COMUNE DI GENOVA

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA

INDAGINI GEOGNOSTICHE NELL'AMBITO DI ACCERTAMENTI AMBIENTALI PROPEDEUTICI ALLE ATTIVITÀ MANUTENTIVE E DI ADEGUAMENTO STRUTTURALE SUL TORRENTE CHIARAVAGNA E SUI RIVI MINORI INTERESSANTI LA DELEGAZIONE DI SESTRI PONENTE

****

GeoProve S.a.s.

Tel 0833-692992
Fax 0833-1820673

e-mail
geoprovesas@libero.it

sede operativa
Zona Industriale,
lotto n.26 - Ruffano (Le)

sede legale
P.zza Libertà, 10
73049 Ruffano (Le)
P.iva
03940580750

Ruffano, novembre 2017

IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. Marcello DE DONATIS

ORDINE DEI GEOLOGI
PUGLIA
Dott. Geol.
DE DONATIS
MARCELLO
N 350

Società autorizzata ad effettuare e certificare prove su terre con Decreto n° 7475

Società autorizzata ad effettuare e certificare prove su materiale da costruzione con Decreto n° 3079

CERTIFICATO UNI EN ISO 9001

INDICE

INDICE 1

PREMESSA 2

SONDAGGI GEOGNOSTICI A CAROTAGGIO CONTINUO 3

Piezometri 13

SCASSI GEOGNOSTICI CON ESCAVATORE A BENNA ROVESCIA 19

PRELIEVO DEI CAMPIONI E ANALISI DI LABORATORIO GEOTECNICO 20

PREMESSA

Nel mese di ottobre 2017 la Geoprove s.a.s. di Ruffano, aggiudicataria della gara CIG ZD01C7E83C del 10.05.2017 avente ad oggetto: ***Indagini geognostiche nell'ambito di accertamenti ambientali propedeutici alle attività manutentive e di adeguamento strutturale sul torrente Chiaravagna e sui rivi minori interessanti la delegazione di Sestri Ponente***, indetta dal Comune di Genova – Area Tecnica Direzione Opere Idrauliche e Sanitarie, eseguiva, nel Comune di Genova, una campagna di indagini allo scopo di ricostruire il modello geologico-stratigrafico dei Torrenti e di caratterizzare i terreni investigati dal punto di vista geotecnico.

La campagna d'indagine è stata effettuata in conformità al D.M. 14.01.2008 ed è stata finalizzata alla raccolta di dati qualitativi e quantitativi occorrenti per la previsione del comportamento dell'opera in rapporto alle caratteristiche del terreno.

Sono stati pertanto eseguiti:

- n. 4 sondaggi geognostici a carotaggio continuo, di profondità variabile da 8.0 a 15 metri, sul torrente Cantarena;
- n. 2 piezometri a tubo aperto installati all'interno dei fori di sondaggio
- n. 15 scassi geognostici della profondità di 2.0 metri in alveo nel tratto di valle del torrente Chiaravagna;
- prelievo ed analisi di laboratorio geotecnico eseguite su n.25 campioni.

SONDAGGI GEOGNOSTICI A CAROTAGGIO CONTINUO

Nei giorni 11-12/10/2017 sono stati eseguiti quattro sondaggi geognostici a carotaggio continuo della profondità variabile da 8.0 a 15.0 metri.

La terebrazione è stata eseguita impiegando una trivella della CMV, mod. MK 600, realizzando dei fori di sondaggio del diametro di ϕ 101 mm, consentendo di ricostruire l'intera stratigrafia del sottosuolo.

Il metodo utilizzato per l'esecuzione del perforo è stato quello a rotazione con carotaggio continuo. In pratica la macchina perforatrice è dotata di una testa idraulica che fornisce alla batteria d'aste di perforazione un movimento rotatorio. La spinta necessaria all'attrezzo di perforazione per "tagliare" il terreno è invece prodotto da pistoni idraulici.

Il funzionamento consiste nell'infiggere nel terreno un tubo di acciaio (carotiere), munito al fondo di un utensile tagliente (corona), collegato in superficie mediante una batteria di aste cave; l'infissione avviene ruotando e spingendo contemporaneamente le aste in superficie mediante sonda. Il metodo di avanzamento è manuale, dato che la pressione è applicata e regolata dall'operatore.

Con la perforazione a rotazione si può attraversare qualsiasi tipo di terreno, con diametro di perforazione di 101 mm.

Il tipo di utensile di perforazione più comunemente impiegato consiste in un carotiere la cui estremità inferiore è costituita da una corona tagliente provvista di elementi di metallo duro diamantato.

Durante la perforazione, per evitare fenomeni franosi del materiale da non poter eseguire una dettagliata ricostruzione stratigrafica del terreno investigato, il foro è stato rivestito con tubi sottili in acciaio, in giunti filettati, che dopo l'esecuzione del sondaggio sono stati rimossi.

Il materiale perforato è stato conservato in cassette catalogatrici, in PVC della lunghezza di un metro, munite di scomparti divisori (1 m di lunghezza con 5 comparti) e di coperchio. Sulle cassette è stato indicato in modo indelebile, il numero di sondaggio e le profondità. Sugli scomparti interni sono state scritte le quote di riferimento di ciascuna manovra eseguita.

Le cassette sono state documentate da foto allegate alla presente relazione.

Di seguito si allegano: la restituzione grafica delle stratigrafie, nelle quali sono riportate anche le profondità di prelievo dei campioni sottoposti ad analisi di laboratorio, la documentazione fotografica ed una planimetria con l'ubicazione.

SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO S1

Committente: Comune di Genova	
Località: Torrente Cantarena, Via D' Andrade	
Quota s.l.m.: 10 m s.l.m.	Data: 11/10/2017
Coordinate: Latitudine: 44°25'35.52'' N	Longitudine: 8°50'45.16'' E

Caratteristiche generali e modalità di perforazione

Sonda perforatrice	CMV MK600
Diametro del foro	Ø 101
Profondità raggiunta	8.0 m
Inclinazione del foro di sondaggio	verticale
Tecnica di scavo	A rotazione a carotaggio con uso di liquidi di perforazione opportunamente dosati
Tubo di rivestimento	0.0 m - 7.0 m
Cassette catalogatrici	2
Sondaggio attrezzato:	-


S1
Via A. Diandrade
SS1
Costo
Via C. Menotti
Via Marcello Cerruti
PZ1
Via R. Leoncavallo
Via G. Capponi
Via P. Mascagni
Via E. Fermi
Via C. Goldoni
S2
PZ2
UBICAZIONE SONDAGGI GEOGNOSTICI
A CAROTAGGIO CONTINUO
(Torrente Cantarena)
S
Sondaggio geognostico a carotaggio continuo
PZ
Sondaggio geognostico a carotaggio continuo attrezzato a piezometro
Scala 1:2500

Geoprove s.a.s. di Branca Loretta & C.
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE
Sede Legale: Piazza della Liberta, 10 - 73049 Ruffano (LE)
tel: 0833-602922 - fax: 0833-1620673
e-mail: geoprovesas@libero.it - http://www.geoprove.eu/
P.IVA/Cod.Fisc. 03940580754

Committente: Amministrazione comunale di Genova	Sondaggio: S1
Riferimento: Torrente Cantarena, Via D'Andrade	Data: 11/10/2017
Coordinate: 44°25'35.52" E 8°50'45.16" N	Quota: 10 mt slm
Perforazione: Sondaggio geognostico a carotaggio continuo	

SCALA 1 :50

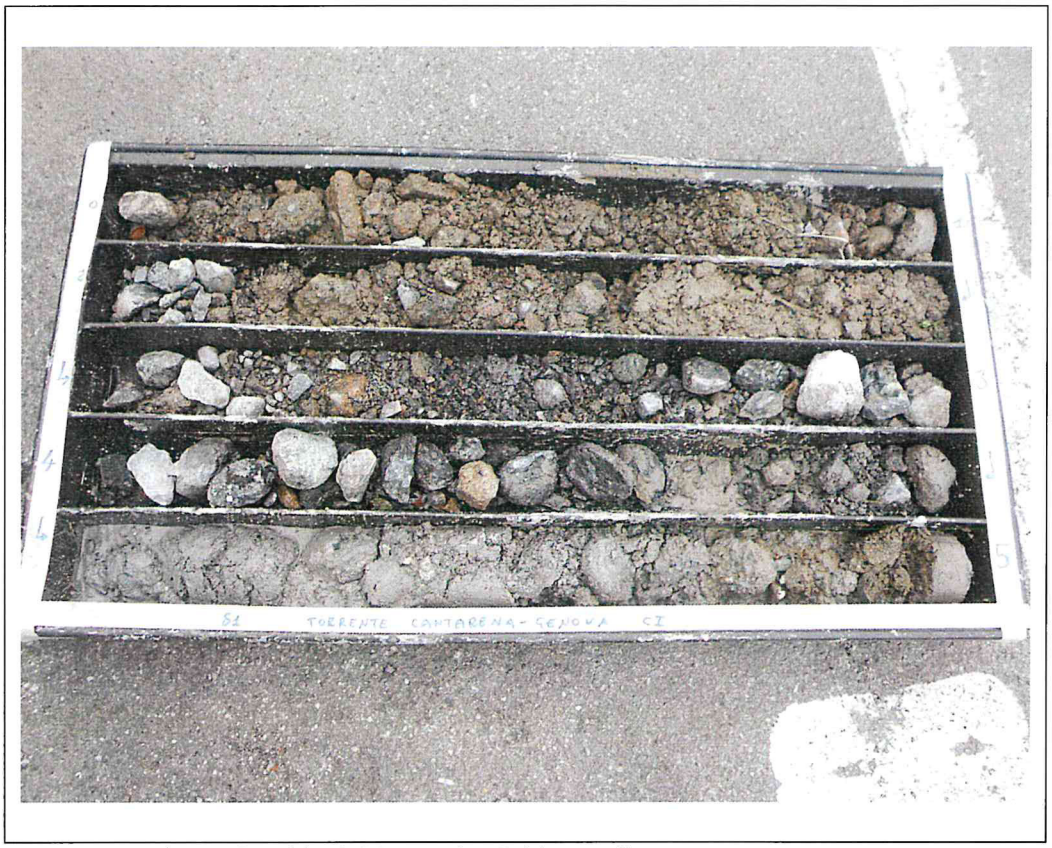
LOG STRATIGRAFICO

ø mm	R v	metri	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	Cass.	Campioni
101		1 2 3 4 5 6 7 8		8.00	8.00	Ghiaie sabbiose di colore variabile dal verde scuro al grigio e al nero; ciottoli di dimensioni variabili da qualche millimetro a 4-5 centimetri	1	C1) Dis 1.50 / 2.00
							2	C2) Dis 5.50 / 6.00





Torrente Cantarena - Esecuzione sondaggio geognostico a carotaggio continuo S1



Cassetta catalogatrice (da 0.00 metri a 5.00 metri)



Cassetta catalogatrice (da 5.00 metri a 8.00 metri)

SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO PZ1

Committente: Comune di Genova	
Località: Torrente Cantarena, Via Cerruti	
Quota s.l.m.: 9 m s.l.m.	Data: 11/10/2017
Coordinate: Latitudine: 44°25'28.82'' N	Longitudine: 8°50'42.07'' E

Caratteristiche generali e modalità di perforazione

Sonda perforatrice	CMV MK600
Diametro del foro	Ø 101
Profondità raggiunta	8.0 m
Inclinazione del foro di sondaggio	verticale
Tecnica di scavo	A rotazione a carotaggio con uso di liquidi di perforazione opportunamente dosati
Tubo di rivestimento	0.0 m - 7.0 m
Cassette catalogatrici	2
Sondaggio attrezzato:	Piezometro a tubo aperto


S1
Via A. Diaz
SS1
Costo
Via C. Menotti
Via Marcello Cerruti
PZ1
Via R. Leoncavallo
Via G. Cappoli
Via P. Mascagni
Via E. Ferro
Via C. Goldoni
S2
PZ2
UBICAZIONE SONDAGGI GEOGNOSTICI
A CAROTAGGIO CONTINUO
(Torrente Cantarena)
S
Sondaggio geognostico a carotaggio continuo
PZ
Sondaggio geognostico a carotaggio continuo attrezzato a piezometro
Scala 1:2500

Geoprove s.a.s. di Branca Loretta & C.
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE
Sede Legale: P.zza della Liberta, 10 - 73049 Ruffano (LE)
tel: 0833-1620922 - fax: 0833-1620673
e-mail: geoprove46@libero.it - http://www.geoprove.eu/
P.IVA/Cod.Fisc. 03240580750

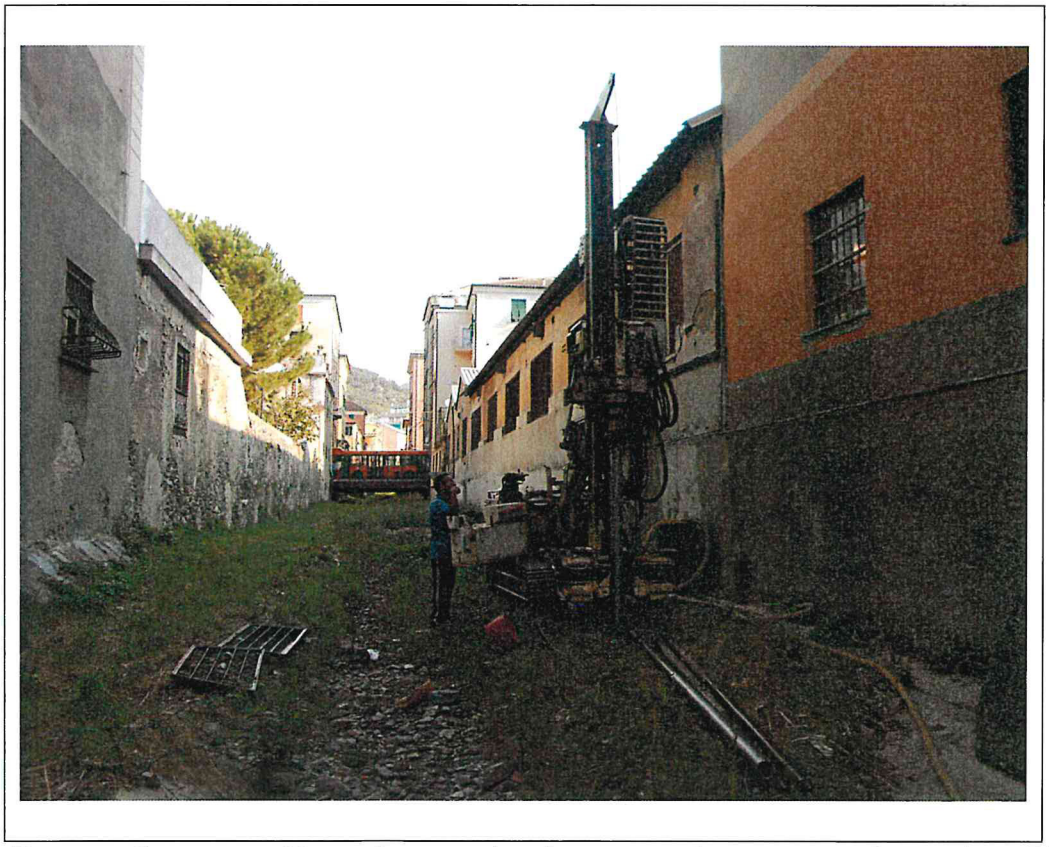
Committente: Amministrazione comunale di Genova	Sondaggio: PZ1
Riferimento: Torrente Cantarena , Via Cerruti	Data: 11/10/2017
Coordinate: 44°25'28.82" E 8°50'42.07" N	Quota: 9 mt slm
Perforazione: Sondaggio geognostico a carotaggio continuo	

SCALA 1 :50

LOG STRATIGRAFICO

ø mm	R v	metri	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	Cass.	Campioni	Pz	A
		1 2 3 4 5 6 7		7.30	7.30	Ghiaie sabbiose di colore variabile dal verde scuro al grigio e al nero; ciottoli di dimensioni variabili da qualche millimetro a 4-5 centimetri	1	C1) Dis < 0.50 1.00 C2) Dis < 4.00 4.50		
101		8		8.00	0.70	Sabbia grossolana e ben classata, poco consistente di colore grigio scuro	2	C3) Dis < 7.00 7.50		





Torrente Cantarena - Esecuzione sondaggio geognostico a carotaggio continuo PZ1



Cassetta catalogatrice (da 0.00 metri a 5.00 metri)



Cassetta catalogatrice (da 5.00 metri a 8.00 metri)

SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO S2

Committente: Comune di Genova	
Località: Torrente Cantarena, Fincantieri	
Quota s.l.m.: 4 m s.l.m.	Data: 12/10/2017
Coordinate: Latitudine: 44°25'21.88" N	Longitudine: 8°50'39.12" E

Caratteristiche generali e modalità di perforazione

Sonda perforatrice	CMV MK600
Diametro del foro	Ø 101
Profondità raggiunta	15.0 m
Inclinazione del foro di sondaggio	verticale
Tecnica di scavo	A rotazione a carotaggio con uso di liquidi di perforazione opportunamente dosati
Tubo di rivestimento	0.0 m - 14.0 m
Cassette catalogatrici	3
Sondaggio attrezzato:	-


S1
Via A. D'Andrade
SS1
Via C. Menotti
Via Marcello Cerruti
PZ1
Via R. Leoncavallo
Via G. Cappagli
Via P. Mascagni
Via E. Fermi
Via C. Goldoni
S2
PZ2
UBICAZIONE SONDAGGI GEOGNOSTICI
A CAROTAGGIO CONTINUO
(Torrente Cantarena)
S
Sondaggio geognostico a carotaggio continuo
PZ
Sondaggio geognostico a carotaggio continuo attrezzato a piezometro
Scala 1:2500

Geoprove s.a.s.
di Branca Loretta & C.
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE
Sede Legale: Piazza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE)
tel: 0833 402092 - fax: 0833-1820673
e-mail: geoproveass@libero.it - http://www.geoprove.eu/
PIVA/Cod.Fisc. 03940580750

Committente: Amministrazione comunale di Genova	Sondaggio: S2
Riferimento: Torrente Cantarena, Fincantieri	Data: 12/10/2017
Coordinate: 44°25'21.88" E 8°50'39.12" N	Quota: 4 mt slm
Perforazione: Sondaggio geognostico a carotaggio continuo	

SCALA 1 :75

LOG STRATIGRAFICO

ø mm	R v	metri	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	Cass.	Campioni
		1				Preforo (Sondaggio effettuato all'interno del tombino presente alla volta del torrente)	1	
		2						
		3		3.00 3.07	3.00 0.07	Calcestruzzo (fondo del torrente)		
		4				Ghiaie sabbiose alternate a sabbie ghiaiose di colore variabile dal verde scuro al grigio e al nero; dimensione dei ciottoli raramente sueriori a 2 centimetri.		
		5						
		6					2	C1) Dis < 5.50 6.00
		7						
		8						
		9						
		10						
		11						
		12					3	C2) Dis < 12.50 13.00
		13						
		14						
101		15		15.00	11.93			





Torrente Cantarena - Esecuzione sondaggio geognostico a carotaggio continuo S2



Cassetta catalogatrice (da 5.00 metri a 10.00 metri)



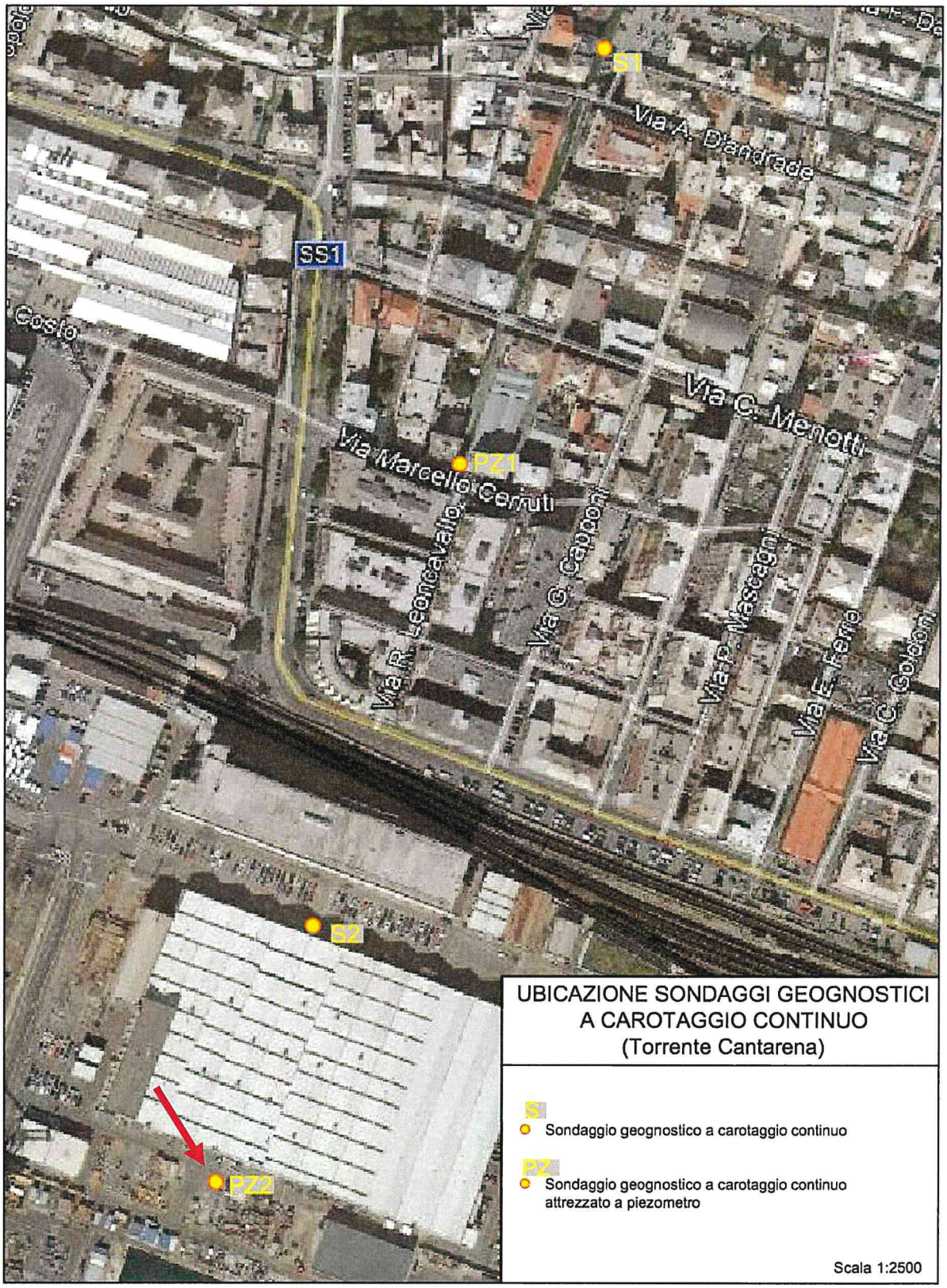
Cassetta catalogatrice (da 10.00 metri a 15.00 metri)

SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO PZ2

Committente: Comune di Genova	
Località: Torrente Cantarena, Fincantieri	
Quota s.l.m.: 4 m s.l.m.	Data: 12/10/2017
Coordinate: Latitudine: 44°25'18.29" N	Longitudine: 8°50'37.29" E

Caratteristiche generali e modalità di perforazione

Sonda perforatrice	CMV MK600
Diametro del foro	Ø 101
Profondità raggiunta	15.0 m
Inclinazione del foro di sondaggio	verticale
Tecnica di scavo	A rotazione a carotaggio con uso di liquidi di perforazione opportunamente dosati
Tubo di rivestimento	0.0 m - 12.0 m
Cassette catalogatrici	3
Sondaggio attrezzato:	Piezometro a tubo aperto


S1
Via A. Diandrade
SS1
Costo
Via C. Menotti
PZ1
Via Marcello Cerruti
Via R. Leoncavallo
Via G. Cappelli
Via P. Mascagni
Via E. Ferro
Via C. Goldoni
S2
PZ2
UBICAZIONE SONDAGGI GEOGNOSTICI
A CAROTAGGIO CONTINUO
(Torrente Cantarena)
S
Sondaggio geognostico a carotaggio continuo
PZ
Sondaggio geognostico a carotaggio continuo attrezzato a piezometro
Scala 1:2500

Geoprove s.a.s.
di Branca Loretta & C.
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE
Sede Legale: Piazza della Liberta, 10 - 73049 Ruffano (LE)
tel: 0833-602092 - fax: 0833-1820673
e-mail: geoprove.as@libero.it - http://www.geoprove.eu/
P.IVA/Cod.Fisc. 03940560750

Committente: Amministrazione comunale di Genova	Sondaggio: PZ2
Riferimento: Torrente Cantarena, Fincantieri	Data: 12/10/2017
Coordinate: 44°2518.29" E 8°50'37.29" N	Quota: 4 mt slm
Perforazione: Sondaggio geognostico a carotaggio continuo	

SCALA 1 :60

LOG STRATIGRAFICO

ø mm	R v	metri	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	Cass.	Campioni	Pz	A
		1–3		3.00	3.00	Terreno di riporto costituito al tetto da asfalto bituminoso e a seguire elementi misti granulari costituiti da pietrame, sabbie grossolane e laterizi; inclusioni di terreni limosi di colore marroncino scuro e resti vegetali	1	C1) Dis < 1.50 2.00		
		4–8		8.00	5.00	Ghiaie sabbiose di colore variabile dal verde scuro al grigio e al nero; ciottoli di dimensioni variabili da qualche millimetro a 4-5 centimetri. Inclusioni di piccole carote derivanti probabilmente dalla perforazione di blocchi rocciosi interposti	2	C2) Dis < 5.00 5.50		
		9–10		10.00	2.00	Sabbie nerastre inconsistenti malodoranti				
101		11–12		12.00	2.00	Sabbie grossolane poco consistenti di colore grigio scuro; livello (10.30-10.50 metri) di ghiaie sabbiose con ciottoli di dimensioni massime 1 centimetro di colore nerastro	3	C3) Dis < 11.50 12.00		





Torrente Cantarena - Esecuzione sondaggio geognostico a carotaggio continuo PZ2



Cassetta catalogatrice (da 0.00 metri a 5.00 metri)



Cassetta catalogatrice (da 5.00 metri a 10.00 metri)

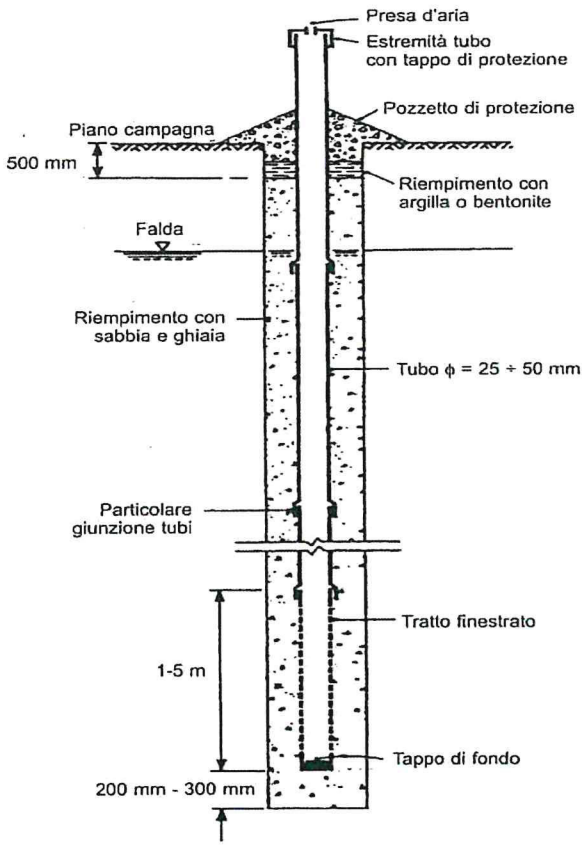


Cassetta catalogatrice (da 10.00 metri a 12.00 metri)

Piezometri

I sondaggi PZ1 e PZ2, dopo aver eseguito la perforazione, sono stati attrezzati a piezometro a tubo aperto per la misura della falda presente.

Nella zona di misura la parete del tubo è finestrata ed è circondata da materiale filtrante.



L'istallazione è avvenuta secondo le seguenti modalità:

1. lavaggio dell'interno del foro con abbondante acqua pulita prima dell'estrazione del rivestimento provvisorio;
2. introduzione del tubo piezometrico immorsandolo nel terreno di base, gettando poi nell'intercapedine tubo-rivestimento materiale granulare pulito (con diametro delle particelle compreso fra 2 e 4 mm) fino a risalire di 0.5 m dalla estremità superiore del tratto

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressiometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992
Sede Operativa: via B. Falcone, lotto 26 zona P.I.P. - 73049 Ruffano (LE)
e-mail: info@geoprove.eu - http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750
CISQ Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIQ
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014

finestrato (-1 m dal p.c.), estraendo progressivamente il rivestimento senza l'ausilio della rotazione;

3. riempimento del tratto superiore dell'intercapedine con materiale limo-argilloso o sabbioso;
4. protezione dell'estremità dei tubi;
5. inserimento del terminale piezometrico in un pozzetto, cementato nel terreno.

PIEZOMETRO PZ1

Committente: Comune di Genova	
Località: Torrente Cantarena, Via Cerruti	
Quota s.l.m.: 9 m s.l.m.	Data: 11/10/2017
Coordinate: Latitudine: 44°25'28.82'' N	Longitudine: 8°50'42.07'' E

Caratteristiche generali e modalità di istallazione

Piezometro	Tubo aperto
Diametro del foro	Ø 101
Inclinazione del foro di sondaggio	Verticale
Profondità raggiunta	8.00 m
Falda rilevata	-1.15 metri dal p.c. (12/10/2017)

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressiometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992
Sede Operativa: via B. Falcone, lotto 26 zona P.I.P. - 73049 Ruffano (LE)
e-mail: info@geoprove.eu - http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750


S1
Via A. Diandrade
SS1
Costo
Via C. Menotti
PZ1
Via Marcello Cerruti
Via R. Leonardello
Via G. Cadogo
Via P. Messegue
Via E. Fama
Via C. Gordon
S2
PZ2
UBICAZIONE SONDAGGI GEOGNOSTICI
A CAROTAGGIO CONTINUO
(Torrente Cantarena)
S
Sondaggio geognostico a carotaggio continuo
PZ
Sondaggio geognostico a carotaggio continuo attrezzato a piezometro
Scala 1:2500



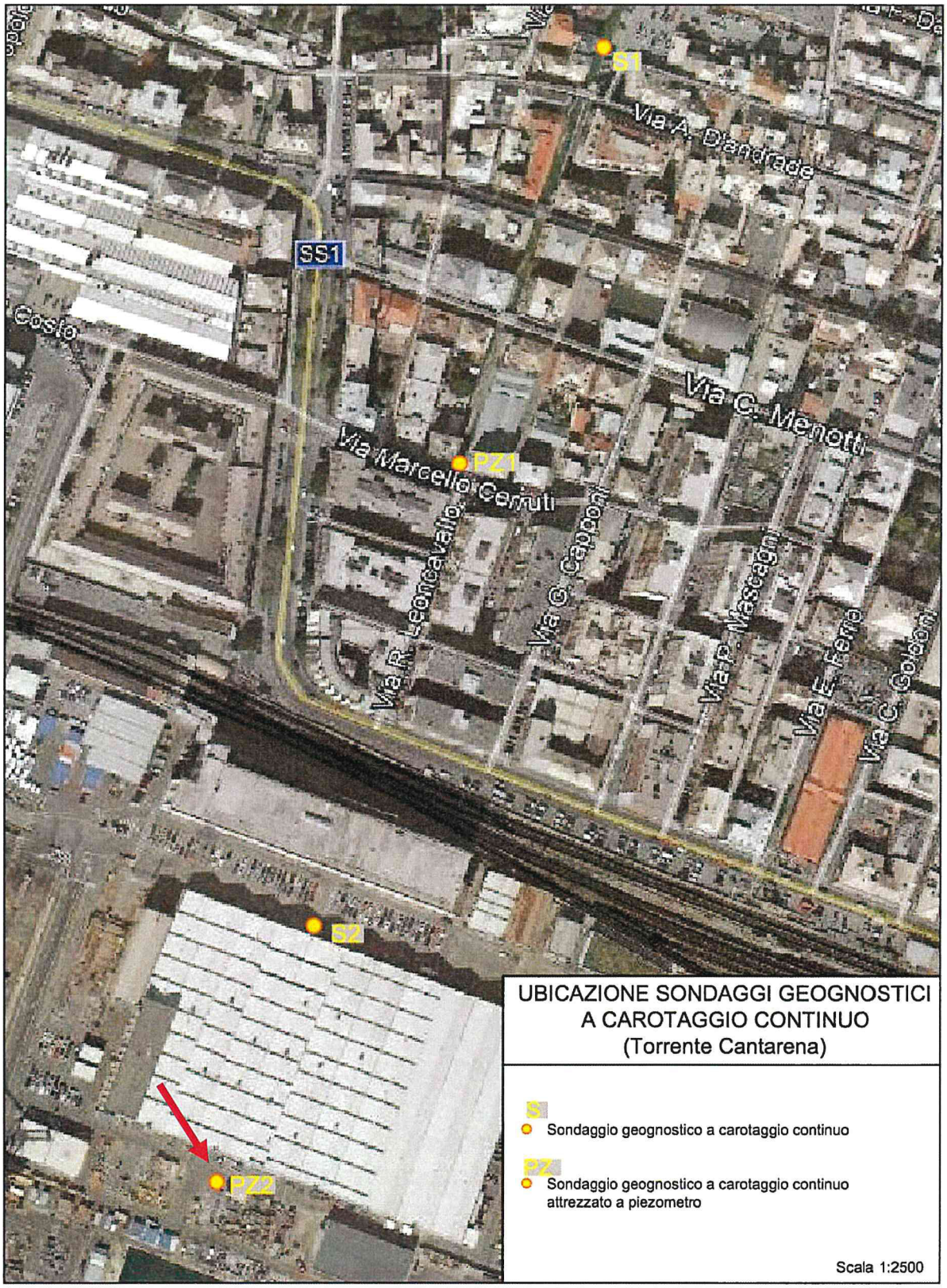
Piezometro a tubo aperto PZ1 - Misura del livello freatico della falda

PIEZOMETRO PZ2

Committente: Comune di Genova	
Località: Torrente Cantarena, Fincantieri	
Quota s.l.m.: 4 m s.l.m.	Data: 12/10/2017
Coordinate: Latitudine: 44°25'18.29" N	Longitudine: 8°50'37.29" E

Caratteristiche generali e modalità di istallazione

Piezometro	Tubo aperto
Diametro del foro	Ø 101
Inclinazione del foro di sondaggio	Verticale
Profondità raggiunta	12.00 m
Falda rilevata	-4.02 metri dal p.c. (12/10/2017)


S1
Via A. Diandrade
SS1
Costo
Via C. Menotti
Via Marcello Cerruti
PZ1
Via R. Leoncavallo
Via G. Cagoni
Via P. Mascagni
Via E. Fermi
Via C. Goldoni
S2
PZ2
UBICAZIONE SONDAGGI GEOGNOSTICI
A CAROTAGGIO CONTINUO
(Torrente Cantarena)
S
Sondaggio geognostico a carotaggio continuo
PZ
Sondaggio geognostico a carotaggio continuo attrezzato a piezometro
Scala 1:2500





Piezometro a tubo aperto PZ2 - Misura del livello freatico della falda

SCASSI GEOGNOSTICI CON ESCAVATORE A BENNA ROVESCIA

Nel giorno 10/11/2017 sono stati eseguiti all'interno dell'alveo del Torrente Chiaravagna, n. 15 scassi geognostici. Essi sono stati realizzati tramite una escavatore a benna rovescia spinti fino alla profondità di 2.0 metri dal p.c..

