



COMUNE DI BORDIGHERA

PALAZZO DEL PARCO RISTRUTTURAZIONE COMPLESSO IMMOBILIARE

Via Vittorio Emanuele di Savoia 172 - 18012 Bordighera (IM)

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO

Ing. Massimo Filipponi

Pizza A. Diaz, 1 - 2013 Milano

PROPONENTE

Immobiliare ANGST S.r.l.

Sede legale: Piazza Diaz, 1 - 20123 Milano

Unità locale: V.le Italia, 572 - 20099 Sesto San Giovanni (MI)

PROGETTAZIONE E COORDINAMENTO:



tectoo

TECTOO S.R.L. - Arch. Susanna Scarabicchi
Viale Italia 572 - 20099 Sesto San Giovanni (MI)

MANAGEMENT COMPANY

Bizzi & Partners
Engineering

Sede legale: Piazza Diaz, 1 - 20123 Milano

Unità locale: V.le Italia, 572 - 20099 Sesto San Giovanni (MI)



tectoo

ARCHITETTONICO

TECTOO S.r.l.
Viale Italia 572 - 20099 Sesto San Giovanni (MI)
Arch. Susanna Scarabicchi



IMPIANTI E ACUSTICA PASSIVA

UNITED CONSULTING S.r.l.
Via Thaon di Revel, 21 - 20159 Milano
Ing. Adriano Spoldi



STRUTTURE

MILAN INGEGNERIA S.r.l.
Via Thaon di Revel, 21 - 20159 Milano
Ing. Maurizio Milan



PREVENZIONE INCENDI

GAE engineering S.r.l.
Corso G. Marconi, 20 - 10125 Torino
Ing. Giuseppe Gaspare Amaro



GEOLOGIA E MONITORAGGI

Studio Associato Delucchi & Maldotti
Via Santuario N.S. della Guardia 31
Dott. Luca Maldotti



OPERE A VERDE

LAND ITALIA S.r.l.
Via Varese, 16 - 20121 Milano
Arch. Andreas Kipar



RESPONSABILE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE (CSP)

Romeo Safety Italia s.r.l.
Via Imperia, 25 - 20142 Milano
P.I. Damiano Romeo

PROGETTO ESECUTIVO

(art. 23, comma 3, Decreto Legislativo n.50 del 18 aprile 2016)

RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA, SISMICA E IDROGEOLOGICA

Data	22.02.2018			Descrizione	Prima Emissione		Revisione	00
Nome Elaborato	BDG_A01_PE_S_MLN_002-003_00			Nome File .rvt	-		Scala	-
BDG	A01	PE	S	MLN	002	003	00	
Codice Commessa	Codice Opera	Livello di Progettazione	Disciplina	Competenze	Tipo	Elaborato	Revisione	



**RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA, SISMICA E
IDROGEOLOGICA CON DETERMINAZIONE
DEL MODELLO GEOTECNICO DEL TERRENO
PRESSO IL PALAZZO DEL PARCO NEL COMUNE DI
BORDIGHERA (IM), TRA VIA I MAGGIO E VIA ROBERTO**



COMMITTENTE : ALEANDRI S.P.A.

PAVIA, FEBBRAIO 2016



INDICE

PREMESSA.....	3
INQUADRAMENTO GEOLOGICO – IDROGEOLOGICO - GEOMORFOLOGICO	4
METODOLOGIA DI ESECUZIONE DELLE INDAGINI	5
CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI	8
ANALISI DELLE AZIONI SISMICHE.....	9

PREMESSA

La presente relazione contiene gli esiti di un'indagine geognostica eseguita nel Gennaio 2016 da Geoser S.r.l. su incarico di Aleandri S.p.A. sui terreni sui quali insiste il Palazzo del Parco, situato nel Comune di Bordighera (IM) compreso tra Via Roberto e Via I Maggio, per il quale sono in previsione l'intera demolizione e la costruzione ex novo della struttura.

Il programma delle indagini inizialmente previsto è stato affinato nel corso dell'avanzamento dei lavori di comune accordo con il Committente ed è consistito nell'esecuzione di 2 sondaggi a carotaggio continuo, correlati dall'esecuzione una serie di prove SPT, dal prelievo di campioni rimaneggiati sottoposti in seguito ad analisi di laboratorio, nell'installazione di 1 piezometro e nell'esecuzione di 1 stendimento MASW per la caratterizzazione sismica.

L'indagine, svolta in ottemperanza a quanto previsto dalla normativa del D.M. 14/01/2008, è stata finalizzata principalmente alla definizione delle caratteristiche stratigrafiche e del modello geotecnico e sismico dei terreni sui quali insiste la struttura.

Fanno parte della relazione tecnica i seguenti allegati:

1. Planimetria con ubicazione delle indagini
2. Stratigrafie dei sondaggi
3. Elaborati di laboratorio sui campioni di terreno
4. Stendimento sismico
5. Documentazione fotografica

Riferimenti Normativi

Norme Tecniche per le Costruzioni - 14 Gennaio 2008.

Circolare LL.PP. 617 – 2009

INQUADRAMENTO GEOLOGICO – IDROGEOLOGICO - GEOMORFOLOGICO

L'area in esame è nel centro cittadino di Bordighera (IM), ad una quota indicativa di 5 m. s.l.m. ed è compresa tra Via Vittorio Emanuele a Sud, Via I Maggio a Ovest e Via Roberto ad Est.

I terreni indagati appartengono ai depositi del Quaternario, ad alluvioni recenti di fondovalle e costiere fluvio marine, talora terrazzate in vari ordini, a granulometria prevalentemente ghiaiosa o sabbiosa-limosa, in taluni casi particolarmente costipate.

Si tratta dei depositi alluvionali più o meno recenti, ma comunque oramai estranei all'evoluzione e alla dinamica dei corsi d'acqua attuali. La granulometria è molto varia e passa da quella del ciottolo a quella del limo.

A livello morfologico l'area d'interesse si mostra pianeggiante ed è stata soggetta ad attività antropica; in questa situazione la circolazione idrica riceve principalmente apporto dai torrenti presenti in loco.

Durante l'esecuzione dei sondaggi e successivamente alla posa del piezometro **la falda è stata misurata a -4,00 m nel Pz1; questo valore può comunque variare durante l'anno soprattutto in funzione delle precipitazioni.**

METODOLOGIA DI ESECUZIONE DELLE INDAGINI

Sondaggi a carotaggio continuo

La campagna di sondaggi è stata eseguita utilizzando una sonda perforatrice idraulica Geomarc GM 1000, montata su mezzo gommato.



Sonda perforatrice idraulica Geomarc GM 1000

La sonda perforatrice idraulica utilizza un sistema di perforazione a rotazione, alimentato da una testa idraulica, che fornisce ad una batteria di aste il movimento rotatorio e da pistoni idraulici, che danno la spinta necessaria per l'avanzamento.

Le caratteristiche tecniche della sonda utilizzata sono riassunte nella **Tabella 1** seguente:

Velocità di rotazione	30 ÷ 520 Rpm
Coppia massima	1100 Kgm
Spinta	6300 Kg
Tiro	9000 Kg
Pompa Triplex	200 l/min.

Tabella 1: principali caratteristiche tecniche sonda Geomarc GM 1000

Come utensile per la perforazione ed il recupero dei campioni di terreno sono stati utilizzati carotieri semplici.

Il carotiere semplice è un utensile di perforazione formato da un cilindro alla base del quale si trova una corona dentata tagliente.

Di seguito sono elencate le caratteristiche dei carotieri utilizzati:

Diametro esterno ϕ_{est}	Diametro interno ϕ_{int}	Lunghezza utile	Corona
Semplice 101 mm	83 mm	100 ÷ 150 cm	Widia

Tabella 2: caratteristiche dei carotieri utilizzati

Per sostenere le pareti del foro è stata utilizzata una batteria di rivestimenti provvisori costituiti da tubi in acciaio infissa con l'ausilio di acqua e con le caratteristiche evidenziate nella **Tabella 3** di seguito.

diametro esterno ϕ_{est}	Diametro interno ϕ_{int}	Lunghezza spezzoni
127 mm	107 mm	150 cm

Tabella 3: caratteristiche del tubo di rivestimento utilizzato

Il materiale carotato è stato riposto in apposite cassette catalogatrici, fotografato (vedi documentazione fotografica in allegato 5) e descritto dal geologo abilitato che ha redatto le tabelle stratigrafiche (vedi stratigrafie in allegato 2).

Piezometro

Il sondaggio S01 è stato attrezzato con tubo piezometrico da 2" per il monitoraggio dell'eventuale presenza della falda.

Il piezometro è caratterizzato da un tubo aperto in PVC del diametro di 2", cieco da 0 a -15,00 m e fessurato -15,00 m a -30,00 m, isolato superiormente da un tampone impermeabile (bentonite) per evitare l'infiltrazione di acque superficiali; la parte fenestrata è stata circondata con materiale filtrante costituito da ghiaietto calibrato.

Una volta raggiunta la quota prevista con il rivestimento provvisorio, l'installazione del piezometro è avvenuta con la posa in opera delle tubazioni cieche e fessurate (vedi schema riportato nella **stratigrafia**), la posa del dreno, la cementazione e l'esecuzione del chiusino esterno a protezione della sommità del piezometro.

Il materiale granulare inserito nell'intercapedine foro-tubo filtro è integralmente siliceo e naturalmente arrotondato, con diametro selezionato tra 2 e 3 mm, in correlazione con la tipologia di fessurazione presente nel tubo filtro.

SPT

Al fine di poter caratterizzare geotecnicamente il terreno indagato sono stati eseguiti 5 SPT in ciascuno dei 2 fori d'indagine a varie profondità (vedi stratigrafie in allegato 2).

La prova di penetrazione standard (SPT) consiste nel misurare il numero di colpi N necessari ad infiggere per un tratto di 30 cm (1 piede) un campionatore avente diametro esterno 51 mm (2 pollici), spessore di 16 mm e lunghezza, complessiva di scarpa e raccordo alle aste, di 813 mm; per l'infissione viene utilizzata una massa battente di 63,5 Kg (140 libbre) che cade da una altezza di 76,2 cm (30 pollici), corrispondente ad un lavoro di 0,5 KJ per colpo. In terreni ghiaiosi la scarpa tagliente viene sostituita da una punta conica con diametro di 51 mm e angolo al vertice di 60°.

Le norme codificate dalla A.G.I. prevedono la misurazione della resistenza ogni 15 cm fino alla infissione dell'attrezzo per 45 cm. In tali norme viene fissato un limite massimo di 50 colpi per i primi 15 cm e di 100 colpi per gli altri 30; la velocità di prova viene invece stabilita ad un ritmo di percussione compreso tra 10 e 25 colpi al minuto. I valori degli SPT, utilizzati per definire i principali parametri geotecnici, sono riportati in forma numerica nelle stratigrafie allegate.

CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI

L'esecuzione dei sondaggi ha permesso di fornire una diretta schematizzazione della successione stratigrafica locale e di caratterizzare dal punto di vista geotecnico i terreni attraversati.

Tutte le prove effettuate hanno rilevato la presenza dal piano di inizio delle indagini di un unico strato incoerente sabbioso-ghiaioso localmente limoso marrone (**Alluvioni fluvio-marine**).

I valori adottati come rappresentativi delle caratteristiche geotecniche dei terreni investigati sono quelli consigliati da diversi Autori (Peck, Hanson e Thornburn, 1953; K. Terzaghi e R.B. Peck, 1976; G. Sanglerat, 1979; J.E. Bowles, 1982) e sono stati definiti in modo moderatamente cautelativo.

I valori di angolo d'attrito dei vari materiali carotati sono stati dedotti attraverso la correlazione proposta dalla Japan Road Association (1990) per cui:

$$\Phi = 15 + (15 \times N_{spt})^{0.5}$$

E' stata quindi riconosciuta un'unica unità geotecniche avente le seguenti caratteristiche meccaniche:

- **SABBIA E GHIAIA MARRONE LOCALMENTE LIMOSA da mediamente a ben addensato**

$$\Phi = 30^{\circ}-33^{\circ}$$

$$\gamma = 17-18 \text{ kN/m}^3$$

dove Φ = angolo di attrito del materiale ($^{\circ}$);
 γ = peso di volume secco (kN/m^3)

ANALISI DELLE AZIONI SISMICHE

Il Decreto Ministeriale del 14 Gennaio 2008 “Norme Tecniche per le Costruzioni” impone la verifica delle azioni sismiche sulle nuove costruzioni.

Per la scelta dei parametri progettuali, vista l'importanza dell'opera, abbiamo assegnato al manufatto una vita nominale V_n (2.4.1 - NTC2008) maggiore di 50 anni e una classe d'uso “IV” (2.4.2 – NTC2008). Ne consegue che il periodo di riferimento V_r per le azioni sismiche è pari a $V_n \times C_u$ (coefficiente d'uso = 2 per classe d'uso IV) = 100 anni.



L'azione sismica di progetto tiene inoltre conto della categoria di sottosuolo di riferimento (3.2.2 – NTC2008); sono previste cinque classi di terreni, identificabili sulla base delle caratteristiche stratigrafiche e delle proprietà geotecniche rilevate nei primi 30 metri, e definite dai seguenti parametri: velocità delle onde S, numero colpi SPT e/o coesione non drenata.

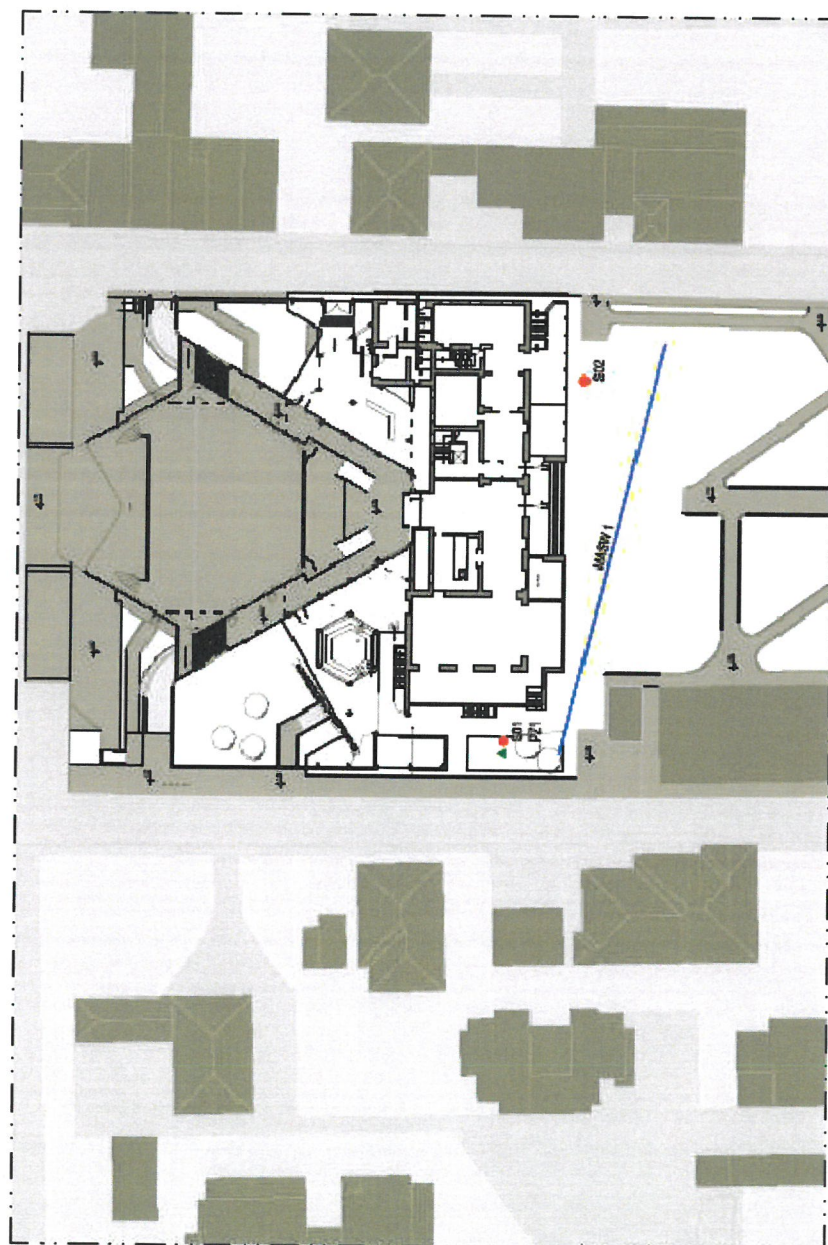
Rispetto le norme tecniche per le costruzioni (DM 14 gennaio 2008, ex DM 14 settembre 2005), il sito rientra nella **categoria C** “Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine molto consistenti” con valori del VS_{30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s”, nello specifico 332 m/s.

Come condizione topografica al contorno, dovrà essere considerata la categoria T1, propria dei terreni appartenenti a superfici pianeggianti e pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i < 15^\circ$.

ALLEGATO 1

PLANIMETRIA CON UBICAZIONE DELLE INDAGINI

**PALAZZO DEL PARCO
BORDIGHERA**



PLANIMETRIA

SCALA 1:500

LEGENDA

- SONDAGGI GEOGNOSTICI Prof. 30 m
- ▲ PIEZOMETRO Prof. 30 m
- INDAGNE SISMICA MASW

**INDIVIDUAZIONE POSIZIONE
INDAGINI GEOGNOSTICHE**

ALLEGATO 2

STRATIGRAFIE DEI SONDAGGI E PROVA DI PERMEABILITA'

Committente: Aleandri S.p.A.

Località: Bordighera (IM) - Palazzo del Parco

Data inizio/fine: 18.01.16/20.01.16

Attrezzatura: Geomarc GM1000

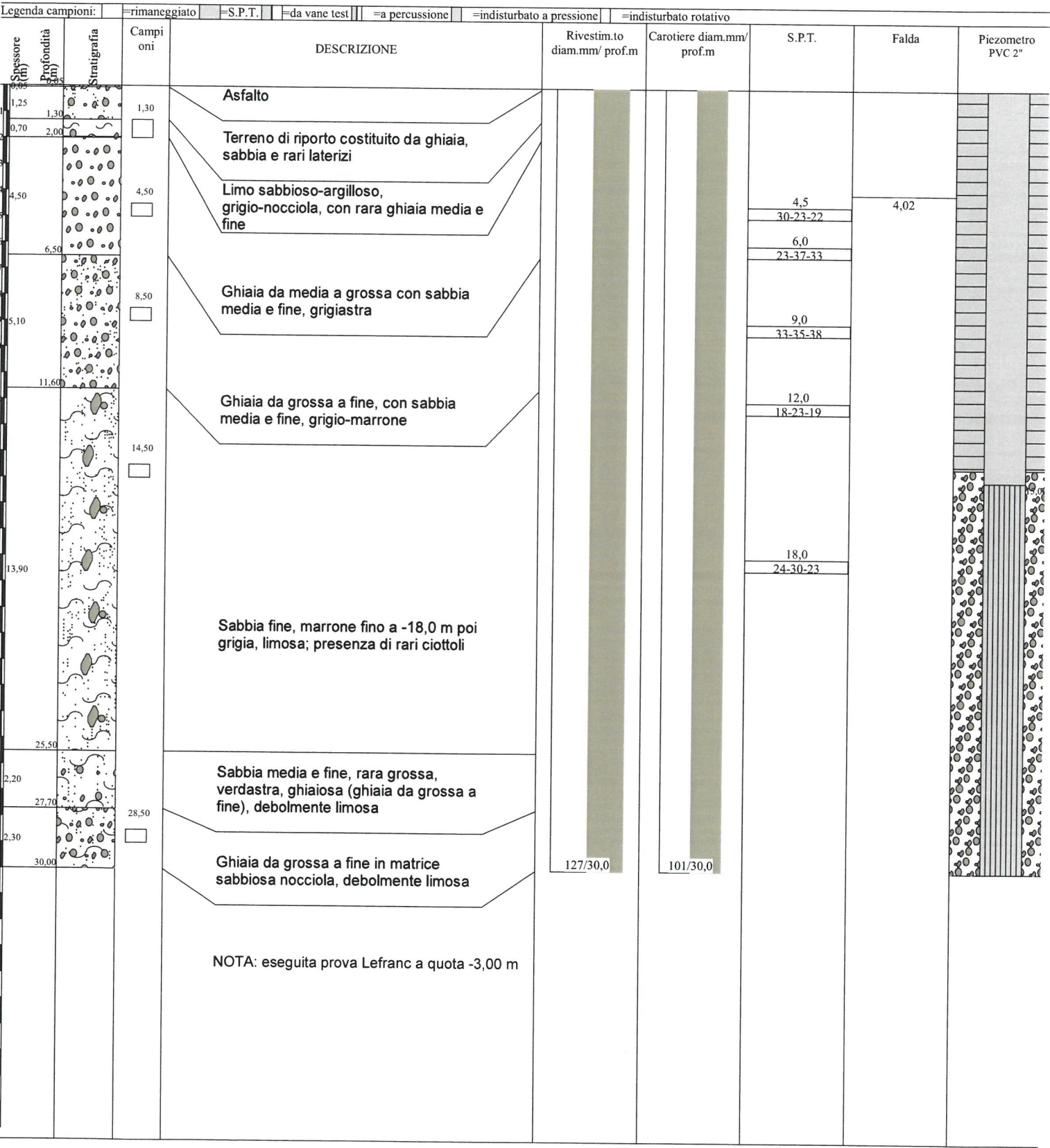
Lunghezza perforazione (m): 30,0

Inclinazione: 0°

Quota del p.c. s.l.m.(m): -

Sigla: S01/PZ1

Scala 1:200



GEOSER S.r.l.

Via Basilicata 11 - Pavia
www.geoser.com

Committente: Aleandri S.p.A.

Località: Bordighera (IM) - Palazzo del Parco

Data inizio/fine: 20.01.16/22.01.16

Attrezzatura: Geomarc GM1000

Lunghezza perforazione (m): 30,0

Inclinazione: 0°

Quota del p.c. s.l.m.(m): -

Sigla: S02

Scala 1:200

Legenda campioni:		=rimaneggiato	=S.P.T.	=da vane test	=a percussione	=indisturbato a pressione	=indisturbato rotativo				
Spessore (m)	Profondità (m)	Stratigrafia	Campioni	DESCRIZIONE			Rivestim.to diam.mm/ prof.m	Carotiere diam.mm/ prof.m	S.P.T.	Falda	
0,95	1,00			Asfalto							
0,70	1,70			Terreno di riporto costituito da ghiaia, sabbia e laterizi							
			3,00	Sabbia media e fine, grigio-nocciola, ghiaiosa, debolmente limosa					4,5 27-24-23	4,1	
									6,0 22-41-37		
9,10			7,50	Ghiaia da fine a grossa e sabbia grigiastria, localmente debolmente limosa; da -7,50 a -8,00 m sabbia limosa grigia					10,0 35-40-38		
			16,50	Sabbia fine, nocciola-marrone, limosa; presenza di rarissimi ciottoli					15,0 22-24-20		
9,20									18,0 18-20-26		
			20,00	Sabbia media e fine, grigia, e ghiaia da grossa a fine in matrice limosa; locale presenza di ciottoli							
5,00											
			25,00	Ghiaia da grossa a fine con sabbia grigio-nocciola, limosa							
5,00											
			30,00				127/30,0	101/30,0			

PROVA DI PERMEABILITA' LEFRANC A CARICO COSTANTE

COMMESSA CG-001-16

COMMITTENTE ALEANDRI S.p.A.

