA' PORTUALE DI GENOVA

Acc 15

PORTO DI GENOVA

RIQUALIFICAZIONE PORTO TURISTICO DI GENOVA – SESTRI PONENT

PROGETTO DEFINITIVO



LEGENDA

1 ASSOCIAZIONE SPORTIVA PESCA E RICERCA
2 ASTRA
3 LEGA NAVALE ITALIANA SEZ. SESTRI P.
4 CIRCOLO NAUTICO LUIGI RUM
5 ASS. SPORTIVA PESCA NAUTICA DIPENDENTI ENEL
6 ASSOCIAZIONE NAUTICA SPORTIVA
7 ASSOCIAZIONE SPORTIVA AMATORI PESCA
8 CECAR NAUTICA
9 SOCIETA' SPORTIVA PESCATORI DILETTANTI SESTRI
10 ASSOCIAZIONE DILETTANTI PESCA CORNIGLIANO
11 ASSOCIAZIONE CANNOTTIERI SAMPIERDARENESI
12 CANTIERI NAVALI DI SESTRI
13 CANTIERI NAVALI GENOVESI
14 CANTIERI NAVALI MARSIC
15 CIRCOLO C.A.P.
16 PESCATORI PROFESSIONISTI
17 CENTRO VOLI NOTTURNI
21 AMPLIAMENTO IN PREVISIONE
22 AEROSTAZIONE MERCI
23 PARCHEGGIO AEROSTAZIONE MERCI
24 CENTRO SMISTAMENTO POSTALE
25 DEPURATORE
26 AVIAZIONE GENERALE
27 AEREO CLUB
28 VOLPI AUTOLINEE
29 ILVA
30 CASERMA G. DI F.
31 ALLOGGI AVIAZIONE CIVILE
32 CASERMA C.C.
33 HOTEL SHERATON
34 RACCORDO AL NUOVO SVINCOLO AUTOSTRADALE
35 AEROPORTO C. COLOMBO
36 FABBRICATO SERVIZI
37 PIAGGIO

SOGGETTO PROMOTORE :

PORTO TURISTICO CAMILLO LUGLIO S.R.L.

SCALA : 1/2.5(

TITOLO :

UBICAZIONE DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE

TAV. N.

1

PRO.MÓ.GEO. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE E UFFICI
corso Svizzera, 4
10143 TORINO
Tel/fax 011.7493018

SEDE REGIONALE
via D. Fiasella, 7/3
16121 GENOVA
tel/fax 010.583713

Sito INTERNET: http://www.promogeo.it
inform. tecniche: *geologi@promogeo.it*
amministrazione: *admin@promogeo.it*
inform. generali: *info@promogeo.it*

CF / P.IVA 08702740017 - Registro Imprese Ufficio di Torino n. 1928/1994 - R.E.A. n. 807040 - Capitale Sociale L. 20.000.000 i.v.

vipp lavori s.p.a.
Sede: 37050 ANGIARI (VR) - VIA LUNGO BUSSÈ, 3080
TEL. 0442.98135 - FAX 0442.97322 - E-mail: vippspa@vippspa.com
Internet: www.vippspa.com

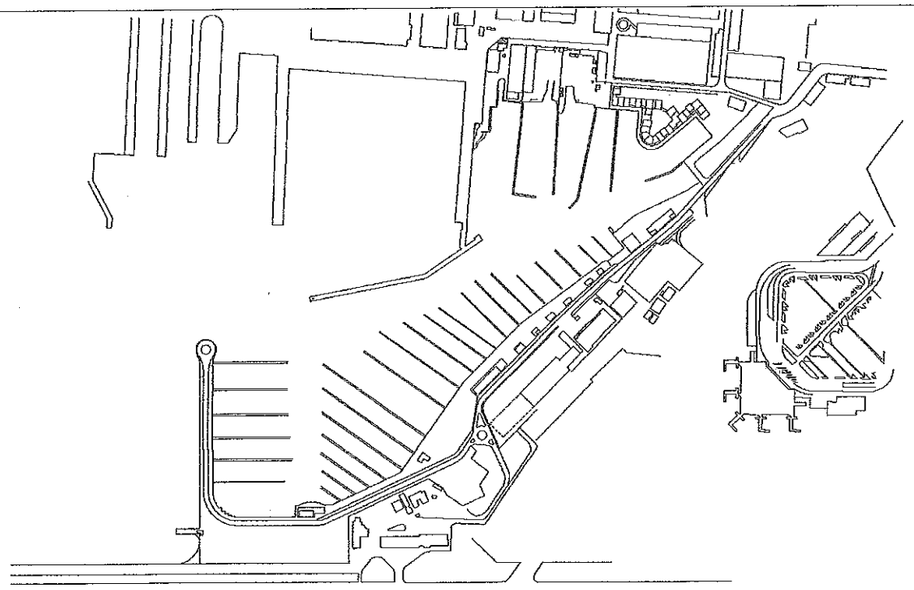
AUTORITA' PORTUALE DI GENOVA

ALL. 15

PORTO DI GENOVA

RIQUALIFICAZIONE PORTO TURISTICO DI GENOVA – SESTRI PONENTE

PROGETTO DEFINITIVO



SOGGETTO PROMOTORE :

PORTO TURISTICO CAMILLO LUGLIO S.R.L.

SCALA :

TITOLO :

STRATIGRAFIE DEI SONDAGGI

TAV. N.

2

PRO.MO.GEO. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE E UFFICI
corso Svizzera, 4
10143 TORINO
Tel/fax 011.7493018

SEDE REGIONALE
via D. Fiasella, 7/3
16121 GENOVA
tel/fax 010.583713

Sito INTERNET: http://www.promogeo.it
inform. tecniche: *geologi@promogeo.it*
amministrazione: *admin@promogeo.it*
inform. generali: *info@promogeo.it*

CF / P.IVA 08702740017 - Registro Imprese Ufficio di Torino n. 1928/1994 - R.E.A. n. 807040 - Capitale Sociale L. 20.000.000 i.v.

vipp lavori s.p.a.
Sede: 37050 ANGIARI (VR) - VIA LUNGO BUSSÈ, 3080
TEL. 0442.98155 - FAX 0442.97322 - E-mail: vippspa@vippspa.com
Internet: www.vippspa.com

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET http://www.promogeo.it

e-mail info@promogeo.it

Committente: ***AURORA COSTRUZIONI S.r.l.***

Cantiere: ***Sestri Ponente (GE) Porto Turistico***

Sondaggio: ***SF1***

Quota caposaldo: ***p.c.***

Data inizio: ***28/05/02***

Data termine: ***29/05/02***

Quote

Quota assoluta (m)

Profondità (m)

Potenza strato (m)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia

Campioni — CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato. Tipo. Sigla e profondità

Percentuale di carotaggio — 20% 40% 60% 80%

Rock Quality Designation — 20% 40% 60% 80%

Descrizione dei litotipi

Idrogeologia

Livello della falda

Prove di permeabilità — LUGEON profondità e U.L. — LEFRANC profondità e K (cm/s)

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard

Standard Penetration Test — 0 10 20 30 40 50 N

Pocket Penetrometer (kg/cm²)

Torvane Shear Test (kg/cm²)

Strumentazione

Inclinometro

Piezometro a tubo aperto

Piezometro Casagrande

Assestimetro

Estensimetro

Perforazione

Rivestimento

Metodo e diametro

Fluido

Utensili — Carotiere semplice Corona di Widia; Carotiere doppio Corona di Widia; Carotiere doppio Corona diamantata

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 5

Rivest.(127): 25 m

Quota assoluta (m)	Profondità (m)	Potenza strato (m)	Descrizione dei litotipi	Campioni	Percentuale di carotaggio	Rock Quality Designation
	0,00					
		5,00	Ghiaia eterometrica con sabbia e localmente in matrice fine color marrone. Clasti e ciottoli poligenici da angolari ad arrotondati.	CR 1 0,70-1,00 CR 2 3,70-4,00	90	
	5,00	1,20	Sabbia con limo di color grigio con clasti poligenici da angolari ad arrotondati.		85	
	6,20	0,80	Limo molto sabbioso di colore grigio scuro.	CR 3 6,70-7,00		
	7,00	2,50	Limo debolmente sabbioso di colore grigio scuro.	CI 1 9,00-9,50	60	
	9,50	2,00	Ghiaia medio-fine con abbondante sabbia e limo di colore marrone. Clasti poligenici da angolari ad arrotondati.			
	11,50	3,50	Sabbia da debolmente limosa a moderatamente limosa di colore nero.	CI 2 12,00-12,50	100	
	15,00	1,30	Sabbia di colore nero.	CI 3 15,00-15,50		
	16,30	0,70	Sabbia da debolmente limosa a moderatamente limosa di colore grigio scuro.			
	17,00	0,50	Sabbia di colore grigio scuro.		90	
	17,50	1,00	Sabbia da debolmente limosa a moderatamente limosa di colore grigio scuro.	CI 4 18,00-18,50		
	18,50	0,50	Sabbia di colore nero.			
	19,00	0,30	Trovante costituito da pietra verde.			
	19,30	0,30	Limo con sabbia di colore marrone.			
	19,60		Sabbia di colore nero con clasti poligenici ed arrotondati.			
	(20,00)					

Prof.: 3,00 m — 10 8 6 — 14

Prof.: 6,00 m — 3 2 2 — 4

Prof.: 9,50 m — 6 8 10 — 18

Prof.: 12,50 m — 3 2 1 — 3

Prof.: 15,50 m — 8 5 5 — 10

Prof.: 18,50 m — 6 9 8 — 17

127 mm

Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 25,00 m.

A secco

Computo metrico

N° casse: 5

Rivest.(127): 25 m

APPROVATO DA: *Dott. Geol. U. Tidici*

REDATTO DA: *Dott. P. Gelci*

GRAFICA: *Dott. Geol. F. Lamanna*

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l.

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET http://www.promogeo.it

e-mail info@promogeo.it

Committente: ***AURORA COSTRUZIONI S.r.l.***

Cantiere: ***Sestri Ponente (GE) Porto Turistico***

Sondaggio: ***SF1***

Quota caposaldo: ***p.c.***

Data inizio: ***28/05/02***

Data termine: ***29/05/02***

Quote

Quota assoluta (m) | Profondità (m) | Potenza strato (m)

(20,00) | 1,00
20,80 | 0,40
21,00 | 0,95
21,95 | 0,65
22,60 | 0,40
23,00 | 2,00
25,00
(40,00)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia

Campioni — CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato.

Tipo | Sigla e profondità

CI 5 21,00-21,50
CI 6 24,00-24,50

Percentuale di carotaggio — 20% 40% 60% 80%

100

Rock Quality Designation — 20% 40% 60% 80%

Descrizione dei litotipi

- Sabbia di colore nero con clasti poligenici ed arrotondati.
- Sabbia moderatamente limosa di colore grigio.
- Sabbia di colore nero.
- Sabbia moderatamente limosa grigia.
- Sabbia molto grossolana di colore grigio.
- Sabbia da moderatamente limosa a debolmente limosa di colore grigio scuro.

Idrogeologia

Livello della falda

Prove di permeabilità

LUGEON profondità e U.L. | LEFRANC profondità e K (cm/s)

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard

Standard Penetration Test — 0 10 20 30 40 50 N

Prof.: 21,50 m
9 11 14

Prof.: 24,50 m
11 15 25

25
40

Pocket Penetrometer (kg/cm²)

Torvane Shear Test (kg/cm²)

Strumentazione

Inclinometro

Piezometro a tubo aperto

Piezometro Casagrande

Assestimetro

Estensimetro

Perforazione

Rivestimento

127 mm

25,00

Metodo e diametro

Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 25,00 m

Fluido

A secco

25,00

Utensili

Carotiere semplice Corona di Widia | Carotiere doppio Corona di Widia | Carotiere doppio Corona diamantata

25,00

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 5
Rivest.(127): 25 m

APPROVATO DA:
Dott. Geol. U. Tidici

REDATTO DA:
Dott. P. Gelci

GRAFICA:
Dott. Geol. F. Lamanna

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l.

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET
http://www.promogeo.it
e-mail
info@promogeo.it

Committente: ***AURORA COSTRUZIONI S.r.l.***
Cantiere: ***Sestri Ponente (GE) Porto Turistico***

Sondaggio: ***ST1***
Quota caposaldo: ***p.c.***

Data inizio: ***11/06/02***
Data termine: ***12/06/02***

Quote

Quota assoluta (m)

Profondità (m)	Potenza strato (m)
0,00	
	1,60
1,60	
	1,60
3,20	
	4,80
8,00	
	4,30
12,30	
	(7,70)
(20,00)	

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia

Campioni
CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato.
Tipo - Sigla e profondità

Percentuale di carotaggio (-20% -40% -60% -80%)

Rock Quality Designation (-20% -40% -60% -80%)

Descrizione dei litotipi

0,00 – 1,60 (1,60): Ghiaia eterometrica con sabbia e limo. Clasti poligenici e angolari e in parte costituiti da frammenti di mattone e cemento.

1,60 – 3,20 (1,60): Sabbia e limo di colore grigio con clasti poligenici da angolari ad arrotondati.

3,20 – 8,00 (4,80): Ghiaia eterometrica con sabbia e limo di colore grigio fino a 5.50 e poi marrone. Clasti e rari ciottoli poligenici da angolari ad arrotondati, una parte di essi ancora costituita da frammenti di mattone.

- CR-1 3,20-3,50
- CR 2 6,00-6,30
- Percentuale di carotaggio: 80

8,00 – 12,30 (4,30): Limo da debolmente sabbioso a moderatamente sabbioso di colore marrone con clasti poligenici da angolari ad arrotondati.

- CR 3 9,30-9,60
- CR 4 12,00-12,30
- Percentuale di carotaggio: 95

12,30 – (20,00) (7,70): Sabbia da debolmente limosa a moderatamente limosa di colore grigio scuro.

- CI 1 15,00-15,50
- CI 2 18,25-18,85
- Percentuale di carotaggio: 100

Idrogeologia

Livello della falda

Prove di permeabilità
- LUGEON: profondità e U.L.
- LEFRANC: profondità e K (cm/s)

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard

Standard Penetration Test (0 10 20 30 40 50 N)
- Prof.: 3,20 m — 6 6 5 — 11
- Prof.: 6,30 m — 4 5 4 — 9
- Prof.: 9,30 m — 3 5 6 — 11
- Prof.: 12,30 m — 4 5 7 — 12
- Prof.: 15,50 m — 5 9 11 — 20
- Prof.: 18,850 m — 9 13 15 — 28

Pocket Penetrometer (kg/cm²)

Torvane Shear Test (kg/cm²)

Strumentazione

Inclinometro

Piezometro a tubo aperto

Piezometro Casagrande

Assestimetro

Estensimetro

Perforazione

Rivestimento: (127 mm)

Metodo e diametro: Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 30,00 m

Fluido: A secco

Utensili
- Carotiere semplice Corona di Widia
- Carotiere doppio Corona di Widia
- Carotiere doppio Corona diamantata

Annotazioni

Computo metrico
N° casse: 6
Rivest.(127): 30 m

APPROVATO DA: *Dott. Geol. U. Tidici*

REDATTO DA: *Dott. P. Gelci*

GRAFICA: *Dott. Geol. F. Lamanna*

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l.

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET
http://www.promogeo.it
e-mail
info@promogeo.it

Committente: ***AURORA COSTRUZIONI S.r.l.***
Cantiere: ***Sestri Ponente (GE) Porto Turistico***

Sondaggio: ***ST1***
Quota caposaldo: ***p.c.***

Data inizio: ***11/06/02***
Data termine: ***12/06/02***

Quote

Quota assoluta (m)

Profondità (m)

Potenza strato (m)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia

Campioni

CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato.

Tipo

Sigla e profondità

Percentuale di carotaggio

-20% -40% -60% -80%

Rock Quality Designation

-20% -40% -60% -80%

Descrizione dei litotipi

(20,00)

17,70

Sabbia da debolmente limosa a moderatamente limosa di colore grigio scuro.

CI 3
22,00-22,55

100

30,00

(40,00)

Idrogeologia

Livello della falda

Prove di permeabilità

LUGEON
profondità e U.L.

LEFRANC
profondità e K (cm/s)

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard

Standard Penetration Test

0 10 20 30 40 50 N

Prof.: 22,550 m
5 7 11
18

Prof.: 26,40 m
6 9 11
20

Prof.: 28,90 m
5 6 12
18

Pocket Penetrometer (kg/cm²)

Torvane Shear Test (kg/cm²)

Strumentazione

Inclinometro

Piezometro a tubo aperto

Piezometro Casagrande

Assestimetro

Estensimetro

Perforazione

Rivestimento

127 mm

30,00

Metodo e diametro

Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 30,00 m

Fluido

A secco

30,00

Utensili

Carotiere semplice Corona di Widia

Carotiere doppio Corona di Widia

Carotiere doppio Corona diamantata

30,00

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 6

Rivest.(127): 30 m

APPROVATO DA:
Dott. Geol. U. Tidici

REDATTO DA:
Dott. P. Gelci

GRAFICA:
Dott. Geol. F. Lamanna

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l.

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel. e fax: 011/7493018

INTERNET http://www.promogeo.it

e-mail info@promogeo.it

Committente: ***AURORA COSTRUZIONI S.r.l.***

Cantiere: ***Sestri P. (GE) Porto Turistico***

Sondaggio: ***ST2***

Quota caposaldo: ***p.c.***

Data inizio: ***13/06/02***

Data termine: ***14/06/02***

Quote

Quota assoluta (m)

Profondità (m)

Potenza strato (m)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia

Campioni — CR campione rimaneggiato, CI campione indisturbato. Tipo, Sigla e profondità

Percentuale di carotaggio — 20% 40% 60% 80%

Rock Quality Designation — 20% 40% 60% 80%

Descrizione dei litotipi

Profondità (m)	Potenza strato (m)	Campioni	Descrizione dei litotipi
0,00			
1,50	1,50		Ghiaia eterometrica con sabbia. Clasti e ciottoli poligenici ed angolari e in parte costituiti da frammenti di mattone e cemento.
8,00	6,50	CR 1 3,00-3,30 CR 2 6,00-6,30	Limo e sabbia di colore marrone con clasti poligenici da angolari ad arrotondati. Nei primi 2m sono ancora presenti frammenti di mattone e cemento.
9,50	1,50	CR 3 9,00-9,30	
11,50	2,00	CI 1 12,00-12,60 CI 2 16,50-17,10	Sabbia da debolmente limosa a moderatamente limosa di colore grigio scuro.
(20,00)			

Idrogeologia

Livello della falda

Prove di permeabilità — LUGEON profondità e U.L. | LEFRANC profondità e K (cm/s)

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard

Standard Penetration Test — 0 10 20 30 40 50 N

Pocket Penetrometer (kg/cm²)

Torvane Shear Test (kg/cm²)

Prof. 3,40 m — 24 12 6 — 18

Prof. 6,50 m — 6 5 3 — 8

Prof. 9,50 m — 3 4 5 — 9

Prof. 12,60 m — 5 6 8 — 14

Prof. 17,10 m — 5 7 9 — 16

Strumentazione

Inclinometro

Piezometro a tubo aperto

Piezometro Casagrande

Assestimetro

Estensimetro

Perforazione

Rivestimento — 127 mm

Metodo e diametro — Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 30,00 m

Fluido — A secco

Utensili — Carotiere semplice Corona di Widia; Carotiere doppio Corona di Widia; Carotiere doppio Corona diamantata

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 6

Rivest.(127): 30 m

APPROVATO DA: *Dott. Geol. U. Tidici*

REDATTO DA: *Dott. P. Gelci*

GRAFICA: *Dott. Geol. F. Lamanna*

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l.

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET http://www.promogeo.it

e-mail info@promogeo.it

Committente: ***AURORA COSTRUZIONI S.r.l.***

Cantiere: ***Sestri P. (GE) Porto Turistico***

Sondaggio: ***ST2***

Quota caposaldo: ***p.c.***

Data inizio: ***13/06/02***

Data termine: ***14/06/02***

Quote

Quota assoluta (m)

Profondità (m)

Potenza strato (m)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia

Campioni — CR campione rimaneggiato, CI campione indisturbato. Tipo, Sigla e profondità

Percentuale di carotaggio — 20% 40% 60% 80%

Rock Quality Designation — 20% 40% 60% 80%

Descrizione dei litotipi

(20,00)

21,00

1,00

22,00

8,00

30,00

(40,00)

CI 3 21,00-21,60

CI 4 24,350-24,950

CI 5 28,00-28,60

100

95

100

100

Sabbia da debolmente limosa a moderatamente limosa di colore grigio scuro.

Sabbia di colore grigio scuro.

Sabbia da debolmente limosa a moderatamente limosa di colore grigio scuro.

Idrogeologia

Livello della falda

Prove di permeabilità — LUGEON profondità e U.L. | LEFRANC profondità e K (cm/s)

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard

Standard Penetration Test — 0 10 20 30 40 50 N

Prof. 21,60 m 7 13 31 24

Prof. 24,950 m 8 10 15 25

Prof. 28,60 m 6 11 14 25

Pocket Penetrometer (kg/cm²)

Torvane Shear Test (kg/cm²)

Strumentazione

Inclinometro

Piezometro a tubo aperto

Piezometro Casagrande

Assestimetro

Estensimetro

Perforazione

Rivestimento — 127 mm

Metodo e diametro — Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 30,00 m

Fluido — A secco

Utensili — Carotiere semplice Corona di Widia; Carotiere doppio Corona di Widia; Carotiere doppio Corona diamantata

30,00

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 6

Rivest.(127): 30 m

APPROVATO DA: *Dott. Geol. U. Tidici*

REDATTO DA: *Dott. P. Gelci*

GRAFICA: *Dott. Geol. F. Lamanna*

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l.

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET
http://www.promogeo.it
e-mail
info@promogeo.it

Committente: ***AURORA COSTRUZIONI S.r.l.***
Cantiere: ***Sestri Ponente (GE) Porto Turistico***

Sondaggio: ***ST3***
Quota caposaldo: ***p.c.***

Data inizio: ***11/06/02***
Data termine: ***12/06/02***

Risultato dei sondaggi

Quote: Quota assoluta (m)	Quote: Profondità (m)	Quote: Potenza strato (m)	Stratigrafia	Campioni: Tipo	Campioni: Sigla e profondità	Percentuale di carotaggio	Rock Quality Designation	Descrizione dei litotipi
	0,00							
	1,50	1,50				80		Ghiaia eterometrica con sabbia. Clasti costituiti prevalentemente da frammenti di mattone e cemento.
	2,10	0,60						Limo con sabbia di colore marrone. Clasti in parte poligenici ed angolari e in parte costituiti da frammenti di mattone e cemento.
	2,70	0,60						Ghiaia medio-fine con sabbia. Clasti in parte poligenici ed angolari in parte costituiti da frammenti di mattone e cemento.
	4,00	1,30						Limo e sabbia con rari clasti poligenici ed angolari.
					CR 1 3,70-4,00			
					CR 2 6,50-6,80	90		Ghiaia eterometrica con sabbia e localmente in matrice fine di colore marrone fino ai 10 m. e poi di color grigio. Clasti e ciottoli poligenici ed angolari. Nei primi 2 m. sono ancora presenti frammenti di mattone e cemento.
	11,30	7,30			CR 3 9,00-9,30			
					CR 4 12,00-12,30			
					CI 1 15,00-15,50	100		
					CI 2 18,00-18,50			
	(20,00)							Sabbia da debolmente limosa a moderatamente limosa di colore grigio scuro.

Idrogeologia

Livello della falda	Prove di permeabilità: LUGEON profondità e U.L.	Prove di permeabilità: LEFRANC profondità e K (cm/s)

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard	Standard Penetration Test (0 10 20 30 40 50 N)	Pocket Penetrometer (kg/cm²)	Torvane Shear Test (kg/cm²)
	Prof. 3,50 m: 2 4 3 → 7		
	Prof. 6,50 m: 9 9 7 → 16		
	Prof. 9,60 m: 11 8 7 → 15		
	Prof. 12,00 m: 4 6 8 → 14		
	Prof. 15,50 m: 3 4 3 → 7		
	Prof. 18,50 m: 3 3 5 → 8		

Strumentazione

Inclinometro	Piezometro a tubo aperto	Piezometro Casagrande	Assestimetro	Estensimetro

Perforazione

Rivestimento	Metodo e diametro	Fluido	Utensili: Carotiere semplice Corona di Widia	Utensili: Carotiere doppio Corona di Widia	Utensili: Carotiere doppio Corona diamantata
127 mm	Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 30,00 m	A secco			

Annotazioni

Computo metrico
N° casse: 6
Rivest.(127): 30 m

APPROVATO DA:
Dott. Geol. U. Tidici

REDATTO DA:
Dott. P. Gelci

GRAFICA:
Dott. Geol. F. Lamanna

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l.

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET
http://www.promogeo.it

e-mail
info@promogeo.it

Committente: ***AURORA COSTRUZIONI S.r.l.***
Cantiere: ***Sestri Ponente (GE) Porto Turistico***

Sondaggio: ***ST3***
Quota caposaldo: ***p.c.***

Data inizio: ***11/06/02***
Data termine: ***12/06/02***

Quote

Quota assoluta (m)

Profondità (m)

Potenza strato (m)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia

Campioni
CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato.
Tipo
Sigla e profondità

Percentuale di carotaggio
20% 40% 60% 80%

Rock Quality Designation
20% 40% 60% 80%

Descrizione dei litotipi

(20,00)

18,70
CI 3
21,00-21,50
CI 4
24,00-24,50
100

Sabbia da debolmente limosa a moderatamente limosa di colore grigio scuro.

30,00

(40,00)

Idrogeologia

Livello della falda

Prove di permeabilità
LUGEON profondità e U.L.
LEFRANC profondità e K (cm/s)

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard

Standard Penetration Test
0 10 20 30 40 50 N

Prof. 21,50 m
6 8 15
23

Prof. 24,50 m
7 10 18
28

Prof. 27,00 m
7 9 15
24

Prof. 30,00 m
6 13 18
31

Pocket Penetrometer (kg/cm²)

Torvane Shear Test (kg/cm²)

Strumentazione

Inclinometro

Piezometro a tubo aperto

Piezometro Casagrande

Assestimetro

Estensimetro

Perforazione

Rivestimento
127 mm
30,00

Metodo e diametro
Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 30,00 m

Fluido
A secco
30,00

Utensili
Carotiere semplice Corona di Widia
Carotiese doppio Corona di Widia
Carotiese doppio Corona diamantata
30,00

Annotazioni

Computo metrico
N° casse: 6
Rivest.(127): 30 m

APPROVATO DA:
Dott. Geol. U. Tidici

REDATTO DA:
Dott. P. Gelci

GRAFICA:
Dott. Geol. F. Lamanna

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l.

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET
http://www.promogeo.it
e-mail
info@promogeo.it

Committente: ***AURORA COSTRUZIONI S.r.l.***
Cantiere: ***Sestri P. (GE) Porto Turistico***

Sondaggio: ***ST4***
Quota caposaldo: ***p.c.***

Data inizio: ***13/06/02***
Data termine: ***14/06/02***

Quote

Quota assoluta (m)	Profondità (m)	Potenza strato (m)
	0,00	
		2,30
	2,30	
		8,70
	11,00	
		3,00
	14,00	
		(6,00)
	(20,00)	

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia	Campioni (CR campione rimaneggiato, CI campione indisturbato. Tipo, Sigla e profondità)	Percentuale di carotaggio	Rock Quality Designation	Descrizione dei litotipi
		90		Ghiaia eterometrica con sabbia. Clasti e ciottoli poligenici ed angolari, sono anche presenti frammenti di mattone e cemento.
	CR 1 3,00-3,30	95		Limo e sabbia di colore marrone con clasti in proporzioni diverse. Prevale comunque sempre la porzione fine. Clasti poligenici da angolari ad arrotondati.
	CR 2 6,00-6,30			
	CR 3 9,00-9,30			
	CI 1 12,00-12,50	100		Sabbia da debolmente limosa a moderatamente limosa di colore grigio scuro.
	CI 2 15,00-15,50			
	CI 3 18,00-18,50			

Idrogeologia

Livello della falda	Prove di permeabilità: LUGEON (profondità e U.L.)	Prove di permeabilità: LEFRANC (profondità e K (cm/s))

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard	Standard Penetration Test (0 10 20 30 40 50 N.)	Pocket Penetrometer (kg/cm²)	Torvane Shear Test (kg/cm²)
	Prof. 3,50 m: 3 4 4	8	
	Prof. 6,50 m: 4 6 5	11	
	Prof. 9,50 m: 3 3 5	8	
	Prof. 12,50 m: 5 6 8	14	
	Prof. 15,50 m: 9 13 14	27	
	Prof. 18,50 m: 4 7 9	16	

Strumentazione

Inclinometro	Piezometro a tubo aperto	Piezometro Casagrande	Assestimetro	Estensimetro

Perforazione

Rivestimento	Metodo e diametro	Fluido	Utensili: Carotiere semplice Corona di Widia	Carotiere doppio Corona di Widia	Carotiere doppio Corona diamantata
127 mm	Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 25,00 m	A secco			

Annotazioni

Computo metrico
N° casse: 5
Rivest.(127): 25 m

APPROVATO DA:
Dott. Geol. U. Tidici

REDATTO DA:
Dott. P. Gelci

GRAFICA:
Dott. Geol. F. Lamanna

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l.

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET http://www.promogeo.it

e-mail info@promogeo.it

Committente: ***AURORA COSTRUZIONI S.r.l.***

Cantiere: ***Sestri P. (GE) Porto Turistico***

Sondaggio: ***ST4***

Quota caposaldo: ***p.c.***

Data inizio: ***13/06/02***

Data termine: ***14/06/02***

Quote

Quota assoluta (m)	Profondità (m)	Potenza strato (m)
	(20,00)	
	25,00	
	(40,00)	

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia	Campioni (CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato.) Tipo	Sigla e profondità	Percentuale di carotaggio -20% -40% -60% -80%	Rock Quality Designation -20% -40% -60% -80%	Descrizione dei litotipi
					Sabbia da debolmente limosa a moderatamente limosa di colore grigio scuro.
	CI	4 21,00-21,50	100		
	CI	5 24,00-24,50			

Idrogeologia

Livello della falda	Prove di permeabilità LUGEON profondità e U.L.	Prove di permeabilità LEFRANC profondità e K (cm/s)

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Ménard

Standard Penetration Test: 0 10 20 30 40 50 N

- Prof.: 21,50 m — 8 12 10 — 22
- Prof.: 24,50 m — 7 11 15 — 26

Pocket Penetrometer (kg/cm²)

Torvane Shear Test (kg/cm²)

Strumentazione

Inclinometro

Piezometro a tubo aperto

Piezometro Casagrande

Assestimetro

Estensimetro

Perforazione

Rivestimento: 127 mm — 25,00

Metodo e diametro: Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 25,00 m — 25,00

Fluido: A secco — 25,00

Utensili

Carotiere semplice Corona di Widia	Carotiere doppio Corona di Widia	Carotiere doppio Corona diamantata
25,00		

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 5

Rivest.(127): 25 m

APPROVATO DA: *Dott. Geol. U. Tidici*

REDATTO DA: *Dott. P. Gelci*

GRAFICA: *Dott. Geol. F. Lamanna*

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l.

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET http://www.promogeo.it

e-mail info@promogeo.it

Committente: ***AURORA COSTRUZIONI S.r.l.***

Cantiere: ***Sestri Ponente (Ge) Porto Turistico***

Sondaggio: ***ST5***

Quota caposaldo: ***p.c.***

Data inizio: ***31/05/02***

Data termine: ***04/06/02***

Quote

Risultato dei sondaggi

Idrogeologia

Geotecnica

Strumentazione

Perforazione

Annotazioni

Quota assoluta (m)	Profondità (m)	Potenza strato (m)	Stratigrafia	Campioni (CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato. Tipo / Sigla e profondità)	Percentuale di carotaggio (-20% -40% -60% -80%)	Rock Quality Designation (-20% -40% -60% -80%)	Descrizione dei litotipi	Livello della falda	Prove di permeabilità: LUGEON profondità e U.L.	Prove di permeabilità: LEFRANC profondità e K (cm/s)	Prove pressiometriche tipo Menard	Standard Penetration Test (0 10 20 30 40 60 N)	Pocket Penetrometer (kg/cm²)	Torvane Shear Test (kg/cm²)	Inclinometro	Piezometro a tubo aperto	Piezometro Casagrande	Assestimetro	Estensimetro	Rivestimento	Metodo e diametro	Fluido	Utensili: Carotiere semplice Corona di Widia	Utensili: Carotiere doppio Corona di Widia	Utensili: Carotiere doppio Corona diamantata
	0,00																			127 mm					
	2,00	2,00					Ghiaia eterometrica con sabbia (da 1,50 a 2,00 in matrice fine color marrone). Clasti e ciottoli poligenici ed angolari.																		
	3,00	1,00		CR 1 2,00-2,30			Limo di colore marrone chiaro con clasti di piccole dimensioni poligenici ed angolari.																		
	6,40	3,40		CR 2 5,00-5,30	70		Ghiaia eterometrica con sabbia e limo di colore grigio. Clasti e ciottoli poligenici da angolari ad arrotondati.					Prof.: 3,00 m 2 3 3 = 6 Prof.: 6,00 m 4 4 5 = 9													
	9,00	2,60		CR 3 7,70-8,00	80		Sabbia con limo di colore marrone con clasti poligenici da angolari ad arrotondati.																		
	13,00	4,00		CI 1 9,00-9,50 CI 2 12,00-12,50	85		Sabbia fine debolmente limosa di colore grigio scuro.					Prof.: 9,00 m 3 4 5 = 9 Prof.: 12,50 m 7 8 6 = 14													
	14,20	1,20					Sabbia da media a grossolana di colore grigio scuro.																		
	15,00	0,80					Sabbia limosa di colore grigio scuro.																		
	16,00	1,00		CR 4 15,00-15,30	90		Sabbia e limo di colore grigio con clasti poligenici da angolari ad arrotondati.					Prof.: 15,50 m 8 14 10 = 24													
	17,00	1,00					Sabbia da media a grossolana di colore nero.																		
	17,70	0,70					Sabbia e limo con clasti di piccole dimensioni poligenici da angolari ad arrotondati.																		
	18,80	1,10		CI 3 18,00-18,50	100		Sabbia debolmente limosa di colore grigio.					Prof.: 18,50 m 4 6 8 = 14													
	19,30	0,50					Limo debolmente sabbioso di colore grigio chiaro.																		
	(20,00)				90		Sabbia fine da debolmente limosa a limosa di colore grigio.																		

Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 25,00 m

A SECCO

Computo metrico

N° casse: 5

Rivest.(127): 25 m

APPROVATO DA: *Dott. Geol. U. Tidici*

REDATTO DA: *Dott. P. Gelci*

GRAFICA: *Dott. Geol. F. Lamanna*

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l.

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET http://www.promogeo.it

e-mail info@promogeo.it

Committente: ***AURORA COSTRUZIONI S.r.l.***

Cantiere: ***Sestri Ponente (Ge) Porto Turistico***

Sondaggio: ***ST5***

Quota caposaldo: ***p.c.***

Data inizio: ***31/05/02***

Data termine: ***04/06/02***

Quote

Quota assoluta (m)

Profondità (m)

Potenza strato (m)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia

Campioni — CR campione rimaneggiato, CI campione indisturbato. Tipo, Sigla e profondità

Percentuale di carotaggio — 20% 40% 60% 80%

Rock Quality Designation — 20% 40% 60% 80%

Descrizione dei litotipi

(20,00)

5,70

25,00

Sabbia fine da debolmente limosa a limosa di colore grigio.

CI 4 21,00-21,50

CI 5 24,00-24,50

90

100

(40,00)

Idrogeologia

Livello della falda

Prove di permeabilità — LUGEON profondità e U.L. — LEFRANC profondità e K (cm/s)

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard

Standard Penetration Test — 0 10 20 30 40 50 N

Prof.: 21,50 m 12 15 18 — 33

Prof.: 24,50 m 7 7 9 — 16

Pocket Penetrometer (kg/cm²)

Torvane Shear Test (kg/cm²)

Strumentazione

Inclinometro

Piezometro a tubo aperto

Piezometro Casagrande

Assestimetro

Estensimetro

Perforazione

Rivestimento — 127 mm — 25,00

Metodo e diametro — Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 25,00 m — 25,00

Fluido — A secco — 25,00

Utensili — Carotiere semplice Corona di Widia — Carotiere doppio Corona di Widia — Carotiere doppio Corona diamantata — 25,00

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 5

Rivest.(127): 25 m

APPROVATO DA: *Dott. Geol. U. Tidici*

REDATTO DA: *Dott. P. Gelci*

GRAFICA: *Dott. Geol. F. Lamanna*

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l.

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET http://www.promogeo.it

e-mail info@promogeo.it

Committente: ***AURORA COSTRUZIONI S.r.l.***

Cantiere: ***Sestri P. (GE) Porto Turistico***

Sondaggio: ***ST6***

Quota caposaldo: ***p.c.***

Data inizio: ***17/06/02***

Data termine: ***18/06/02***

Quote

Quota assoluta (m) | Profondità (m) | Potenza strato (m)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia | Campioni (CR campione rimaneggiato, CI campione indisturbato. Tipo, Sigla e profondità) | Percentuale di carotaggio | Rock Quality Designation | Descrizione dei litotipi

Idrogeologia

Livello della falda | Prove di permeabilità: LUGEON (profondità e U.L) | LEFRANC (profondità e K (cm/s))

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Ménard | Standard Penetration Test (0 10 20 30 40 50 N) | Pocket Penetrometer (kg/cm²) | Torvane Shear Test (kg/cm²)

Strumentazione

Inclinometro | Piezometro a tubo aperto | Piezometro Casagrande | Assestimetro | Estensimetro

Perforazione

Rivestimento | Metodo e diametro | Fluido | Utensili: Carotiere semplice Corona di Widia; Carotiere doppio Corona di Widia; Carotiere doppio Corona diamantata

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 5

Rivest.(127): 25 m

Quota assoluta (m)	Profondità (m)	Potenza strato (m)	Stratigrafia	Campioni	Percentuale di carotaggio	Rock Quality Designation	Descrizione dei litotipi
	0,00						
	0,30	0,30					Soletta d'asfalto.
	2,00	2,00			95		Ghiaia eterometrica con sabbia. Clasti e ciottoli poligenici ed angolari con numerosi frammenti di mattone e cemento.
	2,30						
	5,00	5,00		CR 1 3,00-3,30	90		Ghiaia eterometrica con sabbia e limo di colore marrone. Clasti (assente la pezzatura ciottolosa) poligenici ed angolari. Fino alla profondit di 5m sono ancora presenti frammenti di mattoni e cemento.
				CR 2 6,00-6,30			
	8,20						
	9,60	1,40		CR 3 9,00-9,30	95		Limo e sabbia di colore marrone con clasti poligenici ed angolari.
	10,00	0,40			90		Ghiaia eterometrica con sabbia e limo di colore grigio. Clasti poligenici ed angolari.
	12,00	2,00			95		Sabbia debolmente limosa di colore grigio con rari clasti di piccole dimensioni poligenici ed angolari.
	14,50	2,50		CI 1 12,00-12,50	95		Sabbia medio-grossolana debolmente limosa di colore grigio.
	15,00	0,50			100		Sabbia limosa di colore grigio scuro.
				CI 2 15,00-15,50			Sabbia medio-grossolana debolmente limosa di colore grigio.
		5,00			95		
				CI 3 18,00-18,50			
	(20,00)						

Idrogeologia: Prove di permeabilità — Livello della falda

Geotecnica: Standard Penetration Test

Prof.: 3,00 m — 12 11 9 — N 20

Prof.: 6,00 m — 10 7 8 — N 15

Prof.: 9,00 m — 4 6 6 — N 12

Prof.: 12,50 m — 3 4 3 — N 7

Prof.: 15,50 m — 5 7 9 — N 16

Prof.: 18,50 m — 6 8 5 — N 13

Strumentazione: Inclinometro | Piezometro a tubo aperto | Piezometro Casagrande | Assestimetro | Estensimetro

Perforazione: 127 mm

Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 25,00 m

A secco

Utensili: Carotiere semplice Corona di Widia; Carotiere doppio Corona di Widia; Carotiere doppio Corona diamantata

Annotazioni: Computo metrico — N° casse: 5 — Rivest.(127): 25 m

APPROVATO DA: *Dott. Geol. U. Tidici*

REDATTO DA: *Dott. P. Gelci*

GRAFICA: *Dott. Geol. F. Lamanna*

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l.

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET http://www.promogeo.it

e-mail info@promogeo.it

Committente: ***AURORA COSTRUZIONI S.r.l.***

Cantiere: ***Sestri P. (GE) Porto Turistico***

Sondaggio: ***ST6***

Quota caposaldo: ***p.c.***

Data inizio: ***17/06/02***

Data termine: ***18/06/02***

Quote

Quota assoluta (m) | Profondità (m) | Potenza strato (m)

(20,00)

5,00

25,00

(40,00)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia | Campioni (CR campione rimaneggiato, CI campione indisturbato. Tipo, Sigla e profondità) | Percentuale di carotaggio (20% 40% 60% 80%) | Rock Quality Designation (20% 40% 60% 80%) | Descrizione dei litotipi

Campioni: CI 4 21,00-21,50; CI 5 24,00-24,50

Percentuale di carotaggio: 100

Descrizione dei litotipi: Sabbia limosa di colore grigio scuro.

Idrogeologia

Livello della falda | Prove di permeabilità: LUGEON (profondità e U.L.) | LEFRANC (profondità e K (cm/s))

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard | Standard Penetration Test (0 10 20 30 40 50 N) | Pocket Penetrometer (kg/cm²) | Torvane Shear Test (kg/cm²)

Prof. 21,50 m 7 10 14 — 24

Prof. 24,50 m 8 14 19 — 33

Strumentazione

Inclinometro | Piezometro a tubo aperto | Piezometro Casagrande | Assestimetro | Estensimetro

Perforazione

Rivestimento | Metodo e diametro | Fluido | Utensili (Carotiere semplice Corona di Widia; Carotiera doppio Corona di Widia; Carotiere doppio Corona diamantata)

127 mm

25,00

Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 25,00 m

A secco

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 5

Rivest.(127): 25 m

APPROVATO DA: *Dott. Geol. U. Tidici*

REDATTO DA: *Dott. P. Gelci*

GRAFICA: *Dott. Geol. F. Lamanna*

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l.

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET http://www.promogeo.it

e-mail info@promogeo.it

Committente: ***AURORA COSTRUZIONI S.r.l.***

Cantiere: ***Sestri P. (GE) Porto Turistico***

Sondaggio: ***ST7***

Quota caposaldo: ***p.c.***

Data inizio: ***29/05/02***

Data termine: ***30/05/02***

Quote

Quota assoluta (m)	Profondità (m)	Potenza strato (m)
	0,00	
		3,00
	3,00	
		2,00
	5,00	
		2,00
	7,00	
		2,00
	9,00	
		1,00
	10,00	
		0,50
	10,50	
		2,50
	13,00	
		0,70
	13,70	
		1,30
	15,00	
		5,00
	(20,00)	

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia	Campioni (CR campione rimaneggiato, CI campione indisturbato. Tipo / Sigla e profondità)	Percentuale di carotaggio (-20% -40% -60% -80%)	Rock Quality Designation (-20% -40% -60% -80%)	Descrizione dei litotipi
	CR 1 0,70-1,00	70		Ghiaia eterometrica con sabbia. Clasti poligenici ed angolari, sono anche presenti frammenti di mattone e cemento. Da 2.25m a 2.40m trovante costituito da granito.
	CR 2 3,70-4,00			Ghiaia eterometrica con sabbia e limo di colore grigio scuro. Clasti e rari ciottoli poligenici ed angolari.
	CR 3 6,50-6,80			Limo di colore marrone con sabbia e clasti poligenici da angolari ad arrotondati.
		80		Ghiaia eterometrica con sabbia e limo di colore marrone. Clasti e rari ciottoli poligenici ed angolari.
				Limo con sabbia di colore marrone e rari ciottoli poligenici e angolari sparsi.
				Ghiaia eterometrica con abbondante sabbia e limo. Clasti poligenici da angolari a sub-arrotondati.
	CR 4 10,60-10,90			Limo con sabbia e clasti poligenici da angolari a sub-arrotondati.
		90		Ghiaia eterometrica con abbondante sabbia e limo. Clasti poligenici da angolari a sub-arrotondati.
	CR 5 13,70-14,00			Limo con sabbia e clasti poligenici da angolari a sub-arrotondati.
	CI 1 15,00-15,50			Sabbia da grossolana a fine con limo di colore nero.
	CI 2 18,00-18,50	100		

Idrogeologia

Livello della falda	Prove di permeabilità: LUGEON (profondità e U.L.)	Prove di permeabilità: LEFRANC (profondità e K (cm/s))

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard	Standard Penetration Test (0 10 20 30 40 50 N)	Pocket Penetrometer (kg/cm²)	Torvane Shear Test (kg/cm²)
	Prof. 3,50 m: 15 10 8	18	
	Prof. 6,00 m: 6 7 7	14	
	Prof. 9,00 m: 4 5 5	10	
	Prof. 12,00 m: 34 27 30	57	
	Prof. 15,50 m: 2 3 3	6	
	Prof. 18,50 m: 4 3 4	7	

Strumentazione

Inclinometro	Piezometro a tubo aperto	Piezometro Casagrande	Assestimetro	Estensimetro

Perforazione

Rivestimento	Metodo e diametro	Fluido	Utensili: Carotiere semplice Corona di Widia	Utensili: Carotiere doppio Corona di Widia	Utensili: Carotiere doppio Corona diamantata
127 mm	Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 25,00 m	A secco	7,50		2,40

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 5

Rivest.(127): 25 m

Cor. Diam.: 0.1500001 m

Car. Doppio: 0.1500001 m

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l.

APPROVATO DA: *Dott. Geol. U. Tidici*

REDATTO DA: *Dott. P. Gelci*

GRAFICA: *Dott. Geol. F. Lamanna*

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET http://www.promogeo.it

e-mail info@promogeo.it

Committente: ***AURORA COSTRUZIONI S.r.l.***

Cantiere: ***Sestri P. (GE) Porto Turistico***

Sondaggio: ***ST7***

Quota caposaldo: ***p.c.***

Data inizio: ***29/05/02***

Data termine: ***30/05/02***

Quote

Risultato dei sondaggi

Quota assoluta (m)	Profondità (m)	Potenza strato (m)	Stratigrafia	Campioni (CR campione rimaneggiato, CI campione indisturbato. Tipo / Sigla e profondità)	Percentuale di carotaggio (20% 40% 60% 80%)	Rock Quality Designation (20% 40% 60% 80%)	Descrizione dei litotipi
	(20,00)						
	21,00	1,00			100		Sabbia debolmente limosa di colore grigio.
	23,00	2,00		CI 3 21,00-21,50	90		Sabbia di colore nero.
	25,00	2,00		CI 4 24,00-24,50	100		Sabbia da debolmente limosa a moderatamente limosa di colore grigio scuro.
	(40,00)						

Idrogeologia

Livello della falda	Prove di permeabilità: LUGEON profondità e U.L	Prove di permeabilità: LEFRANC profondità e K (cm/s)

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard	Standard Penetration Test (0 10 20 30 40 50 N)	Pocket Penetrometer (kg/cm²)	Torvane Shear Test (kg/cm²)
	Prof.: 21,50 m 6 7 7 — 14		
	Prof.: 24,50 m 8 11 17 — 28		

Strumentazione

Inclinometro	Piezometro a tubo aperto	Piezometro Casagrande	Assestimetro	Estensimetro

Perforazione

Rivestimento	Metodo e diametro	Fluido	Utensili: Carotiere semplice Corona di Widia	Utensili: Carotiere doppio Corona di Widia	Utensili: Carotiere doppio Corona diamantata
127 mm	Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 25,00 m	A secco	25,00	25,00	25,00

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 5

Rivest.(127): 25 m

Cor. Diam.: 0.1500001 m

Car. Doppio: 0.1500001 m

APPROVATO DA: *Dott. Geol. U. Tidici*

REDATTO DA: *Dott. P. Gelci*

GRAFICA: *Dott. Geol. F. Lamanna*

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l.

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET http://www.promogeo.it

e-mail info@promogeo.it

Committente: ***AURORA COSTRUZIONI S.r.l.***

Cantiere: ***Sestri Ponente (GE) Porto Turistico***

Sondaggio: ***SM1***

Quota caposaldo: ***p.c.***

Data inizio: ***25/06/02***

Data termine: ***26/06/02***

Quote

Risultato dei sondaggi

Quota da fondale (m)	Quota da piano pontone (m)	Potenza strato (m)	Stratigrafia	Campioni (CR campione rimaneggiato, CI campione indisturbato. Tipo, Sigla e profondità)	Percentuale di carotaggio (-20%, -40%, -60%, -80%)	Rock Quality Designation (-20%, -40%, -60%, -80%)	Descrizione dei litotipi
+18,00	0,00						
		1,90					1,90 m altezza del pontone.
+16,10	1,90						16,10 m livello medio mare a fondale
		16,10					
0,00	18,00						
		2,00			90		Sabbia eterometrica con limo di colore grigio.
-2,00	20,00						
		1,00			100		Limo sabbioso di colore grigio.
-3,00	21,00						
		2,50		CI 1 3,00-3,50	90		Sabbia eterometrica debolmente limosa di colore grigio.
-5,50	23,50						
-6,00	24,00	0,50			100		Sabbia eterometrica limosa di colore grigio.
		1,00		CI 2 6,00-6,50	90		Limo con sabbia di colore grigio.
-7,00	25,00						
				CI 3 9,00-9,50	100		Sabbia eterometrica da limosa a debolmente limosa di colore grigio.
	(25,00)						

Idrogeologia

Livello della falda	Prove di permeabilità: LUGEON (profondità e U.L.)	Prove di permeabilità: LEFRANC (profondità e K (cm/s))

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard	Standard Penetration Test (0 10 20 30 40 50 N)	Pocket Penetrometer (kg/cm²)	Torvane Shear Test (kg/cm²)
	Prof. 3,50 m: 2 2 2 — 4		
	Prof. 6,50 m: 4 3 3 — 6		
	Prof. 9,50 m: 15 21 25 — 46		

Strumentazione

Inclinometro	Piezometro a tubo aperto	Piezometro Casagrande	Assestimetro	Estensimetro

Perforazione

Rivestimento	Metodo e diametro	Fluido	Utensili: Carotiere semplice Corona di Widia	Utensili: Carotiere doppio Corona di Widia	Utensili: Carotiere doppio Corona diamantata
127 mm	Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 43,00 m	a secco			

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 5

Rivest.(127): 43 m

N.B. Le quote delle prove S.P.T. e dei campioni prelevati sono riferite al fondale

APPROVATO DA: *Dott. Geol. U. Tidici*

REDATTO DA: *Dott. P. Gelci*

GRAFICA: *Dott. Geol. F. Lamanna*

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l.

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET http://www.promogeo.it

e-mail info@promogeo.it

Committente: ***AURORA COSTRUZIONI S.r.l.***

Cantiere: ***Sestri Ponente (GE) Porto Turistico***

Sondaggio: ***SM1***

Quota caposaldo: ***p.c.***

Data inizio: ***25/06/02***

Data termine: ***26/06/02***

Quote

Quota da fondale (m)	Quota da piano pontone (m)	Potenza strato (m)
	(-28,00)	
-11,00		11,00
-18,00	-36,00	7,00
-25,00	-43,00	
	(-46,00)	

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia

Campioni — CR campione rimaneggiato, CI campione indisturbato. Tipo, Sigla e profondità

- CI 4 12,00-12,50
- CI 5 15,00-15,50
- CI 6 18,00-18,50

Percentuale di carotaggio — 20% 40% 60% 80%

100

Rock Quality Designation — 20% 40% 60% 80%

Descrizione dei litotipi

Sabbia eterometrica da limosa a debolmente limosa di colore grigio.

Limo sabbioso fine da debolmente argilloso ad argilloso di colore grigio.

Idrogeologia

Livello della falda

Prove di permeabilità

LUGEON profondità e U.L.	LEFRANC profondità e K (cm/s)

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard

Standard Penetration Test — 0 10 20 30 40 50 N

- Prof.: 12,50 m — 11 17 20 — 37
- Prof.: 15,50 m — 8 8 11 — 19
- Prof.: 16,50 m — 11 12 10 — 22

Pocket Penetrometer (kg/cm²)

Torvane Shear Test (kg/cm²)

Strumentazione

Inclinometro

Piezometro a tubo aperto

Piezometro Casagrande

Assestimetro

Estensimetro

Perforazione

Rivestimento — 127 mm — 43,00

Metodo e diametro — Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 43,00 m

Fluido — a secco

Utensili

Carotiere semplice Corona di Widia	Carotiere doppio Corona di Widia	Carotiere doppio Corona diamantata
43,00	43,00	43,00

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 5

Rivest.(127): 43 m

N.B. Le quote delle prove S.P.T. e dei campioni prelevati sono riferite al fondale

APPROVATO DA: *Dott. Geol. U. Tidici*

REDATTO DA: *Dott. P. Gelci*

GRAFICA: *Dott. Geol. F. Lamanna*

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l.

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET http://www.promogeo.it

e-mail info@promogeo.it

Committente: ***AURORA COSTRUZIONI S.r.l.***

Cantiere: ***Sestri Ponente (GE) Porto Turistico***

Sondaggio: ***SM 2***

Quota caposaldo: ***p.c.***

Data inizio: ***05/07/02***

Data termine: ***08/07/02***

Quote

Quota da fondale (m)	Quota da piano pontone (m)	Potenza strato (m)
+18,00	0,00	
		1,90
+16,10	1,90	
		16,10
0,00	18,00	
		0,70
-0,70	18,70	
		14,30
(-28,00)		

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia

Campioni: CR campione rimaneggiato, CI campione indisturbato. Tipo... Sigla e profondità

Percentuale di carotaggio: 20% 40% 60% 80%

Rock Quality Designation: 20% 40% 60% 80%

Descrizione dei litotipi

1,90 m altezza del pontone.

16,10 m livello medio mare a fondale

Limo debolmente sabbioso di colore nero.

Sabbia con limo di colore grigio scuro.

CI 1 6,00-6,50

CI 2 9,00-9,50

Idrogeologia

Livello della falda

Prove di permeabilità: LUGEON profondità e U.L. | LEFRANC profondità e K (cm/s)

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard

Standard Penetration Test: 0 10 20 30 40 50 N

Prof. 6,50 m: 2 3 3 — 6

Prof. 9,50 m: 3 4 5 — 9

Pocket Penetrometer (kg/cm²)

Torvane Shear Test (kg/cm²)

Strumentazione

Inclinometro

Piezometro a tubo aperto

Piezometro Casagrande

Assestimetro

Estensimetro

Perforazione

Rivestimento: 127 mm

Metodo e diametro: Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 48,00 m

Fluido: A. secco

Utensili: Carotiere semplice Corona di Widia | Carotiere doppio Corona di Widia | Carotiere doppio Corona diamantata

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 6

Rivest.(127): 48 m

N.B. Le quote delle prove S.P.T. e dei campioni prelevati sono riferite al fondale

APPROVATO DA: *Dott. Geol. U. Tidici*

REDATTO DA: *Dott. P. Gelci*

GRAFICA: *Dott. Geol. F. Lamanna*

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l.