Il tratto del torrente di valle interessato, va da via Ottava Società Case e l'attraversamento ferroviario Genova-Ventimiglia.

Durante l'esecuzione degli scassi, sono stati prelevati in totale 15 campioni (uno per ogni scasso) da sottoporre ad analisi di laboratorio geotecnico, prelevati a diverse profondità.

Di seguito sono riportate, per ogni scasso geognostico, una planimetria con l'ubicazione e la documentazione fotografica.


Sestri Ponente
Sc1 (C1 0.50-1.00 m)
Sc2 (C1 1.50-2.00 m)
Sc3 (C1 1.00-1.50 m)
Sc4 (C1 0.00-0.50 m)
Sc5 (C1 1.50-2.00 m)
Sc6 (C1 1.00-1.50 m)
Sc7 (C1 0.00-0.50 m)
Sc8 (C1 1.50-2.00 m)
Sc9 (C1 0.00-0.50 m)
Sc10 (C1 1.00-1.50 m)
Sc11 (C1 1.50-2.00 m)
Sc12 (C1 0.00-0.50 m)
Sc13 (C1 0.50-1.00 m)
Sc14 (C1 0.00-0.50 m)
Sc15 (C1 1.50-2.00 m)
Via Borzoli
Passo Ruscarolo
Via Santa Cristina
Via Chiaravagna
Via Sparta
Via Luciano Manara
Via L. Manara
Via A. Negrone
Via Nazario Boeddu
Via Armedeo Vigna
Vico Forte
Via Hermada
Via Marsiglia
UBICAZIONE DEGLI SCASSI GEOGNOSTICI
(Torrente Chiaravagna)
Sc (C1 _____ m)
Scasso geognostico, tra parentesi profondità del prelievo campione geotecnico
Scala 1:2500





Torrente Chiaravagna - Esecuzione scasso geognostico Sc1





Torrente Chiaravagna - Esecuzione scasso geognostico Sc2





Torrente Chiaravagna - Esecuzione scasso geognostico Sc3





Torrente Chiaravagna - Esecuzione scasso geognostico Sc4





Torrente Chiaravagna - Esecuzione scasso geognostico Sc5





Torrente Chiaravagna - Esecuzione scasso geognostico Sc6





Torrente Chiaravagna - Esecuzione scasso geognostico Sc6



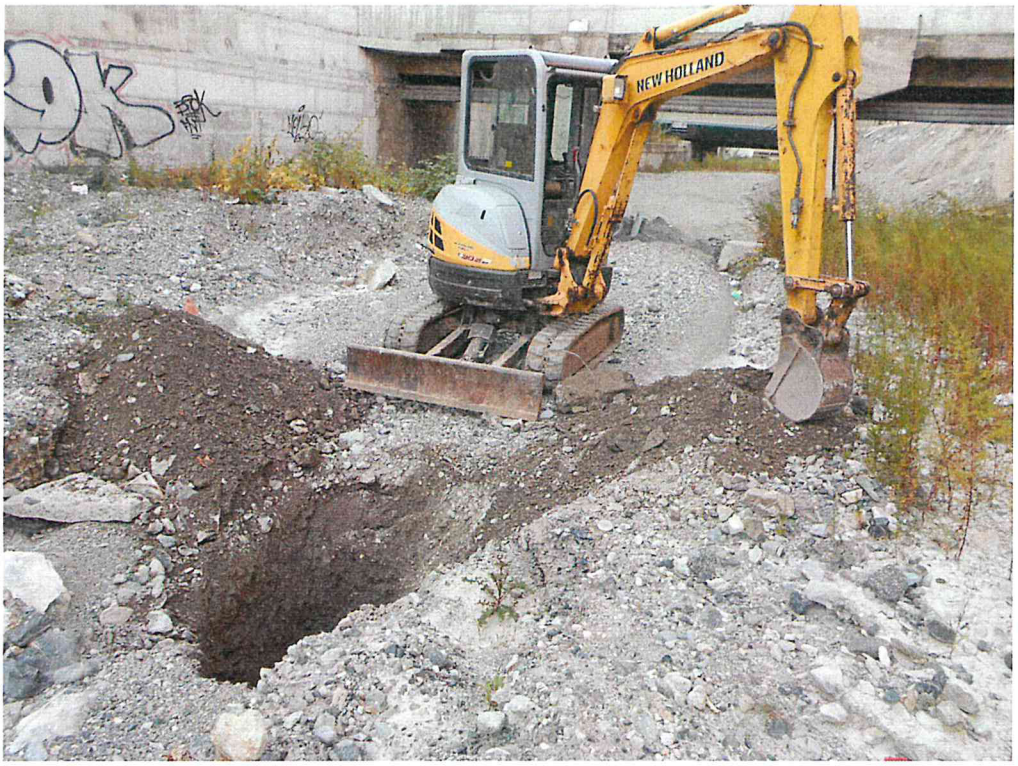


Torrente Chiaravagna - Esecuzione scasso geognostico Sc7





Torrente Chiaravagna - Esecuzione scasso geognostico Sc8





Torrente Chiaravagna - Esecuzione scasso geognostico Sc9





Torrente Chiaravagna - Esecuzione scasso geognostico Sc10





Torrente Chiaravagna - Esecuzione scasso geognostico Sc11





Torrente Chiaravagna - Esecuzione scasso geognostico Sc12





Torrente Chiaravagna - Esecuzione scasso geognostico Sc13





Torrente Chiaravagna - Esecuzione scasso geognostico Sc14





Torrente Chiaravagna - Esecuzione scasso geognostico Sc15

PRELIEVO DEI CAMPIONI E ANALISI DI LABORATORIO GEOTECNICO

Durante la perforazione dei sondaggi geognostici e dell'esecuzione degli scassi geognostici sono stati prelevati complessivamente n. 25 campioni disturbati, a diverse profondità.

Sui campioni è stata apposta un'etichetta con indicati cantiere, committente, designazione del sondaggio, numero campione, profondità di prelievo, data di prelievo.

I campioni dopo essere stati prelevati, sono stati sigillati e conservati in ambienti umidi, per evitare che venga espulsa l'acqua presente all'interno del campione.

I campioni sono poi stati portati in laboratorio e conservati in celle, che consentono di mantenere una temperatura di 20 °C ed una umidità del 90%.

I 25 campioni di terra, sono stati identificati con due codici rappresentativi del sondaggio e del campione.

Nello specifico sono stati prelevati 15 campioni dai sondaggi geognostici e 10 campioni dagli scassi geognostici a diverse profondità.

Su 23 campioni, risultati prettamente ghiaiosi, sono stati determinati il contenuto d'acqua, il peso specifico ed effettuata l'analisi granulometrica, mentre su 2 campioni, risultati principalmente sabbiosi limosi, oltre all'analisi granulometrica, sono state ricavate tutte le caratteristiche fisiche: peso di volume, contenuto d'acqua, grado di saturazione, peso specifico, porosità, indice dei vuoti ecc.

Per i campioni è stato realizzato un quadro riassuntivo delle Prove Geotecniche di Laboratorio, operando, perciò, una sintesi delle principali caratteristiche geotecniche.

Analisi granulometriche:

Il campione S1-C1, è una sabbia con ghiaia limosa;

I campioni S1-C2, e PZ1-C1 sono una ghiaia con sabbia;

Il campione S2-C1, è una sabbia ghiaiosa debolmente limosa;

I campioni S2-C2, e PZ2-C2 sono una ghiaia sabbiosa;

Il campione PZ1-C2, è una sabbia con limo debolmente ghiaiosa ed argillosa ghiaiosa debolmente limosa;

Il campione PZ1-C3, è una sabbia con ghiaia debolmente limosa;

Il campione PZ2-C1, è una ghiaia con sabbia debolmente limosa;

Il campione PZ2-C3, è una sabbia limosa debolmente ghiaiosa e argillosa.

Per l'esatta percentuale del passante ad i vari setacci e per una stima delle percentuali delle varie classi granulometriche si rimanda ad i certificati allegati. Sono state inoltre redatte una tabella riassuntiva delle analisi granulometriche e degli elaborati grafici circa l'analisi statistica: i "grafici granulometria" e il "diagramma triangolare".

Proprietà fisiche

Le caratteristiche fisiche del campione S1-C1 sono:

- contenuto di acqua: 6.2 %;
- peso specifico: 26.9 kN/mc.

del campione S1-C2 sono:

- contenuto di acqua: 2.5 %;
- peso specifico: 27.1 kN/mc.

del campione S2-C1 sono:

- contenuto di acqua: 4.2 %;
- peso specifico: 27.0 kN/mc.

del campione S2-C2 sono:

- contenuto di acqua: 2.5 %;
- peso specifico: 27.2 kN/mc.

del campione PZ1-C1 sono:

- contenuto di acqua: 4.1 %;
- peso specifico: 27.3 kN/mc.

del campione PZ1-C2 sono:

- contenuto di acqua: 12.2%;
- peso di volume: 19.4 kN/mc;
- peso specifico 26.5 kN/mc;
- porosità: 34.8%;
- grado di saturazione: 61.6%

del campione PZ1-C3 sono:

- contenuto di acqua: 7.2 %;
- peso specifico: 26.9 kN/mc.

del campione PZ2-C1 sono:

- contenuto di acqua: 8.2 %;
- peso specifico: 26.7 kN/mc.

del campione PZ2-C2 sono:

- contenuto di acqua: 4.6 %;
- peso specifico: 27.1 kN/mc.

del campione PZ2-C3 sono:

- contenuto di acqua: 11.8%;
- peso di volume: 19.1 kN/mc;
- peso specifico 27.2 kN/mc;
- porosità: 37.3%;
- grado di saturazione: 55.2%

del campione SC1-C1 sono:

- contenuto di acqua: 4.5 %;
- peso specifico: 27.3 kN/mc.

del campione SC2-C1 sono:

- contenuto di acqua 6.8 %;
- peso specifico: 27.4 kN/mc.

del campione SC3-C1 sono:

- contenuto di acqua 5.7 %;
- peso specifico: 27.5 kN/mc.

del campione SC4-C1 sono:

- contenuto di acqua 3.4 %;
- peso specifico: 27.4 kN/mc.

del campione SC5-C1 sono:

- contenuto di acqua 5.2 %;
- peso specifico: 27.0 kN/mc.

del campione SC6-C1 sono:

- contenuto di acqua 8.5 %;
- peso specifico: 26.6 kN/mc.

del campione SC7-C1 sono:

- contenuto di acqua 4.3 %;
- peso specifico: 26.8 kN/mc.

del campione SC8-C1 sono:

- contenuto di acqua 4.6 %;
- peso specifico: 26.8 kN/mc.

del campione SC9-C1 sono:

- contenuto di acqua 4.8 %;
- peso specifico: 27.3 kN/mc.

del campione SC10-C1 sono:

- contenuto di acqua 3.1%;
- peso specifico: 27.2 kN/mc.

del campione SC11-C1 sono:

- contenuto di acqua 5.0%;
- peso specifico: 26.8 kN/mc.

del campione SC12-C1 sono:

- contenuto di acqua 5.9%;
- peso specifico: 27.3 kN/mc.

del campione SC13-C1 sono:

- contenuto di acqua 3.6%;
- peso specifico: 27.3 kN/mc.

del campione SC14-C1 sono:

- contenuto di acqua 7.2%;
- peso specifico: 27.0 kN/mc.

del campione SC15-C1 sono:

- contenuto di acqua 8.1%;
- peso specifico: 27.1 kN/mc.

Ruffano, novembre 2017

IL DIRETTORE TECNICO

Dott. Geol. Marcello DE DONATIS

ORDINE DEI GEOLOGI PUGLIA Dott. Geol. DE DONATIS MARCELLO N 350

ALLEGATO:

CERTIFICATI DI ANALISI DI LABORATORIO

QUADRO RIASSUNTIVO PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Riferimento			Caratteristiche fisiche								Granulometria				DESCRIZIONE
Sond. n°	Camp. n°	Profondità m	W %	γ kN/m³	γ_{sec} kN/m³	γ_{sat} kN/m³	γ_s kN/m³	Indice vuoti	Poros. %	Sat. %	Ghiaia %	Sabbia %	Limo %	Argilla %	
SC1 Chiaravagna	C1	0.50 - 1.00	4.5				27.3				38.8	50.2	8.6	2.4	SABBIA CON GHIAIA DEBOLMENTE LIMOSA.
SC2 Chiaravagna	C1	1.50 - 2.00	6.8				27.4				62.0	28.2	6.1	3.7	GHIAIA CON SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA.
SC3 Chiaravagna	C1	1.00 - 1.50	5.7				27.5				23.5	55.4	17.9	3.2	SABBIA GHIAIOSA E LIMOSA.
SC4 Chiaravagna	C1	0.00 - 0.50	3.4				27.4				67.0	27.7	3.6	1.7	GHIAIA CON SABBIA.
SC5 Chiaravagna	C1	1.50 - 2.00	5.2				27.0				22.5	53.8	21.0	2.7	SABBIA GHIAIOSA E LIMOSA.
SC6 Chiaravagna	C1	1.00 - 1.50	8.5				26.6				32.6	51.9	11.8	3.7	SABBIA CON GHIAIA LIMOSA.
SC7 Chiaravagna	C1	0.00 - 0.50	4.3				26.8				55.5	39.7	4.1	0.7	GHIAIA CON SABBIA.
SC8 Chiaravagna	C1	1.50 - 2.00	4.6				26.8				22.2	58.2	16.9	2.7	SABBIA GHIAIOSA E LIMOSA.
SC9 Chiaravagna	C1	0.00 - 0.50	4.8				27.3				23.6	55.0	18.4	3.0	SABBIA GHIAIOSA E LIMOSA.
SC10 Chiaravagna	C1	1.00 - 1.50	3.1				27.2				48.2	36.4	11.8	3.6	GHIAIA CON SABBIA LIMOSA.
SC11 Chiaravagna	C1	1.50 - 2.00	5.0				26.8				62.1	27.6	6.1	4.2	GHIAIA CON SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA.
SC12 Chiaravagna	C1	0.00 - 0.50	5.9				27.3				61.0	29.9	6.7	2.4	GHIAIA CON SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA.
SC13 Chiaravagna	C1	0.50 - 1.00	3.6				27.3				44.7	36.4	15.4	3.5	GHIAIA CON SABBIA LIMOSA.
SC14 Chiaravagna	C1	0.00 - 0.50	7.2				27.0				32.4	57.8	8.1	1.7	SABBIA CON GHIAIA DEBOLMENTE LIMOSA.
SC15 Chiaravagna	C1	1.50 - 2.00	8.1				27.1				31.9	56.4	9.1	2.6	SABBIA CON GHIAIA DEBOLMENTE LIMOSA.

QUADRO RIASSUNTIVO PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

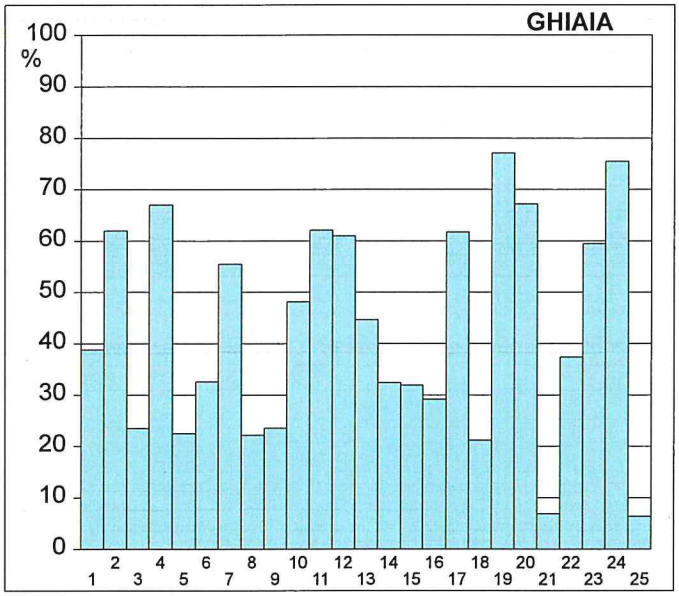
Riferimento			Caratteristiche fisiche								Granulometria				DESCRIZIONE
Sond. n°	Camp. n°	Profondità m	W %	γ kN/m³	γ_{sec} kN/m³	γ_{sat} kN/m³	γ_s kN/m³	Indice vuoti	Poros. %	Sat. %	Ghiaia %	Sabbia %	Limo %	Argilla %	
S1 T. Cantarena	C1	1.50 - 2.00	6.2				26.9				29.2	56.7	11.9	2.2	SABBIA CON GHIAIA LIMOSA.
S1 T. Cantarena	C2	5.50 - 6.00	2.5				27.1				61.7	32.1	3.7	2.5	GHIAIA CON SABBIA.
S2 T. Cantarena	C1	5.00 - 5.50	4.2				27.0				21.2	65.9	9.3	3.6	SABBIA GHIAIOSA DEBOLMENTE LIMOSA.
S2 T. Cantarena	C2	12.50 - 13.00	2.5				27.2				77.1	17.1	3.7	2.1	GHIAIA SABBIOSA.
PZ1 T. Cantarena	C1	0.50 - 1.00	4.1				27.3				67.2	27.1	4.4	1.3	GHIAIA CON SABBIA.
PZ1 T. Cantarena	C2	4.00 - 4.50	12.2	19.4	17.3	20.7	26.5	0.53	34.8	61.6	6.9	59.1	27.8	6.2	SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE GHIAIOSA ED ARGILLO
PZ1 T. Cantarena	C3	7.00 - 7.50	7.2				26.9				37.4	53.1	8.2	1.3	SABBIA CON GHIAIA DEBOLMENTE LIMOSA,
PZ2 T. Cantarena	C1	1.50 - 2.00	8.2				26.7				59.5	28.1	8.9	3.5	GHIAIA CON SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA.
PZ2 T. Cantarena	C2	5.00 - 5.50	4.6				27.1				75.5	21.2	2.6	0.7	GHIAIA SABBIOSA.
PZ2 T. Cantarena	C3	11.50 - 12.00	11.8	19.1	17.1	20.7	27.2	0.59	37.3	55.2	6.4	74.4	13.2	6.0	SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE GHIAIOSA E ARGILLOSA

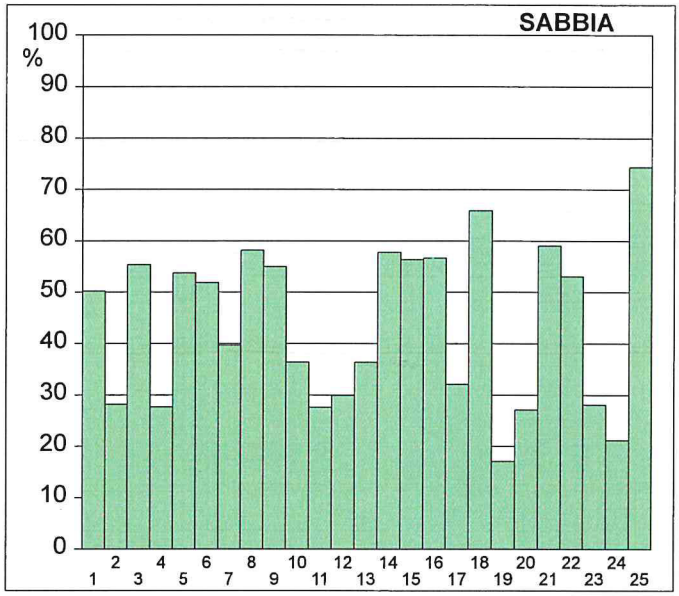
TABELLA RIASSUNTIVA ANALISI GRANULOMETRICHE

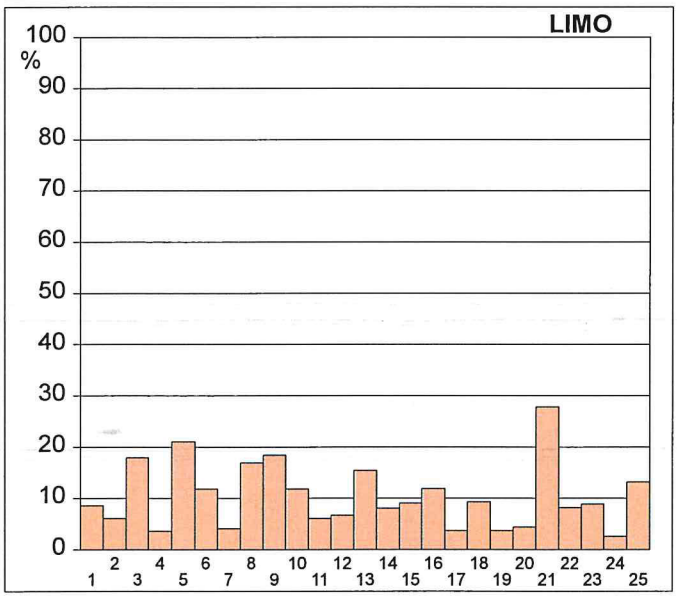
N°	Sondaggio	Campione	Profondità m	Ghiaia %	Sabbia %	Limo %	Argilla %
1	SC1 Chiaravagna	C1	0.50 - 1.00	38.8	50.2	8.6	2.4
2	SC2 Chiaravagna	C1	1.50 - 2.00	62.0	28.2	6.1	3.7
3	SC3 Chiaravagna	C1	1.00 - 1.50	23.5	55.4	17.9	3.2
4	SC4 Chiaravagna	C1	0.00 - 0.50	67.0	27.7	3.6	1.7
5	SC5 Chiaravagna	C1	1.50 - 2.00	22.5	53.8	21.0	2.7
6	SC6 Chiaravagna	C1	1.00 - 1.50	32.6	51.9	11.8	3.7
7	SC7 Chiaravagna	C1	0.00 - 0.50	55.5	39.7	4.1	0.7
8	SC8 Chiaravagna	C1	1.50 - 2.00	22.2	58.2	16.9	2.7
9	SC9 Chiaravagna	C1	0.00 - 0.50	23.6	55.0	18.4	3.0
10	SC10 Chiaravagna	C1	1.00 - 1.50	48.2	36.4	11.8	3.6
11	SC11 Chiaravagna	C1	1.50 - 2.00	62.1	27.6	6.1	4.2
12	SC12 Chiaravagna	C1	0.00 - 0.50	61.0	29.9	6.7	2.4
13	SC13 Chiaravagna	C1	0.50 - 1.00	44.7	36.4	15.4	3.5
14	SC14 Chiaravagna	C1	0.00 - 0.50	32.4	57.8	8.1	1.7
15	SC15 Chiaravagna	C1	1.50 - 2.00	31.9	56.4	9.1	2.6
16	S1 T. Cantarena	C1	1.50 - 2.00	29.2	56.7	11.9	2.2
17	S1 T. Cantarena	C2	5.50 - 6.00	61.7	32.1	3.7	2.5
18	S2 T. Cantarena	C1	5.00 - 5.50	21.2	65.9	9.3	3.6
19	S2 T. Cantarena	C2	12.50 - 13.00	77.1	17.1	3.7	2.1
20	PZ1 T. Cantarena	C1	0.50 - 1.00	67.2	27.1	4.4	1.3
21	PZ1 T. Cantarena	C2	4.00 - 4.50	6.9	59.1	27.8	6.2
22	PZ1 T. Cantarena	C3	7.00 - 7.50	37.4	53.1	8.2	1.3
23	PZ2 T. Cantarena	C1	1.50 - 2.00	59.5	28.1	8.9	3.5
24	PZ2 T. Cantarena	C2	5.00 - 5.50	75.5	21.2	2.6	0.7
25	PZ2 T. Cantarena	C3	11.50 - 12.00	6.4	74.4	13.2	6.0

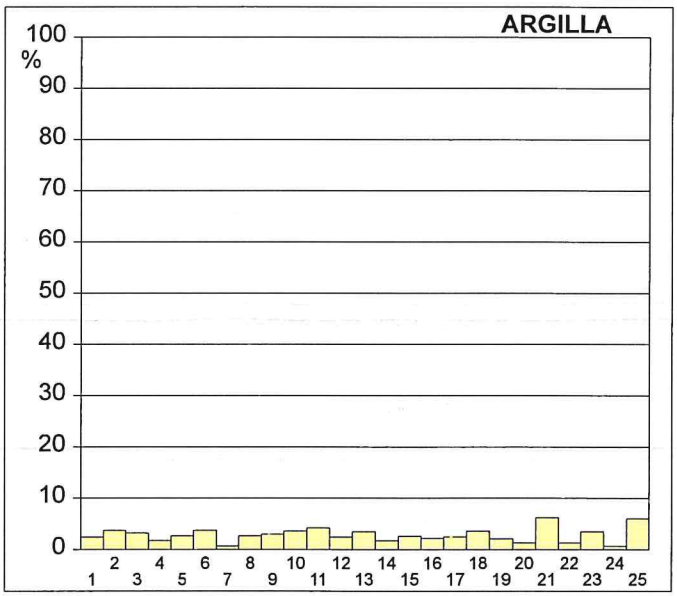
ANALISI STATISTICA

GRAFICI GRANULOMETRIA









N°	Ghiaia %	Sabbia %	Limo %	Argilla %
1	38.8	50.2	8.6	2.4
2	62.0	28.2	6.1	3.7
3	23.5	55.4	17.9	3.2
4	67.0	27.7	3.6	1.7
5	22.5	53.8	21.0	2.7
6	32.6	51.9	11.8	3.7
7	55.5	39.7	4.1	0.7
8	22.2	58.2	16.9	2.7
9	23.6	55.0	18.4	3.0
10	48.2	36.4	11.8	3.6
11	62.1	27.6	6.1	4.2
12	61.0	29.9	6.7	2.4
13	44.7	36.4	15.4	3.5
14	32.4	57.8	8.1	1.7
15	31.9	56.4	9.1	2.6
16	29.2	56.7	11.9	2.2
17	61.7	32.1	3.7	2.5
18	21.2	65.9	9.3	3.6
19	77.1	17.1	3.7	2.1
20	67.2	27.1	4.4	1.3
21	6.9	59.1	27.8	6.2
22	37.4	53.1	8.2	1.3
23	59.5	28.1	8.9	3.5
24	75.5	21.2	2.6	0.7
25	6.4	74.4	13.2	6.0

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitumi)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CISQ CERT Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ASSOCIAZIONE GEOTECNICA ITALIANA LABORATORI ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

COMMITTENTE:	COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE	
RIFERIMENTO:	Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.	
SONDAGGIO: SC1	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 0.50 - 1.00

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	4.5	%
Peso di volume		kN/m³
Peso di volume secco		kN/m³
Peso di volume saturo		kN/m³
Peso specifico	27.3	kN/m³
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
UNI 11531/14		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	38.8	%
Sabbia	50.2	%
Limo	8.6	%
Argilla	2.4	%
D 10	0.050353	mm
D 50	1.275233	mm
D 60	1.904334	mm
D 90	10.117810	mm
Passante set. 10	61.2	%
Passante set. 42	23.8	%
Passante set. 230	11.0	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	m/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
c_u	kPa	c_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ Res	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec

SABBIA CON GHIAIA DEBOLMENTE LIMOSA.

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CISQ CERT Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 785/GR/17	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	20/11/17	Inizio analisi:	26/10/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione:	26/10/17	Fine analisi:	30/10/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

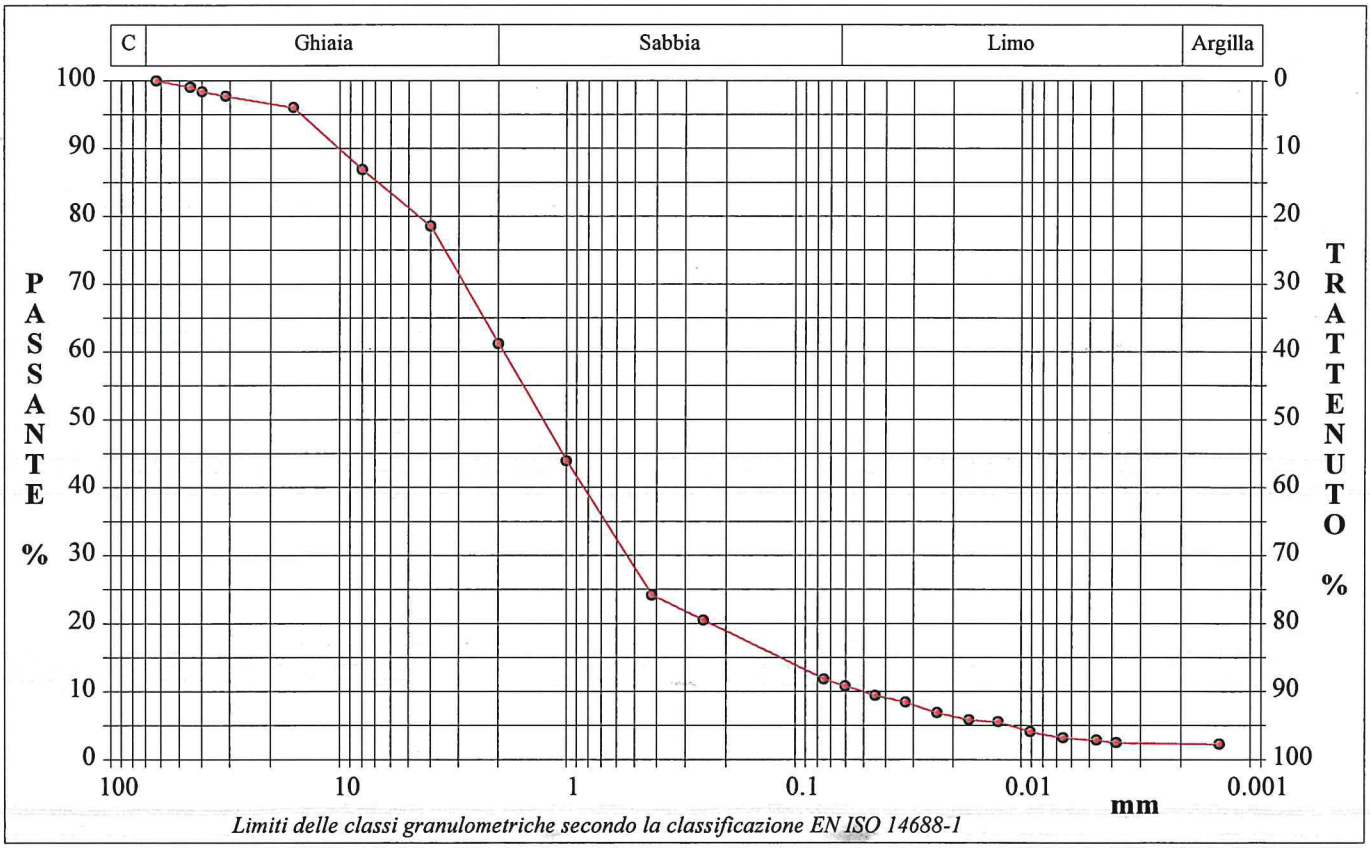
RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 0.50 - 1.00

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	38.8 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	61.2 %	D_{10}	0.05035 mm
Sabbia	50.2 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	23.8 %	D_{30}	0.54203 mm
Limo	8.6 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	11.0 %	D_{50}	1.27523 mm
Argilla	2.4 %			D_{60}	1.90433 mm
Coefficiente di uniformità	37.82	Coefficiente di curvatura	3.06	D_{90}	10.11781 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione EN ISO 14688-1

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
63.0000	100.00	8.0000	86.90	0.2500	20.49	0.0235	6.93	0.0047	2.91
45.0000	99.05	4.0000	78.56	0.0750	11.85	0.0170	5.87	0.0038	2.54
40.0000	98.40	2.0000	61.22	0.0605	10.82	0.0126	5.59	0.0014	2.31
31.5000	97.74	1.0000	43.94	0.0443	9.43	0.0091	4.11		
16.0000	96.05	0.4200	24.20	0.0326	8.46	0.0066	3.24		

SABBIA CON GHIAIA DEBOLMENTE LIMOSA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO DI LABORATORIO RUFFANO (LE)

SGEO - Laboratorio 6.0 - 2017

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressiometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)

Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001

Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 785/GR/17 Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 20/11/17	Inizio analisi:	26/10/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 26/10/17	Fine analisi:	30/10/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

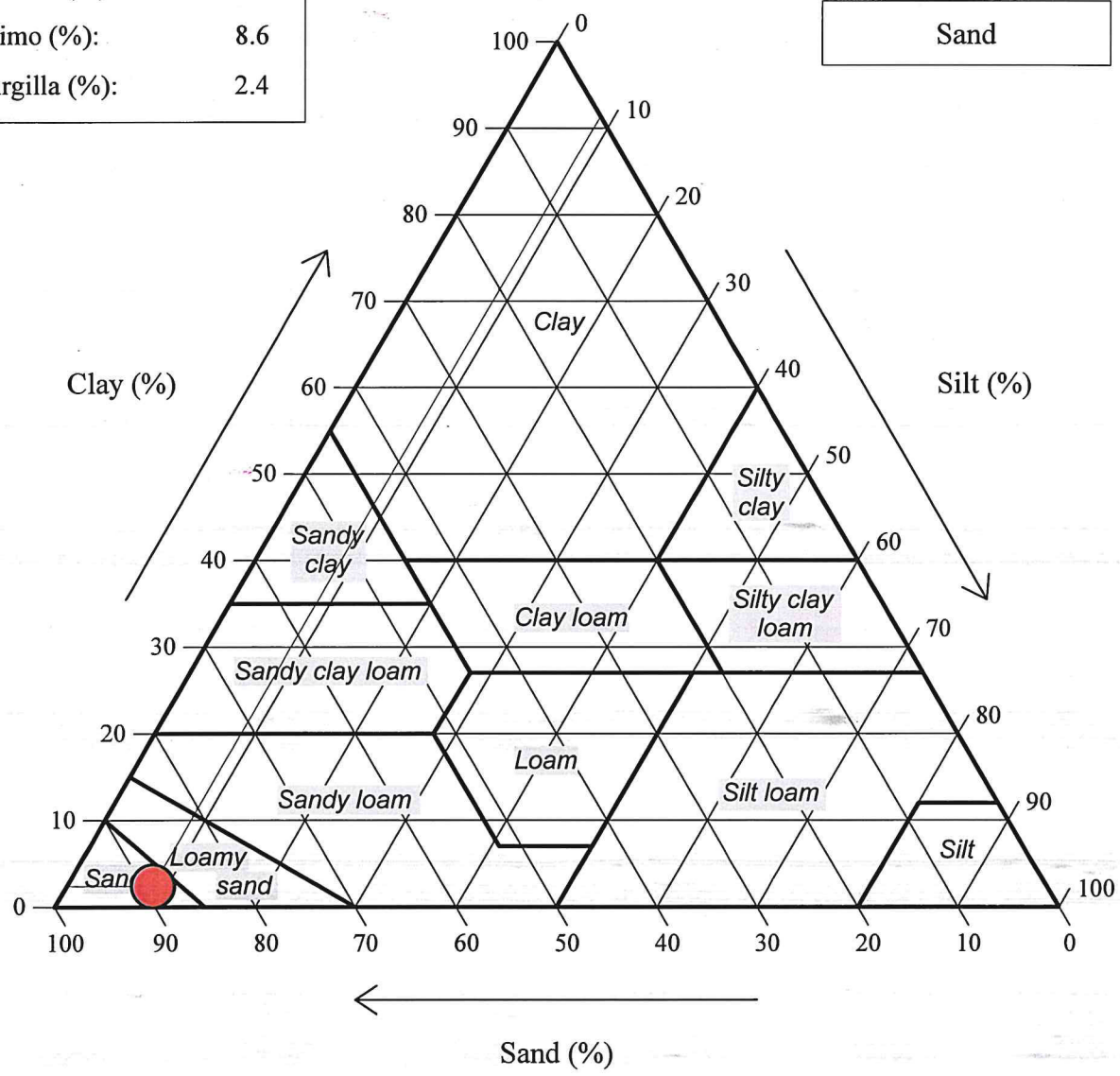
SONDAGGIO: SC1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 0.50 - 1.00

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Sabbia (%):	89.0
Limo (%):	8.6
Argilla (%):	2.4

Sand



SABBIA CON GHIAIA DEBOLMENTE LIMOSA.