CANTIERE DI Bordighera (IM) Palazzo del Parco DATA 18.01.16

SONDAGGIO N° S01

PROVA N° 1

Diametro tubo rivestimento = 127 mm

Profondità foro da p.c. = 3,00 m

Profondità rivestimento da p.c. = 2,50 m

Sporgenza testa tubo rivestimento da p.c. = 0 m

Livello statico di falda = ASSENTE

Lunghezza del tratto di foro lasciato scoperto dal rivestimento = 0,50 m

Diametro del tratto di foro in prova = 101 mm

Livello stabilizzato dell'acqua nel rivestimento all'inizio della prova rispetto a p.c. = 0 m

Tempo	Lettura (l)	Differenza (l)	Tempo	Lettura (l)	Differenza (l)
0	642	-	8'	809	21
1'	661	19	9'	829	20
2'	682	21	10'	848	19
3'	704	22	12'	888	40
4'	725	21	15'	950	62
5'	745	20	20'	1047	97
6'	766	21	25'	1145	98
7'	788	22	30'	1244	99

$$K = 7,90 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$$

ALLEGATO 3

ANALISI DI LABORATORIO SUI CAMPIONI DI TERRENO

**Studio MM S.r.l.**

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it**Committente:****ALEANDRI S.p.A.****Prove geotecniche di laboratorio****Materiali:**Terreno – Campione rimaneggiato
S01 PZ1 (1.30 - 2.00 m)Terreno – Campione rimaneggiato
S01 PZ1 (4.50 - 5.00 m)Terreno – Campione rimaneggiato
S01 PZ1 (8.50 - 9.00 m)Terreno – Campione rimaneggiato
S01 PZ1 (14.50 - 15.00 m)Terreno – Campione rimaneggiato
S01 PZ1 (28.50 - 29.00 m)Terreno – Campione rimaneggiato
S02 (3.00 - 3.50 m)Terreno – Campione rimaneggiato
S02 (7.50 - 8.00 m)Terreno – Campione rimaneggiato
S02 (16.50 - 17.00 m)Terreno – Campione rimaneggiato
S02 (20.00 - 20.50 m)**Cantiere:**

Palazzo del Parco

Località:

Bordighera (IM)

Verbale di consegna N°:

GEE_038-2016



Studio MM S.r.l.
Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Pagina 1 di 1

Mod Gt 404.1 - Rev 5 del 15/02/12

**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SETACCIATURA (ASTM D 422/63)**

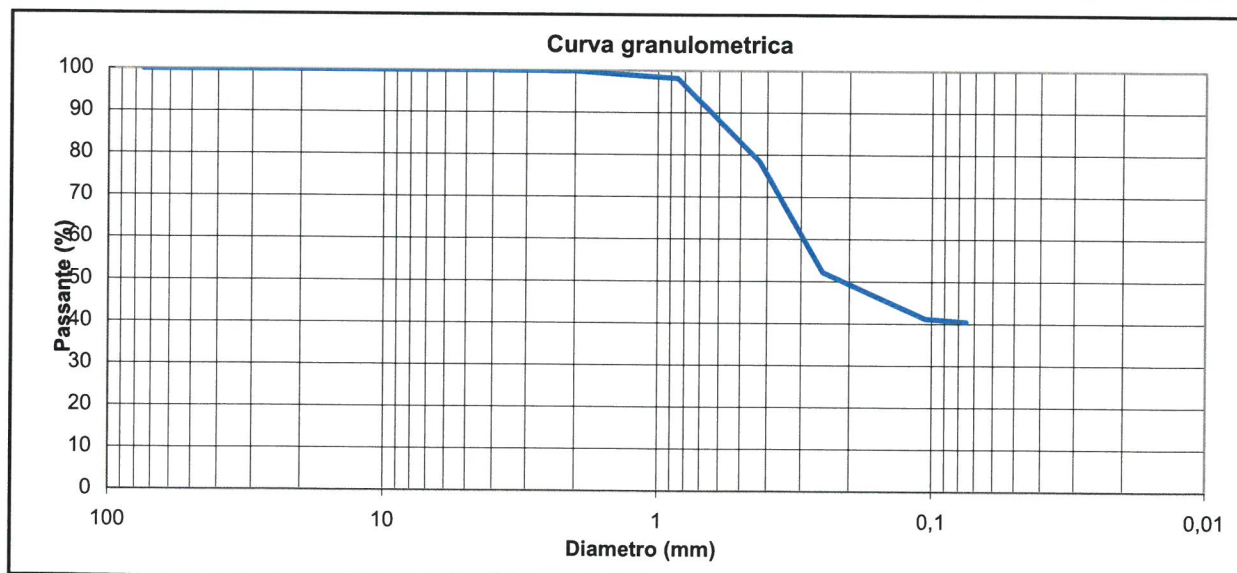
Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_G1	Accettazione N°	038/2016
Committente	ALEANDRI S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno - Campione rimaneggiato		
Identificazione campione	S01 PZ1 (1.30 -2.00 m)		
Cantiere/Opera	Palazzo del Parco - Bordighera (IM)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
01/02/2016	01/02/2016	02/02/2016 - 05/02/2016	09/02/2016

Massa totale essicata M1 (g)	326,1
Massa totale essicata M2 (g)	194,9
Massa essicata dei fini rimossi con il lavaggio M1-M2 (g)	131,2
Materiale nel recipiente di fondo P (g)	0,9

Setacci	Trattenuto	Trattenuto	Passante
mm	g	%	%
75	0,0	0,0	100,0
50	0,0	0,0	100,0
37,5	0,0	0,0	100,0
25	0,0	0,0	100,0
19	0,0	0,0	100,0
9,5	0,0	0,0	100,0
4,75	0,0	0,0	100,0
2,0	0,6	0,2	99,8
0,85	5,4	1,8	98,2
0,425	64,6	21,6	78,4
0,250	85,5	47,9	52,1
0,106	35,4	58,7	41,3
0,075	2,5	59,5	40,5

% Fini passanti allo staccio 0,075 mm

40,5



Lo Sperimentatore

Alex Grandini
Dott. Alex Grandini

La Direzione Tecnica
Studio tecnologico M & M
Consulenza materie prime e prove materiali
Dott. Geol. Mazzoni Michele

Strumentazione utilizzata per la prova

Stacci a lamiera perforata Glenammer sieves (Cod. int. SL50-C, SL25-C, SL19-C, SL4.75-C), stacci a rete Tecnotest (Cod. int. SR37500-C, SR9500-C, SR2000-C, SR425-C, SR250-C, SR106-C, SR75-C) e SIMCERLAB (Cod. int. SR850-C)

Note

Studio MM S.r.l. Soc. unipersonale - P.IVA 02417780349 Iscr. C.C.I.A.A. n. 236371 Cap. soc. € 10.000,00 i.v.

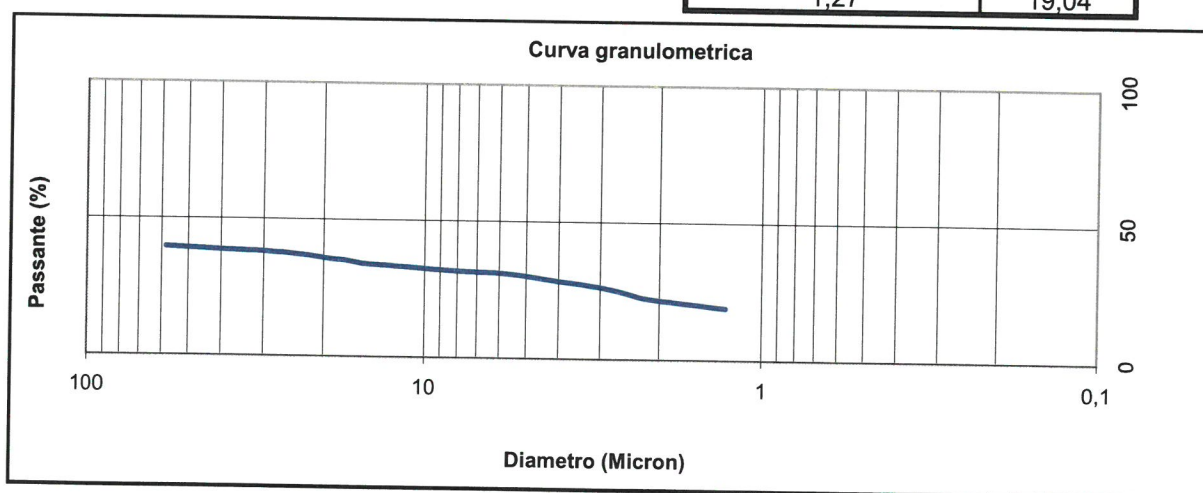


**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D 422/63)**

Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_D1	Accettazione N°	038/2016
Committente	ALEANDRI S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno - Campione rimaneggiato		
Identificazione campione	S01 PZ1 (1.30 -2.00 m)		
Cantiere/Opera	Palazzo del Parco - Bordighera (IM)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
01/02/2016	01/02/2016	02/02/2016 - 05/02/2016	09/02/2016

Massa iniziale secca	100,53
Massa trattenuta al vaglio ASTM n°200 secca	59,79
Passante %	40,53

Diametro equivalente dei grani (Micron)	Passante (%)
58,24	39,67
41,48	38,88
29,54	38,08
24,29	37,29
21,18	36,50
19,07	35,70
17,46	35,39
16,27	34,59
15,28	34,12
11,26	33,01
8,04	31,74
5,72	30,94
4,12	28,56
2,97	26,18
2,46	23,80
2,16	22,22
1,27	19,04



Lo Sperimentatore <i>Alex Orlandini</i> Dott. Alex Orlandini	La Direzione Tecnica Studio tecnologico M & M Consulenza materie prime e prove materiali Dott. Michele Mazzoni
Strumentazione utilizzata per la prova	Setaccio a rete -Tecnatest 0,075 mm (Codice interno SR75-C) Vasca termostatica (Codice interno DT01-C) Densimetro (Codice interno DT02) Agitatore (Codice interno AG03)

NOTA TECNICA A COMMENTO DEI CERTIFICATI:

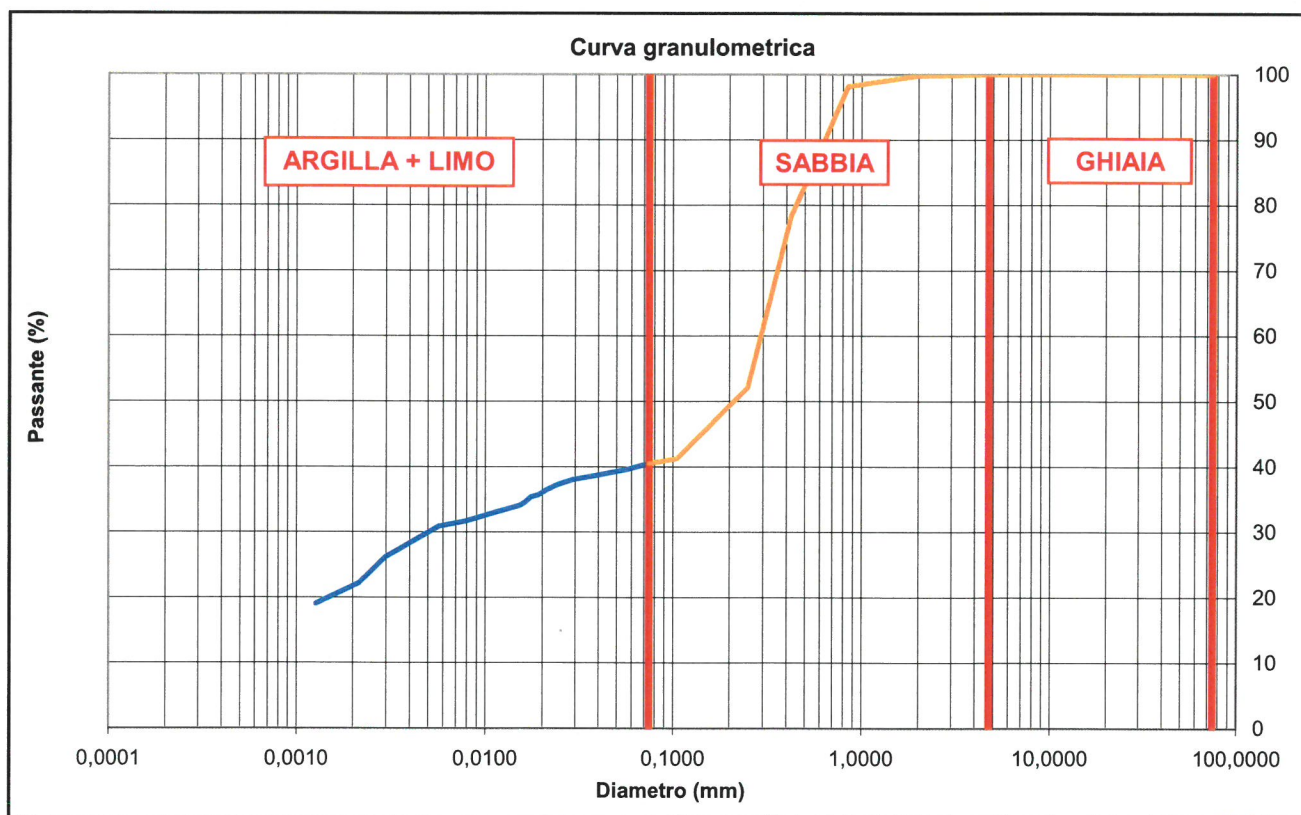
Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_G1	Data emissione	09/02/2016
Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_D1	Data emissione	09/02/2016

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n° 7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

Classificazione granulometrica (ASTM D2488-84)

Passante al setaccio ASTM N°10 (%)	99,8
Passante al setaccio ASTM N°40 (%)	78,4
Passante al setaccio ASTM N°200 (%)	40,5

Frazione Ciottolosa (%)	0,0
Frazione Ghiaiosa (%)	0,0
Frazione Sabbiosa (%)	59,5
Frazione Limosa e Argillosa (%)	40,5



Note:

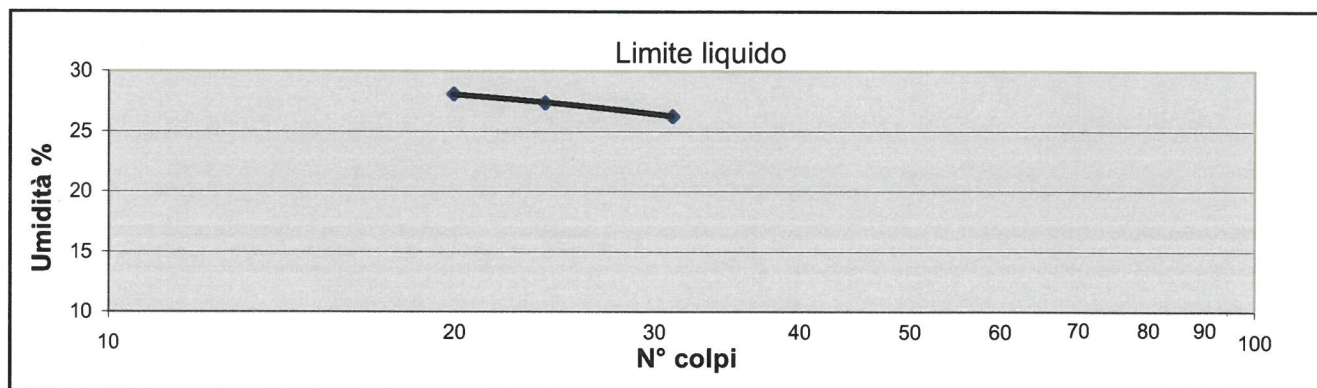
% Argilla (Racc. AGI 1990): 21,65

**Determinazione dei limiti di Atterberg (CNR UNI 10014)**

Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_LIM1	Accettazione N°	038/2016
Committente	ALEANDRI S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno - Campione rimaneggiato		
Identificazione campione	S01 PZ1 (1.30 -2.00 m)		
Cantiere/Opera	Palazzo del Parco - Bordighera (IM)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
01/02/2016	01/02/2016	02/02/2016 - 05/02/2016	09/02/2016

Limite Liquido

Provino	Massa umida + capsula	Massa secca + capsula	Massa capsula	Massa netta secca	Contenuto in acqua	Chiusura solco
(n°)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)	n° colpi
1	50,87	45,47	26,24	19,23	28,1	20
2	56,46	50,02	26,48	23,54	27,3	24
3	52,37	46,86	25,89	20,97	26,3	31

**Limite Plastico**

Provino	Massa umida + capsula	Massa secca + capsula	Massa capsula	Massa netta secca	Contenuto in acqua
(n°)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)
1	33,55	32,67	26,44	6,22	14,2

Limite Liquido	Limite Plastico	Indice di Plasticità
%	%	%
27	14	13

Lo Sperimentatore

Dott. Alex Onlandini

La Direzione Tecnica

Studio tecnologico M & M

Consulenza materie prime e prove materiali

Dott. Geol. Mazzoni Michele

Strumentazione utilizzata per la prova

Attrezzatura per limite di liquidità e di plasticità (Codice interno CU02)

Note

NOTA TECNICA A COMMENTO DEI RAPPORTI DI PROVA:

Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_G1	Data emissione	09/02/2016
Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_LIM1	Data emissione	09/02/2016

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n° 7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (CNR UNI 10006)

	Risultati prove
Passante setaccio ASTM n°10 (%)	99,8
Passante setaccio ASTM n°40 (%)	78,4
Passante setaccio ASTM n°200 (%)	40,5
Limite Liquido	27
Indice Plastico	13
Indice di Gruppo	2

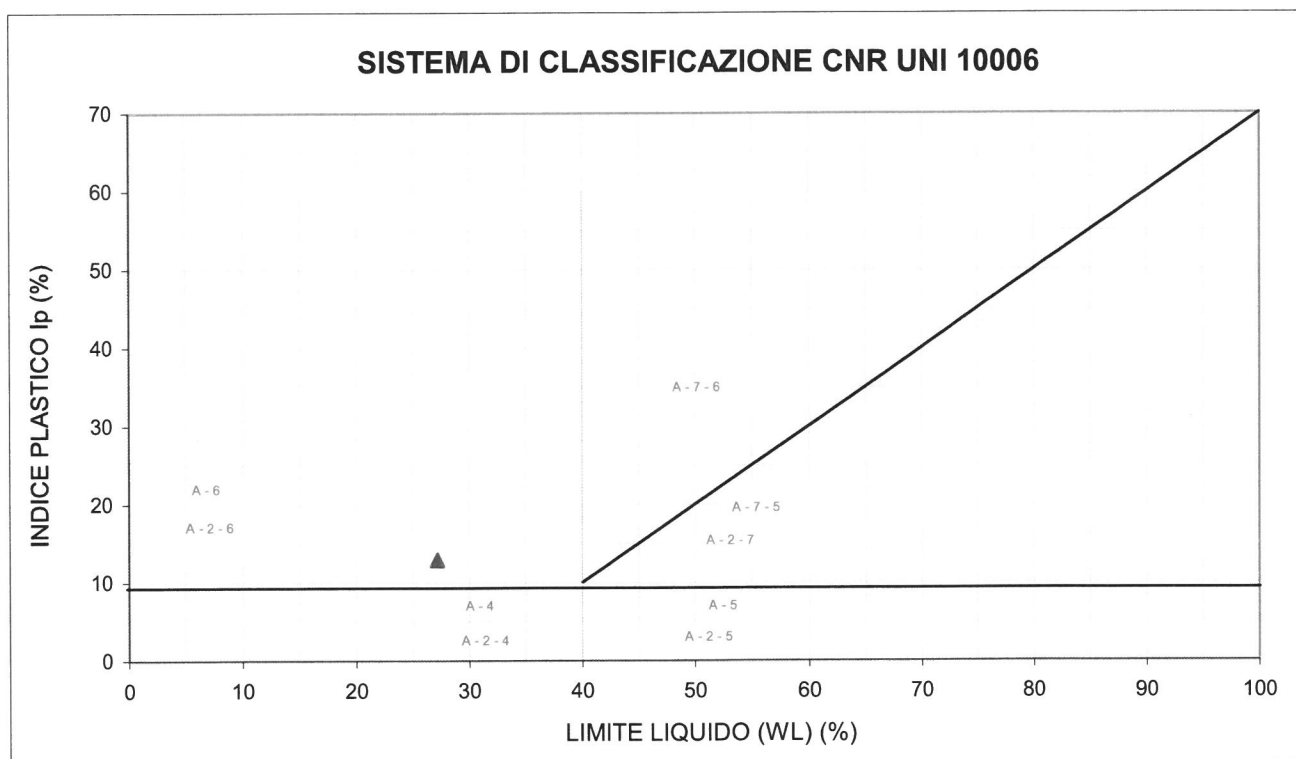


Grafico 1: Proiezione del campione nel sistema di classificazione CNR UNI 10006

Gruppo di classificazione	A 6
----------------------------------	------------



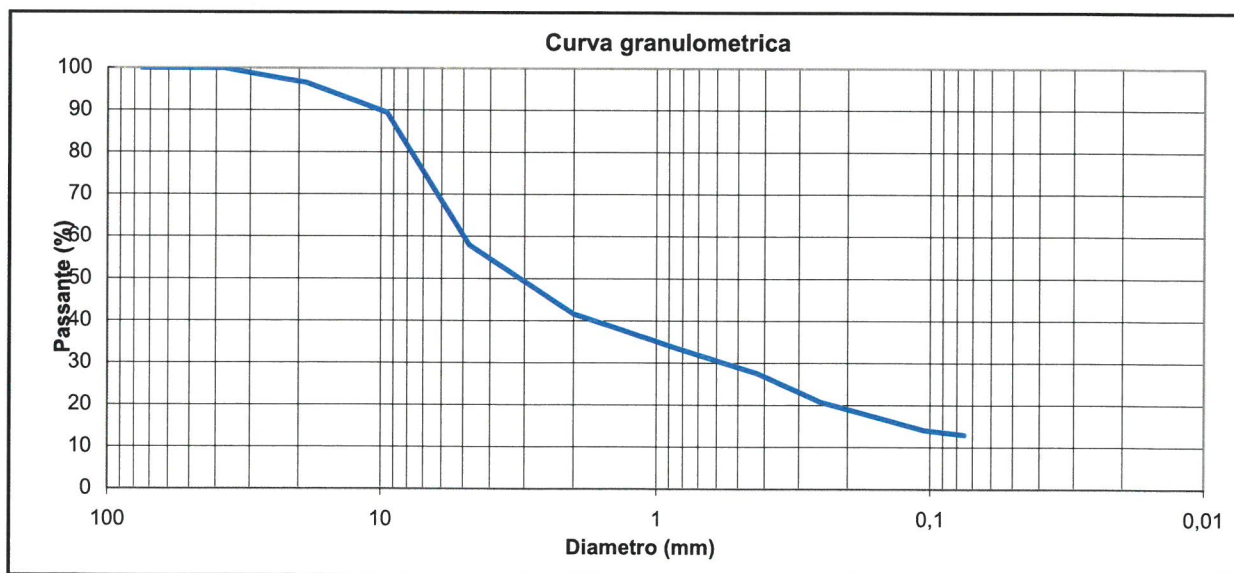
**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SETACCIATURA (ASTM D 422/63)**

Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_G2	Accettazione N°	038/2016
Committente	ALEANDRI S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno - Campione rimaneggiato		
Identificazione campione	S01 PZ1 (4.50 -5.00 m)		
Cantiere/Opera	Palazzo del Parco - Bordighera (IM)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
01/02/2016	01/02/2016	02/02/2016 - 05/02/2016	09/02/2016

Massa totale essicata M1 (g)	1498,9
Massa totale essicata M2 (g)	1309,6
Massa essicata dei fini rimossi con il lavaggio M1-M2 (g)	189,3
Materiale nel recipiente di fondo P (g)	4,9

Setacci	Trattenuto	Trattenuto	Passante
mm	g	%	%
75	0,0	0,0	100,0
50	0,0	0,0	100,0
37,5	0,0	0,0	100,0
25	31,3	2,1	97,9
19	20,1	3,4	96,6
9,5	107,7	10,6	89,4
4,75	471,6	42,1	57,9
2,0	243,8	58,3	41,7
0,85	121,1	66,4	33,6
0,425	90,2	72,4	27,6
0,250	102,3	79,3	20,7
0,106	98,3	85,8	14,2
0,075	17,3	87,0	13,0

% Fini passanti allo staccio 0,075 mm 13,0



Lo Sperimentatore

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica
Studio tecnologico M & M
Consulenza materie prime e prove materiali
Dott. Geol. Mazzoni Michele

Strumentazione utilizzata per la prova

Stacci a lamiera perforata Glenammer sieves (Cod. int. SL50-C, SL25-C, SL19-C, SL4.75-C), stacci a rete Tecnotest (Cod. int. SR37500-C, SR9500-C, SR2000-C, SR425-C, SR250-C, SR106-C, SR75-C) e SIMCERLAB (Cod. int. SR850-C)

Note

Studio MM S.r.l. Soc. unipersonale - P.IVA 02417780349 Iscr. C.C.I.A.A. n. 236371 Cap. soc. € 10.000,00 i.v.