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET http://www.promogeo.it

e-mail info@promogeo.it

Committente: ***AURORA COSTRUZIONI S.r.l.***

Cantiere: ***Sestri Ponente (GE) Porto Turistico***

Sondaggio: ***SM 2***

Quota caposaldo: ***p.c.***

Data inizio: ***05/07/02***

Data termine: ***08/07/02***

Quote

Quota da fondale (m)

Quota da piano pontone (m)

Potenza strato (m)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia

Campioni — CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato. Tipo, Sigla e profondità

Percentuale di carotaggio — 20% 40% 60% 80%

Rock Quality Designation — 20% 40% 60% 80%

Descrizione dei litotipi

(23,00)

-15,00 33,00

Sabbia con limo di colore grigio scuro.

CI 3 12,00-12,50

CI 4 15,00-15,50

Sabbia con limo argillosa di colore grigio, locale presenza di clasti millimetrici arrotondati e poligenici.

CI 5 18,00-18,50

CI 6 21,00-21,50

CR 1 27,00-27,40

15,00

100

-30,00 (48,00)

Idrogeologia

Livello della falda

Prove di permeabilità — LUGEON profondità e U.L. — LEFRANC profondità e K (cm/s)

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard

Standard Penetration Test — 0 10 20 30 40 50 N

Prof.: 12,50 m 3 5 6 11

Prof.: 16,50 m 14 31 47 78

Prof.: 18,50 m 19 39 Rif.(8 cm) Rif.

Prof.: 21,50 m 15 40 Rif.(9 cm) Rif.

Prof.: 24,50 m 16 41 Rif.(10 cm) Rif.

Pocket Penetrometer (kg/cm²)

Torvane Shear Test (kg/cm²)

Strumentazione

Inclinometro

Piezometro a tubo aperto

Piezometro Casagrande

Assestimetro

Estensimetro

Perforazione

Rivestimento — 127 mm

Metodo e diametro — Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 48,00 m

Fluido — A SECCO

Utensili — Carotiere semplice Corona di Widia; Carotiere doppio Corona di Widia; Carotiere doppio Corona diamantata

48,00 48,00

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 6

Rivest.(127): 48 m

APPROVATO DA: *Dott. Geol. U. Tidici*

REDATTO DA: *Dott. P. Gelci*

GRAFICA: *Dott. Geol. F. Lamanna*

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l.

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET
http://www.promogeo.it
e-mail
info@promogeo.it

Committente: ***AURORA COSTRUZIONI S.r.l.***
Cantiere: ***Sestri Ponente (GE) Porto Turistico***

Sondaggio: ***SM3***
Quota caposaldo: ***10***

Data inizio: ***02/07/02***
Data termine: ***04/07/02***

Quote

Quota da fondale (m)
Quota da piano pontone (m)
Potenza strato (m)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia
Campioni (CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato. Tipo: Sigla e profondità)
Percentuale di carotaggio (20% 40% 60% 80%)
Rock Quality Designation (20% 40% 60% 80%)

Descrizione dei litotipi

Quota da fondale (m)	Quota da piano pontone (m)	Potenza strato (m)	Descrizione dei litotipi
+20,00	0,00		
		2,00	2,00 m altezza del pontone.
+18,00	2,00		18,00 m livello medio mare a fondale
		8,00	
0,00	20,00		
		1,50	Limo debolmente sabbioso di colore grigio scuro.
-1,50	21,50		
		10,00	Sabbia da con limo a localmente limosa di colore grigio scuro.
(-30,00)			

Campioni: CI 1 3,50-3,90; CI 2 7,00-7,50

Idrogeologia

Livello della falda
Prove di permeabilità: LUGEON (profondità e U.L.); LEFRANC (profondità e K (cm/s))

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard
Standard Penetration Test (0 10 20 30 40 50 N)
Pocket Penetrometer (kg/cm²)
Torvane Shear Test (kg/cm²)

Prof. 4,90 m: 3 3 3 — 6
Prof. 7,50 m: 4 6 6 — 12

Strumentazione

Inclinometro
Piezometro a tubo aperto
Piezometro Casagrande
Assestimetro
Estensimetro

Perforazione

Rivestimento (127 mm)
Metodo e diametro
Fluido
Utensili: Carotiere semplice Corona di Widia; Carotiere doppio Corona di Widia; Carotiere doppio Corona diamantata

Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 50,00 m
A secco.

Annotazioni

Computo metrico
N° casse: 6
Rivest.(127): 50 m

N.B. Le quote delle prove S.P.T. e dei campioni prelevati sono riferite al fondale

APPROVATO DA:
Dott. Geol. U. Tidici

REDATTO DA:
Dott. P. Gelci

GRAFICA:
Dott. Geol. F. Lamanna

Pro.Mo.Geo, s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET http://www.promogeo.it

e-mail info@promogeo.it

Committente: ***AURORA COSTRUZIONI S.r.l.***

Cantiere: ***Sestri Ponente (GE) Porto Turistico***

Sondaggio: ***SM3***

Quota caposaldo: ***10***

Data inizio: ***02/07/02***

Data termine: ***04/07/02***

Quote

Quota da fondale (m) | Quota da piano pontone (m) | Potenza strato (m)

(30,00)

-13,00 | 33,00 | 1,00

-14,00 | 34,00 | 0,60

-14,60 | 34,60 | 1,40

-16,00 | 36,00 | 0,70

-16,70 | 36,70 | 2,80

-19,50 | 39,50 | 0,30

-19,80 | 39,80 | 10,20

-30,00

(50,00)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia | Campioni (CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato. Tipo, Sigla e profondità) | Percentuale di carotaggio (20% 40% 60% 80%) | Rock Quality Designation (20% 40% 60% 80%)

Campioni	Percentuale di carotaggio	Rock Quality Designation	Descrizione dei litotipi
CI 3 10,00-10,50	100		Sabbia da con limo a localmente limosa di colore grigio scuro.
CI 4 13,00-13,50	55		Sabbia eterometrica debolmente limosa di colore grigio.
			Sabbia eterometrica limosa debolmente ghiaiosa con clasti di diametro 3-4 mm poligenici ed arrotondati.
			Sabbia con limo argillosa di colore grigio.
			Sabbia con limo ghiaiosa debolmente argillosa di colore grigio con clasti poligenici ed arrotondati.
			Sabbia con limo argillosa di colore grigio. Presenza di un blocco arrotonadato a 19.00 m.
CI 5 19,00-19,50			Sabbia con limo argillosa debolmente ghiaioso di colore grigio.
CI 6 22,00-22,50	100		Sabbia con limo argillosa di colore grigio.

Idrogeologia

Livello della falda | Prove di permeabilità: LUGEON (profondità e U.L.) | LEFRANC (profondità e K (cm/s))

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard | Standard Penetration Test (0 10 20 30 40 50 N) | Pocket Penetrometer (kg/cm²) | Torvane Shear Test (kg/cm²)

Standard Penetration Test	Pocket Penetrometer (kg/cm²)
Prof.: 10,50 m 7 8 10	18
Prof.: 13,50 m 8 10 13	23
Prof.: 16,00 m Rif.(8 cm)	Rif. ø 2,50 ø 3,00 ø 3,00
	ø 3,00 ø 3,00 ø 3,00 ø 3,50 ø 3,50 ø 3,50
Prof.: 19,50 m 12 28 48	76 ø 4,00 ø 3,00 ø 2,50 ø 3,00 ø 3,50 ø 3,00 ø 3,50
Prof.: 22,50 m 14 33 Rif.(6 cm)	Rif. ø 3,00 ø 2,50 ø 3,00 ø 2,00 ø 2,00 ø 3,00 ø 3,00 ø 3,00 ø 2,50 ø 2,50 ø 3,00 ø 3,00 ø 3,50 ø 4,00 ø 4,00

Strumentazione

Inclinometro | Piezometro a tubo aperto | Piezometro Casagrande | Assestimetro | Estensimetro

Perforazione

Rivestimento | Metodo e diametro | Fluido | Utensili: Carotiere semplice Corona di Widia | Carotiere doppio Corona di Widia | Carotiere doppio Corone diamantate

127 mm

Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 50,00 m

A secco

50,00

50,00

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 6

Rivest.(127): 50 m

N.B. Le quote delle prove S.P.T. e dei campioni prelevati sono riferite al fondale

APPROVATO DA: *Dott. Geol. U. Tidici*

REDATTO DA: *Dott. P. Gelci*

GRAFICA: *Dott. Geol. F. Lamanna*

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET http://www.promogeo.it

e-mail info@promogeo.it

Committente: ***AURORA COSTRUZIONI S.r.l.***

Cantiere: ***Sestri Ponente (GE) Porto Turistico***

Sondaggio: ***SM4***

Quota caposaldo: ***p.c.***

Data inizio: ***01/07/02***

Data termine: ***02/07/02***

Quote

Quota da fondale (m)	Quota da piano pontone (m)	Potenza strato (m)
+19.00	0,00	
		2,00
+17.00	2,00	
		17,00
0.00	19,00	
		1,80
-1.80	20.80	
		4,70
-6.50	25,50	
(29,00)		

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia	Campioni (CR campione rimaneggiato, CI campione indisturbato. Tipo / Sigla e profondità)	Percentuale di carotaggio (20% 40% 60% 80%)	Rock Quality Designation (20% 40% 60% 80%)	Descrizione dei litotipi
				2,00 m altezza del pontone.
				17,00 m livello medio mare a fondale
				Sabbia medio-fine debolmente ghiaiosa di colore grigio scuro con rari clasti poligenici e sub-arrotondati.
				Sabbia eterometrica debolmente limosa di colore grigio scuro.
	CI 1 4,50-5,00	95		
				Sabbia eterometrica da limosa a localmente debolmente limosa di colore grigio scuro.
	CI 2 7,50-8,00			

Idrogeologia

Livello della falda	Prove di permeabilità: LUGEON (profondità e U.L.)	Prove di permeabilità: LEFRANC (profondità e K (cm/s))

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard	Standard Penetration Test (0 10 20 30 40 50 N)	Pocket Penetrometer (kg/cm²)	Torvane Shear Test (kg/cm²)
	Prof. 5,00 m: 2 3 2 — 5		
	Prof. 8,00 m: 1 3 4 — 7		

Strumentazione

Inclinometro	Piezometro a tubo aperto	Piezometro Casagrande	Assestimetro	Estensimetro

Perforazione

Rivestimento	Metodo e diametro	Fluido	Utensili: Carotiere semplice Corona di Widia	Carotiere doppio Corona di Widia	Carotiere doppio Corona diamantata
127 mm	Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 44,00 m	a secco			

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 5

Rivest.(127): 44 m

N.B. Le quote delle prove S.P.T. e dei campioni prelevati sono riferite al fondale

APPROVATO DA: *Dott. Geol. U. Tidici*

REDATTO DA: *Dott. P. Gelci*

GRAFICA: *Dott. Geol. F. Lamanna*

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET http://www.promogeo.it

e-mail info@promogeo.it

Committente: ***AURORA COSTRUZIONI S.r.l.***

Cantiere: ***Sestri Ponente (GE) Porto Turistico***

Sondaggio: ***SM4***

Quota caposaldo: ***p.c.***

Data inizio: ***01/07/02***

Data termine: ***02/07/02***

Quote

Quota da fondale (m)	Quota da piano pontone (m)	Potenza strato (m)
	(29,00)	
		11,50
-16,00	37,00	
		1,00
-19,00	38,00	
		6,00
-25,00	44,00	
	(49,00)	

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia

Campioni: CR campione rimaneggiato, CI campione indisturbato. Tipo – Sigla e profondità

- CI 3 10,50-11,00
- CI 4 13,50-14,00
- CI 5 16,50-17,00

Percentuale di carotaggio: 20% 40% 60% 80%

95

100

Rock Quality Designation: 20% 40% 60% 80%

Descrizione dei litotipi

Sabbia eterometrica da limosa a localmente debolmente limosa di colore grigio scuro.

Sabbia grossolana con limo debolmente ghiaiosa con clasti poligenici sub-arrotondati.

Sabbia eterometrica con limo argillosa di colore grigio.

Idrogeologia

Livello della falda

Prove di permeabilità: LUGEON profondità e U.L. | LEFRANC profondità e K (cm/s)

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard

Standard Penetration Test (0 10 20 30 40 50 N)

- Prof. 11,00 m: 6 8 9 — 17
- Prof. 14,00 m: 8 13 15 — 28
- Prof. 17,00 m: 4 5 6 — 10

Pocket Penetrometer (kg/cm²)

- 1,50
- 1,50
- 3,00
- 3,00
- 3,00
- 3,50
- 2,00
- 2,00
- 2,50
- 2,50
- 2,50

Torvane Shear Test (kg/cm²)

Strumentazione

Inclinometro | Piezometro a tubo aperto | Piezometro Casagrande | Assestimetro | Estensimetro

Perforazione

Rivestimento: 127 mm — 44,00

Metodo e diametro: Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 44,00 m

Fluido: a secco — 44,00

Utensili: Carotiere semplice Corona di Widia — 44,00; Carotiere doppio Corona di Widia; Carotiere doppio Corona diamantata — 44,00

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 5

Rivest.(127): 44 m

N.B. Le quote delle prove S.P.T. e dei campioni prelevati sono riferite al fondale

APPROVATO DA: *Dott. Geol. U. Tidici*

REDATTO DA: *Dott. P. Gelci*

GRAFICA: *Dott. Geol. F. Lamanna*

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET http://www.promogeo.it

e-mail info@promogeo.it

Committente: ***AURORA COSTRUZIONI S.r.l.***

Cantiere: ***Sestri Ponente (GE) Porto Turistico***

Sondaggio: ***SM 5***

Quota caposaldo: ***10***

Data inizio: ***10/07/02***

Data termine: ***11/07/02***

Quote

Quota da fondale (m)	Quota da piano pontone (m)	Potenza strato (m)
+15.00	0,00	
		1,90
+13.10	1,90	
		13,10
0.00	15,00	
		0,80
-0.80	15,80	
		18,20
(25,00)		

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia

Campioni — CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato. — Tipo; Sigla e profondità

Percentuale di carotaggio: 20% 40% 60% 80%

Rock Quality Designation: 20% 40% 60% 80%

Descrizione dei litotipi

1,90 m altezza del pontone.

13,10 m livello medio mare a fondale

Limo argilloso debolmente sabbioso fine di colore marrone.

Sabbia da debolmente limosa a limosa localmente debolmente ghiaiosa con clasti (diametro massimo 1 cm) angolari e poligenici.

CI 1 6,50-7,00

CI 2 9,50-10,00

95

Idrogeologia

Livello della falda

Prove di permeabilità

LUGEON profondità e U.L.

LEFRANC profondità e K (cm/s)

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard

Standard Penetration Test: 0 10 20 30 40 50 N

Prof. 7,00 m: 3 2 3 — 5

Pocket Penetrometer (kg/cm²)

Torvane Shear Test (kg/cm²)

Strumentazione

Inclinometro

Piezometro a tubo aperto

Piezometro Casagrande

Assestimetro

Estensimetro

Perforazione

Rivestimento — 127 mm

Metodo e diametro — Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 40,00 m

Fluido — A secco

Utensili: Carotiere semplice Corona di Widia; Carotiere doppio Corona di Widia; Carotiere doppio Corona diamantata

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 5

Rivest.(127): 40 m

N.B. Le quote delle prove S.P.T. e dei campioni prelevati sono riferite al fondale

APPROVATO DA: *Dott. Geol. U. Tidici*

REDATTO DA: *Dott. P. Gelci*

GRAFICA: *Dott. Geol. F. Lamanna*

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET
http://www.promogeo.it
e-mail
info@promogeo.it

Committente: ***AURORA COSTRUZIONI S.r.l.***
Cantiere: ***Sestri Ponente (GE) Porto Turistico***

Sondaggio: ***SM 5***
Quota caposaldo: ***10***

Data inizio: ***10/07/02***
Data termine: ***11/07/02***

Quote

Quota da fondale (m) | Quota da piano pontone (m) | Potenza strato (m)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia | Campioni (CR campione rimaneggiato, CI campione indisturbato. Tipo, Sigla e profondità) | Percentuale di carotaggio (-20% -40% -60% -80%) | Rock Quality Designation (-20% -40% -60% -80%)

Descrizione dei litotipi

(25,00)

Sabbia da debolmente limosa a limosa localmente debolmente ghiaiosa con clasti (diametro massimo 1 cm) angolari e poligenici.

CI 3 12,50-13,00

95

CI 4 15,00-15,50

-17,00 | 32,00 | 1,00

Sabbia limoso-ghiaiosa con clasti poligenici ed angolari in matrice di colore grigio.

-18,00 | 33,00 | 1,30

Ghiaia medio-grossolana limoso-sabbiosa debolmente argillosa con clasti poligenici ed angolari in matrice di colore grigio.

-19,30 | 34,30

Sabbia con limo debolmente argillosa di colore grigio. Locale presenza di piccoli clasti.

100

5,70

-25,00 | 40,00

(40,00)

Idrogeologia

Livello della falda | Prove di permeabilità: LUGEON (profondità e U.L) | LEFRANC (profondità e K (cm/s))

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard | Standard Penetration Test (0 10 20 30 40 50 N) | Pocket Penetrometer (kg/cm²) | Torvane Shear Test (kg/cm²)

Prof. 10,00 m: 3 3 4 — 7
Prof. 13,00 m: 4 4 5 — 9
Prof. 15,50 m: 4 5 6 — 11
Prof. 18,00 m: Rif. (3 cm) — Ril.
Prof. 21,50 m: 11 27 43 — 70
Prof. 24,50 m: 10 21 37 — 58

Pocket Penetrometer (kg/cm²): 2,00; 2,50; 2,50; 3,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,50; 2,50; 3,00; 3,50; 2,00; 2,00; 2,50

Strumentazione

Inclinometro | Piezometro a tubo aperto | Piezometro Casagrande | Assestimetro | Estensimetro

Perforazione

Rivestimento | Metodo e diametro | Fluido | Utensili: Carotiere semplice Corona di Widia; Carotiere doppio Corona di Widia; Carotiere doppio Corona diamantata

127 mm

Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 40,00 m.

A secco

40,00 | 40,00

Annotazioni

Computo metrico
N° casse: 5
Rivest.(127): 40 m

APPROVATO DA:
Dott. Geol. U. Tidici

REDATTO DA:
Dott. P. Gelci

GRAFICA:
Dott. Geol. F. Lamanna

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET http://www.promogeo.it

e-mail info@promogeo.it

Committente: ***AURORA COSTRUZIONI S.r.l.***

Cantiere: ***Sestri Ponente (GE) Porto Turistico***

Sondaggio: ***SM 6***

Quota caposaldo: ***p.c.***

Data inizio: ***09/07/02***

Data termine: ***10/07/02***

Quote

Quota da fondale (m)	Quota da piano pontone (m)	Potenza strato (m)
+14,50	0,00	
		1,90
+12,60	1,90	
		12,60
0,00	14,50	
		2,30
-2,30	16,80	
		4,20
-6,50	21,00	
		(24,50)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia

Campioni (CR campione rimaneggiato, CI campione indisturbato.) — Tipo; Sigla e profondità

Percentuale di carotaggio — 20% 40% 60% 80%

Rock Quality Designation — 20% 40% 60% 80%

Descrizione dei litotipi

- 1,90 m altezza del pontone.
- 16,10 m livello medio mare a fondale
- Limo argilloso debolmente sabbioso di colore marrone chiaro.
- Sabbia con limo di colore grigio.
- CI 1 6,50-7,00 — Sabbia debolmente limosa di colore grigio.
- CI 2 9,00-9,50

95

100

Idrogeologia

Livello della falda

Prove di permeabilità — LUGEON profondità e U.L. — LEFRANC profondità e K (cm/s)

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard

Standard Penetration Test — 0 10 20 30 40 50 N

- Prof. 7,00 m: 3 2 4 — 6
- Prof. 9,50 m: 3 3 4 — 7

Pocket Penetrometer (kg/cm²)

Torvane Shear Test (kg/cm²)

Strumentazione

Inclinometro

Piezometro a tubo aperto

Piezometro Casagrande

Assestimetro

Estensimetro

Perforazione

Rivestimento — 127 mm

Metodo e diametro — Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 39,50 m

Fluido — A secco

Utensili — Carotiere semplice Corona di Widia; Carotiere doppio Corona di Widia; Carotiere doppio Corona diamantata

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 5

Rivest.(127): 39.5 m

N.B. Le quote delle prove S.P.T. e dei campioni prelevati sono riferite al fondale

APPROVATO DA: *Dott. Geol. U. Tidici*

REDATTO DA: *Dott. P. Gelci*

GRAFICA: *Dott. Geol. F. Lamanna*

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l.

Pro.Mo.Geo s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018
INTERNET http://www.promogeo.it
e-mail info@promogeo.it

Committente: ***AURORA COSTRUZIONI S.r.l.***
Cantiere: ***Sestri Ponente (GE) Porto Turistico***
Sondaggio: ***SM 6***
Quota caposaldo: ***p.c.***
Data inizio: ***09/07/02***
Data termine: ***10/07/02***

Quote

Quota da fondale (m) | Quota da piano pontone (m) | Potenza strato (m)

(24,50)

-15,50 | 30,00 | 9,00

-25,00 | 39,50 | 9,50

(44,50)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia

Campioni (CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato.)
Tipo | Sigla e profondità

- CI 3 12,00-12,50
- CI 4 18,00-18,50
- CI 5 21,00-21,50
- CI 6 24,00-24,50

Percentuale di carotaggio (-20% -40% -60% -80%)

100

Rock Quality Designation (-20% -40% -60% -80%)

Descrizione dei litotipi

Sabbia debolmente limosa di colore grigio.

Sabbia con limo da debolmente argillosa a localmente argillosa di colore grigio.

Idrogeologia

Livello della falda

Prove di permeabilità
LUGEON profondità e U.L. | LEFRANC profondità e K (cm/s)

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard

Standard Penetration Test (0 10 20 30 40 50 N)

- Prof. 12,50 m: 4 4 5 — 9
- Prof. 15,50 m: 4 5 5 — 10
- Prof. 18,50 m: 6 9 13 — 22
- Prof. 21,50 m: 7 11 15 — 26
- Prof. 24,50 m: 9 12 15 — 27

Pocket Penetrometer (kg/cm²)
Torvane Shear Test (kg/cm²)

Strumentazione

Inclinometro
Piezometro a tubo aperto
Piezometro Casagrande
Assestimetro
Estensimetro

Perforazione

Rivestimento: 127 mm — 39,50
Metodo e diametro: Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 39,50 m
Fluido: A secco
Utensili: Carotiere semplice Corona di Widia | Carotiere doppio Corona di Widia | Carotiere doppio Corona diamantata

Annotazioni

Computo metrico
N° casse: 5
Rivest.(127): 39.5 m

APPROVATO DA: *Dott. Geol. U. Tidici*
REDATTO DA: *Dott. P. Gelci*
GRAFICA: *Dott. Geol. F. Lamanna*

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l.

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET http://www.promogeo.it

e-mail info@promogeo.it

Committente: ***AURORA COSTRUZIONI S.r.l.*** Sondaggio: ***SP1*** Data inizio: ***30/05/02***

Cantiere: ***Sestri Ponente (Ge) Porto Turistico*** Quota caposaldo: ***p.c.*** Data termine: ***31/05/02***

Quote

Risultato dei sondaggi

Quota assoluta (m)	Profondità (m)	Potenza strato (m)	Stratigrafia	Campioni: Tipo	Campioni: Sigla e profondità	Percentuale di carotaggio	Rock Quality Designation	Descrizione dei litotipi
	0,00							
		1,80				95		Materiale di riporto costituito da ghiaia eterometrica con sabbia in matrice fine. Clasti e ciottoli poligenici ed angolari.
	1,80							
	2,00	0,20						Putrella di ferro.
					CR 1 2,70-3,00			Limo con sabbia e clasti di colore marrone. Clasti poligenici (alcuni costituiti da mattone) da angolari a sub-arrotondati. Pezzatura ciottolosa presente nell'intervallo 8.40 - 8.60.
		7,40						
					CR 2 6,70-7,00			
	9,40							
	10,00	0,60			CR 3 10,00-10,30			Limo debolmente sabbioso di colore grigio chiaro.
						100		Limo con sabbia di colore marrone con clasti sparsi, poligenici da angolari ad arrotondati.
		4,20			CR 4 12,70-13,00			
	14,20							
		1,80			CI 1 15,50-16,00			Sabbia limosa di colore grigio scuro.
	16,00							
	16,60	0,60						Sabbia di colore grigio scuro.
					CI 2 19,75-20,25			Sabbia limosa di colore grigio scuro.
	(20,00)							

Idrogeologia

Livello della falda: 31/05/02 a 1,30

Prove di permeabilità: LUGEON profondità e U.L. — LEFRANC profondità e K (cm/s)

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard

Standard Penetration Test (0 10 20 30 40 50 N)

Prof.	Standard Penetration Test	N
3,00 m	1 1 1	2
6,60 m	3 5 7	12
10,00 m	1 8 9	17
13,00 m	3 6 6	12
16,00 m	6 9 14	23

Pocket Penetrometer (kg/cm²)

Torvane Shear Test (kg/cm²)

Strumentazione

Inclinometro

Piezometro a tubo aperto

Piezometro Casagrande

Assestimetro

Estensimetro

Perforazione

Rivestimento: 127 mm

Metodo e diametro: Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 25,00 m

Fluido: A secco

Utensili: Carotiere semplice Corona di Widia; Carotiere doppio Corona di Widia; Carotiere doppio Corona diamantata

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 5

Rivest.(127): 25 m

APPROVATO DA: *Dott. Geol. U. Tidici*

REDATTO DA: *Dott. P. Gelci*

GRAFICA: *Dott. Geol. F. Lamanna*

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l.

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET http://www.promogeo.it

e-mail info@promogeo.it

Committente: ***AURORA COSTRUZIONI S.r.l.***

Cantiere: ***Sestri Ponente (Ge) Porto Turistico***

Sondaggio: ***SP1***

Quota caposaldo: ***p.c.***

Data inizio: ***30/05/02***

Data termine: ***31/05/02***

Quote

Quota assoluta (m)

Profondità (m)

Potenza strato (m)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia

Campioni — CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato. Tipo. Sigla e profondità

Percentuale di carotaggio — 20% 40% 60% 80%

Rock Quality Designation — 20% 40% 60% 80%

Descrizione dei litotipi

(20,00)

8,40

CI 2 19,75-20,20

Sabbia limosa di colore grigio scuro.

100

CI 3 23,70-24,20

25,00

(40,00)

Idrogeologia

Livello della falda

Prove di permeabilità — LUGEON profondità e U.L. — LEFRANC profondità e K (cm/s)

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard

Standard Penetration Test — 0 10 20 30 40 50 N

Prof.: 20,250 m 8 11 14 25

Prof.: 24,25 m 6 9 14 23

Pocket Penetrometer (kg/cm²)

Torvane Shear Test (kg/cm²)

Strumentazione

Inclinometro

Piezometro a tubo aperto

Piezometro Casagrande

Assestimetro

Estensimetro

Perforazione

Rivestimento — 127 mm — 25,00

Metodo e diametro — Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 25,00 m — 25,00

Fluido — A secco — 25,00

Utensili — Carotiere semplice Corona di Widia; Carotiere doppio Corona di Widia; Carotiere doppio Corona diamantata — 25,00

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 5

Rivest.(127): 25 m

APPROVATO DA: *Dott. Geol. U. Tidici*

REDATTO DA: *Dott. P. Gelci*

GRAFICA: *Dott. Geol. F. Lamanna*

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l.

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET http://www.promogeo.it

e-mail info@promogeo.it

Committente: ***AURORA COSTRUZIONI S.r.l.***

Cantiere: ***Sestri Ponente (Ge) Porto Turistico***

Sondaggio: ***SP2***

Quota caposaldo: ***p.c.***

Data inizio: ***04/06/02***

Data termine: ***05/06/02***

Quote

Quota assoluta (m)	Profondità (m)	Potenza strato (m)
	0,00	
	1,00	1,00
	2,00	1,00
	2,90	0,90
	12,80	9,90
	15,00	2,20
	17,25	2,25
	18,00	0,75
	(20,00)	

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia	Campioni (CR campione rimaneggiato. CI campione indisturbato. Tipo - Sigla e profondità)	Percentuale di carotaggio (-20% -40% -60% -80%)	Rock Quality Designation (-20% -40% -60% -80%)	Descrizione dei litotipi
		100		Limo debolmente sabbioso di colore marrone. Trovante di 10 cm. A 0.50m.
				Ghiaia eterometrica con sabbia e limo. Clasti poligenici ed angolari, assente la pezzatura ciottolosa.
				Ghiaia media con sabbia e limo. Clasti di piccole dimensioni, poligenici ed angolari.
	CR 1 3,00-3,30			Limo con sabbia varicolore con rari clasti poligenici ed arrotondati sparsi nella matrice fine. Negli ultimi 3 metri sono presenti ciottoli.
	CR 2 6,00-6,30			
	CR 3 9,00-9,30			
	CI 1 11,80-12,30			
				Sabbia debolmente limosa di colore grigio.
	CI 2 15,30-15,850			Sabbia con limo di colore grigio.
				Sabbia debolmente limosa di colore grigio.
	CI 3 19,70-20,250			Sabbia con limo di colore grigio.

Idrogeologia

Livello della falda: 0,90 (05/06/02)

Prove di permeabilità

LUGEON profondità e U.L.	LEFRANC profondità e K (cm/s)
	8,10
	9,10
	10,80
	11,60
	15,00
	16,00

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard

Standard Penetration Test (0 10 20 30 40 50 N)

- Prof. 3,00 m: 1 2 2 — 4
- Prof. 6,20 m: 2 3 4 — 7
- Prof. 9,40 m: 3 4 6 — 10
- Prof.: 12,350 m: 3 6 9 — 15
- Prof.: 15,850 m: 6 10 14 — 24

Pocket Penetrometer (kg/cm²)

Torvane Shear Test (kg/cm²)

Strumentazione

Inclinometro

Piezometro a tubo aperto

Piezometro Casagrande

Assestimetro

Estensimetro

Perforazione

Rivestimento: 127 mm

Metodo e diametro: Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 25,00 m

Fluido: A secco

Utensili

- Carotiere semplice Corona di Widia
- Carotiere doppio Corona di Widia
- Carotiere doppio Corona diamantata

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 5

Rivest.(127): 25 m

APPROVATO DA: *Dott. Geol. U. Tidici*

REDATTO DA: *Dott. P. Gelci*

GRAFICA: *Dott. Geol. F. Lamanna*

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l.

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET
http://www.promogeo.it
e-mail
info@promogeo.it

Committente: ***AURORA COSTRUZIONI S.r.l.***
Cantiere: ***Sestri Ponente (Ge) Porto Turistico***

Sondaggio: ***SP2***
Quota caposaldo: ***p.c.***

Data inizio: ***04/06/02***
Data termine: ***05/06/02***

Quote

Quota assoluta (m) | Profondità (m) | Potenza strato (m)

(20,00)
7,00
25,00
(40,00)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia | Campioni (CR campione rimaneggiato, CI campione indisturbato. Tipo... Sigla e profondità) | Percentuale di carotaggio (-20% -40% -60% -80%) | Rock Quality Designation (-20% -40% -60% -80%) | Descrizione dei litotipi

CI 3 19,70-20,250
CI 4 22,80-23,350
100

Sabbia con limo di colore grigio.

Idrogeologia

Livello della falda | Prove di permeabilità: LUGEON (profondità e U.L.) | LEFRANC (profondità e K (cm/s))

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard | Standard Penetration Test (0 10 20 30 40 60 N) | Pocket Penetrometer (kg/cm²) | Torvane Shear Test (kg/cm²)

Prof.: 20,250 m 3 4 6
Prof.: 23,350 m 9 17 23
10
40

Strumentazione

Inclinometro | Piezometro a tubo aperto | Piezometro Casagrande | Assestimetro | Estensimetro

Perforazione

Rivestimento | Metodo e diametro | Fluido | Utensili (Carotiere semplice Corona di Widia | Carotiere doppio Corona di Widia | Carotiere doppio Corona diamantata)

127 mm
25,00
A secco
25,00
25,00

Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 25,00 m

Annotazioni

Computo metrico
N° casse: 5
Rivest.(127): 25 m

APPROVATO DA:
Dott. Geol. U. Tidici

REDATTO DA:
Dott. P. Gelci

GRAFICA:
Dott. Geol. F. Lamanna

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l.

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET
http://www.promogeo.it
e-mail
info@promogeo.it

Committente: ***AURORA COSTRUZIONI S.r.l.***
Cantiere: ***Sestri Ponente (Ge) Porto Turistico***
Sondaggio: ***SP3***
Quota caposaldo: ***p.c.***
Data inizio: ***03/06/02***
Data termine: ***05/06/02***

Quote

Quota assoluta (m)	Profondità (m)	Potenza strato (m)
	0,00	
		1,50
	1,50	
		0,60
	2,10	
		1,40
	3,50	
		2,50
	6,00	
		5,20
	11,20	
		3,20
	14,40	
		0,60
	15,00	
		1,20
	16,20	
		1,80
	18,00	
		3,00
	(20,00)	

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia	Campioni (CR campione rimaneggiato, CI campione indisturbato. Tipo, Sigla e profondità)	Percentuale di carotaggio (20% 40% 60% 80%)	Rock Quality Designation (20% 40% 60% 80%)	Descrizione dei litotipi
				Ghiaia eterometrica con sabbia localmente in matrice fine. Clasti e ciottoli poligenici ed angolari.
				Limo debolmente sabbioso con rari clasti di piccole dimensioni, poligenici e sub-arrotondati.
	CR 1 2,70-3,00			Sabbia medio grossolana debolmente limosa di colore grigio.
		95		Sabbia limosa di colore marrone.
	CR 2 6,00-6,30			Limo di colore marrone.
	CI 1 9,00-9,50			
	CR 3 11,70-12,00			Limo sabbioso di colore dal marrone al grigio.
				Sabbia limosa di colore grigio.
	CI 2 15,00-15,50	100		Limo debolmente sabbioso di colore grigio.
				Sabbia limosa di colore grigio.
	CI 3 19,50-20,00			Sabbia di colore grigio.

Idrogeologia

Livello della falda: 04/06/02 a 1,40

Prove di permeabilità: LUGEON (profondità e U.L.) | LEFRANC (profondità e K (cm/s))

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard

Standard Penetration Test (0 10 20 30 40 50 N)

- Prof. 3,50 m: 1 1 1 — 2
- Prof. 6,50 m: 1 2 1 — 3
- Prof. 9,50 m: 2 1 1 — 2
- Prof. 12,50 m: 1 1 1 — 2
- Prof. 15,50 m: 2 2 3 — 5

Pocket Penetrometer (kg/cm²)

Torvane Shear Test (kg/cm²)

Strumentazione

Inclinometro | Piezometro a tubo aperto | Piezometro Casagrande | Assestimetro | Estensimetro

Perforazione

Rivestimento: 127 mm

Metodo e diametro: Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 25,00 m

Fluido: A secco

Utensili: Carotiere semplice Corona di Widia | Carotiere doppio Corona di Widia | Carotiere doppio Corona diamantata

Annotazioni

Computo metrico
N° casse: 5
Rivest.(127): 25 m

APPROVATO DA: *Dott. Geol. U. Tidici*
REDATTO DA: *Dott. P. Gelci*
GRAFICA: *Dott. Geol. F. Lamanna*

La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l.

Pro.Mo.Geo. s.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico - corso Svizzera 4, 10143 TORINO - Tel e fax: 011/7493018

INTERNET http://www.promogeo.it

e-mail info@promogeo.it

Committente: ***AURORA COSTRUZIONI S.r.l.***

Cantiere: ***Sestri Ponente (Ge) Porto Turistico***

Sondaggio: ***SP3***

Quota caposaldo: ***p.c.***

Data inizio: ***03/06/02***

Data termine: ***05/06/02***

Quote

Quota assoluta (m)

Profondità (m)

Potenza strato (m)

Risultato dei sondaggi

Stratigrafia

Campioni — CR campione rimaneggiato, CI campione indisturbato. Tipo, Sigla e profondità

Percentuale di carotaggio — 20% 40% 60% 80%

Rock Quality Designation — 20% 40% 60% 80%

Descrizione dei litotipi

(20,00)

21,00 — Sabbia di colore grigio.

Sabbia limosa di colore grigio.

4,00

CI 4 23,00-23,50

100

25,00

(40,00)

Idrogeologia

Livello della falda

Prove di permeabilità — LUGEON profondità e U.L. — LEFRANC profondità e K (cm/s)

Geotecnica

Prove pressiometriche tipo Menard

Standard Penetration Test — 0 10 20 30 40 50 N

Prof. 20,00 m 6 10 12 — 22

Prof. 23,50 m 9 13 23 — 36

Pocket Penetrometer (kg/cm²)

Torvane Shear Test (kg/cm²)

Strumentazione

Inclinometro

Piezometro a tubo aperto

Piezometro Casagrande

Assestimetro

Estensimetro

Perforazione

Rivestimento — 127 mm — 25,00

Metodo e diametro — Perforazione a carotaggio continuo. DIAMETRO: 101 mm. PROFONDITA': 25,00 m

Fluido — A secco — 25,00

Utensili

Carotiere semplice Corona di Widia — 25,00

Carotiere doppio Corona di Widia

Carotiere doppio Corona diamantata

Annotazioni

Computo metrico

N° casse: 5

Rivest.(127): 25 m

APPROVATO DA: *Dott. Geol. U .Tidici*

REDATTO DA: *Dott. P. Gelci*

GRAFICA: *Dott. Geol. F. Lamanna*

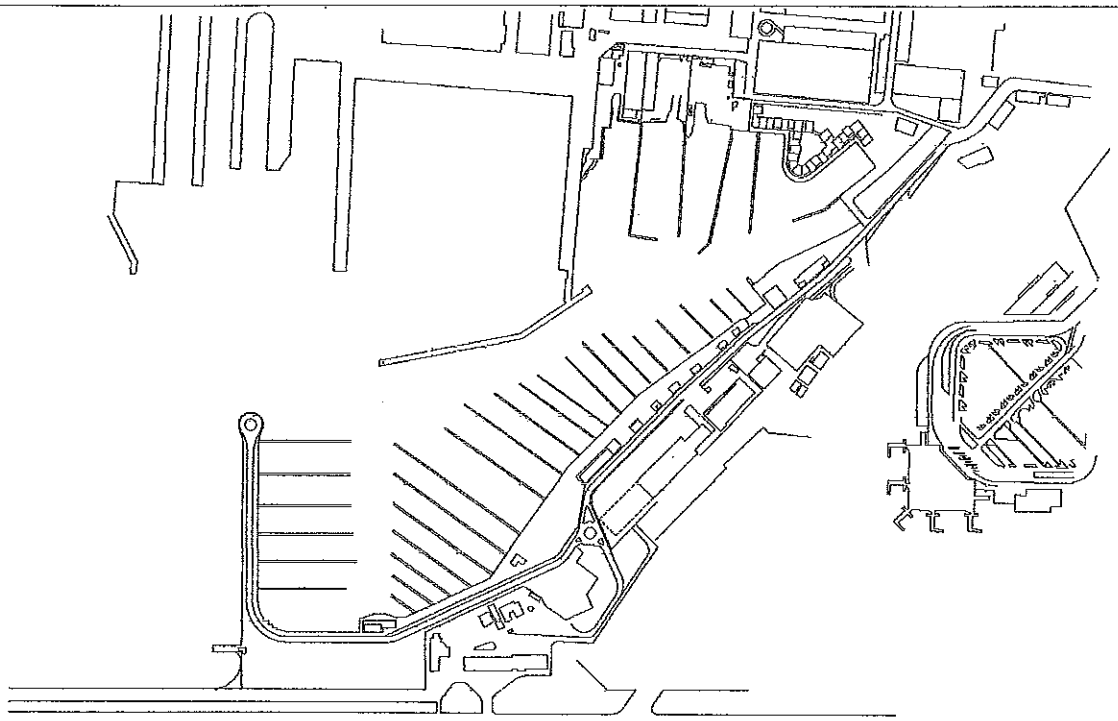
La riproduzione anche parziale, del presente documento, o dei dati in esso contenuti, è subordinata alla preventiva autorizzazione da parte di PRO.MO.GEO. S.r.l.

AUTORITA' PORTUALE DI GENOVA

PORTO DI GENOVA

RIQUALIFICAZIONE PORTO TURISTICO DI GENOVA – SESTRI PONENTE

PROGETTO DEFINITIVO



SOGGETTO PROMOTORE :

PORTO TURISTICO CAMILLO LUGLIO S.R.L.

SCALA :

TITOLO :

PROVE GEOTECNICHE IN SITU:
Prove di permeabilità Lefranc
Prove penetrometriche C.P.T.U.

TAV. N.

3

PRO.MO.GEO. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE E UFFICI
corso Svizzera, 4
10143 TORINO
Tel/fax 011.7493016

SEDE REGIONALE
via D. Fiasella, 7/3
16121 GENOVA
tel/fax 010.583713

Sito INTERNET: http://www.promogeo.it
Inform. tecniche: *geologi@promogeo.it*
amministrazione: *admin@promogeo.it*
Inform. generali: *info@promogeo.it*

CF / PIVA 06702740017 - Registro Imprese Ufficio di Torino n. 1928/1994 - R.E.A. n. 907040 - Capitale Sociale L. 20.000.000 i.v.

vipp lavori s.p.a.
Sede: 37050 ANGIARI (VR) - VIA LUNGO BUSSÈ, 3080
TEL. 0442.98155 - FAX 0442.97322 - E-mail: vipppa@vipppa.com
Internet: www.vipppa.com

PROVA LEFRANC
Carico costante

Committente:	*Aurora Costruzioni S.r.l.*
Località:	*Sestri P. Porto Turistico*
Sondaggio:	*SP 1*
N° prova:	*1*
Data:	*30/05/02*

INFORMAZIONI GENERALI

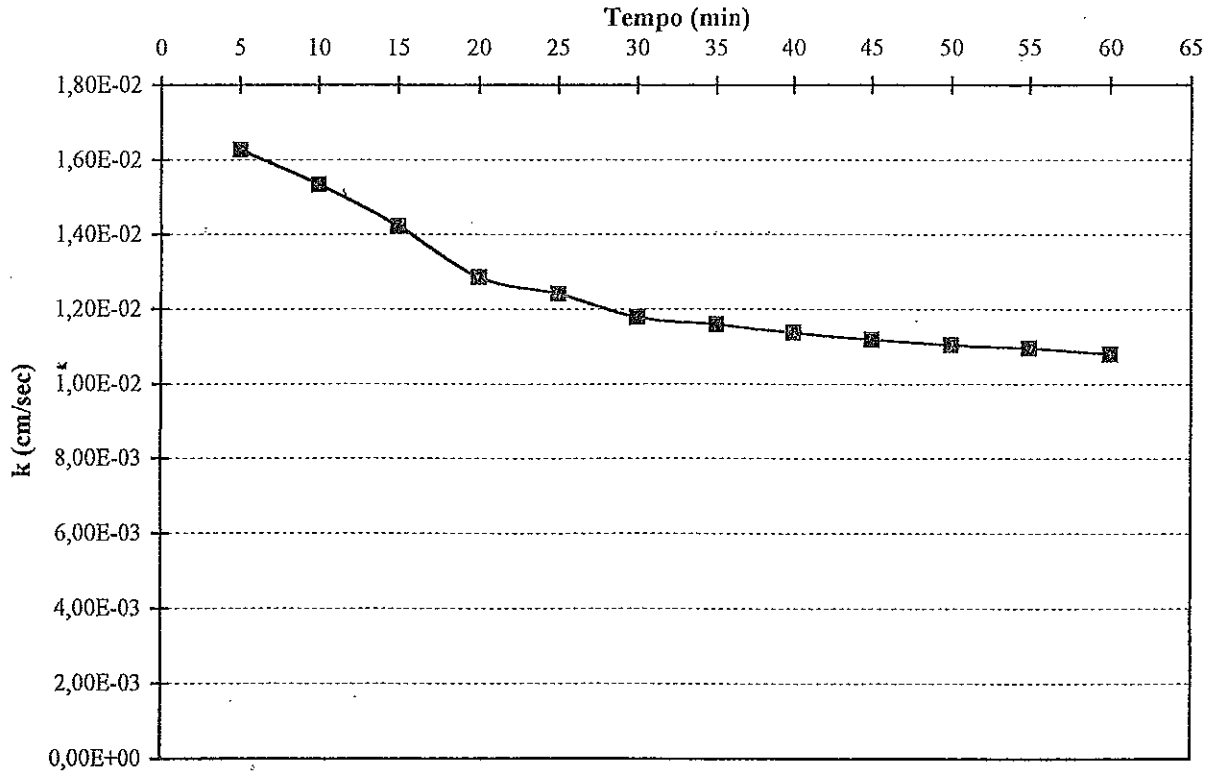
Camera		**Falda**	
Base m:	6,60	Profondità m:	1,40
Tetto m:	5,60	Livello innalzato	
Diametro mm:	101	m:	1,50

NOTE

Filtro cilindrico in terreno uniforme

DATI PROVA

Tempo (min)	Assorbimento parziale (l)	Assorbimento totale (l)	Portata parziale (l/sec)	K (m/sec)	K (cm/sec)	Note
0	0,00					
5	203,30	203,30	0,68	1,63E-04	1,63E-02	
10	191,70	395,00	0,64	1,53E-04	1,53E-02	
15	177,70	572,70	0,59	1,42E-04	1,42E-02	
20	160,80	733,50	0,54	1,29E-04	1,29E-02	
25	155,30	888,80	0,52	1,24E-04	1,24E-02	
30	147,40	1036,20	0,49	1,18E-04	1,18E-02	
35	144,80	1181,00	0,48	1,16E-04	1,16E-02	
40	142,20	1323,20	0,47	1,14E-04	1,14E-02	
45	139,80	1463,00	0,47	1,12E-04	1,12E-02	
50	138,00	1601,00	0,46	1,10E-04	1,10E-02	
55	137,00	1738,00	0,46	1,10E-04	1,10E-02	
60	135,00	1873,00	0,45	1,08E-04	1,08E-02	



PROVA LEFRANC
Carico costante

Committente:	*Aurora Costruzioni S.r.l.*
Località:	*Sestri P. Porto Turistico*
Sondaggio:	*SP 1*
N° prova:	*2*
Data:	*31/05/02*

INFORMAZIONI GENERALI

Camera

Base m: 10,00
Tetto m: 9,00
Diametro mm: 101

Falda

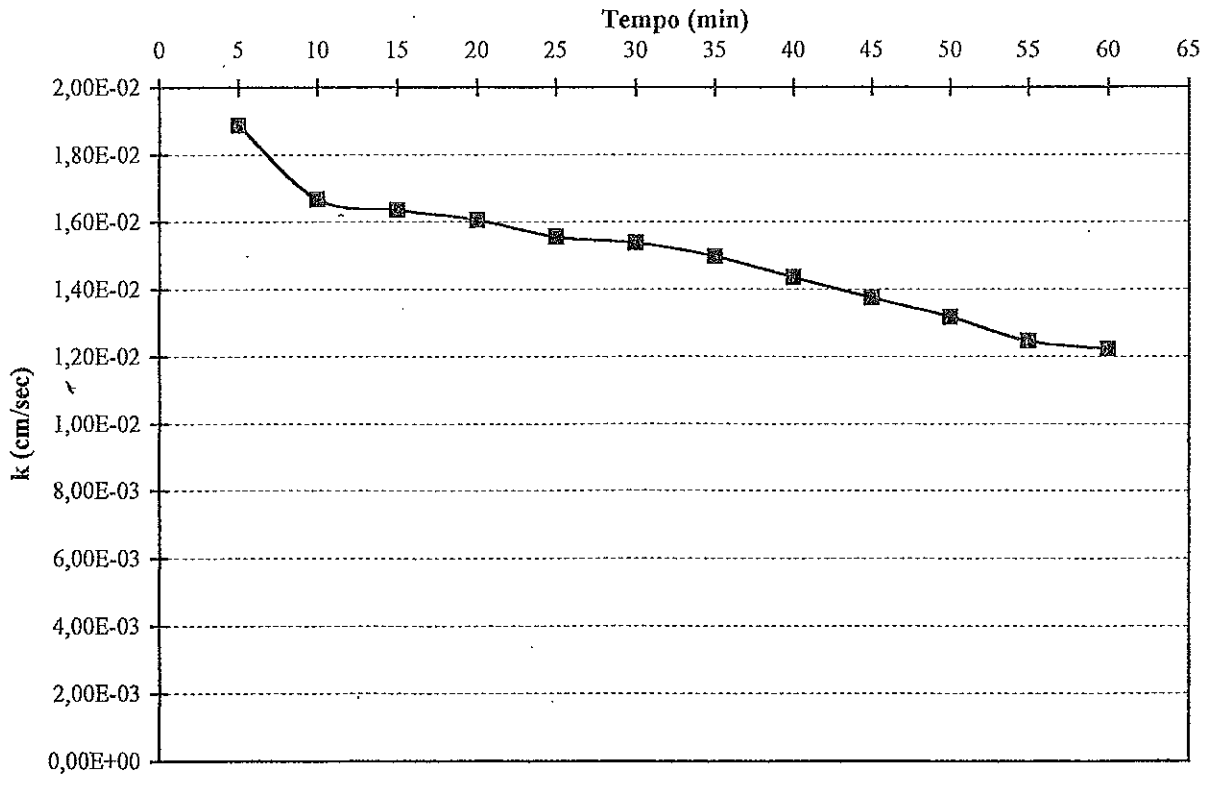
Profondità m: 1,25
Livello innalzato m: 1,35

NOTE

Filtro cilindrico in terreno uniforme

DATI PROVA

Tempo (min)	Assorbimento parziale (l)	Assorbimento totale (l)	Portata parziale (l/sec)	K (m/sec)	K (cm/sec)	Note
0	0,00					
5	212,40	212,40	0,71	1,89E-04	1,89E-02	
10	187,60	400,00	0,63	1,67E-04	1,67E-02	
15	184,00	584,00	0,61	1,64E-04	1,64E-02	
20	180,60	764,60	0,60	1,61E-04	1,61E-02	
25	175,00	939,60	0,58	1,56E-04	1,56E-02	
30	173,20	1112,80	0,58	1,54E-04	1,54E-02	
35	168,50	1281,30	0,56	1,50E-04	1,50E-02	
40	161,50	1442,80	0,54	1,44E-04	1,44E-02	
45	154,60	1597,40	0,52	1,37E-04	1,37E-02	
50	148,30	1745,70	0,49	1,32E-04	1,32E-02	
55	140,20	1885,90	0,47	1,25E-04	1,25E-02	
60	137,50	2023,40	0,46	1,22E-04	1,22E-02	



PROVA LEFRANC
Carico costante

Committente:	*Aurora Costruzioni S.r.l.*
Località:	*Sestri P. Porto Turistico*
Sondaggio:	*SP 1*
N° prova:	*3*
Data:	*31/05/02*

INFORMAZIONI GENERALI

Camera

Base m: 13,00
Tetto m: 12,00
Diametro mm: 101

Falda

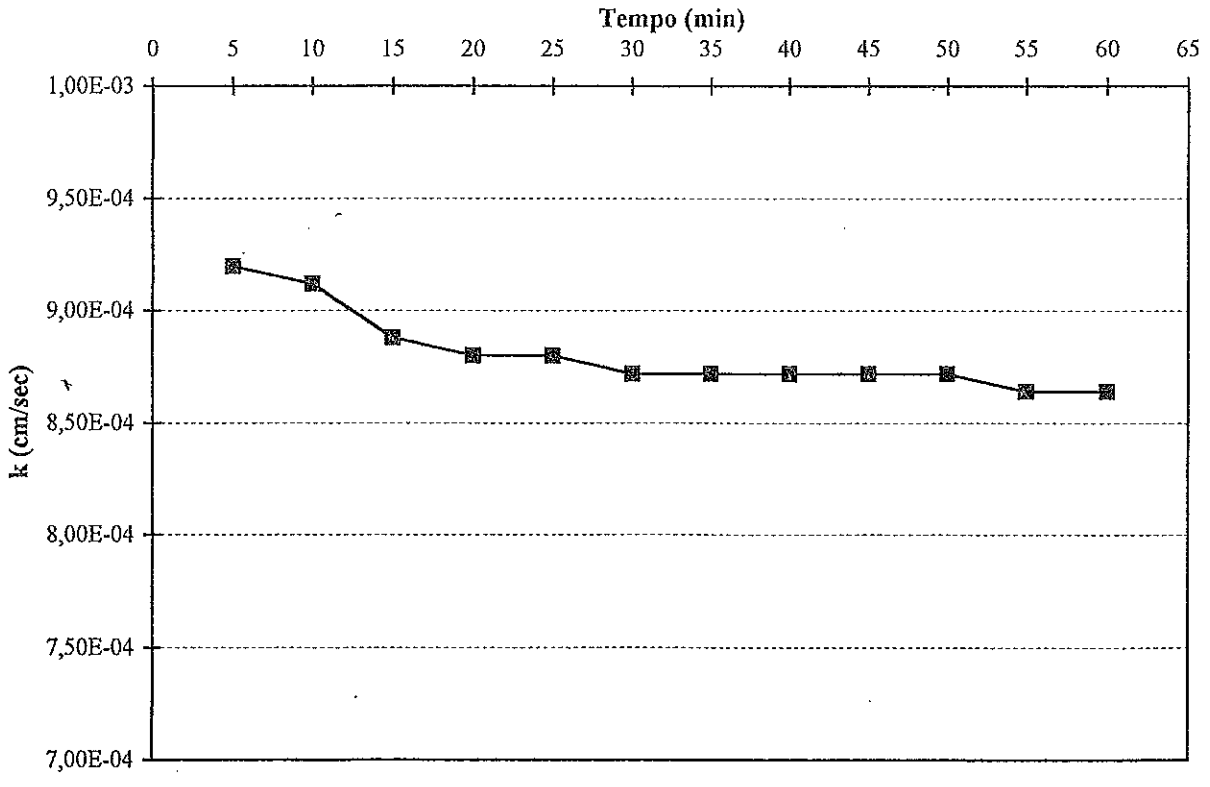
Profondità m: 1,40
Livello innalzato m: 1,50