SGEO - Laboratorio 6.0 - 2017

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CISIT Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 785/U/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 20/11/17	Inizio analisi:	26/10/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 26/10/17	Fine analisi:	27/10/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 0.50 - 1.00

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 4.5 %

Struttura del materiale:
- ☑ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 45.00 mm

SABBIA CON GHIAIA DEBOLMENTE LIMOSA.

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 28/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 785/PS/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 20/11/17	Inizio analisi:	27/10/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 26/10/17	Fine analisi:	27/10/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 0.50 - 1.00

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 27.3

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 27.3

Metodo: ☑ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20.0 °C

Dimensione massima delle particelle: 45.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

SABBIA CON GHIAIA DEBOLMENTE LIMOSA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO DI LABORATORIO RUFFANO (LE)

Tecnico di laboratorio
Dott.Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CSQ IQNet CISQ CERTIQUALITY Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ASSOCIAZIONE ALIG LABORATORI
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

COMMITTENTE:	COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE	
RIFERIMENTO:	Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.	
SONDAGGIO: SC2	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 1.50 - 2.00

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	6.8	%
Peso di volume		kN/m³
Peso di volume secco		kN/m³
Peso di volume saturo		kN/m³
Peso specifico	27.4	kN/m³
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
UNI 11531/14		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	62.0	%
Sabbia	28.2	%
Limo	6.1	%
Argilla	3.7	%
D 10	0.067983	mm
D 50	4.285962	mm
D 60	7.389724	mm
D 90	32.075430	mm
Passante set. 10	38.0	%
Passante set. 42	16.7	%
Passante set. 230	9.8	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	m/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
c_u	kPa	c_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ Res	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec

GHIAIA CON SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA.

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 28/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5248 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE GEOTECNICA ALIG LABORATORI
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 786/GR/17	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	20/11/17	Inizio analisi:	26/10/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione:	26/10/17	Fine analisi:	30/10/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

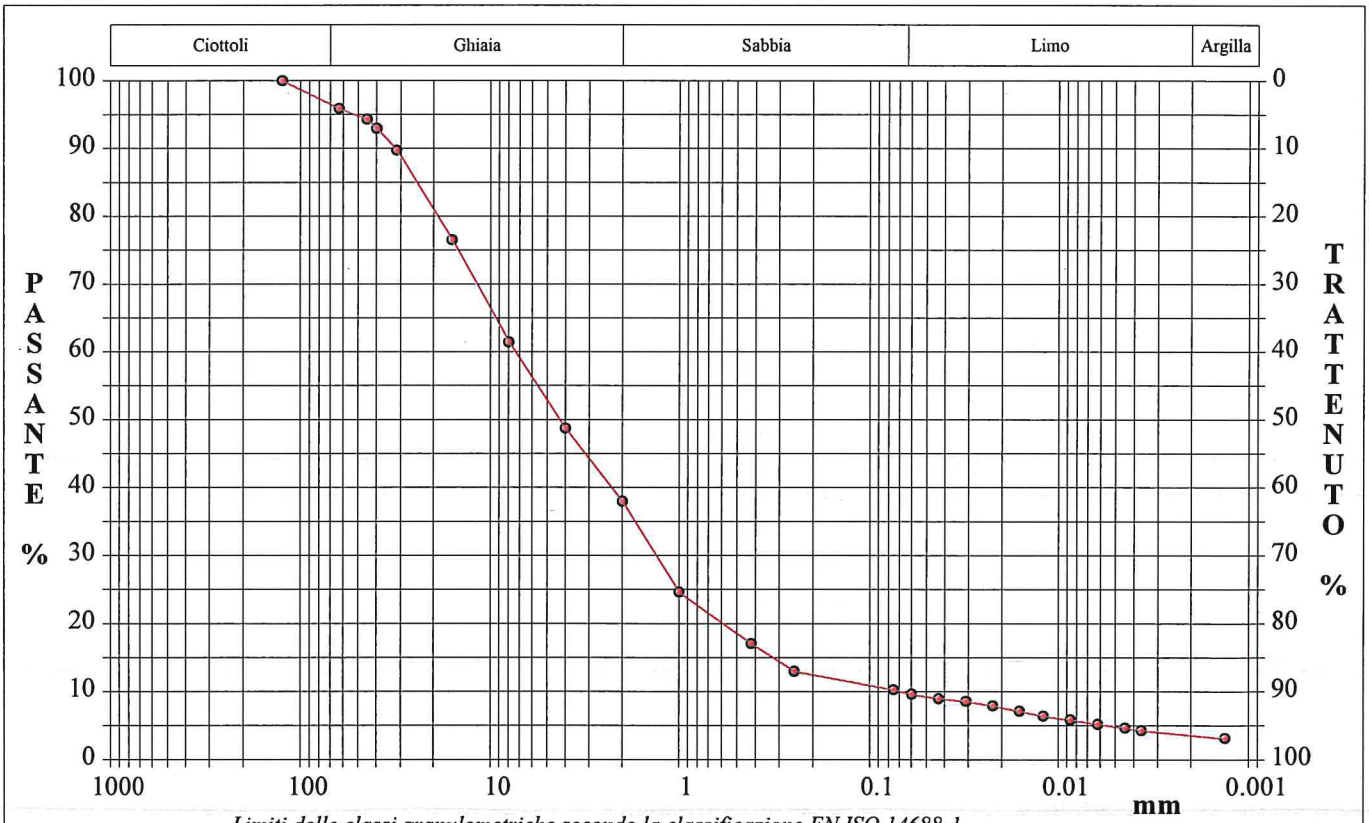
RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC2 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.50 - 2.00

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia e ciottoli	62.0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	38.0 %	D_{10}	0.06798 mm
Sabbia	28.2 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	16.7 %	D_{30}	1.32104 mm
Limo	6.1 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	9.8 %	D_{50}	4.28596 mm
Argilla	3.7 %			D_{60}	7.38972 mm
Coefficiente di uniformità	108.70	Coefficiente di curvatura	3.47	D_{90}	32.07543 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione EN ISO 14688-1

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
125.0000	100.00	16.0000	76.52	0.4200	17.09	0.0309	8.61	0.0062	5.24
63.0000	95.90	8.0000	61.46	0.2500	13.01	0.0223	7.93	0.0044	4.68
45.0000	94.32	4.0000	48.73	0.0750	10.27	0.0161	7.16	0.0037	4.32
40.0000	92.97	2.0000	37.98	0.0598	9.65	0.0120	6.44	0.0013	3.20
31.5000	89.76	1.0000	24.64	0.0432	9.01	0.0086	5.88		

GHIAIA CON SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO - LE

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)

Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 del Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014

CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001

ALIG

Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 786/GR/17 Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 20/11/17	Inizio analisi:	26/10/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 26/10/17	Fine analisi:	30/10/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

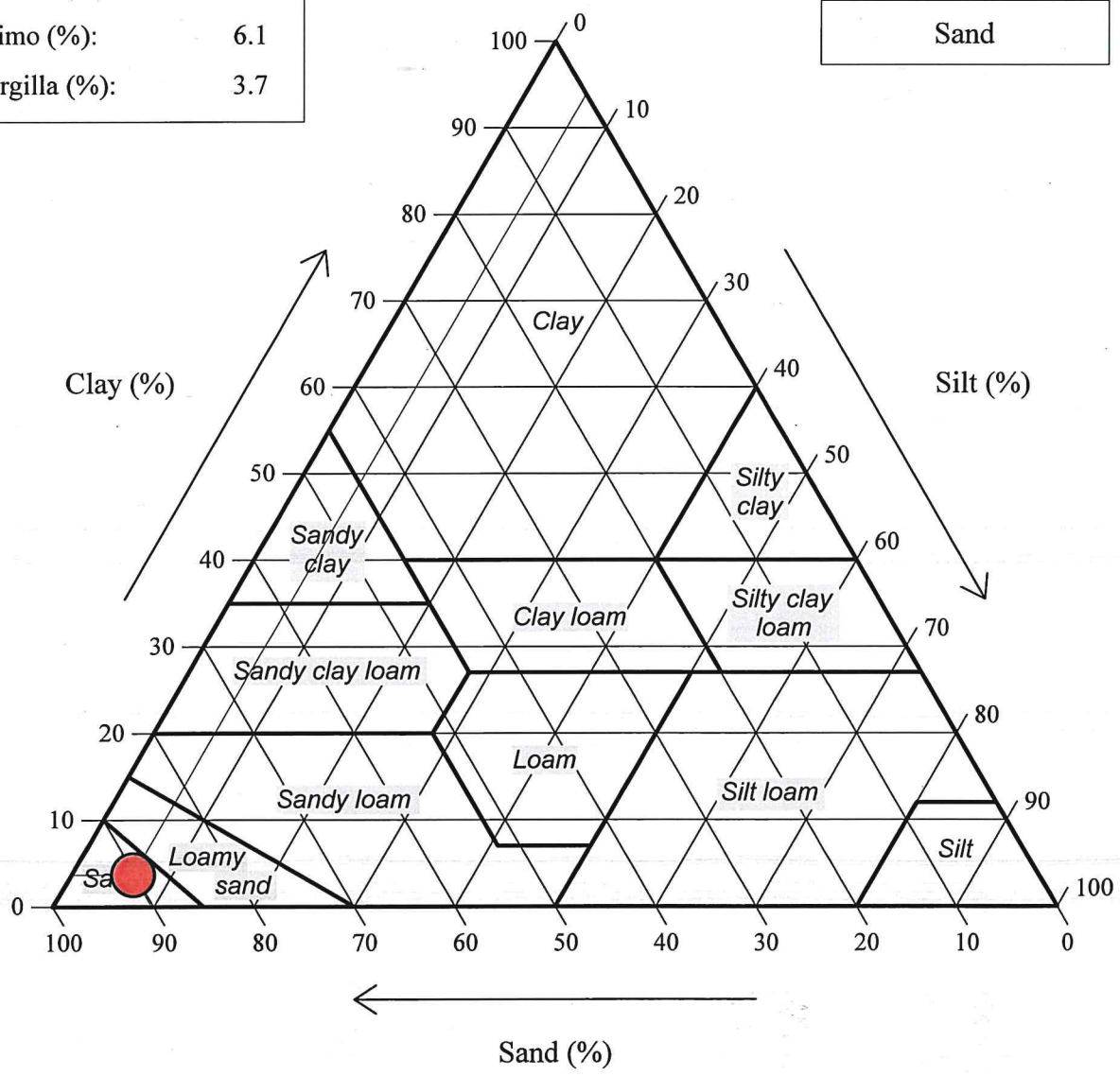
SONDAGGIO: SC2 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.50 - 2.00

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Sabbia (%):	90.2
Limo (%):	6.1
Argilla (%):	3.7

Sand



GHIAIA CON SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO - LE

Tecnico di laboratorio
Dott.Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5349 del 06/08/2014
CISQ CERTIQUALITY Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 786/U/17 Pagina 1/1		DATA DI EMISSIONE: 20/11/17	Inizio analisi: 27/10/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione: 26/10/17	Fine analisi: 28/10/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC2 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.50 - 2.00

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 6.8 %

Struttura del materiale:
- ☑ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 63.00 mm

GHIAIA CON SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO (LE)

SGEO - Laboratorio 6.0 - 2017

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CISIT Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ASSOCIAZIONE GEOTECNICA ITALIANA LABORATORI ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 786/PS/17 Pagina 1/1		DATA DI EMISSIONE: 20/11/17	Inizio analisi: 27/10/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione: 26/10/17	Fine analisi: 27/10/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC2 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.50 - 2.00

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 27.4

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 27.3

Metodo: ☑ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22.0 °C

Dimensione massima delle particelle: 63.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

GHIAIA CON SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA

GEOPROVE S.A.S. TECNICO DI LABORATORIO RUFFANO (LE)

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

COMMITTENTE:	COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE	
RIFERIMENTO:	Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.	
SONDAGGIO: SC3	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 1.00 - 1.50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	5.7	%
Peso di volume		kN/m³
Peso di volume secco		kN/m³
Peso di volume saturo		kN/m³
Peso specifico	27.5	kN/m³
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
UNI 11531/14		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	23.5	%
Sabbia	55.4	%
Limo	17.9	%
Argilla	3.2	%
D 10	0.011739	mm
D 50	0.602216	mm
D 60	1.088129	mm
D 90	5.024772	mm
Passante set. 10	76.5	%
Passante set. 42	43.6	%
Passante set. 230	21.1	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	m/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
c_u	kPa	c_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ Res	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec

SABBIA GHIAIOSA E LIMOSA.

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CISQ IQNet Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ASSOCIAZIONE ITALIANA LABORATORI GEOTECNICA ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 787/GR/17 Pagina 1/1		DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi: 28/10/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione: 28/10/17	Fine analisi: 31/10/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

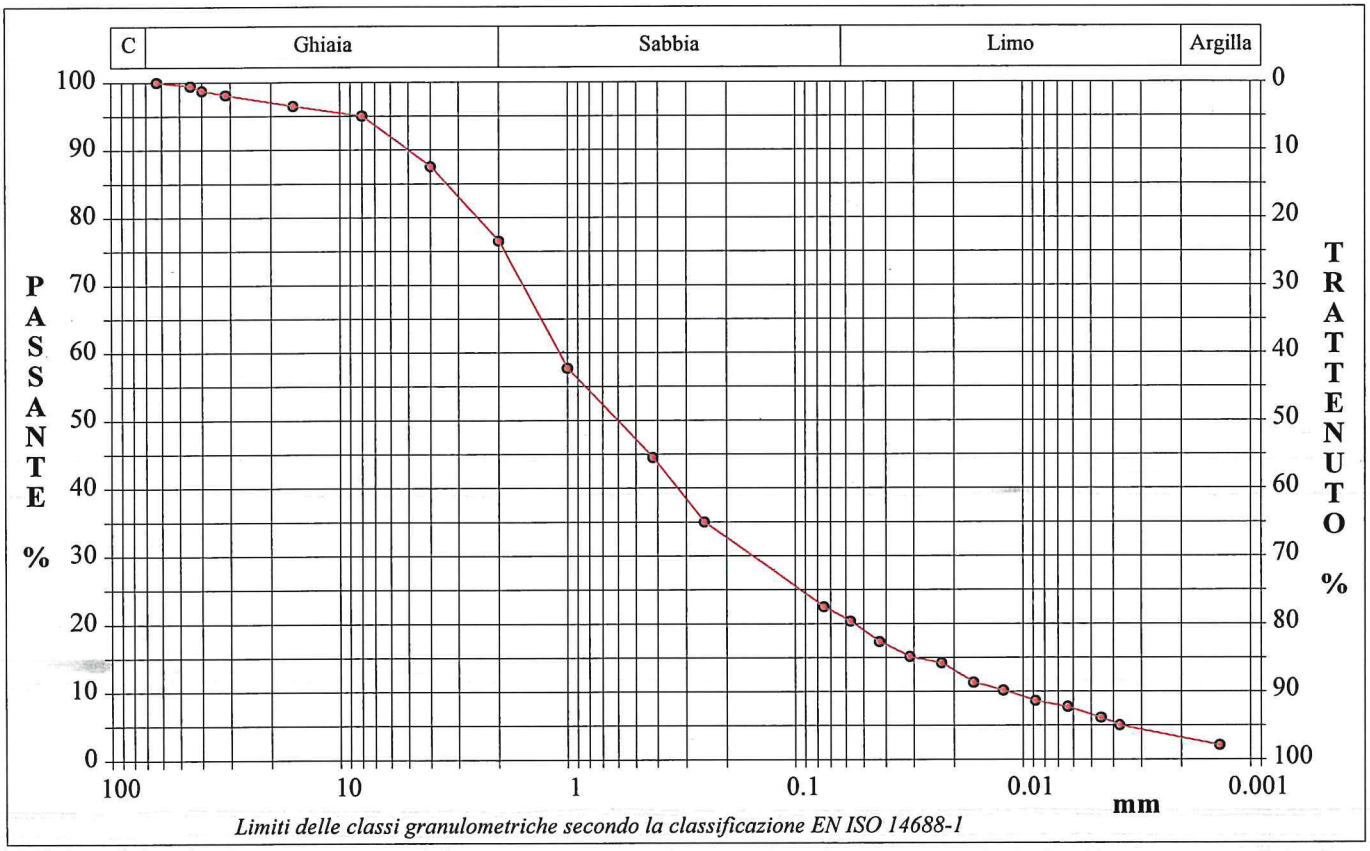
RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC3 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.00 - 1.50

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	23.5 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	76.5 %	D_{10}	0.01174 mm
Sabbia	55.4 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	43.6 %	D_{30}	0.15470 mm
Limo	17.9 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	21.1 %	D_{50}	0.60222 mm
Argilla	3.2 %			D_{60}	1.08813 mm
Coefficiente di uniformità	92.69	Coefficiente di curvatura	1.87	D_{90}	5.02477 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione EN ISO 14688-1

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
63.0000	100.00	8.0000	95.03	0.2500	34.98	0.0227	14.23	0.0045	6.14
45.0000	99.45	4.0000	87.53	0.0750	22.49	0.0165	11.35	0.0037	5.05
40.0000	98.74	2.0000	76.52	0.0575	20.37	0.0122	10.18	0.0014	2.10
31.5000	98.13	1.0000	57.71	0.0427	17.34	0.0088	8.63		
16.0000	96.49	0.4200	44.52	0.0312	15.16	0.0063	7.77		

SABBIA GHIAIOSA E LIMOSA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO - LE

SGEO - Laboratorio 6.0 - 2017

Tecnico di laboratorio
Dott.Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5349 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 787/GR/17 Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi:	28/10/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 28/10/17	Fine analisi:	31/10/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

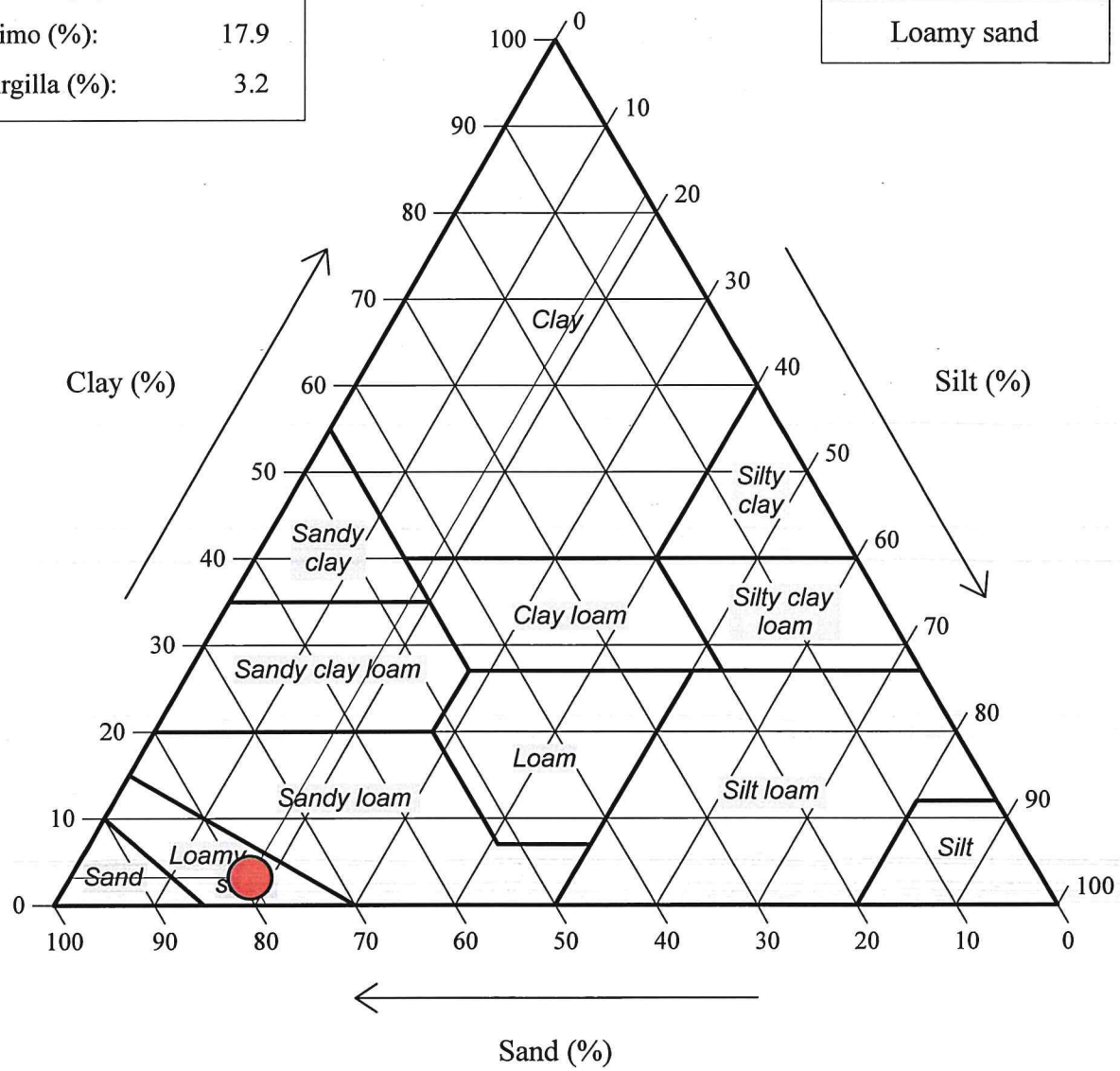
SONDAGGIO: SC3 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.00 - 1.50

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Sabbia (%):	78.9
Limo (%):	17.9
Argilla (%):	3.2

Loamy sand



SABBIA GHIAIOSA E LIMOSA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO - LE

SGEO - Laboratorio 6.0 - 2017

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 28/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CISQ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 787/U/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi:	28/10/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 28/10/17	Fine analisi:	30/10/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC3 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.00 - 1.50

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 5.7 %

Struttura del materiale:
- ☑ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 31.50 mm

SABBIA GHIAIOSA E LIMOSA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO - LE

SGEO - Laboratorio 6.0 - 2017

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CISQ IQNet Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 787/ps/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi:	28/10/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 28/10/17	Fine analisi:	28/10/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC3 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.00 - 1.50

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 27.5

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 27.4

Metodo: ☉ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 30.0 °C

Dimensione massima delle particelle: 31.50 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

SABBIA GHIAIOSA E LIMOSA.

Tecnico di laboratorio
Dott.Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ASSOCIAZIONE ITALIANA LABORATORI GEOTECNICA ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

COMMITTENTE:	COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE
RIFERIMENTO:	Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.
SONDAGGIO: SC4	CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 0.00 - 0.50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	3.4	%
Peso di volume		kN/m³
Peso di volume secco		kN/m³
Peso di volume saturo		kN/m³
Peso specifico	27.4	kN/m³
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
UNI 11531/14		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	67.0	%
Sabbia	27.7	%
Limo	3.6	%
Argilla	1.7	%
D 10	0.176776	mm
D 50	4.451370	mm
D 60	6.230598	mm
D 90	25.103490	mm
Passante set. 10	33.0	%
Passante set. 42	16.9	%
Passante set. 230	5.3	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	m/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
c_u	kPa	c_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ Res	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec

GHIAIA CON SABBIA.

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)

Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE
Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE
Autorizzata con Decreto n. 3079 del 28/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE
Autorizzata con Decreto n. 5349 del 06/08/2014

CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001

ALIG

Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 788/GR/17 Pagina 1/1		DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi: 30/10/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione: 28/10/17	Fine analisi: 02/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

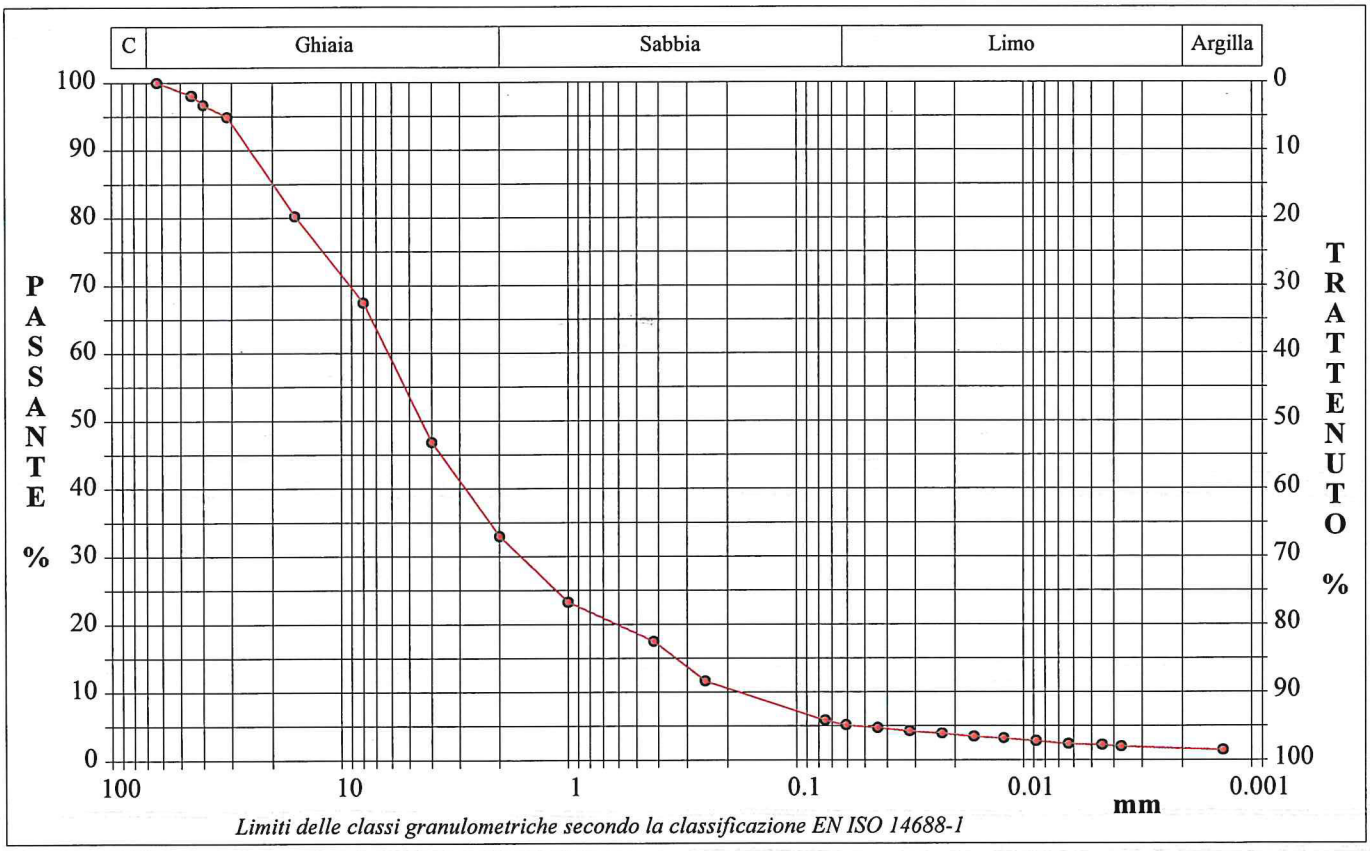
RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC4 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 0.00 - 0.50

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	67.0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	33.0 %	D_{10}	0.17678 mm
Sabbia	27.7 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	16.9 %	D_{30}	1.61483 mm
Limo	3.6 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	5.3 %	D_{50}	4.45137 mm
Argilla	1.7 %			D_{60}	6.23060 mm
Coefficiente di uniformità	35.25	Coefficiente di curvatura	2.37	D_{90}	25.10349 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione EN ISO 14688-1

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
63.0000	100.00	8.0000	67.43	0.2500	11.67	0.0229	3.93	0.0045	2.26
45.0000	98.08	4.0000	46.82	0.0750	5.86	0.0165	3.47	0.0037	2.01
40.0000	96.72	2.0000	33.00	0.0608	5.18	0.0122	3.22	0.0013	1.51
31.5000	94.91	1.0000	23.28	0.0439	4.77	0.0088	2.83		
16.0000	80.25	0.4200	17.50	0.0319	4.27	0.0063	2.40		

GHIAIA CON SABBIA.

Tecnico di laboratorio
Dott.Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)

Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE
Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE
Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE
Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014

CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001

ALIG Associazione Italiana Laboratori Geotecnici

Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

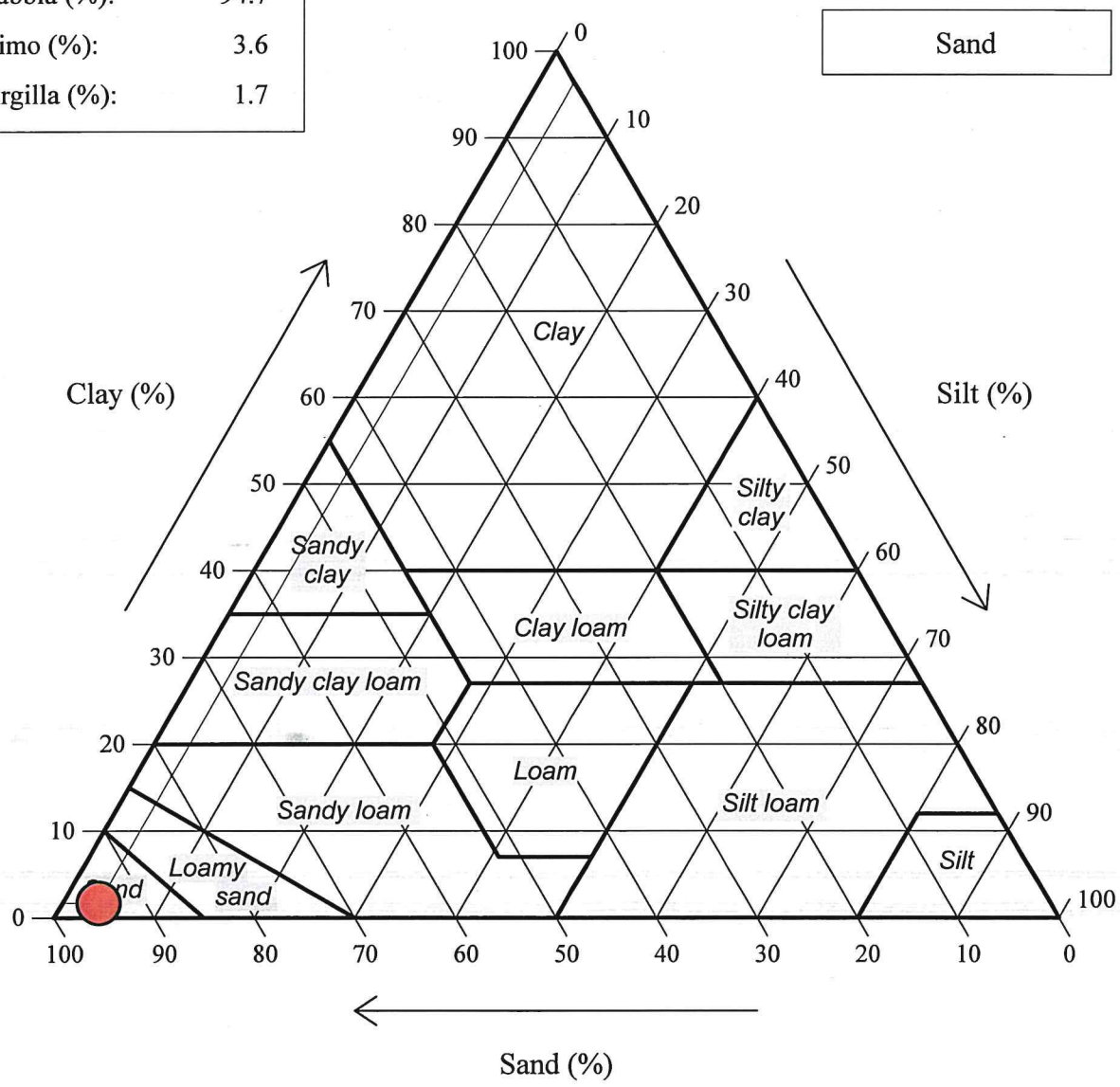
CERTIFICATO DI PROVA N°: 788/GR/17 Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi:	30/10/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 28/10/17	Fine analisi:	02/11/17

COMMITTENTE:	COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE
RIFERIMENTO:	Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.
SONDAGGIO: SC4	CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 0.00 - 0.50

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Sabbia (%):	94.7
Limo (%):	3.6
Argilla (%):	1.7



GHIAIA CON SABBIA.

SGEO - Laboratorio 6.0 - 2017

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 28/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 788/U/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi:	28/10/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 28/10/17	Fine analisi:	30/10/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC4 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 0.00 - 0.50

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 3.4 %

Struttura del materiale:
- ☑ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 63.00 mm

GHIAIA CON SABBIA.

SGEO - Laboratorio 6.0 - 2017

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressiometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5349 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ASSOCIAZIONE GEOTECNICA ITALIANA ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 788/PS/17	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	21/11/17	Inizio analisi:	28/10/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione:	28/10/17	Fine analisi:	28/10/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC4 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 0.00 - 0.50

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 27.4

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 27.4

Metodo: ☑ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20.0 °C

Dimensione massima delle particelle: 63.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

GHIAIA CON SABBIA.

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CISQ IQNet Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ASSOCIAZIONE ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

COMMITTENTE:	COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE	
RIFERIMENTO:	Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.	
SONDAGGIO: SC5	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 1.50 - 2.00

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	5.2	%
Peso di volume		kN/m³
Peso di volume secco		kN/m³
Peso di volume saturo		kN/m³
Peso specifico	27.0	kN/m³
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
UNI 11531/14		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	22.5	%
Sabbia	53.8	%
Limo	21.0	%
Argilla	2.7	%
D 10	0.011079	mm
D 50	0.387838	mm
D 60	0.698792	mm
D 90	8.546104	mm
Passante set. 10	77.5	%
Passante set. 42	50.5	%
Passante set. 230	23.7	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	m/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
c_u	kPa	c_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ Res	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec

SABBIA GHIAIOSA E LIMOSA.