Studio MM S.r.l.
Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Pagina 1 di 1

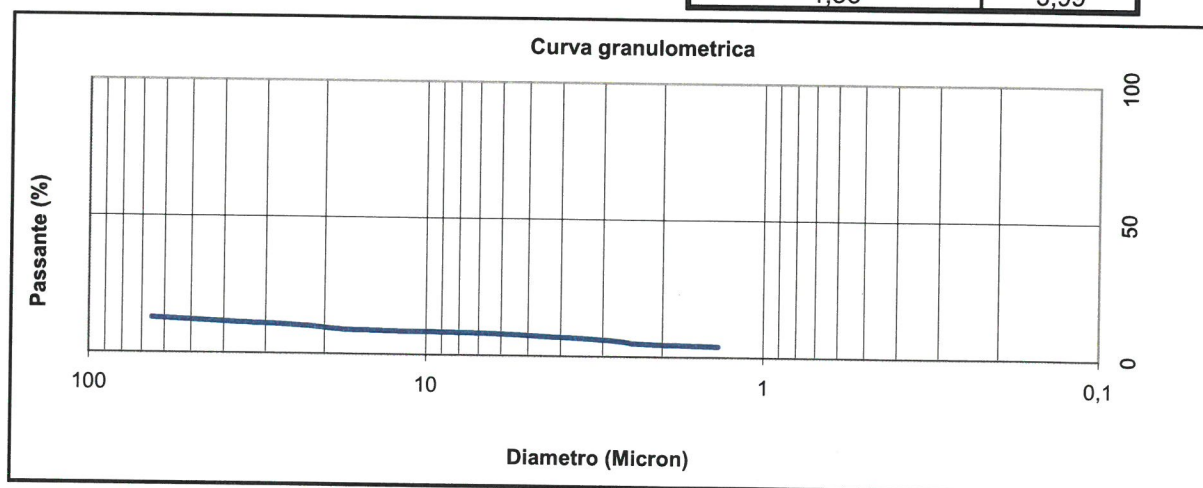
Mod Gt 404.2 - Rev 5 del 15/02/12

**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D 422/63)**

Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_D2	Accettazione N°	038/2016
Committente	ALEANDRI S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno - Campione rimaneggiato		
Identificazione campione	S01 PZ1 (4.50 -5.00 m)		
Cantiere/Opera	Palazzo del Parco - Bordighera (IM)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
01/02/2016	01/02/2016	02/02/2016 - 05/02/2016	09/02/2016

Massa iniziale secca	200,10
Massa trattenuta al vaglio ASTM n°200 secca	174,00
Passante %	13,04

Diametro equivalente dei grani (Micron)	Passante (%)
65,38	12,76
46,76	11,96
33,43	11,16
27,45	10,76
23,90	10,36
21,49	9,97
19,72	9,57
18,35	9,17
17,22	8,93
12,63	8,61
8,96	8,37
6,37	7,97
4,55	7,18
3,25	6,38
2,68	5,58
2,34	4,78
1,36	3,99



La Sperimentatore <i>Alex Orlando</i> Dott. Alex Orlando	La Direzione Tecnica Studio tecnologico M & M Consulenza materie prime e prove materiali Dott. Michele Mazzoni
Strumentazione utilizzata per la prova	Setaccio a rete - Tecnotest 0,075 mm (Codice interno SR75-C) Vasca termostatica (Codice interno DT01-C) Densimetro (Codice interno DT02) Agitatore (Codice interno AG03)

NOTA TECNICA A COMMENTO DEI CERTIFICATI:

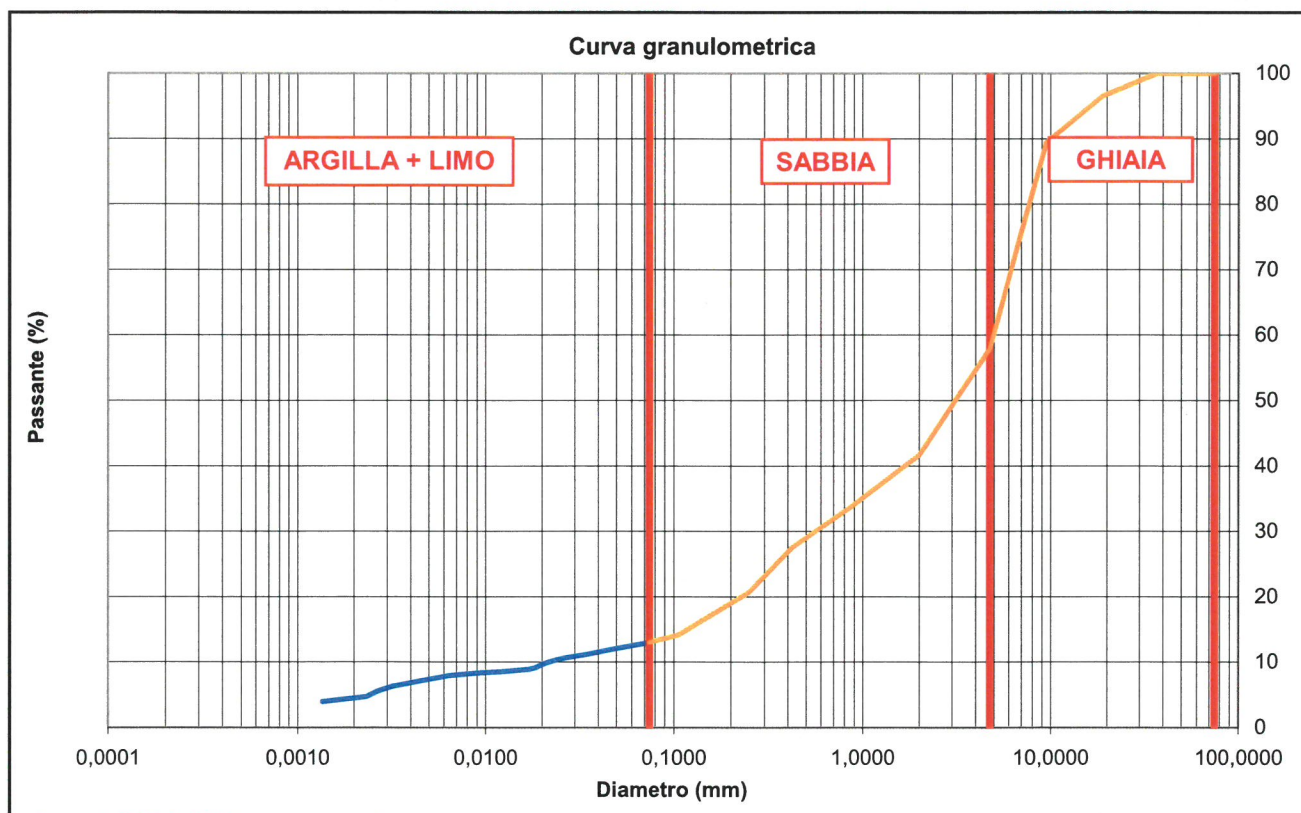
Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_G2	Data emissione	09/02/2016
Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_D2	Data emissione	09/02/2016

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n° 7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

Classificazione granulometrica (ASTM D2488-84)

Passante al setaccio ASTM N°10 (%)	41,7
Passante al setaccio ASTM N°40 (%)	27,6
Passante al setaccio ASTM N°200 (%)	13,0

Frazione Ciottolosa (%)	0,0
Frazione Ghiaiosa (%)	42,1
Frazione Sabbiosa (%)	44,9
Frazione Limosa e Argillosa (%)	13,0



Note:

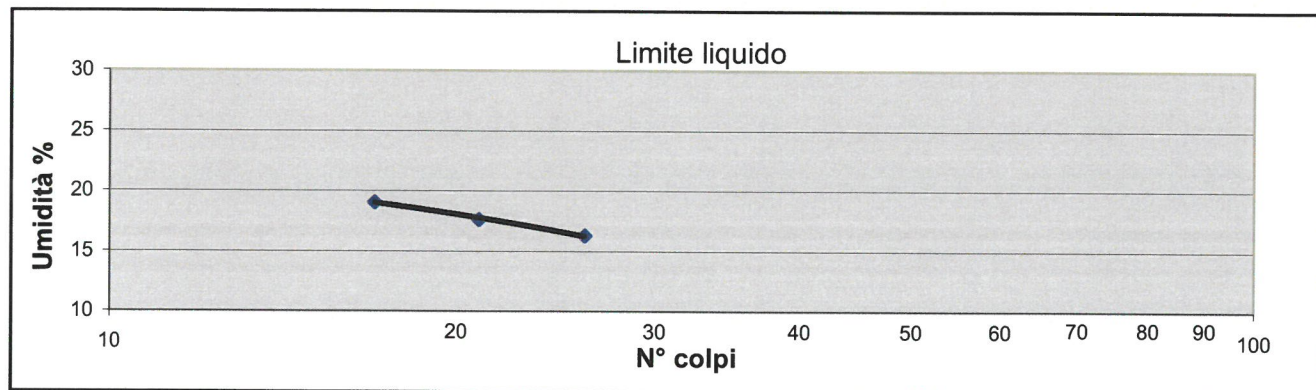
% Argilla (Racc. AGI 1990): 4,51

**Determinazione dei limiti di Atterberg (CNR UNI 10014)**

Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_LIM2	Accettazione N°	038/2016
Committente	ALEANDRI S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno - Campione rimaneggiato		
Identificazione campione	S01 PZ1 (4.50 -5.00 m)		
Cantiere/Opera	Palazzo del Parco - Bordighera (IM)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
01/02/2016	01/02/2016	02/02/2016 - 05/02/2016	09/02/2016

Limite Liquido

Provino	Massa umida + capsula	Massa secca + capsula	Massa capsula	Massa netta secca	Contenuto in acqua	Chiusura solco
(n°)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)	n° colpi
1	54,57	50,05	26,35	23,70	19,1	17
2	58,66	54,17	26,59	27,58	16,3	26
3	51,34	47,39	24,96	22,43	17,6	21

**Limite Plastico**

Provino	Massa umida + capsula	Massa secca + capsula	Massa capsula	Massa netta secca	Contenuto in acqua
(n°)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)
1	-	-	-	-	n.d.

Limite Liquido	Limite Plastico	Indice di Plasticità
%	%	%
17	n.d.	N.P.

Lo Sperimentatore

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica

Studio tecnologico M & M

Consulenza materie prime e prove materiali

Dott. Geol. Mazzoni Michele

Strumentazione utilizzata per la prova

Attrezzatura per limite di liquidità e di plasticità (Codice interno CU02)

Note

NOTA TECNICA A COMMENTO DEI RAPPORTI DI PROVA:

Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_G2	Data emissione	09/02/2016
Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_LIM2	Data emissione	09/02/2016

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n° 7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (CNR UNI 10006)

	Risultati prove
Passante setaccio ASTM n°10 (%)	41,7
Passante setaccio ASTM n°40 (%)	27,6
Passante setaccio ASTM n°200 (%)	13,0
Limite Liquido	17
Indice Plastico	N.P.
Indice di Gruppo	0

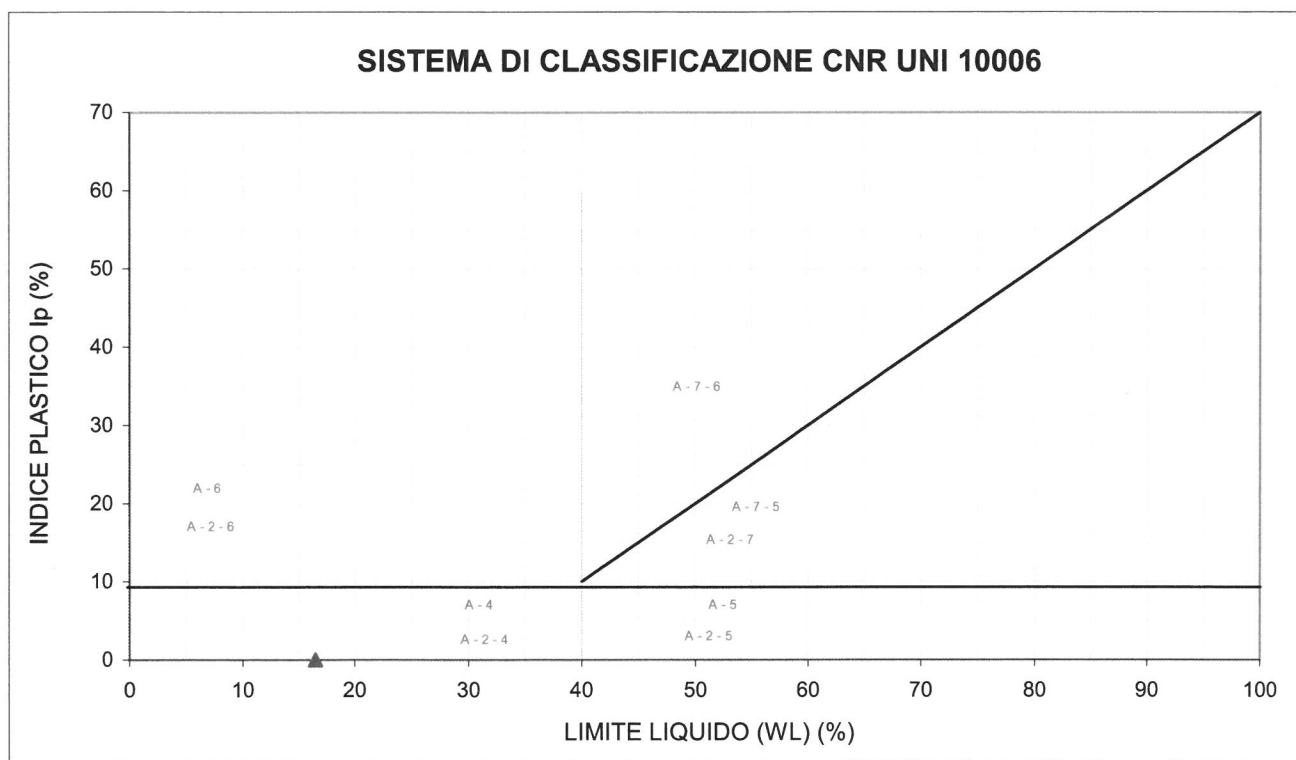


Grafico 1: Proiezione del campione nel sistema di classificazione CNR UNI 10006

Gruppo di classificazione	A 1-a
----------------------------------	--------------

**Studio MM S.r.l.**

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Pagina 1 di 1

Mod Gt 404.1 - Rev 5 del 15/02/12

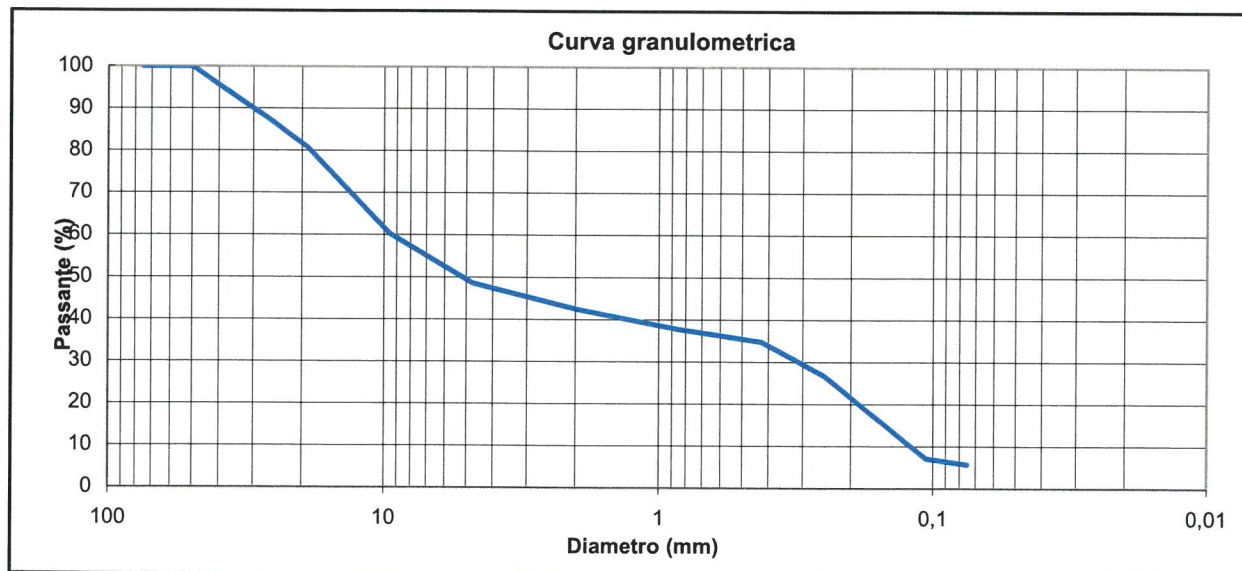
**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SETACCIATURA (ASTM D 422/63)**

Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_G3	Accettazione N°	038/2016
Committente	ALEANDRI S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno - Campione rimaneggiato		
Identificazione campione	S01 PZ1 (8.50 - 9.00 m)		
Cantiere/Opera	Palazzo del Parco - Bordighera (IM)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
01/02/2016	01/02/2016	02/02/2016 - 05/02/2016	09/02/2016

Massa totale essicata M1 (g)	2277,3
Massa totale essicata M2 (g)	2155,3
Massa essicata dei fini rimossi con il lavaggio M1-M2 (g)	122,0
Materiale nel recipiente di fondo P (g)	8,3

Setacci	Trattenuto	Trattenuto	Passante
mm	g	%	%
75	0,0	0,0	100,0
50	0,0	0,0	100,0
37,5	130,0	5,7	94,3
25	178,0	13,5	86,5
19	131,2	19,3	80,7
9,5	466,7	39,8	60,2
4,75	265,2	51,4	48,6
2,0	137,4	57,5	42,5
0,85	108,9	62,2	37,8
0,425	67,5	65,2	34,8
0,250	183,6	73,3	26,7
0,106	444,8	92,8	7,2
0,075	33,6	94,3	5,7

% Fini passanti allo staccio 0,075 mm	5,7
---------------------------------------	-----



Lo Sperimentatore

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica

Studio tecnologico M & M

Consulenza materie prime e prove materiali

Dott. Geol. Mazzoni Michele

Strumentazione utilizzata per la prova

Stacci a lamiera perforata Glenammer sieves (Cod. int. SL50-C, SL25-C, SL19-C, SL4.75-C), stacci a rete Tecnotest (Cod. int. SR37500-C, SR9500-C, SR2000-C, SR425-C, SR250-C, SR106-C, SR75-C) e SIMCERLAB (Cod. int. SR850-C)

Note

Studio MM S.r.l. Soc. unipersonale - P.IVA 02417780349 Iscr. C.C.I.A.A. n. 236371 Cap. soc. € 10.000,00 i.v.

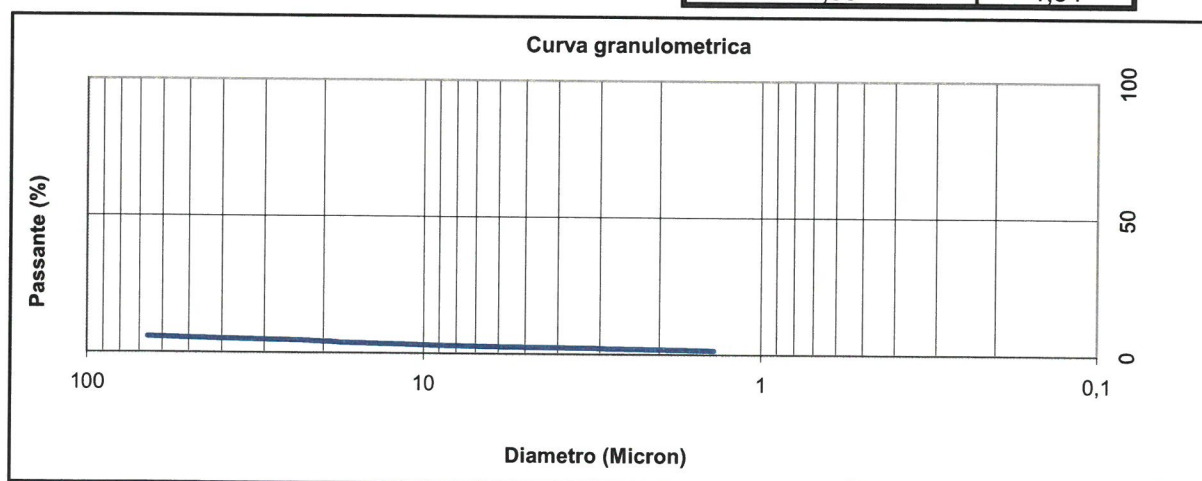


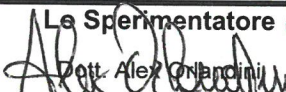
**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D 422/63)**

Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_D3	Accettazione N°	038/2016
Committente	ALEANDRI S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno - Campione rimaneggiato		
Identificazione campione	S01 PZ1 (8.50 - 9.00 m)		
Cantiere/Opera	Palazzo del Parco - Bordighera (IM)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
01/02/2016	01/02/2016	02/02/2016 - 05/02/2016	09/02/2016

Massa iniziale secca	416,55
Massa trattenuta al vaglio ASTM n°200 secca	394,60
Passante %	5,27

Diametro equivalente dei grani (Micron)	Passante (%)
66,12	5,76
47,28	5,37
33,80	4,99
27,74	4,80
24,15	4,61
21,72	4,41
19,93	4,22
18,54	4,03
17,43	3,84
12,86	3,45
9,18	3,07
6,56	2,69
4,66	2,49
3,31	2,30
2,71	2,11
2,36	1,92
1,38	1,54



Lo Sperimentatore  Dott. Alex Orlandini	La Direzione Tecnica Studio tecnologico M & M Consulenza materie prime e prove materiali Dott. Michele Mazzoni
Strumentazione utilizzata per la prova	Setaccio a rete - Tecnotest 0,075 mm (Codice interno SR75-C) Vasca termostatica (Codice interno DT01-C) Densimetro (Codice interno DT02) Agitatore (Codice interno AG03)

NOTA TECNICA A COMMENTO DEI CERTIFICATI:

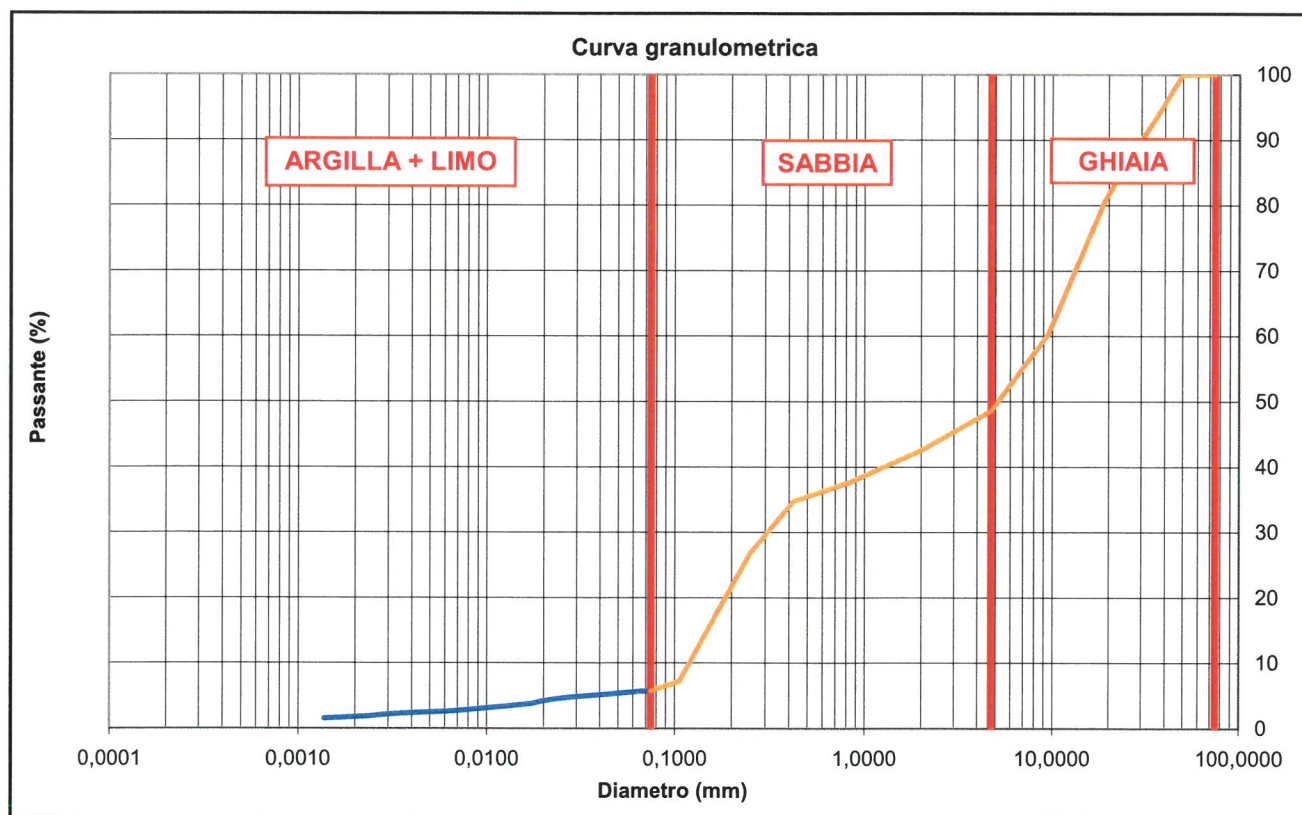
Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_G3	Data emissione	09/02/2016
Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_D3	Data emissione	09/02/2016

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n° 7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

Classificazione granulometrica (ASTM D2488-84)

Passante al setaccio ASTM N°10 (%)	42,5
Passante al setaccio ASTM N°40 (%)	34,8
Passante al setaccio ASTM N°200 (%)	5,7

Frazione Ciottolosa (%)	0,0
Frazione Ghiaiosa (%)	51,4
Frazione Sabbiosa (%)	42,8
Frazione Limosa e Argillosa (%)	5,7



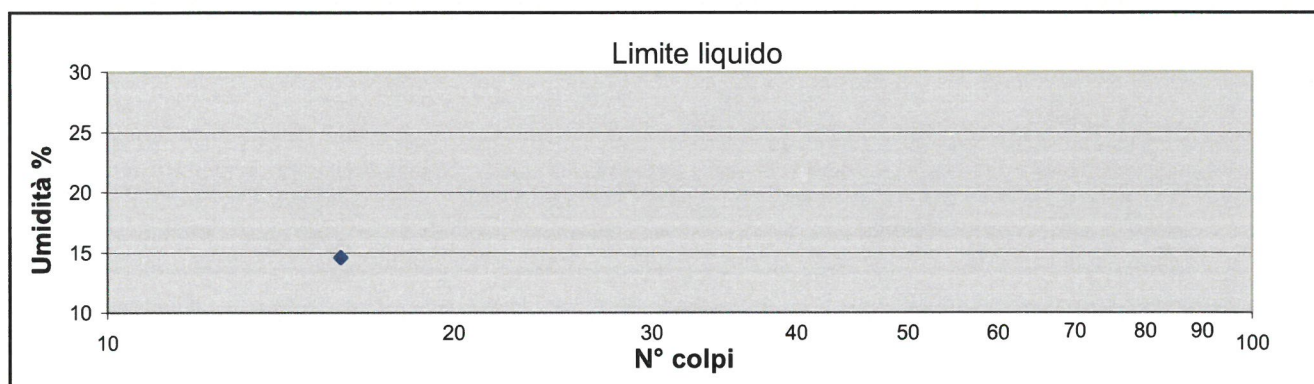
Note:

% Argilla (Racc. AGI 1990): 1,78

Determinazione dei limiti di Atterberg (CNR UNI 10014)

Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_LIM3	Accettazione N°	038/2016
Committente	ALEANDRI S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno - Campione rimaneggiato		
Identificazione campione	S01 PZ1 (8.50 - 9.00 m)		
Cantiere/Opera	Palazzo del Parco - Bordighera (IM)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
01/02/2016	01/02/2016	02/02/2016 - 05/02/2016	09/02/2016

Limite Liquido						
Provino	Massa umida + capsula	Massa secca + capsula	Massa capsula	Massa netta secca	Contenuto in acqua	Chiusura solco
(n°)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)	n° colpi
1	53,27	49,82	26,19	23,63	14,6	16



Limite Plastico					
Provino	Massa umida + capsula	Massa secca + capsula	Massa capsula	Massa netta secca	Contenuto in acqua
(n°)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)
1	-	-	-	-	n.d.