NOTE

Filtro cilindrico in terreno uniforme

DATI PROVA

Tempo (min)	Assorbimento parziale (l)	Assorbimento totale (l)	Portata parziale (l/sec)	K (m/sec)	K (cm/sec)	Note
0	0,00					
5	11,50	11,50	0,04	9,20E-06	9,20E-04	
10	11,40	22,90	0,04	9,12E-06	9,12E-04	
15	11,10	34,00	0,04	8,88E-06	8,88E-04	
20	11,00	45,00	0,04	8,80E-06	8,80E-04	
25	11,00	56,00	0,04	8,80E-06	8,80E-04	
30	10,90	66,90	0,04	8,72E-06	8,72E-04	
35	10,90	77,80	0,04	8,72E-06	8,72E-04	
40	10,90	88,70	0,04	8,72E-06	8,72E-04	
45	10,90	99,60	0,04	8,72E-06	8,72E-04	
50	10,90	110,50	0,04	8,72E-06	8,72E-04	
55	10,80	121,30	0,04	8,64E-06	8,64E-04	
60	10,80	132,10	0,04	8,64E-06	8,64E-04	



PROVA LEFRANC
Carico costante

Committente:	*Aurora Costruzioni S.r.l.*
Località:	*Sestri P. Porto Turistico*
Sondaggio:	*SP 2*
N° prova:	*1*
Data:	*04/06/02*

INFORMAZIONI GENERALI

Camera

Base m: 9,10
Tetto m: 8,10
Diametro mm: 101

Falda

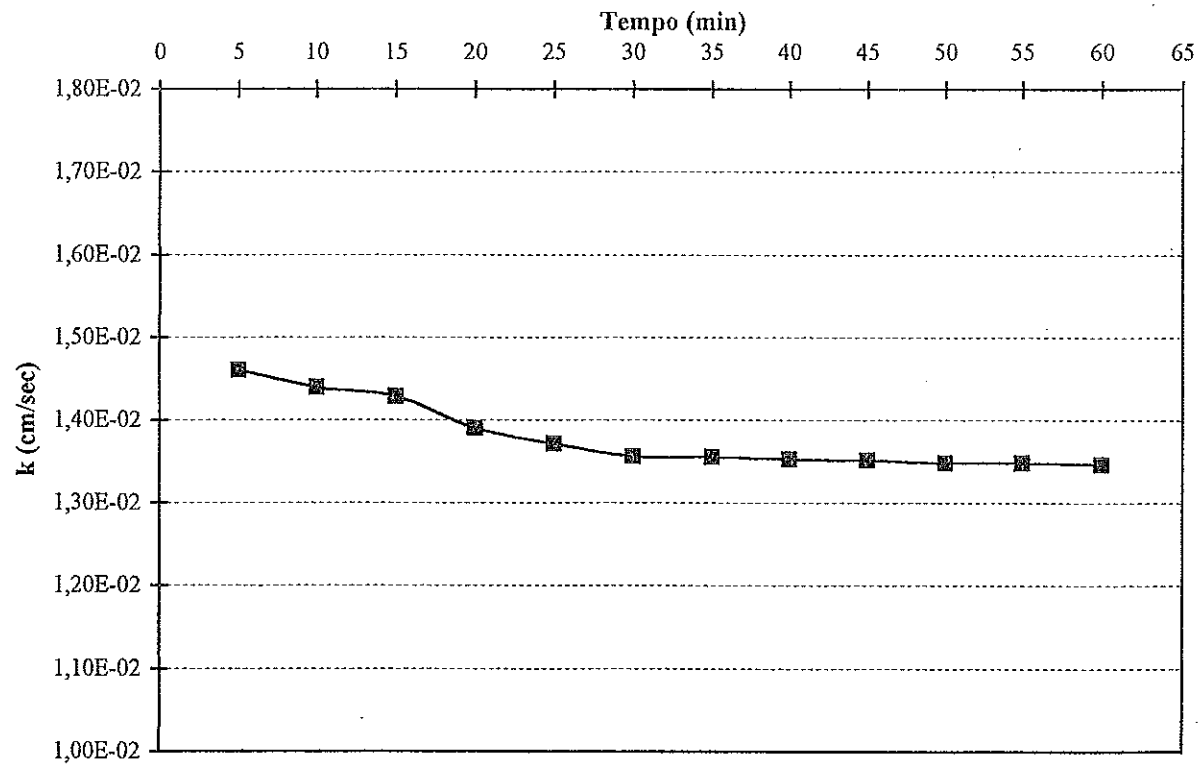
Profondità m: 0,88
Livello innalzato m: 1,08

NOTE

Filtro cilindrico in terreno uniforme

DATI PROVA

Tempo (min)	Assorbimento parziale (l)	Assorbimento totale (l)	Portata parziale (l/sec)	K (m/sec)	K (cm/sec)	Note
0	0,00					
5	131,50	131,50	0,44	1,46E-04	1,46E-02	
10	129,60	261,10	0,43	1,44E-04	1,44E-02	
15	128,60	389,70	0,43	1,43E-04	1,43E-02	
20	125,20	514,90	0,42	1,39E-04	1,39E-02	
25	123,50	638,40	0,41	1,37E-04	1,37E-02	
30	122,10	760,50	0,41	1,36E-04	1,36E-02	
35	122,00	882,50	0,41	1,36E-04	1,36E-02	
40	121,80	1004,30	0,41	1,35E-04	1,35E-02	
45	121,70	1126,00	0,41	1,35E-04	1,35E-02	
50	121,40	1247,40	0,40	1,35E-04	1,35E-02	
55	121,40	1368,80	0,40	1,35E-04	1,35E-02	
60	121,20	1490,00	0,40	1,35E-04	1,35E-02	



PROVA LEFRANC
Carico costante

Committente:	*Aurora Costruzioni S.r.l.*
Località:	*Sestri P. Porto Turistico*
Sondaggio:	*SP 2*
N° prova:	*2*
Data:	*04/06/02*

INFORMAZIONI GENERALI

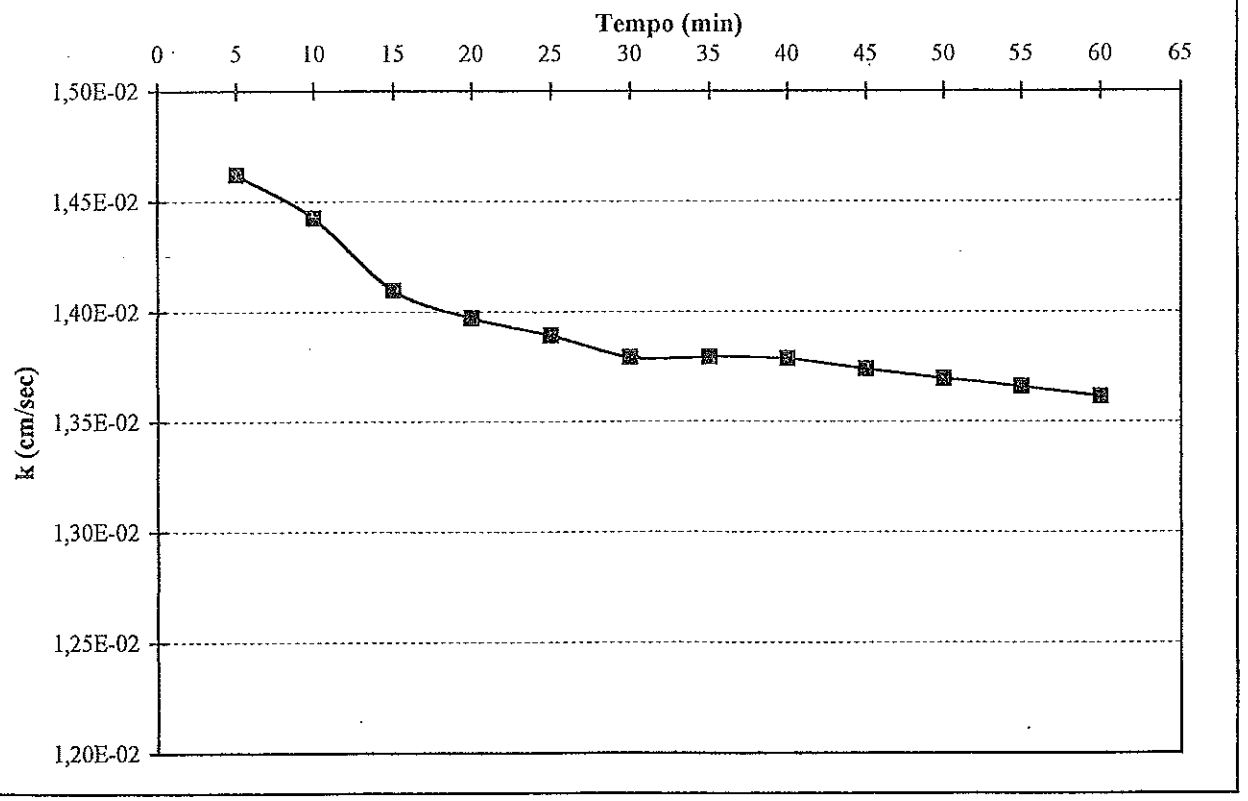
Camera		**Falda**	
Base m:	11,80	Profondità m:	1,25
Tetto m:	10,80	Livello innalzato m:	1,35
Diametro mm:	101		

NOTE

Filtro cilindrico in terreno uniforme

DATI PROVA

Tempo (min)	Assorbimento parziale (l)	Assorbimento totale (l)	Portata parziale (l/sec)	K (m/sec)	K (cm/sec)	Note
0	0,00					
5	164,50	164,50	0,55	1,46E-04	1,46E-02	
10	162,30	326,80	0,54	1,44E-04	1,44E-02	
15	158,60	485,40	0,53	1,41E-04	1,41E-02	
20	157,20	642,60	0,52	1,40E-04	1,40E-02	
25	156,30	798,90	0,52	1,39E-04	1,39E-02	
30	155,20	954,10	0,52	1,38E-04	1,38E-02	
35	155,20	1109,30	0,52	1,38E-04	1,38E-02	
40	155,10	1264,40	0,52	1,38E-04	1,38E-02	
45	154,60	1419,00	0,52	1,37E-04	1,37E-02	
50	154,10	1573,10	0,51	1,37E-04	1,37E-02	
55	153,70	1726,80	0,51	1,37E-04	1,37E-02	
60	153,20	1880,00	0,51	1,36E-04	1,36E-02	



PROVA LEFRANC
Carico costante

Committente:	*Aurora Costruzioni S.r.l.*
Località:	*Sestri P. Porto Turistico*
Sondaggio:	*SP 2*
N° prova:	*3*
Data:	*05/06/02*

INFORMAZIONI GENERALI

Camera

Base m: 16,00
Tetto m: 15,00
Diametro mm: 101

Falda

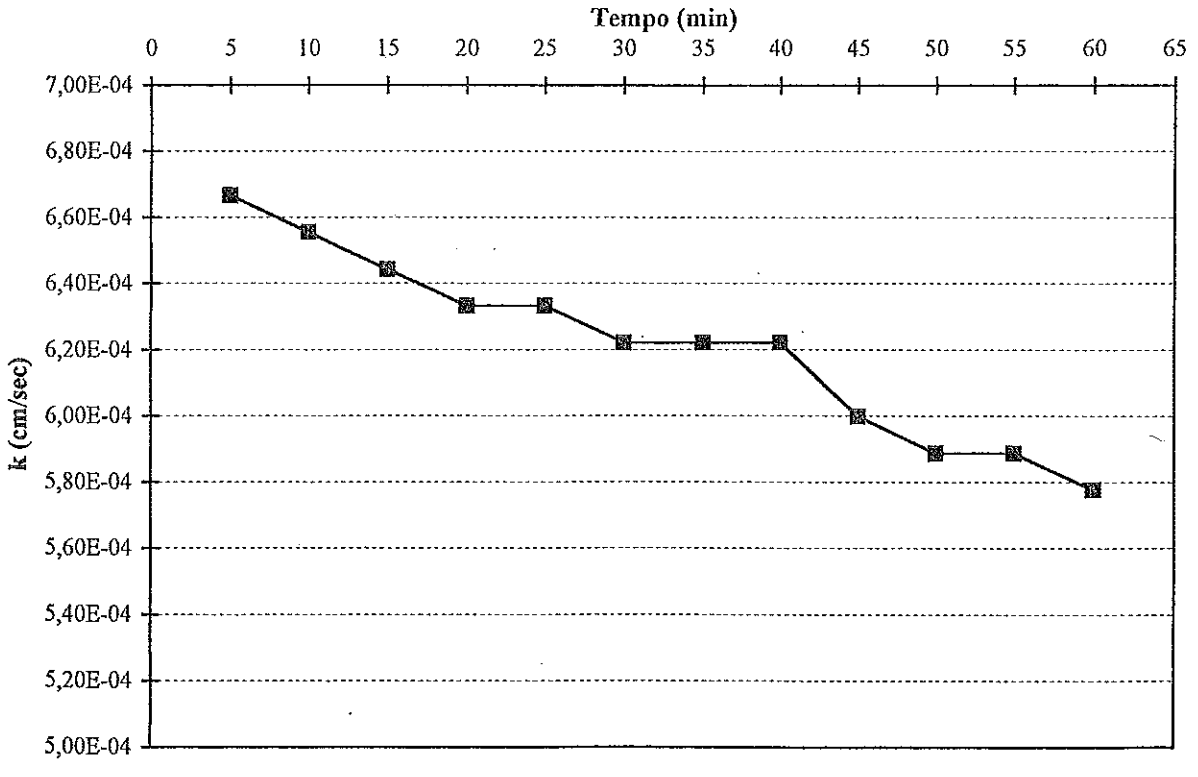
Profondità m: 0,88
Livello innalzato m: 1,08

NOTE

Filtro cilindrico in terreno uniforme

DATI PROVA

Tempo (min)	Assorbimento parziale (l)	Assorbimento totale (l)	Portata parziale (l/sec)	K (m/sec)	K (cm/sec)	Note
0	0,00					
5	6,00	6,00	0,02	6,67E-06	6,67E-04	
10	5,90	11,90	0,02	6,55E-06	6,55E-04	
15	5,80	17,70	0,02	6,44E-06	6,44E-04	
20	5,70	23,40	0,02	6,33E-06	6,33E-04	
25	5,70	29,10	0,02	6,33E-06	6,33E-04	
30	5,60	34,70	0,02	6,22E-06	6,22E-04	
35	5,60	40,30	0,02	6,22E-06	6,22E-04	
40	5,60	45,90	0,02	6,22E-06	6,22E-04	
45	5,40	51,30	0,02	6,00E-06	6,00E-04	
50	5,30	56,60	0,02	5,89E-06	5,89E-04	
55	5,30	61,90	0,02	5,89E-06	5,89E-04	
60	5,20	67,10	0,02	5,78E-06	5,78E-04	



PROVA LEFRANC
Carico costante

Committente:	*Aurora Costruzioni S.r.l.*
Località:	*Sestri P. Porto Turistico*
Sondaggio:	*SP 3*
N° prova:	*1*
Data:	*04/06/02*

INFORMAZIONI GENERALI

Camera

Base m: 8,00

Tetto m: 7,00

Diametro mm: 101

Falda

Profondità m: 1,40

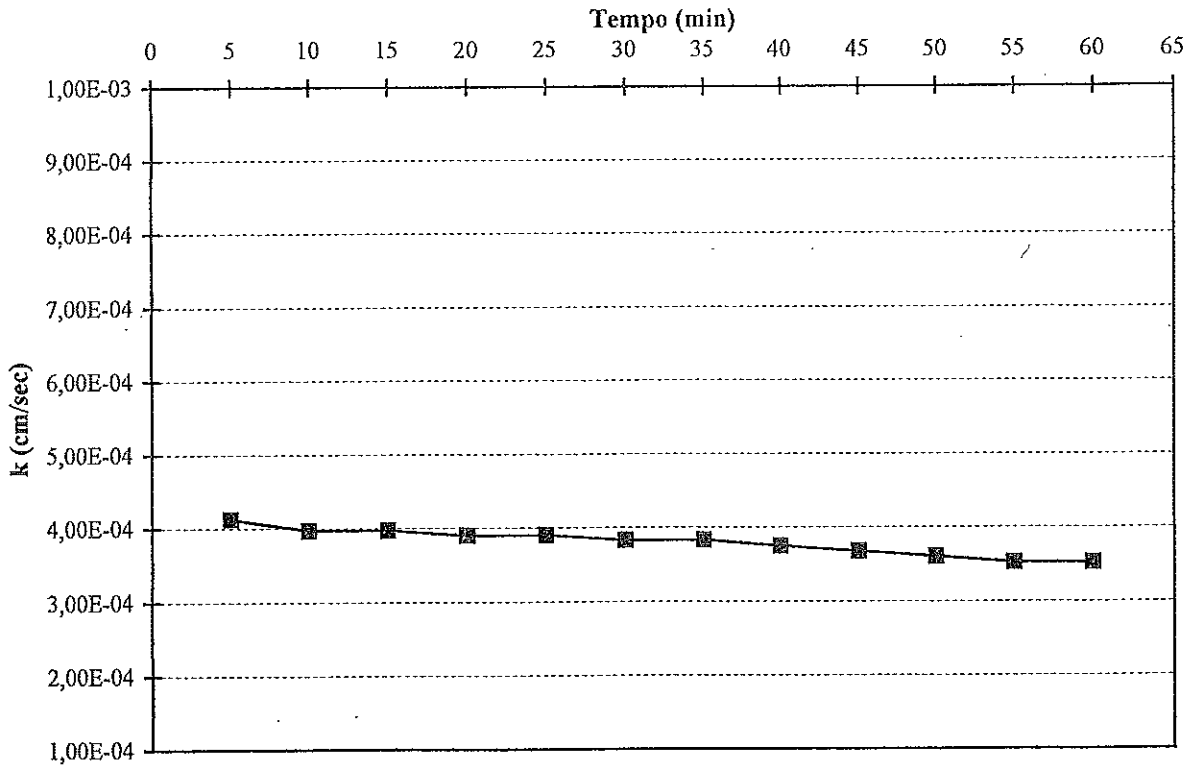
Livello innalzato m: 1,60

NOTE

Filtro cilindrico in terreno uniforme

DATI PROVA

Tempo (min)	Assorbimento parziale (l)	Assorbimento totale (l)	Portata parziale (l/sec)	K (m/sec)	K (cm/sec)	Note
0	0,00					
5	5,50	5,50	0,02	4,12E-06	4,12E-04	
10	5,30	10,80	0,02	3,97E-06	3,97E-04	
15	5,30	16,10	0,02	3,97E-06	3,97E-04	
20	5,20	21,30	0,02	3,90E-06	3,90E-04	
25	5,20	26,50	0,02	3,90E-06	3,90E-04	
30	5,10	31,60	0,02	3,82E-06	3,82E-04	
35	5,10	36,70	0,02	3,82E-06	3,82E-04	
40	5,00	41,70	0,02	3,75E-06	3,75E-04	
45	4,90	46,60	0,02	3,67E-06	3,67E-04	
50	4,80	51,40	0,02	3,60E-06	3,60E-04	
55	4,70	56,10	0,02	3,52E-06	3,52E-04	
60	4,70	60,80	0,02	3,52E-06	3,52E-04	



PROVA LEFRANC
Carico costante

Committente:	*Aurora Costruzioni S.r.l.*
Località:	*Sestri P. Porto Turistico*
Sondaggio:	*SP 3*
N° prova:	*2*
Data:	*04/06/02*

INFORMAZIONI GENERALI

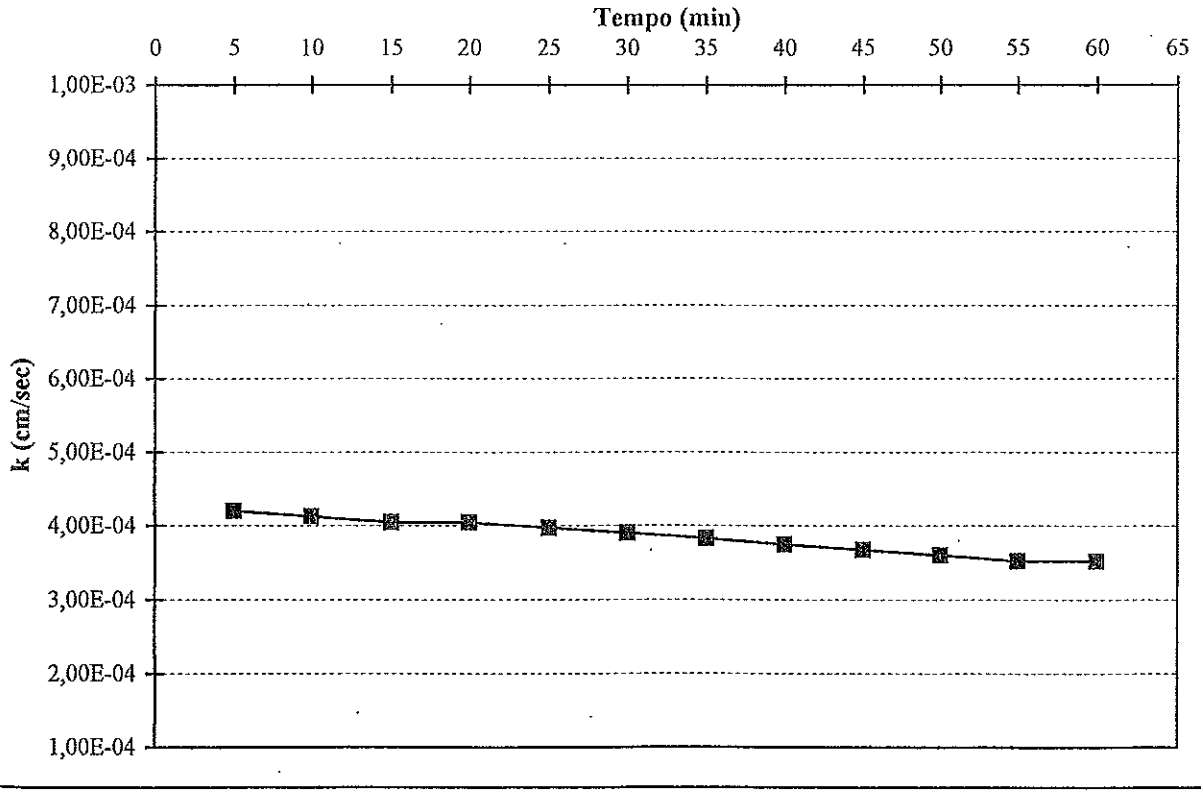
Camera		**Falda**	
Base m:	11,00	Profondità m:	1,40
Tetto m:	10,00	Livello innalzato	
Diametro mm:	101	m:	1,60

NOTE

Filtro cilindrico in terreno uniforme

DATI PROVA

Tempo (min)	Assorbimento parziale (l)	Assorbimento totale (l)	Portata parziale (l/sec)	K (m/sec)	K (cm/sec)	Note
0	0,00					
5	5,60	5,60	0,02	4,20E-06	4,20E-04	
10	5,50	11,10	0,02	4,12E-06	4,12E-04	
15	5,40	16,50	0,02	4,05E-06	4,05E-04	
20	5,40	21,90	0,02	4,05E-06	4,05E-04	
25	5,30	27,20	0,02	3,97E-06	3,97E-04	
30	5,20	32,40	0,02	3,90E-06	3,90E-04	
35	5,10	37,50	0,02	3,82E-06	3,82E-04	
40	5,00	42,50	0,02	3,75E-06	3,75E-04	
45	4,90	47,40	0,02	3,67E-06	3,67E-04	
50	4,80	52,20	0,02	3,60E-06	3,60E-04	
55	4,70	56,90	0,02	3,52E-06	3,52E-04	
60	4,70	61,60	0,02	3,52E-06	3,52E-04	



PROVA LEFRANC
Carico costante

Committente:	*Aurora Costruzioni S.r.l.*
Località:	*Sestri P. Porto Turistico*
Sondaggio:	*SP 3*
N° prova:	*3*
Data:	*05/06/02*

INFORMAZIONI GENERALI

Camera

Base m: 14,00
Tetto m: 13,00
Diametro mm: 101

Falda

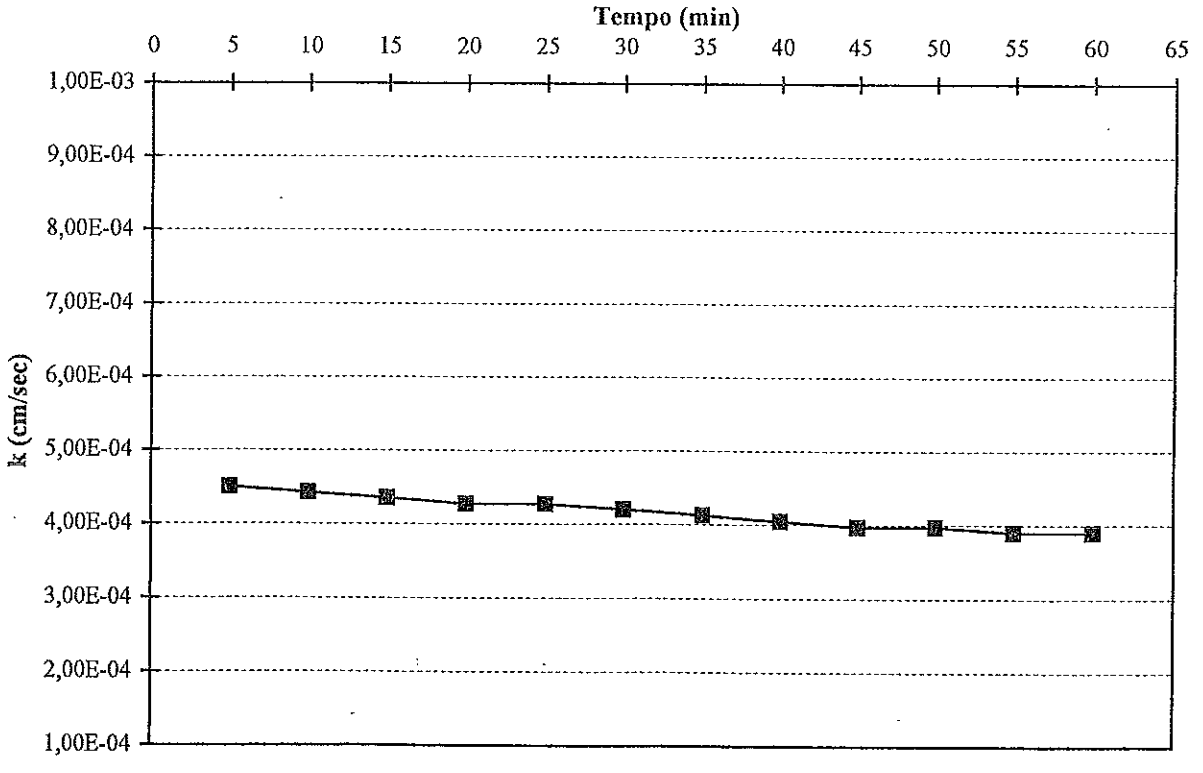
Profondità m: 1,40
Livello innalzato m: 1,60

NOTE

Filtro cilindrico in terreno uniforme

DATI PROVA

Tempo (min)	Assorbimento parziale (l)	Assorbimento totale (l)	Portata parziale (l/sec)	K (m/sec)	K (cm/sec)	Note
0	0,00					
5	6,00	6,00	0,02	4,50E-06	4,50E-04	
10	5,90	11,90	0,02	4,42E-06	4,42E-04	
15	5,80	17,70	0,02	4,35E-06	4,35E-04	
20	5,70	23,40	0,02	4,27E-06	4,27E-04	
25	5,70	29,10	0,02	4,27E-06	4,27E-04	
30	5,60	34,70	0,02	4,20E-06	4,20E-04	
35	5,50	40,20	0,02	4,12E-06	4,12E-04	
40	5,40	45,60	0,02	4,05E-06	4,05E-04	
45	5,30	50,90	0,02	3,97E-06	3,97E-04	
50	5,30	56,20	0,02	3,97E-06	3,97E-04	
55	5,20	61,40	0,02	3,90E-06	3,90E-04	
60	5,20	66,60	0,02	3,90E-06	3,90E-04	



Prova penetrometrica statica (CPTU)

Committente: Aurora Costruzioni

Località: Sestri Ponente

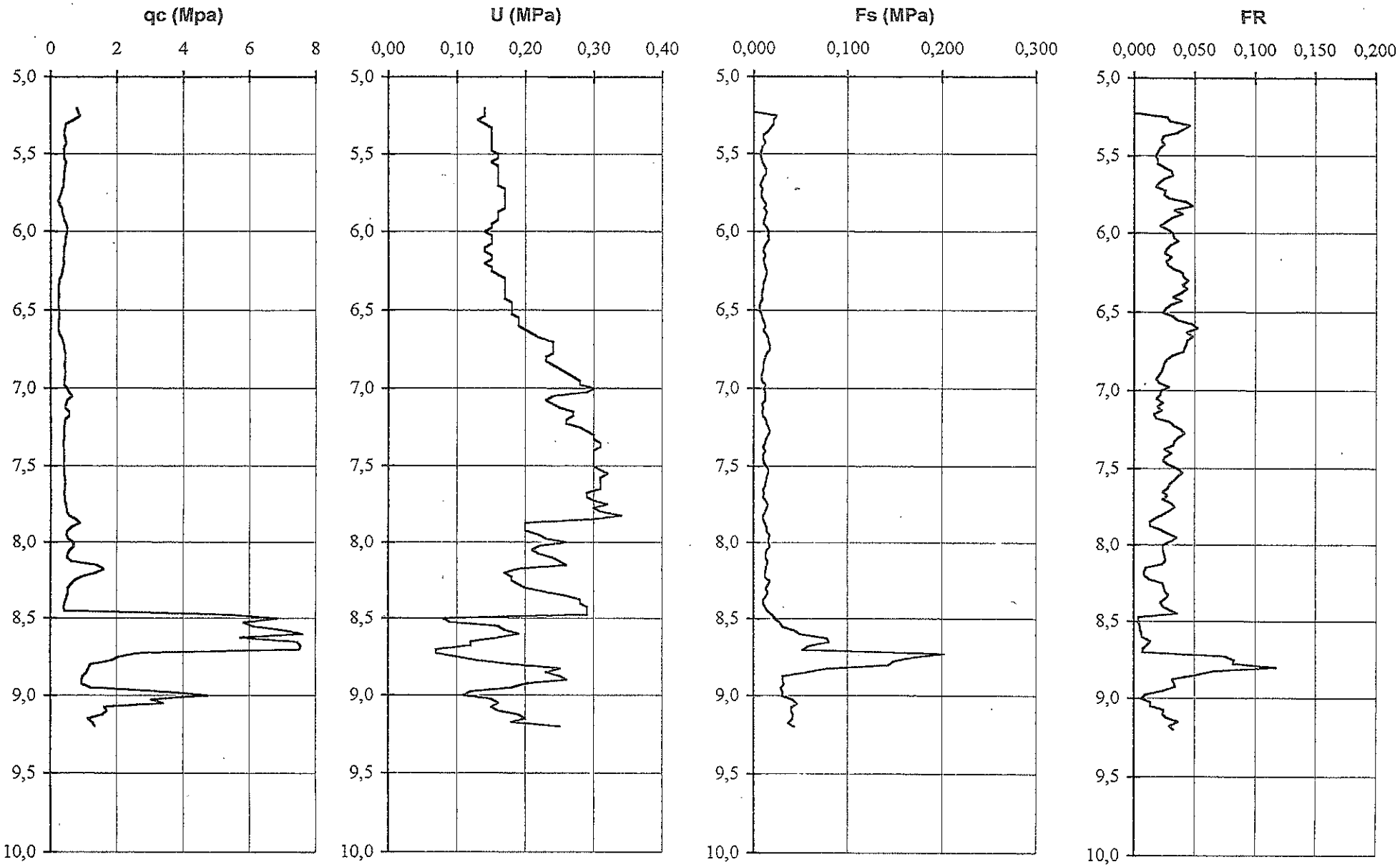
Data:

PROVA N. F1

profondità (m)	qc (Mpa)	Fs (Mpa)	FR	U (Mpa)	dev (cm)	speed
5,20	0,80	0,000	0,000	0,14	9,080	19,00
5,23	0,83	0,000	0,000	0,14	9,120	19,00
5,25	0,88	0,024	0,027	0,14	5,500	19,00
5,28	0,71	0,021	0,030	0,13	7,370	19,00
5,30	0,46	0,021	0,046	0,14	9,250	19,00
5,33	0,44	0,018	0,041	0,15	7,440	20,00
5,35	0,42	0,015	0,036	0,15	6,540	20,00
5,38	0,42	0,010	0,024	0,15	4,690	19,00
5,40	0,44	0,010	0,023	0,15	4,710	19,00
5,43	0,48	0,012	0,025	0,15	5,680	20,00
5,45	0,42	0,009	0,021	0,15	5,710	19,00
5,48	0,41	0,008	0,020	0,15	4,780	19,00
5,50	0,39	0,007	0,018	0,16	4,800	20,00
5,53	0,41	0,008	0,020	0,16	4,820	19,00
5,55	0,46	0,009	0,020	0,15	4,840	19,00
5,58	0,44	0,011	0,025	0,16	5,840	19,00
5,60	0,42	0,013	0,031	0,16	5,860	20,00
5,63	0,41	0,013	0,032	0,16	5,890	19,00
5,65	0,41	0,010	0,024	0,16	6,900	19,00
5,68	0,39	0,008	0,021	0,16	6,930	20,00
5,70	0,39	0,007	0,018	0,16	6,960	20,00
5,73	0,35	0,009	0,026	0,17	6,000	19,00
5,75	0,32	0,008	0,025	0,17	5,020	19,00
5,78	0,28	0,008	0,029	0,17	6,050	19,00
5,80	0,23	0,010	0,043	0,17	6,070	19,00
5,83	0,27	0,013	0,048	0,17	7,120	20,00
5,85	0,33	0,011	0,033	0,17	6,130	20,00
5,88	0,35	0,014	0,040	0,16	6,150	20,00
5,90	0,38	0,012	0,032	0,16	6,180	20,00
5,93	0,41	0,011	0,027	0,16	6,200	19,00
5,95	0,46	0,010	0,022	0,15	5,190	20,00
5,98	0,50	0,014	0,028	0,15	6,260	19,00
6,00	0,50	0,016	0,032	0,14	6,280	19,00
6,03	0,46	0,015	0,033	0,15	6,310	20,00
6,05	0,44	0,016	0,036	0,15	6,340	19,00
6,08	0,44	0,013	0,030	0,15	6,360	19,00
6,10	0,41	0,011	0,027	0,14	7,450	20,00
6,13	0,39	0,010	0,026	0,14	6,410	19,00
6,15	0,39	0,012	0,031	0,15	6,440	19,00
6,18	0,38	0,010	0,026	0,15	5,390	19,00
6,20	0,39	0,011	0,028	0,14	6,490	20,00
6,23	0,37	0,012	0,032	0,15	6,520	19,00
6,25	0,35	0,014	0,040	0,15	6,550	19,00
6,28	0,32	0,013	0,041	0,16	6,570	20,00
6,30	0,27	0,012	0,044	0,17	6,600	19,00
6,33	0,25	0,010	0,040	0,17	6,620	19,00
6,35	0,23	0,010	0,043	0,17	6,650	19,00
6,38	0,23	0,009	0,039	0,17	6,680	19,00
6,40	0,25	0,008	0,032	0,17	6,700	19,00
6,43	0,23	0,009	0,039	0,17	7,850	20,00
6,45	0,23	0,007	0,030	0,18	6,750	19,00
6,48	0,23	0,006	0,026	0,18	7,910	19,00
6,50	0,25	0,006	0,024	0,18	6,810	19,00
6,53	0,25	0,008	0,032	0,18	6,830	19,00
6,55	0,25	0,009	0,036	0,19	8,000	19,00
6,58	0,23	0,011	0,048	0,19	8,030	19,00
6,60	0,23	0,012	0,052	0,19	6,910	20,00
6,63	0,23	0,010	0,043	0,20	8,090	19,00
6,65	0,27	0,013	0,048	0,21	8,120	19,00
6,68	0,34	0,015	0,044	0,22	8,160	20,00
6,70	0,37	0,016	0,043	0,24	8,190	19,00
6,73	0,41	0,017	0,041	0,24	8,220	19,00
6,75	0,42	0,017	0,040	0,24	7,070	19,00
6,78	0,44	0,014	0,032	0,24	8,280	19,00
6,80	0,44	0,012	0,027	0,23	8,310	19,00
6,83	0,44	0,011	0,03	0,23	9,530	19,00

profondità (m)	qc (Mpa)	Fs (Mpa)	FR	U (Mpa)	dev (cm)	speed
6,85	0,42	0,010	0,024	0,24	8,370	19,00
6,88	0,44	0,010	0,023	0,25	8,400	19,00
6,90	0,44	0,009	0,020	0,26	8,430	19,00
6,93	0,44	0,008	0,018	0,27	8,460	19,00
6,95	0,42	0,009	0,021	0,28	8,490	19,00
6,98	0,42	0,012	0,029	0,28	8,520	19,00
7,00	0,50	0,011	0,022	0,30	8,550	19,00
7,03	0,55	0,012	0,022	0,29	9,810	20,00
7,05	0,65	0,012	0,018	0,24	9,840	19,00
7,08	0,51	0,012	0,024	0,23	9,880	19,00
7,10	0,46	0,009	0,020	0,24	9,910	19,00
7,13	0,44	0,010	0,023	0,25	9,950	19,00
7,15	0,55	0,009	0,016	0,27	8,740	19,00
7,18	0,55	0,010	0,018	0,27	8,770	19,00
7,20	0,44	0,013	0,030	0,26	8,800	19,00
7,23	0,42	0,014	0,033	0,26	10,090	19,00
7,25	0,41	0,016	0,039	0,28	10,120	19,00
7,28	0,41	0,017	0,041	0,29	10,160	19,00
7,30	0,41	0,015	0,037	0,30	10,190	19,00
7,33	0,39	0,013	0,033	0,30	10,230	19,00
7,35	0,37	0,012	0,032	0,31	10,260	20,00
7,38	0,39	0,010	0,026	0,31	10,300	19,00
7,40	0,39	0,012	0,031	0,30	10,330	19,00
7,43	0,39	0,010	0,026	0,30	10,370	20,00
7,45	0,41	0,010	0,024	0,30	10,400	19,00
7,48	0,39	0,011	0,028	0,30	11,740	19,00
7,50	0,39	0,014	0,036	0,30	11,780	19,00
7,53	0,40	0,016	0,040	0,31	11,820	19,00
7,55	0,41	0,015	0,037	0,32	10,540	19,00
7,58	0,42	0,014	0,033	0,31	10,580	20,00
7,60	0,44	0,013	0,030	0,31	10,610	19,00
7,63	0,43	0,012	0,028	0,31	11,980	19,00
7,65	0,42	0,010	0,024	0,31	13,350	19,00
7,68	0,40	0,011	0,028	0,29	12,060	19,00
7,70	0,42	0,010	0,024	0,29	12,100	19,00
7,73	0,42	0,013	0,031	0,30	12,140	19,00
7,75	0,45	0,015	0,033	0,32	13,530	20,00
7,78	0,47	0,014	0,030	0,30	12,210	20,00
7,80	0,49	0,012	0,024	0,31	12,250	19,00
7,83	0,55	0,010	0,018	0,34	13,660	19,00
7,85	0,76	0,010	0,013	0,30	13,700	19,00
7,88	0,88	0,012	0,014	0,20	13,750	20,00
7,90	0,64	0,014	0,022	0,20	13,790	20,00
7,93	0,50	0,014	0,028	0,20	13,830	19,00
7,95	0,48	0,017	0,035	0,22	13,880	19,00
7,98	0,53	0,016	0,030	0,23	13,920	19,00
8,00	0,67	0,016	0,024	0,26	13,960	19,00
8,03	0,71	0,017	0,024	0,22	14,010	20,00
8,05	0,57	0,014	0,025	0,21	14,050	19,00
8,08	0,51	0,013	0,025	0,22	14,090	19,00
8,10	0,50	0,013	0,026	0,24	14,140	20,00
8,13	0,64	0,015	0,023	0,25	15,600	19,00
8,15	1,41	0,014	0,010	0,26	15,650	19,00
8,18	1,61	0,013	0,008	0,19	15,700	20,00
8,20	1,36	0,012	0,009	0,17	15,740	19,00
8,23	0,94	0,012	0,013	0,18	14,360	19,00
8,25	0,72	0,017	0,024	0,18	15,840	19,00
8,28	0,60	0,015	0,025	0,19	15,890	19,00
8,30	0,51	0,013	0,025	0,20	15,940	19,00
8,33	0,53	0,015	0,028	0,23	15,980	19,00
8,35	0,50	0,013	0,026	0,26	16,030	19,00
8,38	0,46	0,010	0,022	0,28	16,080	19,00
8,40	0,42	0,010	0,024	0,28	16,130	19,00
8,43	0,41	0,012	0,029	0,29	16,180	20,00
8,45	0,42	0,015	0,036	0,29	16,220	19,00
8,48	5,20	0,020	0,004	0,29	10,350	19,00
8,50	6,84	0,023	0,003	0,08	8,900	20,00
8,53	5,83	0,028	0,005	0,09	11,900	19,00
8,55	6,12	0,031	0,005	0,16	23,880	19,00
8,58	7,00	0,044	0,006	0,17	34,440	19,00
8,60	7,60	0,050	0,007	0,19	42,060	20,00
8,63	5,73	0,078	0,014	0,16	48,220	20,00
8,65	7,44	0,080	0,011	0,12	52,910	19,00
8,68	7,55	0,058	0,008	0,12	59,140	19,00
8,70	7,51	0,052	0,007	0,07	62,360	19,00
8,73	2,69	0,202	0,075	0,07	65,600	19,00
8,75	2,05	0,169	0,082	0,10	68,860	19,00
8,78	1,82	0,149	0,082	0,13	69,060	19,00
8,80	1,22	0,143	0,117	0,18	69,260	19,00
8,83	1,15	0,075	0,065	0,25	71,000	19,00
8,85	1,10	0,055	0,050	0,23	71,210	19,00
8,88	0,97	0,031	0,032	0,25	72,970	19,00
8,90	0,94	0,031	0,03	0,26	74,740	20,00

profondità (m)	qc (Mpa)	Fs (Mpa)	FR	U (Mpa)	dev (cm)	speed
8,93	0,94	0,032	0,034	0,20	74,950	19,00
8,95	1,22	0,029	0,024	0,18	75,160	19,00
8,98	3,29	0,031	0,009	0,12	75,370	20,00
9,00	4,74	0,030	0,006	0,11	78,740	19,00
9,03	3,04	0,042	0,014	0,15	77,370	20,00
9,05	3,39	0,046	0,014	0,16	77,590	19,00
9,08	1,63	0,040	0,025	0,15	77,800	19,00
9,10	1,70	0,040	0,024	0,16	76,410	20,00
9,13	1,56	0,042	0,027	0,19	76,620	19,00
9,15	1,13	0,041	0,036	0,20	78,440	19,00
9,18	1,27	0,037	0,029	0,18	78,660	20,00
9,20	1,33	0,043	0,032	0,25	78,870	19,00
9,23	1,53	0,038	0,025	0,23	79,090	19,00
9,25	1,79	0,078	0,044	0,16	77,670	19,00
9,28	2,02	0,071	0,035	0,14	79,510	19,00
9,30	2,37	0,061	0,026	0,13	78,090	20,00
9,33	2,70	0,102	0,038	0,12	78,300	19,00
9,35	3,11	0,112	0,036	0,11	75,230	19,00
9,38	0,92	0,101	0,110	0,20	73,780	19,00
9,40	0,76	0,070	0,092	0,21	72,330	19,00
9,43	1,04	0,053	0,051	0,21	74,180	19,00
9,45	1,06	0,051	0,048	0,20	72,710	19,00
9,48	0,94	0,048	0,051	0,20	71,240	19,00
9,50	0,67	0,059	0,088	0,20	71,430	20,00
9,53	0,69	0,030	0,043	0,19	71,620	19,00
9,55	0,67	0,028	0,042	0,20	70,130	19,00
9,58	0,65	0,026	0,040	0,20	70,310	19,00
9,60	0,62	0,023	0,037	0,19	70,500	19,00
9,63	1,15	0,022	0,019	0,19	70,680	20,00
9,65	4,63	0,034	0,007	0,19	70,870	19,00
9,68	2,19	0,029	0,013	0,18	71,050	19,00
9,70	2,55	0,031	0,012	0,19	71,230	19,00
9,73	1,79	0,033	0,018	0,17	69,710	19,00
9,75	1,38	0,034	0,025	0,15	71,600	19,00
9,78	2,00	0,051	0,026	0,17	70,070	19,00
9,80	1,40	0,044	0,031	0,18	68,530	19,00
9,83	1,75	0,026	0,015	0,20	68,700	19,00
9,85	4,21	0,032	0,008	0,19	68,880	20,00
9,88	3,96	0,043	0,011	0,18	69,050	19,00
9,90	1,80	0,079	0,044	0,20	69,230	20,00
9,93	1,96	0,092	0,047	0,20	69,400	19,00
9,95	2,56	0,078	0,030	0,20	69,580	19,00
9,98	2,74	0,078	0,028	0,17	69,750	20,00
10,00	1,98	0,067	0,034	0,23	71,680	19,00
10,03	3,20	0,054	0,017	0,20	71,860	19,00
10,05	2,79	0,070	0,025	0,17	72,040	19,00
10,08	2,44	0,081	0,033	0,15	73,990	19,00
10,10	2,07	0,092	0,044	0,14	74,170	20,00
10,13	1,84	0,083	0,045	0,14	72,580	20,00
10,15	11,97	0,123	0,010	0,13	69,200	19,00
10,18	12,61	0,147	0,012	0,14	58,670	19,00
10,20	22,19	0,068	0,003	0,17	57,030	19,00
10,23	21,08	0,064	0,003	0,13	58,960	20,00
10,25	21,75	0,031	0,001	0,13	68,080	20,00
10,28	20,78	0,025	0,001	0,19	84,480	19,00
10,30	19,99	0,026	0,001	0,18	90,110	20,00
10,33	19,01	0,027	0,001	0,18	95,780	19,00
10,35	17,29	0,023	0,001	0,18	105,130	19,00
10,38	17,29	0,023	0,001	0,18	105,390	19,00
10,40	15,11	0,019	0,001	0,18	105,640	19,00
10,43	11,42	0,017	0,001	0,17	139,100	19,00
10,45	11,30	0,016	0,001	0,20	139,430	20,00
10,48	9,58	0,026	0,003	0,19	154,680	19,00
10,50	1,54	0,094	0,061	0,07	168,180	20,00
10,53	1,94	0,118	0,061	0,06	172,350	19,00
10,55	1,98	0,153	0,077	0,05	174,650	19,00
10,58	1,50	0,150	0,100	0,05	176,960	20,00
10,60	0,83	0,132	0,159	0,05	175,460	20,00
10,63	0,97	0,100	0,103	0,05	177,800	19,00
10,65	1,22	0,038	0,031	0,05	170,590	19,00
10,68	5,51	0,055	0,010	0,06	178,640	20,00
10,70	17,93	0,067	0,004	0,06	182,900	20,00
10,73	17,93	0,067	0,004	0,06	183,330	20,00


qc (Mpa)
0
2
4
6
8
U (MPa)
0,00
0,10
0,20
0,30
0,40
Fs (MPa)
0,000
0,100
0,200
0,300
FR
0,000
0,050
0,100
0,150
0,200
5,0
5,5
6,0
6,5
7,0
7,5
8,0
8,5
9,0
9,5
10,0

Prova penetrometrica statica (**CPTU**)

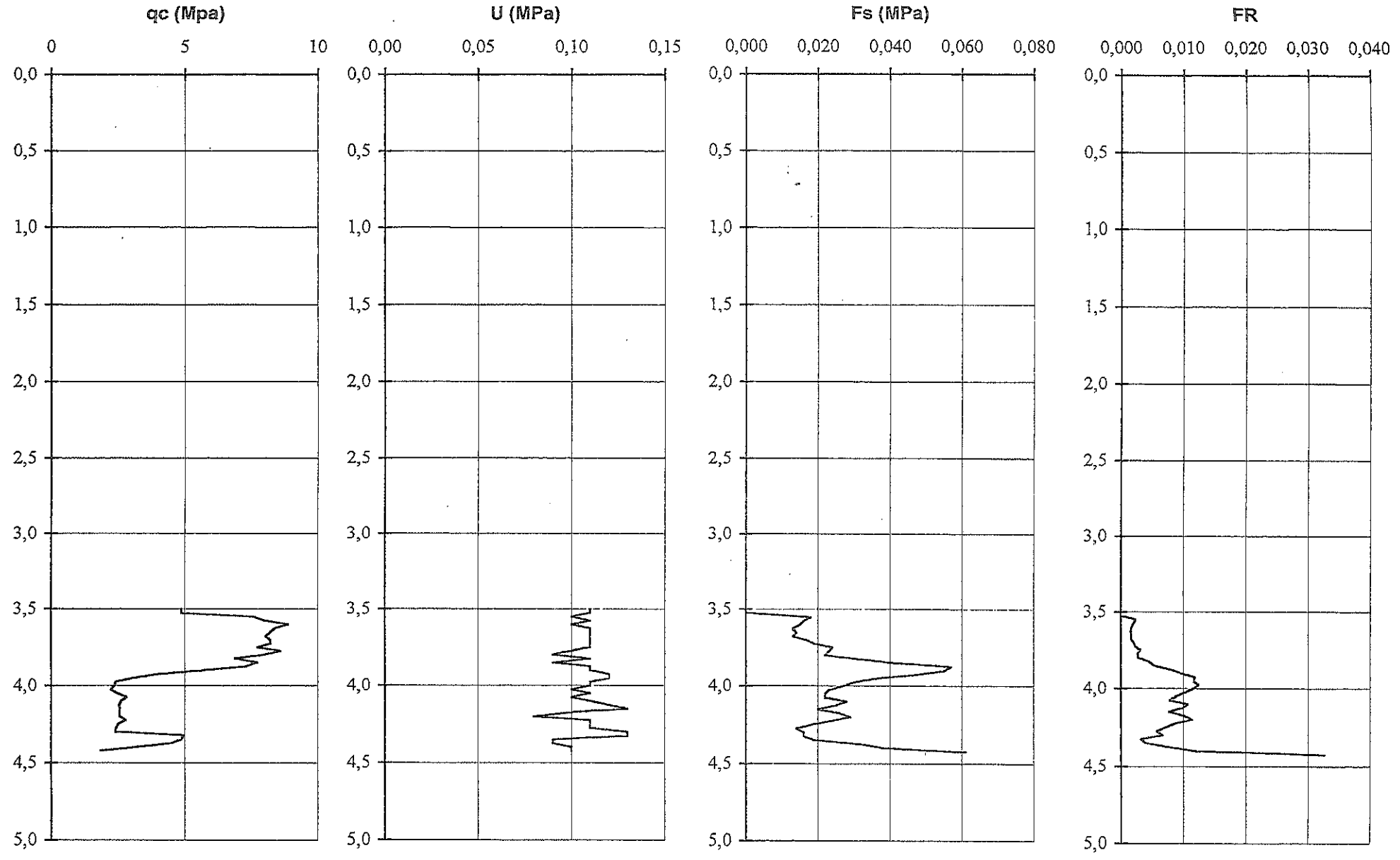
Committente: Aurora Costruzioni

PROVA N. F1 bis

Località: Sestri Ponente

Data:

profondità (m)	qc (Mpa)	Fs (Mpa)	FR	U (Mpa)	dev (cm)	speed
3,50	4,88	0,000	0,000	0,11	9,170	19,00
3,53	4,88	0,000	0,000	0,11	9,230	19,00
3,55	7,59	0,018	0,002	0,10	8,680	19,00
3,58	7,99	0,016	0,002	0,11	6,860	19,00
3,60	8,86	0,015	0,002	0,10	6,910	19,00
3,63	8,38	0,013	0,002	0,11	6,330	19,00
3,65	8,20	0,014	0,002	0,11	7,650	19,00
3,68	8,03	0,013	0,002	0,11	7,700	19,00
3,70	8,19	0,017	0,002	0,11	7,750	19,00
3,73	8,22	0,019	0,002	0,11	8,450	19,00
3,75	7,74	0,024	0,003	0,11	7,860	19,00
3,78	8,58	0,023	0,003	0,10	7,250	19,00
3,80	7,94	0,022	0,003	0,09	5,970	20,00
3,83	6,88	0,031	0,005	0,11	5,340	19,00
3,85	7,71	0,041	0,005	0,09	6,050	19,00
3,88	7,25	0,057	0,008	0,11	6,760	20,00
3,90	5,66	0,055	0,010	0,11	7,490	19,00
3,93	3,98	0,047	0,012	0,12	7,540	20,00
3,95	3,08	0,036	0,012	0,12	7,580	20,00
3,98	2,42	0,030	0,012	0,11	7,630	19,00
4,00	2,36	0,027	0,011	0,11	8,380	19,00
4,03	2,25	0,023	0,010	0,10	8,430	19,00
4,05	2,48	0,022	0,009	0,11	8,480	19,00
4,08	2,81	0,022	0,008	0,10	8,540	19,00
4,10	2,63	0,028	0,011	0,11	8,590	20,00
4,13	2,55	0,025	0,010	0,12	8,640	19,00
4,15	2,57	0,020	0,008	0,13	8,690	19,00
4,18	2,56	0,026	0,010	0,10	8,750	19,00
4,20	2,56	0,029	0,011	0,08	8,800	19,00
4,23	2,79	0,024	0,009	0,11	9,590	19,00
4,25	2,51	0,018	0,007	0,11	10,390	20,00
4,28	2,43	0,014	0,006	0,11	10,450	20,00
4,30	2,40	0,016	0,007	0,13	9,760	19,00
4,33	4,95	0,016	0,003	0,13	9,810	19,00
4,35	4,86	0,019	0,004	0,09	11,390	20,00
4,38	4,49	0,032	0,007	0,09	15,280	19,00
4,40	3,18	0,038	0,012	0,10	16,960	19,00
4,43	1,87	0,061	0,033	0,10	17,770	20,00


qc (Mpa)
0
5
10
U (MPa)
0,00
0,05
0,10
0,15
Fs (MPa)
0,000
0,020
0,040
0,060
0,080
FR
0,000
0,010
0,020
0,030
0,040
0,0
0,5
1,0
1,5
2,0
2,5
3,0
3,5
4,0
4,5
5,0

Prova penetrometrica statica (CPTU)