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ASSOCIAZIONE GEOTECNICA ITALIANA LABORATORI ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 789/GR/17 Pagina 1/1		DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi: 01/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione: 01/11/17	Fine analisi: 04/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

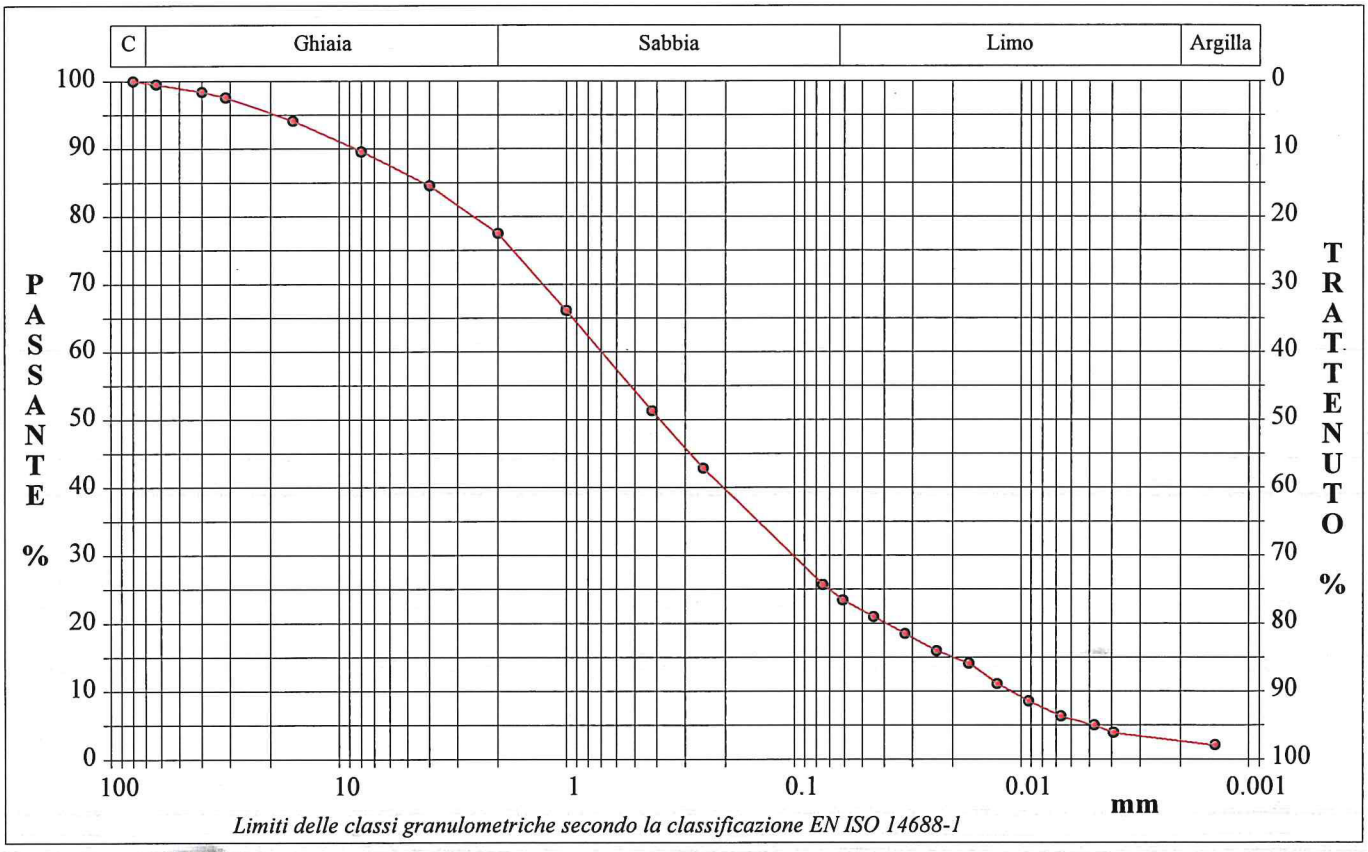
RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC5 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.50 - 2.00

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia e ciottoli	22.5 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	77.5 %	D_{10}	0.01108 mm
Sabbia	53.8 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	50.5 %	D_{30}	0.10146 mm
Limo	21.0 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	23.7 %	D_{50}	0.38784 mm
Argilla	2.7 %			D_{60}	0.69879 mm
Coefficiente di uniformità	63.07	Coefficiente di curvatura	1.33	D_{90}	8.54610 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione EN ISO 14688-1

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
80.0000	100.00	8.0000	89.57	0.2500	42.83	0.0235	15.94	0.0048	5.04
63.0000	99.52	4.0000	84.58	0.0750	25.70	0.0170	14.13	0.0039	3.93
40.0000	98.39	2.0000	77.51	0.0611	23.41	0.0128	11.10	0.0014	2.12
31.5000	97.56	1.0000	66.12	0.0445	20.99	0.0092	8.58		
16.0000	94.10	0.4200	51.30	0.0324	18.46	0.0067	6.36		

SABBIA GHIAIOSA E LIMOSA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO (LE)

SGEO - Laboratorio 6.0 - 2017

Tecnico di laboratorio
Dott.Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 21/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CISQ CERTIQUALITY Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ASSOCIAZIONE INGEGNERIA GEOTECNICA LABORATORI ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 789/GR/17 Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi:	01/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 01/11/17	Fine analisi:	04/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

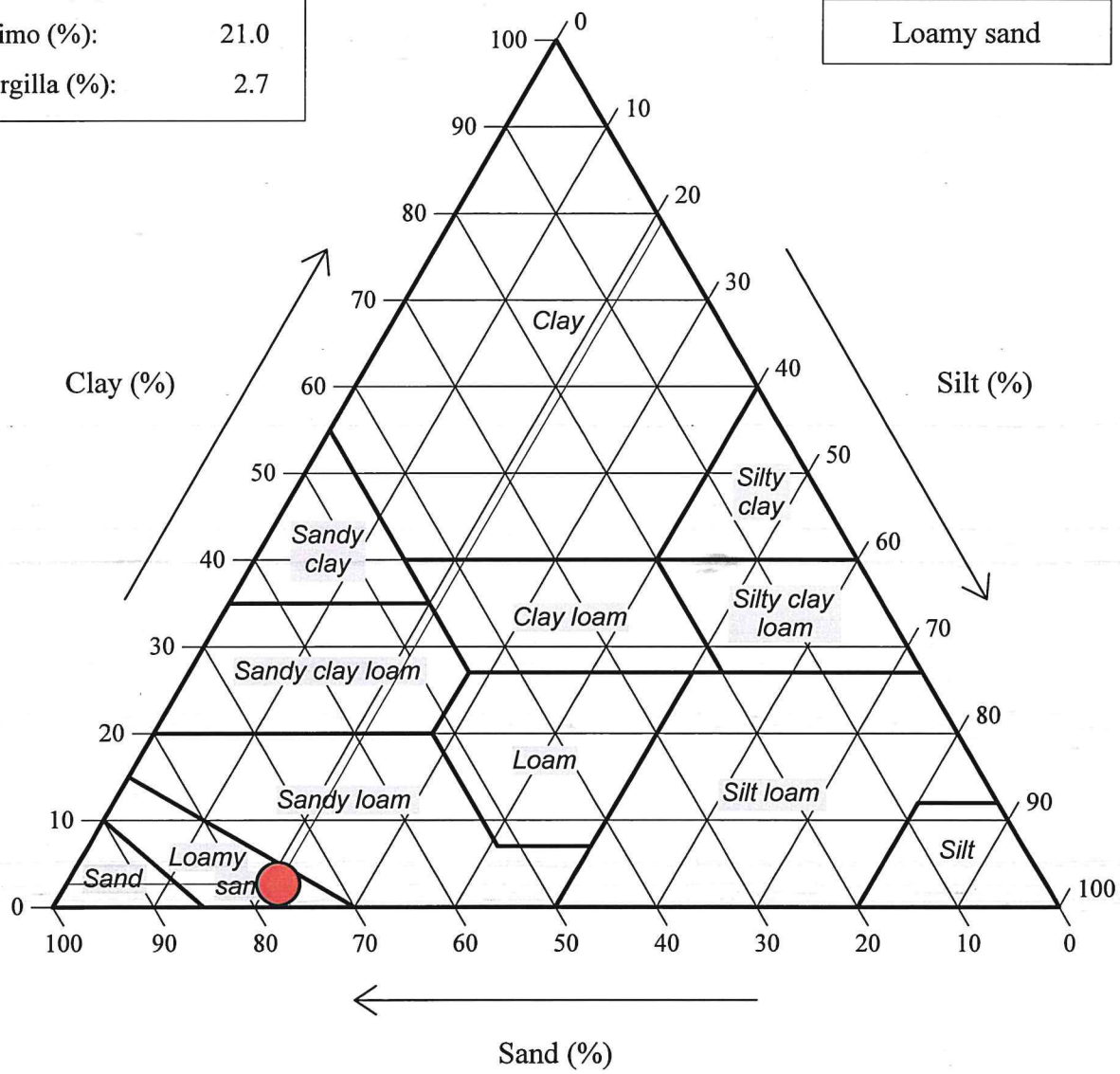
SONDAGGIO: SC5 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.50 - 2.00

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Sabbia (%):	76.3
Limo (%):	21.0
Argilla (%):	2.7

Loamy sand



SABBIA GHIAIOSA E LIMOSA.

SGEO - Laboratorio 6.0 - 2017

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ASSOCIAZIONE NAZIONALE LABORATORI GEOTECNICA ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 789/U/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi:	01/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 01/11/17	Fine analisi:	02/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC5 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.50 - 2.00

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 5.2 %

Struttura del materiale:
- ☑ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 63.00 mm

SABBIA GHIAIOSA E LIMOSA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO RUFFANO - LE

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE
Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE
Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE
Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CSQ IQNet CISQ IMQ CERTIFICATO CGIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE LABORATORI GEOTECNICA ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 789/PS/17 Pagina 1/1		DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi: 01/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione: 01/11/17	Fine analisi: 01/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC5 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.50 - 2.00

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 27.0

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 27.0

Metodo: ☑ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22.0 °C

Dimensione massima delle particelle: 63.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

SABBIA GHIAIOSA E LIMOSA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO - LE

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CISET Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ASSOCIAZIONE ITALIANA LABORATORI GEOTECNICA ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

COMMITTENTE:	COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE	
RIFERIMENTO:	Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.	
SONDAGGIO: SC6	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 1.00 - 1.50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	8.5	%
Peso di volume		kN/m³
Peso di volume secco		kN/m³
Peso di volume saturo		kN/m³
Peso specifico	26.6	kN/m³
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
UNI 11531/14		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	32.6	%
Sabbia	51.9	%
Limo	11.8	%
Argilla	3.7	%
D 10	0.021652	mm
D 50	0.895248	mm
D 60	1.424969	mm
D 90	6.203159	mm
Passante set. 10	67.4	%
Passante set. 42	33.7	%
Passante set. 230	15.5	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	m/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
c_u	kPa	c_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ Res	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec

SABBIA CON GHIAIA LIMOSA.

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CISQ IQNet Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 790/GR/17 Pagina 1/1		DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi: 02/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione: 02/11/17	Fine analisi: 06/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

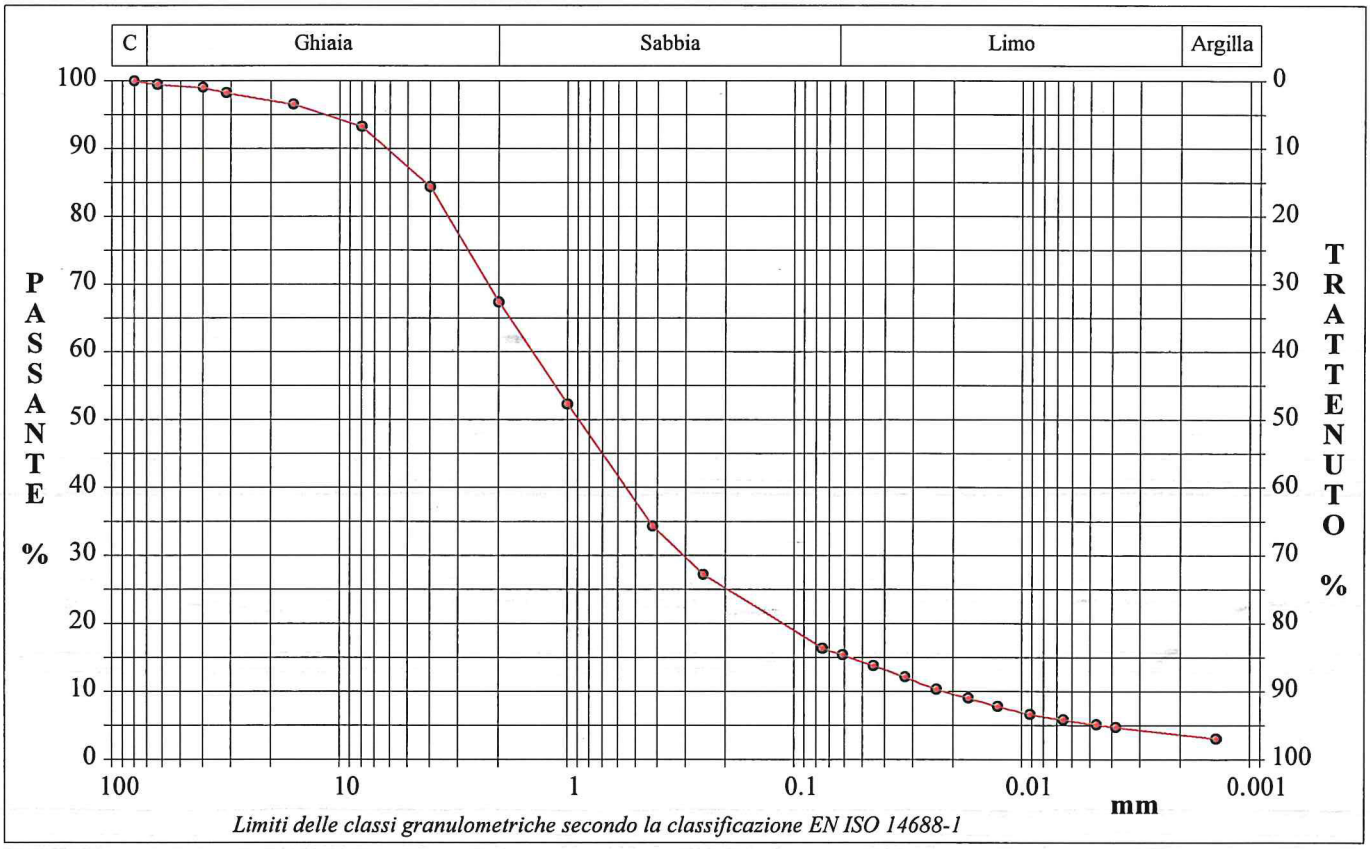
RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC6 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.00 - 1.50

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia e ciottoli	32.6 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	67.4 %	D_{10}	0.02165 mm
Sabbia	51.9 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	33.7 %	D_{30}	0.30609 mm
Limo	11.8 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	15.5 %	D_{50}	0.89525 mm
Argilla	3.7 %			D_{60}	1.42497 mm
Coefficiente di uniformità	65.81	Coefficiente di curvatura	3.04	D_{90}	6.20316 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione EN ISO 14688-1

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
80.0000	100.00	8.0000	93.25	0.2500	27.23	0.0237	10.36	0.0047	5.18
63.0000	99.48	4.0000	84.39	0.0750	16.37	0.0171	9.07	0.0038	4.79
40.0000	99.07	2.0000	67.38	0.0613	15.42	0.0128	7.84	0.0014	3.11
31.5000	98.26	1.0000	52.29	0.0447	13.80	0.0092	6.67		
16.0000	96.57	0.4200	34.32	0.0325	12.18	0.0066	5.89		

SABBIA CON GHIAIA LIMOSA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO - LE

SGEO - Laboratorio 6.0 - 2017

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 28/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5349 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 790/GR/17	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE:	21/11/17	Inizio analisi:	02/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione:	02/11/17	Fine analisi:	06/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

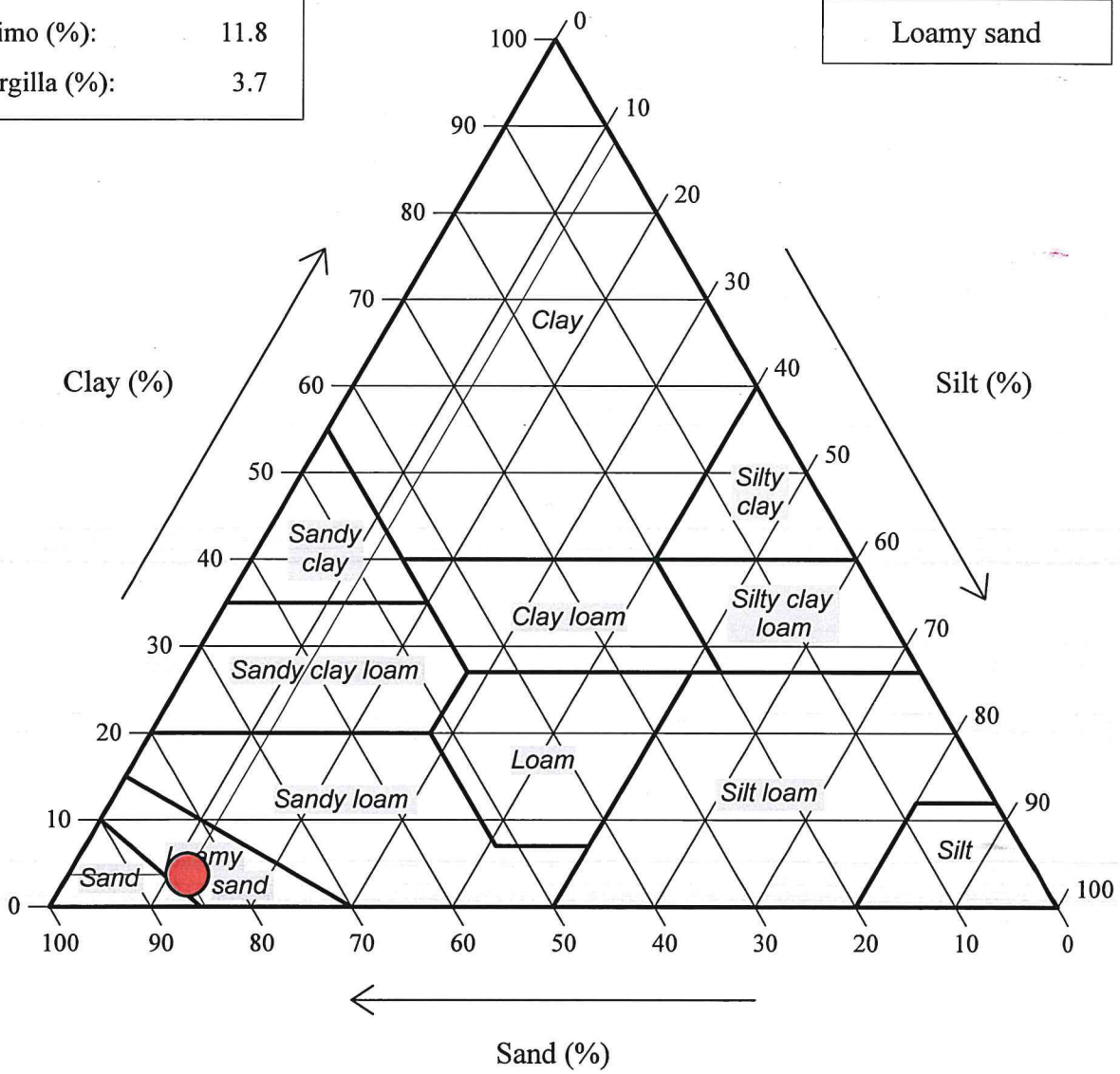
SONDAGGIO: SC6 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.00 - 1.50

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Sabbia (%):	84.5
Limo (%):	11.8
Argilla (%):	3.7

Loamy sand



SABBIA CON GHIAIA LIMOSA.

SGEO - Laboratorio 6.0 - 2017

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CISQ IQNet Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ASSOCIAZIONE ITALIANA LABORATORI GEOTECNICA ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 790/U/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi:	02/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 02/11/17	Fine analisi:	03/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC6 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.00 - 1.50

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 8.5 %

Struttura del materiale:
- ☑ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 63.00 mm

SABBIA CON GHIAIA LIMOSA.

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 28/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 790/PS/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi:	02/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 02/11/17	Fine analisi:	02/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC6 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.00 - 1.50

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26.6

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26.6

Metodo: ☑ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20.0 °C

Dimensione massima delle particelle: 63.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

SABBIA CON GHIAIA LIMOSA.

Tecnico di laboratorio
Dott.Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 28/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ASSOCIAZIONE GEOTECNICA ITALIANA LABORATORI
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

COMMITTENTE:	COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE
RIFERIMENTO:	Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.
SONDAGGIO: SC7	CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 0.00 - 0.50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	4.3	%
Peso di volume		kN/m³
Peso di volume secco		kN/m³
Peso di volume saturo		kN/m³
Peso specifico	26.8	kN/m³
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
UNI 11531/14		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	55.5	%
Sabbia	39.7	%
Limo	4.1	%
Argilla	0.7	%
D 10	0.126590	mm
D 50	2.789238	mm
D 60	5.038582	mm
D 90	37.918030	mm
Passante set. 10	44.5	%
Passante set. 42	21.2	%
Passante set. 230	4.8	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	m/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
c_u	kPa	c_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ Res	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec

GHIAIA CON SABBIA.

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitumi) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressiometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 28/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5349 del 06/08/2014
Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 791/GR/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi:	02/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 02/11/17	Fine analisi:	06/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

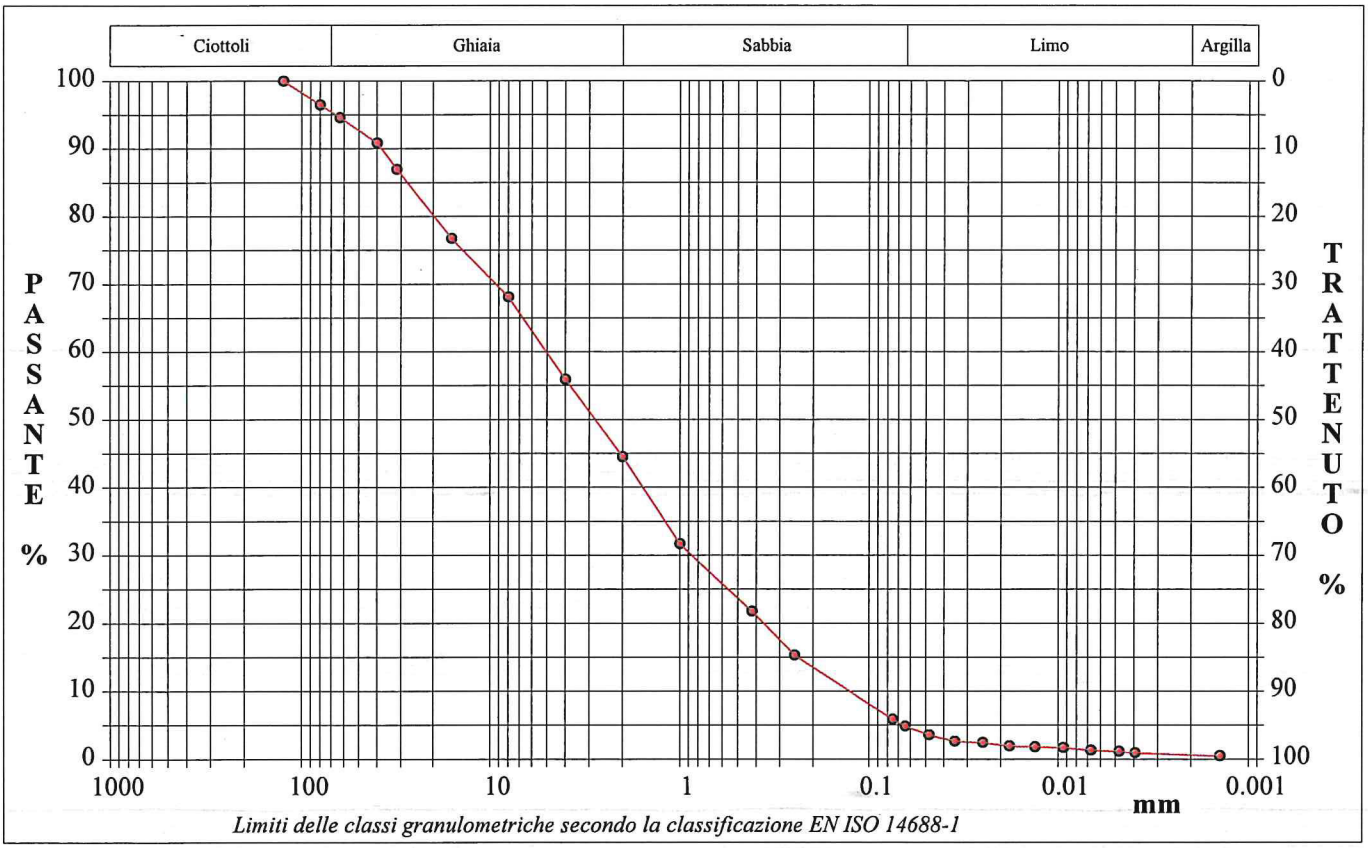
RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC7 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 0.00 - 0.50

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia e ciottoli	55.5 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	44.5 %	D_{10}	0.12659 mm
Sabbia	39.7 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	21.2 %	D_{30}	0.86217 mm
Limo	4.1 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	4.8 %	D_{50}	2.78924 mm
Argilla	0.7 %			D_{60}	5.03858 mm
Coefficiente di uniformità	39.80	Coefficiente di curvatura	1.17	D_{90}	37.91803 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione EN ISO 14688-1

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
125.0000	100.00	16.0000	76.76	0.4200	21.78	0.0349	2.67	0.0067	1.35
80.0000	96.49	8.0000	68.11	0.2500	15.34	0.0249	2.51	0.0048	1.18
63.0000	94.61	4.0000	55.95	0.0750	5.89	0.0180	2.00	0.0039	0.97
40.0000	90.88	2.0000	44.51	0.0643	4.87	0.0132	1.86	0.0014	0.53
31.5000	86.96	1.0000	31.69	0.0480	3.62	0.0094	1.74		

GHIAIA CON SABBIA.

SGEO - Laboratorio 6.0 - 2017

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO (LE)

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)

Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SUI MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5349 del 06/08/2014

Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001

Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 791/GR/17 Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi:	02/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 02/11/17	Fine analisi:	06/11/17

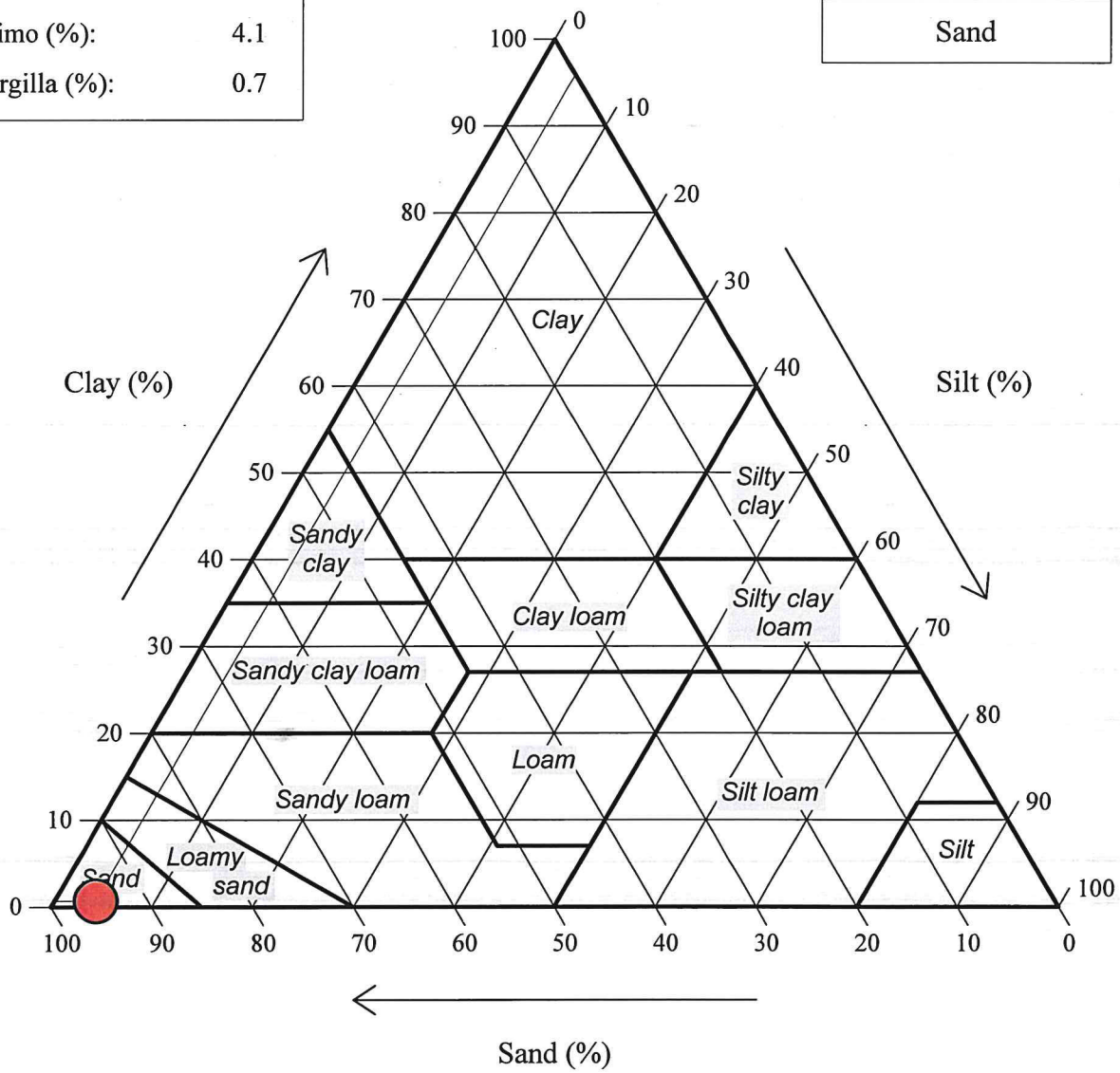
COMMITTENTE:	COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE
RIFERIMENTO:	Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.
SONDAGGIO: SC7	CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 0.00 - 0.50

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Sabbia (%):	95.2
Limo (%):	4.1
Argilla (%):	0.7

Sand



GHIAIA CON SABBIA.

SGEO - Laboratorio 6.0 - 2017

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del Laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)

Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 28/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014

Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001

ALIG

Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: BOZZA	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:		Inizio analisi:
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione:	02/11/17	Fine analisi:

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC7 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 0.00 - 0.50

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 4.3 %

Struttura del materiale:
- ☑ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 80.00 mm

GHIAIA CON SABBIA.

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)

Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014

Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001

Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: BOZZA Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	Inizio analisi:
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 02/11/17	Fine analisi:

COMMITTENTE:	COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE
RIFERIMENTO:	Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.
SONDAGGIO: SC7	CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 0.00 - 0.50

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26.8

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26.8

Metodo: ☉ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20.0 °C

Dimensione massima delle particelle: 80.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

GHIAIA CON SABBIA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO - LE

SGEO - Laboratorio 6.0 - 2017

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ASSOCIAZIONE GEOTECNICA ITALIANA ALIG LABORATORI
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

COMMITTENTE:	COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE		
RIFERIMENTO:	Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.		
SONDAGGIO:	SC8	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 1.50 - 2.00

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	4.6	%
Peso di volume		kN/m³
Peso di volume secco		kN/m³
Peso di volume saturo		kN/m³
Peso specifico	26.8	kN/m³
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
UNI 11531/14	A1-b I.G. = 0	

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	22.2	%
Sabbia	58.2	%
Limo	16.9	%
Argilla	2.7	%
D 10	0.012090	mm
D 50	0.495942	mm
D 60	0.745624	mm
D 90	6.192633	mm
Passante set. 10	77.8	%
Passante set. 42	45.4	%
Passante set. 230	19.6	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	m/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
c_u	kPa	c_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ Res	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec

SABBIA GHIAIOSA E LIMOSA.