Limite Liquido	Limite Plastico	Indice di Plasticità
%	%	%
n.d.	n.d.	N.P.

Lo Sperimentatore Dott. Alex Orlando	La Direzione Tecnica Studio tecnologico M & M Consulenza materie prime e prove materiali Dott. Geol. Mazzoni Michele
--	---

Strumentazione utilizzata per la prova	Attrezzatura per limite di liquidità e di plasticità (Codice interno CU02)
--	--

Note

NOTA TECNICA A COMMENTO DEI RAPPORTI DI PROVA:

Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_G3	Data emissione	09/02/2016
Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_LIM3	Data emissione	09/02/2016

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n° 7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (CNR UNI 10006)

	Risultati prove
Passante setaccio ASTM n°10 (%)	42,5
Passante setaccio ASTM n°40 (%)	34,8
Passante setaccio ASTM n°200 (%)	5,7
Limite Liquido	n.d.
Indice Plastico	N.P.
Indice di Gruppo	0

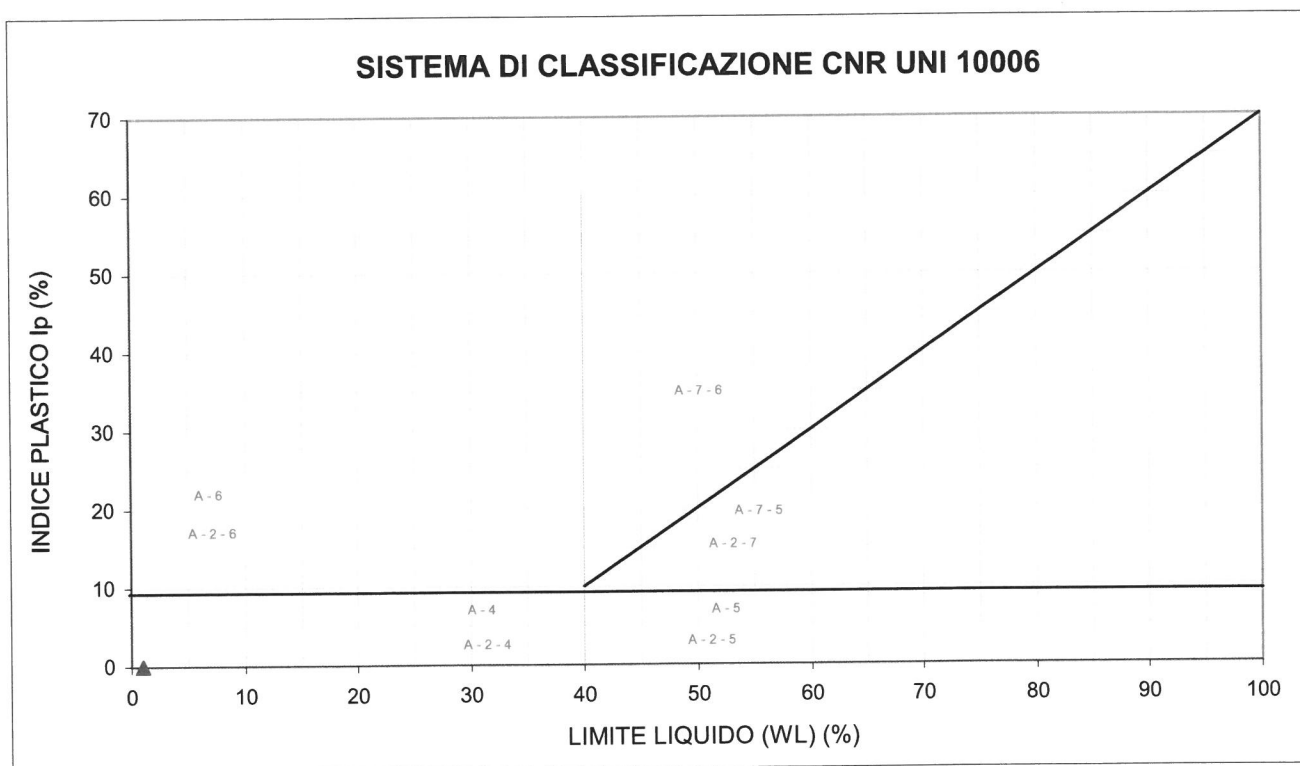


Grafico 1: Proiezione del campione nel sistema di classificazione CNR UNI 10006

Gruppo di classificazione	A 1-b
---------------------------	-------

**Studio MM S.r.l.**

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Marnano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Pagina 1 di 1

Mod Gt 404.1 - Rev 5 del 15/02/12

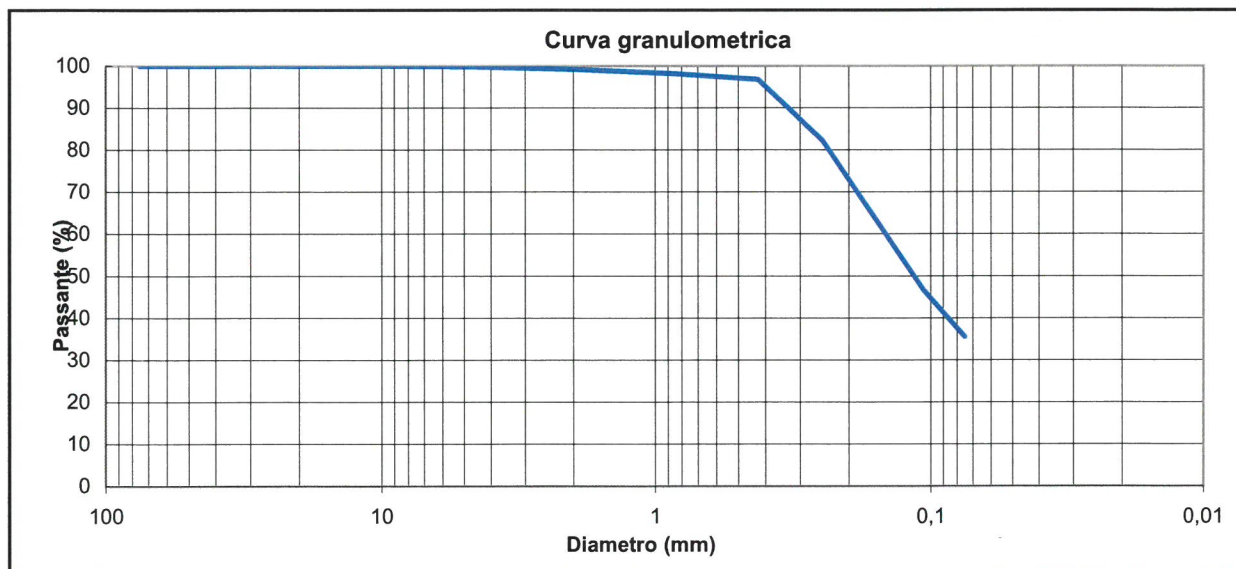
**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SETACCIATURA (ASTM D 422/63)**

Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_G4	Accettazione N°	038/2016
Committente	ALEANDRI S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno - Campione rimaneggiato		
Identificazione campione	S01 PZ1 (14.50 - 15.00 m)		
Cantiere/Opera	Palazzo del Parco - Bordighera (IM)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
01/02/2016	01/02/2016	02/02/2016 - 05/02/2016	09/02/2016

Massa totale essicata M1 (g)	767,0
Massa totale essicata M2 (g)	501,6
Massa essicata dei fini rimossi con il lavaggio M1-M2 (g)	265,4
Materiale nel recipiente di fondo P (g)	7,4

Setacci	Trattenuto	Trattenuto	Passante
mm	g	%	%
75	0,0	0,0	100,0
50	0,0	0,0	100,0
37,5	0,0	0,0	100,0
25	0,0	0,0	100,0
19	0,0	0,0	100,0
9,5	0,0	0,0	100,0
4,75	0,9	0,1	99,9
2,0	5,1	0,8	99,2
0,85	8,0	1,8	98,2
0,425	10,2	3,2	96,8
0,250	111,0	17,6	82,4
0,106	273,9	53,3	46,7
0,075	84,8	64,4	35,6

% Fini passanti allo staccio 0,075 mm	35,6
---------------------------------------	------



Lo Sperimentatore

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica

Studio tecnologico M & M

Consulenza materie prime e prove materiali

Dott. Geol. Mazzoni Michele

Strumentazione utilizzata per la prova

Stacci a lamiera perforata Glenammer sieves (Cod. int. SL50-C, SL25-C, SL19-C, SL4.75-C), stacci a rete Tecnotest (Cod. int. SR37500-C, SR9500-C, SR2000-C, SR425-C, SR250-C, SR106-C, SR75-C) e SIMCERLAB (Cod. int. SR850-C)

Note

Studio MM S.r.l. Soc. unipersonale - P.IVA 02417780349 Iscr. C.C.I.A.A. n. 236371 Cap. soc. € 10.000,00 i.v.

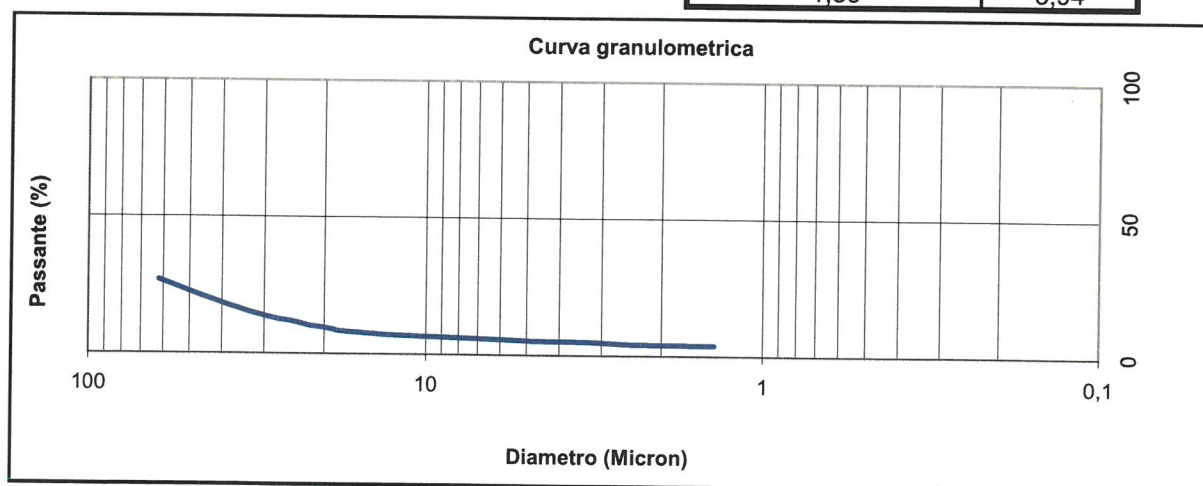



**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D 422/63)**

Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_D4	Accettazione N°	038/2016
Committente	ALEANDRI S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno - Campione rimaneggiato		
Identificazione campione	S01 PZ1 (14.50 - 15.00 m)		
Cantiere/Opera	Palazzo del Parco - Bordighera (IM)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
01/02/2016	01/02/2016	02/02/2016 - 05/02/2016	09/02/2016

Massa iniziale secca	121,60
Massa trattenuta al vaglio ASTM n°200 secca	78,30
Passante %	35,61

Diametro equivalente dei grani (Micron)	Passante (%)
61,91	26,89
46,23	20,99
34,16	15,74
28,47	13,12
24,90	11,81
22,49	10,50
20,63	9,84
19,19	9,18
18,04	8,53
13,30	7,22
9,45	6,56
6,71	5,90
4,77	5,25
3,38	4,99
2,76	4,59
2,40	4,20
1,39	3,94



Lo Sperimentatore  Dott. Alex Orlandini	La Direzione Tecnica Studio tecnologico M & M Consulenza materie prime e prove materiali Dott. Carlo Mazzoni-Michele
Strumentazione utilizzata per la prova	Setaccio a rete - Tecnotest 0,075 mm (Codice interno SR75-C) Vasca termostatica (Codice interno DT01-C) Densimetro (Codice interno DT02) Agitatore (Codice interno AG03)

NOTA TECNICA A COMMENTO DEI CERTIFICATI:

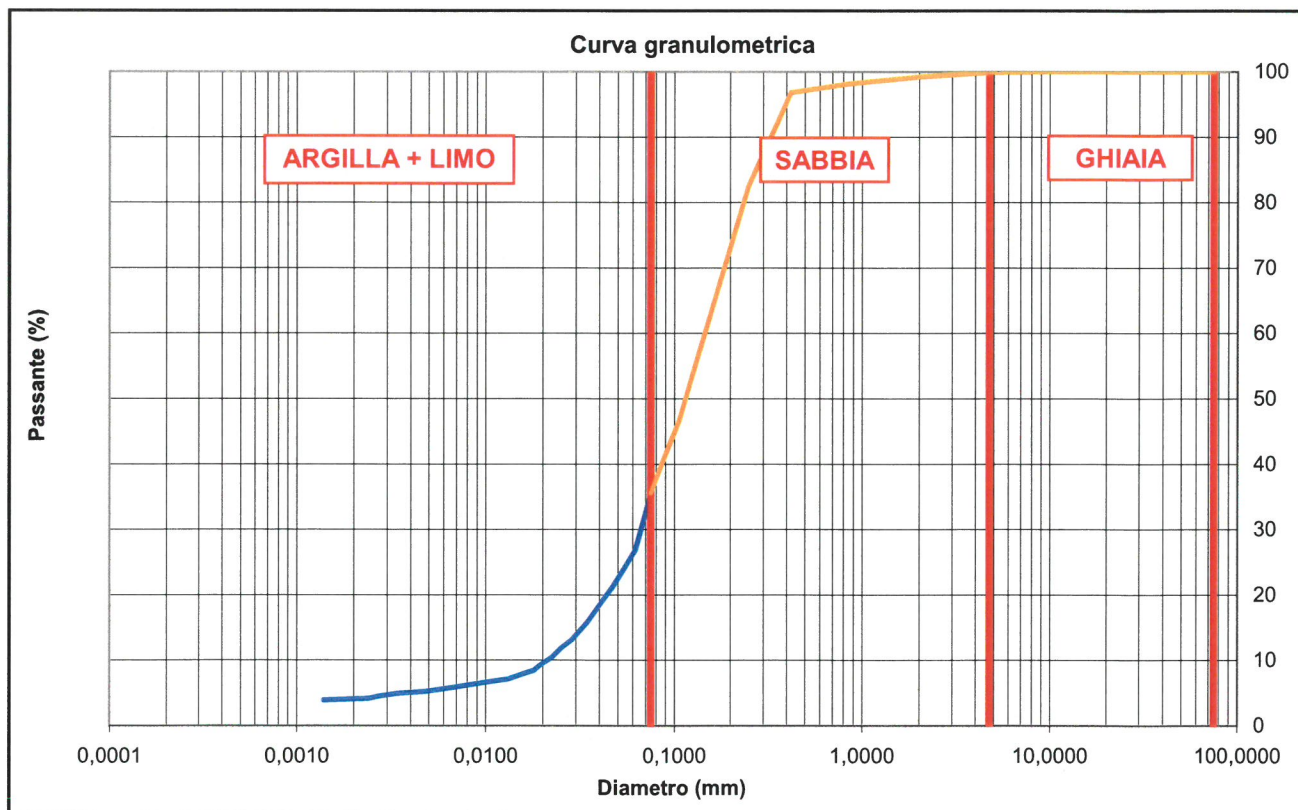
Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_G4	Data emissione	09/02/2016
Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_D4	Data emissione	09/02/2016

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n° 7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

Classificazione granulometrica (ASTM D2488-84)

Passante al setaccio ASTM N°10 (%)	99,2
Passante al setaccio ASTM N°40 (%)	96,8
Passante al setaccio ASTM N°200 (%)	35,6

Frazione Ciottolosa (%)	0,0
Frazione Ghiaiosa (%)	0,1
Frazione Sabbiosa (%)	64,3
Frazione Limosa e Argillosa (%)	35,6



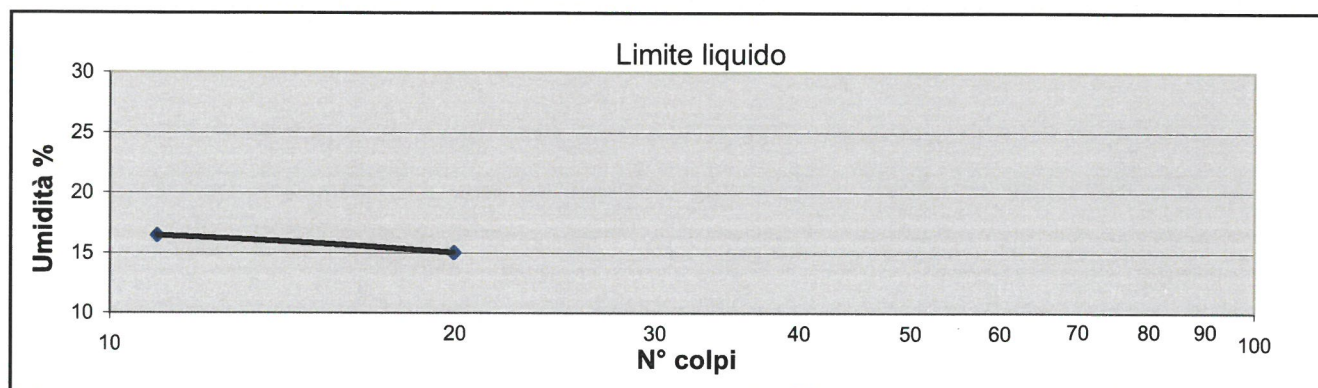
Note:

% Argilla (Racc. AGI 1990): 4,09

**Determinazione dei limiti di Atterberg (CNR UNI 10014)**

Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_LIM4	Accettazione N°	038/2016
Committente	ALEANDRI S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno - Campione rimaneggiato		
Identificazione campione	S01 PZ1 (14.50 - 15.00 m)		
Cantiere/Opera	Palazzo del Parco - Bordighera (IM)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
01/02/2016	01/02/2016	02/02/2016 - 05/02/2016	09/02/2016

Limite Liquido						
Provino	Massa umida + capsula	Massa secca + capsula	Massa capsula	Massa netta secca	Contenuto in acqua	Chiusura solco
(n°)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)	n° colpi
1	51,82	48,25	26,53	21,72	16,4	11
2	51,37	48,10	26,35	21,75	15,0	20



Limite Plastico					
Provino	Massa umida + capsula	Massa secca + capsula	Massa capsula	Massa netta secca	Contenuto in acqua
(n°)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)
1	-	-	-	-	n.d.

Limite Liquido	Limite Plastico	Indice di Plasticità
%	%	%
n.d.	n.d.	N.P.

Lo Sperimentatore Dott. Alex Onlandini	La Direzione Tecnica Studio tecnologico M & M Consulenza materie prime e prove materiali Dott. Geol. Mazzoni Michele
--	---

Strumentazione utilizzata per la prova	Attrezzatura per limite di liquidità e di plasticità (Codice interno CU02)
--	--

Note

NOTA TECNICA A COMMENTO DEI RAPPORTI DI PROVA:

Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_G4	Data emissione	09/02/2016
Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_LIM4	Data emissione	09/02/2016

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n° 7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (CNR UNI 10006)

	Risultati prove
Passante setaccio ASTM n°10 (%)	99,2
Passante setaccio ASTM n°40 (%)	96,8
Passante setaccio ASTM n°200 (%)	35,6
Limite Liquido	n.d.
Indice Plastico	N.P.
Indice di Gruppo	0

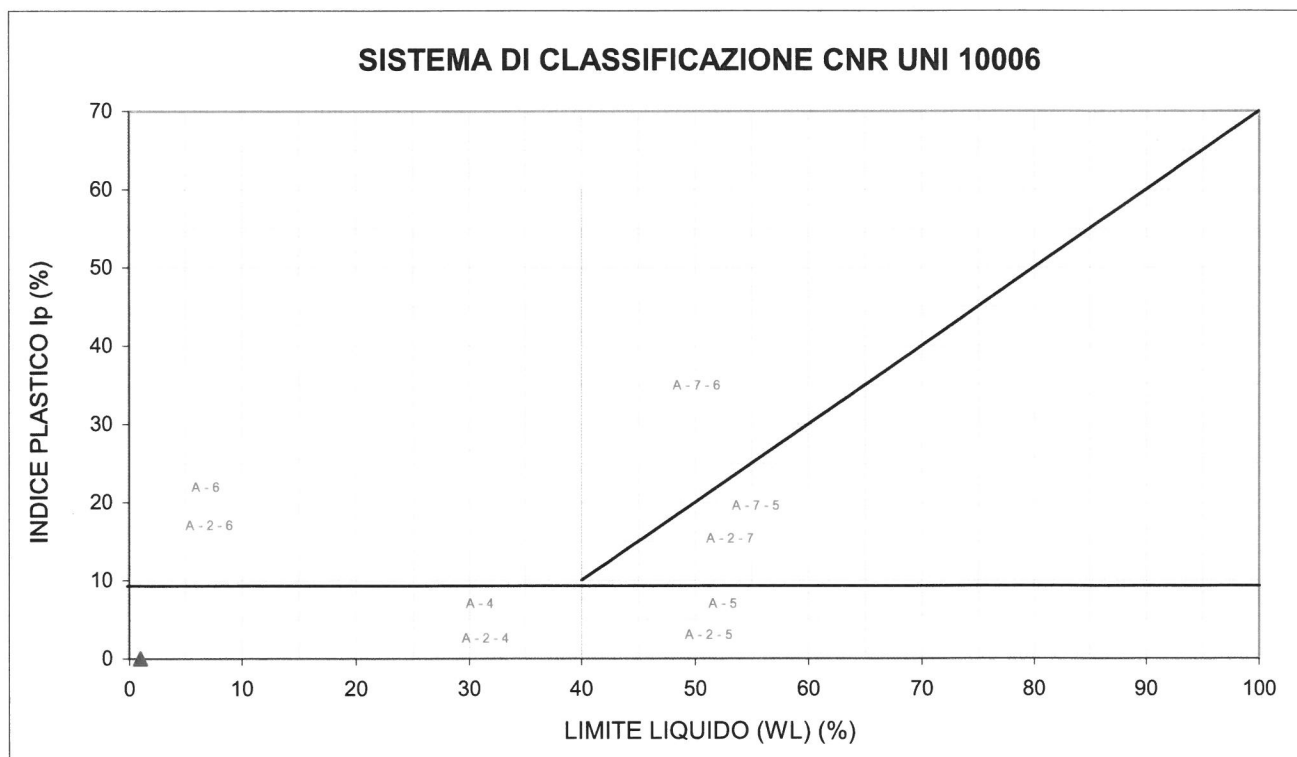


Grafico 1: Proiezione del campione nel sistema di classificazione CNR UNI 10006

Gruppo di classificazione	A 4
----------------------------------	------------



**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SETACCIATURA (ASTM D 422/63)**

Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_G5	Accettazione N°	038/2016
Committente	ALEANDRI S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno - Campione rimaneggiato		
Identificazione campione	S01 PZ1 (28.50 - 29.00 m)		
Cantiere/Opera	Palazzo del Parco - Bordighera (IM)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
01/02/2016	01/02/2016	02/02/2016 - 05/02/2016	09/02/2016