Committente: Aurora Costruzioni

Località: Sestri Ponente

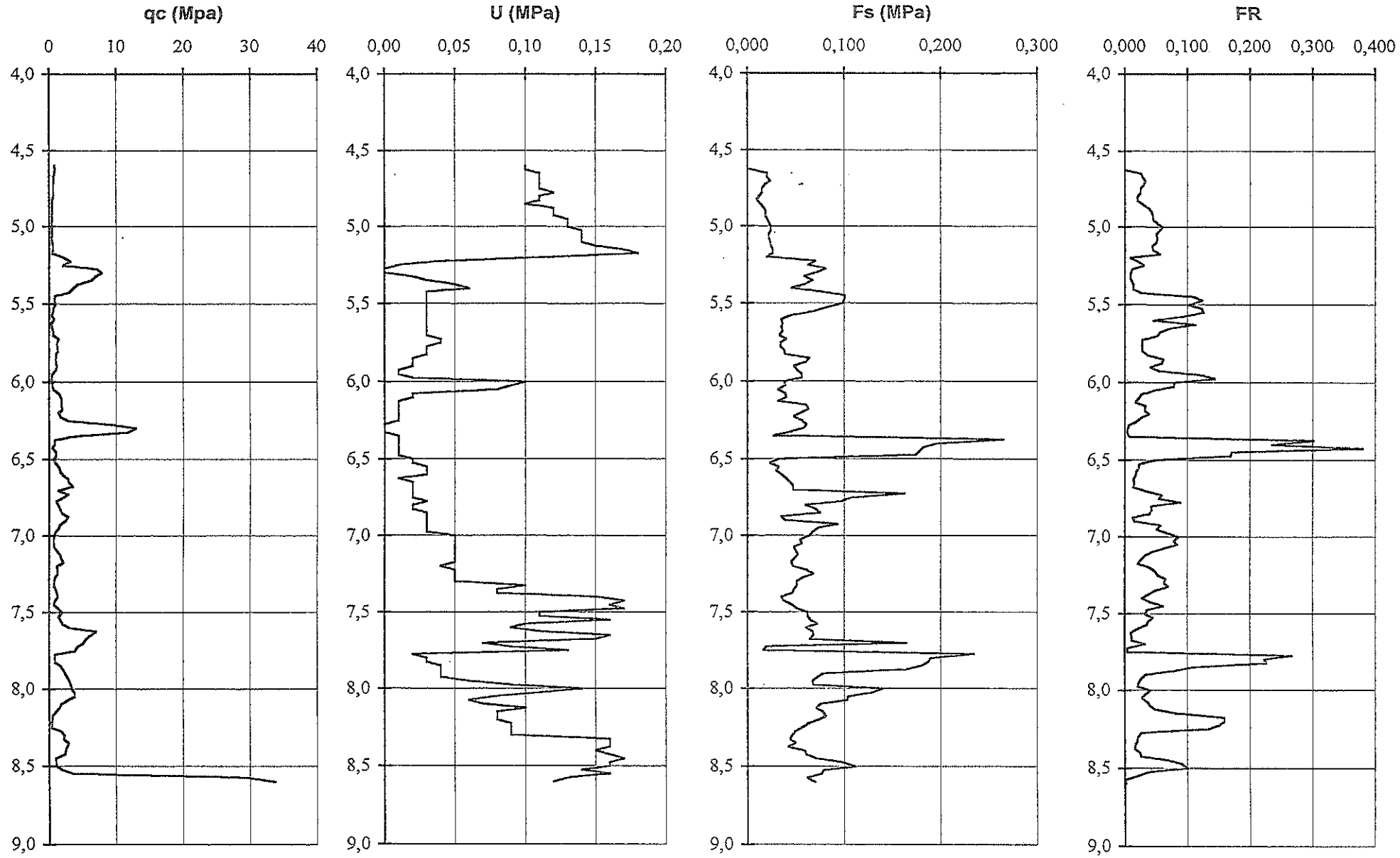
Data:

PROVA N. P1

profondità (m)	qc (Mpa)	Fs (Mpa)	FR	U (Mpa)	dev (cm)	speed
4,60	0,80	0,000	0,000	0,10	10,440	19,00
4,63	0,84	0,000	0,000	0,10	10,500	19,00
4,65	0,77	0,020	0,026	0,11	11,360	19,00
4,68	0,70	0,020	0,029	0,11	10,610	19,00
4,70	0,70	0,023	0,033	0,11	10,670	19,00
4,73	0,62	0,018	0,029	0,11	11,550	19,00
4,75	0,61	0,015	0,025	0,11	11,610	20,00
4,78	0,60	0,015	0,025	0,12	11,670	19,00
4,80	0,60	0,012	0,020	0,11	11,730	19,00
4,83	0,48	0,010	0,021	0,11	11,790	19,00
4,85	0,45	0,013	0,029	0,10	11,850	19,00
4,88	0,44	0,017	0,039	0,12	11,910	19,00
4,90	0,44	0,019	0,043	0,12	11,980	19,00
4,93	0,40	0,018	0,045	0,12	12,040	19,00
4,95	0,44	0,020	0,045	0,13	12,100	19,00
4,98	0,42	0,022	0,052	0,13	12,160	19,00
5,00	0,40	0,024	0,060	0,13	12,220	19,00
5,03	0,44	0,024	0,055	0,14	12,280	19,00
5,05	0,44	0,022	0,050	0,14	12,340	19,00
5,08	0,42	0,022	0,052	0,14	12,400	19,00
5,10	0,46	0,023	0,050	0,14	12,460	20,00
5,13	0,55	0,024	0,044	0,15	12,530	19,00
5,15	0,57	0,026	0,046	0,17	13,490	19,00
5,18	0,46	0,026	0,057	0,18	13,550	20,00
5,20	2,16	0,020	0,009	0,11	12,710	19,00
5,23	3,15	0,070	0,022	0,04	13,680	19,00
5,25	2,10	0,063	0,030	0,01	14,660	19,00
5,28	7,21	0,081	0,011	0,00	14,730	19,00
5,30	7,87	0,072	0,009	0,00	13,880	19,00
5,33	6,88	0,059	0,009	0,02	13,010	20,00
5,35	6,28	0,067	0,011	0,03	12,140	19,00
5,38	4,16	0,059	0,014	0,05	9,380	19,00
5,40	3,50	0,046	0,013	0,06	8,480	19,00
5,43	2,95	0,076	0,026	0,03	7,580	19,00
5,45	0,92	0,101	0,110	0,03	7,610	19,00
5,48	0,81	0,100	0,123	0,03	7,650	19,00
5,50	0,95	0,098	0,103	0,03	7,680	19,00
5,53	0,67	0,082	0,122	0,03	7,710	19,00
5,55	0,55	0,069	0,125	0,03	7,750	19,00
5,58	0,48	0,044	0,092	0,03	7,780	20,00
5,60	0,76	0,035	0,046	0,03	7,820	19,00
5,63	0,32	0,036	0,113	0,03	7,850	19,00
5,65	0,48	0,035	0,073	0,03	7,890	20,00
5,68	0,64	0,036	0,056	0,03	7,920	19,00
5,70	0,65	0,033	0,051	0,03	7,960	19,00
5,73	1,45	0,040	0,028	0,04	7,990	20,00
5,75	1,22	0,034	0,028	0,04	8,030	19,00
5,78	1,24	0,034	0,027	0,03	8,060	19,00
5,80	1,33	0,038	0,029	0,03	8,100	19,00
5,83	1,08	0,039	0,036	0,03	8,130	19,00
5,85	1,05	0,064	0,061	0,02	9,190	19,00
5,88	1,03	0,060	0,058	0,02	9,230	19,00
5,90	1,17	0,048	0,041	0,02	9,270	19,00
5,93	0,94	0,052	0,055	0,01	8,270	19,00
5,95	0,46	0,056	0,122	0,01	8,310	19,00
5,98	0,39	0,056	0,144	0,02	9,390	19,00
6,00	0,48	0,038	0,079	0,10	10,470	20,00
6,03	0,50	0,039	0,078	0,09	10,520	19,00
6,05	0,69	0,032	0,046	0,08	10,560	19,00
6,08	1,49	0,039	0,026	0,02	11,660	20,00
6,10	1,84	0,040	0,022	0,02	11,710	19,00
6,13	1,87	0,032	0,017	0,01	10,690	20,00
6,15	1,82	0,061	0,034	0,01	11,810	19,00
6,18	2,00	0,063	0,032	0,01	11,860	19,00
6,20	1,45	0,055	0,038	0,01	11,900	20,00
6,23	1,84	0,048	0,03	0,01	11,950	19,00

profondità (m)	qc (Mpa)	Fs (Mpa)	FR	U (Mpa)	dev (cm)	speed
6,25	2,95	0,056	0,019	0,01	10,910	19,00
6,28	9,32	0,061	0,007	0,00	14,240	20,00
6,30	13,00	0,058	0,004	0,00	16,500	19,00
6,33	11,67	0,045	0,004	0,00	25,400	20,00
6,35	3,54	0,027	0,008	0,01	34,390	19,00
6,38	0,88	0,265	0,301	0,01	38,990	19,00
6,40	0,83	0,195	0,235	0,01	40,270	19,00
6,43	0,48	0,182	0,379	0,01	42,670	19,00
6,45	1,04	0,178	0,171	0,01	42,840	19,00
6,48	1,03	0,174	0,169	0,01	43,010	19,00
6,50	0,69	0,032	0,046	0,02	43,170	19,00
6,53	0,97	0,023	0,024	0,02	43,340	20,00
6,55	1,47	0,032	0,022	0,03	44,650	20,00
6,58	1,64	0,030	0,018	0,03	44,820	19,00
6,60	2,07	0,035	0,017	0,03	42,680	19,00
6,63	2,85	0,040	0,014	0,01	45,160	19,00
6,65	2,94	0,044	0,015	0,02	45,340	19,00
6,68	3,47	0,047	0,014	0,02	42,000	19,00
6,70	1,40	0,047	0,034	0,02	38,630	19,00
6,73	2,76	0,162	0,059	0,02	38,780	20,00
6,75	1,96	0,107	0,055	0,02	40,100	19,00
6,78	1,10	0,097	0,088	0,03	39,060	19,00
6,80	1,41	0,060	0,043	0,02	39,210	20,00
6,83	1,63	0,070	0,043	0,02	39,350	19,00
6,85	1,93	0,075	0,039	0,03	39,500	19,00
6,88	2,79	0,035	0,013	0,03	38,440	19,00
6,90	2,46	0,039	0,016	0,03	37,370	19,00
6,93	1,63	0,093	0,057	0,03	37,500	20,00
6,95	1,43	0,073	0,051	0,03	37,640	19,00
6,98	0,99	0,067	0,068	0,03	37,780	19,00
7,00	0,75	0,064	0,085	0,05	39,140	20,00
7,03	0,69	0,054	0,078	0,05	39,280	19,00
7,05	0,67	0,056	0,084	0,05	39,420	19,00
7,08	0,78	0,048	0,062	0,05	39,560	19,00
7,10	1,18	0,050	0,042	0,05	39,700	19,00
7,13	1,64	0,052	0,032	0,05	39,830	20,00
7,15	1,84	0,048	0,026	0,05	39,970	19,00
7,18	2,12	0,045	0,021	0,05	40,110	19,00
7,20	1,17	0,047	0,040	0,04	38,990	19,00
7,23	1,26	0,061	0,048	0,05	39,130	19,00
7,25	1,29	0,068	0,053	0,05	39,260	20,00
7,28	0,88	0,057	0,065	0,05	39,400	19,00
7,30	0,81	0,051	0,063	0,05	39,540	19,00
7,33	0,74	0,051	0,069	0,10	39,670	20,00
7,35	0,99	0,048	0,048	0,08	39,810	19,00
7,38	1,22	0,046	0,038	0,08	39,940	19,00
7,40	1,26	0,035	0,028	0,15	40,080	20,00
7,43	0,88	0,037	0,042	0,17	41,510	19,00
7,45	0,76	0,046	0,061	0,16	41,650	19,00
7,48	1,40	0,051	0,036	0,17	40,480	20,00
7,50	1,89	0,062	0,033	0,11	40,620	19,00
7,53	1,41	0,062	0,044	0,11	42,070	20,00
7,55	1,72	0,065	0,038	0,16	42,210	19,00
7,58	2,05	0,072	0,035	0,10	43,680	19,00
7,60	2,99	0,061	0,020	0,09	42,490	20,00
7,63	7,02	0,067	0,010	0,11	43,970	19,00
7,65	6,10	0,068	0,011	0,16	57,520	20,00
7,68	5,46	0,064	0,012	0,15	65,800	19,00
7,70	5,09	0,164	0,032	0,07	66,010	19,00
7,73	4,23	0,019	0,004	0,09	66,230	20,00
7,75	3,80	0,016	0,004	0,13	73,260	19,00
7,78	0,88	0,234	0,266	0,02	77,600	19,00
7,80	0,85	0,189	0,222	0,03	79,230	20,00
7,83	0,83	0,187	0,225	0,03	82,240	19,00
7,85	1,68	0,180	0,107	0,04	83,890	20,00
7,88	2,12	0,164	0,077	0,04	85,550	19,00
7,90	2,37	0,078	0,033	0,04	85,820	19,00
7,93	2,71	0,072	0,027	0,04	87,490	19,00
7,95	2,99	0,067	0,022	0,06	89,170	19,00
7,98	3,22	0,068	0,021	0,09	89,450	19,00
8,00	3,42	0,139	0,041	0,14	93,980	20,00
8,03	3,82	0,128	0,034	0,11	92,850	19,00
8,05	3,84	0,104	0,027	0,08	93,140	19,00
8,08	2,81	0,103	0,037	0,06	93,430	20,00
8,10	1,84	0,075	0,041	0,07	93,720	20,00
8,13	1,47	0,071	0,048	0,10	94,010	20,00
8,15	0,95	0,078	0,082	0,08	97,180	20,00
8,18	0,51	0,081	0,159	0,08	97,460	19,00
8,20	0,46	0,073	0,159	0,08	99,230	19,00
8,23	0,42	0,063	0,150	0,09	99,530	19,00
8,25	0,42	0,056	0,133	0,09	101,300	19,00
8,28	1,82	0,049	0,027	0,09	101,600	19,00
8,30	2,25	0,046	0,02	0,09	100,440	19,00

profondità (m)	qc (Mpa)	Fs (Mpa)	FR	U (Mpa)	dev (cm)	speed
8,33	2,19	0,044	0,020	0,16	103,690	19,00
8,35	2,90	0,049	0,017	0,16	106,970	20,00
8,38	2,63	0,042	0,016	0,16	108,770	19,00
8,40	2,42	0,059	0,024	0,15	110,590	19,00
8,43	2,33	0,061	0,026	0,16	113,910	19,00
8,45	1,03	0,071	0,069	0,17	115,750	19,00
8,48	1,07	0,098	0,092	0,16	116,090	20,00
8,50	1,11	0,111	0,100	0,16	119,460	19,00
8,53	2,03	0,078	0,038	0,14	121,330	20,00
8,55	3,55	0,076	0,021	0,16	124,730	20,00
8,58	29,59	0,062	0,002	0,13	125,100	20,00
8,60	33,72	0,070	0,002	0,12	136,210	19,00


qc (Mpa)
0
10
20
30
40
U (MPa)
0,00
0,05
0,10
0,15
0,20
Fs (MPa)
0,000
0,100
0,200
0,300
FR
0,000
0,100
0,200
0,300
0,400
4,0
4,5
5,0
5,5
6,0
6,5
7,0
7,5
8,0
8,5
9,0

Prova penetrometrica statica (CPTU)

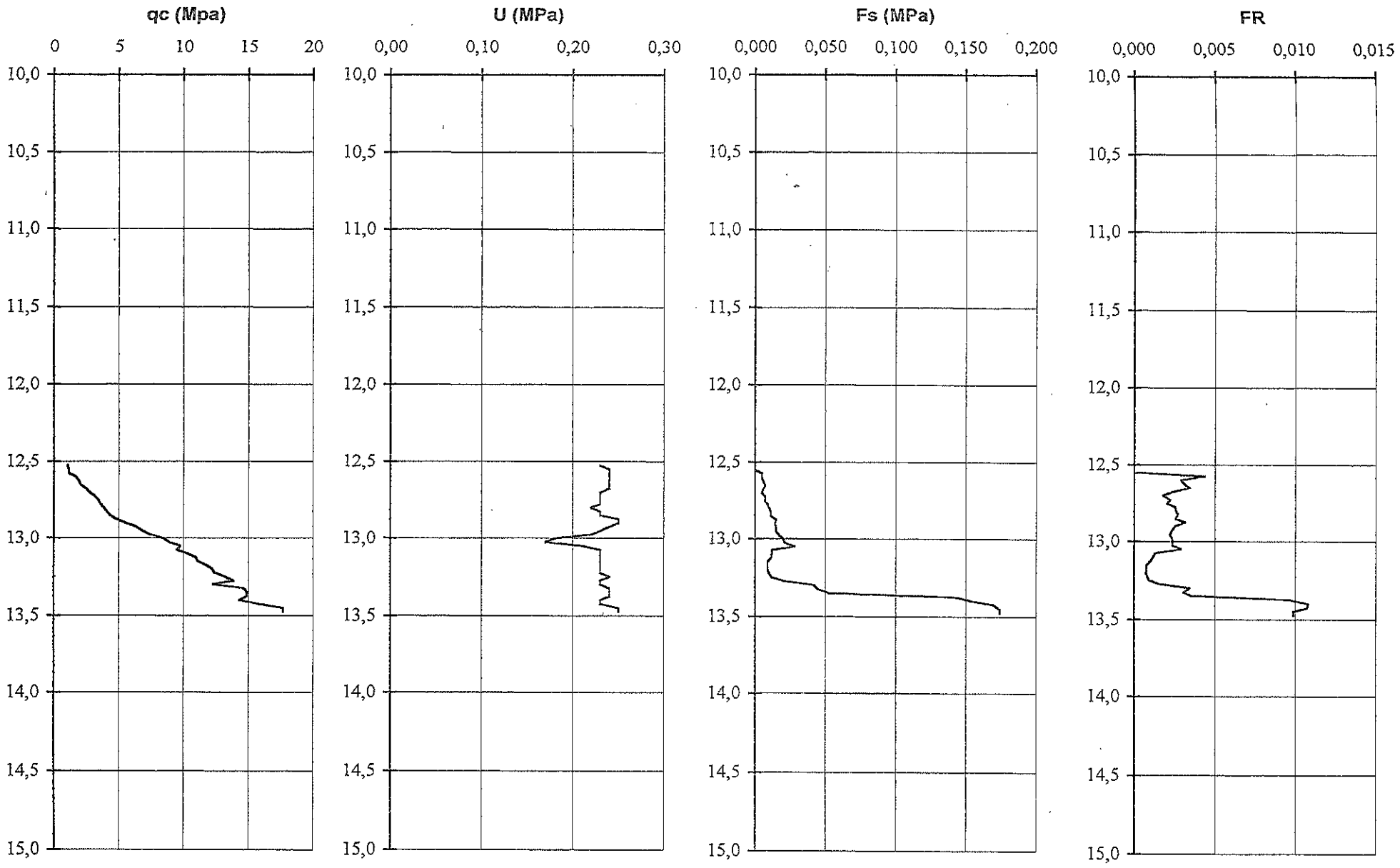
Committente: Aurora Costruzioni

PROVA N. T2

Località: Sestri Ponente

Data:

profondità (m)	qc (Mpa)	Fs (Mpa)	FR	U (Mpa)	dev (cm)	speed
12,53	1,03	0,000	0,000	0,23	30,610	19,00
12,55	1,11	0,000	0,000	0,24	30,670	19,00
12,58	1,15	0,005	0,004	0,24	32,930	19,00
12,60	1,72	0,005	0,003	0,24	35,190	19,00
12,63	1,93	0,006	0,003	0,24	33,060	19,00
12,65	2,05	0,007	0,003	0,24	30,920	20,00
12,68	2,46	0,006	0,002	0,24	33,190	19,00
12,70	2,78	0,005	0,002	0,23	35,470	19,00
12,73	3,15	0,007	0,002	0,23	35,540	19,00
12,75	3,43	0,007	0,002	0,23	35,610	20,00
12,78	3,57	0,009	0,003	0,23	35,680	19,00
12,80	3,87	0,010	0,003	0,22	33,520	19,00
12,83	4,10	0,011	0,003	0,23	33,580	19,00
12,85	4,33	0,011	0,003	0,23	35,890	19,00
12,88	4,79	0,015	0,003	0,25	35,960	19,00
12,90	5,53	0,014	0,003	0,25	36,030	19,00
12,93	6,37	0,015	0,002	0,24	36,100	19,00
12,95	6,81	0,015	0,002	0,23	36,170	19,00
12,98	7,36	0,017	0,002	0,22	33,980	19,00
13,00	8,45	0,020	0,002	0,18	34,040	19,00
13,03	8,88	0,021	0,002	0,17	34,110	20,00
13,05	9,72	0,028	0,003	0,21	31,890	20,00
13,08	9,48	0,012	0,001	0,23	25,110	19,00
13,10	10,29	0,012	0,001	0,23	25,150	19,00
13,13	10,94	0,011	0,001	0,23	27,490	19,00
13,15	11,10	0,009	0,001	0,23	27,550	20,00
13,18	11,78	0,009	0,001	0,23	27,600	19,00
13,20	12,22	0,009	0,001	0,23	27,650	20,00
13,23	12,38	0,010	0,001	0,23	27,700	19,00
13,25	13,19	0,012	0,001	0,24	30,070	19,00
13,28	13,84	0,021	0,002	0,23	30,130	20,00
13,30	12,29	0,042	0,003	0,23	32,500	19,00
13,33	14,62	0,045	0,003	0,24	34,890	19,00
13,35	14,91	0,053	0,004	0,24	37,290	20,00
13,38	14,87	0,143	0,010	0,24	39,700	19,00
13,40	14,30	0,154	0,011	0,23	42,110	19,00
13,43	15,84	0,170	0,011	0,23	44,540	19,00
13,45	17,66	0,174	0,010	0,25	56,370	20,00
13,48	17,66	0,174	0,010	0,25	56,480	20,00

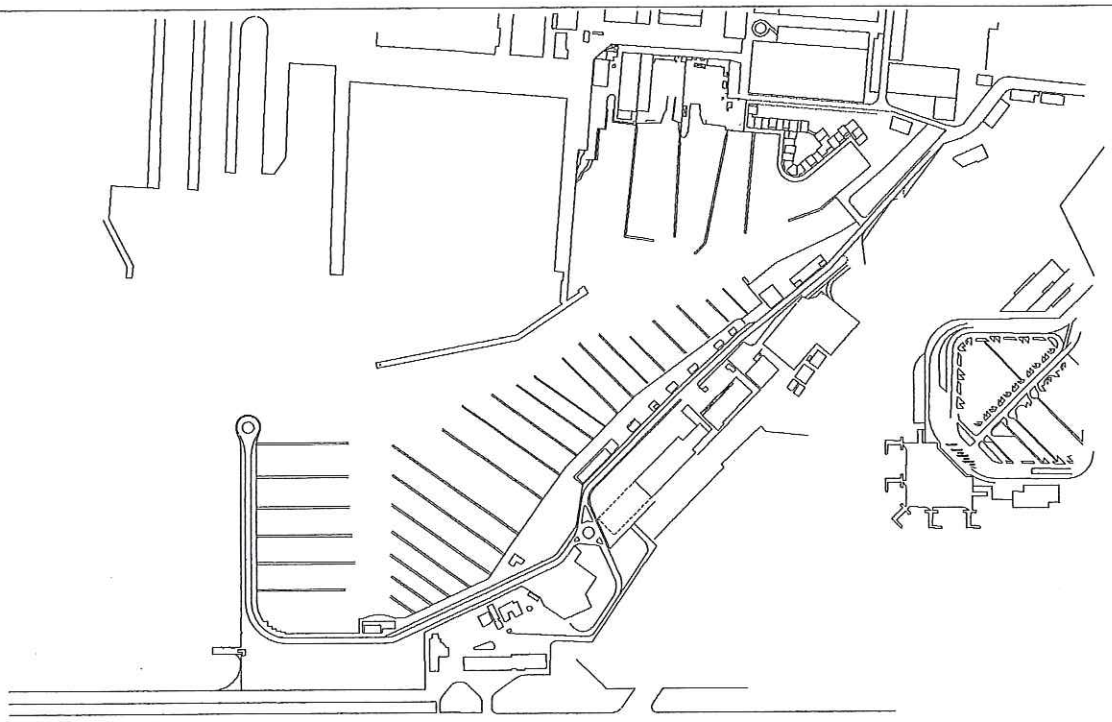

qc (Mpa)
0
5
10
15
20
U (MPa)
0,00
0,10
0,20
0,30
Fs (MPa)
0,000
0,050
0,100
0,150
0,200
FR
0,000
0,005
0,010
0,015
10,0
10,5
11,0
11,5
12,0
12,5
13,0
13,5
14,0
14,5
15,0

AUTORITA' PORTUALE DI GENOVA

PORTO DI GENOVA

RIQUALIFICAZIONE PORTO TURISTICO DI GENOVA – SESTRI PONENTE

PROGETTO DEFINITIVO



SOGGETTO PROMOTORE :

PORTO TURISTICO CAMILLO LUGLIO S.R.L.

SCALA :

TITOLO :

RELAZIONE ILLUSTRATIVA DELLE INDAGINI

TAV. N.

6

PRO.MO.GEO. S.r.l. - Società di programmazione e monitoraggio geotecnico

SEDE LEGALE E UFFICI
corso Svizzera, 4
10143 TORINO
Tel/fax 011.7493018

SEDE REGIONALE
via D. Fiasella, 7/3
16121 GENOVA
tel/fax 010.583713

Sito INTERNET: http://www.promogeo.it
Inform. tecniche: *geologi@promogeo.it*
amministrazione: *admin@promogeo.it*
inform. generali: *info@promogeo.it*

CF / PIVA 06702740017 - Registro Imprese Ufficio di Torino n. 1928/1994 - R.E.A. n. 807040 - Capitale Sociale L. 20.000.000 i.v.

vipp lavori s.p.a.
Sede: 37050 ANGIARI (VR) - VIA LUNGO BUSSÈ, 3080
TEL. 0442.98155 - FAX 0442.97322 - E-mail: vippspa@vippspa.com
Internet: www.vippspa.com

INDICE

1. PREMESSA **2**

2. INDAGINI ESEGUITE **3**

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO **4**

4. SONDAGGI GEOGNOSTICI **6**

4.1. Perforazione *6*
4.2. Campioni rimaneggiati - Campioni indisturbati *7*

5. STRATIGRAFIE **10**

6. PROVE IN SITO **12**

6.1. S.P.T. (Standard Penetration Test) *12*
6.2. Prove di permeabilità tipo Lefranc *17*
6.3. Prove penetrometriche statiche C.P.T.U. *19*

7. ASSETTO LITOSTRATIGRAFICO LOCALE **21**

7.1. Sondaggi SM *21*
7.2. Sondaggi SF-SP *23*
7.3. Sondaggi ST *24*

1. PREMESSA

Su incarico di AURORA COSTRUZIONI S.r.l., è stato affidato alla scrivente Impresa l'incarico di eseguire una campagna di indagini geognostiche e geotecniche, finalizzata alla definizione delle caratteristiche litologiche del sito interessato dalla progettazione del nuovo porto turistico in località Sestri Ponente (GE).

La presente relazione tecnica illustra le principali metodologie d'indagine ed i risultati da essa ricavati, fornendo inoltre un quadro schematico e riassuntivo dell'assetto litotecnico del sito.

Nell'ambito della campagna di indagini si è proceduto all'esecuzione di n°17 sondaggi geognostici verticali a carotaggio continuo che hanno raggiunto profondità comprese tra 25 e 30 metri da piano campagna.

I sondaggi sono stati corredati da prove geotecniche in situ (prove di permeabilità lefracn in foro, prove penetrometriche statiche C.P.T.U.) ed i campioni prelevati sono stati sottoposti ad analisi geotecniche di laboratorio.

Costituiscono allegati della presente i seguenti elaborati:

- elaborato 1: planimetria con ubicazione delle indagini in scala 1:2.500;
- elaborato 2: stratigrafie dei sondaggi;
- elaborato 3: prove geotecniche in situ;
- elaborato 4: prove geotecniche di laboratorio (1° parte);
- elaborato 5: prove geotecniche di laboratorio (2° parte);
- elaborato 7: documentazione fotografica.

2. INDAGINI ESEGUITE

Le diverse attività di cantiere (la redazione delle stratigrafie e dei certificati di prova, la raccolta dei dati e la loro trasmissione alla Direzione Lavori) sono state coordinate dal Dott. Geol. P. Gelci in collaborazione con il responsabile Dott. Geol. U. Tidici.

Nella seguente tabella sono riportate le quantità eseguite nel corso della campagna geognostica:

Codifica Sondaggio	Profondità m	Camp. Rimaneggiati n°	Camp. Indisturbati n°	SPT n°	Prove Lefranc n°	Casse n°	Rivestimento m
SF 1	25.00	3	6	8	-	5	25.00
SM 1	25.00	-	6	6	-	5	25.00
SM 2	30.00	1	6	7	-	6	30.00
SM 3	30.00	-	6	7	-	6	30.00
SM 4	25.00	-	5	5	-	5	25.00
SM 5	25.00	-	4	7	-	5	25.00
SM 6	25.00	-	6	7	-	5	25.00
SP 1	25.00	4	3	7	3	5	25.00
SP 2	25.00	3	4	7	3	5	25..00
SP 3	25.00	3	4	7	3	5	25.00
ST 1	30.00	4	3	9	-	6	30.00
ST 2	30.00	3	5	8	-	6	30.00
ST 3	30.00	4	4	10	-	6	30.00
ST 4	25.00	3	5	8	-	5	25.00
ST 5	25.00	4	5	8	-	5	25.00
ST 6	25.00	3	5	8	-	5	25.00
ST 7	25.00	5	4	8	-	5	25.00
TOTAL E	450.00	40	81	127	9	90	554.50

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

I rilievi di Sestri Ponente appartengono geologicamente alla Zona Sestri Voltaggio, interpretata in passato come limite geologico tra Alpi e Appennini o come struttura legata a faglie trascorrenti, oggi suddivisa in tre diverse Unità tettoniche, allungate in direzione N-S: Unità di M. Gazzo-Isoverde, triassico liassica, di pertinenza paleogeografia incerta; Unità di Cravasco-Voltaggio e Unità di M. Figogna, entrambe ofiolitifere. Le prime due hanno in comune una complessa evoluzione tettonico-metamorfica, probabilmente sviluppata a partire da un primitivo sovrascorrimento dell'Unità ofiolitifera su quella triassico-liassica; entrambe sottostanno tettonicamente all'Unità di M. Figogna.

Nel loro insieme, le tre Unità sono immergenti ad Est al di sotto del Flysch appenninico dell'Antola e sovrapposte ad Ovest alle ofioliti e ai calcescisti del Gruppo di Voltri. Il piano di sovrapposizione tettonica è stato fortemente raddrizzato (spesso fino quasi alla verticale) da una fase tardiva di piegamento e successivamente fagliato. A Nord le Unità della Zona Sestri-Voltaggio ed il contatto col Gruppo di Voltri sono ricoperti in trasgressione dai depositi oligocenici posteriori ai principali piegamenti, a loro volta deformati dalle fasi tardive di fratturazione.

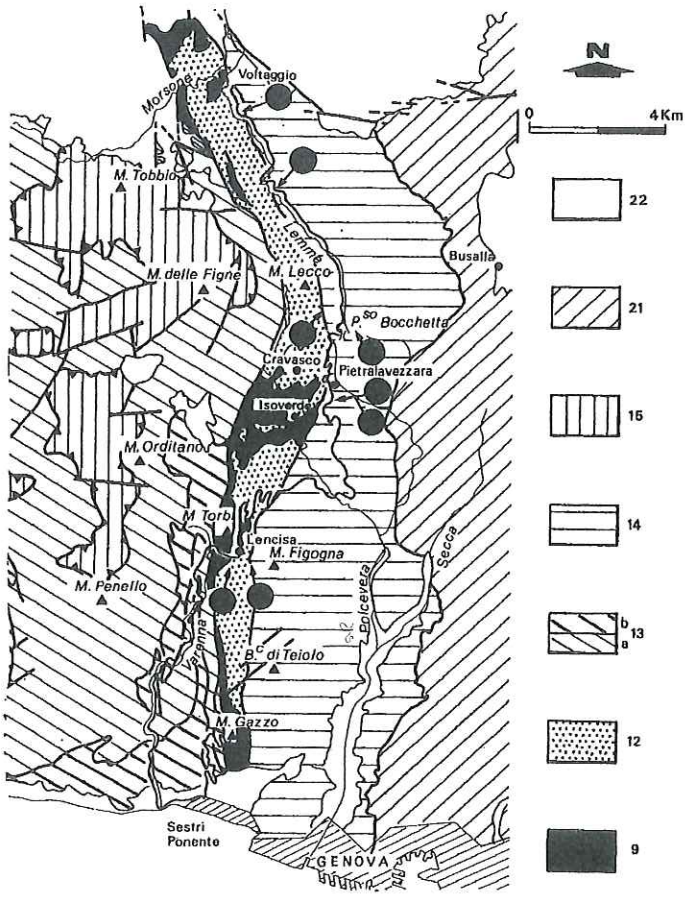


Figura 1 - Schema tettonico della Zona Sestri-Voltaggio: 9 Unità triassico-liassica di M. Gazzo-Isoverde; 12 Unità di Cravasco-Voltaggio; 13 Gruppo di Voltri; 14 Unità ofiolitica di M. Figogna; 15 Unità Erro-Tobbio; 21 Unità flyschoidi dell'Appennino settentrionale; 22 Coperture tardo-orogene.

Il versante destro del Fiume Polcevera nei settori prossimi all'abitato di Genova è costituito dalle rocce attribuite all'Unità di M. Figogna, che comprende dal basso: Serpentiniti spesso cataclastiche, localmente con filoni basaltici, Metabasalti a pillows e brecce basaltiche, Diaspri, Calcareniti gradate molto ricristallizzate, Complesso degli argilloscisti e calcari a palombini.

Sopra il substrato roccioso sono individuabili due lembi pliocenci allungati secondo un andamento all'incirca parallelo alla costa, il primo a Nord dell'abitato di Sestri ed il secondo esteso dal porto antico fino a Sturla. Tali terreni sono costituiti da un complesso marnoso-argilloso, "Argille di Ortovero", il cui limite è marcato da esili livelli di conglomerati e, in corrispondenza delle principali linee tettoniche, da depositi caotici di frana sottomarina.

La Formazione delle Argille di Ortovero è così descritta nella legenda della Carta Geologica d'Italia 1:100.000 (foglio 82 – Genova): *sabbie fini, siltiti, marne e marne argillose grigio-cineree in alternanza più o meno regolare; lenti conglomeratiche alla sommità....*

I terreni quaternari presenti all'interno delle porzioni terminali della Valle del Polcevera sono essenzialmente composti da sedimenti di origine alluvionale con ghiaie eterometriche variamente sabbiose sciolte, costituenti il letto di deflusso del corso d'acqua principale e delle aste secondarie di maggiore portata.

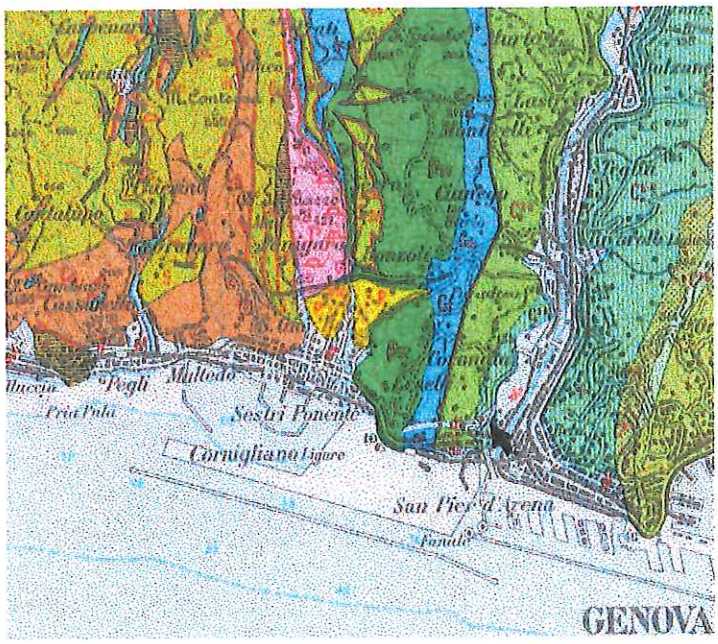


Figura 2 – Estratto della Carta Geologica d'Italia, scala 1:100.000, foglio n. 82 "Genova".

4. SONDAGGI GEOGNOSTICI

4.1. Perforazione

I sondaggi geognostici a carotaggio continuo sono stati realizzati con l'ausilio di n°2 sonde idrauliche con le caratteristiche tecniche sotto indicate:

CLIVIO RAP/3-HR

– velocità di rotazione	295 rpm
– coppia massima	900 kgm
– corsa continua	350 cm
– spinta	5000 kg
– tiro	8000 kg
– pompa per fluidi di perforazione	pressione 50 bar
	portata 150 litri

GELMA 2

– velocità di rotazione	650 rpm
– coppia massima	1000 kgm
– corsa continua	350 cm
– spinta	4000 kg
– tiro	5700 kg
– pompa per fluidi di perforazione	pressione 50 bar
	portata 200 litri

Durante l'avanzamento nei sondaggi geognostici sono stati utilizzati i seguenti utensili:

- carotiere semplice con valvola in testa a sfera e calice per perforazione a secco:
  - diametro nominale $Ø_{est}$ = 101 mm
  - lunghezza utile l = 150÷300 cm;
- carotiere doppio a corona sottile (T6) con estrattore per perforazione con fluido:
  - diametro nominale $Ø_{est}$ =101 mm;
  - lunghezza utile l = 150÷300 cm;

I carotieri semplici, muniti di corone ad inserti di widia, sono stati impiegati nel campionamento dei terreni sciolti, in tali materiali è stato preferito il carotaggio a secco, al fine di evitare fenomeni di dilavamento del campione. I trovanti sono stati campionati con carotieri doppi, con una debole circolazione di acqua, utilizzando corone diamantate o a prismetti di widia in funzione della "durezza" dei materiali carotati.

In assenza di sufficiente autosostentamento delle pareti del foro ad ogni manovra di carotaggio è seguita una manovra di rivestimento utilizzando tubi di diametro 127 e 152 mm, dotati di una scarpa ad inserti di widia. Le operazioni di rivestimento, viste le caratteristiche litologiche dei terreni attraversati, hanno richiesto un debole circolazione di acqua.

Le carote provenienti dalle perforazioni sono state ordinate in successione continua, protette con una pellicola di nylon, entro apposite cassette catalogatrici in legno di centimetri 100 x 50 e d'altezza adeguata, munite di coperchio.

Le cassette sono state in seguito fotografate da un'angolazione di circa 90°, previa l'installazione di uno scalimetro cromatico e di un riferimento indicante la località del cantiere, il numero del sondaggio e le quote di riferimento delle carote.

Le fotografie sono state eseguite con una fotocamera digitale del tipo Sony Mavica MVC-FD71.

4.2. Campioni rimaneggiati - Campioni indisturbati

Durante la perforazione sono stati prelevati alcuni campioni indisturbati (CI) con campionatore Shelby, utilizzando la seguente procedura:

- Perforazione fino alla quota di inizio prelievo;
- Stabilizzazione delle pareti del foro con rivestimento provvisorio diametro 127 mm con avanzamento a secco;
- Esecuzione di manovra di pulizia, con carotiere semplice a secco;
- Esecuzione del campionamento imprimendo la spinta necessaria per ottenere un avanzamento regolare e veloce di una fustella (diametro 88 mm lunghezza 70 cm) in ghisa con bordo tagliente, nel caso del campionare Shelby;
- Estrazione delle aste e del campionatore;
- Protezione degli estremi della fustella con uno strato di parafina e con tappi in PVC.

I campioni rimaneggiati (CR) sono stati prelevati all'interno degli orizzonti litostratigrafici più significativi e introdotti i sacchetti di plastica trasparenti (50X30 cm).

Ogni singolo campione è stato contraddistinto da una etichetta riportante:

- Cantiere e sito di indagine;
- Sigla del campione;
- Sigla del sondaggio
- Profondità di inizio e fine del prelievo;
- Parte alta del campione.

I campioni sono stati portati al laboratorio geotecnico indicato dalla Direzione Lavori:

- GET – GENOVA

Nella seguente tabella sono riportati tutti i campioni prelevati:

Sondaggio	Sigla campioni	Profondità (m)	Sondaggio	Sigla campioni	Profondità (m)
SF 1	CR 1	0.70-1.00	SP 3	CI 2	15.00-15.50
	CR 2	3.70-4.00		CI 3	19.50-20.00
	CR 3	6.70-7.00		CI 4	23.00-23.50
	CI 1	9.00-9.50	ST 1	CR 1	3.20-3.50
	CI 2	12.00-12.50		CR 2	6.00-6.30
	CI 3	15.00-15.50		CR 3	9.30-9.60
	CI 4	18.00-18.50		CR 4	12.00-12.30
	CI 5	21.00-21.50		CI 1	15.00-15.50
	CI 6	24.00-24.50		CI 2	18.25-18.85
SM 1	CI 1	3.00-3.50		CI 3	22.00-22.55
	CI 2	6.00-6.50	ST 2	CR 1	3.00-3.30
	CI 3	9.00-9.50		CR 2	6.00-6.30
	CI 4	12.00-12.50		CR 3	9.00-9.30
	CI 5	15.00-15.50		CI 1	12.00-12.60
	CI 6	18.00-18.50		CI 2	16.50-17.10
SM 2	CR 1	27.00-27.40		CI 3	21.00-21.60
	CI 1	6.00-6.50		CI 4	24.35-24.95
	CI 2	9.00-9.50		CI 5	28.00-28.60
	CI 3	12.00-12.50	ST 3	CR 1	3.70-4.00
	CI 4	15.00-15.50		CR 2	6.50-6.80
	CI 5	18.00-18.50		CR 3	9.00-9.30
	CI 6	21.00-21.50		CR 4	12.00-12.30
SM 3	CI 1	3.50-3.90		CI 1	15.00-15.50
	CI 2	7.00-7.50		CI 2	18.00-18.50
	CI 3	10.00-10.50		CI 3	21.00-21.50
	CI 4	13.00-13.50		CI 4	24.00-24.50
	CI 5	19.00-19.50	ST 4	CR 1	3.00-3.30
	CI 6	22.00-22.50		CR 2	6.00-6.30
SM 4	CI 1	4.50-5.00		CR 3	9.00-9.30
	CI 2	7.50-8.00		CI 1	12.00-12.50
	CI 3	10.50-11.00		CI 2	15.00-15.50
	CI 4	13.50-14.00		CI 3	18.00-18.50
	CI 5	16.50-17.00		CI 4	21.00-21.50
SM 5	CI 1	6.50-7.00		CI 5	24.00-24.50
	CI 2	9.50-10.00	ST 5	CR 1	2.00-2.30
	CI 3	12.50-13.00		CR 2	5.00-5.30
	CI 4	15.00-15.50		CR 3	7.70-8.00
SM 6	CI 1	6.50-7.00		CR 4	15.00-15.30
	CI 2	9.00-9.50		CI 1	9.00-9.50

	CI 3	12.00-12.50
	CI 4	18.00-18.50
	CI 5	21.00-21.50
	CI 6	24.00-24.50
SP 1	CR 1	2.70-3.00
	CR 2	6.70-7.00
	CR 3	10.00-10.30
	CR 4	12.70-13.00
	CI 1	15.50-16.00
	CI 2	19.75-20.25
	CI 3	23.70-24.20
SP 2	CR 1	3.00-3.30
	CR 2	6.00-6.30
	CR 3	9.00-9.30
	CI 1	11.8-12.30
	CI 2	15.3-15.85
	CI 3	19.70-20.25
	CI 4	22.80-23.35
SP 3	CR 1	2.70-3.00
	CR 2	6.00-6.30
	CR 3	11.70-12.00
	CI 1	9.00-9.50

	CI 2	12.00-12.50
	CI 3	18.00-18.50
	CI 4	21.00-21.50
	CI 5	24.00-24.50
ST 6	CR 1	3.00-3.30
	CR 2	6.00-6.30
	CR 3	9.00-9.30
	CI 1	12.00-12.50
	CI 2	15.00-15.50
	CI 3	18.00-18.50
	CI 4	21.00-21.50
	CI 5	24.00-24.50
ST 7	CR 1	0.70-1.00
	CR 2	3.70-4.00
	CR 3	6.50-6.80
	CR 4	10.60-10.90
	CR 5	13.70-14.00
	CI 1	15.00-15.50
	CI 2	18.00-18.50
	CI 3	21.00-21.50
	CI 4	24.00-24.50

5. STRATIGRAFIE

Per ogni singola perforazione è stata redatta la relativa stratigrafia, riportante tutte le informazioni riguardanti le operazioni di perforazione e le caratteristiche delle carote, secondo le norme ANISIG, come di seguito indicato:

a) informazioni generali del sondaggio:

* metodo di perforazione;
* diametro del foro;
* utensili utilizzati;
* computo metrico

  numero casse utilizzate;

  lunghezza del tratto rivestito;

  metri realizzati con i diversi carotieri e le diverse corone.

* ubicazione, risultato e utensile utilizzato (PA punta aperta – PC punta chiusa) nelle prove S.P.T.;
* ubicazione prove di permeabilità Lefranc;
*
*
* ubicazione dei campioni rimaneggiati e dei campioni indisturbati;
* misure del livello piezometrico eseguite durante i giorni di perforazione;
* i metri di avanzamento durante i singoli giorni lavorativi.

b) informazioni relative ai terreni:

* tipo di terreno;
* colore;
* massime dimensioni dei clasti e forma predominante per i terreni ghiaiosi;
* uniformità dei terreni granulari;
* stato d'addensamento per i terreni granulari;
* consistenza e plasticità per i terreni coesivi;
* struttura del terreno;
* presenza di materiale organico.

Nella descrizione dei terreni sciolti è stato fatto riferimento alla seguente tabella:

Definizione		Diametro dei grani [mm]	Criteri d'identificazione
blocchi		>200	Visibili ad occhio nudo
ciottoli		60-200	Visibili ad occhio nudo
ghiaia	grossolana	20-60	Visibile ad occhio nudo
	media	6-20	
	fine	2-6	
sabbia	grossolana	0.6-2	Visibile ad occhio nudo
	media	0.2-0.6	
	fine	0.06-0.2	
limo		0.002-0.06	Solo se grossolano è visibile a occhio nudo, poco plastico, dilatante, lievemente granulare al tatto, si disgrega velocemente in acqua, si essicca velocemente, possiede coesione ma può essere polverizzato tra le dita
argilla		<0.002	Plastica, non dilatante, liscia al tatto, appiccica alle dita, si disgrega in acqua lentamente, asciuga lentamente, si ritira durante l'essiccazione, i frammenti asciutti possono essere rotti ma non polverizzati fra le dita
terreno organico o vegetale			Contiene una rilevante percentuale di sostanze organiche vegetali
torba			Predominano i resti lignei non mineralizzati, colore scuro, bassa densità

Nella stesura della descrizione è stato elencato per primo il nome del costituente principale seguito dal costituente secondario nella seguente forma, in accordo alle Raccomandazioni AGI (1977):

- ✓ preceduto dalla congiunzione "con" se rappresenta una percentuale compresa tra il 25% ed il 50 %;
- ✓ seguito dal suffisso "oso" se rappresenta una percentuale compresa tra il 10% ed il 25%;
- ✓ preceduto da "debolmente" e seguito dal suffisso "oso" se rappresenta una percentuale compresa tra il 5% ed il 10%.

Per le carote è stato inoltre determinato in sito il recupero percentuale.

6. PROVE IN SITO

6.1. *S.P.T. (Standard Penetration Test)*

Le prove penetrometriche in foro sono state realizzate con un dispositivo di percussione costituito da:

- una testa di battuta in acciaio avvitata alle aste;
- un maglio d'acciaio da 63,5 Kg;
- un dispositivo di guida e sganciamento automatico del maglio, che assicura una corsa a caduta libera di 0,75 m.

La prova d'infissione, previa pulizia del fondo foro dai detriti di perforazione, consiste nel far penetrare un campionatore Raymond dotato di punta conica o di scarpetta aperta con dimensioni standardizzate, per tre tratti successivi di 15 cm registrando ogni volta il numero di colpi necessario (N1, N2, N3).

Con il primo tratto, detto d'avviamento, s'intende superare la zona di terreno rimaneggiata in fase di perforazione. In caso di terreno molto compatto o alla presenza d'inclusi lapidei, se con N1=50 colpi l'avviamento è minore di 15 cm, l'infissione è sospesa e la prova si dichiara conclusa, annotando la relativa penetrazione.

Se il tratto d'avviamento è stato superato, si conteggia N2 e N3 (da 15 a 30 e da 30 a 45 cm.) fino ad un limite complessivo di 100 colpi (N2+N3), raggiunto il quale si sospende la prova annotando l'avanzamento ottenuto.

Il parametro caratteristico della prova SPT è: N_{SPT} = N2 + N3 espresso quindi in numero di colpi per 30 cm d'avanzamento (1 piede).

Il grado di compattezza dei terreni non coesivi (addensamento) è stato descritto con riferimento alla tabella che segue, sulla base dei risultati delle prove SPT:

Descrizione	***N_{SPT} [colpi/30 cm]***	***Prove manuali***
Sciolto	0-4	si scava facilmente con un badile
Poco addensato	4-10	si scava abbastanza facilmente con un badile e si penetra con una barra
Moderatamente addensato	10-30	difficile da scavare con un badile o da penetrare con una barra
Addensato	30-50	molto difficile da penetrare; si scava con un piccone
Molto addensato	>50	difficile da scavare con un piccone

I campioni prelevati durante l'esecuzione della prova sono stati raccolti in sacchetti di nylon, previa l'installazione di un riferimento indicante la località del cantiere, il numero del sondaggio e le quote di riferimento delle prove.