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)

Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE
Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE
Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE
Autorizzata con Decreto n. 5349 del 06/08/2014

CISQ CERT IQNet Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001

ASSOCIAZIONE ALIG LABORATORI

Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 792/GR/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi:	03/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 03/11/17	Fine analisi:	06/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

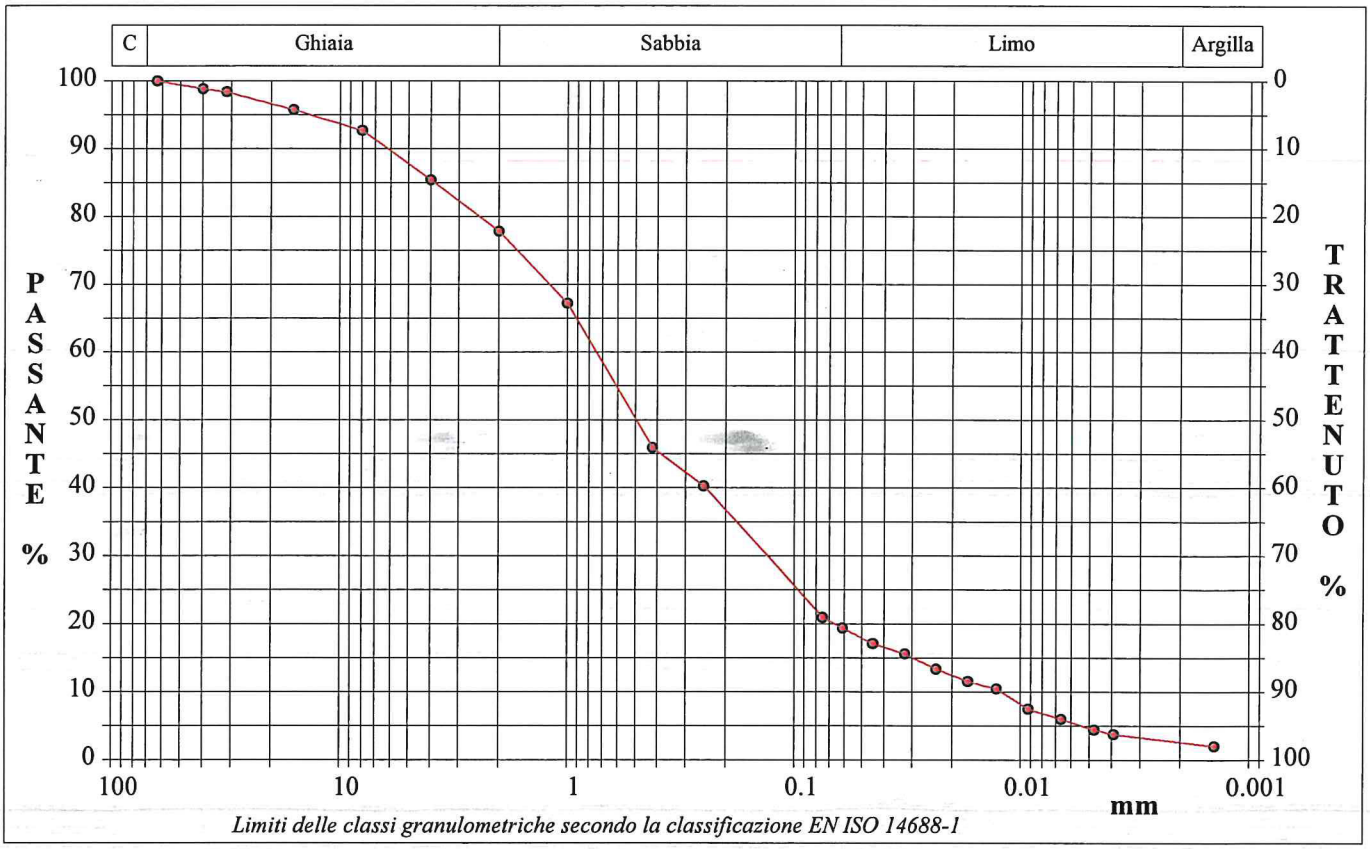
RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC8 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.50 - 2.00

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	22.2 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	77.8 %	D_{10}	0.01209 mm
Sabbia	58.2 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	45.4 %	D_{30}	0.13179 mm
Limo	16.9 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	19.6 %	D_{50}	0.49594 mm
Argilla	2.7 %			D_{60}	0.74562 mm
Coefficiente di uniformità	61.67	Coefficiente di curvatura	1.93	D_{90}	6.19263 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione EN ISO 14688-1

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
63.0000	100.00	4.0000	85.39	0.0750	20.95	0.0170	11.56	0.0039	3.80
40.0000	98.84	2.0000	77.83	0.0612	19.40	0.0127	10.48	0.0014	2.06
31.5000	98.39	1.0000	67.20	0.0448	17.09	0.0092	7.51		
16.0000	95.76	0.4200	45.92	0.0323	15.60	0.0066	6.03		
8.0000	92.70	0.2500	40.28	0.0236	13.37	0.0048	4.46		

SABBIA GHIAIOSA E LIMOSA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO RUFFANO (LE)

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

GEOPROVE s.a.s. DIRETTORE TECNICO Dott. Marcello De Donatis

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)

Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014

Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001

Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°:	**792/GR/17**	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE:	21/11/17	Inizio analisi: 03/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	116/a del 26/10/17		Apertura campione:	03/11/17	Fine analisi: 06/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

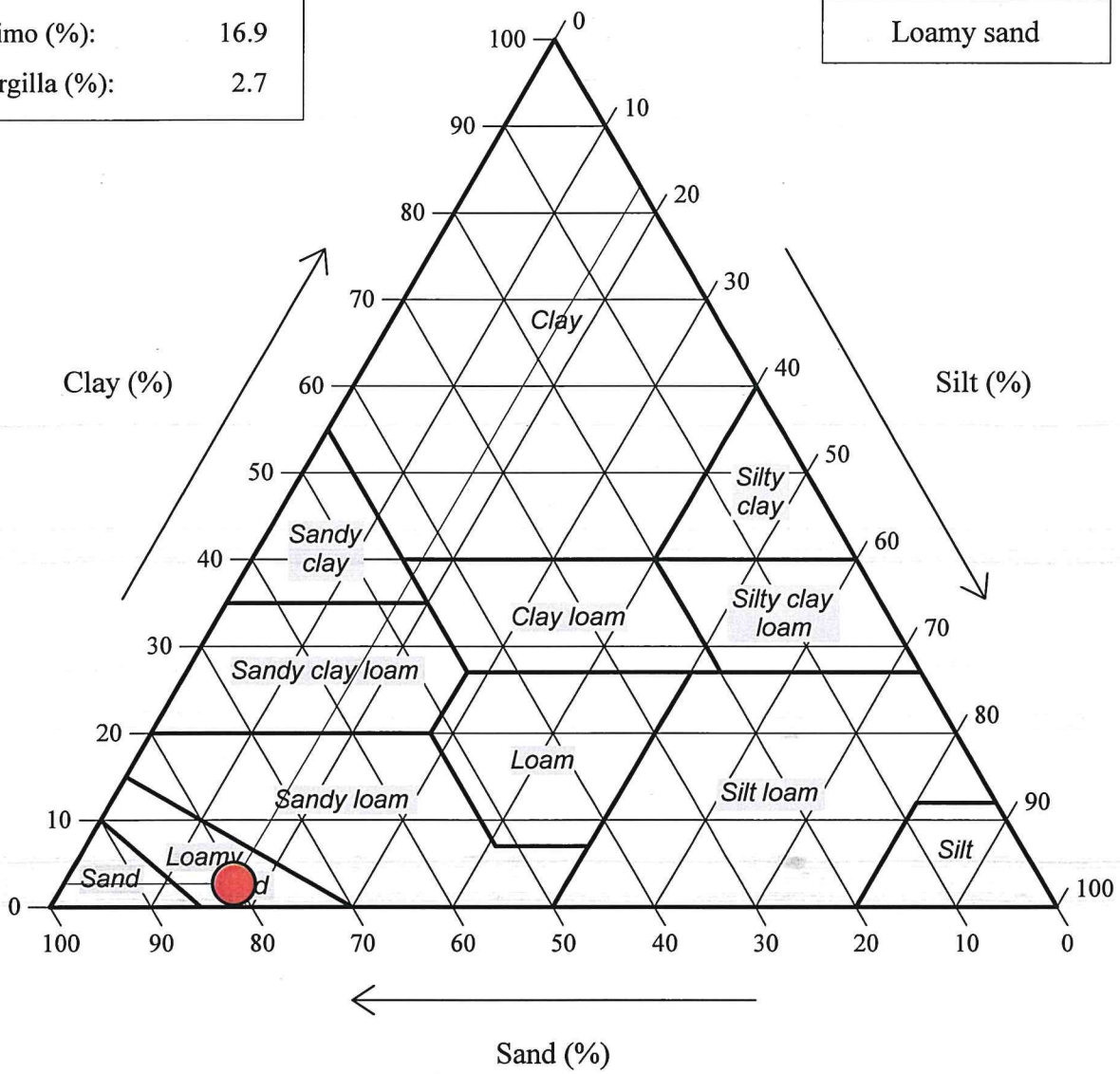
SONDAGGIO: SC8 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.50 - 2.00

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Sabbia (%):	80.4
Limo (%):	16.9
Argilla (%):	2.7

Loamy sand



SABBIA GHIAIOSA E LIMOSA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO (LE)

Tecnico di laboratorio
Dott.Raffaele Corvaglia

GEOPROVE s.a.s. DIRETTORE TECNICO

Direttore del Laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)

Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 del Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE
Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE
Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE
Autorizzata con Decreto n. 5349 del 06/08/2014

CERMET Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001

ALIG

Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 792/U/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi:	03/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 03/11/17	Fine analisi:	04/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC8 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.50 - 2.00

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 4.6 %

Struttura del materiale:
- ☑ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 40.00 mm

SABBIA GHIAIOSA E LIMOSA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO - LE

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

GEOPROVE s.a.s. DIRETTORE TECNICO

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressiometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)

Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE
Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE
Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE
Autorizzata con Decreto n. 53-43 del 06/08/2014

CERT IQNet Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001

ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE GEOTECNICA ITALIANA LABORATORI ALIG

Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 792/PS/17 Pagina 1/1		DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi: 03/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione: 03/11/17	Fine analisi: 03/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC8 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.50 - 2.00

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26.8

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26.8

Metodo: ☑ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20.0 °C

Dimensione massima delle particelle: 40.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

SABBIA GHIAIOSA E LIMOSA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

GEOPROVE s.a.s. DIRETTORE TECNICO
Dott. Marcello De Donatis

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitumi)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 28/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

COMMITTENTE:	COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE		
RIFERIMENTO:	Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.		
SONDAGGIO:	SC9	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 0.00 - 0.50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	4.8	%
Peso di volume		kN/m³
Peso di volume secco		kN/m³
Peso di volume saturo		kN/m³
Peso specifico	27.3	kN/m³
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
UNI 11531/14		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	23.6	%
Sabbia	55.0	%
Limo	18.4	%
Argilla	3.0	%
D 10	0.014003	mm
D 50	0.635425	mm
D 60	0.976333	mm
D 90	9.299732	mm
Passante set. 10	76.4	%
Passante set. 42	39.9	%
Passante set. 230	21.4	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	m/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
c_u	kPa	c_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ Res	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec

SABBIA GHIAIOSA E LIMOSA.

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)

Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014

Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001

Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 793/GR/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi:	04/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 04/11/17	Fine analisi:	07/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

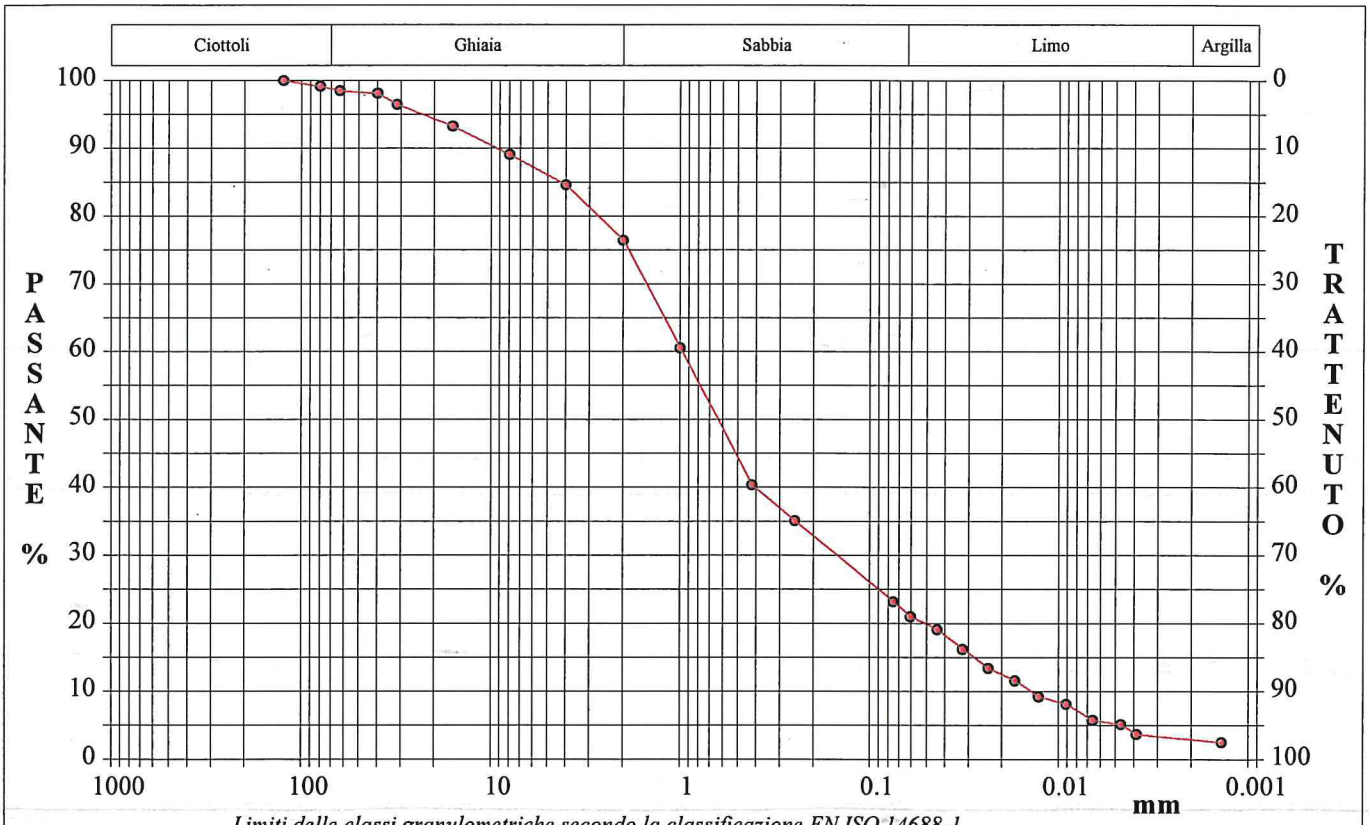
RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC9 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 0.00 - 0.50

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia e ciottoli	23.6 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	76.4 %	D_{10}	0.01400 mm
Sabbia	55.0 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	39.9 %	D_{30}	0.14958 mm
Limo	18.4 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	21.4 %	D_{50}	0.63543 mm
Argilla	3.0 %			D_{60}	0.97633 mm
Coefficiente di uniformità	69.72	Coefficiente di curvatura	1.64	D_{90}	9.29973 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione EN ISO 14688-1

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
125.0000	100.00	16.0000	93.29	0.4200	40.36	0.0323	16.21	0.0066	5.79
80.0000	99.17	8.0000	89.09	0.2500	35.06	0.0236	13.40	0.0047	5.16
63.0000	98.50	4.0000	84.59	0.0750	23.20	0.0170	11.59	0.0039	3.71
40.0000	98.12	2.0000	76.42	0.0606	21.00	0.0127	9.23	0.0014	2.53
31.5000	96.48	1.0000	60.56	0.0440	19.10	0.0091	8.15		

SABBIA GHIAIOSA E LIMOSA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE

Tecnico di laboratorio
Dott.Raffaele Corvaglia

GEOPROVE s.a.s. DIRETTORE TECNICO

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressiometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
QGEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ASSOCIAZIONE GEOTECNICA ITALIANA LABORATORI ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 793/GR/17 Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi:	04/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 04/11/17	Fine analisi:	07/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

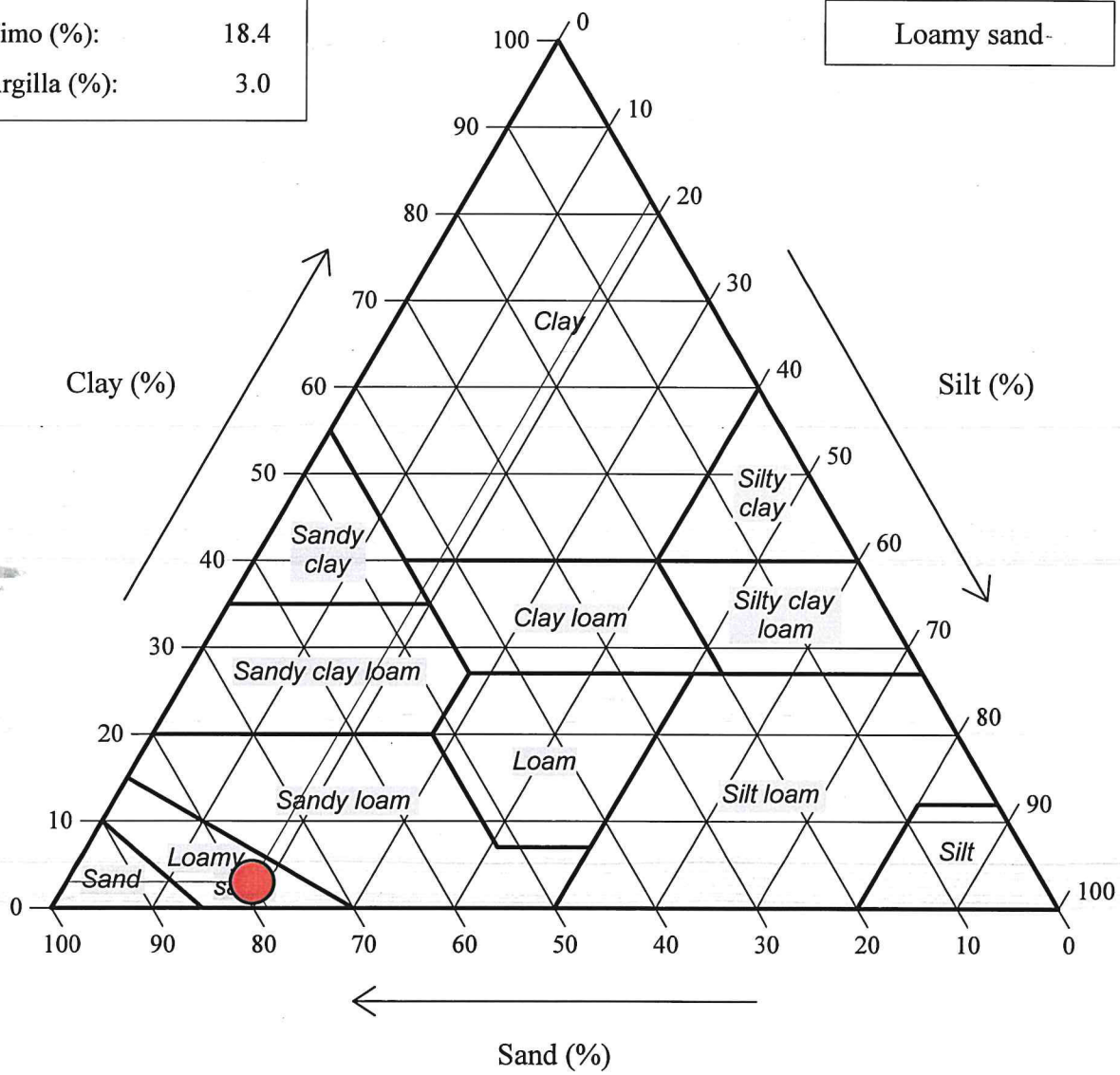
SONDAGGIO: SC9 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 0.00 - 0.50

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Sabbia (%):	78.6
Limo (%):	18.4
Argilla (%):	3.0

Loamy sand



SABBIA GHIAIOSA E LIMOSA.

SGEO - Laboratorio 6.0 - 2017

Tecnico di laboratorio
Dott.Raffaele Corvaglia

GEOPROVE s.a.s. DIRETTORE TECNICO Dott. Marcello De Donatis

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)

Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5349 del 06/08/2014
CIMP
QGEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ASSOCIAZIONE INGEGNERIA GEOTECNICA LABORATORI ALIG

Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 793/u/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi:	04/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 04/11/17	Fine analisi:	06/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC9 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 0.00 - 0.50

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 4.8 %

Struttura del materiale:
- ☑ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

SABBIA GHIAIOSA E LIMOSA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO - LE

SGEO - Laboratorio 6.0 - 2017

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

DIRETTORE TECNICO
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CERT CERMET Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 793/ps/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi:	04/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 04/11/17	Fine analisi:	04/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC9 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 0.00 - 0.50

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_S = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 27.3

γ_{SC} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 27.3

Metodo: ☑ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20.0 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

SABBIA GHIAIOSA E LIMOSA.

SGEO - Laboratorio 6.0 - 2017

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO - LE

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

GEOPROVE s.a.s. DIRETTORE TECNICO Dott. Marcello De Donatis

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 28/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5349 del 06/08/2014
CISIT Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ASSOCIAZIONE ALIG LABORATORI
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

COMMITTENTE:	COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE		
RIFERIMENTO:	Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.		
SONDAGGIO:	SC10	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 1.00 - 1.50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	3.1	%
Peso di volume		kN/m³
Peso di volume secco		kN/m³
Peso di volume saturo		kN/m³
Peso specifico	27.2	kN/m³
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
UNI 11531/14		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	48.2	%
Sabbia	36.4	%
Limo	11.8	%
Argilla	3.6	%
D 10	0.024997	mm
D 50	1.800567	mm
D 60	3.033826	mm
D 90	32.712180	mm
Passante set. 10	51.8	%
Passante set. 42	29.9	%
Passante set. 230	15.4	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	m/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
c_u	kPa	c_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ Res	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec

GHIAIA CON SABBIA LIMOSA.

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)

Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE
Autorizzata con Decreto n. 7473 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE
Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE
Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014

QGEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001

ASSOCIAZIONE ITALIANA LABORATORI GEOTECNICA ALIG

Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 794/GR/17 Pagina 1/1		DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi: 06/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione: 06/11/17	Fine analisi: 09/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

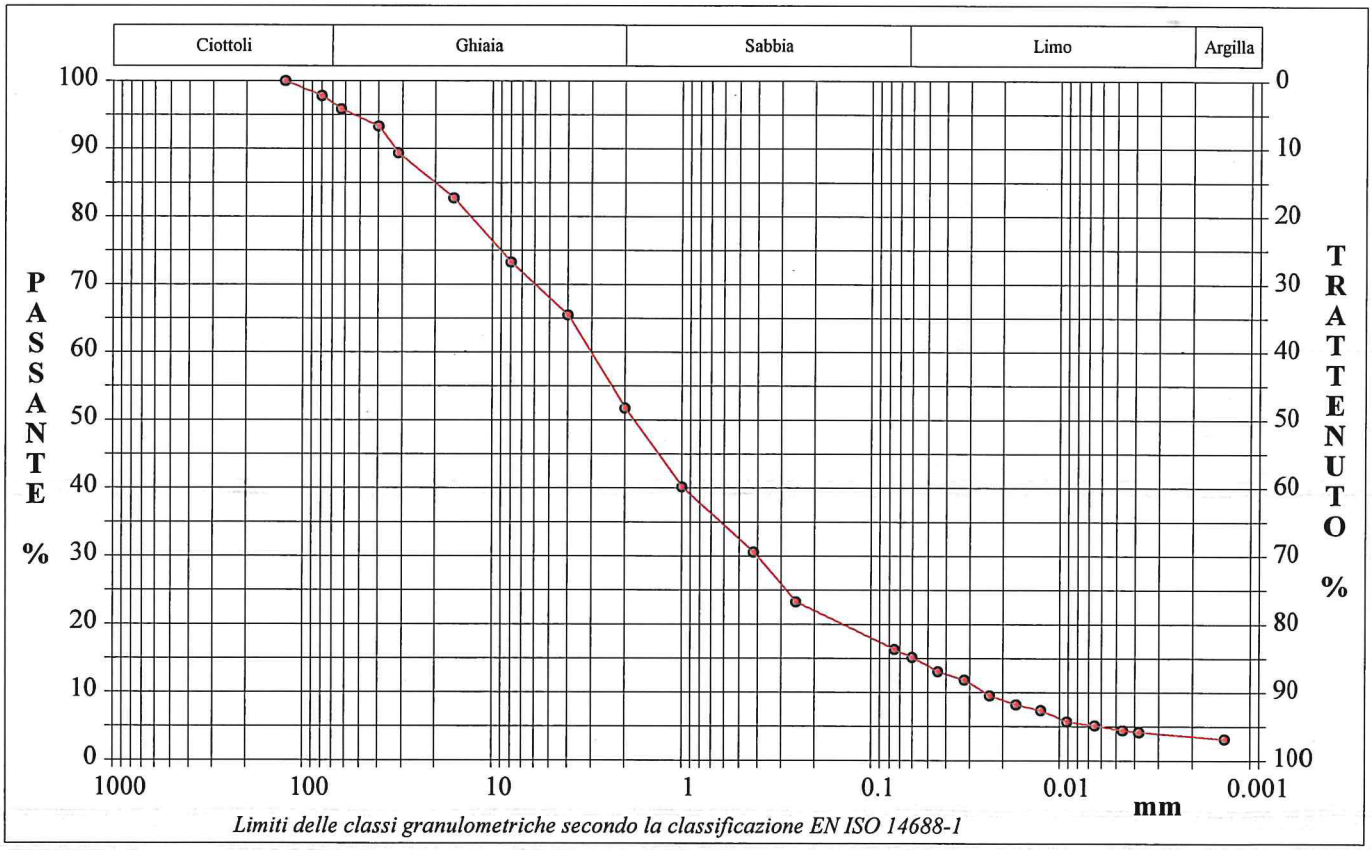
RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC10 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.00 - 1.50

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia e ciottoli	48.2 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	51.8 %	D_{10}	0.02500 mm
Sabbia	36.4 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	29.9 %	D_{30}	0.40297 mm
Limo	11.8 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	15.4 %	D_{50}	1.80057 mm
Argilla	3.6 %			D_{60}	3.03383 mm
Coefficiente di uniformità	121.37	Coefficiente di curvatura	2.14	D_{90}	32.71218 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione EN ISO 14688-1

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
125.0000	100.00	16.0000	82.71	0.4200	30.58	0.0320	11.85	0.0065	5.16
80.0000	97.81	8.0000	73.29	0.2500	23.26	0.0236	9.56	0.0046	4.46
63.0000	95.87	4.0000	65.47	0.0750	16.32	0.0170	8.22	0.0038	4.21
40.0000	93.31	2.0000	51.76	0.0602	15.17	0.0126	7.39	0.0014	3.19
31.5000	89.38	1.0000	40.17	0.0443	13.06	0.0091	5.74		

GHIAIA CON SABBIA LIMOSA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO - LE

Tecnico di laboratorio
Dott.Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

GEOPROVE DIRETTORE TECNICO Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CISQ CERT Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 794/GR/17	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE:	21/11/17	Inizio analisi:	06/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione:	06/11/17	Fine analisi:	09/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

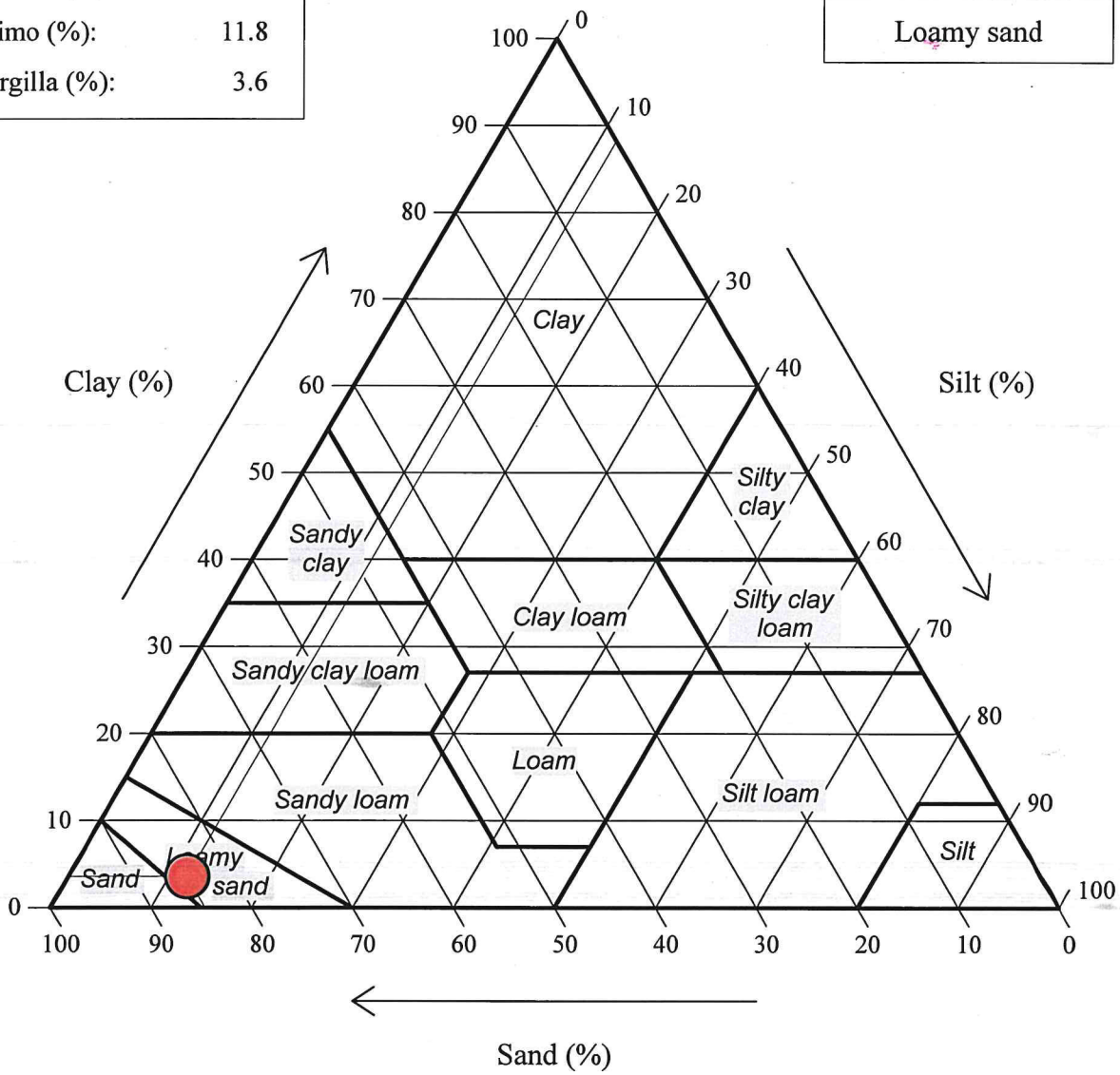
SONDAGGIO: SC10 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.00 - 1.50

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Sabbia (%):	84.6
Limo (%):	11.8
Argilla (%):	3.6

Loamy sand



GHIAIA CON SABBIA LIMOSA.

SGEO - Laboratorio 6.0 - 2017

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penstrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ASSOCIAZIONE GEOTECNICA ITALIANA LABORATORI ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 794/U/17 Pagina 1/1		DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi: 06/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione: 06/11/17	Fine analisi: 07/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC10 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.00 - 1.50

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 3.1 %

Struttura del materiale:
- ☑ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 80.00 mm

GHIAIA CON SABBIA LIMOSA.

SGEO - Laboratorio 6.0 - 2017

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

GEOPROVE s.a.s. DIRETTORE TECNICO Dott. Marcello De Donatis

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CSIST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ASSOCIAZIONE GEOTECNICA ITALIANA LABORATORI ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 794/PS/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi:	06/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 06/11/17	Fine analisi:	06/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC10 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.00 - 1.50

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_S = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 27.2

γ_{SC} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 27.2

Metodo: ☉ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 24.0 °C

Dimensione massima delle particelle: 80.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

GHIAIA CON SABBIA LIMOSA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO - LE

Tecnico di laboratorio
Dott.Raffaele Corvaglia

GEOPROVE s.a.s.

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilevi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 28/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

COMMITTENTE:	COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE		
RIFERIMENTO:	Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.		
SONDAGGIO:	SC11	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 1.50 - 2.00

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	5.0	%
Peso di volume		kN/m³
Peso di volume secco		kN/m³
Peso di volume saturo		kN/m³
Peso specifico	26.8	kN/m³
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
UNI 11531/14		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	62.1	%
Sabbia	27.6	%
Limo	6.1	%
Argilla	4.2	%
D 10	0.054658	mm
D 50	2.785700	mm
D 60	3.664061	mm
D 90	14.376150	mm
Passante set. 10	37.9	%
Passante set. 42	19.9	%
Passante set. 230	10.3	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	m/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
c_u	kPa	c_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ Res	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec

GHIAIA CON SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA.

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)

Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE
Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE
Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE
Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014

CERMET — QUALITY — Organismo di Certificazione — AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001

ASSOCIAZIONE PROFESSIONISTA GEOTECNICA — ALIG — LABORATORI

Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 795/GR/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi:	07/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 07/11/17	Fine analisi:	10/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

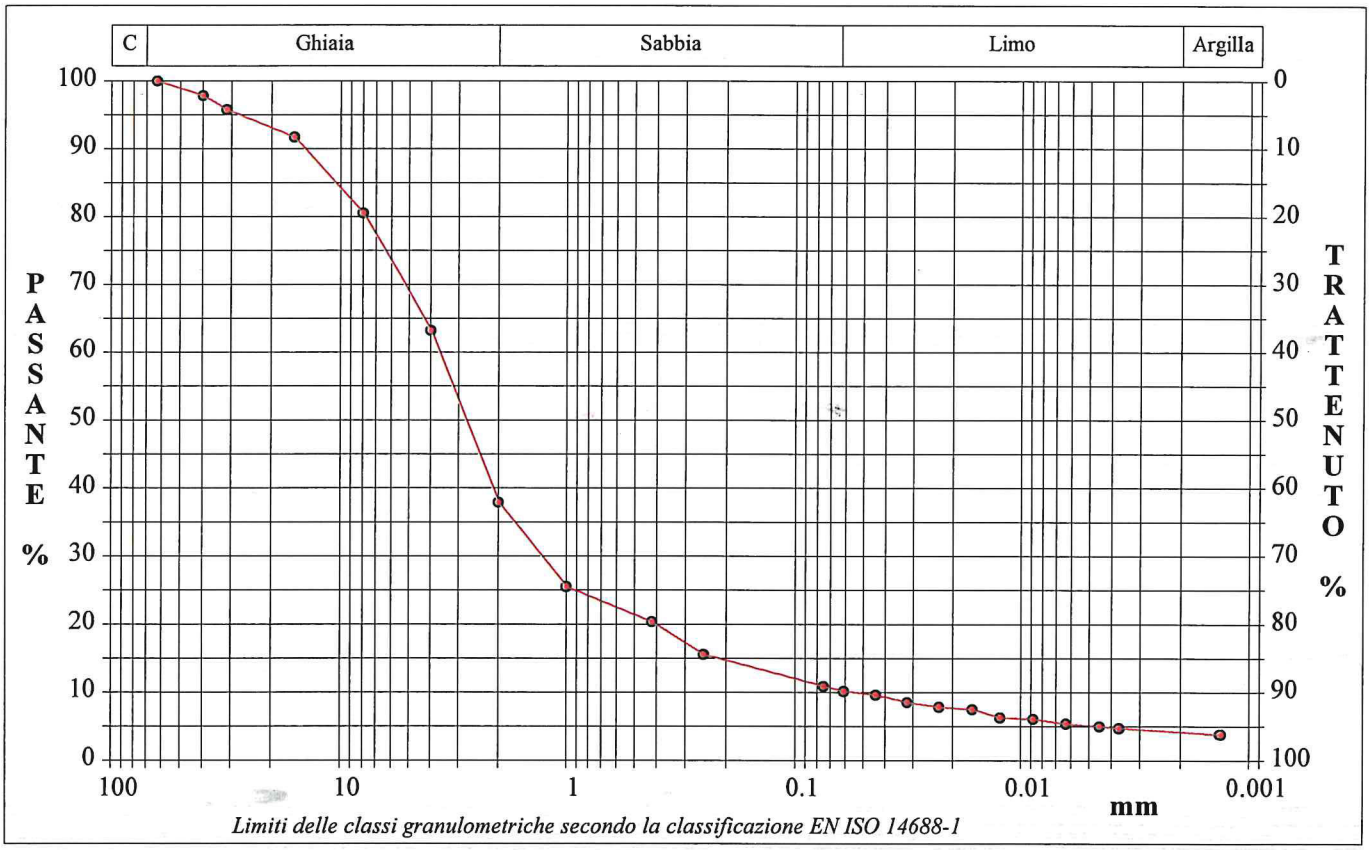
RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC11 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.50 - 2.00

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	62.1 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	37.9 %	D_{10}	0.05466 mm
Sabbia	27.6 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	19.9 %	D_{30}	1.28501 mm
Limo	6.1 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	10.3 %	D_{50}	2.78570 mm
Argilla	4.2 %			D_{60}	3.66406 mm
Coefficiente di uniformità	67.04	Coefficiente di curvatura	8.25	D_{90}	14.37615 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione EN ISO 14688-1

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
63.0000	100.00	4.0000	63.20	0.0750	10.90	0.0164	7.52	0.0037	4.77
40.0000	97.83	2.0000	37.91	0.0611	10.19	0.0124	6.32	0.0013	3.87
31.5000	95.75	1.0000	25.52	0.0439	9.63	0.0088	6.11		
16.0000	91.73	0.4200	20.36	0.0320	8.56	0.0063	5.42		
8.0000	80.53	0.2500	15.58	0.0231	7.87	0.0045	5.03		

GHIAIA CON SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO - LE

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

GEOPROVE s.a.s. DIRETTORE TECNICO Dott. Marcello De Donatis

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)

Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE
Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE
Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE
Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014

Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001

Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 795/GR/17 Allegato 1		DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi: 07/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione: 07/11/17	Fine analisi: 10/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

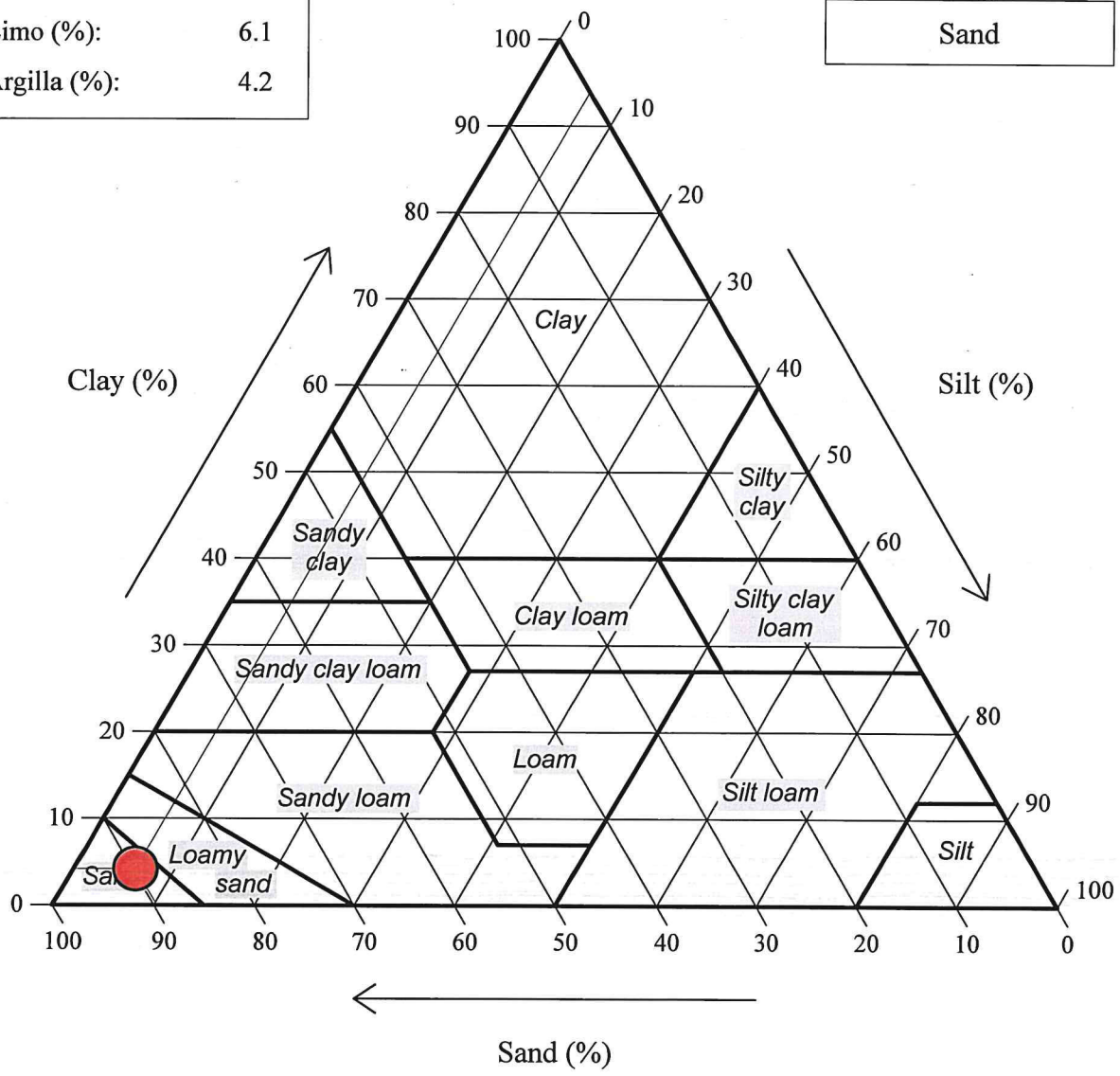
SONDAGGIO: SC11 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.50 - 2.00

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Sabbia (%):	89.7
Limo (%):	6.1
Argilla (%):	4.2

Sand



GHIAIA CON SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

GEOPROVE s.a.s. DIRETTORE DEL LABORATORIO Dr. Marcello De Donatis

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilevi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5349 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ASSOCIAZIONE GEOTECNICA ITALIANA LABORATORI ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 795/U/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi:	07/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 07/11/17	Fine analisi:	08/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC11 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.50 - 2.00

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 5.0 %

Struttura del materiale:
- ◉ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 40.00 mm

GHIAIA CON SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA.