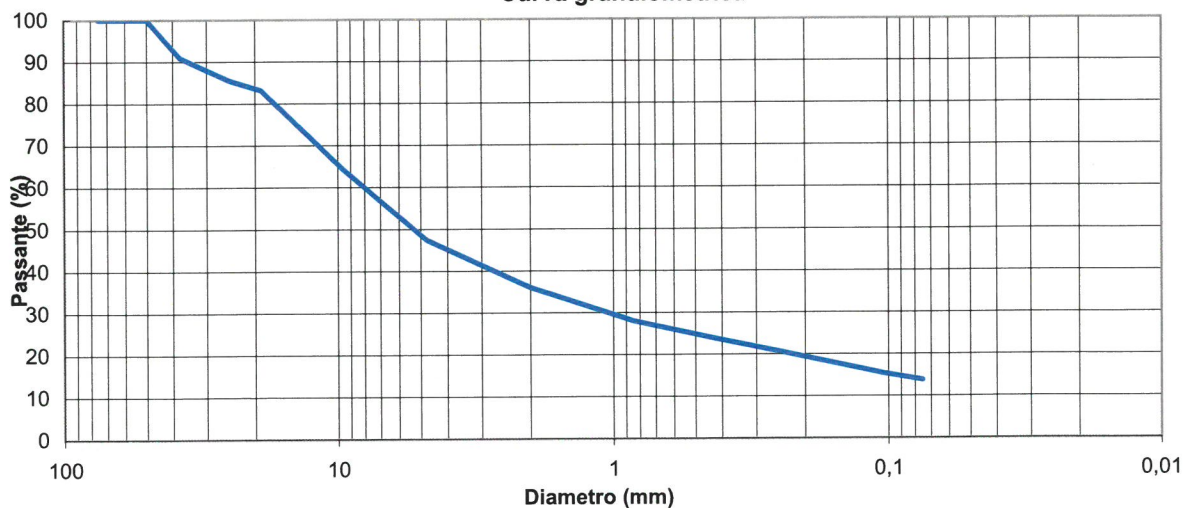
Massa totale essicata M1 (g)	2255,6
Massa totale essicata M2 (g)	1952,3
Massa essicata dei fini rimossi con il lavaggio M1-M2 (g)	303,3
Materiale nel recipiente di fondo P (g)	9,5

Setacci	Trattenuto	Trattenuto	Passante
mm	g	%	%
75	0,0	0,0	100,0
50	0,0	0,0	100,0
37,5	205,6	9,1	90,9
25	118,2	14,4	85,6
19	54,8	16,8	83,2
9,5	428,2	35,8	64,2
4,75	380,1	52,6	47,4
2,0	255,6	64,0	36,0
0,85	180,4	71,9	28,1
0,425	94,4	76,1	23,9
0,250	71,3	79,3	20,7
0,106	116,9	84,5	15,5
0,075	37,2	86,1	13,9

% Fini passanti allo staccio 0,075 mm

13,9

Curva granulometrica



Lo Sperimentatore

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica

Studio tecnologico M & M

Consulenza materie prime e prove materiali

Dott. Geol. Mazzoni Michele

Strumentazione utilizzata per la prova

Stacci a lamiera perforata Glenammer sieves (Cod. int. SL50-C, SL25-C, SL19-C, SL4.75-C), stacci a rete Tecnotest (Cod. int. SR37500-C, SR9500-C, SR2000-C, SR425-C, SR250-C, SR106-C, SR75-C) e SIMCERLAB (Cod. int. SR850-C)

Note

**Studio MM S.r.l.**

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Pagina 1 di 1

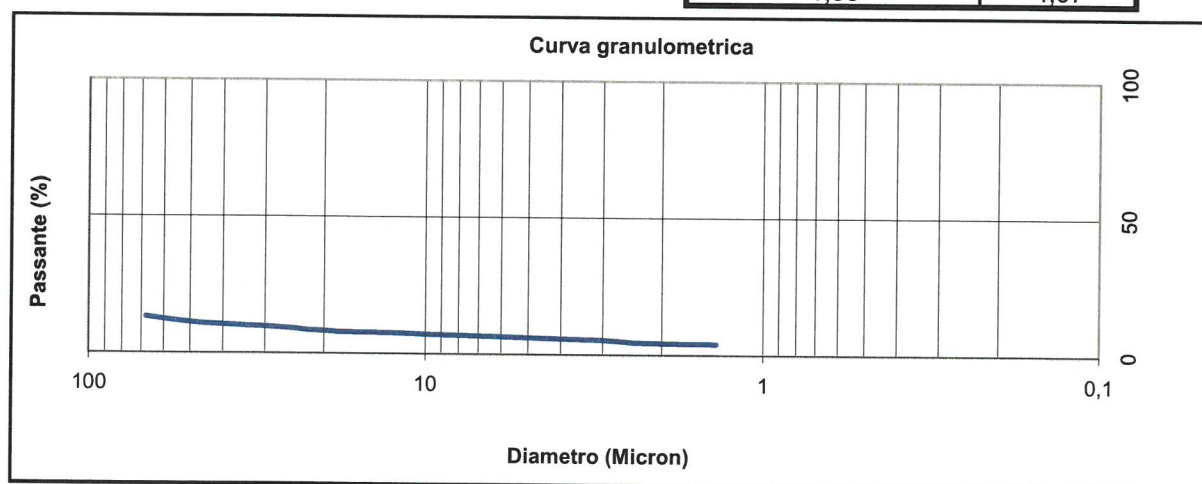
Mod Gt 404.2 - Rev 5 del 15/02/12

**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D 422/63)**

Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_D5	Accettazione N°	038/2016
Committente	ALEANDRI S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno - Campione rimaneggiato		
Identificazione campione	S01 PZ1 (28.50 - 29.00 m)		
Cantiere/Opera	Palazzo del Parco - Bordighera (IM)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
01/02/2016	01/02/2016	02/02/2016 - 05/02/2016	09/02/2016

Massa iniziale secca	156,80
Massa trattenuta al vaglio ASTM n°200 secca	135,00
Passante %	13,90

Diametro equivalente dei grani (Micron)	Passante (%)
67,59	13,23
48,81	11,19
34,87	10,17
28,61	9,67
24,90	9,16
22,38	8,65
20,49	8,34
19,01	8,14
17,82	7,94
13,05	7,63
9,27	7,12
6,59	6,61
4,68	6,10
3,32	5,60
2,73	5,09
2,37	4,58
1,38	4,07



Le Sperimentatore <i>Alex Orlandini</i> Dott. Alex Orlandini	La Direzione Tecnica Studio tecnologico M & M Consulenza materie prime e prove materiali Dott. Michele Mazzoni
Strumentazione utilizzata per la prova	Setaccio a rete - Tecnotest 0,075 mm (Codice interno SR75-C) Vasca termostatica (Codice interno DT01-C) Densimetro (Codice interno DT02) Agitatore (Codice interno AG03)

NOTA TECNICA A COMMENTO DEI CERTIFICATI:

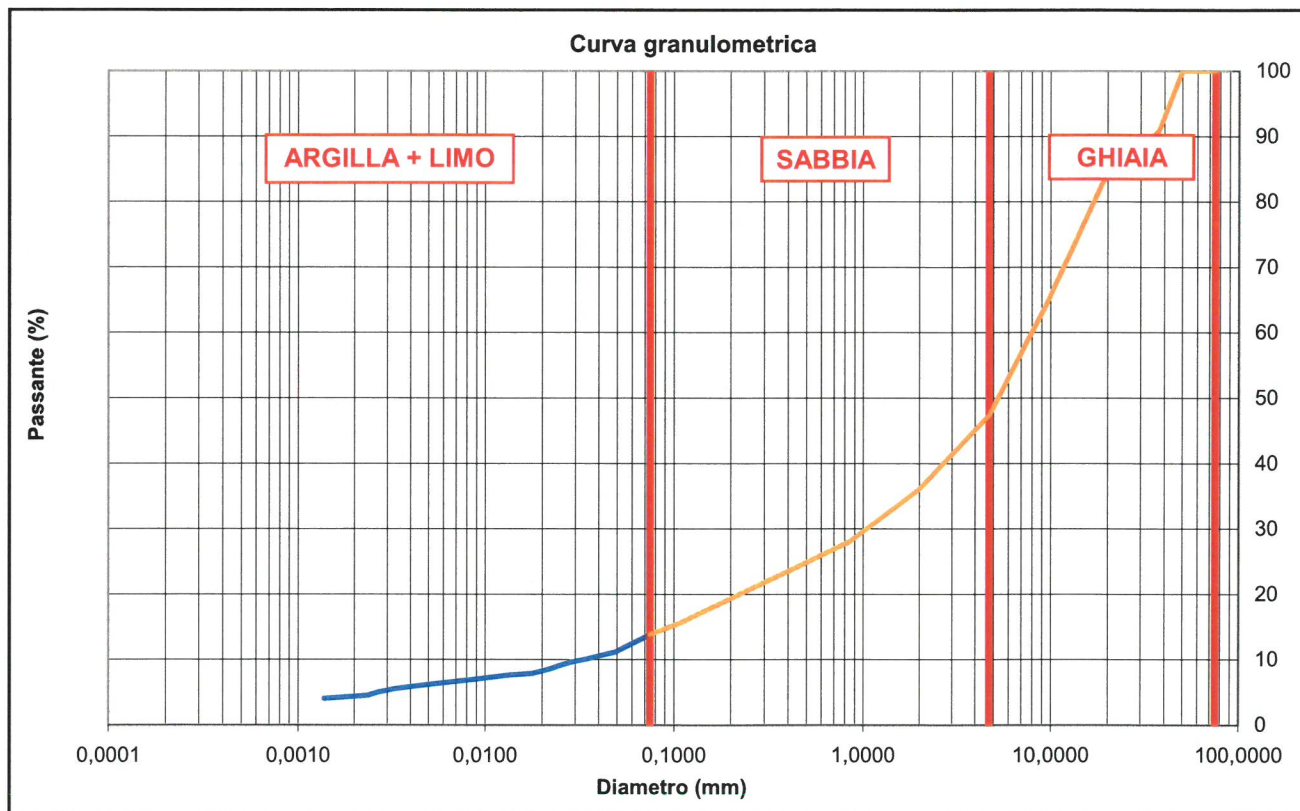
Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_G5	Data emissione	09/02/2016
Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_D5	Data emissione	09/02/2016

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n° 7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

Classificazione granulometrica (ASTM D2488-84)

Passante al setaccio ASTM N°10 (%)	36,0
Passante al setaccio ASTM N°40 (%)	23,9
Passante al setaccio ASTM N°200 (%)	13,9

Frazione Ciottolosa (%)	0,0
Frazione Ghiaiosa (%)	52,6
Frazione Sabbiosa (%)	33,5
Frazione Limosa e Argillosa (%)	13,9



Note:

% Argilla (Racc. AGI 1990): 4,39

**Studio MM S.r.l.**

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Pagina 1 di 1

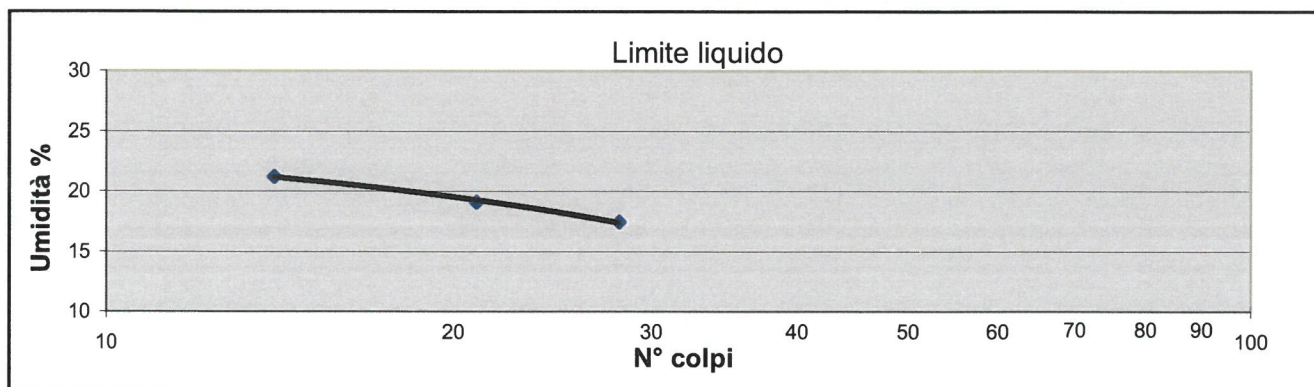
Mod.GT_403 - rev 6 del 14/02/2012

Determinazione dei limiti di Atterberg (CNR UNI 10014)

Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_LIM5	Accettazione N°	038/2016
Committente	ALEANDRI S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno - Campione rimaneggiato		
Identificazione campione	S01 PZ1 (28.50 - 29.00 m)		
Cantiere/Opera	Palazzo del Parco - Bordighera (IM)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
01/02/2016	01/02/2016	02/02/2016 - 05/02/2016	09/02/2016

Limite Liquido

Provino	Massa umida + capsula	Massa secca + capsula	Massa capsula	Massa netta secca	Contenuto in acqua	Chiusura solco
(n°)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)	n° colpi
1	48,89	44,93	26,25	18,68	21,2	14
2	54,05	49,63	26,54	23,10	19,1	21
3	48,91	45,59	26,52	19,07	17,4	28

**Limite Plastico**

Provino	Massa umida + capsula	Massa secca + capsula	Massa capsula	Massa netta secca	Contenuto in acqua
(n°)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)
1	34,08	33,05	26,52	6,53	15,7

Limite Liquido	Limite Plastico	Indice di Plasticità
%	%	%
18	16	2

Lo Sperimentatore

Dott. Alex Onlandini

La Direzione Tecnica

Studio tecnologico M & M

Consulenza materie prime e prove materiali

Dott. Geol. Mazzoni Michele

Strumentazione utilizzata per la prova

Attrezzatura per limite di liquidità e di plasticità (Codice interno CU02)

Note

Studio MM S.r.l. Soc. unipersonale - P.IVA 02417780349 Iscr. C.C.I.A.A. n. 236371 Cap. soc. € 10.000,00 i.v.

NOTA TECNICA A COMMENTO DEI RAPPORTI DI PROVA:

Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_G5	Data emissione	09/02/2016
Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_LIM5	Data emissione	09/02/2016

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n° 7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (CNR UNI 10006)

	Risultati prove
Passante setaccio ASTM n°10 (%)	36,0
Passante setaccio ASTM n°40 (%)	23,9
Passante setaccio ASTM n°200 (%)	13,9
Limite Liquido	18
Indice Plastico	2
Indice di Gruppo	0

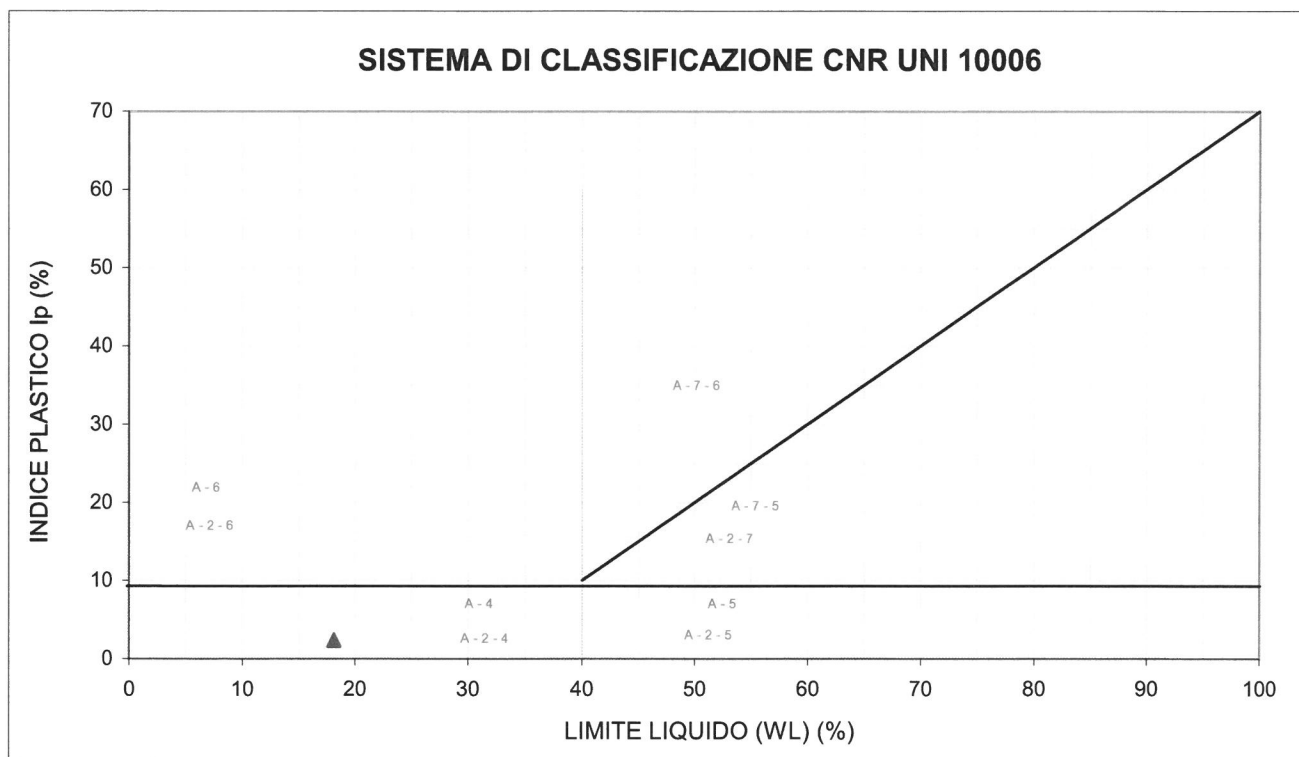


Grafico 1: Proiezione del campione nel sistema di classificazione CNR UNI 10006

Gruppo di classificazione	A 1-a
----------------------------------	--------------

**Studio MM S.r.l.**

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Pagina 1 di 1

Mod Gt 404.1 - Rev 5 del 15/02/12

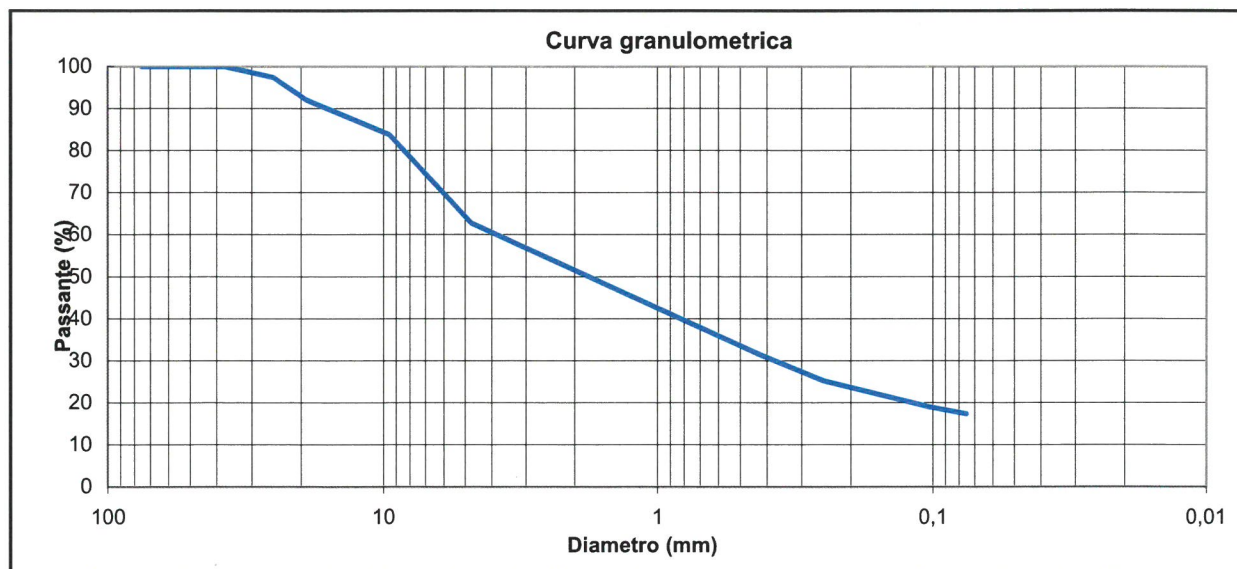
**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SETACCIATURA (ASTM D 422/63)**

Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_G6	Accettazione N°	038/2016
Committente	ALEANDRI S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno - Campione rimaneggiato		
Identificazione campione	S02 (3.00 - 3.50 m)		
Cantiere/Opera	Palazzo del Parco - Bordighera (IM)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
01/02/2016	01/02/2016	02/02/2016 - 05/02/2016	09/02/2016

Massa totale essicata M1 (g)	1424,2
Massa totale essicata M2 (g)	1186,3
Massa essicata dei fini rimossi con il lavaggio M1-M2 (g)	237,9
Materiale nel recipiente di fondo P (g)	7,9

Setacci	Trattenuto	Trattenuto	Passante
mm	g	%	%
75	0,0	0,0	100,0
50	0,0	0,0	100,0
37,5	0,0	0,0	100,0
25	37,7	2,6	97,4
19	76,7	8,0	92,0
9,5	116,4	16,2	83,8
4,75	299,2	37,2	62,8
2,0	159,9	48,4	51,6
0,85	158,6	59,6	40,4
0,425	127,3	68,5	31,5
0,250	89,3	74,8	25,2
0,106	84,9	80,7	19,3
0,075	26,1	82,6	17,4

% Fini passanti allo staccio 0,075 mm	17,4
---------------------------------------	------



Lo Sperimentatore
Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica
Studio tecnologico M & M
Consulenza materie prime e prove materiali
Dott. Geol. Mazzoni Michele

Strumentazione utilizzata per la prova

Stacci a lamiera perforata Glenammer sieves (Cod. int. SL50-C, SL25-C, SL19-C, SL4.75-C), stacci a rete Tecnotest (Cod. int. SR37500-C, SR9500-C, SR2000-C, SR425-C, SR250-C, SR106-C, SR75-C) e SIMCERLAB (Cod. int. SR850-C)

Note

Studio MM S.r.l. Soc. unipersonale - P.IVA 02417780349 Iscr. C.C.I.A.A. n. 236371 Cap. soc. € 10.000,00 i.v.