L'interpretazione dei dati ottenuti e soprattutto la correlazione fra questi ed alcuni parametri geotecnici del terreno si basano su raffronti statistici su basi sperimentali, descritti e diagrammati da autori noti. In particolare i valori di N_{SPT} ricavati dalle diverse prove SPT eseguite possono essere correlati attraverso formule empiriche all'angolo d'attrito interno utilizzando le seguenti espressioni:

$\phi = 15 + \sqrt{(15 * Nspt)}$ Road Bridge Specifications (R.B.S., 1982)

$\phi = 27 + (Nspt * 0{,}3)$ Japanese National Railway (J.N.R., 1982)

Nella seguente sono riportate le quote e i risultati delle prove S.P.T. realizzate:

Sondaggio	Profondità m	Litologia	Risultato	N_{SPT}	R.B.S.	J.N.R.	Grado di addensamento
SF 1	3.00	Incoerente	10/8/6	14	29°	31°	moderatamente addensato
	6.00	Coesivo	3/2/2	4	23°	28°	-
	9.50	Incoerente	5/8/10	18	31°	32°	moderatamente addensato
	12.50	Incoerente	3/2/1	3	22°	28°	sciolto
	15.50	Incoerente	8/5/5	10	27°	30°	poco addensato
	18.50	Incoerente	6/9/8	17	31°	32°	moderatamente addensato
	21.50	Incoerente	9/11/14	25	34°	35°	moderatamente addensato
	24.50	Incoerente	11/15/25	40	39°	39°	addensato
SM 1	3.50	Incoerente	2/2/2	4	23°	28°	sciolto
	6.50	Coesivo	4/3/3	6	24°	29°	-
	9.50	Incoerente	15/21/25	46	41°	41°	addensato
	12.50	Incoerente	11/17/20	37	39°	38°	addensato
	15.50	Incoerente	8/8/11	19	32°	33°	moderatamente addensato
	18.50	Coesivo	11/12/10	22	33°	34°	-
SM 2	6.50	Coesivo	2/3/3	6	24°	29°	-
	9.50	Coesivo	3/4/5	9	27°	30°	-
	12.50	Coesivo	3/5/6	11	28°	30°	-
	15.50	Coesivo	14/31/47	78	49°	50°	-
	18.50	Coesivo	13/39/R-8	-	-	-	-
	21.50	Coesivo	15/40/R-9	-	-	-	-

	24.50	Coesivo	16/41/R-10	-	-	-	-
SM 3	4.00	Coesivo	3/3/3	6	24°	29°	-
	7.50	Coesivo	4/6/6	12	28°	31°	-
	10.50	Coesivo	7/8/10	18	31°	32°	-
	13.50	Incoerente	8/10/13	23	34°	34°	moderatamente addensato
	16.00	Coesivo	R-8	-	-	-	-
	19.50	Coesivo	12/28/48	76	49°	50°	-
	22.50	Coesivo	14/33/R-6	-	-	-	-
SM 4	5.00	Incoerente	2/3/2	5	24°	29°	poco addensato
	8.00	Incoerente	4/3/4	7	25°	29°	poco addensato
	11.00	Incoerente	6/8/9	17	31°	32°	moderatamente addensato
	14.00	Incoerente	8/13/15	28	35°	35°	moderatamente addensato
	17.00	Incoerente	4/5/5	10	27°	30°	poco addensato
SM 5	7.00	Incoerente	3/2/3	5	24°	29°	poco addensato
	10.00	Incoerente	3/3/4	7	25°	29°	poco addensato
	13.00	Incoerente	4/4/5	9	27°	30°	poco addensato
	15.50	Incoerente	4/5/6	11	28°	30°	moderatamente addensato
	18.00	Incoerente	R-3	-	-	-	-
	21.50	Coesivo	11/27/43	70	47°	48°	-
	24.50	Coesivo	10/21/37	58	44°	44°	-
SM 6	7.00	Incoerente	3/2/4	6	24°	29°	poco addensato
	9.50	Incoerente	3/3/4	7	25°	29°	poco addensato
	12.50	Incoerente	4/4/5	9	27°	30°	poco addensato
	15.50	Coesivo	4/5/5	10	27°	30°	-
	18.50	Coesivo	6/9/13	22	33°	34°	-
	21.50	Coesivo	7/11/15	26	35°	35°	-
	24.50	Coesivo	9/12/15	27	35°	35°	-
SP 1	3.00	Coesivo	1/1/1	2	20°	28°	-
	6.60	Coesivo	3/5/7	12	28°	31°	-

	10.00	Coesivo	11/8/9	17	31°	32°	-
	13.00	Coesivo	8/6/6	12	28°	31°	-
	16.00	Incoerente	6/9/14	23	34°	34°	moderatamente addensato
	20.25	Incoerente	8/11/14	25	34°	35°	moderatamente addensato
	24.25	Incoerente	6/9/14	23	34°	34°	moderatamente addensato
SP 2	3.00	Coesivo	1/2/2	4	23°	28°	-
	6.20	Coesivo	2/3/4	7	25°	29°	-
	9.40	Coesivo	3/4/6	10	27°	30°	-
	12.30	Coesivo	3/6/9	15	30°	32°	-
	15.85	Coesivo	6/10/14	24	34°	34°	-
	20.25	Coesivo	3/4/6	10	27°	30°	-
	23.35	Coesivo	9/17/25	42	40°	40°	-
SP 3	3.50	Incoerente	1/1/1	2	20°	28°	sciolto
	6.50	Coesivo	1/2/1	3	22°	28°	-
	9.50	Coesivo	2/1/1	2	20°	28°	-
	12.50	Coesivo	1/1/1	2	20°	28°	-
	15.50	Coesivo	2/2/3	5	24°	29°	-
	20.00	Incoerente	6/10/12	22	33°	34°	moderatamente addensato
	23.50	Incoerente	9/13/23	36	38°	38°	addensato
ST 1	3.20	Incoerente	6/6/5	11	28°	30°	moderatamente addensato
	6.30	Incoerente	4/5/4	9	27°	30°	moderatamente addensato
	9.30	Coesivo	3/5/6	11	28°	30°	-
	12.30	Incoerente	4/5/7	12	28°	31°	moderatamente addensato
	15.50	Incoerente	5/9/11	20	32°	33°	moderatamente addensato
	18.85	Coesivo	9/13/15	28	35°	35°	-
	22.55	Incoerente	5/7/11	18	31°	32°	moderatamente addensato
	26.40	Incoerente	6/9/11	20	32°	33°	moderatamente addensato
	28.90	Incoerente	5/6/12	18	31°	32°	moderatamente addensato
ST 2	3.40	Coesivo	24/12/6	18	31°	32°	-

	6.50	Coesivo	6/5/3	8	26°	29°	-
	9.50	Incoerente	3/4/5	9	27°	30°	poco addensato
	12.60	Incoerente	5/6/8	14	29°	31°	moderatamente addensato
	17.10	Incoerente	5/7/9	16	30°	32°	moderatamente addensato
	21.60	Incoerente	7/13/11	24	34°	34°	moderatamente addensato
	24.95	Incoerente	8/10/15	25	34°	35°	moderatamente addensato
	28.00	Incoerente	6/11/14	25	34°	35°	moderatamente addensato
ST 3	3.50	Coesivo	2/4/3	7	25°	29°	-
	6.50	Incoerente	9/9/7	16	30°	32°	moderatamente addensato
	9.00	Incoerente	11/8/7	15	30°	32°	moderatamente addensato
	12.00	Incoerente	4/6/8	14	29°	31°	moderatamente addensato
	15.50	Incoerente	3/4/3	7	25°	29°	poco addensato
	18.50	Incoerente	3/3/5	8	26°	29°	poco addensato
	21.50	Incoerente	6/8/15	23	34°	34°	moderatamente addensato
	24.50	Incoerente	7/10/18	28	35°	35°	moderatamente addensato
	27.00	Incoerente	7/9/15	24	34°	34°	moderatamente addensato
	30.00	Incoerente	8/13/18	31	37°	36°	addensato
ST 4	3.50	Coesivo	3/4/4	8	26°	29°	-
	6.50	Coesivo	4/6/5	11	28°	30°	-
	9.50	Coesivo	3/3/5	8	°26	29°	-
	12.50	Incoerente	5/6/8	14	29°	31°	moderatamente addensato
	15.50	Incoerente	9/13/14	27	35°	35°	moderatamente addensato
	18.50	Incoerente	4/7/9	16	30°	32°	moderatamente addensato
	21.50	Incoerente	8/12/10	22	33°	34°	moderatamente addensato
	24.50	Incoerente	7/11/15	26	35°	35°	moderatamente addensato
ST 5	3.00	Incoerente	2/3/3	6	24°	29°	poco addensato
	6.00	Incoerente	4/4/5	9	27°	30°	poco addensato
	9.00	Incoerente	3/4/5	9	27°	30°	poco addensato
	12.50	Incoerente	7/8/6	14	29°	31°	moderatamente addensato

	15.50	Coesivo	8/14/10	24	34°	34°	-
	18.50	Incoerente	4/6/8	14	29°	31°	moderatamente addensato
	21.50	Incoerente	12/15/18	33	37°	37°	addensato
	24.50	Incoerente	7/7/9	16	30°	32°	moderatamente addensato
ST 6	3.00	Incoerente	12/11/9	20	32°	33°	moderatamente addensato
	6.00	Incoerente	10/7/8	15	30°	32°	moderatamente addensato
	9.00	Coesivo	4/6/6	12	28°	31°	-
	12.50	Incoerente	3/4/3	7	25°	29°	poco addensato
	15.50	Incoerente	5/7/9	16	30°	32°	moderatamente addensato
	18.50	Incoerente	6/8/5	13	29°	31°	moderatamente addensato
	21.50	Incoerente	7/10/14	24	34°	34°	moderatamente addensato
	24.50	Incoerente	8/14/19	33	37°	37°	addensato
ST 7	3.50	Incoerente	15/10/8	18	31°	32°	moderatamente addensato
	6.00	Coesivo	5/7/7	14	29°	31°	-
	9.00	Coesivo	4/5/5	10	27°	30°	-
	12.00	Coesivo	34/27/30	57	44°	44°	-
	15.50	Coesivo	2/3/3	6	24°	29°	-
	18.50	Coesivo	4/3/4	7	25°	29°	-
	21.50	Incoerente	5/7/7	14	29°	31°	moderatamente addensato
	24.50	Incoerente	8/11/17	28	35°	35°	moderatamente addensato

6.2. Prove di permeabilità tipo Lefranc

All'interno dei fori di perforazioni sono state eseguite alcune prove di permeabilità Lefranc a carico costante, atte a valutare i caratteri idrogeologici dei terreni attraversati.

Nella preparazione del tratto di terreno per la misura del coefficiente di permeabilità è stata utilizzata la seguente procedura:

- Carotaggio dei terreni interessati dalla prova con carotieri semplici con diametro 101 mm, evitando fenomeni di "bruciatura" sul fondo del foro e "spalmatura" di terreno coesivo sulla parete del foro, tali da alterare la composizione granulometrica e la compattezza del terreno interessato;
- Rivestimento con tubi di diametro 127 mm fino a fondo foro;

- Pulizia del foro con lavaggio all'interno della colonna di rivestimento;
- Immissione di ghiaia calibrata per una quantità utile al riempimento della camera di prova;
- Estrazione del rivestimento fino al tetto dell'orizzonte indagato;
- Realizzazione della prova.

La prova Lefranc a carico costante, eseguita in avanzamento durante la perforazione, consiste nel misurare la portata necessaria per mantenere costante il livello d'acqua nel foro, controllando tale livello con una sondina elettrica e misurando la portata con un contatore di precisione inserito nella mandata della pompa della sonda.

Ogni singola prova ha avuto una durata di circa 60 minuti, preceduta da una fase di immissione d'acqua in foro finalizzata alla creazione di un flusso idrico con direzione radiale e l'instaurarsi di condizioni di filtrazione in regime laminare, in mezzo saturo, controllando la costanza dell'altezza e la misura della portata ogni 5 minuti (5-10-15-20-25-30).

Nel calcolo del coefficiente di permeabilità è stata utilizzata la seguente espressione:

$K = Q/(F * H)$

dove:

K = coefficiente di permeabilità (m/sec);

Q = portata immessa (mc/sec);

H = differenza di altezza del livello dell'acqua provocato dall'immissione (m);

F = coefficiente adimensionale legato alla forma della cavità e alla presenza o meno di strati di confinamento considerato uguale a:

$$F = \frac{3 * \pi * L}{Ln * \left[1{,}5 * \frac{L}{D} + \sqrt{1 + \left(\frac{1{,}5 * L}{D} \right)^2} \right]}$$ per un filtro cilindrico (*Ilvorslev; Wilkinson*)

dove:

D = diametro del foro;

L = lunghezza della camera in esame.

Nella seguente tabella sono riportate le profondità e i risultati delle prove eseguite:

Sondaggio	Profondità camera (m)	Tipo prova	Coefficiente di permeabilità (cm/s)
SP1	5.60-6.60	Carico variabile	$1.08*10^{-2}$
	9.00-10.00	Carico variabile	$1.22*10^{-2}$
	12.00-13.00	Carico variabile	$8.64*10^{-4}$
SP2	8.10-9.10	Carico variabile	$1.35*10^{-2}$
	10.80-11.80	Carico variabile	$1.36*10^{-2}$
	15.00-16.00	Carico variabile	$5.78*10^{-4}$

SP3	7.00-8.00	Carico variabile	$3.52*10^{-4}$
	10.00-11.00	Carico variabile	$3.52*10^{-4}$
	13.00-14.00	Carico variabile	$3.90*10^{-4}$

6.3. Prove penetrometriche statiche C.P.T.U.

Il piezocono consiste in una modifica del penetrometro statico, tramite l'inserimento di una pietra porosa collegata a un trasduttore che permette di misurare la pressione dell'acqua interstiziale durante l'avanzamento. Poiché tale pressione è legata al tipo di terreno e alla sua consistenza, il valore misurato permette di ottenere una descrizione dettagliata del profilo stratigrafico e, se combinato con la resistenza alla penetrazione misurata alla punta, anche un indice della storia tensionale del deposito.

Inoltre potendo effettuare con tale apparecchiatura prove di dissipazione della pressione neutra, è possibile ottenere informazioni sulle caratteristiche di consolidazione del terreno e sulle condizioni di falda.

Per l'esecuzione delle prove con punta elettrica e piezocono è stato utilizzato un penetrometro statico con cella di carico da 20 t., che impiega una punta conica con apertura di 60° e superficie di 10 cm^2 per la misurazione della resistenza alla punta ed un manicotto di frizione (*friction jacket*) della superficie di 150 cm^2 per la misurazione dell'attrito laterale locale.

In aggiunta alla suddetta strumentazione si utilizza un filtro poroso situato immediatamente sopra alla estensione presente sulla punta conica, che permette di misurare la pressione dell'acqua interstiziale durante l'avanzamento.

I risultati delle penetrometrie statiche con punta elettrica e piezocono vengono rappresentati in forma diagrammatica nelle apposite tavole allegate, dove viene riportato il valore q_c (resistenza alla punta), il valore f_s (resistenza attrito laterale locale), entrambi espressi in MPa, il rapporto FR (rapporto fra la resistenza laterale locale e la resistenza alla punta, espresso in %), che orientativamente ci permette una classificazione dei terreni attraversati, la pressione interstiziale dei pori (U), espressa in MPa, la velocità di avanzamento (speed) e l'angolazione della strumentazione (dev) nel corso dell'avanzamento riferita alla verticale.

Le suddette letture vengono eseguite per avanzamenti di 2,5 cm.

Nelle tabelle numeriche sono inoltre riportate le seguenti letture:

$$qt = qc \text{ corretta} = qc + U\,(1-a)$$

dove:

$a = An/At$

An = Area del perno del cono (572 mm^2)

At = Area del cono (1000 mm^2)

$$ft = fs\ corretta = fs-(ub+0,3\Delta u\frac{(1 - a}{15} - b))$$

b=(Al-Au)/As = 0,0142

dove:

As = Area del manicotto = 15000 mm^2

Al = Area inf. manicotto = 436,81

Au = Area sup. manicotto = 223,65

Arrestando la penetrazione del piezocono nel terreno, la pressione dei pori in eccesso dovuta alla penetrazione inizia a dissiparsi per ricostituire l'equilibrio. La velocità di dissipazione dipende dal coefficiente di consolidazione, che a sua volta dipende dalla compressibilità e dalla permeabilità del terreno.

La prova di dissipazione può essere eseguita a qualsiasi profondità e si misura la velocità con cui avviene la dissipazione della pressione dei pori in eccesso fino a una certa percentuale del valore di equilibrio, che di solito coincide con il valore della pressione idrostatica agente alla profondità del trasduttore.

Alla profondità di esecuzione della prova di dissipazione la spinta viene arrestata e a volte è opportuno contemporaneamente liberare le aste dalla testa o dalla morsa di spinta in modo che l'accorciamento elastico delle aste, che si verifica durante la penetrazione possa scaricarsi verso l'alto lasciando fermo il cono.

Per misurare la pressione dell'acqua in fase di penetrazione è necessario che un certo volume di acqua passi dal terreno all'elemento di misura, che deve perciò essere di piccole dimensioni.

Generalmente la prova viene arrestata dopo avere raggiunto una percentuale stabilita di dissipazione (60-80%) dell'eccesso della pressione dei pori, altre volte la dissipazione viene spinta fino a raggiungere l'equilibrio, ottenendo importanti informazioni sugli aspetti idrogeologici del deposito.

7. ASSETTO LITOSTRATIGRAFICO LOCALE

I sondaggi geognostici permettono di ricostruire l'assetto litostratigrafico dell'area indagata, caratterizzata da almeno tre unità litologiche, dal basso verso l'alto: "Argille di Ortovero"; depositi alluvionali quaternari; materiali di riporto utilizzati nella costruzione del porto e delle infrastrutture.

Viene fornito un quadro riassuntivo, di semplice lettura, delle principali analisi di laboratorio eseguite sui campioni rimaneggiati ed indisturbati, distinguendo, dove possibile, le due diverse unità litologiche (quella superiore e quella inferiore).

Nelle tabelle sono indicati i seguenti parametri:

Wn	contenuto naturale d'acqua (%)
LL	Limite liquido (%)
LP	Limite plastico (%)
IP	Indice di plasticità (%)
γ	peso di volume (kN/m^3)
c_u	coesione non drenata (kPa) ricavata unicamente da prove triassiali UU
c'	coesione efficace (kPa) ricavata da prove di taglio diretto CD
ϕ'	angolo di resistenza la taglio efficace ricavato da prove di taglio diretto CD

Per maggiori dettagli si rimanda ai certificati di prova allegati alla presente.

7.1. Sondaggi SM

Nei sondaggi realizzati in mare sono stati individuati due intervalli con differenti caratteristiche litologiche e geotecniche.

Le porzioni più superficiali, con una potenza compresa tra 15 e 20 m, sono composte da sedimenti sabbioso-limosi di colore grigio-marrone con grado di addensamento e/o consistenza molto bassi (N_{SPT} in genere entro i 10 colpi/piede) . Tali depositi sono legati alla deposizione dei principali corsi d'acqua della zona.

Il passaggio tra i depositi sabbioso-limosi e l'intervallo sottostante appare sfumato, vista la somiglianza litologica tra i depositi alluvionali ed il cappellaccio di alterazione delle Argille di Ortovero.

L'unità sottostante è infatti caratterizzata da alternanze di limi sabbiosi e di sabbie fini limose di colore grigio con sottili intercalazioni ghiaiose con alto grado di addensamento e/o consistenza (N_{SPT} in genere superiore a 30 colpi/piede).

Il limite tra i due orizzonti è stato individuato a circa 15-19 m di profondità a trova corrispondenza nel cambio cromatico da marrone a grigio e nel sensibile aumento di consistenza del deposito, valutabile tramite N_{SPT}.

Sono riportati di seguiti i parametri significativi ricavati dalle analisi di laboratorio dei campioni indisturbati prelevati in seno all'unità litologica più superficiale.

Campione	Descrizione	Wn (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	γ (kN/m^3)	c' (kPa)	ϕ'
SM1 - CI1	Sabbia limosa	33.41	-	-	-	18.13	0	32.1
SM1 - CI2	Sabbia fine limosa	26.99	29	24	5	18.00	-	-
SM1 - CI3	Sabbia fine limosa	33.94	-	-	-	17.27	-	-
SM1 - CI4	Sabbia fine limosa	25.27	-	-	-	18.51	0	32.1
SM2 - CI1	Sabbia fine deb. limosa	30.91	-	-	-	18.44	0	30.4
SM2 - CI2	Sabbia fine deb. limosa	28.89	-	-	-	18.57	-	-
SM2 - CI3	Sabbia eterometrica con limo	-	-	-	-	-	-	-
SM3 - CI1	Sabbia fine limosa	29.37	-	-	-	18.89	-	-
SM3 - CI2	Sabbia fine limosa	28.75	-	-	-	18.31	0	32.8
SM4 - CI1	Sabbia fine limosa	20.61	-	-	-	19.70	-	-
SM4 - CI2	Sabbia fine limosa	29.69	-	-	-	18.23	0	35.5
SM4 - CI4	Sabbia fine limosa	28.52	-	-	-	19.57	0	33.1
SM4 - CI5	Sabbia fine deb. limosa	20.09	-	-	-	20.49	-	-
SM5 - CI1	Sabbia fine deb. limosa	31.02	-	-	-	18.11	0	35.6
SM5 - CI3	Sabbia fine deb. limosa	27.99	-	-	-	18.28	-	-
SM6 - CI2	Sabbia medio-grossolana limosa	15.85	-	-	-	17.98	0	42.8
SM6 - CI3	Sabbia fine deb. limosa	24.00	-	-	-	17.98	0	34.7

Sono riportati di seguiti i parametri significativi ricavati dalle analisi di laboratorio dei campioni indisturbati prelevati in seno all'unità litologica più profonda.

Campione	Descrizione	Wn (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	γ (kN/m^3)	c_u (kPa)	ϕ'
SM1 - CI6	Sabbia limosa con ghiaia	15.17	-	-	-	21.94	-	-
SM2 - CI4	Limo di alta plasticità con sabbia	30.62	55	30	25	18.91	127.27	-
SM2 - CI5	Argilla deb. sabbiosa di alta plasticità	24.27	54	29	25	18.90	250.68	-
SM2 - CI6	Argilla deb. sabbiosa di alta plasticità	26.34	51	26	25	19.65	391.97	-
SM3 - CI5	Argilla deb. sabbiosa di alta plasticità	26.92	53	25	28	19.38	246.10	-
SM3 - CI6	Argilla deb. sabbiosa	25.43	49	27	22	20.02	358.71	-

I risultati mostrati di seguito sono relativi all'unità inferiore della sequenza sedimentaria, maggiormente consistente:

Campione	Descrizione	Wn (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	γ (kN/m^3)	c' (kPa)	ϕ'
ST1 - CI1	Sabbia limosa	27.51	-	-	-	18.54	-	-
ST1 – CI3	Sabbia fine limosa	27.63	-	-	-	18.39	0	31.4
ST2 – CI1	Sabbia fine con limo/argilla	29.42	-	-	-	17.73	4.23	35.4
ST2 - CI3	Sabbia fine con limo/argilla	25.36	-	-	-	19.42	-	-
ST2 – CI4	Sabbia fine limosa deb. argillosa	26.93	-	-	-	18.14	0	33.6
ST3 - CI3	Sabbia fine limosa	28.75	-	-	-	17.46	-	-
ST4 – CI3	Sabbia fine deb. limosa	33.52	-	-	-	17.95	-	-
ST4 – CI4	Sabbia fine limosa	27.82	-	-	-	17.84	-	-
ST5 – CI1	Sabbia media limosa	17.02	-	-	-	18.49	0	33.3
ST5 – CI3	Sabbia con limo deb. argillosa	32.81	32	27	5	17.99	-	-
ST5 – CI5	Sabbia medio-fine limosa	34.85	-	-	-	18.06	0	28.6
ST6 – CI2	Sabbia limosa	25.59	-	-	-	18.14	0	33.7
ST6 – CI3	Sabbia con ghiaia limosa	16.61	-	-	-	18.50	-	-
ST6 – CI4	Sabbia medio-fine	31.07	-	-	-	18.46	0	32.4
ST7 – CI3	Sabbia medio-fine deb. limosa	30.16	-	-	-	18.08	0	29.2

ST1 – CR3	Sabbia ghiaiosa limosa ed argillosa	17.33	27	20	7	-	-	-
ST1 - CI1	Sabbia fine limosa	24.36	19	18	1	18.38	-	-
ST1 - CI2	Limo con sabbia deb. argilloso	30.80	26	23	3	18.38	6.27	30.6
ST2 - CR1	Sabbia limosa con ghiaia	-	47	46	1	-	-	-
ST2 - CR2	Ghiaia con sabbia limosa deb. argillosa	-	47	32	15	-	-	-
ST2 - CR3	Ghiaia con sabbia limosa deb. argillosa	-	33	23	10	-	-	-
ST3 - CR1	Ghiaia con sabbia limosa deb. argillosa	16.69	29	19	10	-	-	-
ST3 – CR3	Ghiaia con sabbia limosa	13.07	-	-	-	-	-	-
ST3 - CI1	Sabbia fine limosa	29.46	-	-	-	18.01	0	28.8
ST4 – CR1	Limo con sabbia ghiaiosa argillosa	-	40	21	19	-	-	-
ST4 – CR2	Argilla di bassa plasticità	-	37	21	16	-	-	-
ST4 – CR3	Sabbia con limo ghiaiosa argillosa	-	33	19	14	-	-	-
ST4 – CI1	Sabbia fine deb. limosa	32.32	-	-	-	19.40	0	32.3
ST5 – CR1	Ghiaia con sabbia limoso-argillosa	15.52	46	25	21	-	-	-
ST5 – CR2	Ghiaia con sabbia	5.00	-	-	-	-	-	-
ST5 – CR3	Sabbia con ghiaia limosa deb. argillosa	12.49	31	21	10	-	-	-
ST6 – CR1	Ghiaia sabbiosa deb. limosa	-	-	-	-	-	-	-
ST6 – CR2	Ghiaia con sabbia limosa	-	-	-	-	-	-	-
ST6 – CR3	Sabbia con ghiaia limo-argillosa	-	36	25	11	-	-	-
ST7 – CR1	Ghiaia sabbiosa	7.37	-	-	-	-	-	-
ST7 – CR2	Ghiaia con sabbia limosa	7.69	-	-	-	-	-	-
ST7 – CR3	Ghiaia con sabbia limosa deb. argillosa	18.19	41	25	16	-	-	-
ST7 – CR4	Ghiaia con sabbia limosa deb. argillosa	19.26	48	25	23	-	-	-
ST7 – CR5	Limo/argilla con sabbia di bassa plasticità	27.17	29	18	11	-	-	-
ST7 – CI1	Sabbia medio-fine limosa	30.04	-	-	-	17.68	-	-
ST7 – CI2	Sabbia limosa	-	-	-	-	-	0	29.0

SF1 – CR3	Limo sabbioso di bassa plasticità	32.40	22	21	1	-	-	-
SF – CI1	Ghiaia limoso-sabbiosa deb. argillosa	14.41	35	25	7	19.08	-	-
SF1 – CI2	Sabbia deb. limosa	26.41	-	-	-	18.45	0	30.5
SF1 – CI3	Sabbia deb. limosa	30.03	-	-	-	17.95	-	-

I risultati mostrati di seguito sono relativi all'unità inferiore della sequenza sedimentaria, maggiormente consistente:

Campione	Descrizione	Wn (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	γ (kN/m^3)	c' (kPa)	ϕ'
SP1 - CI1	Sabbia fine limosa	24.36	19	18	1	18.38	-	-
SP1 - CI2	Limo con sabbia deb. argilloso	30.80	26	23	3	18.38	6.27	30.6
SP2 - CI2	Sabbia fine deb. limosa	30.68	-	-	-	17.80	-	-
SP2 - CI3	Limo con argilla sabbioso	31.87	39	25	14	18.78	-	-
SP3 - CI3	Sabbia limosa	34.71	-	-	-	17.99	-	-
SF1 – CI5	Sabbia fine con limo/argilla	27.71	-	-	-	18.22	-	-

7.3. Sondaggi ST

Come per la serie SF-SP i sondaggi ST individuano una sequenza sedimentaria litologicamente piuttosto omogenea, costituita da alternanze di sabbie fini e limi, con rare intercalazioni di livelli più grossolani a pezzatura ghiaiosa (SF1) o con piccoli trovanti.

Verso la parte bassa della serie si osserva un sensibile aumento dei valori di N_{SPT} nell'ordine dei 20-25 colpi/piede con punte di 40, in genere sotto i 15-20 m di profondità, dove vi è anche una progressiva variazione cromatica da marrone a grigio scuro. Qualche campione prelevato in seno all'unità inferiore presenta rari e piccoli frammenti di conchiglie.

Come per le precedenti serie, l'unità superiore è attribuibile geneticamente a sedimentazione continentale quaternaria, mentre quella inferiore, più consolidata, potrebbe essere ascrivibile al tetto della formazione pliocenica della "Argille di Ortovero".

I risultati delle analisi di laboratorio sui campioni prelevati in seno alla parte superiore della sequenza sedimentaria sono elencati di seguito:

Campione	Descrizione	Wn (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	γ (kN/m^3)	c' (kPa)	ϕ'
ST1 - CR1	Ghiaia con sabbia limosa	9.61	-	-	-	-	-	-
ST1 - CR2	Ghiaia con sabbia deb. limosa	7.01	-	-	-	-	-	-

SM6 - CI4	Limo con sabbia e argilla di bassa plasticità	30.14	35	23	12	18.84	14.18	-
SM6 - CI5	Limo deb. sabbioso di bassa plasticità	30.12	38	26	12	18.66	31.06	-

7.2. Sondaggi SF-SP

I sondaggi della serie SF-SP individuano una sequenza sedimentaria litologicamente piuttosto omogenea, costituita da alternanze di sabbie fini e limi, con rare intercalazioni di livelli più grossolani a pezzatura ghiaiosa (SF1) o con piccoli trovanti.

Verso la parte bassa della serie si osserva un sensibile aumento dei valori di N_{SPT} nell'ordine dei 20-25 colpi/piede con punte di 40, in genere sotto i 15 m di profondità, dove vi è anche una progressiva variazione cromatica da marrone a grigio. Qualche campione prelevato in seno all'unità inferiore presenta rari e piccoli frammenti di conchiglie.

Come per la precedente serie SM, l'unità superiore è attribuibile geneticamente a sedimentazione continentale quaternaria, mentre quella inferiore, più consolidata, potrebbe essere ascrivibile al tetto della formazione pliocenica della "Argille di Ortovero".

I risultati delle analisi di laboratorio sui campioni prelevati in seno alla parte superiore della sequenza sedimentaria sono elencati di seguito:

Campione	Descrizione	Wn (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	γ (kN/m^3)	c' (kPa)	ϕ'
SP1 - CR1	Limo sabbioso argilloso deb. ghiaioso	-	41	22	19	-	-	-
SP1 - CR2	Sabbia limosa con ghiaia	-	31	21	10	-	-	-
SP1 - CR4	Limo sabbioso con argilla di bassa plasticità	-	24	12	12	-	-	-
SP1 - CI1	Sabbia fine limosa	24.36	19	18	1	18.38	-	-
SP1 - CI2	Limo con sabbia deb. argilloso	30.80	26	23	3	18.38	6.27	30.6
SP2 - CR1	Sabbia limo-argillosa con ghiaia	-	46	26	20		-	-
SP2 - CR2	Sabbia limo-argillosa con ghiaia	-	39	23	16	-	-	-
SP2 - CR3	Sabbia argillosa con ghiaia	-	-	-	-	-	-	-
SP2 - CI1	Sabbia limosa	28.15	16	15	1	18.01	0	30.5
SP3 - CR1	Sabbia limosa	17.59	-	-	-	-	-	-
SP3 - CR2	Argilla di alta plasticità	35.17	51	21	30	-	-	-
SP3 - CI1	Limo argilloso di bassa plasticità	42.75	47	25	22	18.43	-	-
SF1 – CR2	Sabbia ghiaiosa limosa	23.20	34	24	10	-	-	-

Allegato I

Indagini relative alla nuova strada a mare di Genova Cornigliano

STRADA URBANA DI SCORRIMENTO DA L.MARE CANEPA A PIAZZA SAVIO - GENOVA CORNIGLIANO

MODELLO STRATIGRAFICO MS-6 E GEOTECNICO MG-6 - RIFERIMENTO OPERE: GALLERIA P.za SAVIO - SOTTOPASSO F S - RAMPE 1,2 - DA PROG. 182 A PROG. 0.00

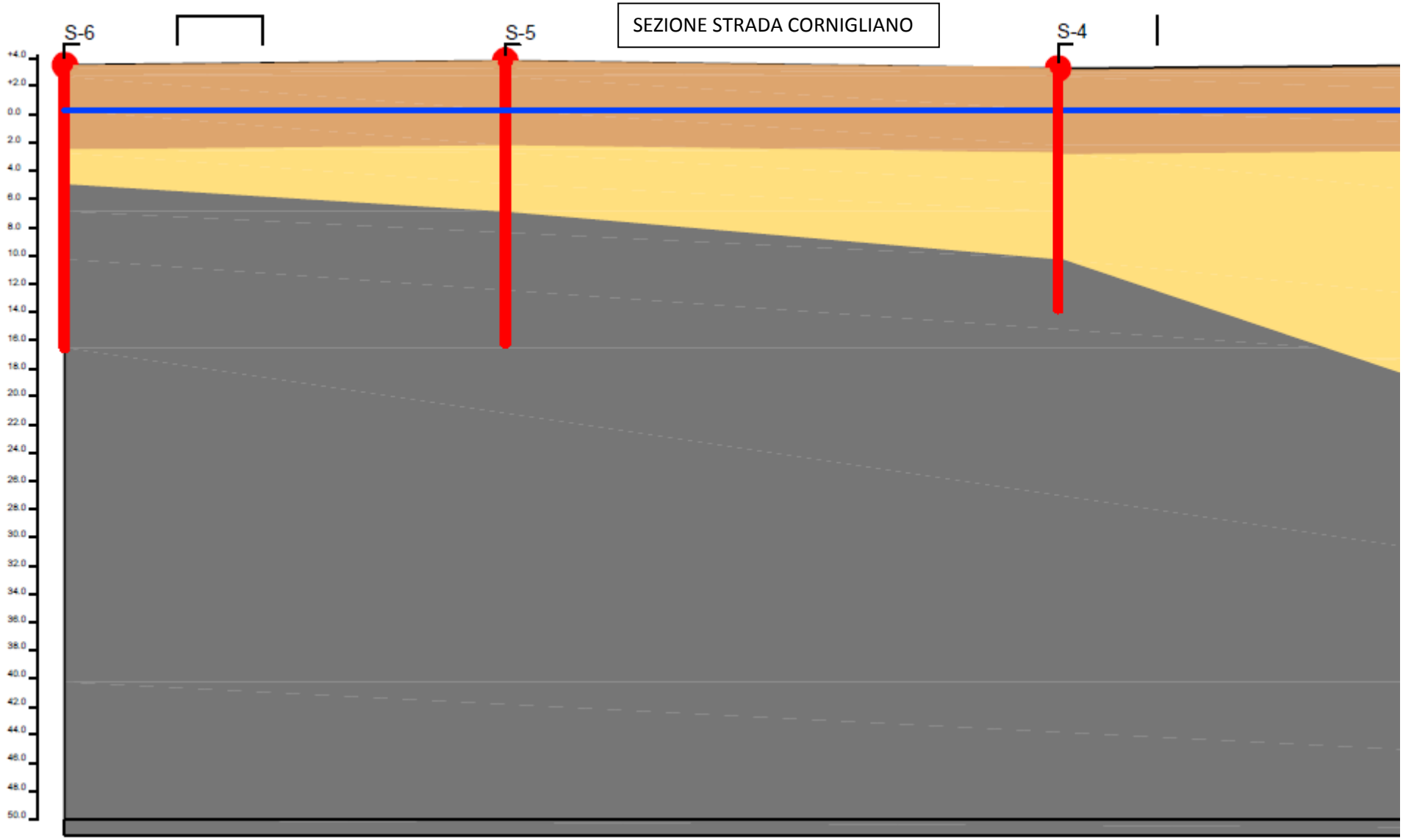
Elev. (m)	Prof. (m)	Log	Tipo terreno/roccia	γ (kN/m^3)	fraz.fine (%)	Plastic.	D_R (%)	Parametri di resistenza e deformabilità									Coef.reazione		Perm.	V_{s30}
								c_u (kPa)	ϕ'(Nspt) (°)	ϕ'(TX) (°)	c' (kPa)	OCR	E (MPa)	$E_{u(50)}$ (MPa)	σ_c (MPa)	E_{int} (GPa)	k_h (MN/m^3)	k_v (MN/m^3)	k (m/s)	(m/s)
4	0																			
2	2	R	Terreni di riporto in prevalenza granulari con matrice s abbioso-limosa, pres enza di laterizi, s corie, ceneri	18	10-35	N.P.	50		35				25				10/d	27/B		790
0	4																			
-2	6																			
-4	8	G1	Ghiaie prevelenti con s abbia, talvolta debolmente limose, non plastiche		5-35	N.P.	45-65		38				30				28/d	33/B	2.00E-05	
-6	10																			
-8	12																			
-10	14	B3	Argilliti e argillisti s cistose, alterate con bancate calcaree	25/26											4-15	3.4-5.3			1.00E-07	
-12	16														20-35	6.0-7.0				

NOTA I limiti tra le differenti unità geotecniche s ono riferiti ad una situazione stratigrafica media nell'ambito del tratto preso a riferimento e sono da considerarsi transizionali e non netti

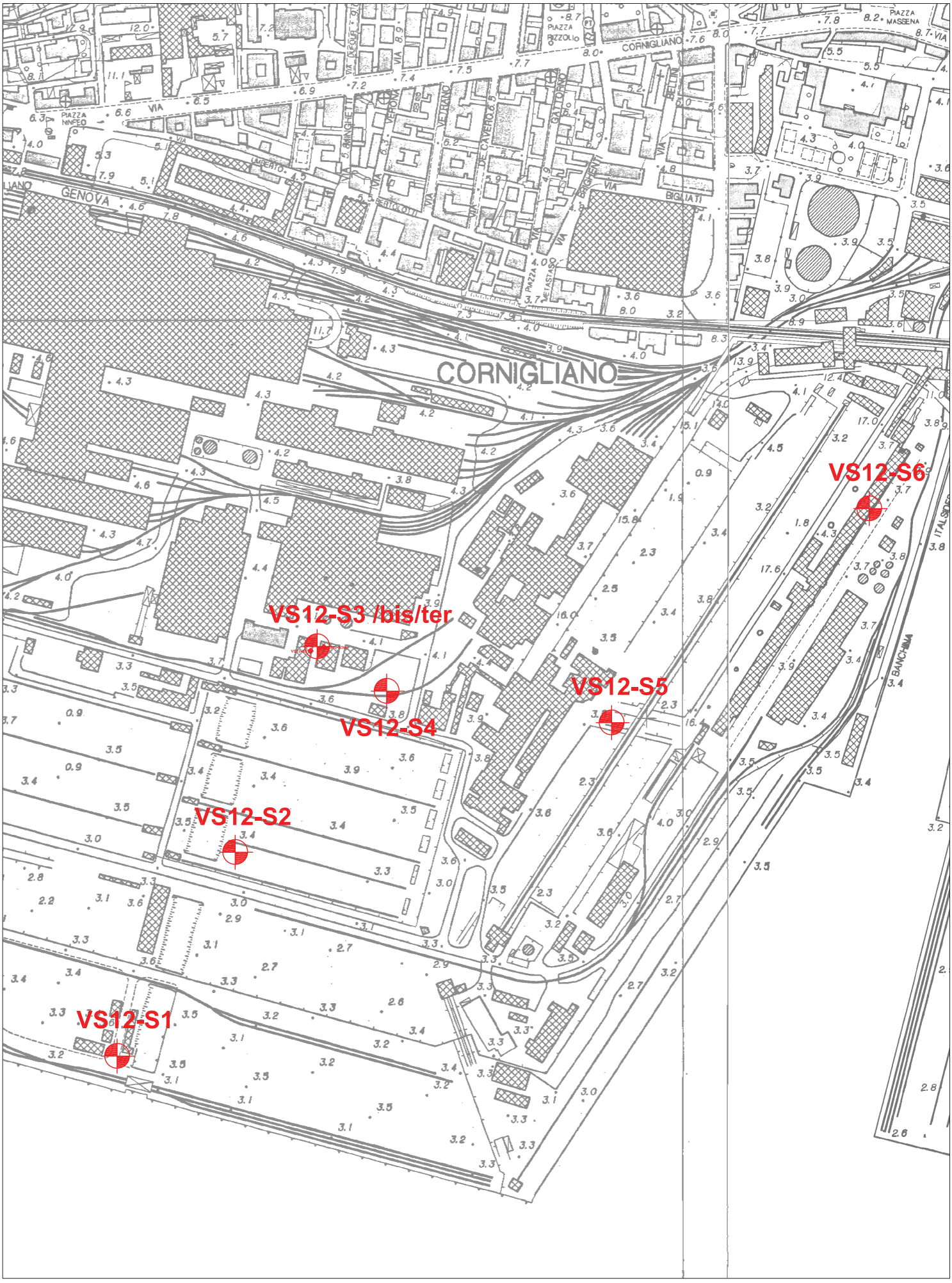
QUADRO RIASSUNTIVO DEI RISULTATI DELLE PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

SOND.	PROF.	γ	%Ghiaia	%Sabbia	%G+S	%fine	LL	IP	Cu(TXUU)	ϕ'	c'	γ(roccia)	σl
S6	2.5	17.78	14.45	50	64.45	35.54							
	7		11.49	78.27	89.76	20.24							
	R4-10.5											26.69	3.4
	R1-11.0											25.82	4.6
	R2-12.6											25.82	24.7
	R3-18.25											25.36	16.3
S5	6		51.5	37.8	89.3	10.7							
	8		8.63	66.24	74.87	25.13							
	10		1.44	65.18	66.62	33.38	20	5					
	R1-14.4											24.48	37.3
	R2-17											23.48	2.5
	R3-18.75											25.89	20
S4	3		22.07	58.02	80.09	19.91							
	6.5		60.83	34.75	95.58	4.42							
	8.4		2.51	59.36	61.87	38.13	26	2					
	12.6		0.91	74.5	75.41	24.59							
	R1-16.6											25.18	4.9

SEZIONE STRADA CORNIGLIANO



Allegato L
Indagini in area ILVA



UBICAZIONE SONDAGGI GEOGNOSTICI

Adeguamento del sistema A7-A10-A12 del nodo stradale e autostradale di Genova
Attraversamento stabilimento Ilva (VS12)

COMUNE: Genova (GE)	**LOCALITÀ:** Cornigliano	**PUNTO N°** VS12-S1



Coordinate Gauss-Boaga

E = 1489360,060

N = 4917059,576

Coordinate Rettilinee

E = 56781,0851

N = 13299,8827

Coordinate WGS84

λ = 8°51'57.72648000"

φ = 44°24'23.67556200"

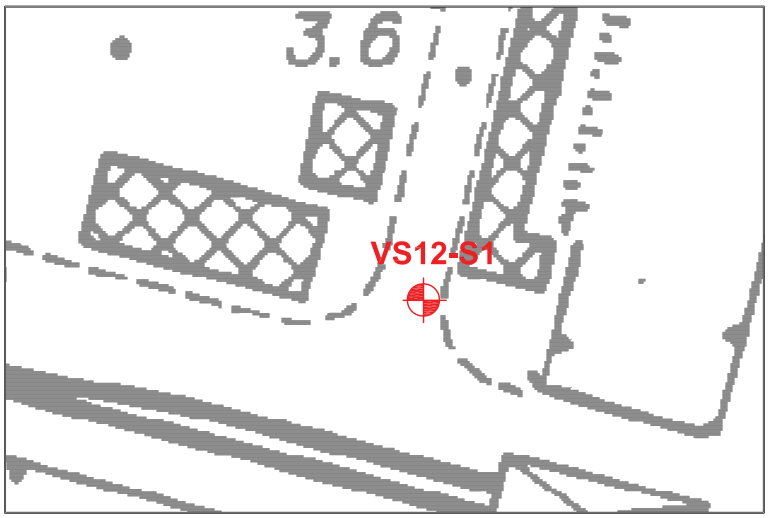
Quota ortometrica

PP = 2,449 m Q.s.l.m.

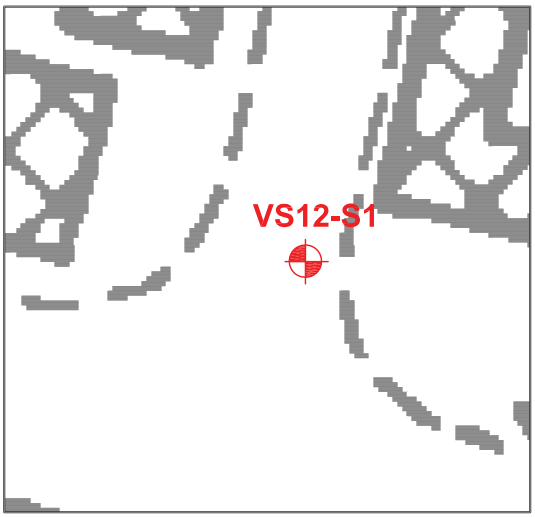
Descrizione

Il punto è situato all'interno di aree di propretà di Ilva S.p.A. - Stabilimento di Genova

Particolare scala 1:10.000



Particolare scala 1:5.000



Intergeo s.r.l.
Via Austria, 24 - 41100 MODENA
Tel. 059.313999 - 059.311390

Certificato n° 676/15 del 18/12/2015

Committente: SPEA S.p.A.	Sondaggio: VS12-S1
Riferimento: Attraversamento Stabilimento ILVA - Genova	Data: 17-18/12/2015
Coordinate:	Quota: piano campagna
Perforazione: carotaggio continuo	

SCALA 1 :80

STRATIGRAFIA

ø mm	Rv	Ar	As	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	prove in foro	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	m	S.P.T.	N	Pt	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.
					1			1) SPT < 1,50 1,95				1,5	7-9-15	24	A		Riporto costituito da ghiaia con sabbia limosa a tratti con limo sabbioso, grigia a tratti rossastra. Inclusi eterometrici, da subangolari ad angolari, Ø max >10 cm, di varia natura (calcestruzzo, scorie, laterizi, ecc.).	1
					2													
					3			2) SPT < 3,00 3,45				3,0	12-17-24	41	A			
					4			3) SPT < 4,50 4,86				4,5	5-36-50/6cm	Rif	A			
					5													2
					6			4) SPT < 6,00 6,45				6,0	6-13-21	34	A			
					7			5) SPT < 7,50 7,95				7,5	16-23-25	48	A			
					8													
					9			6) SPT < 9,00 9,45				9,0	5-16-15	31	A			
					10													
					11			7) SPT < 10,50 10,95				10,5	6-9-11	20	A			
					12			8) SPT < 12,00 12,45				12,0	8-12-10	22	A			
					13											12,60	Sabbia fine-grossolana debolmente limosa a tratti limosa debolmente ghiaiosa, grigio scuro. Rara presenza di idrocarburi e materiali plastici a -17.00 m. Livello di limo argilloso, grigio da -15.45 m a -15.50 m.	3
					14													
					15							15,0	1-3-3	6	A			4
					16													

Il Responsabile di sito
Dott. Geol. Marco Vagnarelli

Il Direttore
Dott. Geol. Rino Guadagnini

Intergeo s.r.l.
Via Austria, 24 - 41100 MODENA
Tel. 059.313999 - 059.311390

Certificato n° 676/15 del 18/12/2015

Committente: SPEA S.p.A.	Sondaggio: VS12-S1
Riferimento: Attraversamento Stabilimento ILVA - Genova	Data: 17-18/12/2015
Coordinate:	Quota: piano campagna
Perforazione: carotaggio continuo	

SCALA 1 :80

STRATIGRAFIA

ø mm	Rv	Ar	As	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	prove in foro	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	Pt	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.
					17											17,60	Sabbia fine-grossolana debolmente limosa a tratti limosa debolmente ghiaiosa, grigio scuro. Rara presenza di idrocarburi e materiali plastici a -17.00 m. Livello di limo argilloso, grigio da -15.45 m a -15.50 m.	
					18			10) SPT< 18,00 18,45				18,0	3-4-7	11	A		Sabbia fine-media limosa a tratti con limo, grigia. Rara presenza di ciottoli sparsi con Ø max 3-4 cm.	4
					19													
					20													
					21			11) SPT< 21,00 21,45				21,0	4-4-7	11	A			5
					22													
					23													
					24			12) SPT< 24,00 24,45				24,0	5-4-6	10	A			
					25													
					26													
					27			13) SPT< 27,00 27,45				27,0	5-9-13	22	A			6
					28													
					29													
101					30			14) SPT< 30,00 30,45				30,0	3-6-10	16	A	30,01		

Il Responsabile di sito
Dott. Geol. Marco Vagnarelli

Il Direttore
Dott. Geol. Rino Guadagnini

Intergeo s.r.l.
Via Austria, 24 - 41100 MODENA
Tel. 059.313999 - 059.311390

Certificato n° 676/15 del 18/12/2015

Committente: SPEA S.p.A.	Sondaggio: VS12-S1
Riferimento: Attraversamento Stabilimento ILVA - Genova	Data: 17-18/12/2015
Coordinate:	Quota: piano campagna
Perforazione: carotaggio continuo	

SCALA 1 :80

STRATIGRAFIA

Sondatore: Sig. Barone Salvatore
Sonda: Ellettari EK 1000
Utilizzato carotiere semplice da 0.00 m a -30.00 m.
Prelevati campioni rimaneggiati alle seguenti profondità:
CR1) 1.50-1.90 m;
CR2) 3.00-3.40 m;
CR3) 4.50-4.90 m;
CR4) 6.00-6.40 m;
CR5) 7.50-7.90 m;
CR6) 9.00-9.40 m;
CR7) 10.50-10.90 m;
CR8) 12.00-12.40 m;
CR9) 15.00-15.40 m;
CR10) 18.00-18.40 m;
CR11) 21.00-21.40 m;
CR12) 24.00-24.40 m;
CR13) 27.00-27.40 m;
CR14) 29.60-30.00 m.
Campione da S.P.T. n. 9 non recuperato.

Il Responsabile di sito
Dott. Geol. Marco Vagnarelli

Il Direttore
Dott. Geol. Rino Guadagnini

Intergeo s.r.l.
Via Austria, 24 - 41100 MODENA
Tel. 059.313999 - 059.311390

Certificato n° 676/15 del 18/12/2015

Committente: SPEA S.p.A.	Sondaggio: VS12-S1
Riferimento: Attraversamento Stabilimento ILVA - Genova	Data: 17-18/12/2015



Cassetta n° 1 - profondità da m 0,00 a m 5,00



Cassetta n° 2 - profondità da m 5,00 a m 10,00

Intergeo s.r.l.
Via Austria, 24 - 41100 MODENA
Tel. 059.313999 - 059.311390

Certificato n° 676/15 del 18/12/2015

Committente: SPEA S.p.A.	Sondaggio: VS12-S1
Riferimento: Attraversamento Stabilimento ILVA - Genova	Data: 17-18/12/2015



Cassetta n° 3 - profondità da m 10,00 a m 15,00



Cassetta n° 4 - profondità da m 15,00 a m 20,00

Intergeo s.r.l.
Via Austria, 24 - 41100 MODENA
Tel. 059.313999 - 059.311390

Certificato n° 676/15 del 18/12/2015

Committente: SPEA S.p.A.	Sondaggio: VS12-S1
Riferimento: Attraversamento Stabilimento ILVA - Genova	Data: 17-18/12/2015



Cassetta n° 5 - profondità da m 20,00 a m 25,00

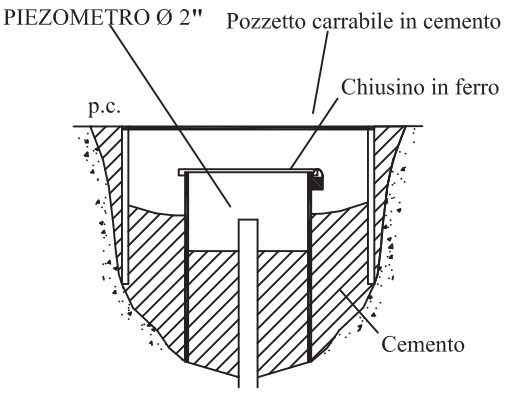


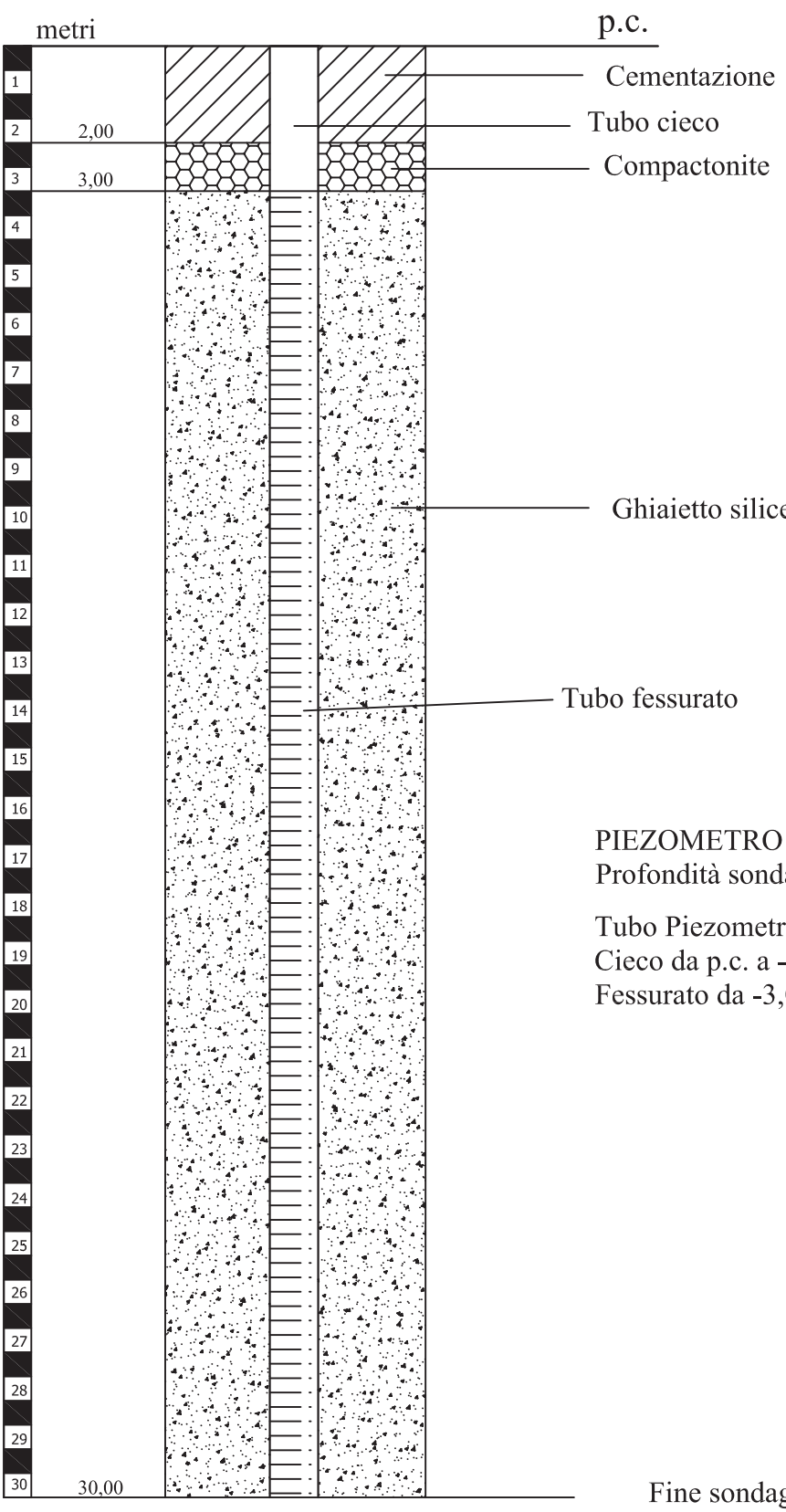
Cassetta n° 6 - profondità da m 25,00 a m 30,00

Intergeo S.r.l. — SINCERT	**S.P.T.** Standard Penetration Test
Committente: SPEA S.p.A.	Certificato n. **677/15**
Località: Genova	Data emissione: 18/12/2015
Cantiere: Stabilimento ILVA	Sondaggio: VS12-S1
Impresa esecutrice: Intergeo Group S.r.l.	
Il Direttore del laboratorio Dott. Geol. Rino Guadagnini	Lo Sperimentatore Dott. Geol. Marco Vagnarelli

S.P.T. N.	PUNTA A (aperta) C (chiusa)	PROFONDITÀ	N_{SPT} colpi/piede	Data esecuzione
1	A	1,50÷1,95	24	17-18/12/2015
2	A	3,00÷3,45	41	17-18/12/2015
3	A	4,50÷4,86	Rif. (6 cm)	17-18/12/2015
4	A	6,00÷6,45	34	17-18/12/2015
5	A	7,50÷7,95	48	17-18/12/2015
6	A	9,00÷9,45	31	17-18/12/2015
7	A	10,50÷10,95	20	17-18/12/2015
8	A	12,00÷12,45	22	17-18/12/2015
9	A	15,00÷15,45	6	17-18/12/2015
10	A	18,00÷18,45	11	17-18/12/2015
11	A	21,00÷21,45	11	17-18/12/2015
12	A	24,00÷24,45	10	17-18/12/2015
13	A	27,00÷27,45	22	17-18/12/2015
14	A	30,00÷30,45	16	17-18/12/2015

SCHEMA PIEZOMETRO VS12-S1





PIEZOMETRO VS12-S1
Profondità sondaggio a carotaggio continuo 30,00 m

Tubo Piezometrico in P.V.C. tipo NORTON Ø 2 "
Cieco da p.c. a -3,00 m
Fessurato da -3,00 m a -30,00 m

Adeguamento del sistema A7-A10-A12 del nodo stradale e autostradale di Genova
Attraversamento stabilimento Ilva (VS12)

COMUNE: Genova (GE)	**LOCALITÀ:** Cornigliano	**PUNTO N°** VS12-S2



Coordinate Gauss-Boaga

E = 1489482,008

N = 4917270,188

Coordinate Rettilinee

E = 56903,0940

N = 13510,5796

Coordinate WGS84

λ = 8°52'03.22480200"

φ = 44°24'30.50802000"

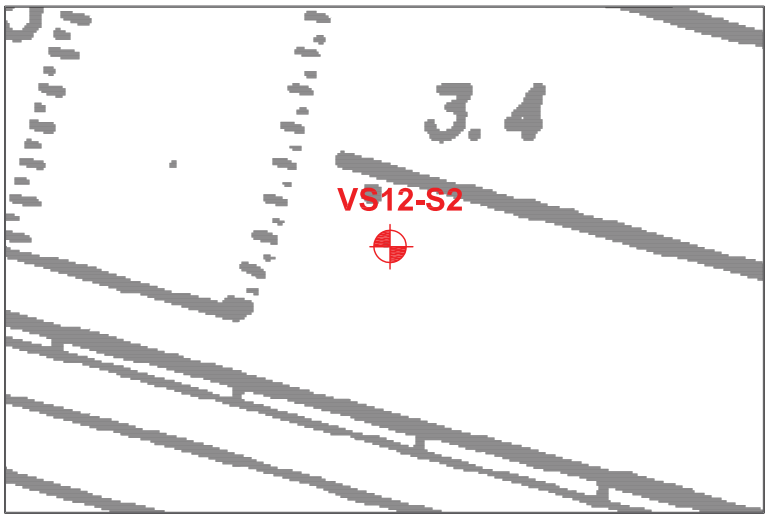
Quota ortometrica

PP = 2,416 m Q.s.l.m.