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 28/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CERT IQNet Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ASSOCIAZIONE GEOTECNICA ITALIANA LABORATORI ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 795/PS/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi:	07/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 07/11/17	Fine analisi:	07/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC11 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.50 - 2.00

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26.8

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26.8

Metodo: ☑ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22.0 °C

Dimensione massima delle particelle: 40.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

GHIAIA CON SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTAZIONE RUFFANO - LE

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

GEOPROVE s.a.s. DIRETTORE TECNICO Dott. Marcello De Donatis

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE
Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE
Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE
Autorizzata con Decreto n. 5349 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

COMMITTENTE:	COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE
RIFERIMENTO:	Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.
SONDAGGIO: SC12	CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 0.00 - 0.50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	5.9	%
Peso di volume		kN/m³
Peso di volume secco		kN/m³
Peso di volume saturo		kN/m³
Peso specifico	27.3	kN/m³
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
UNI 11531/14		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	61.0	%
Sabbia	29.9	%
Limo	6.7	%
Argilla	2.4	%
D 10	0.079053	mm
D 50	3.788618	mm
D 60	5.884337	mm
D 90	27.752430	mm
Passante set. 10	39.0	%
Passante set. 42	21.3	%
Passante set. 230	9.1	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	m/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
c_u	kPa	c_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ Res	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec

GHIAIA CON SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA.

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 796/GR/17	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	21/11/17	Inizio analisi:	08/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione:	08/11/17	Fine analisi:	11/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

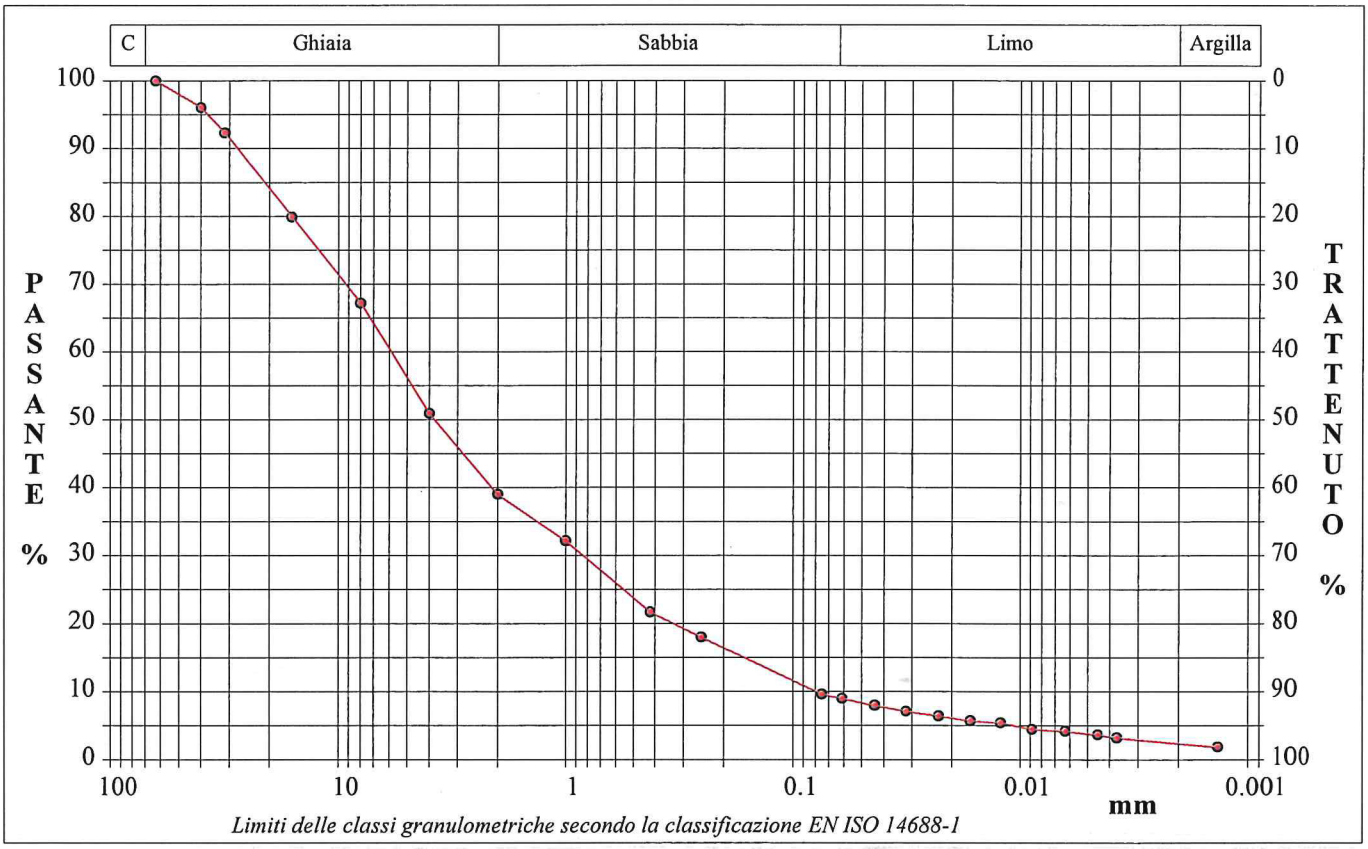
RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC12 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 0.00 - 0.50

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	61.0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	39.0 %	D_{10}	0.07905 mm
Sabbia	29.9 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	21.3 %	D_{30}	0.83419 mm
Limo	6.7 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	9.1 %	D_{50}	3.78862 mm
Argilla	2.4 %			D_{60}	5.88434 mm
Coefficiente di uniformità	74.44	Coefficiente di curvatura	1.50	D_{90}	27.75243 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione EN ISO 14688-1

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
63.0000	100.00	4.0000	50.93	0.0750	9.63	0.0166	5.75	0.0037	3.27
40.0000	96.06	2.0000	39.03	0.0613	9.02	0.0122	5.45	0.0014	1.92
31.5000	92.31	1.0000	32.19	0.0439	8.01	0.0089	4.51		
16.0000	79.94	0.4200	21.70	0.0319	7.14	0.0063	4.25		
8.0000	67.22	0.2500	18.00	0.0230	6.46	0.0045	3.68		

GHIAIA CON SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO DI LABORATORIO

Tecnico di laboratorio
Dott.Raffaele Corvaglia

GEOPROVE s.a.s. DIRETTORE TECNICO

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)

Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
MIT

CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001

ALIG

Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 796/GR/17 Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi:	08/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 08/11/17	Fine analisi:	11/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

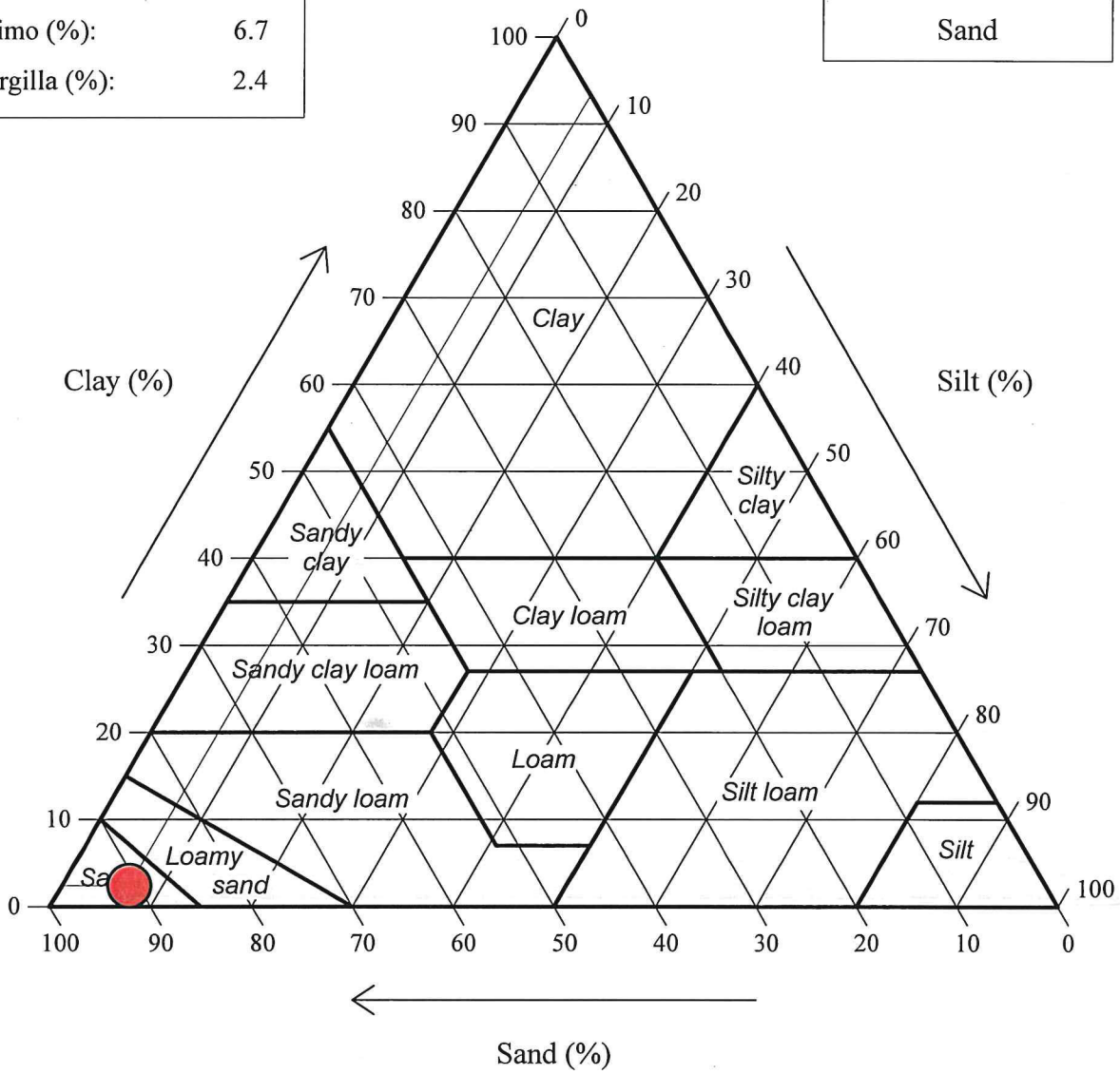
SONDAGGIO: SC12 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 0.00 - 0.50

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Sabbia (%):	90.9
Limo (%):	6.7
Argilla (%):	2.4

Sand



GHIAIA CON SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO - LE

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

GEOPROVE s.a.s. DIRETTORE TECNICO Dott. Marcello De Donatis

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5349 del 06/08/2014
Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 796/U/17	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	21/11/17	Inizio analisi:	08/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione:	08/11/17	Fine analisi:	09/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC12 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 0.00 - 0.50

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 5.9 %

Struttura del materiale:
- ☑ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 40.00 mm

GHIAIA CON SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO - LE

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

GEOPROVE s.a.s. DIRETTORE TECNICO

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 796/PS/17	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	21/11/17	Inizio analisi:	08/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione:	08/11/17	Fine analisi:	08/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC12 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 0.00 - 0.50

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 27.3

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 27.3

Metodo: ☑ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20.0 °C

Dimensione massima delle particelle: 40.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

GHIAIA CON SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA.

Tecnico di laboratorio
Dott.Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

COMMITTENTE:	COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE		
RIFERIMENTO:	Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.		
SONDAGGIO:	SC13	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 0.50 - 1.00

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	3.6	%
Peso di volume		kN/m³
Peso di volume secco		kN/m³
Peso di volume saturo		kN/m³
Peso specifico	27.3	kN/m³
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
UNI 11531/14		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	44.7	%
Sabbia	36.4	%
Limo	15.4	%
Argilla	3.5	%
D 10	0.014184	mm
D 50	1.249782	mm
D 60	2.564858	mm
D 90	20.257980	mm
Passante set. 10	55.3	%
Passante set. 42	35.1	%
Passante set. 230	18.9	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	m/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
c_u	kPa	c_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ Res	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec

GHIAIA CON SABBIA LIMOSA.

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitumi) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n° 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 20/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 797/GR/17	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	21/11/17	Inizio analisi:	09/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione:	09/11/17	Fine analisi:	13/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

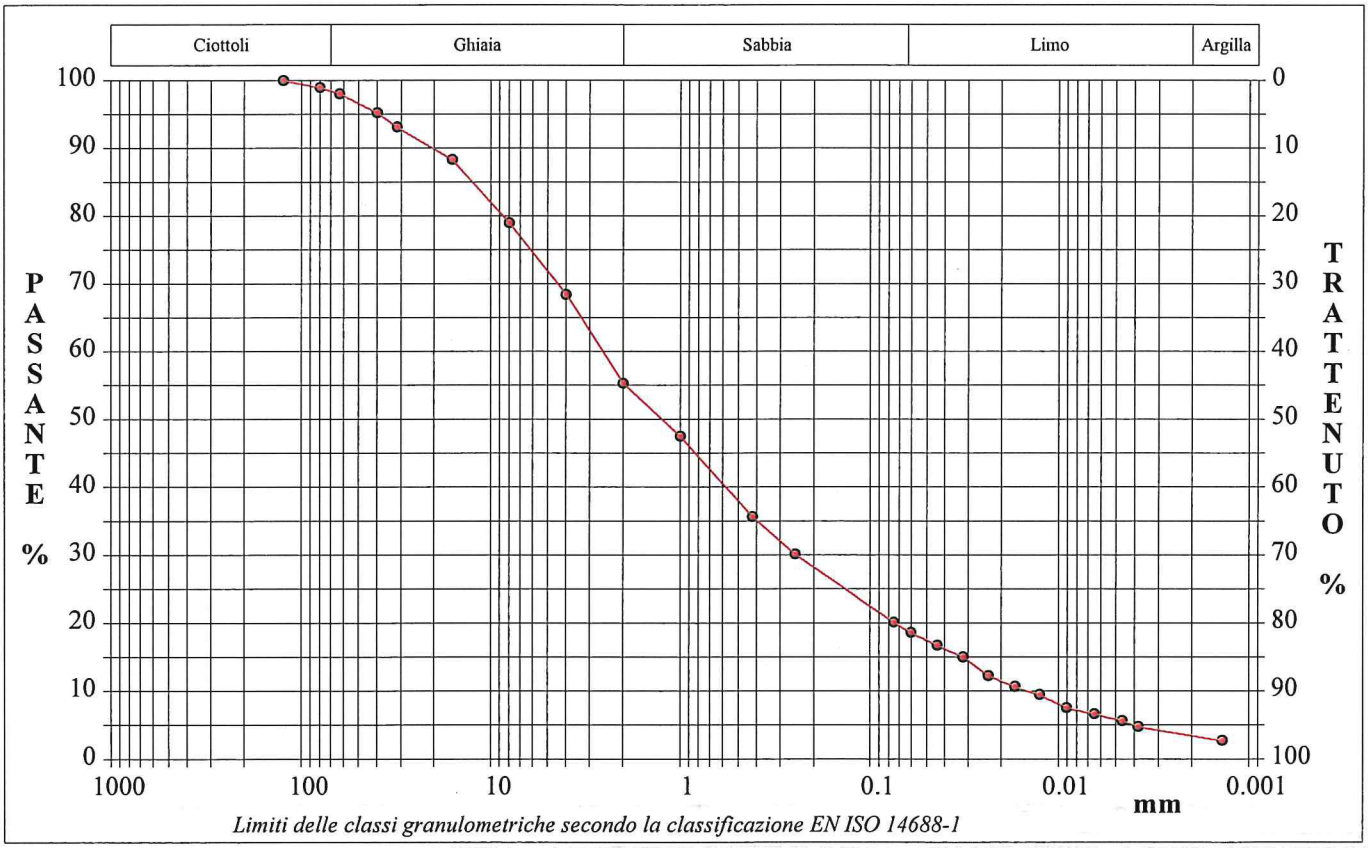
RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC13 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 0.50 - 1.00

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia e ciottoli	44.7 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	55.3 %	D_{10}	0.01418 mm
Sabbia	36.4 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	35.1 %	D_{30}	0.24627 mm
Limo	15.4 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	18.9 %	D_{50}	1.24978 mm
Argilla	3.5 %			D_{60}	2.56486 mm
Coefficiente di uniformità	180.83	Coefficiente di curvatura	1.67	D_{90}	20.25798 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione EN ISO 14688-1

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
125.0000	100.00	16.0000	88.32	0.4200	35.66	0.0319	15.01	0.0065	6.68
80.0000	98.93	8.0000	78.98	0.2500	30.12	0.0234	12.26	0.0046	5.66
63.0000	98.04	4.0000	68.41	0.0750	20.13	0.0169	10.69	0.0038	4.79
40.0000	95.23	2.0000	55.29	0.0603	18.63	0.0125	9.51	0.0014	2.75
31.5000	93.14	1.0000	47.49	0.0439	16.74	0.0091	7.55		

GHIAIA CON SABBIA LIMOSA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO (LE)

Tecnico di laboratorio
Dott.Raffaele Corvaglia

GEOPROVE s.a.s. DIRETTORE TECNICO Dott. Marcello De Donatis

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 20/03/2012
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 797/GR/17 Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi:	09/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 09/11/17	Fine analisi:	13/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

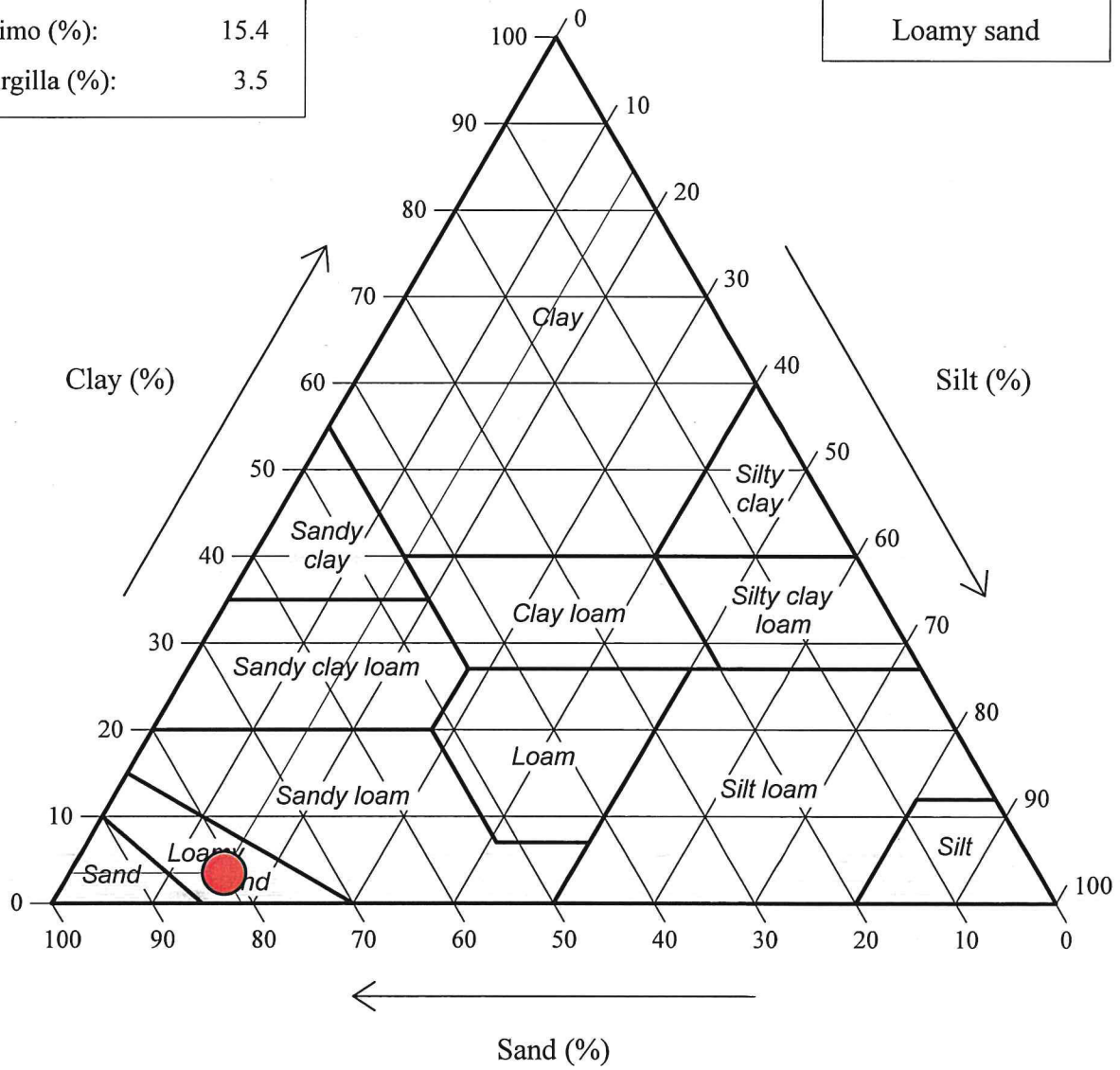
SONDAGGIO: SC13 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 0.50 - 1.00

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Sabbia (%):	81.1
Limo (%):	15.4
Argilla (%):	3.5

Loamy sand



GHIAIA CON SABBIA LIMOSA.

Tecnico di laboratorio
Dott.Raffaele Coryaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)

Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3078 del 28/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014

Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001

Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 797/U/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi:	09/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 09/11/17	Fine analisi:	10/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC13 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 0.50 - 1.00

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 3.6 %

Struttura del materiale:
- ☑ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

GHIAIA CON SABBIA LIMOSA.

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)

Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE
Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE
Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE
Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014

Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001

Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 797/PS/17 Pagina 1/1		DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi: 09/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione: 09/11/17	Fine analisi: 09/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC13 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 0.50 - 1.00

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_S = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 27.3

γ_{SC} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 27.2

Metodo: ☉ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 28.0 °C

Disaerazione eseguita per bollitura

GHIAIA CON SABBIA LIMOSA.

Tecnico di laboratorio
Dott.Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressiometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 28/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

COMMITTENTE:	COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE		
RIFERIMENTO:	Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.		
SONDAGGIO:	SC14	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 0.00 - 0.50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	7.2	%
Peso di volume		kN/m³
Peso di volume secco		kN/m³
Peso di volume saturo		kN/m³
Peso specifico	27.0	kN/m³
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
UNI 11531/14		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	32.4	%
Sabbia	57.8	%
Limo	8.1	%
Argilla	1.7	%
D 10	0.064552	mm
D 50	0.593054	mm
D 60	1.141405	mm
D 90	19.746080	mm
Passante set. 10	67.6	%
Passante set. 42	43.4	%
Passante set. 230	9.8	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	m/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
c_u	kPa	c_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ Res	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec

SABBIA CON GHIAIA DEBOLMENTE LIMOSA.

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5349 del 08/09/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 798/GR/17	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	21/11/17	Inizio analisi:	10/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione:	10/11/17	Fine analisi:	13/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

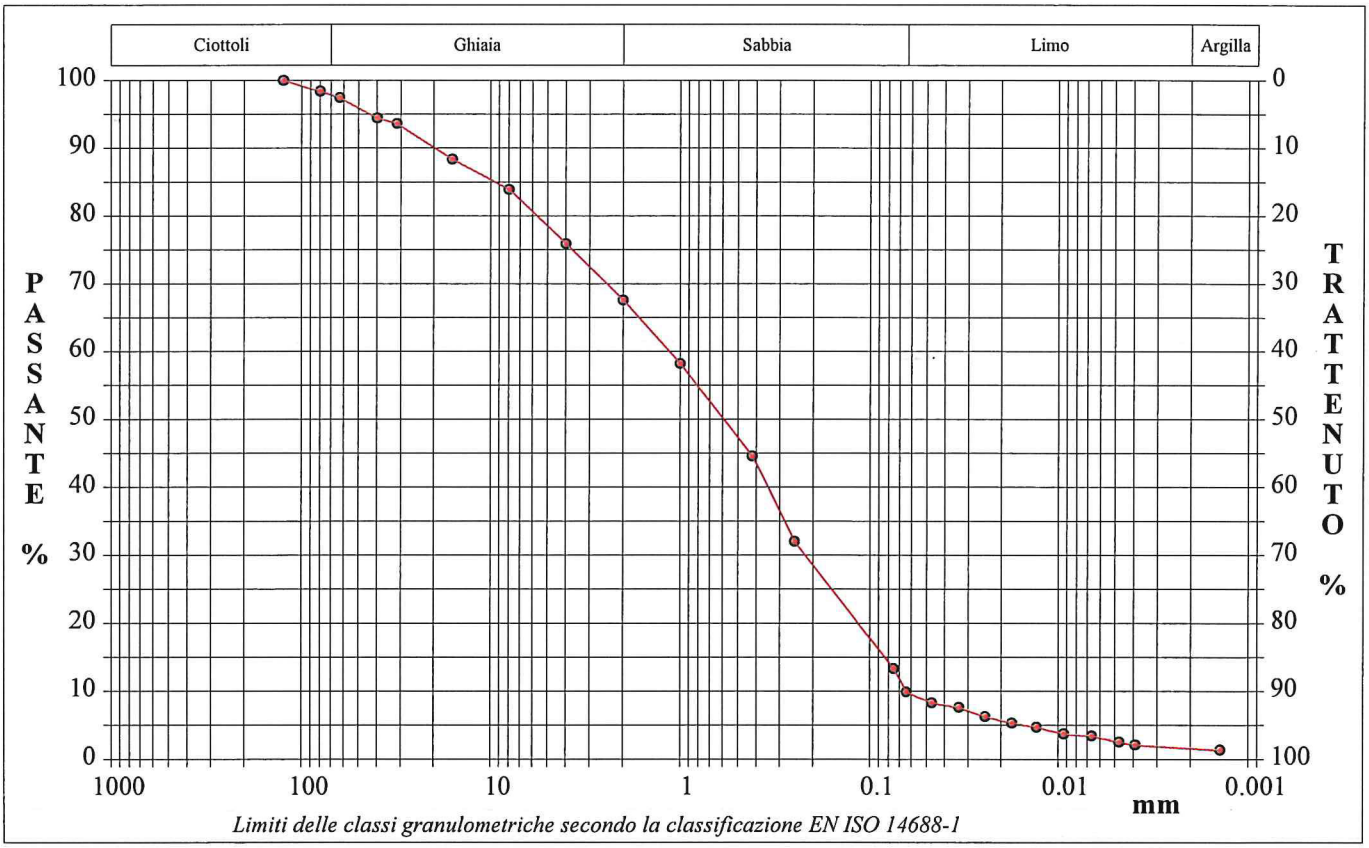
RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC14 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 0.00 - 0.50

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia e ciottoli	32.4 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	67.6 %	D_{10}	0.06455 mm
Sabbia	57.8 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	43.4 %	D_{30}	0.21965 mm
Limo	8.1 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	9.8 %	D_{50}	0.59305 mm
Argilla	1.7 %			D_{60}	1.14141 mm
Coefficiente di uniformità	17.68	Coefficiente di curvatura	0.65	D_{90}	19.74608 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione EN ISO 14688-1

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
125.0000	100.00	16.0000	88.35	0.4200	44.58	0.0337	7.65	0.0066	3.46
80.0000	98.41	8.0000	83.89	0.2500	32.01	0.0244	6.28	0.0048	2.57
63.0000	97.45	4.0000	75.91	0.0750	13.35	0.0176	5.34	0.0039	2.15
40.0000	94.44	2.0000	67.58	0.0643	9.90	0.0130	4.77	0.0014	1.41
31.5000	93.65	1.0000	58.21	0.0470	8.33	0.0093	3.77		

SABBIA CON GHIAIA DEBOLMENTE LIMOSA

GEOPROVE s.a.s. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO

Tecnico di laboratorio
Dott.Raffaele Corvaglia

GEOPROVE s.a.s. DIRETTORE TECNICO Dott. Marcello De Donatis

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 20/03/2012
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5349 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 798/GR/17	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE:	21/11/17	Inizio analisi:	10/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione:	10/11/17	Fine analisi:	13/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

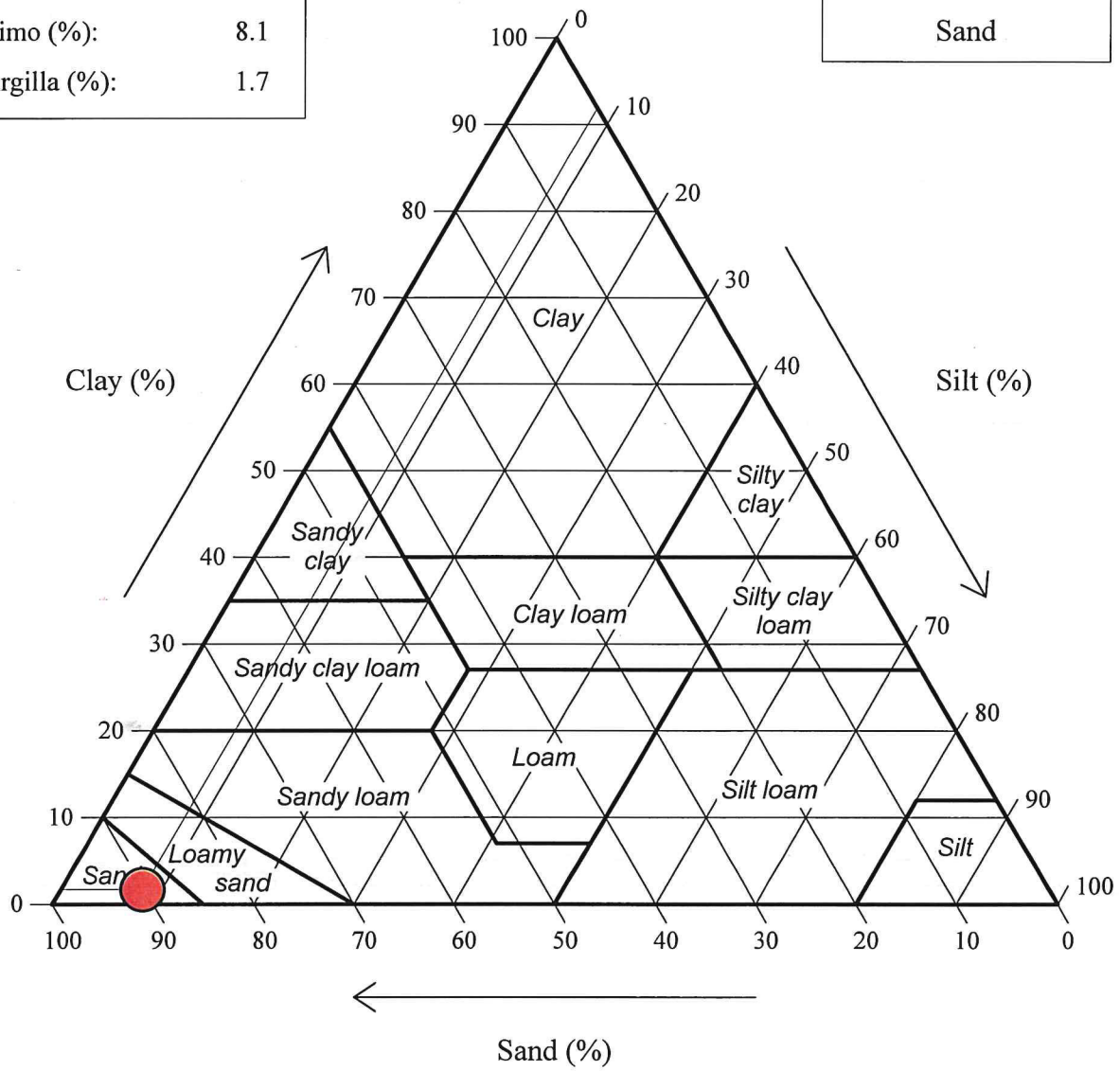
SONDAGGIO: SC14 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 0.00 - 0.50

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Sabbia (%):	90.2
Limo (%):	8.1
Argilla (%):	1.7

Sand



SABBIA CON GHIAIA DEBOLMENTE LIMOSA

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO (LE)

SGEO - Laboratorio 6.0 - 2017

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2012
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 798/U/17	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	21/11/17	Inizio analisi:	10/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione:	10/11/17	Fine analisi:	11/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC14 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 0.00 - 0.50

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 7.2 %

Struttura del materiale:
- ☑ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 80.00 mm

SABBIA CON GHIAIA DEBOLMENTE LIMOSA.