Studio MM S.r.l.
Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844082 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Pagina 1 di 1

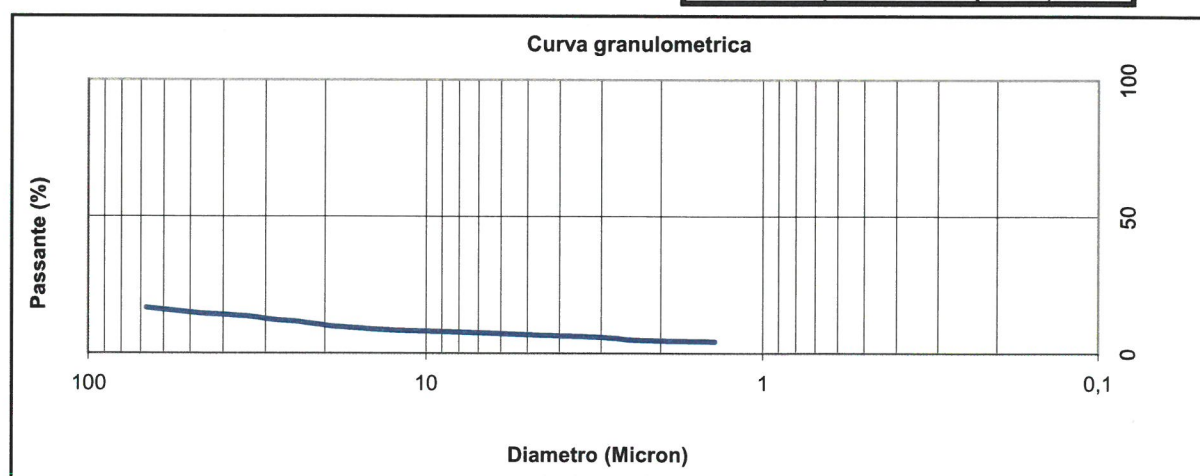
Mod Gt 404.2 - Rev 5 del 15/02/12

**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D 422/63)**

Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_D6	Accettazione N°	038/2016
Committente	ALEANDRI S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno - Campione rimaneggiato		
Identificazione campione	S02 (3.00 - 3.50 m)		
Cantiere/Opera	Palazzo del Parco - Bordighera (IM)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
01/02/2016	01/02/2016	02/02/2016 - 05/02/2016	09/02/2016

Massa iniziale secca	129,30
Massa trattenuta al vaglio ASTM n°200 secca	106,80
Passante %	17,40

Diametro equivalente dei grani (Micron)	Passante (%)
67,23	16,66
48,30	14,81
34,51	13,57
28,47	12,34
24,78	11,72
22,27	11,10
20,43	10,49
19,01	9,87
17,82	9,62
13,11	8,64
9,31	8,02
6,62	7,40
4,70	6,79
3,34	6,17
2,74	5,55
2,38	4,94
1,38	4,32



La Sperimentatore

Dott. Alex Orlandini

La Direzione Tecnica
Studio tecnologico M & M

Consulenza materie prime e prove materiali

Dott. Michele Mazzoni

Strumentazione utilizzata per la prova

Setaccio a rete - Tecnotest 0,075 mm (Codice interno SR75-C)
Vasca termostatica (Codice interno DT01-C) Densimetro (Codice
interno DT02) Agitatore (Codice interno AG03)

NOTA TECNICA A COMMENTO DEI CERTIFICATI:

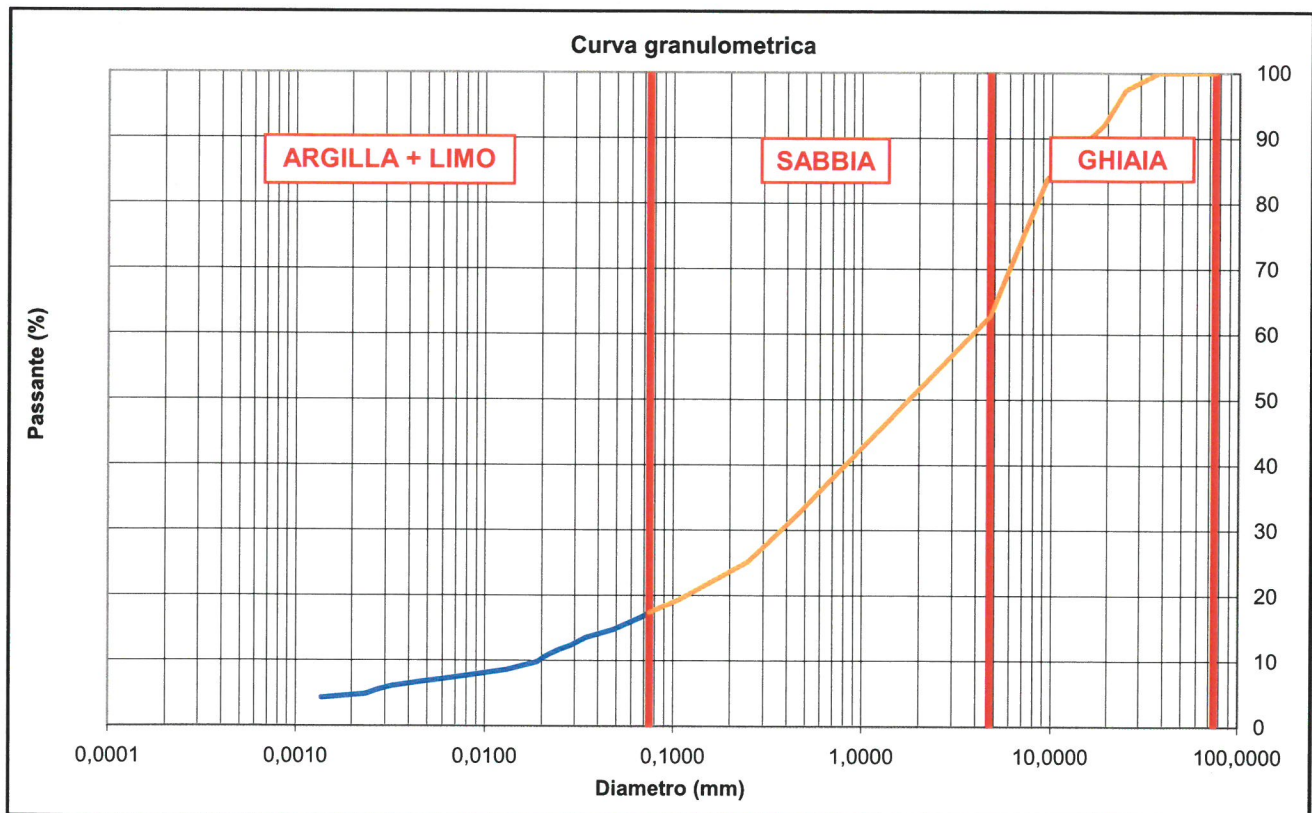
Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_G6	Data emissione	09/02/2016
Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_D6	Data emissione	09/02/2016

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n° 7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

Classificazione granulometrica (ASTM D2488-84)

Passante al setaccio ASTM N°10 (%)	51,6
Passante al setaccio ASTM N°40 (%)	31,5
Passante al setaccio ASTM N°200 (%)	17,4

Frazione Ciottolosa (%)	0,0
Frazione Ghiaiosa (%)	37,2
Frazione Sabbiosa (%)	45,4
Frazione Limosa e Argillosa (%)	17,4



Note:

% Argilla (Racc. AGI 1990): 4,70

**Studio MM S.r.l.**

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

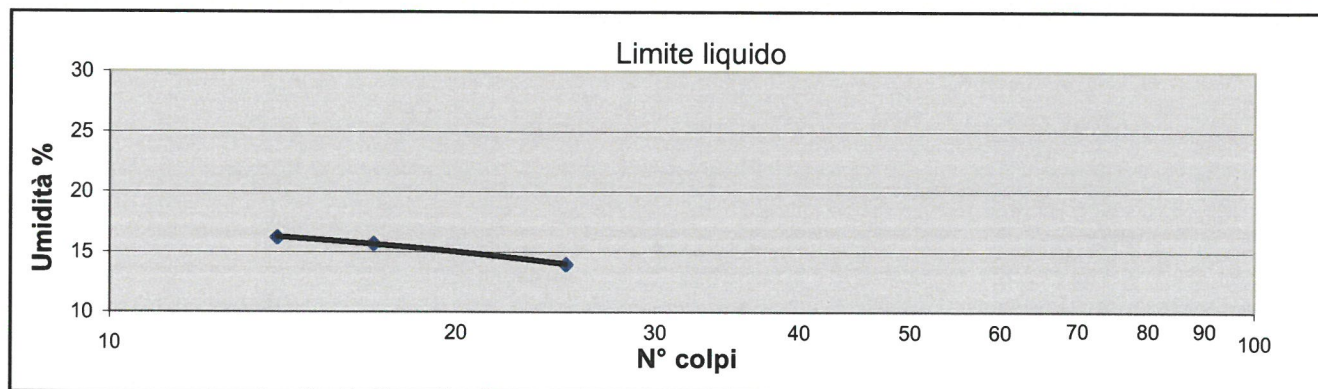
Pagina 1 di 1

Mod.GT_403 - rev 6 del 14/02/2012

Determinazione dei limiti di Atterberg (CNR UNI 10014)

Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_LIM6	Accettazione N°	038/2016
Committente	ALEANDRI S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno - Campione rimaneggiato		
Identificazione campione	S02 (3.00 - 3.50 m)		
Cantiere/Opera	Palazzo del Parco - Bordighera (IM)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
01/02/2016	01/02/2016	02/02/2016 - 05/02/2016	09/02/2016

Limite Liquido						
Provino	Massa umida + capsula	Massa secca + capsula	Massa capsula	Massa netta secca	Contenuto in acqua	Chiusura solco
(n°)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)	n° colpi
1	57,33	53,00	26,30	26,70	16,2	14
2	51,25	47,87	26,31	21,56	15,7	17
3	53,58	50,27	26,59	23,69	14,0	25



Limite Plastico					
Provino	Massa umida + capsula	Massa secca + capsula	Massa capsula	Massa netta secca	Contenuto in acqua
(n°)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)
1	-	-	-	-	n.d.

Limite Liquido	Limite Plastico	Indice di Plasticità
%	%	%
14	n.d.	N.P.

Lo Sperimentatore Dott. Alex Onlandini	La Direzione Tecnica Studio tecnologico M & M Consulenza materie prime e prove materiali Dott. Geol. Mazzoni Michele
--	---

Strumentazione utilizzata per la prova	Attrezzatura per limite di liquidità e di plasticità (Codice interno CU02)
--	--

Note

NOTA TECNICA A COMMENTO DEI RAPPORTI DI PROVA:

Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_G6	Data emissione	09/02/2016
Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_LIM6	Data emissione	09/02/2016

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n° 7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (CNR UNI 10006)

	Risultati prove
Passante setaccio ASTM n°10 (%)	51,6
Passante setaccio ASTM n°40 (%)	31,5
Passante setaccio ASTM n°200 (%)	17,4
Limite Liquido	14
Indice Plastico	N.P.
Indice di Gruppo	0

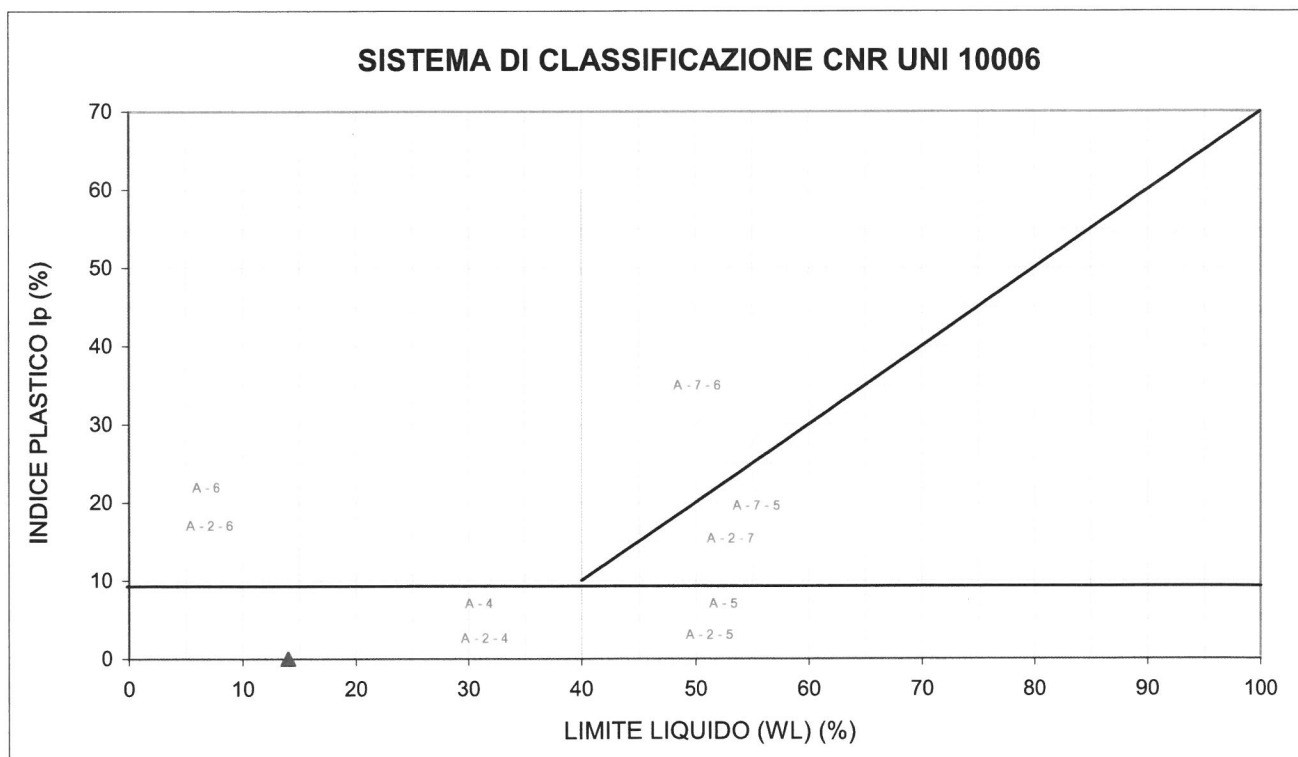


Grafico 1: Proiezione del campione nel sistema di classificazione CNR UNI 10006

Gruppo di classificazione	A 1-b
---------------------------	--------------



Studio MM S.r.l.
Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Pagina 1 di 1

Mod Gt 404.1 - Rev 5 del 15/02/12

**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SETACCIATURA (ASTM D 422/63)**

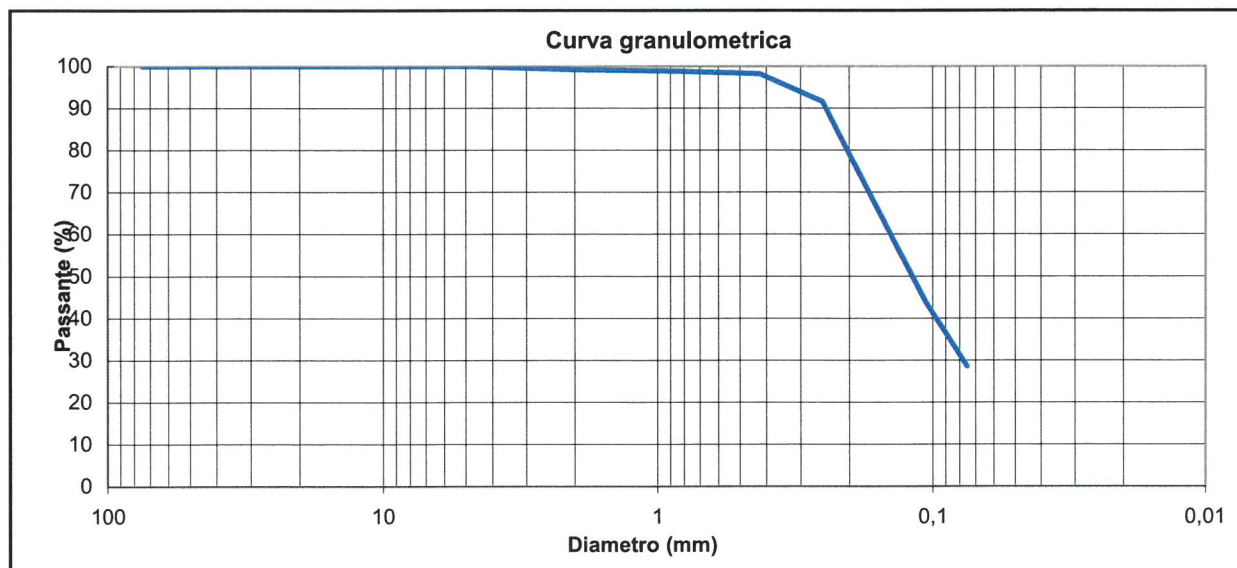
Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_G7b	Accettazione N°	038/2016
Committente	ALEANDRI S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno - Campione rimaneggiato		
Identificazione campione	S02 (7.50 - 8.00 m)		
Cantiere/Opera	Palazzo del Parco - Bordighera (IM)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
01/02/2016	01/02/2016	02/02/2016 - 05/02/2016	09/02/2016

Massa totale essicata M1 (g)	244,9
Massa totale essicata M2 (g)	183,9
Massa essicata dei fini rimossi con il lavaggio M1-M2 (g)	61,0
Materiale nel recipiente di fondo P (g)	9,1

Setacci	Trattenuto	Trattenuto	Passante
mm	g	%	%
75	0,0	0,0	100,0
50	0,0	0,0	100,0
37,5	0,0	0,0	100,0
25	0,0	0,0	100,0
19	0,0	0,0	100,0
9,5	0,0	0,0	100,0
4,75	0,0	0,0	100,0
2,0	1,8	0,7	99,3
0,85	0,9	1,1	98,9
0,425	1,5	1,7	98,3
0,250	16,3	8,4	91,6
0,106	116,7	56,0	44,0
0,075	37,6	71,4	28,6

% Fini passanti allo staccio 0,075 mm

28,6



Lo Sperimentatore

Dott. Alex Onlandini

La Direzione Tecnica
Studio tecnologico M & M
Consulenza materie prime e prove materiali
Dott. Geol. Mazzoni Michele

Strumentazione utilizzata per la prova

Stacci a lamiera perforata Glenammer sieves (Cod. int. SL50-C, SL25-C, SL19-C, SL4.75-C), stacci a rete Tecnotest (Cod. int. SR37500-C, SR9500-C, SR2000-C, SR425-C, SR250-C, SR106-C, SR75-C) e SIMCERLAB (Cod. int. SR850-C)

Note

Studio MM S.r.l. Soc. unipersonale - P.IVA 02417780349 Iscr. C.C.I.A.A. n. 236371 Cap. soc. € 10.000,00 i.v.

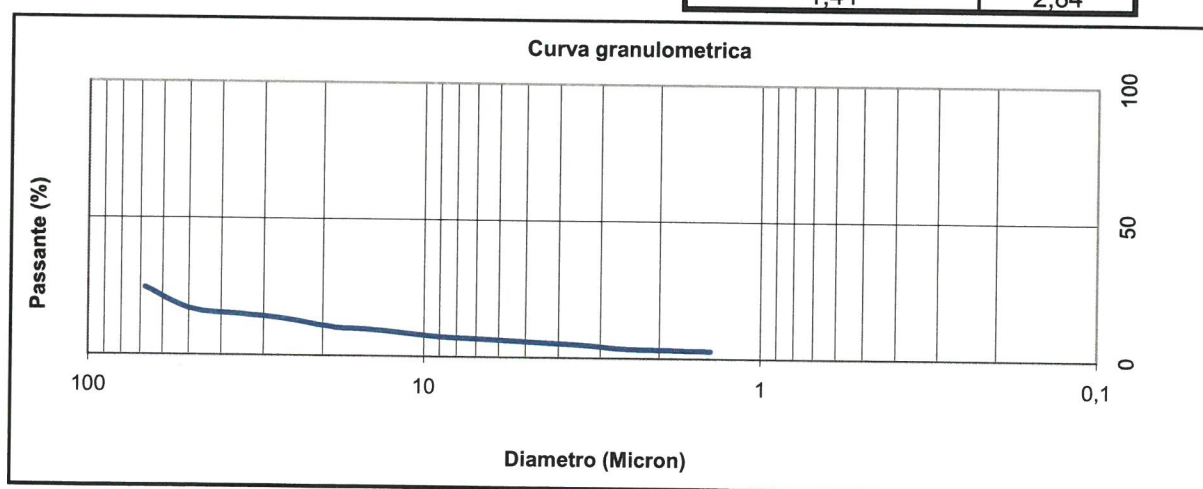




**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D 422/63)**

Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_D7b	Accettazione N°	038/2016
Committente	ALEANDRI S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno - Campione rimaneggiato		
Identificazione campione	S02 (7.50 - 8.00 m)		
Cantiere/Opera	Palazzo del Parco - Bordighera (IM)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
01/02/2016	01/02/2016	02/02/2016 - 05/02/2016	09/02/2016

Massa iniziale secca	84,40
Massa trattenuta al vaglio ASTM n°200 secca	60,30
Passante %	28,55

Diametro equivalente dei grani (Micron)	Passante (%)
67,59	24,57
49,80	17,01
35,56	15,12
29,18	14,18
25,39	13,23
22,82	12,29
20,93	11,34
19,41	10,96
18,21	10,40
13,36	9,45
9,53	7,56
6,77	6,62
4,81	5,67
3,41	4,73
2,80	3,78
2,43	3,40
1,41	2,84



Lo Sperimentatore  Dott. Alex Orlandini	La Direzione Tecnica Studio tecnologico M & M Consulenza materie prime e prove materiali  Dott. Carlo Mazzoni Michele
Strumentazione utilizzata per la prova	Setaccio a rete - Tecnotest 0,075 mm (Codice interno SR75-C) Vasca termostatica (Codice interno DT01-C) Densimetro (Codice interno DT02) Agitatore (Codice interno AG03)

NOTA TECNICA A COMMENTO DEI CERTIFICATI:

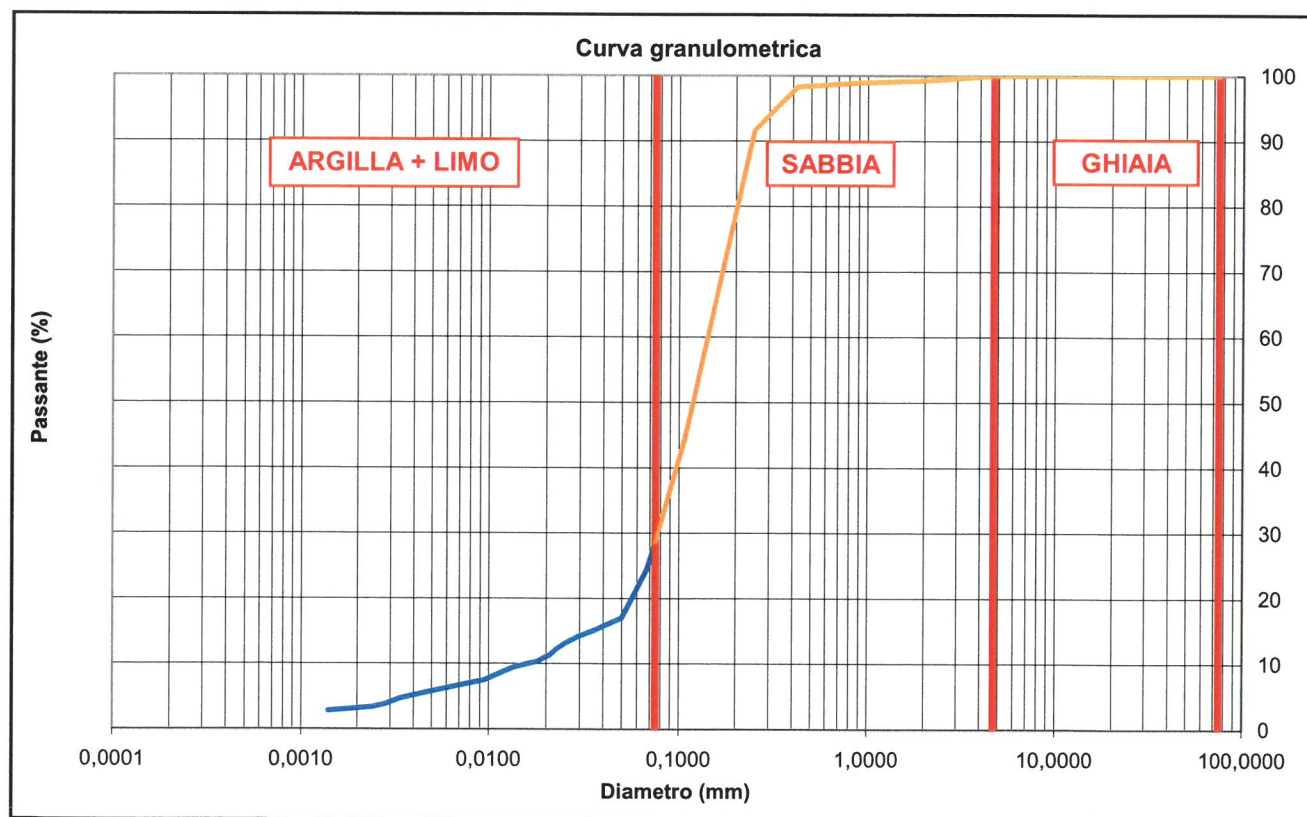
Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_G7b	Data emissione	09/02/2016
Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_D7b	Data emissione	09/02/2016

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n° 7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

Classificazione granulometrica (ASTM D2488-84)

Passante al setaccio ASTM N°10 (%)	99,3
Passante al setaccio ASTM N°40 (%)	98,3
Passante al setaccio ASTM N°200 (%)	28,6

Frazione Ciottolosa (%)	0,0
Frazione Ghiaiosa (%)	0,0
Frazione Sabbiosa (%)	71,4
Frazione Limosa e Argillosa (%)	28,6



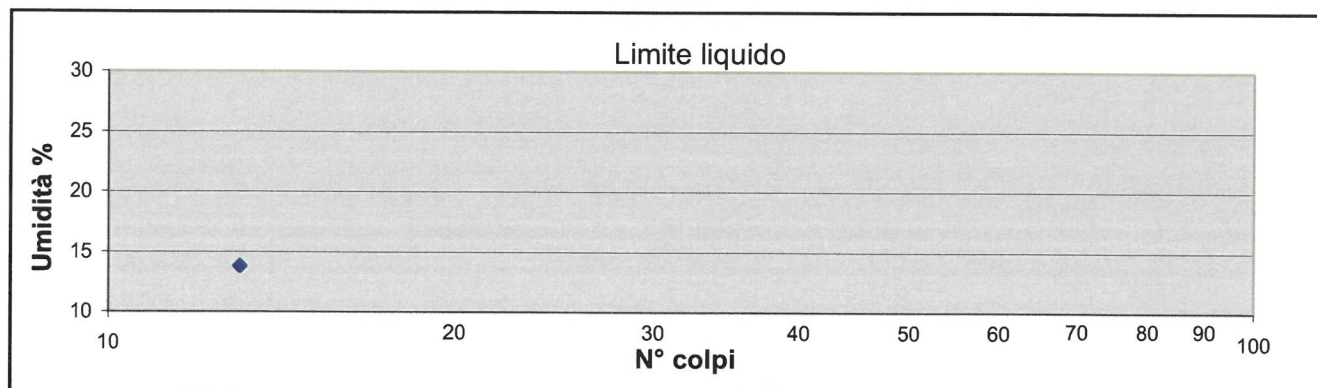
Note:

% Argilla (Racc. AGI 1990): 3,16

Determinazione dei limiti di Atterberg (CNR UNI 10014)

Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_LIM7b	Accettazione N°	038/2016
Committente	ALEANDRI S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno - Campione rimaneggiato		
Identificazione campione	S02 (7.50 - 8.00 m)		
Cantiere/Opera	Palazzo del Parco - Bordighera (IM)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
01/02/2016	01/02/2016	02/02/2016 - 05/02/2016	09/02/2016

Limite Liquido						
Provino	Massa umida + capsula	Massa secca + capsula	Massa capsula	Massa netta secca	Contenuto in acqua	Chiusura solco
(n°)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)	n° colpi
1	53,94	50,60	26,35	24,24	13,8	13



Limite Plastico					
Provino	Massa umida + capsula	Massa secca + capsula	Massa capsula	Massa netta secca	Contenuto in acqua
(n°)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)
1	-	-	-	-	n.d.