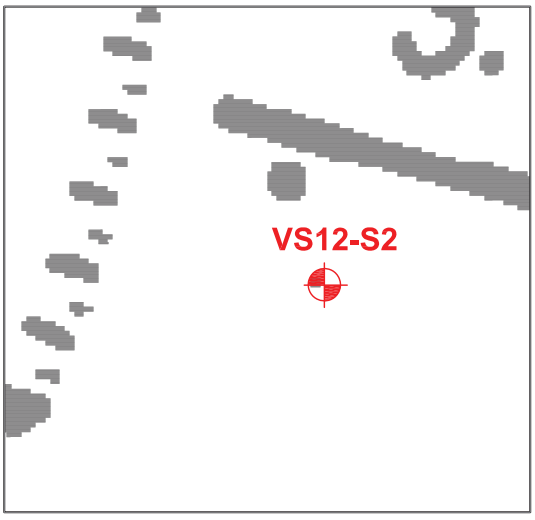
Descrizione

Il punto è situato all'interno di aree di propretà di Ilva S.p.A. - Stabilimento di Genova

Particolare scala 1:10.000



Particolare scala 1:5.000



Intergeo s.r.l.
Via Austria, 24 - 41100 MODENA
Tel. 059.313999 - 059.311390

Certificato n° 658/15 del 11/12/2015

Committente: SPEA S.p.A.	Sondaggio: VS12-S2
Riferimento: Attraversamento Stabilimento ILVA - Genova	Data: 09-11/12/2015
Coordinate:	Quota: piano campagna
Perforazione: carotaggio continuo	

SCALA 1 :80

STRATIGRAFIA

ø mm	Rv	Ar	As	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	prove in foro	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	Pt	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.
												1,5	10-12-11	23	C		Riporto costituito da ghiaia sabbiosa, grigio olivastra (bruna da -0.30 m a -0.80 m). Inclusi di varia natura, eterometrici da subangolari ad angolari, Ø max >10 cm.	1
												3,0	38-50/8cm	Rif	C			
												4,5	50/13cm	Rif	C			
												6,0	50/11cm	Rif	C			2
												7,5	6-2-1	3	C			
												9,0	28-41-50/7cm	Rif	C			
												10,5	33-50/9cm	Rif	C			
												12,0	38-50/9cm	Rif	C			3
																13,00		
								9) SPT < 15,00 15,45				15,0	9-13-21	34	A		Ghiaia con sabbia debolmente limosa. Inclusi di varia natura, eterometrici, da subangolari ad angolari, Ø max 4-6 cm, grigio scuro. Livello di limo con argilla sabbioso, grigio scuro da -13.90 m -14.40 m. Livello di sabbia fine-grossolana debolmente ghiaiosa, grigio scuro da -15.90 m a -17.00 m.	4

Il Responsabile di sito
Dott. Geol. Marco Vagnarelli

Il Direttore
Dott. Geol. Rino Guadagnini

Intergeo s.r.l.
Via Austria, 24 - 41100 MODENA
Tel. 059.313999 - 059.311390

Certificato n° 658/15 del 11/12/2015

Committente: SPEA S.p.A.	Sondaggio: VS12-S2
Riferimento: Attraversamento Stabilimento ILVA - Genova	Data: 09-11/12/2015
Coordinate:	Quota: piano campagna
Perforazione: carotaggio continuo	

SCALA 1 :80

STRATIGRAFIA

ø mm	Rv	Ar	As	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	prove in foro	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	Pt	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.
					17												Ghiaia con sabbia debolmente limosa. Inclusi di varia natura, eterometrici, da subangolari ad angolari, Ø max 4-6 cm, grigio scuro. Livello di limo con argilla sabbioso, grigio scuro da -13.90 m -14.40 m. Livello di sabbia fine-grossolana debolmente ghiaiosa, grigio scuro da -15.90 m a -17.00 m.	
					18			10) SPT< 18,00 18,45				18,0	1-2-6	8	A	18,00		4
					19												Sabbia fine media a tratti debolmente limosa, grigio scuro.	
					20		Prss											
					21		Lfr.V	11) SPT< 21,00 21,45				21,0	6-9-13	22	A			5
					22													
					23													
					24			12) SPT< 24,00 24,45				24,0	5-7-11	18	A			
					25													
					26													
					27			13) SPT< 27,00 27,45				27,0	6-9-13	22	A			6
					28													
					29													
101					30			14) SPT< 30,00 30,45				30,0	7-9-14	23	A	30,01		

Il Responsabile di sito
Dott. Geol. Marco Vagnarelli

Il Direttore
Dott. Geol. Rino Guadagnini

Intergeo s.r.l.
Via Austria, 24 - 41100 MODENA
Tel. 059.313999 - 059.311390

Certificato n° 658/15 del 11/12/2015

Committente: SPEA S.p.A.	Sondaggio: VS12-S2
Riferimento: Attraversamento Stabilimento ILVA - Genova	Data: 09-11/12/2015
Coordinate:	Quota: piano campagna
Perforazione: carotaggio continuo	

SCALA 1 :80

STRATIGRAFIA

Sondatore: Sig. Barone Salvatore
Sonda: Ellettari EK 1000
Utilizzato carotiere semplice da 0.00 m a -30.00 m.
Prelevati campioni rimaneggiati alle seguenti profondità:
CR1) 1.50-1.90 m;
CR2) 3.00-3.40 m;
CR3) 4.50-4.90 m;
CR4) 6.00-6.40 m;
CR5) 7.50-7.90 m;
CR6) 9.00-9.40 m;
CR7) 10.50-10.90 m;
CR8) 12.00-12.40 m;
CR9) 15.00-15.40 m;
CR10) 18.00-18.40 m;
CR11) 21.00-21.40 m;
CR12) 24.00-24.40 m;
CR13) 27.00-27.40 m;
CR14) 29.60-30.00 m.

Il Responsabile di sito
Dott. Geol. Marco Vagnarelli

Il Direttore
Dott. Geol. Rino Guadagnini

Intergeo s.r.l.
Via Austria, 24 - 41100 MODENA
Tel. 059.313999 - 059.311390

Certificato n° 658/15 del 11/12/2015

Committente: SPEA S.p.A.	Sondaggio: VS12-S2
Riferimento: Attraversamento Stabilimento ILVA - Genova	Data: 09-11/12/2015



Cassetta n° 1 - profondità da m 0,00 a m 5,00



Cassetta n° 2 - profondità da m 5,00 a m 10,00

Intergeo s.r.l.
Via Austria, 24 - 41100 MODENA
Tel. 059.313999 - 059.311390

Certificato n° 658/15 del 11/12/2015

Committente: SPEA S.p.A.	Sondaggio: VS12-S2
Riferimento: Attraversamento Stabilimento ILVA - Genova	Data: 09-11/12/2015



Cassetta n° 3 - profondità da m 10,00 a m 15,00



Cassetta n° 4 - profondità da m 15,00 a m 20,00

Intergeo s.r.l.
Via Austria, 24 - 41100 MODENA
Tel. 059.313999 - 059.311390

Certificato n° 658/15 del 11/12/2015

Committente: SPEA S.p.A.	Sondaggio: VS12-S2
Riferimento: Attraversamento Stabilimento ILVA - Genova	Data: 09-11/12/2015



Cassetta n° 5 - profondità da m 20,00 a m 25,00



Cassetta n° 6 - profondità da m 25,00 a m 30,00

Intergeo / SINCERT	**S.P.T.** Standard Penetration Test
Committente: SPEA S.p.A.	Certificato n. **659/15**
Località: Genova	Data emissione: 11/12/2015
Cantiere: Stabilimento ILVA	Sondaggio: VS12-S2
Impresa esecutrice: Intergeo Group S.r.l.	
Il Direttore del laboratorio Dott. Geol. Rino Guadagnini	Lo Sperimentatore Dott. Geol. Marco Vagnarelli

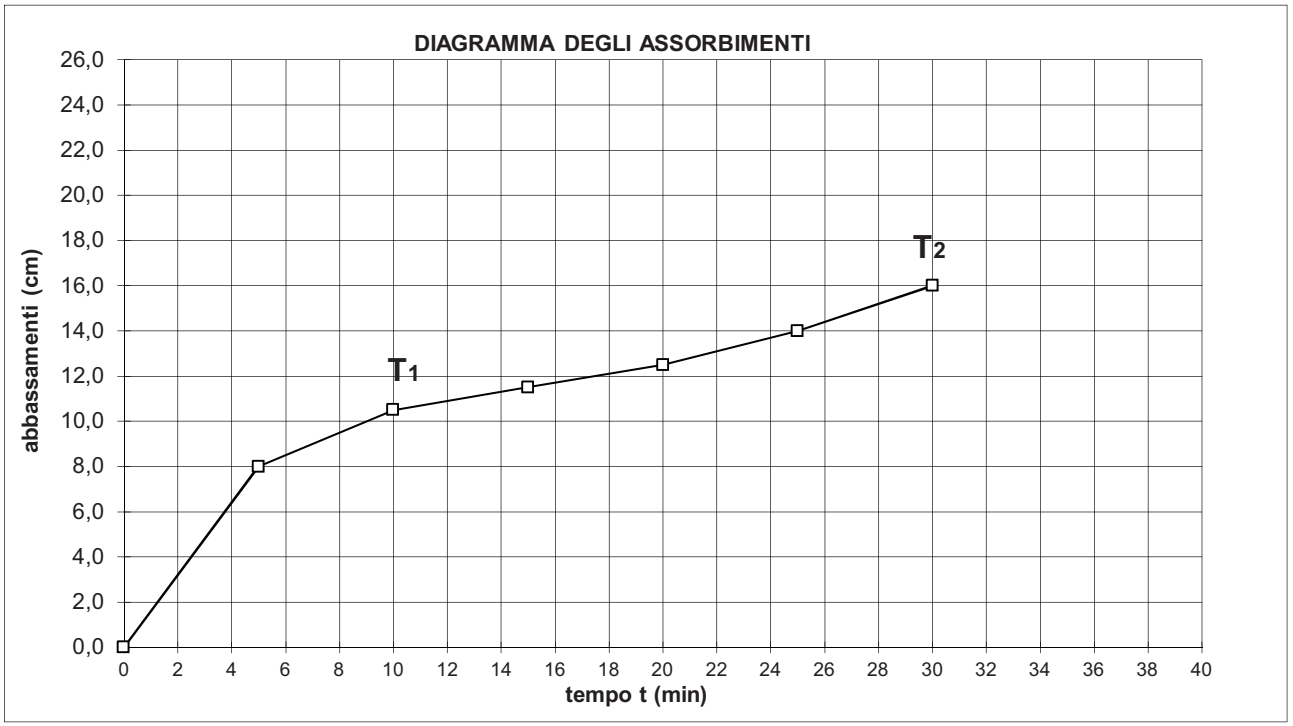
S.P.T. N.	PUNTA A (aperta) C (chiusa)	PROFONDITÀ	N_{SPT} colpi/piede	Data esecuzione
1	C	1,50÷1,95	23	09-11/12/2015
2	C	3,00÷3,23	Rif. (8 cm)	09-11/12/2015
3	C	4,50÷4,63	Rif. (13 cm)	09-11/12/2015
4	C	6,00÷6,11	Rif. (11 cm)	09-11/12/2015
5	C	7,50÷7,95	3	09-11/12/2015
6	C	9,00÷9,37	Rif. (7 cm)	09-11/12/2015
7	C	10,50÷10,74	Rif. (9 cm)	09-11/12/2015
8	C	12,00÷12,24	Rif. (9 cm)	09-11/12/2015
9	A	15,00÷15,45	34	09-11/12/2015
10	A	18,00÷18,45	8	09-11/12/2015
11	A	21,00÷21,45	22	09-11/12/2015
12	A	24,00÷24,45	18	09-11/12/2015
13	A	27,00÷27,45	22	09-11/12/2015
14	A	30,00÷30,45	23	09-11/12/2015

PROVA DI PERMEABILITÀ

A CARICO VARIABILE

COMMITTENTE:	**SPEA S.p.A.**		DATA 10/12/2015
LOCALITÀ:	**Genova**	CERT. N° 660/15	del 11/12/15
CANTIERE:	**Attraversamento Stabilimento Ilva**		
SONDAGGIO:	**VS12-S2**	ALTEZZA TUBO DAL P.C. (m)	**0,00**
PROF.TÀ DA MT	**21,00** A MT **22,50**	TEMPO INIZIO PROVA (min)	**10**
		TEMPO FINE PROVA (min)	**30**
QUOTA FALDA (m)	**5,50**	delta h (m)	**5,50**

TEMPO (min)	0	5	10	15	20	25	30											
Abbassamento acqua nel foro (cm)	0,0	8,0	10,5	11,5	12,5	14,0	16,0											



Spessore terreno interessato dalla prova (m)	L = **1,50**
Diametro del foro (m)	D = **0,101**
Altezza acqua a inizio prova (m)	h1 = **5,395**
Altezza acqua a fine prova (m)	h2 = **5,34**
Tempo di prova (sec)	t = **1200**
Coefficiente di forma (m)*	CF = **2,778**

$$K = \frac{(D/2)^2 \pi}{CF\, t} \ln \frac{h_1}{h_2} = \mathbf{2{,}46E\text{-}06} \quad \mathbf{cm/s}$$

Il direttore del laboratorio

Dott. Geol. Rino Guadagnini

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Marco Vagnarelli

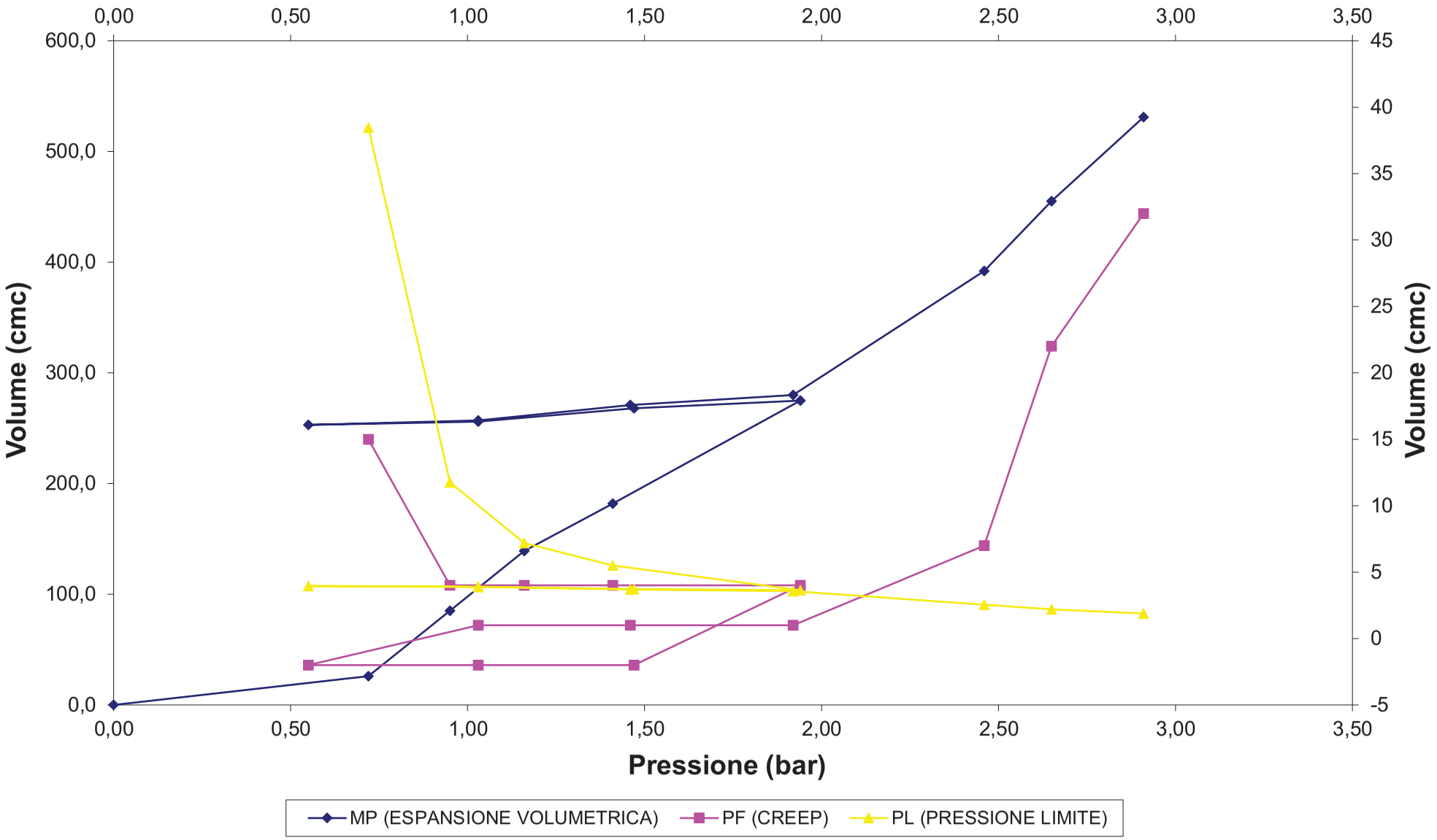
*CF= 2π L/ln(L/D)+$\sqrt{1}$+(L/D)^2 (da Hvorslev, 1951; Ciria Report n. 113, 1986)

INTERGEO GROUP S.R.L.

PROVA PRESSIOMETRICA

(VALORI CORRETTI)

LOCALITA': **GENOVA-CORNIGLIANO** DATA: **10/12/2015** PROVA N.:**P1** SONDAGGIO: **VS12-S2** PROFONDITA' m.: **20,2**

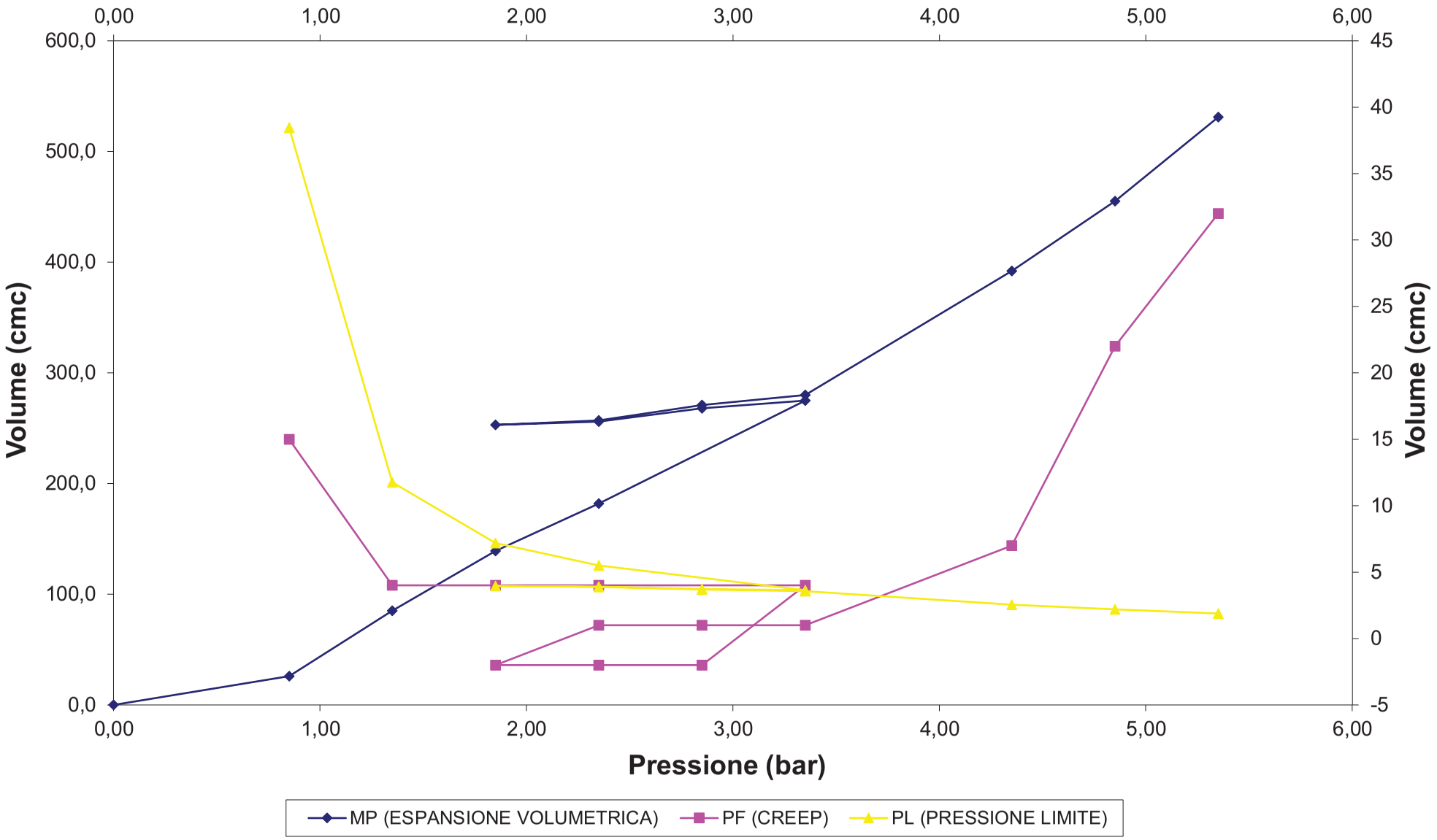


INTERGEO GROUP S.R.L.

PROVA PRESSIOMETRICA

(VALORI NON CORRETTI)

LOCALITA': **GENOVA-CORNIGLIANO** DATA: **10/12/2015** PROVA N.:**P1** SONDAGGIO: **VS12-S2** PROFONDITA' m.: **20,2**



INTERGEO GROUP S.R.L.

COMMITTENTE: **SPEA S.P.A.** DATA: **10/12/2015**

LOCALITA': **GENOVA-CORNIGLIANO** LAVORO:

SONDAGGIO: **VS12-S2** PROVA Nr.:**P1**

SONDA ϕ: **60 mm** PROF.PROVA IN SOND. : **20,2** PROF.PROVA DA p.c. m : **20,20**

PROF. FALDA DA p.c. m **> 3,5** ALT. CENTRALINA DA p.c.m : **0,8**

Sperimentatore: Dott. Colotti

TABELLA 1

G	P_L [bar]	T [s]	V_L [cm³]
1		30	
	0,00	60	0
2		30	11
	0,50	60	26
3		30	81
	1,00	60	85
4		30	135
	1,50	60	139
5		30	178
	2,00	60	182
6		30	271
	3,00	60	275
7		30	270
	2,50	60	268
8		30	258
	2,00	60	256
9		30	255
	1,50	60	253
10		30	256
	2,00	60	257
11		30	270
	2,50	60	271
12		30	279
	3,00	60	280
13		30	385
	4,00	60	392
14		30	433
	4,50	60	455
15		30	499
	5,00	60	531
16		30	
		60	
17		30	
		60	
18		30	
		60	
19		30	
		60	
20		30	
		60	
21		30	
		60	
22		30	
		60	

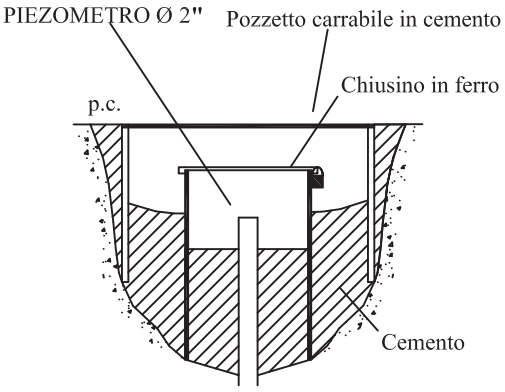
TABELLA 2

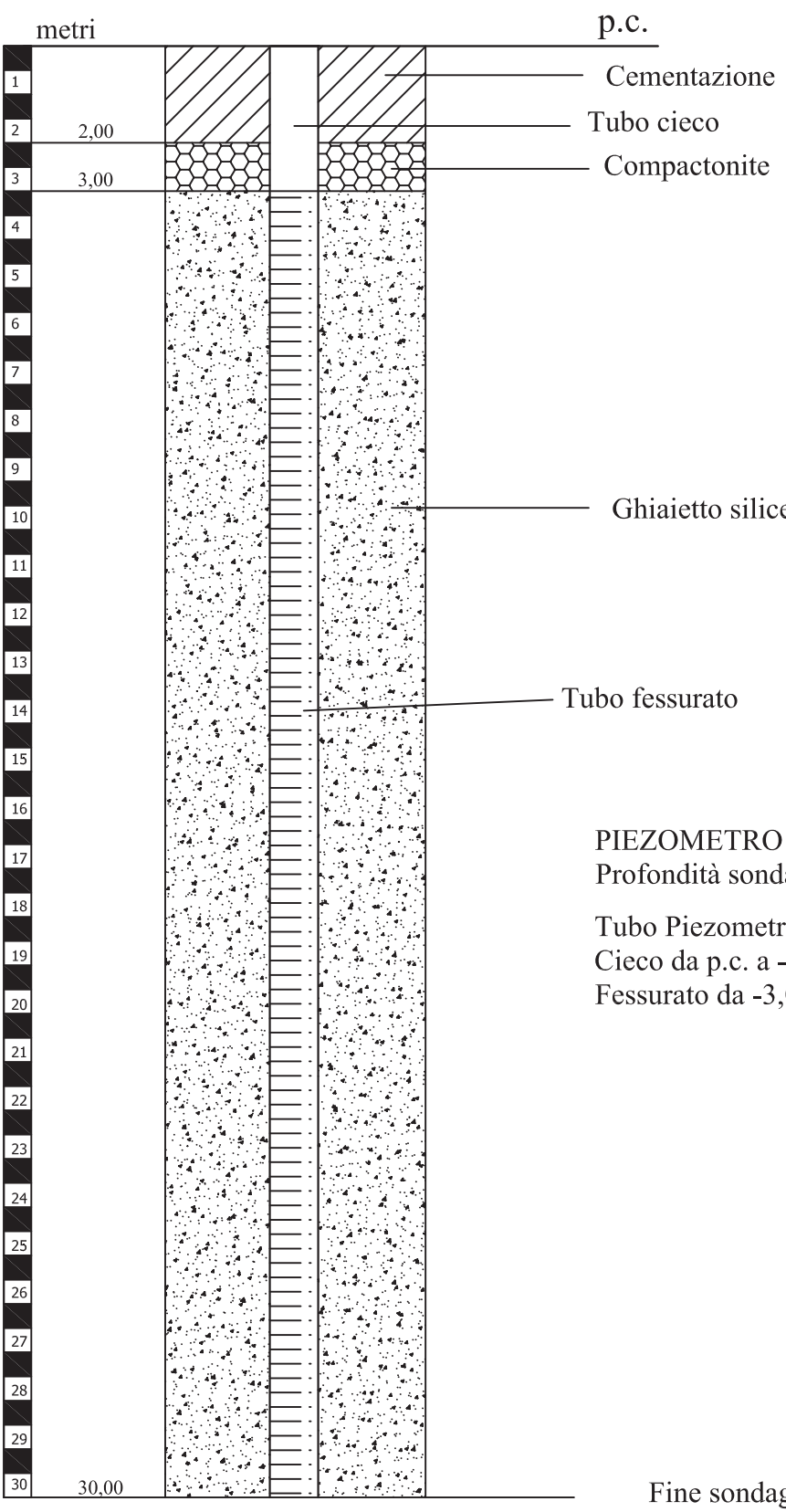
P_H	P_T [bar]	V_T [cm³]
0,35		
0,35	0,13	
0,35	0,40	
0,35	0,69	
0,35	0,94	
0,35	1,41	
0,35	1,38	
0,35	1,32	
0,35	1,30	
0,35	1,32	
0,35	1,39	
0,35	1,43	
0,35	1,89	
0,35	2,20	
0,35	2,44	
0,35		
0,35		
0,35		
0,35		
0,35		
0,35		
0,35		

TABELLA 3

P_C [bar]	V_C [cm³]	D_V [cm³]	A [cm⁻³]
0,00	0		
0,72	26	15	38,4615
0,95	85	4	11,7647
1,16	139	4	7,1942
1,41	182	4	5,4945
1,94	275	4	3,6364
1,47	268	-2	3,7313
1,03	256	-2	3,9063
0,55	253	-2	3,9526
1,03	257	1	3,8911
1,46	271	1	3,6900
1,92	280	1	3,5714
2,46	392	7	2,5510
2,65	455	22	2,1978
2,91	531	32	1,8832
0,35	0	0	
0,35	0	0	
0,35	0	0	
0,35	0	0	
0,35	0	0	
0,35	0	0	
0,35	0	0	
0,35	0	0	

SCHEMA PIEZOMETRO VS12-S2





PIEZOMETRO VS12-S2
Profondità sondaggio a carotaggio continuo 30,00 m

Tubo Piezometrico in P.V.C. tipo NORTON Ø 2 "
Cieco da p.c. a -3,00 m
Fessurato da -3,00 m a -30,00 m

ALTRE INDAGINI AREA ILVA

profondità.

Sono state altresì effettuate prove di permeabilità in foro e prove penetrometriche dinamiche, oltre al prelievo di 1 campione da sottoporre a prove geotecniche di laboratorio.

La terza campagna di indagini è stata realizzata nel gennaio-febbraio 2005 ed ha comportato l'esecuzione di 15 sondaggi a rotazione a carotaggio continuo, 9 dei quali, quelli con la sigla Pz, sono stati attrezzati mediante piezometro.

SONDAGGI MECCANICI A ROTAZIONE

Durante le 3 campagne di indagini sono stati realizzati complessivamente 69 sondaggi a rotazione a carotaggio continuo, 38 nella prima campagna di indagini, 16 nella seconda campagna di indagini e 15 nella terza campagna di indagini.

Dei sondaggi della prima campagna sono disponibili unicamente i dati relativi a 32 di essi.

Di seguito vengono riportate le profondità raggiunte da ciascun sondaggio realizzato:

PRIMA CAMPAGNA DI INDAGINI (1999)

P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
5,00 mt.	5,00 mt.	5,00 mt.	5,00 mt.	5,00 mt.	5,00 mt.	5,00 mt.	20,00 mt.	5,00 mt.

P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18
5,00 mt.	20,00 mt.	5,00 mt.	20,00 mt.	5,00 mt.	20,00 mt.	5,50 mt.	8,00 mt.	8,00 mt.

P19	P20	P22	P25	P26	P27	P28	P30	P31
5,00 mt.	5,00 mt.	4,60 mt.	5,00 mt.	20,00 mt.	5,00 mt.	6,00 mt.	18,00 mt.	20,00 mt.

P32	P33	P34	P35	P36
18,00 mt.	8,00 mt.	5,00 mt.	6,00 mt.	8,00 mt.

SECONDA CAMPAGNA DI INDAGINI (2001)

B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9
25,00 mt.	20,00 mt.	20,00 mt.	20,00 mt.	15,00 mt.	17,00 mt.	15,00 mt.	45,10 mt.	13,50 mt.

B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16
9,00 mt.	7,50 mt.	12,00 mt.	13,00 mt.	7,50 mt.	18,00 mt.	21,00 mt.

TERZA CAMPAGNA DI INDAGINI (1999)

PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5	PZ6	PZ7	PZ8	PZ9
10,00 mt.	10,00 mt.	10,00 mt.	20,00 mt.	10,00 mt.	10,00 mt.	10,00 mt.	10,00 mt.	30,00 mt.

S1	S2	S3	S4	S5	S6
25,00 mt.	20,00 mt.	10,00 mt.	25,00 mt.	10,00 mt.	25,00 mt.

I sondaggi, spinti a profondità variabili tra -5,0 e -45,1 mt., hanno fornito una copertura completa dell'area in esame, anche se la maggioranza sono concentrati nel settore orientale del comparto.

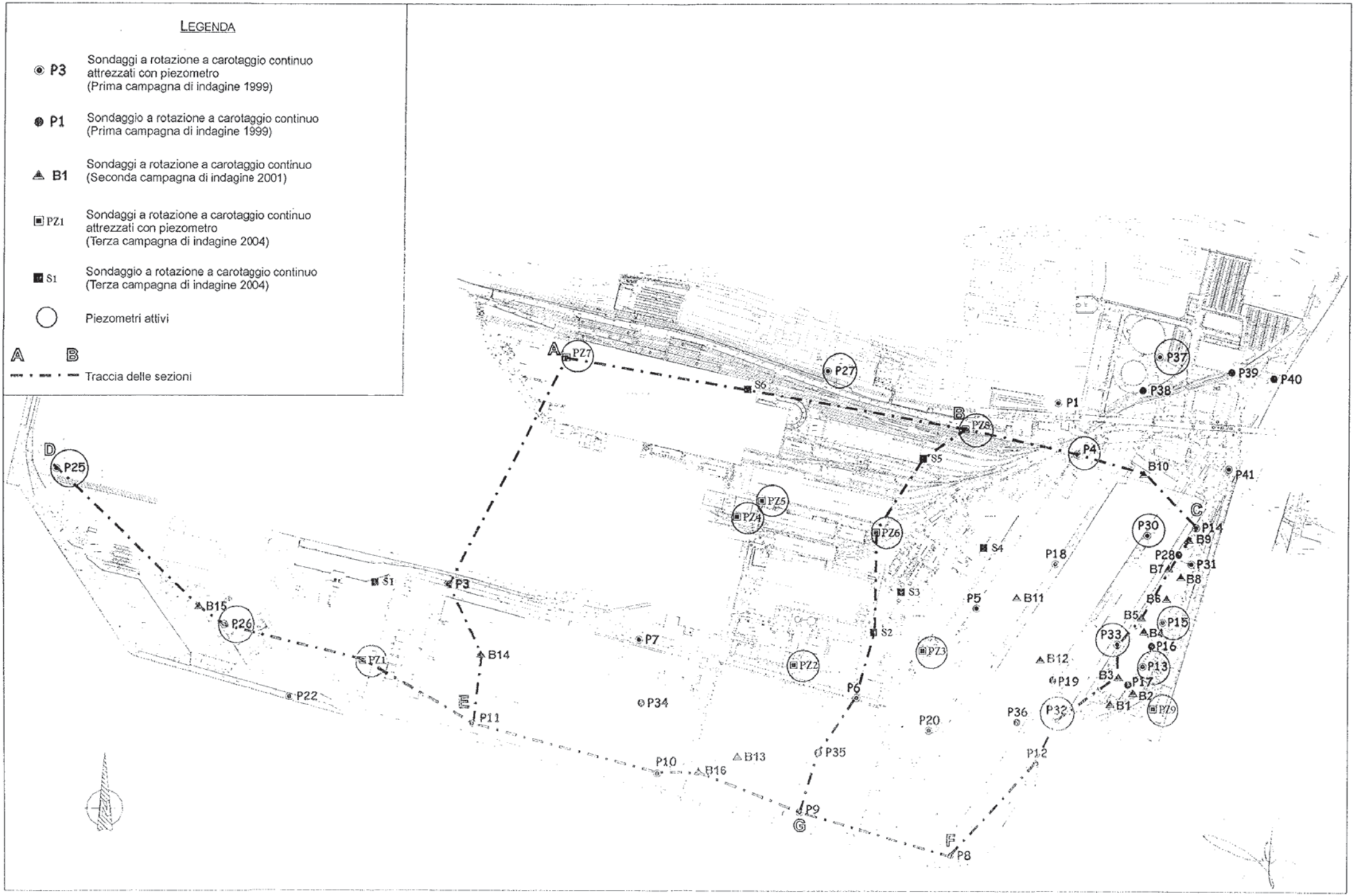
In tutti i sondaggi è stata riscontrata la presenza di riporti a granulometria eterogenea, ma prevalentemente grossolana, con residui anche di scorie, di potenza massima di 14,4 mt., seguiti da un livello di depositi alluvionali costituiti da sabbie e sabbie limose con locali intercalazioni sottili di ghiaie eterometriche.

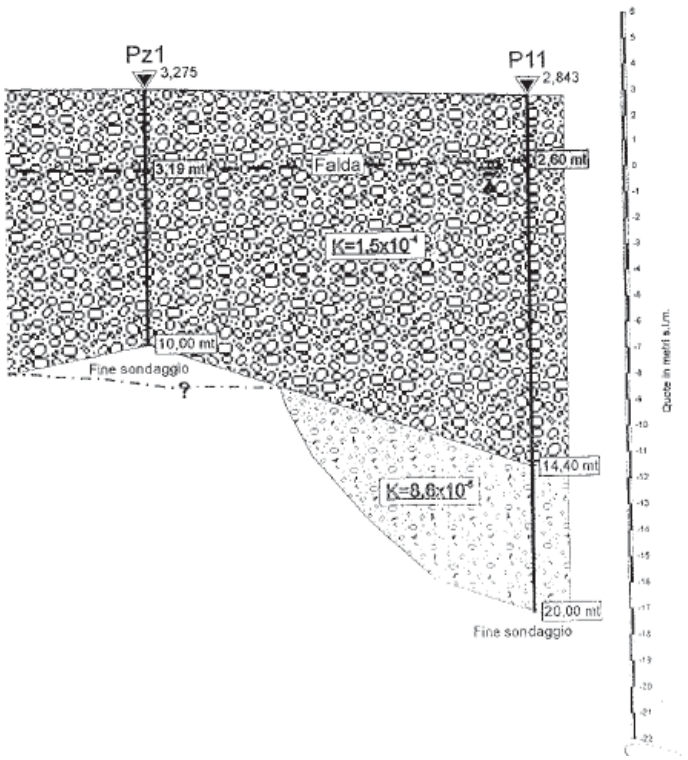
Localmente sono presenti dei livelli a granulometria più grossolana costituiti da ciottoli e ghiaie grossolane o delle lenti di materiale più fine a granulometria limosa e limoso-sabbiosa.

PLANIMETRIA CON L'UBICAZIONE DELLE INDAGINI E DELLE SEZIONI

Scala 1:5.000

TAV. 1




Pz1
3,275
P11
2,843
3,19 mt
Falda
2,60 mt
K=1,5x10⁻¹
10,00 mt
Fine sondaggio
?
14,40 mt
K=8,6x10⁻⁶
20,00 mt
Fine sondaggio
Quote in metri s.l.m.

Allegato M

Indagini in area a mare di Sestri Ponente (archivio D'Appolonia)

Doc. No. 14-171-H4
Rev. 1 - Ottobre 2014

PROFILO STRATIGRAFICO

D'APPOLONIA
consulting, design, operation & maintenance engineering

Progetto: Indagini Geotecniche Nuovo Terminale Offshore tipo CALM	Numero di Progetto: 14-171	Data di Inizio: 28/07/2014	Coordinate (Roma 1940): E 1,486,782.05 m N 4,918,817.61 m	Prof. Acqua: 16.2 m (Aste di perforaz.)
Cliente: Porto Petroli Genova S.p.A.	No. Progetto Cliente:	Data di Fine: 09/08/2014		ID Campionatore: 79 mm
Metodo: Campionamento Combinato	Note:			

Sondaggio: TOC_BH_2

Località: Porto Petroli, Genova

Foglio: 1 di: 4

PROFONDITA' (m)	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE	CAMPIONE	IN-SITU TEST	PROVE DI CLASSIFICAZIONE: CLASSIFICAZIONE USCS	CONTENUTO D'ACQUA (%)	PESO DI VOLUME SOMMERSO DESIDERATO (kN/m³)	PESO DI VOLUME SOMMERSO MISURATO (kN/m³)	INDICE PLASTICITA' (%)	CONTENUTO DI FINI (%) <0.075 mm	CHIM.: CONTENUTO DI CARBONATI (%)
0		Unità B Argilla sabbiosa nera (2.5Y 5/1). 0.5 m	1 PU		SC	49.2 54.9	7.3 6.9	6.6	20	57 42	
0.5		Unità D Breccia ofiolitica eterogenea in matrice limosa-argillosa, da moderatamente a fortemente alterata, da molto debole a mediamente resistente, da debolmente a fortemente cementata, qualità da molta scarsa a scarsa, con clasti di serpentinite, metagabbri e basalti. *Da 0.50 a 3.70 m: Completamente alterata.*	2 PU								
1.0											
1.5			3 PU								
2.0											
2.5			4 PU								
3.0			C01 RC								
3.5		*Da 3.70 a 6.80 m: Ghiaia da media a grossolana, debolmente cementata in matrice limosa calcarea.*									
4.0											
4.5			C02 RC								
5.0			C03 RC								
5.5			C04 RC								
6.0			C05 RC								
6.5			C06 RC								
7.0			C07 RC								
7.5											
8.0			C08 RC								
8.5											
9.0			C09 RC								
9.5											

PROVE DI CLASSIFICAZIONE — CHIM.: LIMITE PLASTICO; LIMITE LIQUIDO; 15 INDICE PLASTICITA' (%); CONTENUTO D'ACQUA; CONTENUTO DI FINI (%); CONTENUTO DI CARBONATI (%); CONTENUTO DI ORGANICI (%)
OFFSHORE / ONSHORE
0 25 50 75 100

RESISTENZA NON DRENATA (kPa): PENETROMETRO TASCABILE; SCISSOMETRO PORTATILE; SCISSOMETRO DA LABORATORIO; UU TRIASSIALE; FALL CONE

ATTRITO LATERALE f_s (MPa): 0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5
RES. ALLA PUNTA q_c (MPa): 0 4 8 12 16 20

SOVRAPRESSIONE INTERSTIZIALE u_2 (MPa): -2 -1 0 1 2

DENSITA' RELATIVA D_r (%) (derivata da CPT : Jamiolkowski 1988): 0 25 50 75 100
RESISTENZA NON DRENATA S_u (kPa) (derivata da CPT): N_{kt} = 20; N_{kt} = 15
0 150 300 450 600

PP ◆ / ◇; TV ◐ / ▨; LV ■ / □; LVR ■ / □; UU ▲ / △; UUR ▲ / △; FLC ▼ / ▽; FLCR ▼ / ▽; CAUC ◆; CAUE ◇; CIUC ●; CIUE ○; DSS ■; CK0UC ◆; CK0UE ◇; RS ◑

Template: BORING LOG AND TEST RESULTS Database: 14-171 H4.GPJ Data Template: DAPPOLONIA_NEW.GDT Date: 31 ottobre 2014

Doc. No. 14-171-H4
Rev. 1 - Ottobre 2014

PROFILO STRATIGRAFICO

D'APPOLONIA
consulting, design, operation & maintenance engineering

Progetto: Indagini Geotecniche Nuovo Terminale Offshore tipo CALM	Numero di Progetto: 14-171	Data di Inizio: 28/07/2014	Coordinate (Roma 1940): E 1,486,782.05 m N 4,918,817.61 m	Prof. Acqua: 16.2 m (Aste di perforaz.)
Cliente: Porto Petroli Genova S.p.A.	No. Progetto Cliente:	Data di Fine: 09/08/2014		ID Campionatore: 79 mm
Metodo: Campionamento Combinato	Note:			

Sondaggio: TOC_BH_2

Località: Porto Petroli, Genova

Foglio: 2 di: 4

PROFONDITA' (m)	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE	CAMPIONE	IN-SITU TEST	PROVE DI CLASSIFICAZIONE: CLASSIFICAZIONE USCS	CONTENUTO D'ACQUA (%)	PESO DI VOLUME SOMMERSO DESIDERATO (kN/m³)	PESO DI VOLUME SOMMERSO MISURATO (kN/m³)	INDICE PLASTICITA' (%)	CONTENUTO DI FINI (%) <0.075 mm	CHIM.: CONTENUTO DI CARBONATI (%)	LIMITE PLASTICO; LIMITE LIQUIDO; 15 INDICE PLASTICITA' (%); CONTENUTO D'ACQUA; CONTENUTO DI FINI (%); CONTENUTO DI CARBONATI (%); CONTENUTO DI ORGANICI (%) — OFFSHORE / ONSHORE (0 25 50 75 100)	RESISTENZA NON DRENATA (kPa): PENETROMETRO TASCABILE	SCISSOMETRO PORTATILE	SCISSOMETRO DA LABORATORIO	UU TRIASSIALE	FALL CONE	ATTRITO LATERALE f_s (MPa) (0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5); RES. ALLA PUNTA q_c (MPa) (0 4 8 12 16 20)	SOVRAPRESSIONE INTERSTIZIALE u_2 (MPa) (-2 -1 0 1 2)	DENSITA' RELATIVA D_r (%) (derivata da CPT : Jamiolkowski 1988) (0 25 50 75 100); RESISTENZA NON DRENATA S_u (kPa) (derivata da CPT) N_{kt} = 20, N_{kt} = 15 (0 150 300 450 600)
10		Unità D Breccia ofiolitica eterogenea in matrice limosa-argillosa, da moderatamente a fortemente alterata, da molto debole a mediamente resistente, da debolmente a fortemente cementata, qualità da molta scarsa a scarsa, con clasti di serpentinite, metagabbri e basalti.*(continua)*	C10 RC																
10.5																			
11.0																			
11.5			C11 RC																
12.0																			
12.5			C12 RC																
13.0																			
13.5			C13 RC																
14.0																			
14.5																			
15.0			C14 RC																
15.5																			
16.0																			
16.5			C15 RC																
17.0																			
17.5																			
18.0			C16 RC																
18.5																			
19.0																			
19.5		20.0 m																	

PP ✦ / ✧; TV ✪ / ⊠ LV ■ / □ LVR ■ / □; UU ▲ / △; UUR ▲ / △; FLC ▼ / ▽; FLCR ▼ / ▽; CAUC ◆; CAUE ◇; CIUC ●; CIUE ○; DSS ■ CK0UC ◆; CK0UE ◇; RS ◑

Template: BORING LOG AND TEST RESULTS Database: 14-171 H4.GPJ Data Template: DAPPOLONIA_NEW.GDT Date: 31 ottobre 2014

Doc. No. 14-171-H4
Rev. 1 - Ottobre 2014

PROFILO STRATIGRAFICO

D'APPOLONIA
consulting, design, operation & maintenance engineering

Progetto: Indagini Geotecniche Nuovo Terminale Offshore tipo CALM	Numero di Progetto: 14-171	Data di Inizio: 28/07/2014	Coordinate (Roma 1940): E 1,486,782.05 m N 4,918,817.61 m	Prof. Acqua: 16.2 m (Aste di perforaz.)
Cliente: Porto Petroli Genova S.p.A.	No. Progetto Cliente:	Data di Fine: 09/08/2014		ID Campionatore: 79 mm
Metodo: Campionamento Combinato	Note:			

Sondaggio: TOC_BH_2

Località: Porto Petroli, Genova

Foglio: 3 di: 4

PROFONDITA' (m)	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE	CAMPIONE	IN-SITU TEST	PROVE DI CLASSIFICAZIONE: CLASSIFICAZIONE USCS	CONTENUTO D'ACQUA (%)	PESO DI VOLUME SOMMERSO DESIDERATO (kN/m³)	PESO DI VOLUME SOMMERSO MISURATO (kN/m³)	INDICE PLASTICITA' (%)	CONTENUTO DI FINI (%) <0.075 mm	CHIM.: CONTENUTO DI CARBONATI (%)	PROVE DI CLASSIFICAZIONE: > LIMITE PLASTICO; < LIMITE LIQUIDO; 15 INDICE PLASTICITA' (%); ◇ CONTENUTO D'ACQUA; + CONTENUTO DI FINI (%); ⊗ CONTENUTO DI CARBONATI (%); ◕ CONTENUTO DI ORGANICI (%); OFFSHORE / ONSHORE (0 25 50 75 100)	RESISTENZA NON DRENATA (kPa): PENETROMETRO TASCABILE	SCISSOMETRO PORTATILE	SCISSOMETRO DA LABORATORIO	UU TRIASSIALE	FALL CONE	ATTRITO LATERALE f_s (MPa) (0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5); RES. ALLA PUNTA q_c (MPa) (0 4 8 12 16 20)	SOVRAPRESSIONE INTERSTIZIALE u_2 (MPa) (-2 -1 0 1 2)	DENSITA' RELATIVA D_r (%) (derivata da CPT : Jamiolkowski 1988) (0 25 50 75 100); RESISTENZA NON DRENATA S_u (kPa) (derivata da CPT): N_{kt} = 20, $N_{\Delta u}$ = 15 (0 150 300 450 600)
20		Unità D Ghiaia limosa con clasti medio-grossolani da subangolari ad angolari grigio verdastra scura (10Y 10/1).	C16_B PU			7.3	14.2			15		◇ +								
20.5						8.7	13.8				5	⊗◇								
21.0			C17_B PU			16.3	11.8			67	4	⊗ ◇ +								
21.5		*A 21.30 m: Limo sabbioso ghiaioso.*				15.0	12.1				3	⊗ ◇								
22.0			C18_B PU			17.8	11.5			24		◇ +								
22.5			C19_B PU																	
23.0																				
23.5			C20_B PU			12.0	12.9			32		◇ +								
24.0		*A 24.00 m: Argilla limosa.*				13.2	12.5			56	11	⊗ +								
24.5		24.5 m Unità D Breccia ofiolitica eterogenea in matrice limosa-argillosa, da moderatamente a fortemente alterata, da molto debole a mediamente resistente, da debolmente a fortemente cementata, con clasti di serpentinite, metagabbri e basalti.	C21_B PU																	
25.0																				
25.5																				
26.0		*Da 26.00 a 27.00 m: Breccia singenica di serpentinite in matrice argilloso-limosa, con sabbia grossolana e ciottoli angolari, molto debole, fortemente alterata.*	C22_B PU																	
26.5																				
27.0																				
27.5			C17 RC																	
28.0																				
28.5																				
29.0			C18 RC																	
29.5																				

PP ✦ / ◇; TV ⊕ / ⊠ LV ■ / □ LVR ■ / □; UU ▲ / △ UUR ▲ / △ FLC ▼ / ▽; FLCR ▼ / ▽; CAUC ◆; CAUE ◇; CIUC ●; CIUE ○ DSS ■ CK0UC ◆; CK0UE ◇; RS ◑

Template: BORING LOG AND TEST RESULTS Database: 14-171 H4.GPJ Data Template: DAPPOLONIA_NEW.GDT Date: 31 ottobre 2014

Doc. No. 14-171-H4
Rev. 1 - Ottobre 2014

PROFILO STRATIGRAFICO

D'APPOLONIA
consulting, design, operation & maintenance engineering

Progetto: Indagini Geotecniche Nuovo Terminale Offshore tipo CALM	Numero di Progetto: 14-171	Data di Inizio: 28/07/2014	Coordinate (Roma 1940): E 1,486,782.05 m N 4,918,817.61 m	Prof. Acqua: 16.2 m (Aste di perforaz.)
Cliente: Porto Petroli Genova S.p.A.	No. Progetto Cliente:	Data di Fine: 09/08/2014		ID Campionatore: 79 mm
Metodo: Campionamento Combinato	Note:			

Sondaggio: TOC_BH_2
Località: Porto Petroli, Genova
Foglio: 4 di: 4

PROFONDITA' (m)	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE	CAMPIONE	IN-SITU TEST	PROVE DI CLASSIFICAZIONE: CLASSIFICAZIONE USCS	CONTENUTO D'ACQUA (%)	PESO DI VOLUME SOMMERSO DESIDERATO (kN/m³)	PESO DI VOLUME SOMMERSO MISURATO (kN/m³)	INDICE PLASTICITA' (%)	CONTENUTO DI FINI (%) <0.075 mm	CHIM.: CONTENUTO DI CARBONATI (%)	LIMITE PLASTICO; LIMITE LIQUIDO; 15 INDICE PLASTICITA' (%); CONTENUTO D'ACQUA; CONTENUTO DI FINI (%); CONTENUTO DI CARBONATI (%); CONTENUTO DI ORGANICI (%) — OFFSHORE / ONSHORE (0 25 50 75 100)	RESISTENZA NON DRENATA (kPa): PENETROMETRO TASCABILE	SCISSOMETRO PORTATILE	SCISSOMETRO DA LABORATORIO	UU TRIASSIALE	FALL CONE	ATTRITO LATERALE f_s (MPa) (0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5); RES. ALLA PUNTA q_c (MPa) (0 4 8 12 16 20)	SOVRAPRESSIONE INTERSTIZIALE u_2 (MPa) (-2 -1 0 1 2)	DENSITA' RELATIVA D_r (%) (derivata da CPT : Jamiolkowski 1988) (0 25 50 75 100); RESISTENZA NON DRENATA S_u (kPa) (derivata da CPT) N_{kt} = 20, N_{kt} = 15 (0 150 300 450 600)
30		Unità D Breccia ofiolitica eterogenea in matrice limosa-argillosa, da moderatamente a fortemente alterata, da molto debole a mediamente resistente, da debolmente a fortemente cementata, con clasti di serpentinite, metagabbri e basalti.*(continua)*																		
30.5			C19 RC																	
31.0																				
31.5																				
32.0			C20 RC																	
32.5																				
33.0			C21 RC																	
33.5																				
34.0																				
34.5			C22 RC																	
35.0																				
35.5																				
36.0			C23 RC																	
36.5																				
37.0																				
37.5			C24 RC																	
38.0																				
38.5																				
39.0			C25 RC																	
39.5																				
		40.0 m																		

Fine del sondaggio a 40.0 metri.