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 798/PS/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi:	10/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 10/11/17	Fine analisi:	10/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC14 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 0.00 - 0.50

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 27.0

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 27.0

Metodo: ☉ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 25.0 °C

Dimensione massima delle particelle: 80.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

SABBIA CON GHIAIA DEBOLMENTE LIMOSA

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

COMMITTENTE:	COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE		
RIFERIMENTO:	Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.		
SONDAGGIO:	SC15	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 1.50 - 2.00

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	8.1	%
Peso di volume		kN/m³
Peso di volume secco		kN/m³
Peso di volume saturo		kN/m³
Peso specifico	27.1	kN/m³
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
UNI 11531/14		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	31.9	%
Sabbia	56.4	%
Limo	9.1	%
Argilla	2.6	%
D 10	0.042956	mm
D 50	0.626350	mm
D 60	1.161019	mm
D 90	12.519460	mm
Passante set. 10	68.1	%
Passante set. 42	42.2	%
Passante set. 230	11.7	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	m/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
c_u	kPa	c_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ Res	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec

SABBIA CON GHIAIA DEBOLMENTE LIMOSA.

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 28/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 799/GR/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi:	11/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 11/11/17	Fine analisi:	14/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

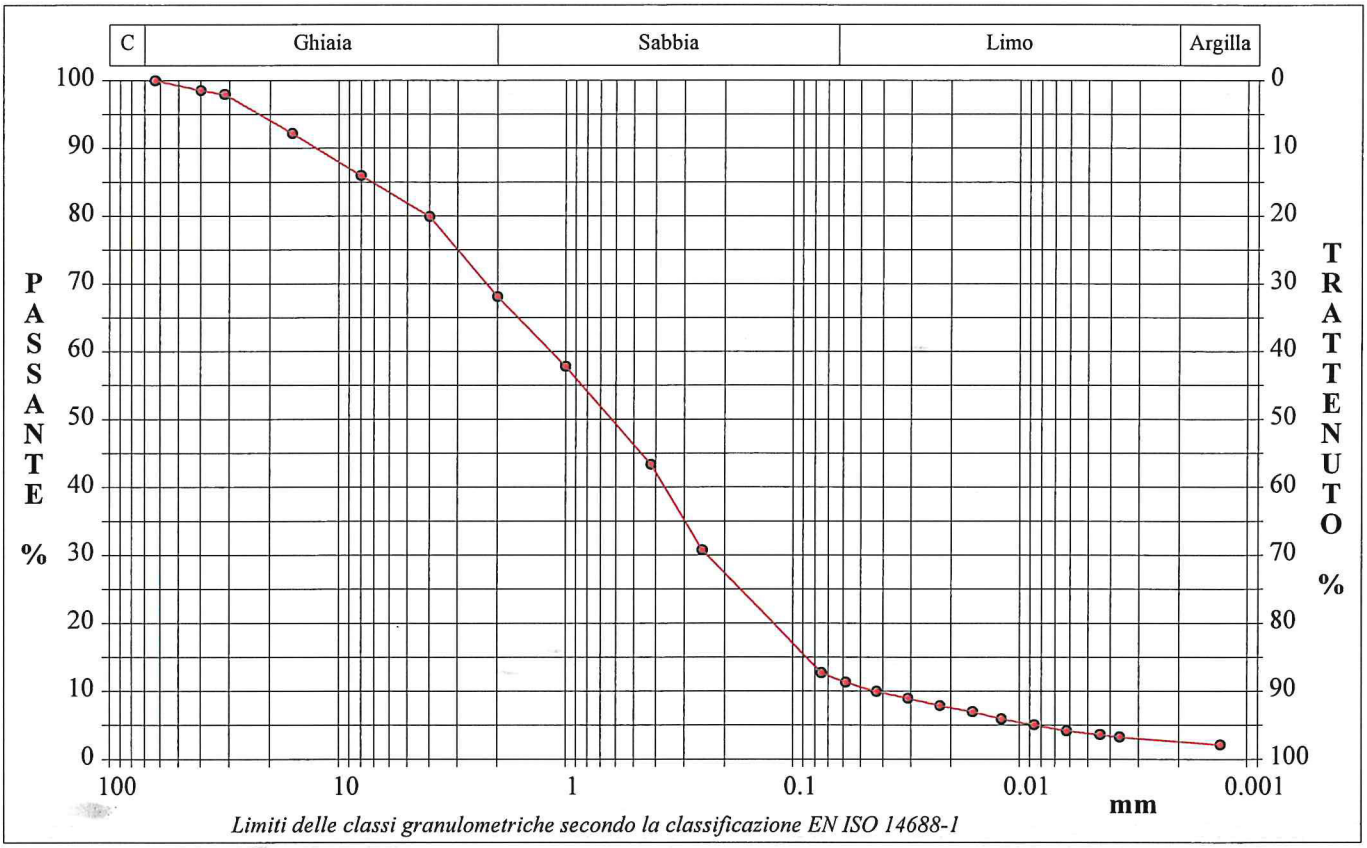
RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC15 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.50 - 2.00

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	31.9 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	68.1 %	D_{10}	0.04296 mm
Sabbia	56.4 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	42.2 %	D_{30}	0.23774 mm
Limo	9.1 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	11.7 %	D_{50}	0.62635 mm
Argilla	2.6 %			D_{60}	1.16102 mm
Coefficiente di uniformità	27.03	Coefficiente di curvatura	1.13	D_{90}	12.51946 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione EN ISO 14688-1

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
63.0000	100.00	4.0000	79.92	0.0750	12.72	0.0161	6.98	0.0036	3.30
40.0000	98.53	2.0000	68.09	0.0585	11.32	0.0120	5.94	0.0013	2.15
31.5000	97.98	1.0000	57.78	0.0427	9.98	0.0086	5.09		
16.0000	92.20	0.4200	43.35	0.0309	8.98	0.0062	4.19		
8.0000	85.98	0.2500	30.75	0.0224	7.88	0.0044	3.64		

SABBIA CON GHIAIA DEBOLMENTE LIMOSA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO - LE

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressiometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)

Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014

Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001

Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 799/GR/17 Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi:	11/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 11/11/17	Fine analisi:	14/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

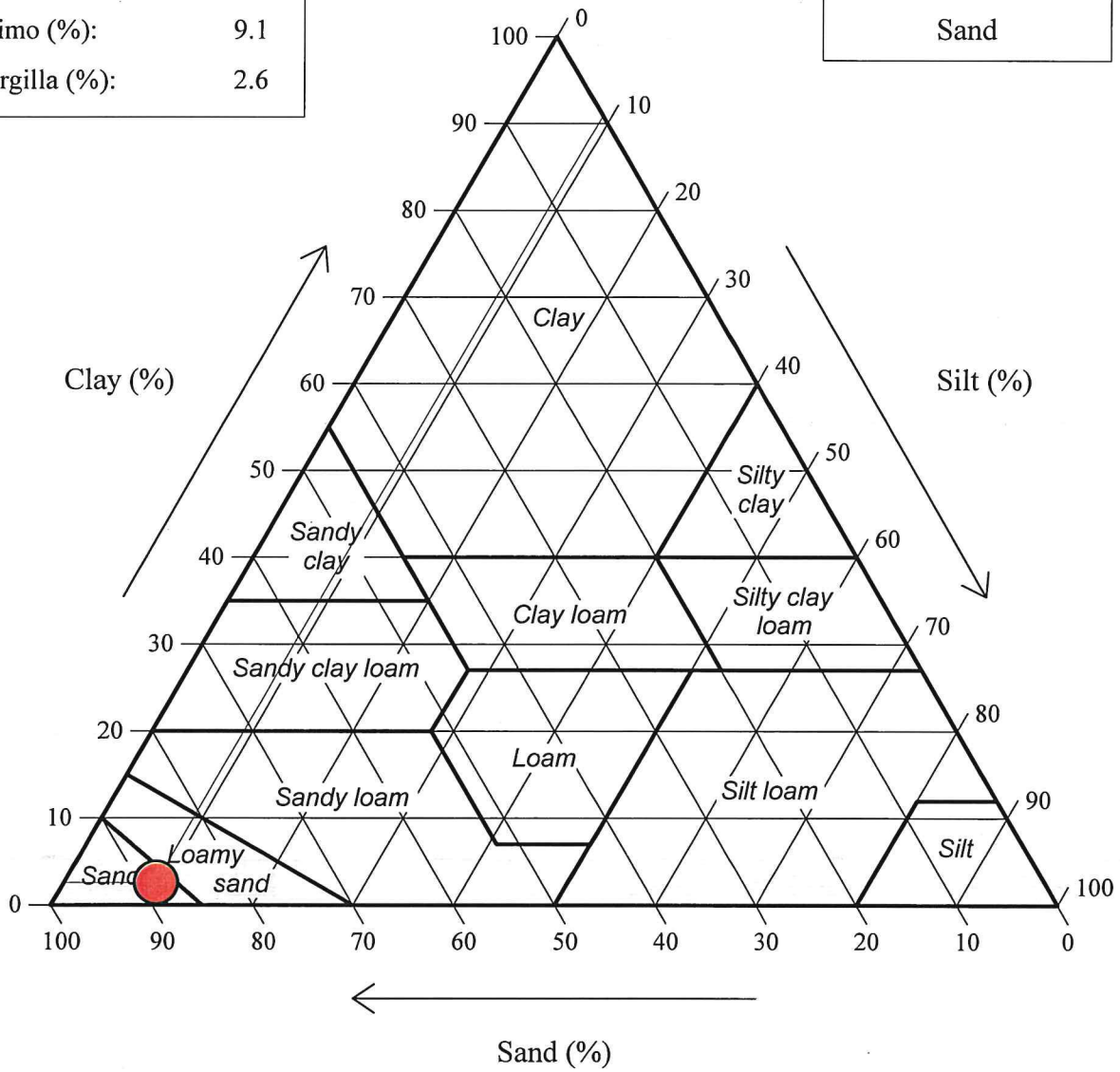
SONDAGGIO: SC15 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.50 - 2.00

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Sabbia (%):	88.3
Limo (%):	9.1
Argilla (%):	2.6

Sand



SABBIA CON GHIAIA DEBOLMENTE LIMOSA.

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressiometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)

Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014

Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001

Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 799/U/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi:	11/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 11/11/17	Fine analisi:	13/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC15 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.50 - 2.00

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 8.1 %

Struttura del materiale:
- ☑ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 40.00 mm

SABBIA CON GHIAIA DEBOLMENTE LIMOSA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

GEOPROVE s.a.s. DIRETTORE TECNICO Dott. Marcello De Donatis

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3979 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 799/PS/17 Pagina 1/1		DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi: 11/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione: 11/11/17	Fine analisi: 11/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Chiaravagna e rivi minori.

SONDAGGIO: SC15 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.50 - 2.00

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 27.1

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 27.0

Metodo: ☑ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22.0 °C

Dimensione massima delle particelle: 40.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

SABBIA CON GHIAIA DEBOLMENTE LIMOSA

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO - LE

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

GEOPROVE s.a.s. DIRETTORE TECNICO Dott. Marcello De Donatis

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 28/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

COMMITTENTE:	COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE		
RIFERIMENTO:	Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena		
SONDAGGIO:	S1 Torrente Cantarena	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 1.50 - 2.00

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	6.2	%
Peso di volume		kN/m³
Peso di volume secco		kN/m³
Peso di volume saturo		kN/m³
Peso specifico	26.9	kN/m³
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
UNI 11531/14		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	29.2	%
Sabbia	56.7	%
Limo	11.9	%
Argilla	2.2	%
D 10	0.032102	mm
D 50	0.856622	mm
D 60	1.273232	mm
D 90	4.631732	mm
Passante set. 10	70.8	%
Passante set. 42	30.0	%
Passante set. 230	14.1	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	m/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
c_u	kPa	c_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ Res	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec

SABBIA CON GHIAIA LIMOSA.

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)

Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3979 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014

CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001

ALIG

Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 800/GR/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi:	13/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 13/11/17	Fine analisi:	16/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

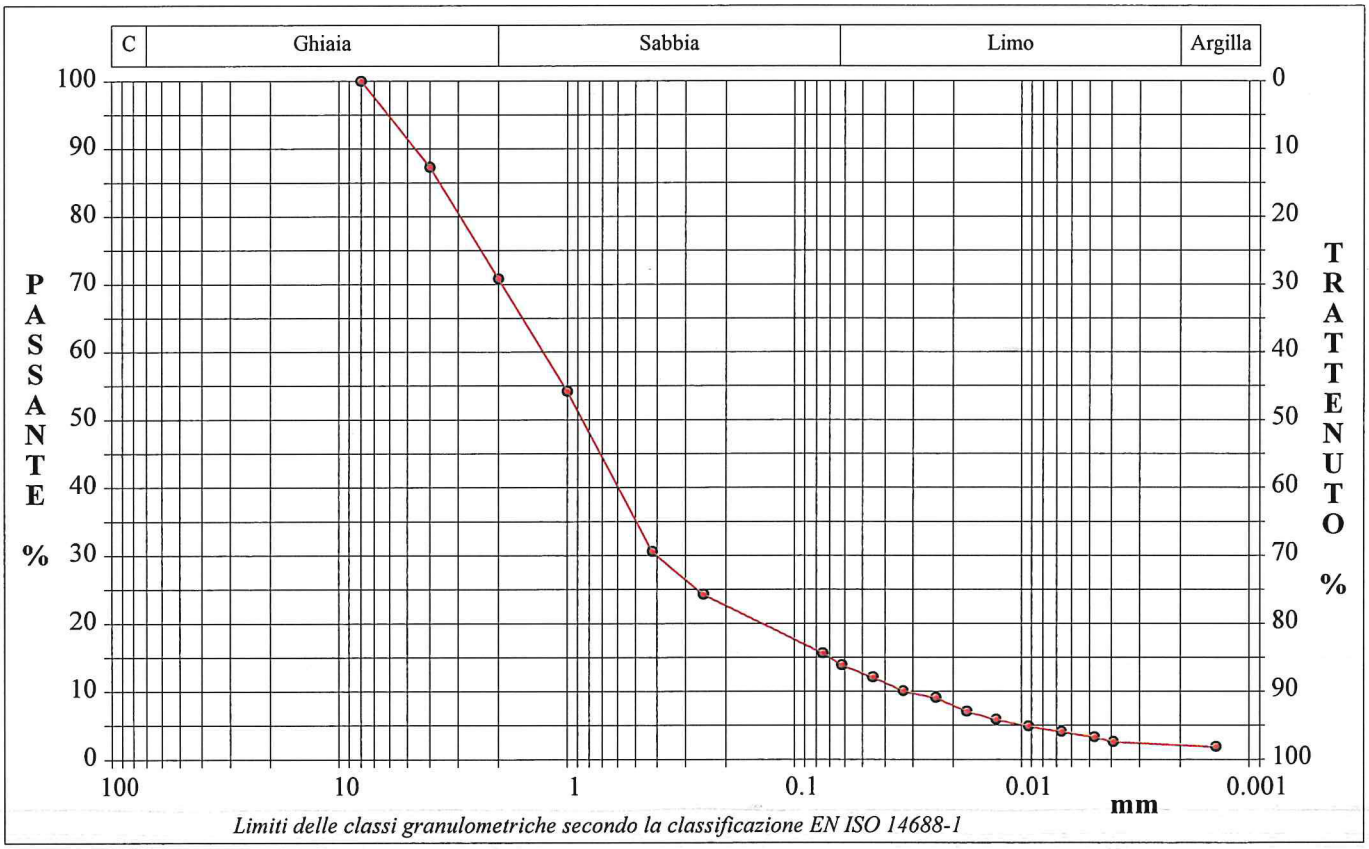
RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena

SONDAGGIO: S1 Torrente Cantarena CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.50 - 2.00

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	29.2 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	70.8 %	D_{10}	0.03210 mm
Sabbia	56.7 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	30.0 %	D_{30}	0.39987 mm
Limo	11.9 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	14.1 %	D_{50}	0.85662 mm
Argilla	2.2 %			D_{60}	1.27323 mm
Coefficiente di uniformità	39.66	Coefficiente di curvatura	3.91	D_{90}	4.63173 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione EN ISO 14688-1

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
8.0000	100.00	0.2500	24.32	0.0238	9.11	0.0048	3.32		
4.0000	87.32	0.0750	15.65	0.0174	7.08	0.0039	2.65		
2.0000	70.82	0.0618	13.91	0.0130	5.91	0.0014	1.91		
1.0000	54.21	0.0452	12.13	0.0093	4.93				
0.4200	30.59	0.0332	10.10	0.0067	4.13				

SABBIA CON GHIAIA LIMOSA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO (LE)

SGEO - Laboratorio 6.0 - 2017

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

GEOPROVE s.a.s. DIRETTORE DEL LABORATORIO Dott. Marcello De Donatis

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 08/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 800/GR/17	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE:	21/11/17	Inizio analisi:	13/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione:	13/11/17	Fine analisi:	16/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena

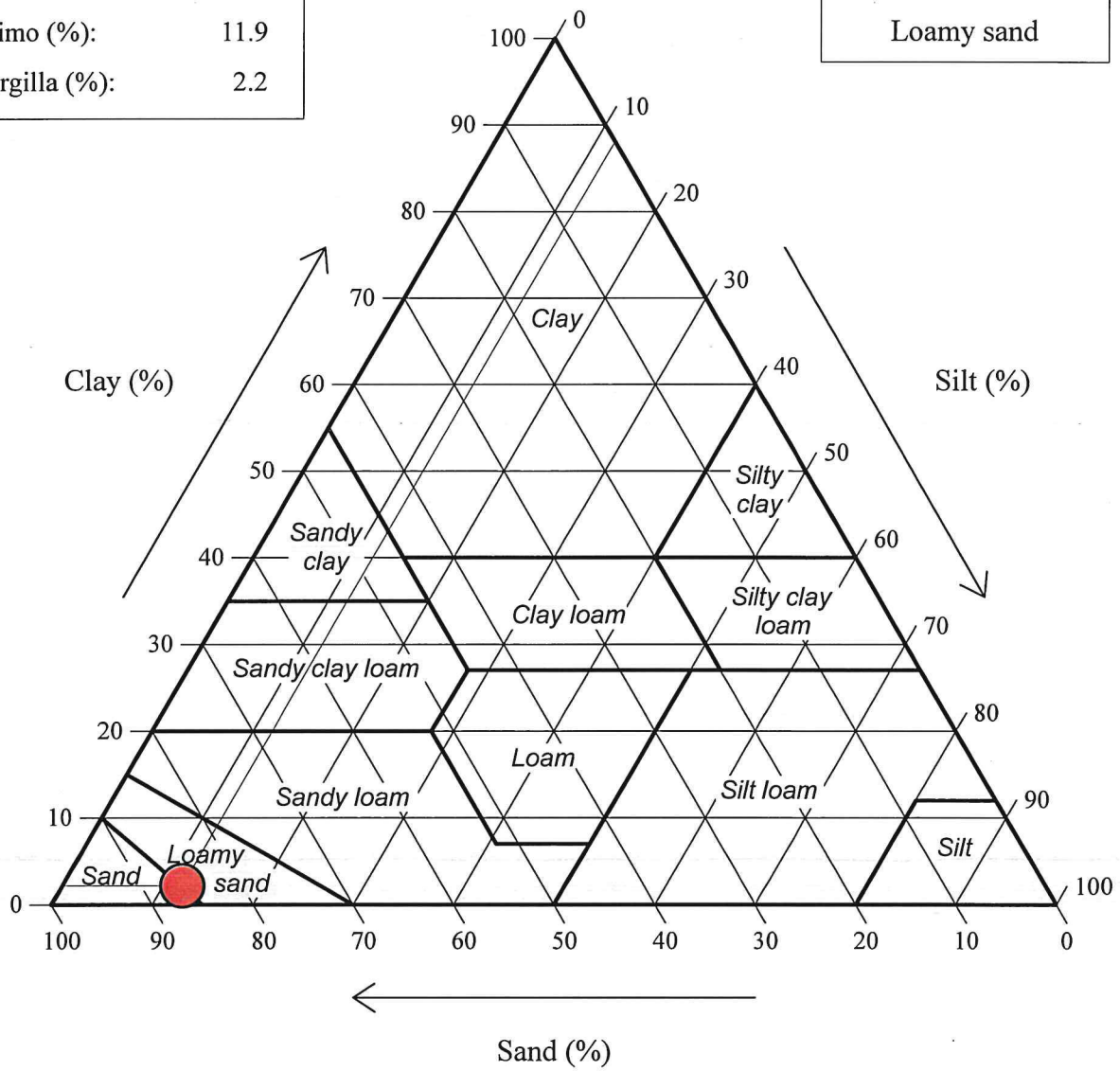
SONDAGGIO: S1 Torrente Cantarena CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.50 - 2.00

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Sabbia (%):	85.9
Limo (%):	11.9
Argilla (%):	2.2

Loamy sand



SABBIA CON GHIAIA LIMOSA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO - LE

SGEO - Laboratorio 6.0 - 2017

Tecnico di laboratorio
Dott.Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

GEOPROVE S.A.S. DIRETTORE TECNICO Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)

Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE
Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE
Autorizzata con Decreto n. 3079 del 28/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE
Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014

CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001

ALIG

Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 800/U/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi:	13/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 13/11/17	Fine analisi:	14/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena

SONDAGGIO: S1 Torrente Cantarena CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.50 - 2.00

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 6.2 %

Struttura del materiale:
- ☑ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 8.00 mm

SABBIA CON GHIAIA LIMOSA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

GEOPROVE s.a.s. DIRETTORE DEL LABORATORIO Dott. Marcello De Donatis

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 28/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 800/GPS/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi:	13/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 13/11/17	Fine analisi:	13/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena

SONDAGGIO: S1 Torrente Cantarena CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.50 - 2.00

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26.9

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26.9

Metodo: ☉ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 24.0 °C

Dimensione massima delle particelle: 8.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

SABBIA CON GHIAIA LIMOSA.

GEOPROVE S.A.S. RUFFANO - LE

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

GEOPROVE s.a.s. DIRETTORE TECNICO Dott. Marcello De Donatis

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilevi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5349 del 06/08/2014
Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

COMMITTENTE:	COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE		
RIFERIMENTO:	Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena		
SONDAGGIO:	S1 Torrente Cantarena	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m 5.50 - 6.00

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	2.5	%
Peso di volume		kN/m³
Peso di volume secco		kN/m³
Peso di volume saturo		kN/m³
Peso specifico	27.1	kN/m³
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
UNI 11531/14		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	61.7	%
Sabbia	32.1	%
Limo	3.7	%
Argilla	2.5	%
D 10	0.216441	mm
D 50	3.378171	mm
D 60	5.441730	mm
D 90	25.592290	mm
Passante set. 10	38.3	%
Passante set. 42	14.1	%
Passante set. 230	6.2	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	m/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
c_u	kPa	c_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ Res	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec

GHIAIA CON SABBIA.

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 28/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 801/GR/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi:	14/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 14/11/17	Fine analisi:	17/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

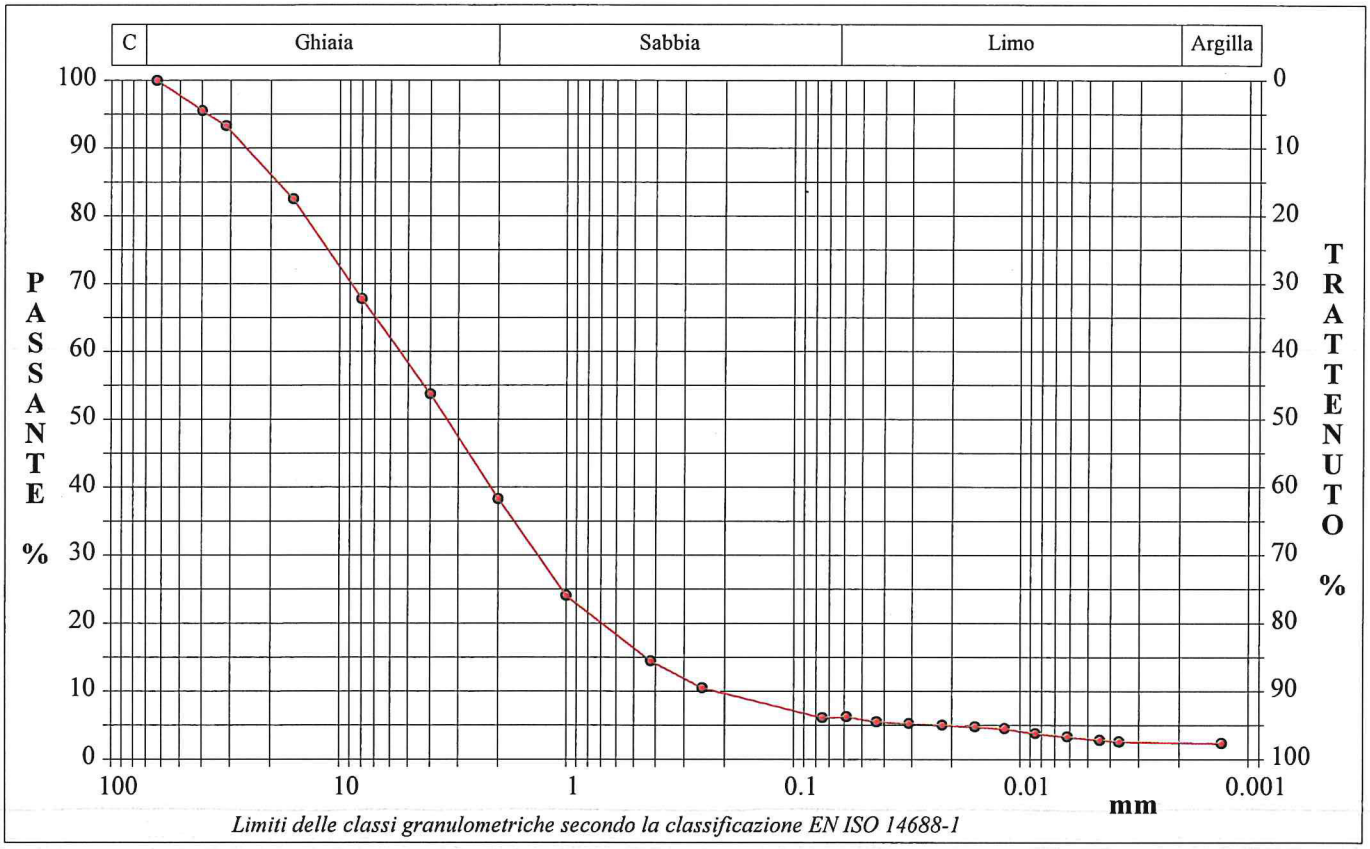
RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena

SONDAGGIO: S1 Torrente Cantarena CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 5.50 - 6.00

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	61.7 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	38.3 %	D_{10}	0.21644 mm
Sabbia	32.1 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	14.1 %	D_{30}	1.33381 mm
Limo	3.7 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	6.2 %	D_{50}	3.37817 mm
Argilla	2.5 %			D_{60}	5.44173 mm
Coefficiente di uniformità	25.14	Coefficiente di curvatura	1.51	D_{90}	25.59229 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione EN ISO 14688-1

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
63.0000	100.00	4.0000	53.77	0.0750	6.16	0.0158	4.82	0.0037	2.65
40.0000	95.56	2.0000	38.30	0.0588	6.27	0.0117	4.58	0.0013	2.41
31.5000	93.30	1.0000	24.10	0.0432	5.55	0.0085	3.86		
16.0000	82.54	0.4200	14.48	0.0309	5.31	0.0062	3.38		
8.0000	67.80	0.2500	10.52	0.0221	5.06	0.0045	2.89		

GHIAIA CON SABBIA.

SGEO - Laboratorio 6.0 - 2017

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 28/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5349 del 06/09/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 801/GR/17	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE:	21/11/17	Inizio analisi:	14/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione:	14/11/17	Fine analisi:	17/11/17

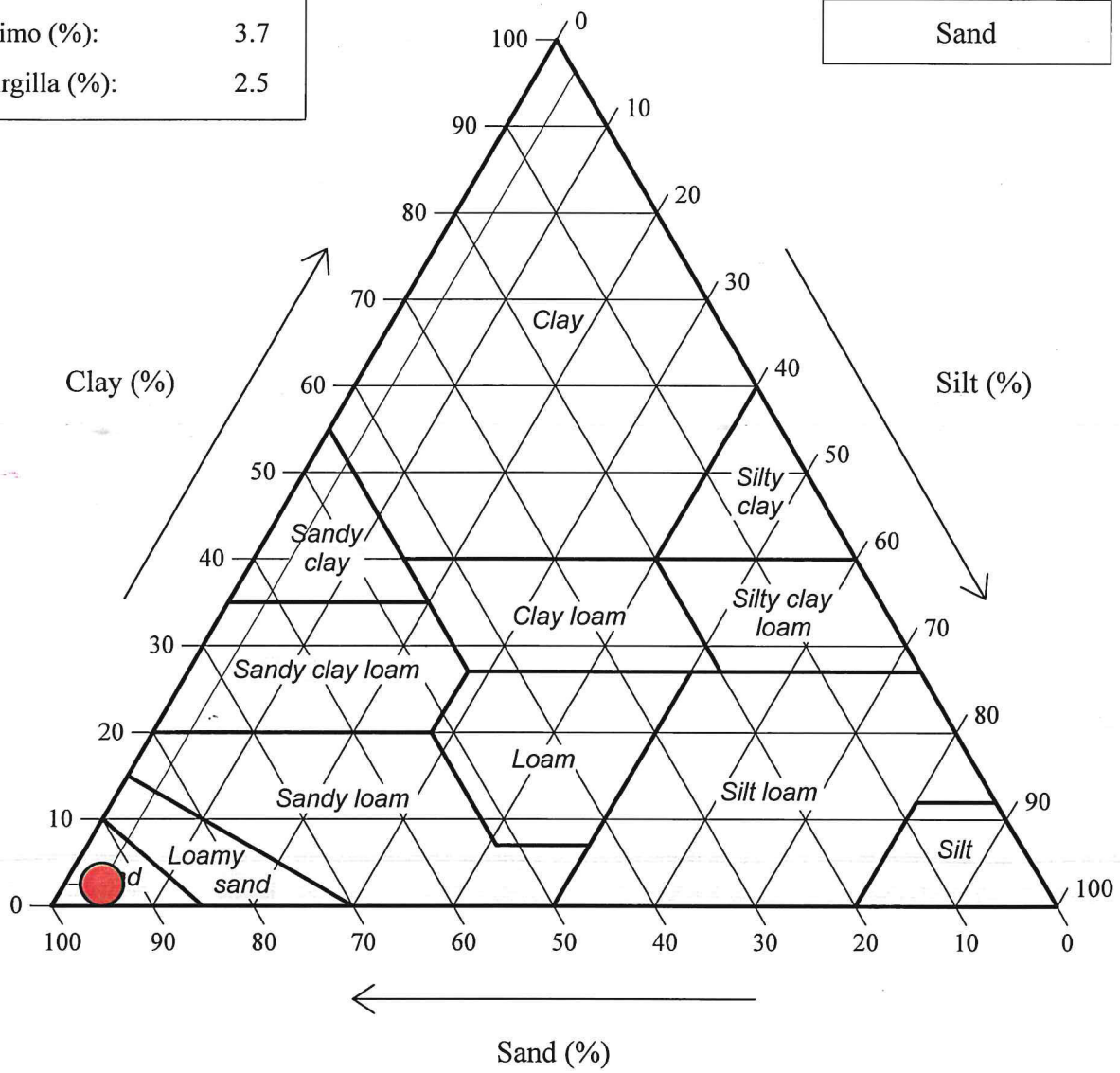
COMMITTENTE:	COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE		
RIFERIMENTO:	Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena		
SONDAGGIO:	S1 Torrente Cantarena	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m 5.50 - 6.00

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Sabbia (%):	93.8
Limo (%):	3.7
Argilla (%):	2.5

Sand



GHIAIA CON SABBIA.

SGEO - Laboratorio 6.0 - 2017

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n° 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5349 del 06/06/2014
Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 801/GR/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi:	14/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 14/11/17	Fine analisi:	15/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena

SONDAGGIO: S1 Torrente Cantarena CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 5.50 - 6.00

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 2.5 %

Struttura del materiale:
- ☑ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 40.00 mm

GHIAIA CON SABBIA.

SGEO - Laboratorio 6.0 - 2017

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2012
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 801/GR/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi:	14/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 14/11/17	Fine analisi:	14/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena

SONDAGGIO: S1 Torrente Cantarena CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 5.50 - 6.00

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 27.1

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 27.1

Metodo: ☑ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 24.0 °C

Dimensione massima delle particelle: 40.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

GHIAIA CON SABBIA.

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

COMMITTENTE:	COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE		
RIFERIMENTO:	Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena		
SONDAGGIO:	S2 Torrente Cantarena	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 5.00 - 5.50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	4.2	%
Peso di volume		kN/m³
Peso di volume secco		kN/m³
Peso di volume saturo		kN/m³
Peso specifico	27.0	kN/m³
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
UNI 11531/14		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	21.2	%
Sabbia	65.9	%
Limo	9.3	%
Argilla	3.6	%
D 10	0.031235	mm
D 50	0.623780	mm
D 60	0.869021	mm
D 90	4.883145	mm
Passante set. 10	78.8	%
Passante set. 42	37.2	%
Passante set. 230	12.9	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	m/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
c_u	kPa	c_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ Res	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec

SABBIA GHIAIOSA DEBOLMENTE LIMOSA.

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 28/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 802/GR/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi:	15/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 15/11/17	Fine analisi:	18/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

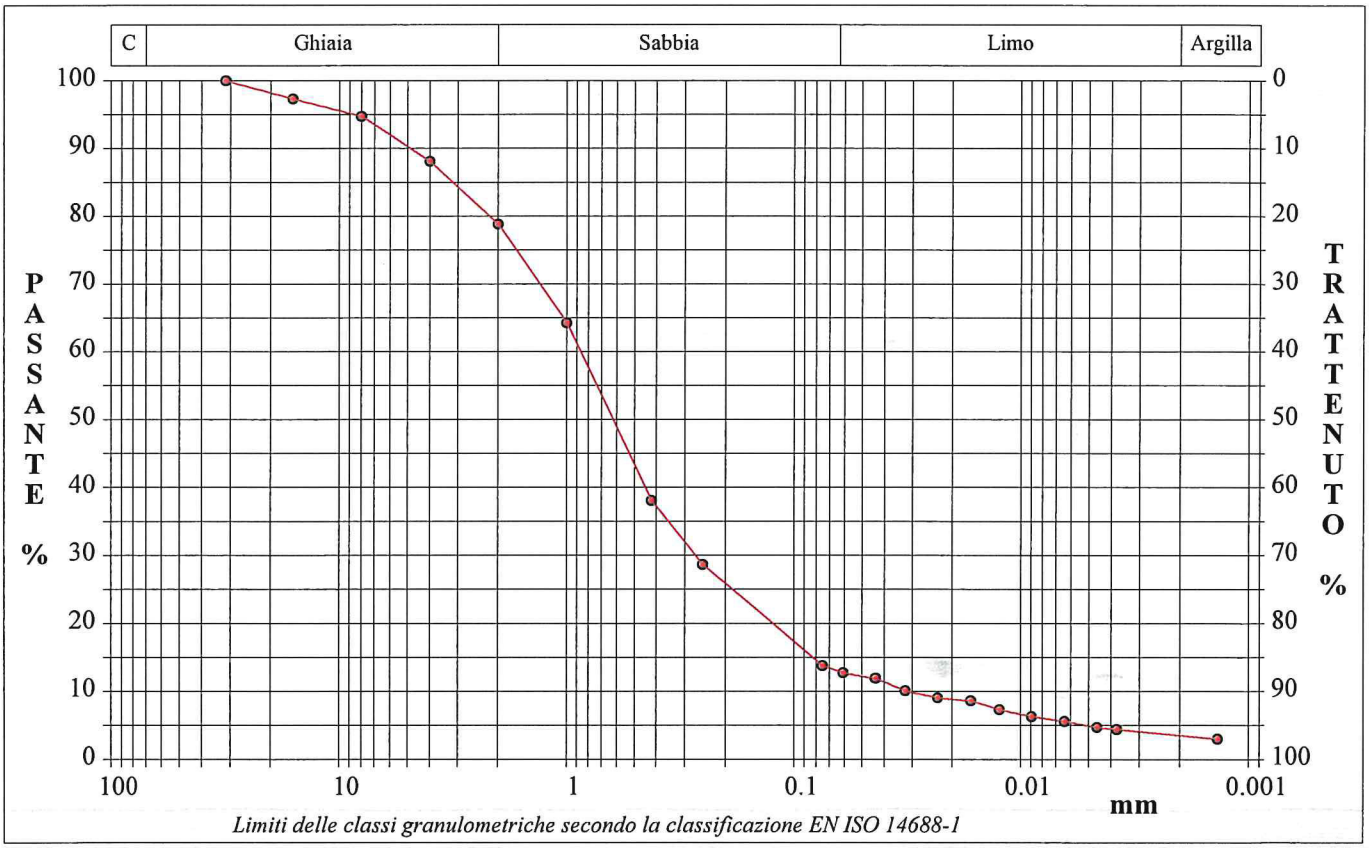
RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena

SONDAGGIO: S2 Torrente Cantarena CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 5.00 - 5.50

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	21.2 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	78.8 %	D_{10}	0.03123 mm
Sabbia	65.9 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	37.2 %	D_{30}	0.26975 mm
Limo	9.3 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	12.9 %	D_{50}	0.62378 mm
Argilla	3.6 %			D_{60}	0.86902 mm
Coefficiente di uniformità	27.82	Coefficiente di curvatura	2.68	D_{90}	4.88315 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione EN ISO 14688-1

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
31.5000	100.00	1.0000	64.23	0.0438	11.93	0.0090	6.32		
16.0000	97.32	0.4200	38.07	0.0322	10.10	0.0064	5.62		
8.0000	94.74	0.2500	28.61	0.0233	9.07	0.0046	4.75		
4.0000	88.09	0.0750	13.76	0.0166	8.64	0.0038	4.43		
2.0000	78.84	0.0608	12.74	0.0124	7.34	0.0014	3.02		

SABBIA GHIAIOSA DEBOLMENTE LIMOSA.