Limite Liquido	Limite Plastico	Indice di Plasticità
%	%	%
n.d.	n.d.	N.P.

Lo Sperimentatore Dott. Alex Orlandini	La Direzione Tecnica Studio tecnologico M & M Consulenza materie prime e prove materiali Dott. Geol. Mazzoni Michele
--	---

Strumentazione utilizzata per la prova	Attrezzatura per limite di liquidità e di plasticità (Codice interno CU02)
--	--

Note

NOTA TECNICA A COMMENTO DEI RAPPORTI DI PROVA:

Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_G7b	Data emissione	09/02/2016
Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_LIM7b	Data emissione	09/02/2016

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n° 7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (CNR UNI 10006)

	Risultati prove
Passante setaccio ASTM n°10 (%)	99,3
Passante setaccio ASTM n°40 (%)	98,3
Passante setaccio ASTM n°200 (%)	28,6
Limite Liquido	n.d.
Indice Plastico	N.P.
Indice di Gruppo	0

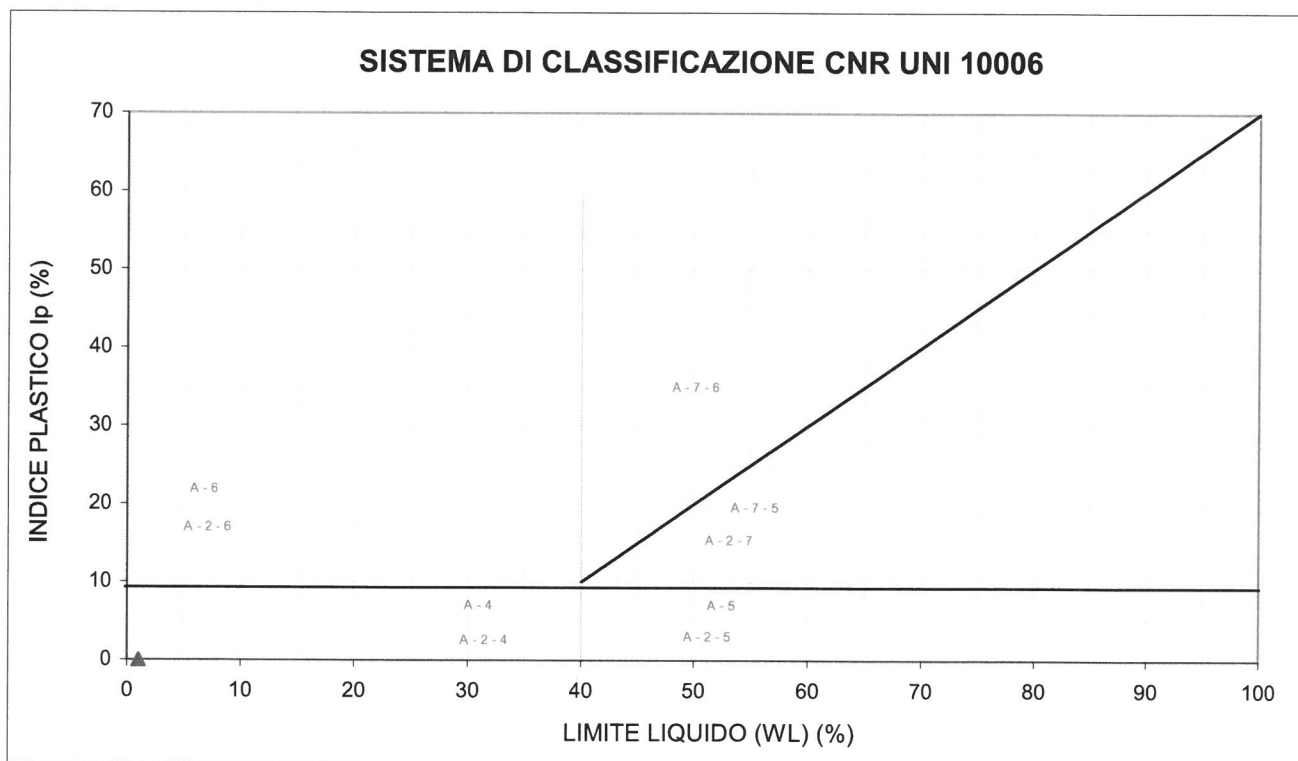


Grafico 1: Proiezione del campione nel sistema di classificazione CNR UNI 10006

Gruppo di classificazione	A 2-4
----------------------------------	--------------

**Studio MM S.r.l.**

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Pagina 1 di 1

Mod Gt 404.1 - Rev 5 del 15/02/12

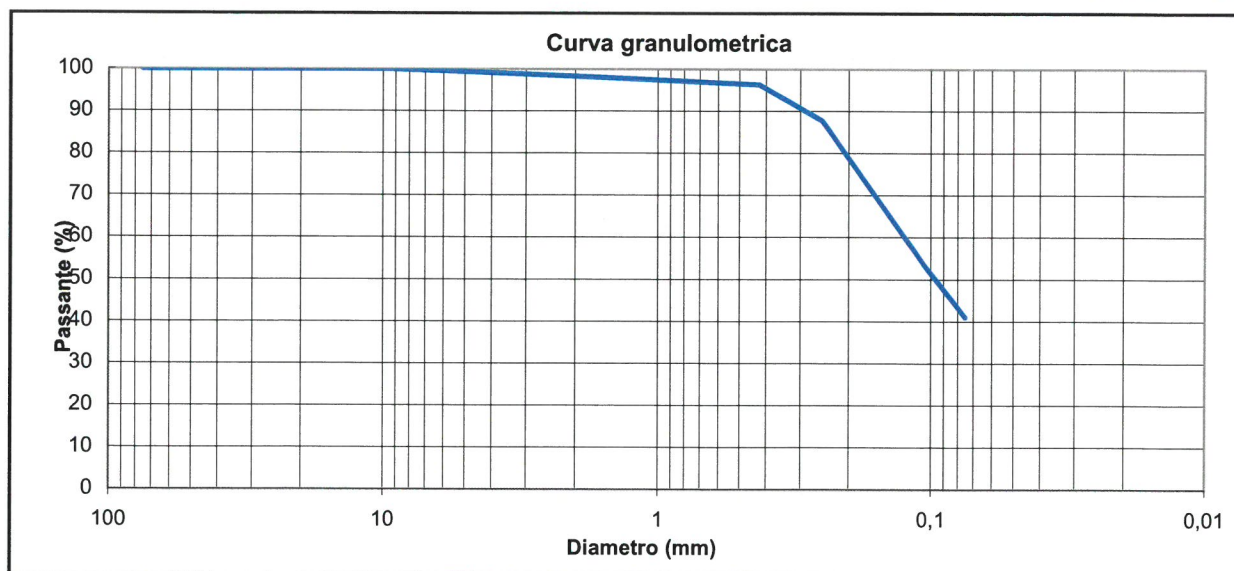
**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SETACCIATURA (ASTM D 422/63)**

Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_G8	Accettazione N°	038/2016
Committente	ALEANDRI S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno - Campione rimaneggiato		
Identificazione campione	S02 (16.50 - 17.00 m)		
Cantiere/Opera	Palazzo del Parco - Bordighera (IM)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
01/02/2016	01/02/2016	02/02/2016 - 05/02/2016	09/02/2016

Massa totale essicata M1 (g)	371,3
Massa totale essicata M2 (g)	234,1
Massa essicata dei fini rimossi con il lavaggio M1-M2 (g)	137,2
Materiale nel recipiente di fondo P (g)	14,7

Setacci	Trattenuto	Trattenuto	Passante
mm	g	%	%
75	0,0	0,0	100,0
50	0,0	0,0	100,0
37,5	0,0	0,0	100,0
25	0,0	0,0	100,0
19	0,0	0,0	100,0
9,5	0,0	0,0	100,0
4,75	2,5	0,7	99,3
2,0	3,8	1,7	98,3
0,85	3,7	2,7	97,3
0,425	3,5	3,6	96,4
0,250	32,1	12,3	87,7
0,106	126,8	46,4	53,6
0,075	46,6	59,0	41,0

% Fini passanti allo staccio 0,075 mm	41,0
---------------------------------------	------



Lo Sperimentatore

Dott. Alex Onlandini

La Direzione Tecnica
Studio tecnologico M & MConsulenza materie prime e prove materiali
Dott. Geol. Mazzoni Michele

Strumentazione utilizzata per la prova

Stacci a lamiera perforata Glenamner sieves (Cod. int. SL50-C, SL25-C, SL19-C, SL4.75-C), stacci a rete Tecnotest (Cod. int. SR37500-C, SR9500-C, SR2000-C, SR425-C, SR250-C, SR106-C, SR75-C) e SIMCERLAB (Cod. int. SR850-C)

Note

Studio MM S.r.l. Soc. unipersonale - P.IVA 02417780349 Iscr. C.C.I.A.A. n. 236371 Cap. soc. € 10.000,00 i.v.

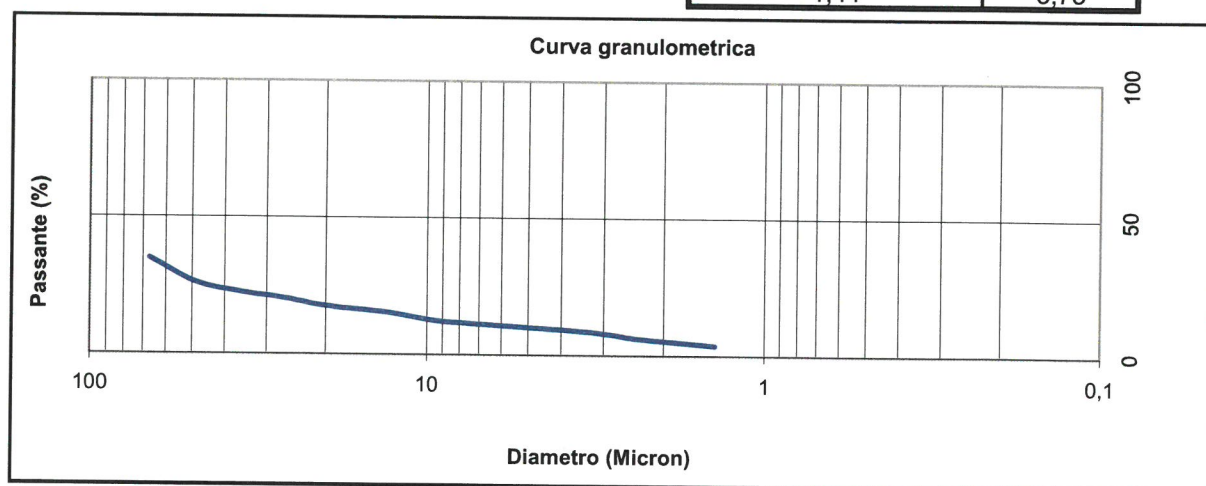



**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D 422/63)**

Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_D8	Accettazione N°	038/2016
Committente	ALEANDRI S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno - Campione rimaneggiato		
Identificazione campione	S02 (16.50 - 17.00 m)		
Cantiere/Opera	Palazzo del Parco - Bordighera (IM)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
01/02/2016	01/02/2016	02/02/2016 - 05/02/2016	09/02/2016

Massa iniziale secca	64,10
Massa trattenuta al vaglio ASTM n°200 secca	37,80
Passante %	41,03

Diametro equivalente dei grani (Micron)	Passante (%)
66,86	34,84
49,06	26,13
35,22	22,40
28,89	21,15
25,15	19,91
22,60	18,67
20,69	17,92
19,19	17,42
17,99	16,92
13,21	15,43
9,45	12,44
6,71	11,20
4,77	9,96
3,38	8,71
2,78	7,47
2,41	6,22
1,41	3,73



Lo Sperimentatore  Dott. Alex Orlandini	La Direzione Tecnica Studio tecnologico M & M Consulenza materie prime e prove materiali Dott. Michele Mazzoni
Strumentazione utilizzata per la prova	Setaccio a rete - Tecnotest 0,075 mm (Codice interno SR75-C) Vasca termostatica (Codice interno DT01-C) Densimetro (Codice interno DT02) Agitatore (Codice interno AG03)

NOTA TECNICA A COMMENTO DEI CERTIFICATI:

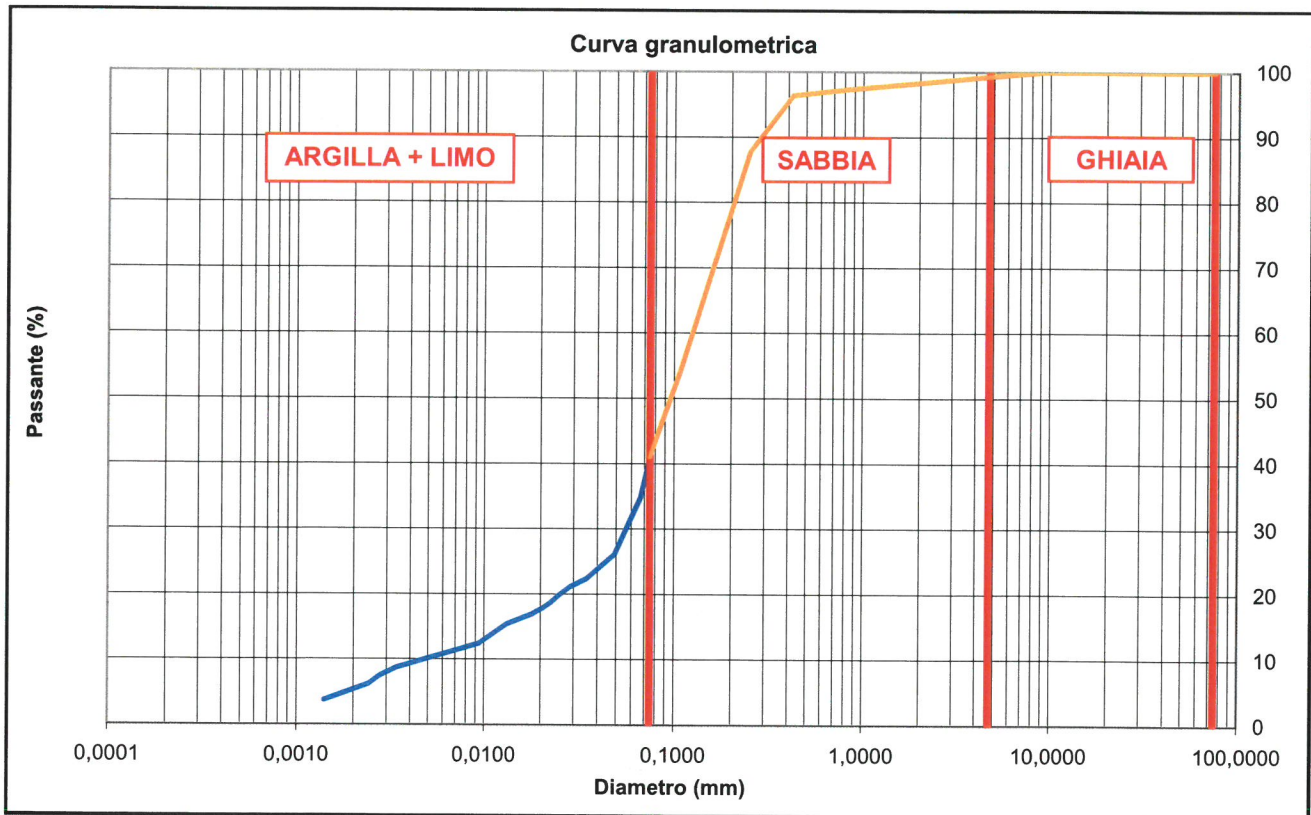
Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_G8	Data emissione	09/02/2016
Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_D8	Data emissione	09/02/2016

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n° 7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

Classificazione granulometrica (ASTM D2488-84)

Passante al setaccio ASTM N°10 (%)	98,3
Passante al setaccio ASTM N°40 (%)	96,4
Passante al setaccio ASTM N°200 (%)	41,0

Frazione Ciottolosa (%)	0,0
Frazione Ghiaiosa (%)	0,7
Frazione Sabbiosa (%)	58,3
Frazione Limosa e Argillosa (%)	41,0



Note:

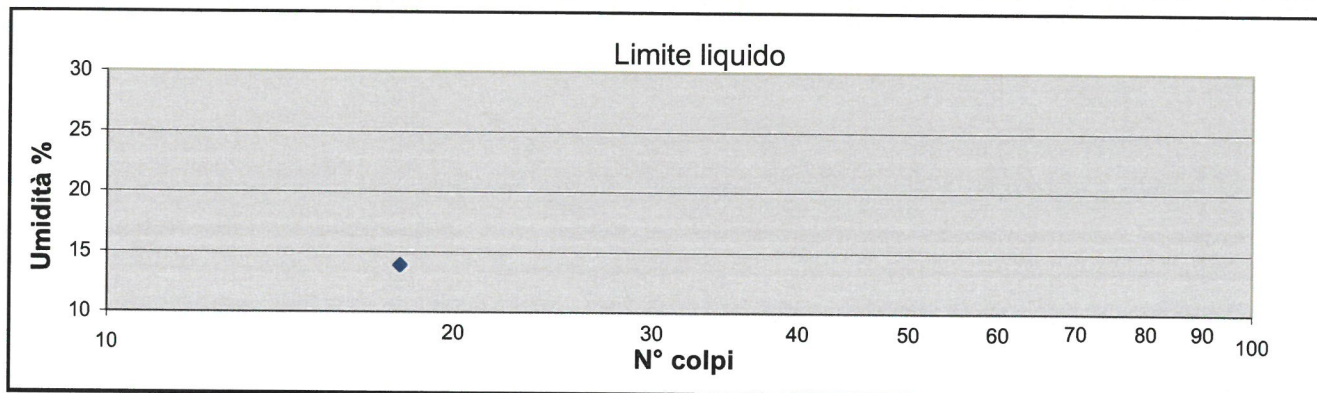
% Argilla (Racc. AGI 1990): 5,20



Determinazione dei limiti di Atterberg (CNR UNI 10014)

Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_LIM8	Accettazione N°	038/2016
Committente	ALEANDRI S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno - Campione rimaneggiato		
Identificazione campione	S02 (16.50 - 17.00 m)		
Cantiere/Opera	Palazzo del Parco - Bordighera (IM)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
01/02/2016	01/02/2016	02/02/2016 - 05/02/2016	09/02/2016

Limite Liquido						
Provino	Massa umida + capsula	Massa secca + capsula	Massa capsula	Massa netta secca	Contenuto in acqua	Chiusura solco
(n°)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)	n° colpi
1	54,21	51,05	28,31	22,73	13,9	18



Limite Plastico					
Provino	Massa umida + capsula	Massa secca + capsula	Massa capsula	Massa netta secca	Contenuto in acqua
(n°)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)
1	-	-	-	-	n.d.

Limite Liquido	Limite Plastico	Indice di Plasticità
%	%	%
n.d.	n.d.	N.P.

Lo Sperimentatore Dott. Alex Orlandini	La Direzione Tecnica Studio tecnologico M & M Consulenza materie prime e prove materiali Dott. Geol. Mazzoni Michele
--	---

Strumentazione utilizzata per la prova	Attrezzatura per limite di liquidità e di plasticità (Codice interno CU02)
--	--

Note

NOTA TECNICA A COMMENTO DEI RAPPORTI DI PROVA:

Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_G8	Data emissione	09/02/2016
Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_LIM8	Data emissione	09/02/2016

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n° 7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (CNR UNI 10006)

	Risultati prove
Passante setaccio ASTM n°10 (%)	98,3
Passante setaccio ASTM n°40 (%)	96,4
Passante setaccio ASTM n°200 (%)	41,0
Limite Liquido	n.d.
Indice Plastico	N.P.
Indice di Gruppo	1

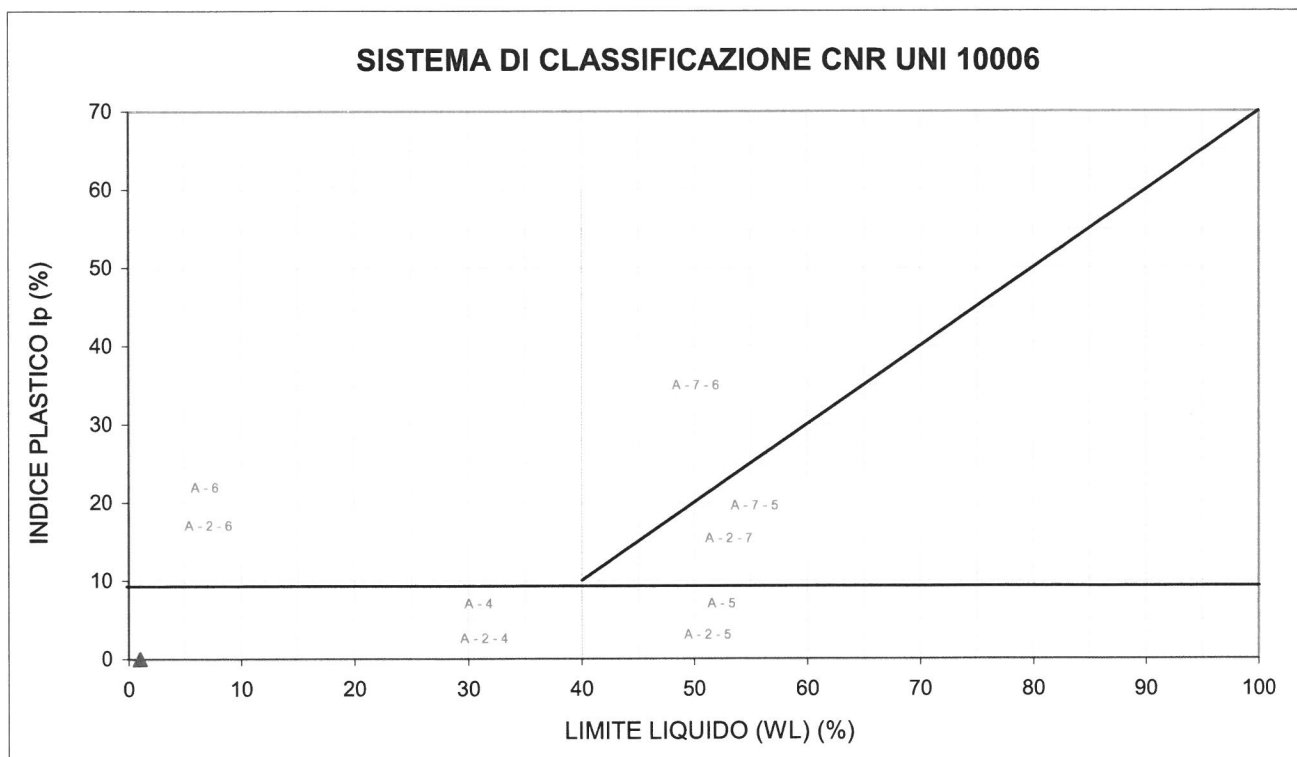


Grafico 1: Proiezione del campione nel sistema di classificazione CNR UNI 10006

Gruppo di classificazione	A 4
---------------------------	-----

**Studio MM S.r.l.**

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Pagina 1 di 1

Mod Gt 404.1 - Rev 5 del 15/02/12

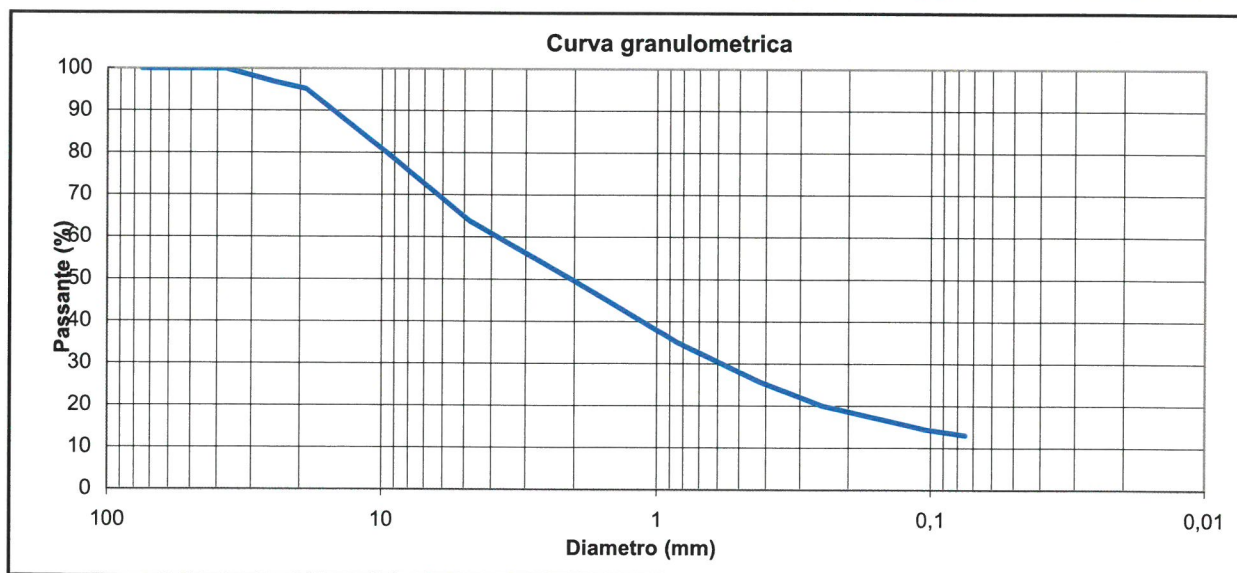
**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SETACCIATURA (ASTM D 422/63)**

Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_G9	Accettazione N°	038/2016
Committente	ALEANDRI S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno - Campione rimaneggiato		
Identificazione campione	S02 (20.00 - 20.50 m)		
Cantiere/Opera	Palazzo del Parco - Bordighera (IM)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
01/02/2016	01/02/2016	02/02/2016 - 05/02/2016	09/02/2016

Massa totale essicata M1 (g)	2050,9
Massa totale essicata M2 (g)	1793,7
Massa essicata dei fini rimossi con il lavaggio M1-M2 (g)	257,2
Materiale nel recipiente di fondo P (g)	8,3

Setacci	Trattenuto	Trattenuto	Passante
mm	g	%	%
75	0,0	0,0	100,0
50	0,0	0,0	100,0
37,5	0,0	0,0	100,0
25	63,6	3,1	96,9
19	35,3	4,8	95,2
9,5	314,0	20,1	79,9
4,75	332,9	36,4	63,6
2,0	288,4	50,4	49,6
0,85	294,8	64,8	35,2
0,425	191,9	74,2	25,8
0,250	118,7	79,9	20,1
0,106	113,7	85,5	14,5
0,075	29,6	86,9	13,1

% Fini passanti allo staccio 0,075 mm	13,1
---------------------------------------	------



Lo Sperimentatore

Strumentazione utilizzata per la prova

La Direzione Tecnica
Studio tecnologico M & MConsulenza materie prime e prove materiali
Dott. Geol. Mazzoni Michele

Stacci a lamiera perforata Glenammer sieves (Cod. int. SL50-C, SL25-C, SL19-C, SL4.75-C), stacci a rete Tecnotest (Cod. int. SR37500-C, SR9500-C, SR2000-C, SR425-C, SR250-C, SR106-C, SR75-C) e SIMCERLAB (Cod. int. SR850-C)

Note

Studio MM S.r.l. Soc. unipersonale - P.IVA 02417780349 Iscr. C.C.I.A.A. n. 236371 Cap. soc. € 10.000,00 i.v.