PP ✦ / ◇; TV ⊕ / ⊠; LV ■ / □; LVR ■ / □; UU ▲ / △; UUR ▲ / △; FLC ▼ / ▽; FLCR ▼ / ▽; CAUC ◆; CAUE ◇; CIUC ●; CIUE ○; DSS ■; CK0UC ◆; CK0UE ◇; RS ◑

Template: BORING LOG AND TEST RESULTS Database: 14-171 H4.GPJ Data Template: DAPPOLONIA_NEW.GDT Date: 31 ottobre 2014

Doc. No. 14-171-H4
Rev. 1 - Ottobre 2014

PROFILO STRATIGRAFICO

D'APPOLONIA
consulting, design, operation & maintenance engineering

Progetto: Indagini Geotecniche Nuovo Terminale Offshore tipo CALM	Numero di Progetto: 14-171	Data di Inizio: 28/07/2014	Coordinate (Roma 1940): E 1,486,782.05 m N 4,918,817.61 m	Prof. Acqua: 16.2 m (Aste di perforaz.)
Cliente: Porto Petroli Genova S.p.A.	No. Progetto Cliente:	Data di Fine: 09/08/2014		ID Campionatore: 79 mm
Metodo: Campionamento Combinato	Note:			

Sondaggio: TOC_BH_2

Località: Porto Petroli, Genova

Foglio: 1 di: 4

PROFONDITA' (m)	DESCRIZIONE	CAMPIONE No.	TIPO DI CAMPIONE	MANOVRA No.	RECUPERO TOTALE (%)	RECUPERO SOLIDO (%)	RQD (%)	DISCONTINUITÀ	ROCCIA: INDICE DI RESISTENZA A PUNZONAMENTO $I_{s(50)}$ (MPa)	ROCCIA: COMPRESSIONE UNIASSIALE (MPa)	PROVE DI CLASSIFICAZIONE: PESO DI VOLUME SOMMERSO (kN/m³)	USCS
0	Unità B Argilla sabbiosa nera (2.5Y 5/1). 0.5 m										6.6	SC
0.5	Unità D Breccia ofiolitica eterogenea in matrice limosa-argillosa, da moderatamente a fortemente alterata, da molto debole a mediamente resistente, da debolmente a fortemente cementata, qualità da molta scarsa a scarsa, con clasti di serpentinite, metagabbri e basalti. *Da 0.50 a 3.70 m: Completamente alterata.*	1	PU									
1.0		2	PU									
1.5		3	PU									
2.0												
2.5		4	PU									
3.0		C01	RC									
3.5	*Da 3.70 a 6.80 m: Ghiaia da media a grossolana, debolmente cementata in matrice limosa calcarea.*											
4.0												
4.5		C02	RC	1								
5.0		C03	RC	2								
5.5		C04	RC	3								
6.0		C05	RC	4								
6.5		C06	RC	5								
7.0		C07	RC	6								
7.5		C08	RC	7					0.190			
8.0												
8.5												
9.0		C09	RC	8								
9.5												

PROVE DI CLASSIFICAZIONE: LIMITE PLASTICO, LIMITE LIQUIDO, CONTENUTO D'ACQUA, CONTENUTO DI FINI (%), CONTENUTO DI CARBONATI (%), CONTENUTO DI ORGANICI (%) — OFFSHORE / ONSHORE; 0 25 50 75 100

ATTRITO LATERALE f_s (MPa) 0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5

RES. ALLA PUNTA q_c (MPa) 0 4 8 12 16 20

SOVRAPRESSIONE NEI PORI u_2 (MPa) -1 -0.4 0.2 0.8 1.4 2

DENSITA' RELATIVA D_r (%) (derivata da CPT : Jamiolkowski 1988) 0 25 50 75 100

REISTENZA NON DRENATA S_u (kPa) (derivata da CPT) N_{kt} = 20, $N_{\Delta u}$ = 15 0 150 300 450 600

PP ◆ / ◇; TV ◐ / ▨ LV ■ / □ LVR ■ / □; UU ▲ / △ UUR ▲ / △ FLC ▼ / ▽ FLCR ▼ / ▽ CAUC ◆ CAUE ◇ CIUC ● CIUE ○ DSS ■ CK0UC ◆ CK0UE ◇ RS ◑

Template: BORING LOG AND TEST RESULTS ROCK Database: 14-171 H4 - ROCK.GPJ Data Template: DAPPOLONIA_NEW.GDT Date: 31 ottobre 2014

Doc. No. 14-171-H4
Rev. 1 - Ottobre 2014

PROFILO STRATIGRAFICO

D'APPOLONIA
consulting, design, operation & maintenance engineering

Progetto: Indagini Geotecniche Nuovo Terminale Offshore tipo CALM	Numero di Progetto: 14-171	Data di Inizio: 28/07/2014	Coordinate (Roma 1940): E 1,486,782.05 m N 4,918,817.61 m	Prof. Acqua: 16.2 m (Aste di perforaz.)
Cliente: Porto Petroli Genova S.p.A.	No. Progetto Cliente:	Data di Fine: 09/08/2014		ID Campionatore: 79 mm
Metodo: Campionamento Combinato	Note:			

Sondaggio: TOC_BH_2

Località: Porto Petroli, Genova

Foglio: 2 di: 4

PROFONDITA' (m)	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE	CAMPIONE No.	TIPO DI CAMPIONE	IN-SITU TEST	MANOVRA No.	RECUPERO TOTALE (%)	RECUPERO SOLIDO (%)	RQD (%)	DISCONTINUITÀ	ROCCIA: INDICE DI RESISTENZA A PUNZONAMENTO $I_{s(50)}$ (MPa)	ROCCIA: COMPRESSIONE UNIASSIALE (MPa)	PROVE DI CLASSIFICAZIONE: PESO DI VOLUME SOMMERSO (kN/m³)	PROVE DI CLASSIFICAZIONE: USCS	PROVE DI CLASSIFICAZIONE: LIMITE PLASTICO, LIMITE LIQUIDO, CONTENUTO D'ACQUA, CONTENUTO DI FINI (%), CONTENUTO DI CARBONATI (%), CONTENUTO DI ORGANICI (%)	ATTRITO LATERALE f_s (MPa) / RES. ALLA PUNTA q_c (MPa)	SOVRAPRESSIONE NEI PORI u_2 (MPa)	DENSITA' RELATIVA D_r (%) (derivata da CPT : Jamiolkowski 1988) / REISTENZA NON DRENATA S_u (kPa) (derivata da CPT)
10		Unità D Breccia ofiolitica eterogenea in matrice limosa-argillosa, da moderatamente a fortemente alterata, da molto debole a mediamente resistente, da debolmente a fortemente cementata, qualità da molta scarsa a scarsa, con clasti di serpentinite, metagabbri e basalti.*(continua)*	C10	RC		9					0.110							
10.5																		
11.0																		
11.5			C11	RC														
12.0																		
12.5			C12	RC														
13.0																		
13.5																		
14.0			C13	RC														
14.5																		
15.0																		
15.5			C14	RC														
16.0																		
16.5																		
17.0			C15	RC														
17.5																		
18.0																		
18.5			C16	RC														
19.0																		
19.5		20.0 m																

PP ✦ / ✧; TV ✪ / ⊠ LV ■ / □ LVR ■ / □; UU ▲ / △ UUR ▲ / △ FLC ▼ / ▽; FLCR ▼ / ▽; CAUC ◆; CAUE ◇; CIUC ●; CIUE ○ DSS ■ CK0UC ◆; CK0UE ◇; RS ◑

Template: BORING LOG AND TEST RESULTS ROCK Database: 14-171 H4 - ROCK.GPJ Data Template: DAPPOLONIA_NEW.GDT Date: 31 ottobre 2014

Doc. No. 14-171-H4
Rev. 1 - Ottobre 2014

PROFILO STRATIGRAFICO

D'APPOLONIA
consulting, design, operation & maintenance engineering

Progetto: Indagini Geotecniche Nuovo Terminale Offshore tipo CALM	Numero di Progetto: 14-171	Data di Inizio: 28/07/2014	Coordinate (Roma 1940): E 1,486,782.05 m N 4,918,817.61 m	Prof. Acqua: 16.2 m (Aste di perforaz.)
Cliente: Porto Petroli Genova S.p.A.	No. Progetto Cliente:	Data di Fine: 09/08/2014		ID Campionatore: 79 mm
Metodo: Campionamento Combinato	Note:			

Sondaggio: TOC_BH_2
Località: Porto Petroli, Genova
Foglio: 3 di: 4

PROFONDITA' (m)	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE	CAMPIONE No.	TIPO DI CAMPIONE	IN-SITU TEST	MANOVRA No.	RECUPERO TOTALE (%)	RECUPERO SOLIDO (%)	RQD (%)	DISCONTINUITÀ	ROCCIA: INDICE DI RESISTENZA A PUNZONAMENTO $I_{s(50)}$ (MPa)	ROCCIA: COMPRESSIONE UNIASSIALE (MPa)	PROVE DI CLASSIFICAZIONE: PESO DI VOLUME SOMMERSO (kN/m³)	USCS	PROVE DI CLASSIFICAZIONE: LIMITE PLASTICO, LIMITE LIQUIDO, CONTENUTO D'ACQUA, CONTENUTO DI FINI (%), CONTENUTO DI CARBONATI (%), CONTENUTO DI ORGANICI (%)	ATTRITO LATERALE f_s (MPa) / RES. ALLA PUNTA q_c (MPa)	SOVRAPRESSIONE NEI PORI u_2 (MPa)	DENSITA' RELATIVA D_r (%) (derivata da CPT : Jamiolkowski 1988) / REISTENZA NON DRENATA S_u (kPa) (derivata da CPT)
20		Unità D Ghiaia limosa con clasti medio-grossolani da subangolari ad angolari grigio verdastra scura (10Y 10/1).	C16_B	PU								7.30					
20.5																	
21.0			C17_B	PU								2.96					
21.5		*A 21.30 m: Limo sabbioso ghiaioso.*	C18_B	PU													
22.0																	
22.5			C19_B	PU													
23.0																	
23.5			C20_B	PU													
24.0		*A 24.00 m: Argilla limosa.*															
24.5		24.5 m Unità D Breccia ofiolitica eterogenea in matrice limosa-argillosa, da moderatamente a fortemente alterata, da molto debole a mediamente resistente, da debolmente a fortemente cementata, con clasti di serpentinite, metagabbri e basalti.	C21_B	PU							0.080	4.02					
25.0											0.080						
25.5																	
26.0		*Da 26.00 a 27.00 m: Breccia singenica di serpentinite in matrice argilloso-limosa, con sabbia grossolana e ciottoli angolari, molto debole, fortemente alterata.*	C22_B	PU							1.570 0.080						
26.5																	
27.0																	
27.5			C17	RC													
28.0																	
28.5																	
29.0																	
29.5			C18	RC													

PROVE DI CLASSIFICAZIONE: LIMITE PLASTICO, LIMITE LIQUIDO, CONTENUTO D'ACQUA (OFFSHORE); CONTENUTO DI FINI (%), CONTENUTO DI CARBONATI (%), CONTENUTO DI ORGANICI (%) (ONSHORE): 0 25 50 75 100
ATTRITO LATERALE f_s (MPa): 0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5
RES. ALLA PUNTA q_c (MPa): 0 4 8 12 16 20
SOVRAPRESSIONE NEI PORI u_2 (MPa): -1 -0.4 0.2 0.8 1.4 2
DENSITA' RELATIVA D_r (%) (derivata da CPT : Jamiolkowski 1988): 0 25 50 75 100
REISTENZA NON DRENATA S_u (kPa) (derivata da CPT): N_{kt} = 20, $N_{\Delta u}$ = 15: 0 150 300 450 600

PP ◆ / ◇; TV ◐ / ▨ LV ■ / □ LVR ■ / □; UU ▲ / △ UUR ▲ / △ FLC ▼ / ▽; FLCR ▼ / ▽; CAUC ◆; CAUE ◇; CIUC ●; CIUE ○; DSS ■ CK0UC ◆; CK0UE ◇; RS ◑

Template: BORING LOG AND TEST RESULTS ROCK Database: 14-171 H4 - ROCK.GPJ Data Template: DAPPOLONIA_NEW.GDT Date: 31 ottobre 2014

Doc. No. 14-171-H4
Rev. 1 - Ottobre 2014

PROFILO STRATIGRAFICO

D'APPOLONIA
consulting, design, operation & maintenance engineering

Progetto: Indagini Geotecniche Nuovo Terminale Offshore tipo CALM	Numero di Progetto: 14-171	Data di Inizio: 28/07/2014	Coordinate (Roma 1940): E 1,486,782.05 m N 4,918,817.61 m	Prof. Acqua: 16.2 m (Aste di perforaz.)
Cliente: Porto Petroli Genova S.p.A.	No. Progetto Cliente:	Data di Fine: 09/08/2014		ID Campionatore: 79 mm
Metodo: Campionamento Combinato	Note:			

Sondaggio: TOC_BH_2

Località: Porto Petroli, Genova

Foglio: 4 di: 4

PROFONDITA' (m)	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE	CAMPIONE No.	TIPO DI CAMPIONE	IN-SITU TEST	MANOVRA No.	RECUPERO TOTALE (%)	RECUPERO SOLIDO (%)	RQD (%)	DISCONTINUITÀ	ROCCIA: INDICE DI RESISTENZA A PUNZONAMENTO $I_{s(50)}$ (MPa)	ROCCIA: COMPRESSIONE UNIASSIALE (MPa)	PROVE DI CLASSIFICAZIONE: PESO DI VOLUME SOMMERSO (kN/m³)	PROVE DI CLASSIFICAZIONE: USCS	PROVE DI CLASSIFICAZIONE: LIMITE PLASTICO, LIMITE LIQUIDO, CONTENUTO D'ACQUA, CONTENUTO DI FINI (%), CONTENUTO DI CARBONATI (%), CONTENUTO DI ORGANICI (%)	ATTRITO LATERALE f_s (MPa) / RES. ALLA PUNTA q_c (MPa)	SOVRAPRESSIONE NEI PORI u_2 (MPa)	DENSITA' RELATIVA D_r (%) (derivata da CPT : Jamiolkowski 1988) / REISTENZA NON DRENATA S_u (kPa) (derivata da CPT)
30		Unità D Breccia ofiolitica eterogenea in matrice limosa-argillosa, da moderatamente a fortemente alterata, da molto debole a mediamente resistente, da debolmente a fortemente cementata, con clasti di serpentinite, metagabbri e basalti.*(continua)*	C19	RC							0.900						
30.5																	
31.0																	
31.5			C20	RC													
32.0																	
32.5			C21	RC							0.180						
33.0																	
33.5																	
34.0			C22	RC													
34.5																	
35.0																	
35.5			C23	RC													
36.0																	
36.5																	
37.0			C24	RC													
37.5																	
38.0																	
38.5			C25	RC								3.81					
39.0																	
39.5		40.0 m															

Fine del sondaggio a 40.0 metri.

PP ◆ / ◇; TV ◐ / ▨ LV ■ / □ LVR ■ / □; UU ▲ / △; UUR ▲ / △; FLC ▼ / ▽; FLCR ▼ / ▽; CAUC ◆; CAUE ◇; CIUC ●; CIUE ○; DSS ■ CK0UC ◆; CK0UE ◇; RS ◑

Template: BORING LOG AND TEST RESULTS ROCK Database: 14-171 H4 - ROCK.GPJ Data Template: DAPPOLONIA_NEW.GDT Date: 31 ottobre 2014

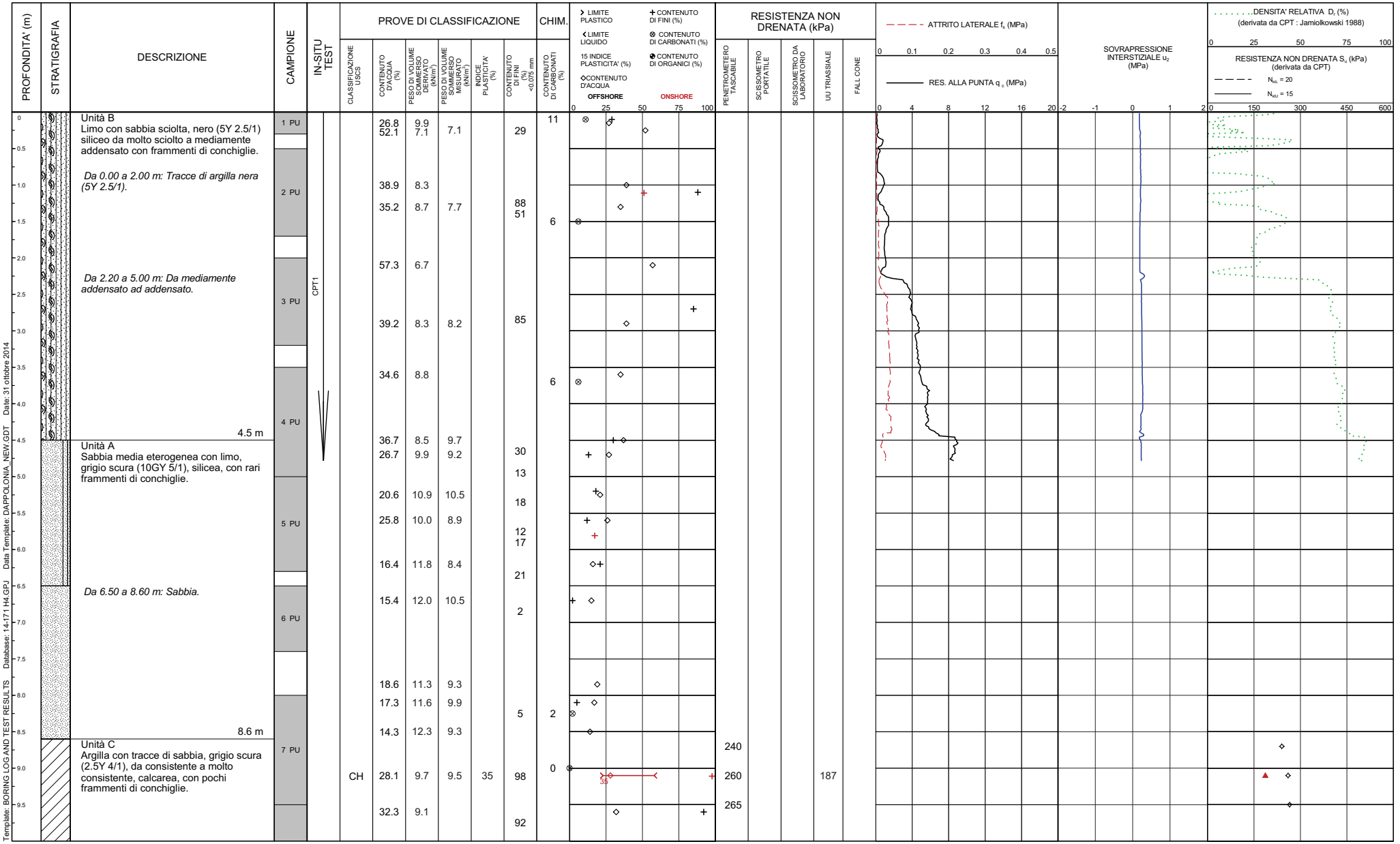
Doc. No. 14-171-H4
Rev. 1 - Ottobre 2014

PROFILO STRATIGRAFICO

D'APPOLONIA
consulting, design, operation & maintenance engineering

Progetto: Indagini Geotecniche Nuovo Terminale Offshore tipo CALM	Numero di Progetto: 14-171	Data di Inizio: 25/07/2014	Coordinate (Roma 1940): E 1,486,782.33 m N 4,918,521.54 m	Prof. Acqua: 16.6 m (Aste di perforaz.)
Cliente: Porto Petroli Genova S.p.A.	No. Progetto Cliente:	Data di Fine: 28/07/2014		ID Campionatore: 79 mm
Metodo: Campionamento Combinato	Note: PCPT da TOC_BH_CPT_3			

Sondaggio: TOC_BH_3
Località: Porto Petroli, Genova
Foglio: 1 di: 5



PP ◆ / ◇; TV ⊕ / ⊠ LV ■ / □ LVR ■ / □; UU ▲ / △ UUR ▲ / △ FLC ▼ / ▽; FLCR ▼ / ▽; CAUC ◆; CAUE ◇; CIUC ●; CIUE ○ DSS ■ CK0UC ◆; CK0UE ◇; RS ◑

Doc. No. 14-171-H4
Rev. 1 - Ottobre 2014

PROFILO STRATIGRAFICO

D'APPOLONIA
consulting, design, operation & maintenance engineering

Progetto: Indagini Geotecniche Nuovo Terminale Offshore tipo CALM	Numero di Progetto: 14-171	Data di Inizio: 25/07/2014	Coordinate (Roma 1940): E 1,486,782.33 m N 4,918,521.54 m	Prof. Acqua: 16.6 m (Aste di perforaz.)
Cliente: Porto Petroli Genova S.p.A.	No. Progetto Cliente:	Data di Fine: 28/07/2014		ID Campionatore: 79 mm
Metodo: Campionamento Combinato	Note: PCPT da TOC_BH_CPT_3			

Sondaggio: TOC_BH_3
Località: Porto Petroli, Genova
Foglio: 2 di: 5

PROFONDITA' (m)	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE	CAMPIONE	IN-SITU TEST	PROVE DI CLASSIFICAZIONE: CLASSIFICAZIONE USCS	CONTENUTO D'ACQUA (%)	PESO DI VOLUME SOMMERSO DESIDERATO (kN/m³)	PESO DI VOLUME SOMMERSO MISURATO (kN/m³)	INDICE PLASTICITA' (%)	CONTENUTO DI FINI (%) <0.075 mm	CHIM.: CONTENUTO DI CARBONATI (%)
10		Unità C Argilla con tracce di sabbia, grigio scura (2.5Y 4/1), da consistente a molto consistente, calcarea, con pochi frammenti di conchiglie.*(continua)*	8 PU			47.1 27.2	7.5 9.8	9.4			
11						28.6	9.6	9.4		93	
11.5			9 PU		CH	26.8	9.9	9.8	28	92	
12						18.7	11.3	8.6			23
12.5						27.5	9.8	9.9		95	
13			10 PU								27
13.5						24.2	10.3	10.1			
14											
14.5						28.5	9.6	9.0		95	
15			11 PU			27.2	9.8				
15.5					CL	24.6	10.2	10.1	25	95	
		15.7 m				26.4	9.9			90	
16		Unità D Breccia in matrice limosa-argillosa fortemente alterata, estremamente debole, con ciottoli eterogenei di serpentinite.	12 PU								28 22
16.5			C01 RC								
17			C02 RC								
		17.5 m	C03 RC								
17.5		Unità D Breccia tettonica debolmente alterata, da mediamente resistente a estremamente resistente, costituita da livelli di potenza variabile tra 20 e 80 cm di oficalci (con grani fortemente deformati), metabasalti, metagabbri, metasedimenti e serpentiniti con fratture ricristallizzate a quarzo e calcite, qualità da scarsa a sufficiente.	C04 RC								
18			C05 RC								
18.5											
19			C06 RC								
19.5											

CHIM.: › LIMITE PLASTICO; ‹ LIMITE LIQUIDO; 15 INDICE PLASTICITA' (%); ◇CONTENUTO D'ACQUA; + CONTENUTO DI FINI (%); ⊗ CONTENUTO DI CARBONATI (%); ◓ CONTENUTO DI ORGANICI (%); OFFSHORE / ONSHORE; 0 25 50 75 100

RESISTENZA NON DRENATA (kPa): PENETROMETRO TASCABILE; SCISSOMETRO PORTATILE; SCISSOMETRO DA LABORATORIO; UU TRIASSIALE; FALL CONE

UU TRIASSIALE: 287; 288; 259; 223

ATTRITO LATERALE f_s (MPa) 0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5
RES. ALLA PUNTA q_c (MPa) 0 4 8 12 16 20

SOVRAPRESSIONE INTERSTIZIALE u_2 (MPa) -2 -1 0 1 2

DENSITA' RELATIVA D_r (%) (derivata da CPT : Jamiolkowski 1988) 0 25 50 75 100
RESISTENZA NON DRENATA S_u (kPa) (derivata da CPT)
N_{kt} = 20
N_{kt} = 15
0 150 300 450 600

PP ✦ / ◇; TV ◍ / ⊠ LV ■ / □ LVR ■ / □; UU ▲ / △ UUR ▲ / △ FLC ▼ / ▽; FLCR ▼ / ▽; CAUC ◆; CAUE ◇; CIUC ●; CIUE ○ DSS ■ CK0UC ◆; CK0UE ◇; RS ◑

Template: BORING LOG AND TEST RESULTS Database: 14-171 H4.GPJ Data Template: DAPPOLONIA_NEW.GDT Date: 31 ottobre 2014

Doc. No. 14-171-H4
Rev. 1 - Ottobre 2014

PROFILO STRATIGRAFICO

D'APPOLONIA
consulting, design, operation & maintenance engineering

Progetto: Indagini Geotecniche Nuovo Terminale Offshore tipo CALM	Numero di Progetto: 14-171	Data di Inizio: 25/07/2014	Coordinate (Roma 1940): E 1,486,782.33 m N 4,918,521.54 m	Prof. Acqua: 16.6 m (Aste di perforaz.)
Cliente: Porto Petroli Genova S.p.A.	No. Progetto Cliente:	Data di Fine: 28/07/2014		ID Campionatore: 79 mm
Metodo: Campionamento Combinato	Note: PCPT da TOC_BH_CPT_3			

Sondaggio: TOC_BH_3
Località: Porto Petroli, Genova
Foglio: 3 di: 5

PROFONDITA' (m)	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE	CAMPIONE	IN-SITU TEST	PROVE DI CLASSIFICAZIONE: CLASSIFICAZIONE USCS	CONTENUTO D'ACQUA (%)	PESO DI VOLUME SOMMERSO DESIDERATO (kN/m³)	PESO DI VOLUME SOMMERSO MISURATO (kN/m³)	INDICE PLASTICITA' (%)	CONTENUTO DI FINI (%) <0,075 mm	CHIM.: CONTENUTO DI CARBONATI (%)	LIMITE PLASTICO / LIMITE LIQUIDO / 15 INDICE PLASTICITA' (%) / CONTENUTO D'ACQUA (OFFSHORE)	CONTENUTO DI FINI (%) / CONTENUTO DI CARBONATI (%) / CONTENUTO DI ORGANICI (%) (ONSHORE)	RESISTENZA NON DRENATA (kPa): PENETROMETRO TASCABILE	SCISSOMETRO PORTATILE	SCISSOMETRO DA LABORATORIO	UU TRIASSIALE	FALL CONE	ATTRITO LATERALE f_s (MPa) / RES. ALLA PUNTA q_c (MPa)	SOVRAPRESSIONE INTERSTIZIALE u_2 (MPa)	DENSITA' RELATIVA D_r (%) (derivata da CPT : Jamiolkowski 1988) / RESISTENZA NON DRENATA S_u (kPa) (derivata da CPT): N_{kt} = 20, N_{kt} = 15
20		Unità D Breccia tettonica debolmente alterata, da mediamente resistente a estremamente resistente, costituita da livelli di potenza variabile tra 20 e 80 cm di oficalci (con grani fortemente deformati), metabasalti, metagabbri, metasedimenti e serpentiniti con fratture ricristallizzate a quarzo e calcite, qualità da scarsa a sufficiente.*(continua)*	C07 RC																		
20.5																					
21.0			C08 RC																		
21.5																					
22.0			C09 RC																		
22.5																					
23.0			C10 RC																		
23.5																					
24.0																					
24.5			C11 RC																		
25.0																					
25.5			C12 RC																		
26.0		*Da 25.90 a 26.50 m: Livello di breccia fortemente alterata, mediamente resistente, con ciottoli eterogenei di serpentinite grigio (4/1 GLEY1), angolari.*																			
26.5																					
27.0		27.0 m Unità D Breccia diagenizzata in matrice cementata debolmente alterata, medimente resistente, con clasti eterogenei subcentimetrici di origine ofiolitica, qualità da sufficiente a ottima.	C13 RC																		
27.5																					
28.0																					
28.5			C14 RC																		
29.0																					
29.5																					

Template: BORING LOG AND TEST RESULTS Database: 14-171 H4.GPJ Data Template: DAPPOLONIA_NEW.GDT Date: 31 ottobre 2014

PP ◆ / ◇; TV ◐ / ▨ LV ■ / □ LVR ■ / □; UU ▲ / △; UUR ▲ / △; FLC ▼ / ▽; FLCR ▼ / ▽; CAUC ◆, CAUE ◇; CIUC ● CIUE ○ DSS ■ CK0UC ◆; CK0UE ◇; RS ◑

PROFILO STRATIGRAFICO

D'APPOLONIA
consulting, design, operation & maintenance engineering

Progetto: Indagini Geotecniche Nuovo Terminale Offshore tipo CALM	Numero di Progetto: 14-171	Data di Inizio: 25/07/2014	Coordinate (Roma 1940): E 1,486,782.33 m N 4,918,521.54 m	Prof. Acqua: 16.6 m (Aste di perforaz.)
Cliente: Porto Petroli Genova S.p.A.	No. Progetto Cliente:	Data di Fine: 28/07/2014		ID Campionatore: 79 mm
Metodo: Campionamento Combinato	Note: PCPT da TOC_BH_CPT_3			

Sondaggio: TOC_BH_3
Località: Porto Petroli, Genova
Foglio: 4 di: 5

PROFONDITA' (m) | STRATIGRAFIA | DESCRIZIONE | CAMPIONE | IN-SITU TEST | PROVE DI CLASSIFICAZIONE: CLASSIFICAZIONE USCS; CONTENUTO D'ACQUA (%); PESO DI VOLUME SOMMERSO DESIDERATO (kN/m³); PESO DI VOLUME SOMMERSO MISURATO (kN/m³); INDICE PLASTICITA' (%); CONTENUTO DI FINI (%) <0,075 mm | CHIM.: CONTENUTO DI CARBONATI (%) | LIMITE PLASTICO; LIMITE LIQUIDO; 15 INDICE PLASTICITA' (%); CONTENUTO D'ACQUA; CONTENUTO DI FINI (%); CONTENUTO DI CARBONATI (%); CONTENUTO DI ORGANICI (%); OFFSHORE / ONSHORE (0 25 50 75 100) | RESISTENZA NON DRENATA (kPa): PENETROMETRO TASCABILE; SCISSOMETRO PORTATILE; SCISSOMETRO DA LABORATORIO; UU TRIASSIALE; FALL CONE | ATTRITO LATERALE f_s (MPa) (0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5); RES. ALLA PUNTA q_c (MPa) (0 4 8 12 16 20) | SOVRAPRESSIONE INTERSTIZIALE u_2 (MPa) (-2 -1 0 1 2) | DENSITA' RELATIVA D_r (%) (derivata da CPT : Jamiolkowski 1988) (0 25 50 75 100); RESISTENZA NON DRENATA S_u (kPa) (derivata da CPT) N_{kt} = 20, N_{kt} = 15 (0 150 300 450 600)

30 m

Unità D
Breccia diagenizzata in matrice cementata debolmente alterata, medimente resistente, con clasti eterogenei subcentimetrici di origine ofiolitica, qualità da sufficiente a ottima.*(continua)*

C15 RC

C16 RC

Da 31.50 a 32.50 m: Livello di breccia fortemente alterata, mediamente resistente, con ciottoli eterogenei di serpentinite grigio (4/1 GLEY1), angolari.

C17 RC

C18 RC

C19 RC

C20 RC

C21 RC

39.0 m

Unità D
Breccia poco diagenizzata da debolmente a moderatamente alterata, debole, con clasti eterogenei di origine ofiolitica.

Template: BORING LOG AND TEST RESULTS Database: 14-171 H4.GPJ Data Template: DAPPOLONIA_NEW.GDT Date: 31 ottobre 2014

PP ◆ / ◇; TV ◐ / ▨ LV ■ / □ LVR ■ / □; UU ▲ / △; UUR ◢ / ◿; FLC ▼ / ▽; FLCR ▼ / ▽; CAUC ◆, CAUE ◇; CIUC ●, CIUE ○; DSS ■ CK0UC ◆; CK0UE ◇; RS ◑

Doc. No. 14-171-H4
Rev. 1 - Ottobre 2014

PROFILO STRATIGRAFICO

D'APPOLONIA
consulting, design, operation & maintenance engineering

Progetto: Indagini Geotecniche Nuovo Terminale Offshore tipo CALM	Numero di Progetto: 14-171	Data di Inizio: 25/07/2014	Coordinate (Roma 1940): E 1,486,782.33 m N 4,918,521.54 m	Prof. Acqua: 16.6 m (Aste di perforaz.)
Cliente: Porto Petroli Genova S.p.A.	No. Progetto Cliente:	Data di Fine: 28/07/2014		ID Campionatore: 79 mm
Metodo: Campionamento Combinato	Note: PCPT da TOC_BH_CPT_3			

Sondaggio: TOC_BH_3
Località: Porto Petroli, Genova
Foglio: 5 di: 5

PROFONDITA' (m)	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE	CAMPIONE	IN-SITU TEST	PROVE DI CLASSIFICAZIONE: CLASSIFICAZIONE USCS	CONTENUTO D'ACQUA (%)	PESO DI VOLUME SOMMERSO DESIDERATO (kN/m³)	PESO DI VOLUME SOMMERSO MISURATO (kN/m³)	INDICE PLASTICITA' (%)	CONTENUTO DI FINI (%) <0.075 mm	CHIM.: CONTENUTO DI CARBONATI (%)	LIMITE PLASTICO; LIMITE LIQUIDO; 15 INDICE PLASTICITA' (%); CONTENUTO D'ACQUA; CONTENUTO DI FINI (%); CONTENUTO DI CARBONATI (%); CONTENUTO DI ORGANICI (%) — OFFSHORE / ONSHORE (0 25 50 75 100)	RESISTENZA NON DRENATA (kPa): PENETROMETRO TASCABILE	SCISSOMETRO PORTATILE	SCISSOMETRO DA LABORATORIO	UU TRIASSIALE	FALL CONE	ATTRITO LATERALE f_s (MPa) (0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5); RES. ALLA PUNTA q_c (MPa) (0 4 8 12 16 20)	SOVRAPRESSIONE INTERSTIZIALE u_2 (MPa) (-2 -1 0 1 2)	DENSITA' RELATIVA D_r (%) (derivata da CPT : Jamiolkowski 1988) (0 25 50 75 100); RESISTENZA NON DRENATA S_u (kPa) (derivata da CPT) N_{kc} = 20, N_{kc} = 15 (0 150 300 450 600)
40		Unità D Breccia poco diagenizzata da debolmente a moderatamente alterata, debole, con clasti eterogenei di origine ofiolitica.*(continua)*	C22 RC																	
40.5																				
41.0																				
41.5			C23 RC																	
42.0																				
42.5																				
43.0			C24 RC																	
43.5																				
44.0																				
44.5			C25 RC																	
45.0																				
45.5																				
46.0			C26 RC																	
46.5																				
47.0																				
47.5			C27 RC																	
48.0																				
48.5																				
49.0			C28 RC																	
49.5		49.6 m																		
		Fine del sondaggio a 49.6 metri.																		

PP ◆ / ◇; TV ◐ / ▨ LV ■ / □ LVR ■ / □; UU ▲ / △; UUR ◢ / ◺; FLC ▼ / ▽; FLCR ▼ / ▽; CAUC ◆, CAUE ◇; CIUC ●, CIUE ○ DSS ■ CK0UC ◆, CK0UE ◇; RS ◑

Template: BORING LOG AND TEST RESULTS Database: 14-171 H4.GPJ Data Template: DAPPOLONIA_NEW.GDT Date: 31 ottobre 2014

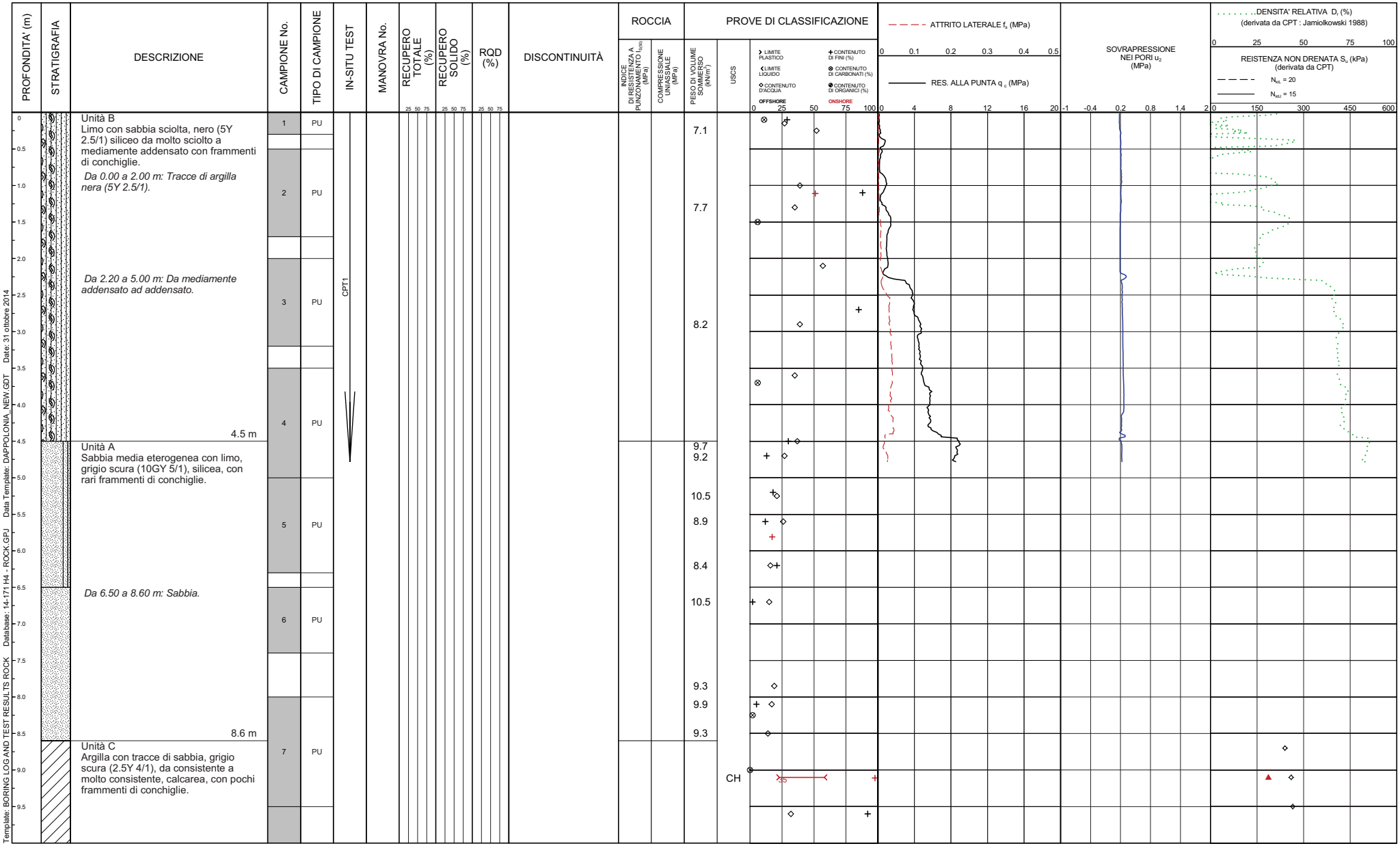
Doc. No. 14-171-H4
Rev. 1 - Ottobre 2014

PROFILO STRATIGRAFICO

D'APPOLONIA
consulting, design, operation & maintenance engineering

Progetto: Indagini Geotecniche Nuovo Terminale Offshore tipo CALM	Numero di Progetto: 14-171	Data di Inizio: 25/07/2014	Coordinate (Roma 1940): E 1,486,782.33 m N 4,918,521.54 m	Prof. Acqua: 16.6 m (Aste di perforaz.)
Cliente: Porto Petroli Genova S.p.A.	No. Progetto Cliente:	Data di Fine: 28/07/2014		ID Campionatore: 79 mm
Metodo: Campionamento Combinato	Note: PCPT da TOC_BH_CPT_3			

Sondaggio: TOC_BH_3
Località: Porto Petroli, Genova
Foglio: 1 di: 5



PP ◆ / ◇; TV ⊕ / ⊠ LV ■ / □ LVR ■ / □; UU ▲ / △ UUR ▲ / △ FLC ▼ / ▽; FLCR ▼ / ▽; CAUC ◆; CAUE ◇; CIUC ●; CIUE ○ DSS ■ CK0UC ◆; CK0UE ◇; RS ◑

Doc. No. 14-171-H4
Rev. 1 - Ottobre 2014

PROFILO STRATIGRAFICO

D'APPOLONIA
consulting, design, operation & maintenance engineering

Progetto: Indagini Geotecniche Nuovo Terminale Offshore tipo CALM	Numero di Progetto: 14-171	Data di Inizio: 25/07/2014	Coordinate (Roma 1940): E 1,486,782.33 m N 4,918,521.54 m	Prof. Acqua: 16.6 m (Aste di perforaz.)
Cliente: Porto Petroli Genova S.p.A.	No. Progetto Cliente:	Data di Fine: 28/07/2014		ID Campionatore: 79 mm
Metodo: Campionamento Combinato	Note: PCPT da TOC_BH_CPT_3			

Sondaggio: TOC_BH_3
Località: Porto Petroli, Genova
Foglio: 2 di: 5

PROFONDITA' (m) | STRATIGRAFIA | DESCRIZIONE | CAMPIONE No. | TIPO DI CAMPIONE | IN-SITU TEST | MANOVRA No. | RECUPERO TOTALE (%) | RECUPERO SOLIDO (%) | RQD (%) | DISCONTINUITÀ | ROCCIA: INDICE DI RESISTENZA A PUNZONAMENTO $I_{s(50)}$ (MPa) | ROCCIA: COMPRESSIONE UNIASSIALE (MPa) | PROVE DI CLASSIFICAZIONE: PESO DI VOLUME SOMMERSO (kN/m³) | USCS | LIMITE PLASTICO / LIMITE LIQUIDO / CONTENUTO D'ACQUA / CONTENUTO DI FINI (%) / CONTENUTO DI CARBONATI (%) / CONTENUTO DI ORGANICI (%) | ATTRITO LATERALE f_s (MPa) / RES. ALLA PUNTA q_c (MPa) | SOVRAPRESSIONE NEI PORI u_2 (MPa) | DENSITA' RELATIVA D_r (%) (derivata da CPT : Jamiolkowski 1988) / RESISTENZA NON DRENATA S_u (kPa) (derivata da CPT)

Profondità (m)	Descrizione	Campione	Tipo	Manovra	Recupero totale (%)	Recupero solido (%)	RQD (%)	Peso di volume sommerso (kN/m³)	USCS
10 – 15.7	Unità C Argilla con tracce di sabbia, grigio scura (2.5Y 4/1), da consistente a molto consistente, calcarea, con pochi frammenti di conchiglie.*(continua)*	8	PU						
		9	PU					9.4	CH
								8.6	
		10	PU					9.9	
		11	PU					9.0	CL
		12	PU						
15.7 – 17.5	Unità D Breccia in matrice limosa-argillosa fortemente alterata, estremamente debole, con ciottoli eterogenei di serpentinite.	C01	RC	1					
		C02	RC	2					
		C03	RC	3					
17.5 – 19.5	Unità D Breccia tettonica debolmente alterata, da mediamente resistente a estremamente resistente, costituita da livelli di potenza variabile tra 20 e 80 cm di oficalci (con grani fortemente deformati), metabasalti, metagabbri, metasedimenti e serpentiniti con fratture ricristallizzate a quarzo e calcite, qualità da scarsa a sufficiente.	C04	RC	4					
		C05	RC	5					
		C06	RC	6				2.620	

Template: BORING LOG AND TEST RESULTS ROCK Database: 14-171 H4 - ROCK.GPJ Data Template: DAPPOLONIA_NEW.GDT Date: 31 ottobre 2014

PP ✦ / ◇; TV ⊕ / ⊠ LV ■ / □ LVR ■ / □; UU ▲ / △ UUR ▲ / △ FLC ▼ / ▽ FLCR ▼ / ▽ CAUC ◆ CAUE ◇ CIUC ● CIUE ○ DSS ■ CK0UC ◆ CK0UE ◇ RS ◑

Doc. No. 14-171-H4
Rev. 1 - Ottobre 2014

PROFILO STRATIGRAFICO

D'APPOLONIA
consulting, design, operation & maintenance engineering

Progetto: Indagini Geotecniche Nuovo Terminale Offshore tipo CALM	Numero di Progetto: 14-171	Data di Inizio: 25/07/2014	Coordinate (Roma 1940): E 1,486,782.33 m N 4,918,521.54 m	Prof. Acqua: 16.6 m (Aste di perforaz.)
Cliente: Porto Petroli Genova S.p.A.	No. Progetto Cliente:	Data di Fine: 28/07/2014		ID Campionatore: 79 mm
Metodo: Campionamento Combinato	Note: PCPT da TOC_BH_CPT_3			

Sondaggio: TOC_BH_3
Località: Porto Petroli, Genova
Foglio: 3 di: 5

PROFONDITA' (m)	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE	CAMPIONE No.	TIPO DI CAMPIONE	IN-SITU TEST	MANOVRA No.	RECUPERO TOTALE (%)	RECUPERO SOLIDO (%)	RQD (%)	DISCONTINUITÀ	ROCCIA: INDICE DI RESISTENZA A PUNZONAMENTO $I_{s(50)}$ (MPa)	ROCCIA: COMPRESSIONE UNIASSIALE (MPa)	PROVE DI CLASSIFICAZIONE: PESO DI VOLUME SOMMERSO (kN/m³)	PROVE DI CLASSIFICAZIONE: USCS	PROVE DI CLASSIFICAZIONE: LIMITE PLASTICO, LIMITE LIQUIDO, CONTENUTO D'ACQUA, CONTENUTO DI FINI (%), CONTENUTO DI CARBONATI (%), CONTENUTO DI ORGANICO (%)	ATTRITO LATERALE f_s (MPa) / RES. ALLA PUNTA q_c (MPa)	SOVRAPRESSIONE NEI PORI u_2 (MPa)	DENSITA' RELATIVA D_r (%) (derivata da CPT : Jamiolkowski 1988) / REISTENZA NON DRENATA S_u (kPa) (derivata da CPT)
20		Unità D Breccia tettonica debolmente alterata, da mediamente resistente a estremamente resistente, costituita da livelli di potenza variabile tra 20 e 80 cm di oficalci (con grani fortemente deformati), metabasalti, metagabbri, metasedimenti e serpentiniti con fratture ricristallizzate a quarzo e calcite, qualità da scarsa a sufficiente.*(continua)*	C07	RC		7											
20.5			C08	RC		8											
21.0																	
21.5			C09	RC		9					4.550						
22.0																	
22.5			C10	RC		10											
23.0																	
23.5																	
24.0			C11	RC		11					0.860						
24.5																	
25.0			C12	RC		12					1.470						
25.5		*Da 25.90 a 26.50 m: Livello di breccia fortemente alterata, mediamente resistente, con ciottoli eterogenei di serpentinite grigio (4/1 GLEY1), angolari.*															
26.0		27.0 m															
26.5		Unità D Breccia diagenizzata in matrice cementata debolmente alterata, medimente resistente, con clasti eterogenei subcentimetrici di origine ofiolitica, qualità da sufficiente a ottima.	C13	RC		13					0.210	3.43					
27.0																	
27.5																	
28.0																	
28.5			C14	RC		14					0.370	7.89					
29.0																	
29.5																	

PP ✦ / ✧; TV ⊕ / ⊠ LV ■ / □ LVR ■ / □; UU ▲ / △ UUR ▲ / △ FLC ▼ / ▽ FLCR ▼ / ▽ CAUC ◆ CAUE ◇ CIUC ● CIUE ○ DSS ■ CK0UC ◆ CK0UE ◇ RS ◑

Template: BORING LOG AND TEST RESULTS ROCK Database: 14-171 H4 - ROCK.GPJ Data Template: DAPPOLONIA_NEW.GDT Date: 31 ottobre 2014

Doc. No. 14-171-H4
Rev. 1 - Ottobre 2014

PROFILO STRATIGRAFICO

D'APPOLONIA
consulting, design, operation & maintenance engineering

Progetto: Indagini Geotecniche Nuovo Terminale Offshore tipo CALM	Numero di Progetto: 14-171	Data di Inizio: 25/07/2014	Coordinate (Roma 1940): E 1,486,782.33 m N 4,918,521.54 m	Prof. Acqua: 16.6 m (Aste di perforaz.)
Cliente: Porto Petroli Genova S.p.A.	No. Progetto Cliente:	Data di Fine: 28/07/2014		ID Campionatore: 79 mm
Metodo: Campionamento Combinato	Note: PCPT da TOC_BH_CPT_3			

Sondaggio: TOC_BH_3
Località: Porto Petroli, Genova
Foglio: 4 di: 5

PROFONDITA' (m)	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE	CAMPIONE No.	TIPO DI CAMPIONE	IN-SITU TEST	MANOVRA No.	RECUPERO TOTALE (%)	RECUPERO SOLIDO (%)	RQD (%)	DISCONTINUITÀ	ROCCIA: INDICE DI RESISTENZA A PUNZONAMENTO $I_{s(50)}$ (MPa)	ROCCIA: COMPRESSIONE UNIASSIALE (MPa)	PROVE DI CLASSIFICAZIONE: PESO DI VOLUME SOMMERSO (kN/m³)	PROVE DI CLASSIFICAZIONE: USCS	PROVE DI CLASSIFICAZIONE: LIMITE PLASTICO / LIMITE LIQUIDO / CONTENUTO D'ACQUA / CONTENUTO DI FINI (%) / CONTENUTO DI CARBONATI (%) / CONTENUTO DI ORGANICI (%)	ATTRITO LATERALE f_s (MPa) / RES. ALLA PUNTA q_c (MPa)	SOVRAPRESSIONE NEI PORI u_2 (MPa)	DENSITA' RELATIVA D_r (%) (derivata da CPT : Jamiolkowski 1988) / REISTENZA NON DRENATA S_u (kPa) (derivata da CPT)
30		Unità D Breccia diagenizzata in matrice cementata debolmente alterata, medimente resistente, con clasti eterogenei subcentimetrici di origine ofiolitica, qualità da sufficiente a ottima.*(continua)*	C15	RC		15					0.460 0.270	8.54					
30.5																	
31.0																	
31.5		*Da 31.50 a 32.50 m: Livello di breccia fortemente alterata, mediamente resistente, con ciottoli eterogenei di serpentinite grigio (4/1 GLEY1), angolari.*	C16	RC		16											
32.0																	
32.5			C17	RC		17						4.93					
33.0																	
33.5											0.150	6.13					
34.0			C18	RC		18											
34.5																	
35.0											0.240 0.090 0.560	5.58					
35.5			C19	RC		19											
36.0																	
36.5											4.500 5.300 0.350	4.72					
37.0			C20	RC		20											
37.5																	
38.0											0.200 0.130 0.160	3.32					
38.5			C21	RC		21											
39.0		39.0 m Unità D Breccia poco diagenizzata da debolmente a moderatamente alterata, debole, con clasti eterogenei di origine ofiolitica.															
39.5											0.120 0.270	6.88					

Template: BORING LOG AND TEST RESULTS ROCK Database: 14-171 H4 - ROCK.GPJ Data Template: DAPPOLONIA_NEW.GDT Date: 31 ottobre 2014

PP ◆ / ◇; TV ◐ / ▨ LV ■ / □ LVR ■ / □; UU ▲ / △; UUR ▲ / △; FLC ▼ / ▽; FLCR ▼ / ▽; CAUC ◆; CAUE ◇; CIUC ●; CIUE ○; DSS ■ CK0UC ◆; CK0UE ◇; RS ◑

Doc. No. 14-171-H4
Rev. 1 - Ottobre 2014

PROFILO STRATIGRAFICO

D'APPOLONIA
consulting, design, operation & maintenance engineering

Progetto: Indagini Geotecniche Nuovo Terminale Offshore tipo CALM	Numero di Progetto: 14-171	Data di Inizio: 25/07/2014	Coordinate (Roma 1940): E 1,486,782.33 m N 4,918,521.54 m	Prof. Acqua: 16.6 m (Aste di perforaz.)
Cliente: Porto Petroli Genova S.p.A.	No. Progetto Cliente:	Data di Fine: 28/07/2014		ID Campionatore: 79 mm
Metodo: Campionamento Combinato	Note: PCPT da TOC_BH_CPT_3			

Sondaggio: TOC_BH_3
Località: Porto Petroli, Genova
Foglio: 5 di: 5

PROFONDITA' (m)	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE	CAMPIONE No.	TIPO DI CAMPIONE	IN-SITU TEST	MANOVRA No.	RECUPERO TOTALE (%)	RECUPERO SOLIDO (%)	RQD (%)	DISCONTINUITÀ	ROCCIA: INDICE DI RESISTENZA A PUNZONAMENTO $I_{s(50)}$ (MPa)	ROCCIA: COMPRESSIONE UNIASSIALE (MPa)	PROVE DI CLASSIFICAZIONE: PESO DI VOLUME SOMMERSO (kN/m³)	PROVE DI CLASSIFICAZIONE: USCS	PROVE DI CLASSIFICAZIONE: LIMITE PLASTICO / LIMITE LIQUIDO / CONTENUTO D'ACQUA / CONTENUTO DI FINI (%) / CONTENUTO DI CARBONATI (%) / CONTENUTO DI ORGANICI (%)	ATTRITO LATERALE f_s (MPa) / RES. ALLA PUNTA q_c (MPa)	SOVRAPRESSIONE NEI PORI u_2 (MPa)	DENSITA' RELATIVA D_r (%) (derivata da CPT : Jamiolkowski 1988) / REISTENZA NON DRENATA S_u (kPa) (derivata da CPT)
40		Unità D Breccia poco diagenizzata da debolmente a moderatamente alterata, debole, con clasti eterogenei di origine ofiolitica.*(continua)*	C22	RC		22											
40.5																	
41.0											0.170 0.350	5.89					
41.5			C23	RC		23											
42.0																	
42.5			C24	RC		24					0.130 0.240	3.59					
43.0																	
43.5																	
44.0			C25	RC		25					0.230 0.180	3.53					
44.5																	
45.0																	
45.5			C26	RC		26					0.090 0.290	4.62					
46.0																	
46.5																	
47.0			C27	RC		27					0.500 0.200	7.78					
47.5																	
48.0																	
48.5			C28	RC		28					0.300 1.150 0.950 0.320	13.66					
49.0																	
49.5		49.6 m Fine del sondaggio a 49.6 metri.															

PP ◆ / ◇; TV ◐ / ▨ LV ■ / □ LVR ■ / □; UU ▲ / △; UUR ▲ / △; FLC ▼ / ▽; FLCR ▼ / ▽; CAUC ◆; CAUE ◇; CIUC ●; CIUE ○; DSS ■ CK0UC ◆; CK0UE ◇; RS ◑

Template: BORING LOG AND TEST RESULTS ROCK Database: 14-171 H4 - ROCK.GPJ Data Template: DAPPOLONIA_NEW.GDT Date: 31 ottobre 2014

Doc. No. 14-171-H4
Rev. 1 - Ottobre 2014

PROFILO STRATIGRAFICO

D'APPOLONIA
consulting, design, operation & maintenance engineering

Progetto: Indagini Geotecniche Nuovo Terminale Offshore tipo CALM	Numero di Progetto: 14-171	Data di Inizio: 11/08/2014	Coordinate (Roma 1940): E 1,486,806.94 m N 4,918,146.45 m	Prof. Acqua: 14.2 m (Aste di perforaz.)
Cliente: Porto Petroli Genova S.p.A.	No. Progetto Cliente:	Data di Fine: 12/08/2014		ID Campionatore: 79 mm
Metodo: Campionamento Combinato	Note: PCPT da TOC_BH_CPT_10			

Sondaggio: TOC_BH_10
Località: Porto Petroli, Genova
Foglio: 1 di: 6

Unità A
Sabbia fine limosa molto sciolta, nera (N 2.5) silicea, con tracce di mica.

1.5 m

Unità B
Limo debolmente sabbioso nero (N 2.5), con tracce di conchiglie.

2.0 m

Unità A
Sabbia fine mediamente addensata grigia verde molto scura (10GY 3/1) silicea, con tracce di frammenti di conchiglie e conchiglie.
A 2.35 m: Sabbia calcarea silicea.

da 3.50 a 4.50 m: Sabbia con limo.

da 7.00 a 7.35 m: Limo.

da 9.00 m a 18.00 m: Tracce di materia organica.

Campione	Prof. (m)	Contenuto d'acqua (%)	Peso di volume sommerso determinato (kN/m³)	Peso di volume sommerso misurato (kN/m³)	Indice plasticita' (%)	Contenuto di fini (%) <0.075 mm	Contenuto di carbonati (%)
1 PU	0.5	35.6	8.7			39	
	1.0	45.9	7.6	8.0			7
	1.5	74.1	5.7				
2 PU	2.0	57.5	6.7			52	
	2.5	21.0	10.9	10.1			19
3 PU	3.5	35.4	8.7			12	
	4.0	22.9	10.5				4
4 PU	5.0	49.9	7.2			20	
	5.5	32.5	9.1				3
5 PU	7.0	34.6	8.8	8.5			7
		36.3	8.6				
		24.3	10.3	9.6		52	
	7.5	30.9	9.3	8.5			
6 PU	8.0	30.0	9.4			34	
	8.5	26.6	9.9	8.3			7
		25.8	10.0			41	
7 PU	9.0	39.2	8.3				
	9.5	42.0	8.0				5

CPT1

Data Template: DAPPOLONIA_NEW.GDT Date: 31 ottobre 2014
Database: 14-171-H4.GPJ
Template: BORING LOG AND TEST RESULTS

PP ◆ / ◇; TV ◐ / ▨ LV ■ / □ LVR ■ / □; UU ▲ / △ UUR ▲ / △ FLC ▼ / ▽; FLCR ▼ / ▽; CAUC ◆, CAUE ◇; CIUC ●, CIUE ○ DSS ■ CK0UC ◆; CK0UE ◇; RS ◑

Doc. No. 14-171-H4
Rev. 1 - Ottobre 2014

PROFILO STRATIGRAFICO

D'APPOLONIA
consulting, design, operation & maintenance engineering

Progetto: Indagini Geotecniche Nuovo Terminale Offshore tipo CALM	Numero di Progetto: 14-171	Data di Inizio: 11/08/2014	Coordinate (Roma 1940): E 1,486,806.94 m N 4,918,146.45 m	Prof. Acqua: 14.2 m (Aste di perforaz.)
Cliente: Porto Petroli Genova S.p.A.	No. Progetto Cliente:	Data di Fine: 12/08/2014		ID Campionatore: 79 mm
Metodo: Campionamento Combinato	Note: PCPT da TOC_BH_CPT_10			

Sondaggio: TOC_BH_10
Località: Porto Petroli, Genova
Foglio: 2 di: 6

Unità A
Sabbia fine mediamente addensata grigia verde molto scura (10GY 3/1) silicea, con tracce di frammenti di conchiglie e conchiglie.*(continua)*

19.5 m

PROVE DI CLASSIFICAZIONE: CLASSIFICAZIONE USCS; CONTENUTO D'ACQUA (%); PESO DI VOLUME SOMMERSO DESIDERATO (kN/m³); PESO DI VOLUME SOMMERSO MISURATO (kN/m³); INDICE PLASTICITA' (%); CONTENUTO DI FINI (%) <0.075 mm

CHIM.: CONTENUTO DI CARBONATI (%)

› LIMITE PLASTICO; ‹ LIMITE LIQUIDO; 15 INDICE PLASTICITA' (%); ◇CONTENUTO D'ACQUA; + CONTENUTO DI FINI (%); ⊗ CONTENUTO DI CARBONATI (%); ◕ CONTENUTO DI ORGANICI (%)

OFFSHORE / ONSHORE

RESISTENZA NON DRENATA (kPa): PENETROMETRO TASCABILE; SCISSOMETRO PORTATILE; SCISSOMETRO DA LABORATORIO; UU TRIASSIALE; FALL CONE

ATTRITO LATERALE f_s (MPa); RES. ALLA PUNTA q_c (MPa)

SOVRAPRESSIONE INTERSTIZIALE u_2 (MPa)

DENSITA' RELATIVA D_r (%) (derivata da CPT : Jamiolkowski 1988)

RESISTENZA NON DRENATA S_u (kPa) (derivata da CPT)
N_{kt} = 20
N_{kt} = 15

PROFONDITA' (m)	CAMPIONE	CONTENUTO D'ACQUA (%)	PESO DI VOLUME SOMMERSO DESIDERATO (kN/m³)	PESO DI VOLUME SOMMERSO MISURATO (kN/m³)	CONTENUTO DI FINI (%) <0.075 mm	CONTENUTO DI CARBONATI (%)
10		34.4	8.8	8.1	23	
10.5		47.7	7.4			
11.0		35.7	8.7	7.8	12	3
11.5	8 PU	34.7	8.8		18	
12.0		35.1	8.7	8.2		
12.5		44.2	7.8		15	
13.0	9 PU	36.3	8.6	7.4		
13.5		36.6	8.5			4
14.0		32.2	9.1	7.8	35	
14.5	10 PU	38.9	8.3		18	5
15.0		38.9	8.3			
15.5	11 PU	46.6	7.5	6.6		
16.0		46.6	7.5		35	
16.5						
17.0	12 PU	38.0	8.4		6	
17.5		36.7	8.5	7.9		4
18.0		32.0	9.1			
18.5	13 PU	22.2	10.6	9.1	10	
19.0		36.2	8.6			
19.5		35.9	8.6			2
		32.6	9.0	8.8		
		18.9	11.3	10.4	25	
		34.6	8.8			

CPT1

PP ✦ / ◇; TV ◍ / ▨ LV ■ / □ LVR ■ / □; UU ▲ / △; UUR ▲ / △; FLC ▼ / ▽; FLCR ▼ / ▽; CAUC ◆; CAUE ◇; CIUC ●; CIUE ○; DSS ■; CK0UC ◆; CK0UE ◇; RS ◑

Template: BORING LOG AND TEST RESULTS Database: 14-171 H4.GPJ Data Template: DAPPOLONIA_NEW.GDT Date: 31 ottobre 2014

Doc. No. 14-171-H4
Rev. 1 - Ottobre 2014

PROFILO STRATIGRAFICO

D'APPOLONIA
consulting, design, operation & maintenance engineering

Progetto: Indagini Geotecniche Nuovo Terminale Offshore tipo CALM	Numero di Progetto: 14-171	Data di Inizio: 11/08/2014	Coordinate (Roma 1940): E 1,486,806.94 m N 4,918,146.45 m	Prof. Acqua: 14.2 m (Aste di perforaz.)
Cliente: Porto Petroli Genova S.p.A.	No. Progetto Cliente:	Data di Fine: 12/08/2014		ID Campionatore: 79 mm
Metodo: Campionamento Combinato	Note: PCPT da TOC_BH_CPT_10			

Sondaggio: TOC_BH_10
Località: Porto Petroli, Genova
Foglio: 3 di: 6

Unità A
Sabbia da fine a media con tracce di limo grigio verdastra scura (5GY 4/1) silicea, con molti frammenti di conchiglie.*(continua)*

da 20.90 a 21.35 m: Tracce di materia organica.

22.5 m

Unità A
Ghiaia da media a grossolana con sabbia e limo grigio verdastra (5GY 5/1).

23.0 m

Unità C
Argilla con tracce di sabbia, da molto consistente a dura grigia verdastro scura (5GY 4/1) calcarea, con tracce di frammenti di conchiglie.

CPT1

Campione	Contenuto d'acqua (%)	Peso di volume sommerso desiderato (kN/m³)	Peso di volume sommerso misurato (kN/m³)	Contenuto di fini (%) <0.075 mm	Contenuto di carbonati (%)
14 PU	31.3	9.2	8.3		1
	31.9	9.1			
	19.5	11.1	9.7	7	
15 PU	32.3	9.1	8.4		1
	29.5	9.5		4	
16 PU					
17 PU	44.3	7.7	7.5		
	45.2	7.7		89	
	31.8	9.1	9.8		19
			9.9		
	28.8	9.6			
18 PU	29.8	9.4		96	20
			9.9		
	28.6	9.6			
			10.2	94	
19 PU	30.3	9.4	9.8	90	
	29.3	9.5			22
	30.5	9.3			
			9.8		
20 PU	32.7	9.0	9.3	92	
	34.2	8.8			21
			9.1		
	34.0	8.9			
21 PU	30.4	9.3		68	
			9.4		
	31.8	9.1			
			9.3		
	31.9	9.1			21

Penetrometro tascabile: 78, 217, 295, 280, 355, 385, 353, 292, 297, 317, 320, 373

Scissometro portatile: 90

Template: BORING LOG AND TEST RESULTS Database: 14-171 H4.GPJ Data Template: DAPPOLONIA_NEW.GDT Date: 31 ottobre 2014

PP ◆ / ◇; TV ◐ / ▨ LV ■ / □ LVR ■ / □; UU ▲ / △; UUR ▲ / △; FLC ▼ / ▽; FLCR ▼ / ▽; CAUC ◆, CAUE ◇; CIUC ● CIUE ○ DSS ■ CK0UC ◆; CK0UE ◇; RS ◑

PROFILO STRATIGRAFICO

D'APPOLONIA
consulting, design, operation & maintenance engineering

Progetto: Indagini Geotecniche Nuovo Terminale Offshore tipo CALM	Numero di Progetto: 14-171	Data di Inizio: 11/08/2014	Coordinate (Roma 1940): E 1,486,806.94 m N 4,918,146.45 m	Prof. Acqua: 14.2 m (Aste di perforaz.)
Cliente: Porto Petroli Genova S.p.A.	No. Progetto Cliente:	Data di Fine: 12/08/2014		ID Campionatore: 79 mm
Metodo: Campionamento Combinato	Note: PCPT da TOC_BH_CPT_10			

Sondaggio: TOC_BH_10
Località: Porto Petroli, Genova
Foglio: 4 di: 6

PROFONDITA' (m)	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE	CAMPIONE	IN-SITU TEST	PROVE DI CLASSIFICAZIONE: CLASSIFICAZIONE USCS	CONTENUTO D'ACQUA (%)	PESO DI VOLUME SOMMERSO DESIDERATO (kN/m³)	PESO DI VOLUME SOMMERSO MISURATO (kN/m³)	INDICE PLASTICITA' (%)	CONTENUTO DI FINI (%) <0.075 mm	CHIM.: CONTENUTO DI CARBONATI (%)	LIMITE PLASTICO / LIMITE LIQUIDO / 15 INDICE PLASTICITA' (%) / CONTENUTO D'ACQUA / CONTENUTO DI FINI (%) / CONTENUTO DI CARBONATI (%) / CONTENUTO DI ORGANICI (%) — OFFSHORE / ONSHORE	RESISTENZA NON DRENATA: PENETROMETRO TASCABILE	SCISSOMETRO PORTATILE	SCISSOMETRO DA LABORATORIO	UU TRIASSIALE	FALL CONE	ATTRITO LATERALE f_s (MPa) / RES. ALLA PUNTA q_c (MPa)	SOVRAPRESSIONE INTERSTIZIALE u_2 (MPa)	DENSITA' RELATIVA D_r (%) (derivata da CPT : Jamiolkowski 1988) / RESISTENZA NON DRENATA S_u (kPa) (derivata da CPT) N_{kt} = 20, N_{kt} = 15
30		Unità C Argilla con tracce di sabbia, da molto consistente a dura grigia verdastro scura (5GY 4/1) calcarea, con tracce di frammenti di conchiglie.*(continua)*				30.8	9.3	9.8		91			383						
30.5			22 PU			31.2	9.2	9.8			21		390						
31.0						31.4	9.2	9.2		84									
31.5			23 PU			32.1	9.1	9.7			21		317						
32.0						31.5	9.2	10.0		88			330						
32.5						30.0	9.4						313						
33.0			24 PU			27.4	9.8	10.0		86			343						
33.5						27.8	9.7	9.3			20		343						
34.0						27.8	9.7	9.9					317						
34.5			25 PU		CL	28.1	9.7	9.9			19		313						
35.0		*da 34.95 a 35.55 m: Con tasche di sabbia fine.*				29.5 26.7	9.5 9.9	10.1 9.7	24	70 91						240			
35.5						26.5	9.9						370						
36.0			26 PU			24.0	10.3	10.5		79 84			425						
36.5								10.2											
37.0						24.0	10.3	10.3			17		475						
37.5			27 PU		CL	25.0 24.2	10.1 10.3	10.6	20	86			508						
38.0						23.8	10.4	10.4 9.9		93						229			
38.5						23.5	10.4	10.2			17								
39.0			28 PU			24.2	10.3	10.6		92			413						
39.5						23.8	10.4	10.6			17		457						

Template: BORING LOG AND TEST RESULTS Database: 14-171-H4.GPJ Data Template: DAPPOLONIA_NEW.GDT Date: 31 ottobre 2014

PP ◆ / ◇; TV ◐ / ▨ LV ■ / □ LVR ■ / □; UU ▲ / △; UUR ▲ / △; FLC ▼ / ▽; FLCR ▼ / ▽; CAUC ◆, CAUE ◇; CIUC ● CIUE ○ DSS ■ CK0UC ◆; CK0UE ◇; RS ◑

PROFILO STRATIGRAFICO

Progetto: Indagini Geotecniche Nuovo Terminale Offshore tipo CALM	Numero di Progetto: 14-171	Data di Inizio: 11/08/2014	Coordinate (Roma 1940): E 1,486,806.94 m N 4,918,146.45 m	Prof. Acqua: 14.2 m (Aste di perforaz.)
Cliente: Porto Petroli Genova S.p.A.	No. Progetto Cliente:	Data di Fine: 12/08/2014		ID Campionatore: 79 mm
Metodo: Campionamento Combinato	Note: PCPT da TOC_BH_CPT_10			

Sondaggio: TOC_BH_10

Località: Porto Petroli, Genova

Foglio: 5 di: 6

PROFONDITA' (m) | STRATIGRAFIA | DESCRIZIONE | CAMPIONE | IN-SITU TEST | PROVE DI CLASSIFICAZIONE: CLASSIFICAZIONE USCS; CONTENUTO D'ACQUA (%); PESO DI VOLUME SOMMERSO DESIDERATO (kN/m³); PESO DI VOLUME SOMMERSO MISURATO (kN/m³); INDICE PLASTICITA' (%); CONTENTUTO DI FINI (%) <0.075 mm | CHIM.: CONTENUTO DI CARBONATI (%) | LIMITE PLASTICO; LIMITE LIQUIDO; 15 INDICE PLASTICITA' (%); CONTENUTO D'ACQUA; CONTENUTO DI FINI (%); CONTENUTO DI CARBONATI (%); CONTENUTO DI ORGANICI (%); OFFSHORE; ONSHORE | RESISTENZA NON DRENATA (kPa): PENETROMETRO TASCABILE; SCISSOMETRO PORTATILE; SCISSOMETRO DA LABORATORIO; UU TRIASSIALE; FALL CONE | ATTRITO LATERALE f_s (MPa); RES. ALLA PUNTA q_c (MPa) | SOVRAPRESSIONE INTERSTIZIALE u_2 (MPa) | DENSITA' RELATIVA D_r (%) (derivata da CPT : Jamiolkowski 1988); RESISTENZA NON DRENATA S_u (kPa) (derivata da CPT); N_{kt} = 20; N_{kt} = 15

PROFONDITA' (m)	DESCRIZIONE	CAMPIONE	CLASSIFICAZIONE USCS	CONTENUTO D'ACQUA (%)	PESO DI VOLUME SOMMERSO DESIDERATO (kN/m³)	PESO DI VOLUME SOMMERSO MISURATO (kN/m³)	INDICE PLASTICITA' (%)	CONTENTUTO DI FINI (%) <0.075 mm	CONTENUTO DI CARBONATI (%)	PENETROMETRO TASCABILE	UU TRIASSIALE
40	Unità C Argilla con tracce di sabbia, da molto consistente a dura grigia verdastro scura (5GY 4/1) calcarea, con tracce di frammenti di conchiglie.*(continua)*			22.9	10.5					430	
40.5				22.6	10.6					420	
				25.8	10.0	9.6		92			303
41.0				24.5	10.2	10.6			16	440	
		29 PU		23.8	10.3	10.6				440	
41.5										460	
				24.8	10.2						
42.0				24.2	10.3	10.7	19	88	19	420	
			CL	14.8	12.1	10.8					
42.5				22.3	10.6	10.8		89			251
				23.3	10.4	10.2					
43.0		30 PU		21.8	10.7					437	
										480	
43.5				26.7	9.9	10.3		91		360	
44.0				26.1	10.0	9.7				350	314
		31 PU		27.2	9.8				20		
44.5						10.6				310	
	da 44.60 a 44.70 m: Sabbia fine.			27.1	9.8						
45.0											
			CL	27.9	9.7		18	93		320	
45.5				27.8	9.7					323	
				26.4	9.9	9.7		89		350	230
46.0		32 PU		26.6	9.9				19		
				27.9	9.7					360	
46.5				27.1	9.8	10.6		84		345	
						10.2				350	
47.0				26.4	9.9	9.7			18		301
		33 PU		27.4	9.8	10.2				345	
47.5				28.9	9.6					340	
48.0				27.6	9.7	10.5				345	
			CL	27.1	9.8	9.8	23	85 97		350	294
48.5											
		34 PU		26.7	9.9	9.9			18	355	
49.0				27.4	9.8	10.7				345	
49.5											
			CL	26.2	10.0	9.7	25	97	16	375	277
				26.7	9.9	10.2				355	

Template: BORING LOG AND TEST RESULTS Database: 14-171 H4.GPJ Data Template: DAPPOLONIA_NEW.GDT Date: 31 ottobre 2014

PP ◆ / ◇; TV ⊕ / ⊠ LV ■ / □ LVR ■ / □; UU ▲ / △ UUR ▲ / △ FLC ▼ / ▽; FLCR ▼ / ▽; CAUC ◆, CAUE ◇; CIUC ● CIUE ○ DSS ■ CK0UC ◆; CK0UE ◇; RS ◑

Doc. No. 14-171-H4
Rev. 1 - Ottobre 2014

PROFILO STRATIGRAFICO

D'APPOLONIA
consulting, design, operation & maintenance engineering

Progetto: Indagini Geotecniche Nuovo Terminale Offshore tipo CALM	Numero di Progetto: 14-171	Data di Inizio: 11/08/2014	Coordinate (Roma 1940): E 1,486,806.94 m N 4,918,146.45 m	Prof. Acqua: 14.2 m (Aste di perforaz.)
Cliente: Porto Petroli Genova S.p.A.	No. Progetto Cliente:	Data di Fine: 12/08/2014		ID Campionatore: 79 mm
Metodo: Campionamento Combinato	Note: PCPT da TOC_BH_CPT_10			

Sondaggio: TOC_BH_10
Località: Porto Petroli, Genova
Foglio: 6 di: 6

PROFONDITA' (m)	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE	CAMPIONE	IN-SITU TEST	PROVE DI CLASSIFICAZIONE: CLASSIFICAZIONE USCS	CONTENUTO D'ACQUA (%)	PESO DI VOLUME SOMMERSO DESIDERATO (kN/m³)	PESO DI VOLUME SOMMERSO MISURATO (kN/m³)	INDICE PLASTICITA' (%)	CONTENUTO DI FINI (%) <0.075 mm	CHIM.: CONTENUTO DI CARBONATI (%)	LIMITE PLASTICO / LIMITE LIQUIDO / 15 INDICE PLASTICITA' (%) / CONTENUTO D'ACQUA (OFFSHORE)	CONTENUTO DI FINI (%) / CONTENUTO DI CARBONATI (%) / CONTENUTO DI ORGANICI (%) (ONSHORE)	RESISTENZA NON DRENATA (kPa): PENETROMETRO TASCABILE	SCISSOMETRO PORTATILE	SCISSOMETRO DA LABORATORIO	UU TRIASSIALE	FALL CONE	ATTRITO LATERALE f_s (MPa) / RES. ALLA PUNTA q_c (MPa)	SOVRAPRESSIONE INTERSTIZIALE u_2 (MPa)	DENSITA' RELATIVA D_r (%) (derivata da CPT : Jamiolkowski 1988) / RESISTENZA NON DRENATA S_u (kPa) (derivata da CPT): N_{kt} = 20, N_{kt} = 15
50		Unità C Argilla con tracce di sabbia, da molto consistente a dura grigia verdastro scura (5GY 4/1) calcarea, con tracce di frammenti di conchiglie.*(continua)*	35 PU			23.2	10.4	9.9		90		◇	+	370							
50.5								10.7													
		51.0 m				28.4	9.6					◇		370							
51.0		Fine del sondaggio a 51.0 metri.																			
51.5																					
52.0																					
52.5																					
53.0																					
53.5																					
54.0																					
54.5																					
55.0																					
55.5																					
56.0																					
56.5																					
57.0																					
57.5																					
58.0																					
58.5																					
59.0																					
59.5																					

Template: BORING LOG AND TEST RESULTS Database: 14-171 H4.GPJ Data Template: DAPPOLONIA_NEW.GDT Date: 31 ottobre 2014

PP ✦ / ◇; TV ⊕ / ⊠ LV ■ / □ LVR ■ / □; UU ▲ / △; UUR ▲ / △; FLC ▼ / ▽; FLCR ▼ / ▽; CAUC ◆, CAUE ◇; CIUC ● CIUE ○ DSS ■ CK0UC ◆; CK0UE ◇; RS ◑

Doc. No. 14-171-H4
Rev. 1 - Ottobre 2014

PROFILO STRATIGRAFICO

D'APPOLONIA
consulting, design, operation & maintenance engineering

Progetto: Indagini Geotecniche Nuovo Terminale Offshore tipo CALM	Numero di Progetto: 14-171	Data di Inizio: 06/08/2014	Coordinate (Roma 1940): E 1,486,864.57 m N 4,917,390.32 m	Prof. Acqua: 20.2 m (Aste di perforaz.)
Cliente: Porto Petroli Genova S.p.A.	No. Progetto Cliente:	Data di Fine: 07/08/2014		ID Campionatore: 79 mm
Metodo: Campionamento Continuo	Note:			

Sondaggio: TOC_BH_9
Località: Porto Petroli, Genova
Foglio: 1 di: 5

PROFONDITA' (m)	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE	CAMPIONE	IN-SITU TEST	PROVE DI CLASSIFICAZIONE: CLASSIFICAZIONE USCS	CONTENUTO D'ACQUA (%)	PESO DI VOLUME SOMMERSO DESIDERATO (kN/m³)	PESO DI VOLUME SOMMERSO MISURATO (kN/m³)	INDICE PLASTICITA' (%)	CONTENUTO DI FINI (%) <0.075 mm	CHIM.: CONTENUTO DI CARBONATI (%)	LIMITE PLASTICO / LIMITE LIQUIDO / 15 INDICE PLASTICITA' (%) / CONTENUTO D'ACQUA / CONTENUTO DI FINI (%) / CONTENUTO DI CARBONATI (%) / CONTENUTO DI ORGANICI (%) — OFFSHORE / ONSHORE (0 25 50 75 100)	RESISTENZA NON DRENATA (kPa): PENETROMETRO TASCABILE	SCISSOMETRO PORTATILE	SCISSOMETRO DA LABORATORIO	UU TRIASSIALE	FALL CONE	ATTRITO LATERALE f_s (MPa) (0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5) / RES. ALLA PUNTA q_c (MPa) (0 4 8 12 16 20)	SOVRAPRESSIONE INTERSTIZIALE u_2 (MPa) (-2 -1 0 1 2)	DENSITA' RELATIVA D_r (%) (derivata da CPT : Jamiolkowski 1988) (0 25 50 75 100) / RESISTENZA NON DRENATA S_u (kPa) (derivata da CPT) N_{kt} = 20, N_{kt} = 15 (0 150 300 450 600)
0		Unità A Sabbia fine con limo grigia verdastra molto scura (5GY 3/1) silicea.	1 PU			31.4	9.2	8.4		12		+ ◇							
0.5						31.9	9.1			41	7	⊗ ◇ +							
1.0						42.2	8.0	7.8		22		+ ◇							
1.5			2 PU																
2.0						36.8	8.5			30		+ ◇							
2.5		*Da 2.30 a 5.30 m: Con tracce di conchiglie.*																	
3.0			3 PU			37.1 41.6 41.6 40.8	8.5 8.0 8.0 8.1	7.8 7.8 7.9		25 31		+ ◇							
3.5																			
4.0																			
4.5			4 PU			30.5 33.8	9.3 8.9	7.0 8.5		47	7	⊗ ◇ ◇ +							
5.0		5.3 m				29.0	9.5				6	⊗ ◇							
5.5		Unità B Limo sabbioso grigio verdastro molto scuro (5GY 3/1).																	
6.0			5 PU			44.6	7.7					◇							
6.5						34.4	8.8	8.0		72	6	⊗ ◇ +							
7.0			6 PU			36.9	8.5	7.5			6	⊗ ◇							
7.5						35.1	8.7	8.2			7	⊗ ◇							
8.0						32.7	9.0					◇ +							
8.5		*Da 8.30 a 9.00 m: Con tracce di conchiglie e frammenti di conchiglie.*	7 PU			16.8	11.7	9.6 9.0		68	8	⊗ ◇							
9.0		9.0 m				23.1	10.5			62		◇ +							
9.5		Unità B Limo sabbioso localmente argilloso grigio verdastro molto scuro (5GY 3/1) con tracce di conchiglie e frammenti di conchiglie.	8 PU			36.1 37.0	8.6 8.5	9.7		72	9	◇ + ⊗ ◇							

PP ✦ / ✧; TV ⊕ / ⊠ LV ■ / □ LVR ■ / □; UU ▲ / △ UUR ▲ / △ FLC ▼ / ▽; FLCR ▼ / ▽; CAUC ◆; CAUE ◇; CIUC ●; CIUE ○ DSS ■ CK0UC ◆; CK0UE ◇; RS ◑

Template: BORING LOG AND TEST RESULTS Database: 14-171 H4.GPJ Data Template: DAPPOLONIA_NEW.GDT Date: 31 ottobre 2014

Doc. No. 14-171-H4
Rev. 1 - Ottobre 2014

PROFILO STRATIGRAFICO

D'APPOLONIA
consulting, design, operation & maintenance engineering

Progetto: Indagini Geotecniche Nuovo Terminale Offshore tipo CALM	Numero di Progetto: 14-171	Data di Inizio: 06/08/2014	Coordinate (Roma 1940): E 1,486,864.57 m N 4,917,390.32 m	Prof. Acqua: 20.2 m (Aste di perforaz.)
Cliente: Porto Petroli Genova S.p.A.	No. Progetto Cliente:	Data di Fine: 07/08/2014		ID Campionatore: 79 mm
Metodo: Campionamento Continuo	Note:			

Sondaggio: TOC_BH_9
Località: Porto Petroli, Genova
Foglio: 2 di: 5

Unità B
Limo sabbioso localmente argilloso grigio verdastro molto scuro (5GY 3/1) con tracce di conchiglie e frammenti di conchiglie.*(continua)*

Da 11.50 a 12.80 m: Tracce di materia organica.

13.0 m

Unità B
Limo argilloso da soffice a compatto grigio verdastro molto scuro (5GY 3/1) con tracce di conchiglie e frammenti di conchiglie.

Da 13.80 a 14.40 m: Sabbia limosa.

Da 17.50 a 18.70 m: Tracce di materia organica.

Da 19.60 a 20.30 m: Tracce di materia organica.

Prof. (m)	Campione	CLASSIFICAZIONE USCS	Contenuto d'acqua (%)	Peso di volume sommerso desiderato (kN/m³)	Peso di volume sommerso misurato (kN/m³)	Indice plasticita' (%)	Contenuto di fini (%) <0.075 mm	Chim. Contenuto di carbonati (%)	Penetrometro tascabile	Scissometro portatile	Scissometro da laboratorio	UU triassiale	Fall cone
10	9 PU		36.9	8.5			37						
10.5			42.5	7.9	8.1			11					
11.0			34.3	8.8	8.0		55						
11.5			39.2	8.3				8					
12.0	10 PU		36.3	8.6	8.0		45						
12.5			41.5	8.0									
13.0							69						
13.5	11 PU		32.7	9.0	8.7		73					96	
			35.1	8.7	8.2								
			30.7	9.3	9.2			10					
14.0	12 PU		40.0	8.2	7.9		49						
14.5			35.5	8.7	8.5			9					
15.0	13 PU		43.6	7.8			85						
			42.7	7.9				11					
15.5			38.6	8.3	7.9		53						
16.0			41.1	8.1	7.7								
	14 PU	ML-OL	34.9	8.8	8.4	11	71	9					
16.5			35.1	8.7	8.2							49	
			36.8	8.5	8.2		78						
17.0	15 PU		38.4	8.4	7.9								
17.5			45.1	7.7	7.9		95	8					
			48.4	7.4									
18.0	16 PU		38.7	8.3	7.4		75						
			45.9	7.6	7.5			10					
18.5			39.3	8.3									
19.0			44.0	7.8	7.5		84						
	17 PU		37.7	8.4				11					
19.5			33.7	8.9	8.3							64	
			39.6	8.2	7.3 7.1								
	18 PU		47.8	7.4			82						

PP ✦ / ✧; TV ✪ / ⊠ LV ■ / □ LVR ■ / □; UU ▲ / △ UUR ▲ / △ FLC ▼ / ▽; FLCR ▼ / ▽; CAUC ◆; CAUE ◇; CIUC ●; CIUE ○ DSS ■ CK0UC ◆; CK0UE ◇; RS ◑

Template: BORING LOG AND TEST RESULTS Database: 14-171 H4.GPJ Data Template: DAPPOLONIA_NEW.GDT Date: 31 ottobre 2014

Doc. No. 14-171-H4
Rev. 1 - Ottobre 2014

PROFILO STRATIGRAFICO

D'APPOLONIA
consulting, design, operation & maintenance engineering

Progetto: Indagini Geotecniche Nuovo Terminale Offshore tipo CALM	Numero di Progetto: 14-171	Data di Inizio: 06/08/2014	Coordinate (Roma 1940): E 1,486,864.57 m N 4,917,390.32 m	Prof. Acqua: 20.2 m (Aste di perforaz.)
Cliente: Porto Petroli Genova S.p.A.	No. Progetto Cliente:	Data di Fine: 07/08/2014		ID Campionatore: 79 mm
Metodo: Campionamento Continuo	Note:			

Sondaggio: TOC_BH_9
Località: Porto Petroli, Genova
Foglio: 3 di: 5

Unità B
Limo argilloso da soffice a compatto grigio verdastro molto scuro (5GY 3/1) con tracce di conchiglie e frammenti di conchiglie. *(continua)*

22.0 m

Unità A
Sabbia fine con limo grigia verdastro scura (10GY 3/1) silicea, con tracce di conchiglie e frammenti di conchiglie.

Da 24.50 a 25.00 m: Con tracce di mica.

Campione	Classificazione USCS	Contenuto d'acqua (%)	Peso di volume sommerso determinato (kN/m³)	Peso di volume sommerso misurato (kN/m³)	Indice plasticità (%)	Contenuto di fini (%) <0.075 mm	Chim. Contenuto di carbonati (%)
		36.4	8.6	7.8			8
		44.1	7.8			79	
19 PU	ML-OL	46.2	7.6		8	71	11
		41.2	8.0	7.9			
		38.1	8.4	8.2			
		38.1	8.4			71	
						76	
20 PU		37.1	8.5			58	10
21 PU		32.8	9.0			30	
		27.0	9.8				6
22 PU		32.6	9.0	8.3			6
		38.7	8.3				
23 PU		39.0	8.3			16	2
		37.8	8.4	7.6			
		29.7	9.4			15	
		31.8	9.1	8.1			
24 PU		43.3	7.8				2
		35.2	8.7	8.3			
		31.3	9.2			10	
		24.2	10.3				
25 PU		32.2	9.1			13	
		31.2	9.2	8.8			
		32.5	9.1	8.2			2
		41.7	8.0			64	
		44.5	7.7				

PROVE DI CLASSIFICAZIONE — CHIM. — RESISTENZA NON DRENATA (kPa)

› LIMITE PLASTICO; ‹ LIMITE LIQUIDO; 15 INDICE PLASTICITA' (%); ◇ CONTENUTO D'ACQUA; + CONTENUTO DI FINI (%); ⊗ CONTENUTO DI CARBONATI (%); ◕ CONTENUTO DI ORGANICI (%)
OFFSHORE / ONSHORE
0 25 50 75 100

Penetrometro tascabile; Scissometro portatile; Scissometro da laboratorio; UU triassiale; Fall cone

ATTRITO LATERALE f_s (MPa): 0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5
RES. ALLA PUNTA q_c (MPa): 0 4 8 12 16 20

SOVRAPRESSIONE INTERSTIZIALE u_2 (MPa): -2 -1 0 1 2

DENSITA' RELATIVA D_r (%) (derivata da CPT : Jamiolkowski 1988): 0 25 50 75 100
RESISTENZA NON DRENATA S_u (kPa) (derivata da CPT): N_{kt} = 20; N_{kt} = 15: 0 150 300 450 600

PP ✦ / ◇; TV ◐ / ▨ LV ■ / □ LVR ■ / □; UU ▲ / △; UUR ◢ / ◿; FLC ▼ / ▽; FLCR ▼ / ▽; CAUC ◆, CAUE ◇; CIUC ●, CIUE ○ DSS ■ CK0UC ◆; CK0UE ◇; RS ◑

Template: BORING LOG AND TEST RESULTS Database: 14-171 H4.GPJ Data Template: DAPPOLONIA_NEW.GDT Date: 31 ottobre 2014

Doc. No. 14-171-H4
Rev. 1 - Ottobre 2014

PROFILO STRATIGRAFICO

D'APPOLONIA
consulting, design, operation & maintenance engineering

Progetto: Indagini Geotecniche Nuovo Terminale Offshore tipo CALM	Numero di Progetto: 14-171	Data di Inizio: 06/08/2014	Coordinate (Roma 1940): E 1,486,864.57 m	Prof. Acqua: 20.2 m (Aste di perforaz.)
Cliente: Porto Petroli Genova S.p.A.	No. Progetto Cliente:	Data di Fine: 07/08/2014	N 4,917,390.32 m	ID Campionatore: 79 mm
Metodo: Campionamento Continuo	Note:			

Sondaggio: TOC_BH_9
Località: Porto Petroli, Genova
Foglio: 4 di: 5

PROFONDITA' (m)	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE	CAMPIONE	IN-SITU TEST	PROVE DI CLASSIFICAZIONE: CLASSIFICAZIONE USCS	CONTENUTO D'ACQUA (%)	PESO DI VOLUME SOMMERSO DESIDERATO (kN/m³)	PESO DI VOLUME SOMMERSO MISURATO (kN/m³)	INDICE PLASTICITA' (%)	CONTENUTO DI FINI (%) <0.075 mm	CHIM.: CONTENUTO DI CARBONATI (%)	RESISTENZA NON DRENATA: PENETROMETRO TASCABILE	SCISSOMETRO PORTATILE	SCISSOMETRO DA LABORATORIO	UU TRIASSIALE	FALL CONE
30		Unità A Sabbia fine con limo grigia verdastro scura (10GY 3/1) silicea, con tracce di conchiglie e frammenti di conchiglie.*(continua)*	26 PU			35.7	8.7	8.3								
30.5						31.3	9.2			8						
						29.6	9.4	8.1			6					
31.0																
						32.7	9.0	8.5		8						
31.5			27 PU			37.8	8.4				4					
32.0						29.4	9.5	8.6		8						
32.5		*Da 32.50 a 34.00 m: Tracce di materia organica.*				28.9	9.5									
						26.6	9.9	9.2			2					
33.0			28 PU			27.3	9.8									
33.5						22.5	10.6	9.1		7						
34.0		*Da 34.00 a 34.20 m: Con ciottoli.*				28.6	9.6									
		34.2 m														
34.5		Unità C Argilla consistente con tracce di sabbia grigia verdastro molto scura (10GY 3/1), calcarea, con tracce di conchiglie.				32.2	9.1				48	82	83			
		Da 34.20 a 37.00 m: Con tasche di sabbia.	29 PU					10.7								
35.0						33.3	9.0			92		173	100			
35.5						29.9	9.4					257	95			
								10.1		95		183	100			
36.0			30 PU													
36.5																
						29.9	9.4				14	233	105			
37.0		*Da 37.00 a 41.50 m: Tracce di materia organica.*				19.8	11.1					243	75			
								10.2		93						
37.5			31 PU					10.3				242	125 75			
38.0						28.9	9.6				28	247	95			
38.5						30.6	9.3				18					
								10.6								
39.0								10.0								
			32 PU			31.1	9.2					240	88			
39.5						29.1	9.5	10.5		88						
												243	100			

RESISTENZA NON DRENATA (kPa): ATTRITO LATERALE f_s (MPa) 0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5; RES. ALLA PUNTA q_c (MPa) 0 4 8 12 16 20

SOVRAPRESSIONE INTERSTIZIALE u_2 (MPa) -2 -1 0 1 2

DENSITA' RELATIVA D_r (%) (derivata da CPT : Jamiolkowski 1988) 0 25 50 75 100

RESISTENZA NON DRENATA S_u (kPa) (derivata da CPT) N_{kt} = 20, N_{kt} = 15 0 150 300 450 600

PP ✦ / ◇; TV ⊕ / ⊠ LV ■ / □ LVR ■ / □; UU ▲ / △ UUR ▲ / △ FLC ▼ / ▽; FLCR ▼ / ▽; CAUC ◆, CAUE ◇; CIUC ● CIUE ○ DSS ■ CK0UC ◆; CK0UE ◇; RS ◑

Template: BORING LOG AND TEST RESULTS Database: 14-171 H4.GPJ Data Template: DAPPOLONIA_NEW.GDT Date: 31 ottobre 2014

Doc. No. 14-171-H4
Rev. 1 - Ottobre 2014

PROFILO STRATIGRAFICO

D'APPOLONIA
consulting, design, operation & maintenance engineering

Progetto: Indagini Geotecniche Nuovo Terminale Offshore tipo CALM	Numero di Progetto: 14-171	Data di Inizio: 06/08/2014	Coordinate (Roma 1940): E 1,486,864.57 m N 4,917,390.32 m	Prof. Acqua: 20.2 m (Aste di perforaz.)
Cliente: Porto Petroli Genova S.p.A.	No. Progetto Cliente:	Data di Fine: 07/08/2014		ID Campionatore: 79 mm
Metodo: Campionamento Continuo	Note:			

Sondaggio: TOC_BH_9
Località: Porto Petroli, Genova
Foglio: 5 di: 5

PROFONDITA' (m)	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE	CAMPIONE	IN-SITU TEST	PROVE DI CLASSIFICAZIONE: CLASSIFICAZIONE USCS	CONTENUTO D'ACQUA (%)	PESO DI VOLUME SOMMERSO DESIDERATO (kN/m³)	PESO DI VOLUME SOMMERSO MISURATO (kN/m³)	INDICE PLASTICITA' (%)	CONTENUTO DI FINI (%) <0.075 mm	CHIM.: CONTENUTO DI CARBONATI (%)	LIMITE PLASTICO / LIMITE LIQUIDO / 15 INDICE PLASTICITA' (%) / CONTENUTO D'ACQUA / CONTENUTO DI FINI (%) / CONTENUTO DI CARBONATI (%) / CONTENUTO DI ORGANICI (%) — OFFSHORE / ONSHORE	RESISTENZA NON DRENATA: PENETROMETRO TASCABILE	SCISSOMETRO PORTATILE	SCISSOMETRO DA LABORATORIO	UU TRIASSIALE	FALL CONE	ATTRITO LATERALE f_s (MPa) / RES. ALLA PUNTA q_c (MPa)	SOVRAPRESSIONE INTERSTIZIALE u_2 (MPa)	DENSITA' RELATIVA D_r (%) (derivata da CPT : Jamiolkowski 1988) / RESISTENZA NON DRENATA S_u (kPa) (derivata da CPT) N_{kt} = 20, N_{kt} = 15
40		Unità C Argilla consistente con tracce di sabbia grigia verdastro molto scura (10GY 3/1), calcarea, con tracce di conchiglie.*(continua)* *Da 40.90 a 50.00 m: Molto consistente.*																	
40.5					CH	30.1 29.5	9.4 9.5	10.5 9.2 10.2	25	91 95			255	120		179			
41.0			33 PU					11.1					257	105					
41.5						29.6	9.4				29		262	138					
42.0			34 PU			35.5	8.7	9.6			15		272	100					
42.5						29.4	9.5						325	125					
43.0						30.1	9.4	11.4		92			250	125					
43.5			35 PU			40.4	8.1				21		263	100					
44.0						38.5	8.3	7.7 8.8					258	103					
44.5						37.8	8.4			88			295	103					
45.0			36 PU			42.9 45.2	7.9 7.7	6.8 7.4			12		263	100		179			
45.5						46.1	7.6			94			250	113					
46.0			37 PU			40.2	8.1	9.2		95	16		262	120					
46.5																			
47.0						40.1	8.2												
47.5			38 PU		CH	35.1 32.8 31.6	8.7 9.0 9.2	8.9	32	95 98	15		275	138		356			
48.0			39 PU			23.0	10.5	10.6 8.0			50								
48.5						36.2	8.6			92			355	113					
49.0						32.2	9.1	11.3					347						
49.5			40 PU			31.9	9.1	10.4 9.1						100		129			
		50.0 m								100									

Fine del sondaggio a 50.0 metri.

PP ✦ / ✧; TV ⊕ / ⊠ LV ■ / □ LVR ■ / □; UU ▲ / △; UUR ▲ / △; FLC ▼ / ▽; FLCR ▼ / ▽; CAUC ◆; CAUE ◇; CIUC ●; CIUE ○; DSS ■ CK0UC ◆; CK0UE ◇; RS ◑

Template: BORING LOG AND TEST RESULTS Database: 14-171 H4.GPJ Data Template: DAPPOLONIA_NEW.GDT Date: 31 ottobre 2014

Doc. No. 14-171-H4
Rev. 1 - Ottobre 2014

PROFILO STRATIGRAFICO

D'APPOLONIA
consulting, design, operation & maintenance engineering

Progetto: Indagini Geotecniche Nuovo Terminale Offshore tipo CALM	Numero di Progetto: 14-171	Data di Inizio: 02/08/2014	Coordinate (Roma 1940): E 1,486,891.64 m N 4,917,250.32 m	Prof. Acqua: 21.0 m (Aste di perforaz.)
Cliente: Porto Petroli Genova S.p.A.	No. Progetto Cliente:	Data di Fine: 03/08/2014		ID Campionatore: 79 mm
Metodo: Campionamento Combinato	Note:			

Sondaggio: TOC_BH_6
Località: Porto Petroli, Genova
Foglio: 1 di: 3

Unità A
Sabbia fine limosa grigia molto scura verdastra (5GY 3/1) silicea, con tracce di conchiglie.

Unità A
Sabbia fine limosa grigia molto scura verdastra (5GY 3/1), silicea, con tracce di conchiglie, con livelli di limo sabbioso.

Unità B
Limo argilloso con sabbia grigio verdastro molto scuro (5GY 3/1) con tracce di conchiglie e di frammenti di conchiglie, con tracce di materia organica.

PROFONDITA' (m)	CAMPIONE	CONTENUTO D'ACQUA (%)	PESO DI VOLUME SOMMERSO DESIDERATO (kN/m³)	PESO DI VOLUME SOMMERSO MISURATO (kN/m³)	CONTENUTO DI FINI (%) <0.075 mm	CONTENUTO DI CARBONATI (%)
0	1 PU	41.4	8.0		17	
0.5		38.1	8.4	8.7		6
1.0		37.2	8.5		39	
1.5	2 PU	40.0	8.2	8.3	18	
2.0		46.0	7.6	7.4	44	
2.5		43.6	7.8	7.5		10
2.6 m		45.9	7.6	7.4		
		38.6	8.3	8.7		
3.0		31.4	9.2		42	
3.5	3 PU	37.7	8.4		31	
4.0		32.2	9.1	9.6		7
4.5		32.2	9.1		52	
5.0	4 PU	37.2	8.5		37	
5.5		36.0	8.6		36	7
6.0		33.3	9.0		46	
6.5	5 PU	35.6	8.7	8.6	43	
7.0		36.3	8.6			8
7.5					56	
8.0	6 PU	35.8	8.6			
8.5		35.4	8.7		27	
9.0		27.2	9.8	8.6		7
9.0 m		40.9	8.1	9.5	49	
9.5	7 PU	35.9	8.6	9.1		8
		38.0	8.4		62	

PROVE DI CLASSIFICAZIONE: CLASSIFICAZIONE USCS; CONTENUTO D'ACQUA (%); PESO DI VOLUME SOMMERSO DESIDERATO (kN/m³); PESO DI VOLUME SOMMERSO MISURATO (kN/m³); INDICE PLASTICITA' (%); CONTENUTO DI FINI (%) <0.075 mm

CHIM.: CONTENUTO DI CARBONATI (%)

› LIMITE PLASTICO; ‹ LIMITE LIQUIDO; 15 INDICE PLASTICITA' (%); ◇ CONTENUTO D'ACQUA; + CONTENUTO DI FINI (%); ⊗ CONTENUTO DI CARBONATI (%); ◓ CONTENUTO DI ORGANICI (%)
OFFSHORE / ONSHORE
0 25 50 75 100

RESISTENZA NON DRENATA (kPa): PENETROMETRO TASCABILE; SCISSOMETRO PORTATILE; SCISSOMETRO DA LABORATORIO; UU TRIASSIALE; FALL CONE

ATTRITO LATERALE f_s (MPa): 0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5
RES. ALLA PUNTA q_c (MPa): 0 4 8 12 16 20

SOVRAPRESSIONE INTERSTIZIALE u_2 (MPa): -2 -1 0 1 2

DENSITA' RELATIVA D_r (%) (derivata da CPT : Jamiolkowski 1988): 0 25 50 75 100
RESISTENZA NON DRENATA S_u (kPa) (derivata da CPT)
N_{kt} = 20
N_{kt} = 15
0 150 300 450 600

PP ✦ / ✧; TV ⊕ / ⊠ LV ■ / □ LVR ■ / □; UU ▲ / △ UUR ▲ / △ FLC ▼ / ▽; FLCR ▼ / ▽; CAUC ◆; CAUE ◇; CIUC ●; CIUE ○ DSS ■ CK0UC ◆; CK0UE ◇; RS ◑

Template: BORING LOG AND TEST RESULTS Database: 14-171 H4.GPJ Data Template: DAPPOLONIA_NEW.GDT Date: 31 ottobre 2014

Doc. No. 14-171-H4
Rev. 1 - Ottobre 2014

PROFILO STRATIGRAFICO

D'APPOLONIA
consulting, design, operation & maintenance engineering

Progetto: Indagini Geotecniche Nuovo Terminale Offshore tipo CALM	Numero di Progetto: 14-171	Data di Inizio: 02/08/2014	Coordinate (Roma 1940): E 1,486,891.64 m	Prof. Acqua: 21.0 m (Aste di perforaz.)
Cliente: Porto Petroli Genova S.p.A.	No. Progetto Cliente:	Data di Fine: 03/08/2014	N 4,917,250.32 m	ID Campionatore: 79 mm
Metodo: Campionamento Combinato	Note:			

Sondaggio: TOC_BH_6
Località: Porto Petroli, Genova
Foglio: 2 di: 3

PROFONDITA' (m) | STRATIGRAFIA | DESCRIZIONE | CAMPIONE | IN-SITU TEST | PROVE DI CLASSIFICAZIONE: CLASSIFICAZIONE USCS; CONTENUTO D'ACQUA (%); PESO DI VOLUME SOMMERSO DESIDERATO (kN/m³); PESO DI VOLUME SOMMERSO MISURATO (kN/m³); INDICE PLASTICITA' (%); CONTENUTO DI FINI (%) <0.075 mm | CHIM.: CONTENUTO DI CARBONATI (%) | LIMITE PLASTICO; LIMITE LIQUIDO; 15 INDICE PLASTICITA' (%); CONTENUTO D'ACQUA; CONTENUTO DI FINI (%); CONTENUTO DI CARBONATI (%); CONTENUTO DI ORGANICI (%); OFFSHORE; ONSHORE | RESISTENZA NON DRENATA (kPa): PENETROMETRO TASCABILE; SCISSOMETRO PORTATILE; SCISSOMETRO DA LABORATORIO; UU TRIASSIALE; FALL CONE | ATTRITO LATERALE f_s (MPa); RES. ALLA PUNTA q_c (MPa) | SOVRAPRESSIONE INTERSTIZIALE u_2 (MPa) | DENSITA' RELATIVA D_r (%) (derivata da CPT : Jamiolkowski 1988); RESISTENZA NON DRENATA S_u (kPa) (derivata da CPT); N_{kt} = 20; N_{kt} = 15

Prof. (m)	Campione	USCS	Contenuto d'acqua (%)	Peso di volume sommerso desiderato (kN/m³)	Peso di volume sommerso misurato (kN/m³)	Indice plasticità (%)	Contenuto di fini (%) <0.075 mm	Contenuto di carbonati (%)	Penetrometro tascabile	Scissometro portatile	Scissometro da laboratorio	UU triassiale	Fall cone
10			39.3	8.3			95						
10.5			37.4	8.5	7.8								
11			39.9	8.2			82						
11.0		CL				9	70						
11.5	8 PU		35.3	8.7	7.5			7					
			35.6	8.7									
12			32.4	9.1	7.3		66						
12.0													
12.5			36.2	8.6									
	9 PU		35.8	8.6	8.4		80	7					
13													
13.0			45.0	7.7									
13.5			34.9	8.8	7.7		95						
			40.5	8.1									
14					10.6		73						
14.0	10 PU		41.0	8.1				10					
14.5			37.0	8.5			81						
			36.3	8.6									
15		CL				10	60						
15.0			35.3	8.7	8.1			9					
15.5			39.4	8.2									
	11 PU						89						
16			35.5	8.7									
16.0			35.2	8.7	7.3		72						
16.5			40.3	8.1									
17													
17.0	12 PU		39.0	8.3				6					
17.5			33.6	8.9	8.3								
18													
18.0			37.6	8.4					20	11			
							47						
18.5			40.5	8.1				7					
19	13 PU		37.0	8.5	7.5								
19.0													
			36.3	8.6	7.8		97		43	37			
19.5			38.6	8.3	8.8		98						

Unità B
Limo argilloso con sabbia grigio verdastro molto scuro (5GY 3/1) con tracce di conchiglie e di frammenti di conchiglie, con tracce di materia organica.*(continua)*

Da 19.20 a 19.70 m: Argilla da poco consinstente a consistente, (10 GY 3/1), grigio verdastro molto scuro.

PP ✦ / ◇; TV ⊕ / ⊠ LV ■ / □ LVR ■ / □; UU ▲ / △; UUR ▲ / △; FLC ▼ / ▽; FLCR ▼ / ▽; CAUC ◆; CAUE ◇; CIUC ●; CIUE ○; DSS ■; CK0UC ◆; CK0UE ◇; RS ◑

Template: BORING LOG AND TEST RESULTS Database: 14-171 H4.GPJ Data Template: DAPPOLONIA_NEW.GDT Date: 31 ottobre 2014

Doc. No. 14-171-H4
Rev. 1 - Ottobre 2014

PROFILO STRATIGRAFICO

D'APPOLONIA
consulting, design, operation & maintenance engineering

Progetto: Indagini Geotecniche Nuovo Terminale Offshore tipo CALM	Numero di Progetto: 14-171	Data di Inizio: 02/08/2014	Coordinate (Roma 1940): E 1,486,891.64 m N 4,917,250.32 m	Prof. Acqua: 21.0 m (Aste di perforaz.)
Cliente: Porto Petroli Genova S.p.A.	No. Progetto Cliente:	Data di Fine: 03/08/2014		ID Campionatore: 79 mm
Metodo: Campionamento Combinato	Note:			

Sondaggio: TOC_BH_6
Località: Porto Petroli, Genova
Foglio: 3 di: 3

PROFONDITA' (m)	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE	CAMPIONE	IN-SITU TEST	PROVE DI CLASSIFICAZIONE: CLASSIFICAZIONE USCS	CONTENUTO D'ACQUA (%)	PESO DI VOLUME SOMMERSO DESIDERATO (kN/m³)	PESO DI VOLUME SOMMERSO MISURATO (kN/m³)	INDICE PLASTICITA' (%)	CONTENUTO DI FINI (%) <0.075 mm	CHIM.: CONTENUTO DI CARBONATI (%)	LIMITE PLASTICO / LIMITE LIQUIDO / 15 INDICE PLASTICITA' (%) / CONTENUTO D'ACQUA / CONTENUTO DI FINI (%) / CONTENUTO DI CARBONATI (%) / CONTENUTO DI ORGANICI (%) — OFFSHORE / ONSHORE	RESISTENZA NON DRENATA (kPa): PENETROMETRO TASCABILE	SCISSOMETRO PORTATILE	SCISSOMETRO DA LABORATORIO	UU TRIASSIALE	FALL CONE	ATTRITO LATERALE f_s (MPa) / RES. ALLA PUNTA q_c (MPa)	SOVRAPRESSIONE INTERSTIZIALE u_2 (MPa)	DENSITA' RELATIVA D_r (%) (derivata da CPT : Jamiolkowski 1988) / RESISTENZA NON DRENATA S_u (kPa) (derivata da CPT) N_{kt} = 20, N_{kt} = 15
20		Unità B Limo argilloso con sabbia grigio verdastro molto scuro (5GY 3/1) con tracce di conchiglie e di frammenti di conchiglie, con tracce di materia organica.*(continua)*	14 PU		CL	39.4 40.9	8.2 8.1	7.1 7.5	17	97	8					24			
20.5						43.8	7.8			86									
21.0			15 PU			30.0	9.4			80									
21.5						47.0	7.5												
22.0						40.6	8.1	8.1			11								
22.5			16 PU			40.6	8.1	8.3											
23.0						49.1	7.3				10								
23.5						46.1	7.6			63									
24.0			17 PU			38.5	8.3			47									
24.5						38.4	8.3	8.0											
25.0		25.5 m				32.5	9.1				9								
25.5		Unità A Sabbia fine limosa grigia veradstra molto scura (5GY 3/1) silicea, con tracce di conchiglie e tracce di materia organica.	18 PU			41.7	8.0			29									
26.0						41.7	8.0				7								
26.5						26.8	9.9	9.6		37									
27.0			19 PU			27.9	9.7			42									
27.5						36.2	8.6												
28.0						32.7	9.0	9.3			3								
28.5			20 PU			34.6	8.8			37									
29.0						37.9	8.4	7.6											
29.5		29.8 m				35.9	8.6				3								
						31.4	9.2	8.6		13									
		Fine del sondaggio a 29.8 metri.																	

Template: BORING LOG AND TEST RESULTS Database: 14-171 H4.GPJ Data Template: DAPPOLONIA_NEW.GDT Date: 31 ottobre 2014

PP ◆ / ◇; TV ⊕ / ⊠ LV ■ / □ LVR ■ / □; UU ▲ / △ UUR ▲ / △ FLC ▼ / ▽; FLCR ▼ / ▽; CAUC ◆; CAUE ◇; CIUC ● CIUE ○ DSS ■ CK0UC ◆; CK0UE ◇; RS ◑