**Studio MM S.r.l.**

Consulenza materie prime - Prove materiali

di Michele Mazzoni

Strada Pedemontana 40/s - 43029 Mamiano di Traversetolo (PR)
Tel. 0521/844092 - Fax. 0521/344744 - www.studio-mm.it - E-mail: info@studio-mm.it

Pagina 1 di 1

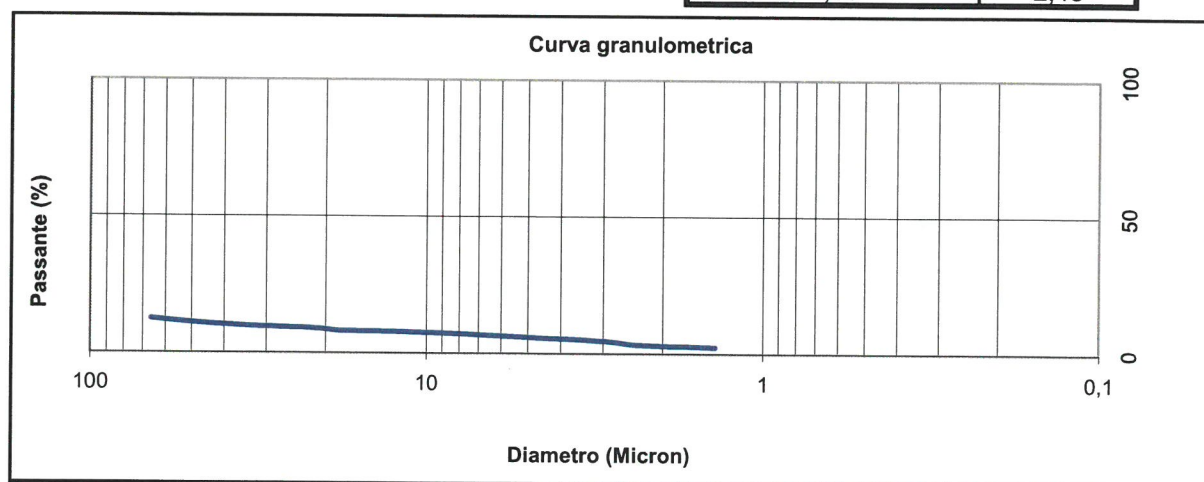
Mod Gt 404.2 - Rev 5 del 15/02/12

**DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA
PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D 422/63)**

Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_D9	Accettazione N°	038/2016
Committente	ALEANDRI S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno - Campione rimaneggiato		
Identificazione campione	S02 (20.00 - 20.50 m)		
Cantiere/Opera	Palazzo del Parco - Bordighera (IM)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
01/02/2016	01/02/2016	02/02/2016 - 05/02/2016	09/02/2016

Massa iniziale secca	193,40
Massa trattenuta al vaglio ASTM n°200 secca	168,10
Passante %	13,08

Diametro equivalente dei grani (Micron)	Passante (%)
66,12	12,40
47,69	10,91
34,16	9,92
28,03	9,51
24,35	9,26
21,83	9,09
20,03	8,68
18,64	8,27
17,47	8,10
12,80	7,85
9,09	7,44
6,49	6,61
4,64	5,79
3,31	4,96
2,73	4,13
2,38	3,31
1,39	2,48



Lo Sperimentatore Dott. Alex Orlandini	La Direzione Tecnica Studio tecnologico M & M Consulenza materie prime e prove materiali Dott. G. Mazzoni
Strumentazione utilizzata per la prova	Setaccio a rete - Tecnotest 0,075 mm (Codice interno SR75-C) Vasca termostatica (Codice interno DT01-C) Densimetro (Codice interno DT02) Agitatore (Codice interno AG03)

NOTA TECNICA A COMMENTO DEI CERTIFICATI:

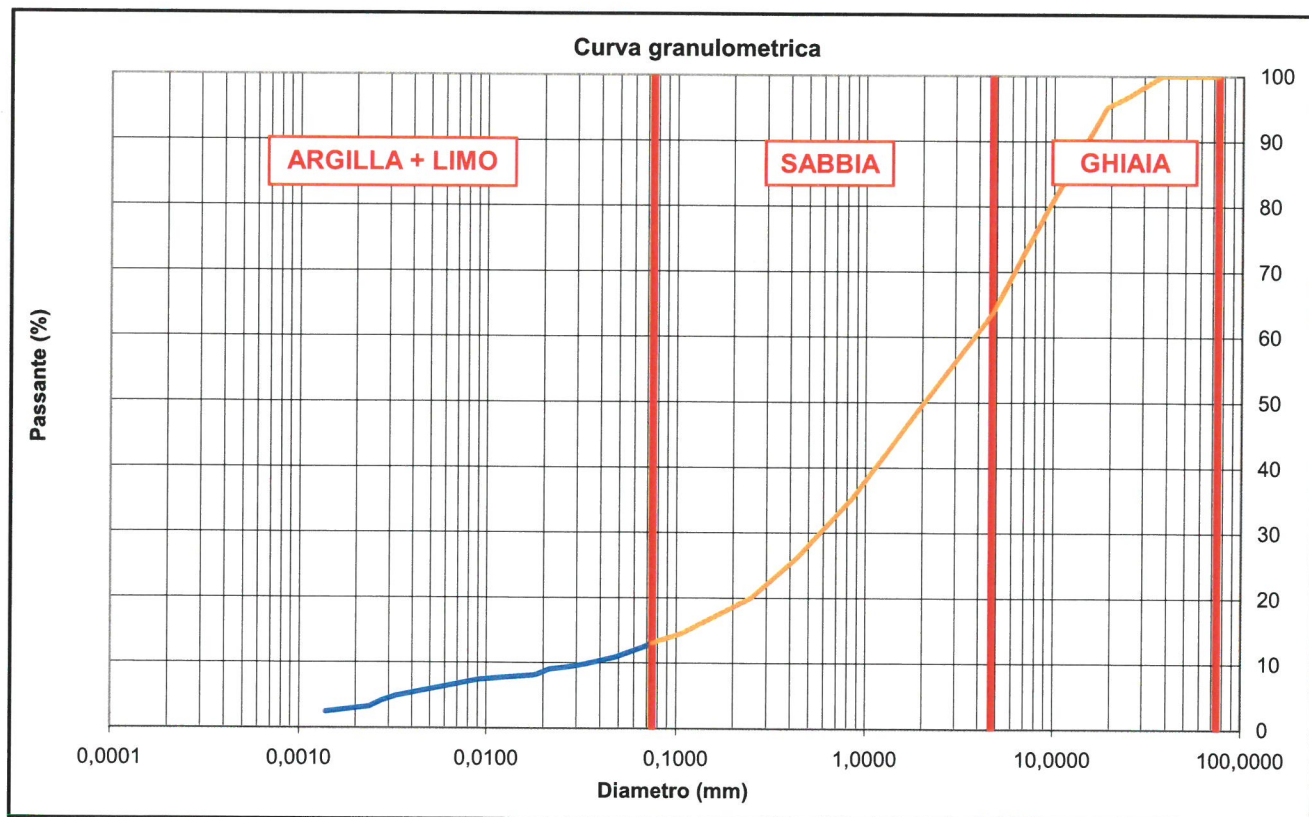
Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_G9	Data emissione	09/02/2016
Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_D9	Data emissione	09/02/2016

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n° 7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

Classificazione granulometrica (ASTM D2488-84)

Passante al setaccio ASTM N°10 (%)	49,6
Passante al setaccio ASTM N°40 (%)	25,8
Passante al setaccio ASTM N°200 (%)	13,1

Frazione Ciottolosa (%)	0,0
Frazione Ghiaiosa (%)	36,4
Frazione Sabbiosa (%)	50,6
Frazione Limosa e Argillosa (%)	13,1



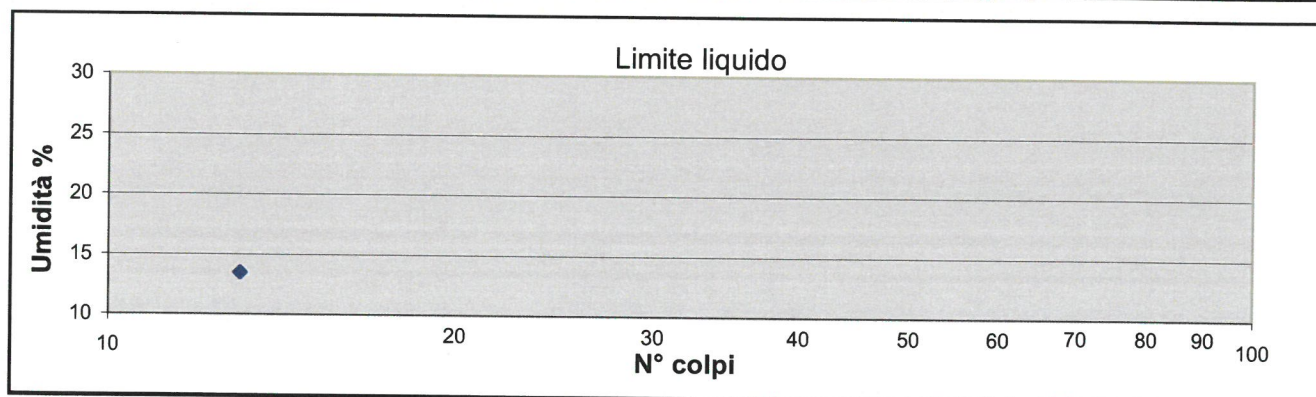
Note:

% Argilla (Racc. AGI 1990): 2,99

Determinazione dei limiti di Atterberg (CNR UNI 10014)

Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_LIM9	Accettazione N°	038/2016
Committente	ALEANDRI S.p.A.		
Descrizione campione	Terreno - Campione rimaneggiato		
Identificazione campione	S02 (20.00 - 20.50 m)		
Cantiere/Opera	Palazzo del Parco - Bordighera (IM)		
Data ricevimento	Data apertura	Data esecuzione prova	Data emissione
01/02/2016	01/02/2016	02/02/2016 - 05/02/2016	09/02/2016

Limite Liquido						
Provino	Massa umida + capsula	Massa secca + capsula	Massa capsula	Massa netta secca	Contenuto in acqua	Chiusura solco
(n°)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)	n° colpi
1	62,18	57,89	26,06	31,83	13,5	13



Limite Plastico					
Provino	Massa umida + capsula	Massa secca + capsula	Massa capsula	Massa netta secca	Contenuto in acqua
(n°)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)
1	-	-	-	-	n.d.

Limite Liquido	Limite Plastico	Indice di Plasticità
%	%	%
n.d.	n.d.	N.P.

Lo Sperimentatore Dott. Alex Orlandini	La Direzione Tecnica Studio tecnologico M & M Consulenza materie prime e prove materiali Dott. Geol. Mazzoni Michele
--	---

Strumentazione utilizzata per la prova

Attrezzatura per limite di liquidità e di plasticità (Codice interno CU02)

Note

NOTA TECNICA A COMMENTO DEI RAPPORTI DI PROVA:

Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_G9	Data emissione	09/02/2016
Rapporto di prova N°	GEE_038-2016_LIM9	Data emissione	09/02/2016

In ottemperanza alle disposizioni della Circolare Ministeriale n° 7618 Vi trasmettiamo i dati desumibili dai risultati di laboratorio.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE (CNR UNI 10006)

	Risultati prove
Passante setaccio ASTM n°10 (%)	49,6
Passante setaccio ASTM n°40 (%)	25,8
Passante setaccio ASTM n°200 (%)	13,1
Limite Liquido	n.d.
Indice Plastico	N.P.
Indice di Gruppo	0

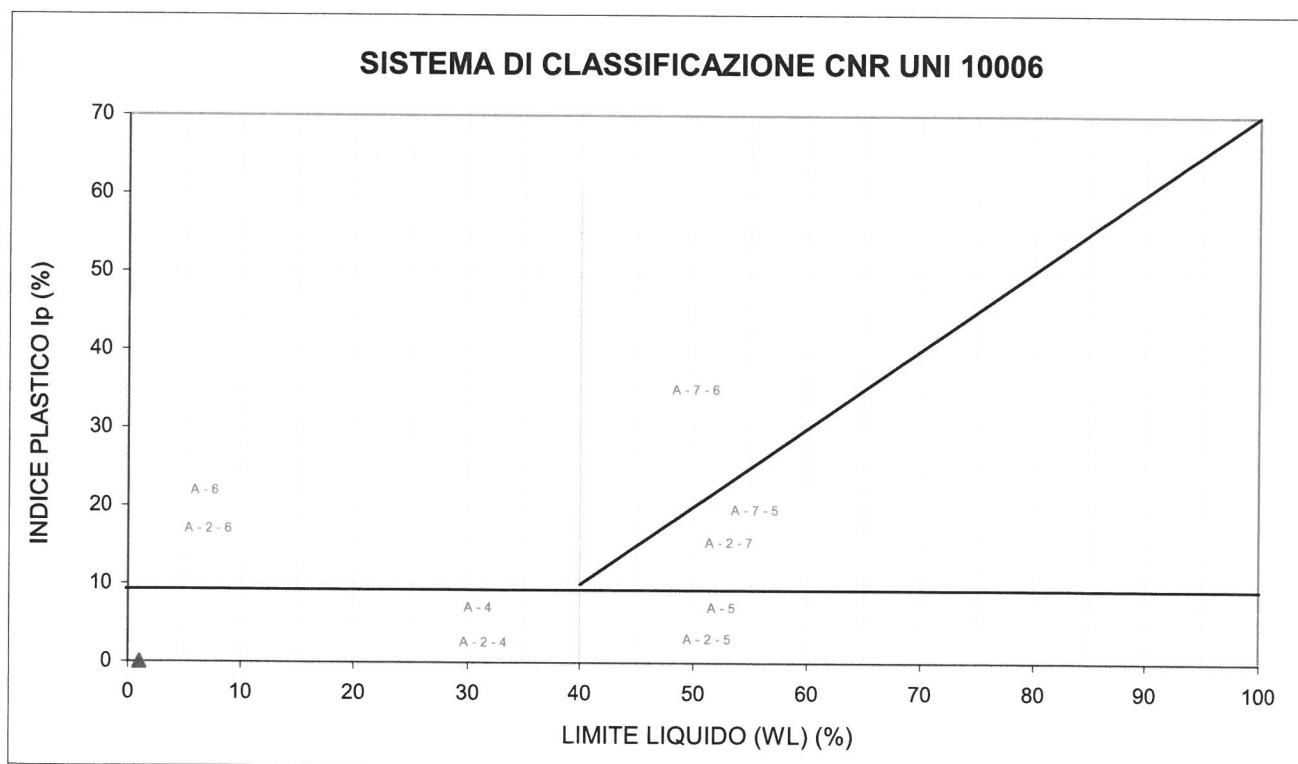


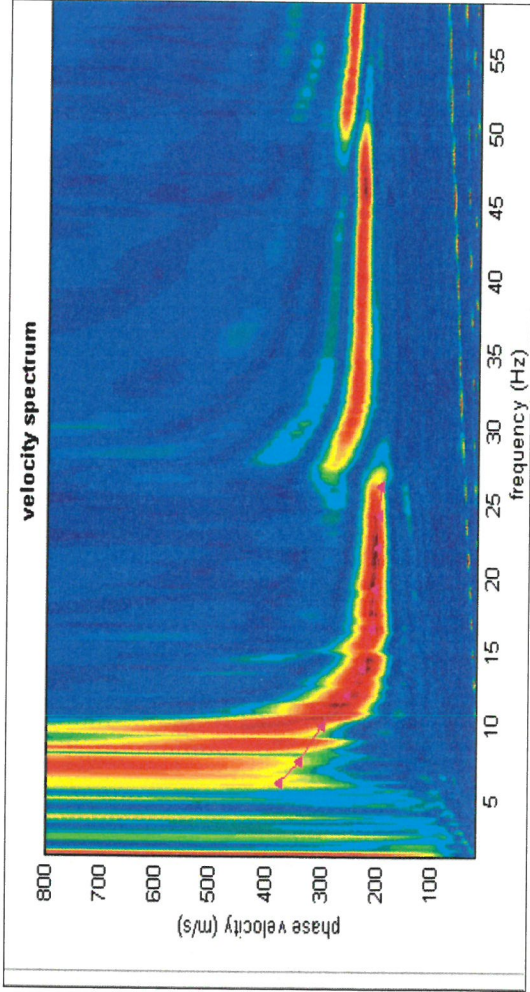
Grafico 1: Proiezione del campione nel sistema di classificazione CNR UNI 10006

Gruppo di classificazione

A 1-a

ALLEGATO 4

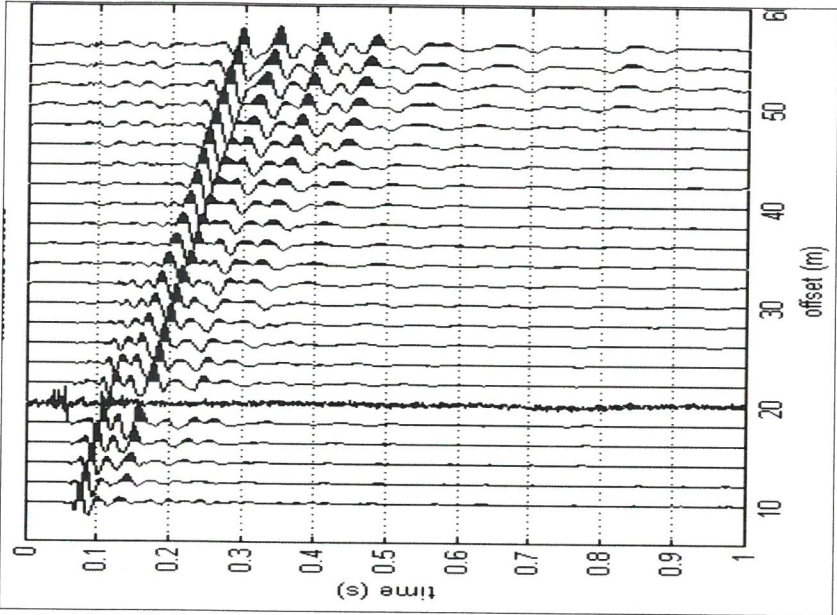
STENDIMENTO SISMICO



LEGENDA

- + Curva di dispersione misurata
- Curva di dispersione calcolata
- Velocità sismica delle onde S
- Modulo di taglio (Mpascal)
- VsX

Il valore approssimato del peso di volume per il calcolo del parametro G è dato dalla formula $D=1.5 + Vs/1000$

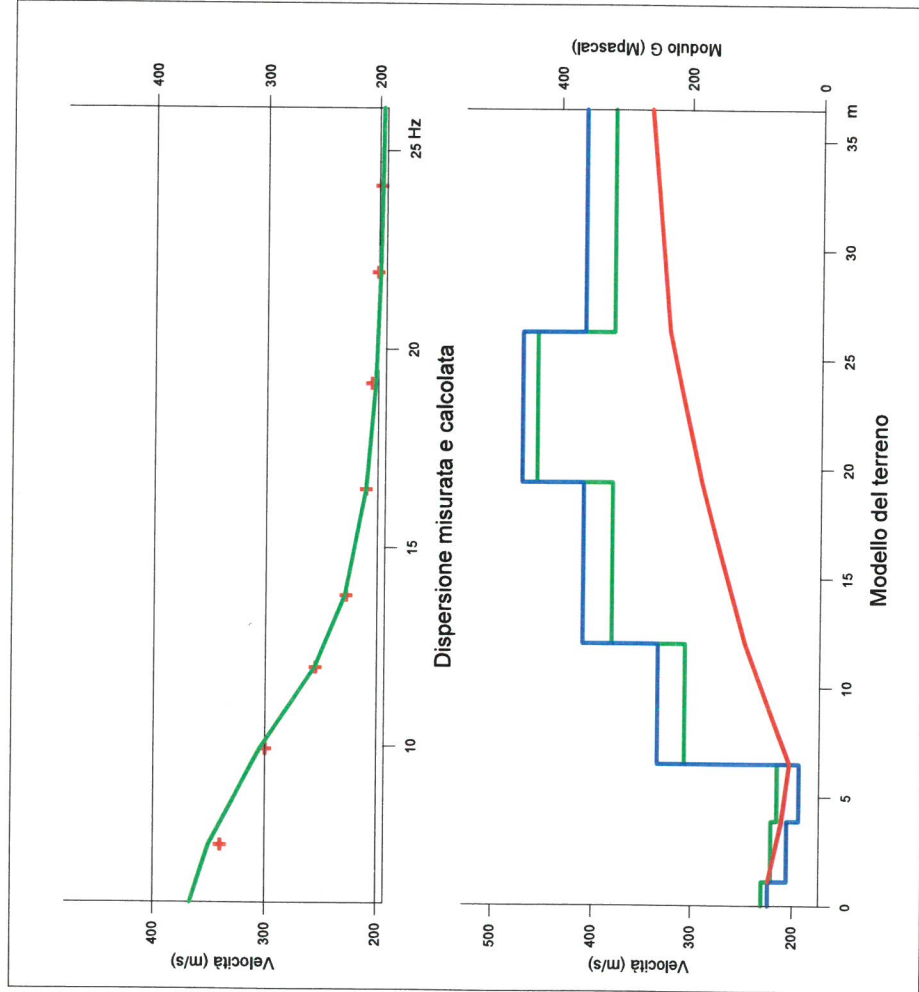


Sismogramma

TABELLA DI CALCOLO

Da Prof.	a Prof.	Vs	H/Vi	VsX	G
0	1.1	223	.005	223	86
1.1	3.9	205	.0135	210	72
3.9	6.5	193	.0136	203	63
6.5	12	334	.0165	247	205
12	19.4	409	.018	291	319
19.4	26.3	470	.0147	323	435
26.3	36.4	408	.0249	343	318

VALORE CALCOLATO VS30 = 332 m/s



PROVA SISMICA VS30

Bordighera - Palazzo del Parco

Geosier s.r.l. - Pavia

Metodologia MASW

VELOCITA' DELLE ONDE S

Gennaio 2016

ALLEGATO 5

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Sondaggio S01/Pz1 da 0 a 5 m



Sondaggio S01/Pz1 da 5 a 10 m



Sondaggio S01/Pz1 da 10 a 15 m



Sondaggio S01/Pz1 da 15 a 20 m



Sondaggio S01/Pz1 da 20 a 25 m



Sondaggio S01/Pz1 da 25 a 30 m



Sondaggio S02 da 0 a 5 m



Sondaggio S02 da 5 a 10 m



Sondaggio S02 da 10 a 15 m



Sondaggio S02 da 15 a 20 m



Sondaggio S02 da 20 a 25 m



Sondaggio S02 da 25 a 30 m