GEOPROVE s.a.s. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO

Tecnico di laboratorio
Dott.Raffaele Corvaglia

GEOPROVE s.a.s. DIRETTORE TECNICO Dott. Marcello De Donatis

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 802/GR/17 Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi:	15/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 15/11/17	Fine analisi:	18/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena

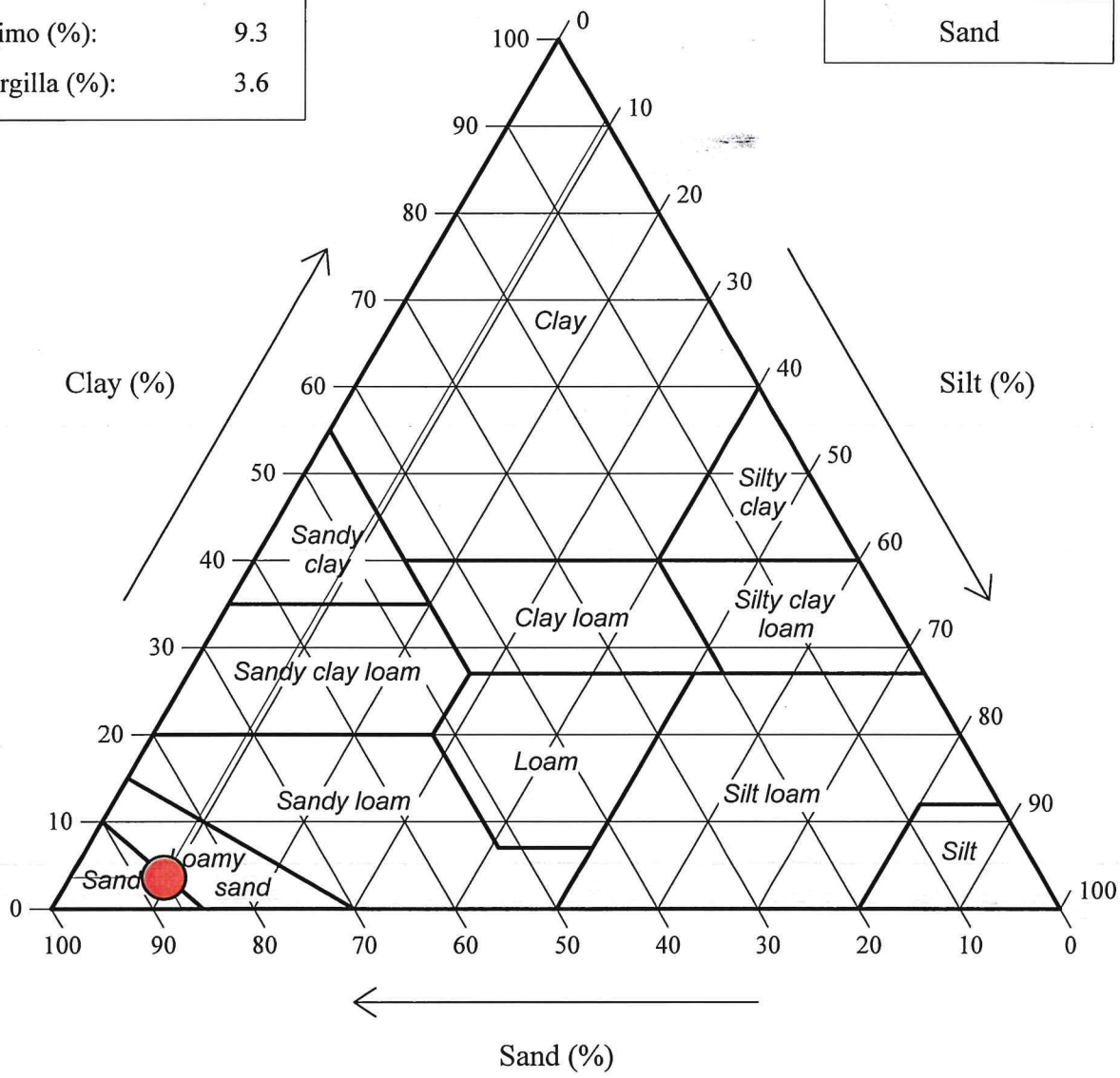
SONDAGGIO: S2 Torrente Cantarena CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 5.00 - 5.50

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Sabbia (%):	87.1
Limo (%):	9.3
Argilla (%):	3.6

Sand



SABBIA GHIAIOSA DEBOLMENTE LIMOSA

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO

Tecnico di laboratorio
Dott.Raffaele Corvaglia

GEOPROVE s.a.s. DIRETTORE TECNICO Dott. Marcello De Donatis

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 802/U/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi:	15/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 15/11/17	Fine analisi:	16/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena

SONDAGGIO: S2 Torrente Cantarena CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 5.00 - 5.50

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 4.2 %

Struttura del materiale:
- ☑ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 22.00 mm

SABBIA GHIAIOSA DEBOLMENTE LIMOSA

GEOPROVE s.a.s. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

GEOPROVE s.a.s. DIRETTORE TECNICO Dott. Marcello De Donatis

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SUI MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3979 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5349 del 06/08/2014
Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 802/PS/17	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	21/11/17	Inizio analisi:	15/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione:	15/11/17	Fine analisi:	15/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena

SONDAGGIO: S2 Torrente Cantarena CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 5.00 - 5.50

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 27.0

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 27.0

Metodo: ☉ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22.0 °C

Dimensione massima delle particelle: 22.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

SABBIA GHIAIOSA DEBOLMENTE LIMOSA.

Tecnico di laboratorio
Dott.Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3979 del 28/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ASSOCIAZIONE GEOTECNICA ITALIANA ALIG LABORATORI
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

COMMITTENTE:	COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE		
RIFERIMENTO:	Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena		
SONDAGGIO:	S2 Torrente Cantarena	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m 12.50 - 13.00

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	2.5	%
Peso di volume		kN/m³
Peso di volume secco		kN/m³
Peso di volume saturo		kN/m³
Peso specifico	27.2	kN/m³
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
UNI 11531/14		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	77.1	%
Sabbia	17.1	%
Limo	3.7	%
Argilla	2.1	%
D 10	0.337797	mm
D 50	6.360330	mm
D 60	9.045485	mm
D 90	26.389520	mm
Passante set. 10	22.9	%
Passante set. 42	11.1	%
Passante set. 230	5.8	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	m/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
c_u	kPa	c_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ Res	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec

GHIAIA SABBIOSA.

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n° 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 28/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 534a del 08/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 803/GR/17	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	21/11/17	Inizio analisi:	16/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione:	16/11/17	Fine analisi:	20/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

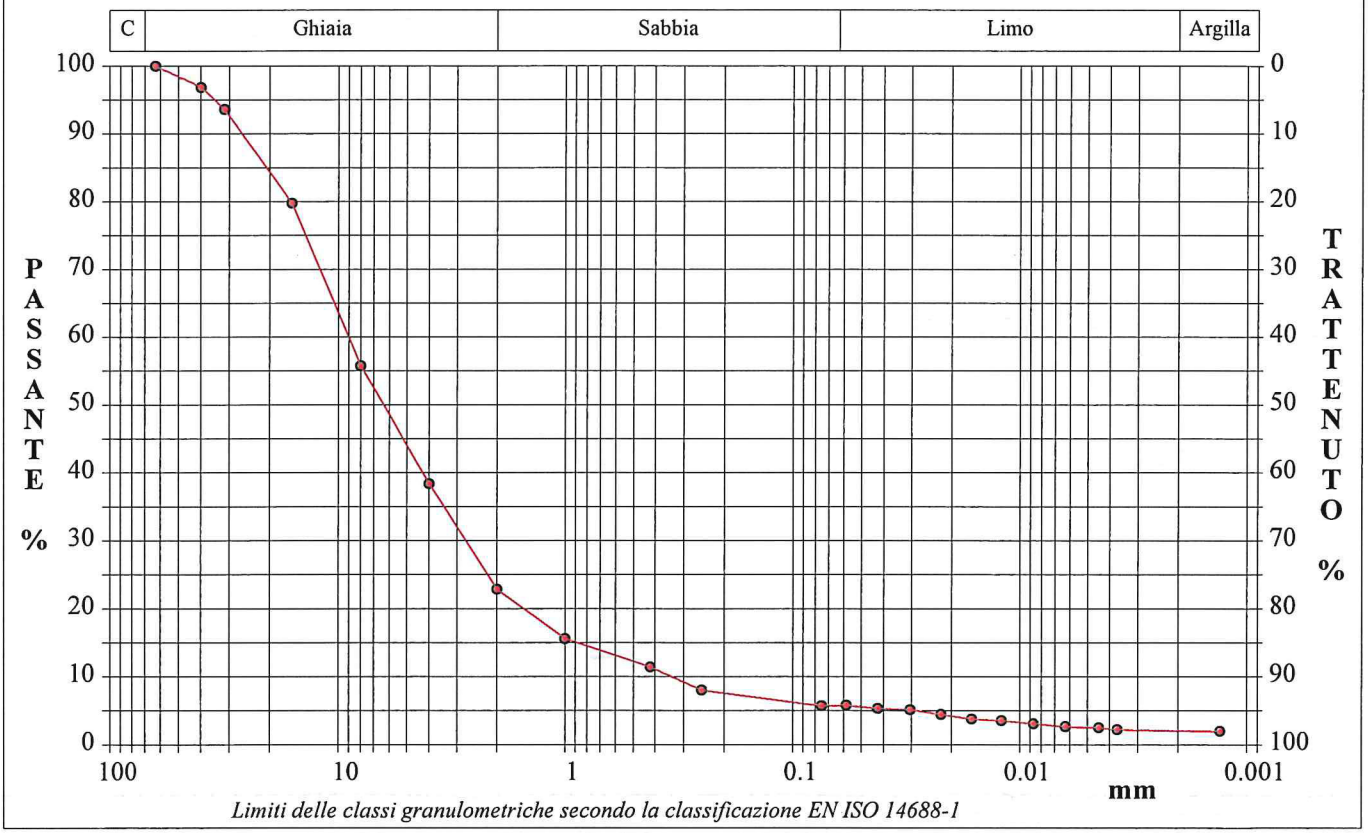
RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena

SONDAGGIO: S2 Torrente Cantarena CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 12.50 - 13.00

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	77.1 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	22.9 %	D_{10}	0.33780 mm
Sabbia	17.1 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	11.1 %	D_{30}	2.75102 mm
Limo	3.7 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	5.8 %	D_{50}	6.36033 mm
Argilla	2.1 %			D_{60}	9.04549 mm
Coefficiente di uniformità	26.78	Coefficiente di curvatura	2.48	D_{90}	26.38952 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione EN ISO 14688-1

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
63.0000	100.00	4.0000	38.39	0.0750	5.73	0.0163	3.80	0.0037	2.24
40.0000	96.86	2.0000	22.86	0.0585	5.81	0.0120	3.58	0.0013	2.01
31.5000	93.62	1.0000	15.60	0.0425	5.37	0.0087	3.13		
16.0000	79.76	0.4200	11.43	0.0304	5.17	0.0063	2.68		
8.0000	55.74	0.2500	8.02	0.0223	4.47	0.0045	2.53		

GHIAIA SABBIOSA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO - LE

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Geoprove s.a.s. DIRETTORE TECNICO Dott. Marcello De Donatis

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n° 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3075 del 28/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5349 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 803/GR/17	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE:	21/11/17	Inizio analisi:	16/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione:	16/11/17	Fine analisi:	20/11/17

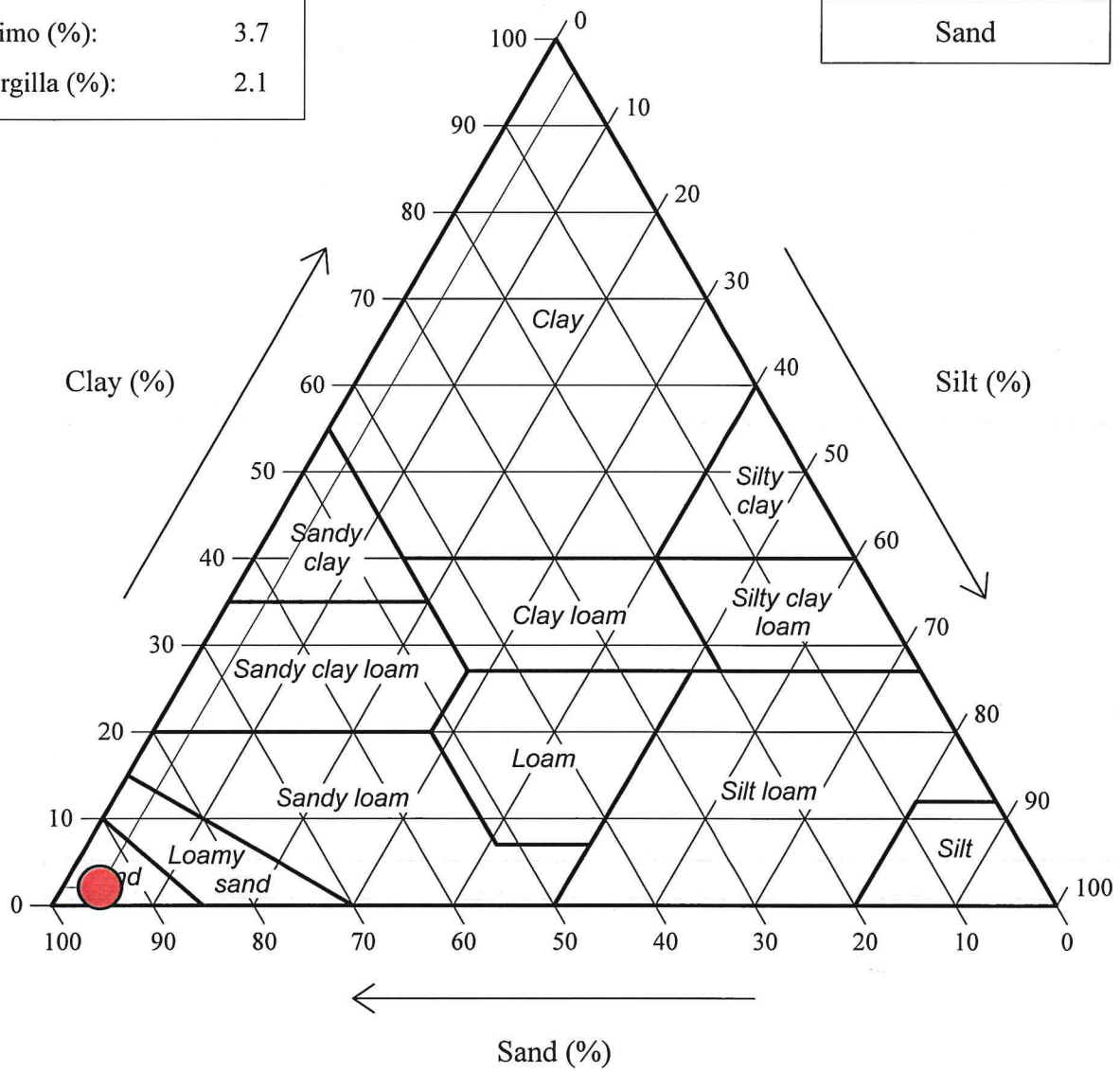
COMMITTENTE:	COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE
RIFERIMENTO:	Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena
SONDAGGIO: S2 Torrente Cantarena	CAMPIONE: C2 — PROFONDITA': m 12.50 - 13.00

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Sabbia (%):	94.2
Limo (%):	3.7
Argilla (%):	2.1

Sand



GHIAIA SABBIOSA.

Tecnico di laboratorio
Dott.Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5349 del 06/06/2014
CERMET Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ASSOCIAZIONE GEOTECNICA ITALIANA LABORATORI ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 803/U/17	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	21/11/17	Inizio analisi:	16/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione:	16/11/17	Fine analisi:	17/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena

SONDAGGIO: S2 Torrente Cantarena CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 12.50 - 13.00

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 2.5 %

Struttura del materiale:
- ☑ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 40.00 mm

GHIAIA SABBIOSA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

GEOPROVE s.a.s. DIRETTORE TECNICO Dott. Marcello De Donatis

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Piezometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 28/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 803/PS/17 Pagina 1/1		DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi: 16/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione: 16/11/17	Fine analisi: 16/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena

SONDAGGIO: S2 Torrente Cantarena CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 12.50 - 13.00

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 27.2

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 27.2

Metodo: ◉ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22.0 °C

Dimensione massima delle particelle: 40.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

GHIAIA SABBIOSA.

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

GEOPROVE s.a.s.
DIRETTORE TECNICO
Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3979 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

COMMITTENTE:	COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE		
RIFERIMENTO:	Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena		
SONDAGGIO:	PZ1 Torrente Cantarena	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 0.50 - 1.00

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	4.1	%
Peso di volume		kN/m³
Peso di volume secco		kN/m³
Peso di volume saturo		kN/m³
Peso specifico	27.3	kN/m³
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
UNI 11531/14		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	67.2	%
Sabbia	27.1	%
Limo	4.4	%
Argilla	1.3	%
D 10	0.181844	mm
D 50	3.939767	mm
D 60	5.986359	mm
D 90	26.134290	mm
Passante set. 10	32.8	%
Passante set. 42	14.7	%
Passante set. 230	5.7	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	m/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
c_u	kPa	c_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ Res	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec

GHIAIA CON SABBIA.

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n° 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 28/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 804/GR/17	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	21/11/17	Inizio analisi:	17/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione:	17/11/17	Fine analisi:	20/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

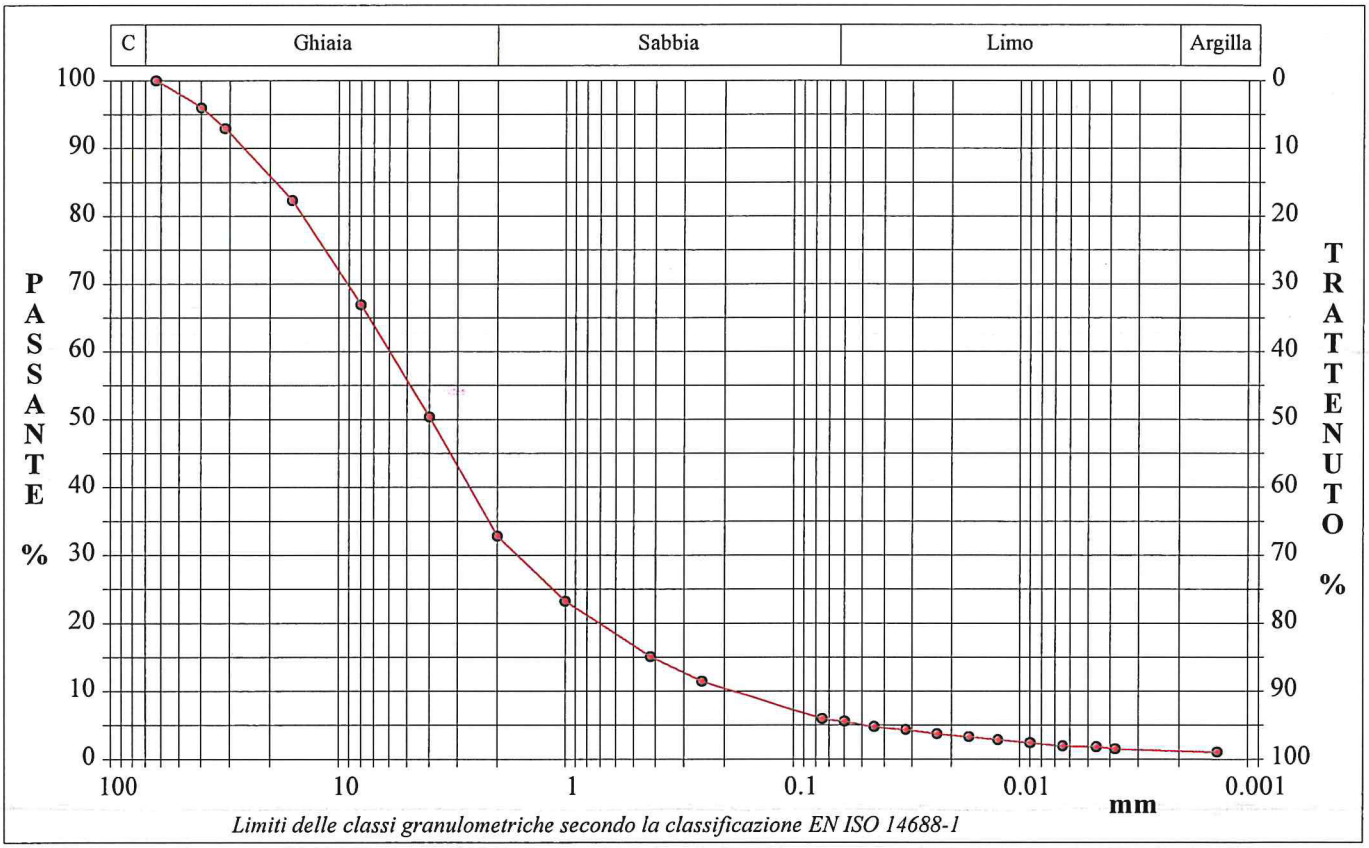
RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena

SONDAGGIO: PZ1 Torrente Cantarena CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 0.50 - 1.00

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	67.2 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	32.8 %	D_{10}	0.18184 mm
Sabbia	27.1 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	14.7 %	D_{30}	1.62918 mm
Limo	4.4 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	5.7 %	D_{50}	3.93977 mm
Argilla	1.3 %			D_{60}	5.98636 mm
Coefficiente di uniformità	32.92	Coefficiente di curvatura	2.44	D_{90}	26.13429 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione EN ISO 14688-1

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
63.0000	100.00	4.0000	50.38	0.0750	5.97	0.0168	3.33	0.0038	1.56
40.0000	95.98	2.0000	32.85	0.0600	5.59	0.0125	2.89	0.0014	1.10
31.5000	92.92	1.0000	23.23	0.0442	4.80	0.0090	2.45		
16.0000	82.32	0.4200	15.09	0.0320	4.36	0.0065	1.98		
8.0000	66.92	0.2500	11.45	0.0233	3.75	0.0046	1.84		

GHIAIA CON SABBIA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO - LE

SGEO - Laboratorio 6.0 - 2017

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 804/GR/17 Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 21/11/17	Inizio analisi: 17/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 17/11/17	Fine analisi: 20/11/17

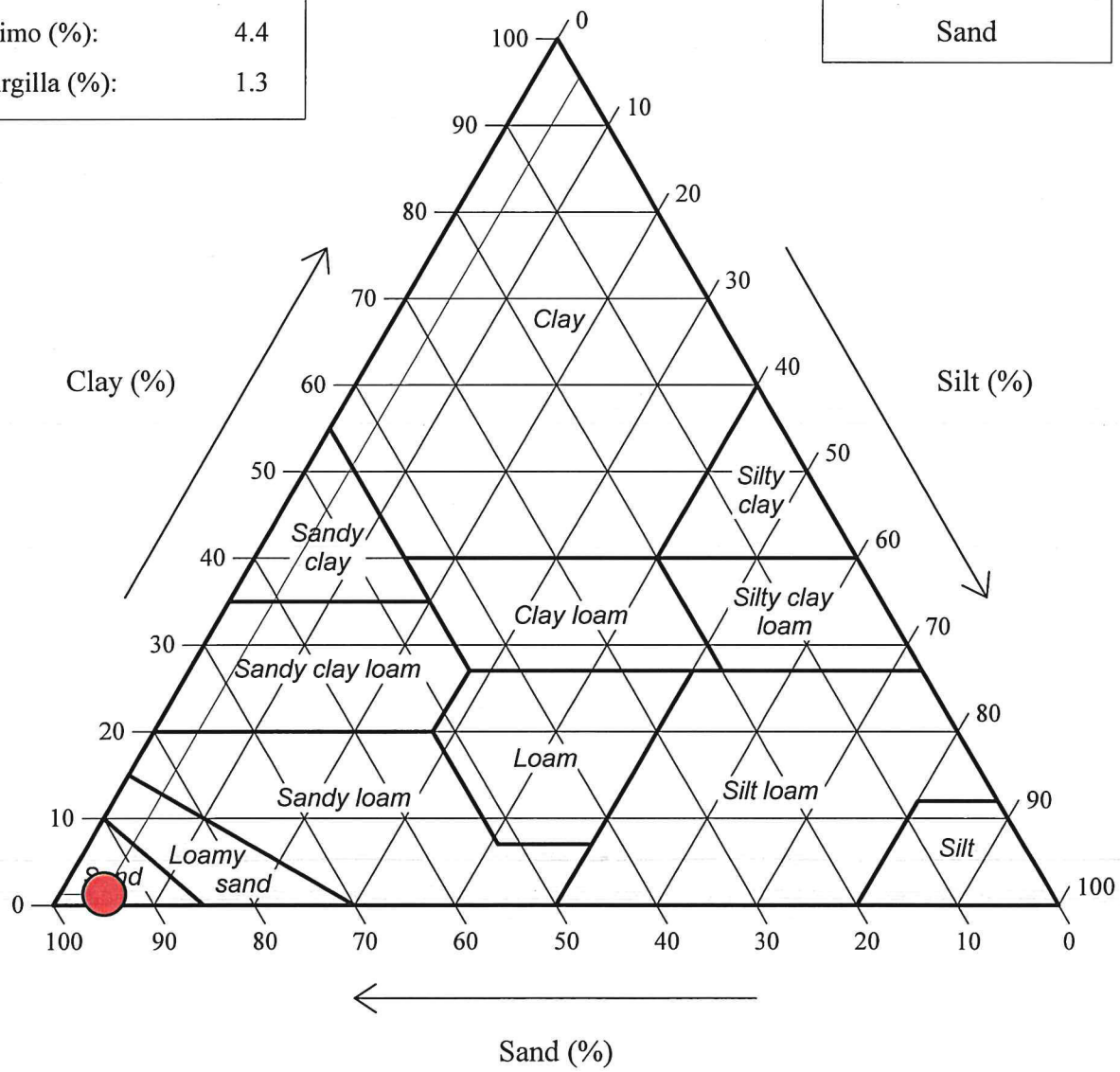
COMMITTENTE:	COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE		
RIFERIMENTO:	Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena		
SONDAGGIO:	PZ1 Torrente Cantarena	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 0.50 - 1.00

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Sabbia (%):	94.3
Limo (%):	4.4
Argilla (%):	1.3

Sand



GHIAIA CON SABBIA.

SGEO - Laboratorio 6.0 - 2017

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO - LE

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

GEOPROVE s.a.s. DIRETTORE TECNICO Dott. Marcello De Donatis

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero delle Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SUI MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2012
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 804/U/17	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	21/11/17	Inizio analisi:	17/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione:	17/11/17	Fine analisi:	18/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena

SONDAGGIO: PZ1 Torrente Cantarena CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 0.50 - 1.00

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 4.1 %

Struttura del materiale:
- ☑ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 63.00 mm

GHIAIA CON SABBIA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO - LE

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

GEOPROVE S.A.S. DIRETTORE TECNICO Dott. Marcello De Donatis

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 28/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/06/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 804/PS/17	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	21/11/17	Inizio analisi:	17/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione:	17/11/17	Fine analisi:	17/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena

SONDAGGIO: PZ1 Torrente Cantarena CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 0.50 - 1.00

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 27.3

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 27.3

Metodo: ☑ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22.0 °C

Dimensione massima delle particelle: 63.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

GHIAIA CON SABBIA.

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitumi)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

COMMITTENTE:	COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE		
RIFERIMENTO:	Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena		
SONDAGGIO:	PZ1 Torrente Cantarena	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m 4.00 - 4.50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	12.2	%
Peso di volume	19.4	kN/m³
Peso di volume secco	17.3	kN/m³
Peso di volume saturo	20.7	kN/m³
Peso specifico	26.5	kN/m³
Indice dei vuoti	0.534	
Porosità	34.8	%
Grado di saturazione	61.6	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
UNI 11531/14		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	6.9	%
Sabbia	59.1	%
Limo	27.8	%
Argilla	6.2	%
D 10	0.004362	mm
D 50	0.198571	mm
D 60	0.327280	mm
D 90	1.558027	mm
Passante set. 10	93.1	%
Passante set. 42	64.9	%
Passante set. 230	34.0	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	m/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
c_u	kPa	c_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta

c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ Res	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec

SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE GHIAIOSA E ARGILLOSA.

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)

Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3979 del 28/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014

CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001

ALIG

Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 805/GR/17	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/11/17	Inizio analisi: 18/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione: 18/11/17	Fine analisi: 21/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

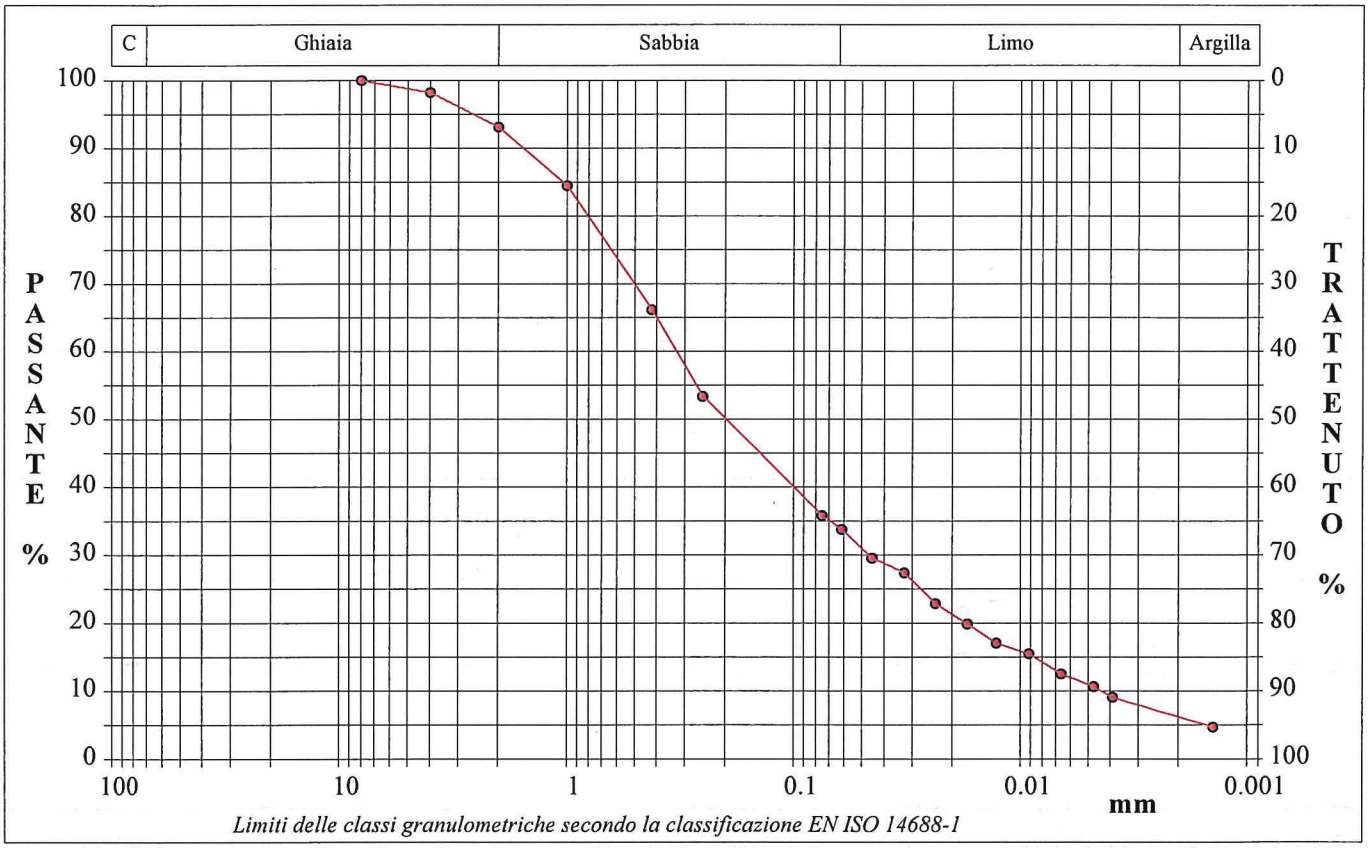
RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena

SONDAGGIO: PZ1 Torrente Cantarena CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 4.00 - 4.50

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	6.9 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	93.1 %	D_{10}	0.00436 mm
Sabbia	59.1 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	64.9 %	D_{30}	0.04673 mm
Limo	27.8 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	34.0 %	D_{50}	0.19857 mm
Argilla	6.2 %			D_{60}	0.32728 mm
Coefficiente di uniformità	75.04	Coefficiente di curvatura	1.53	D_{90}	1.55803 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione EN ISO 14688-1

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
8.0000	100.00	0.2500	53.36	0.0238	22.85	0.0047	10.64		
4.0000	98.21	0.0750	35.79	0.0172	19.87	0.0039	9.08		
2.0000	93.11	0.0615	33.78	0.0128	17.03	0.0014	4.68		
1.0000	84.47	0.0451	29.52	0.0092	15.47				
0.4200	66.15	0.0325	27.39	0.0066	12.49				

SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE GHIAIOSA E ARGILLOSA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO - LE

SGEO - Laboratorio 6.0 - 2017

Tecnico di laboratorio
Dott.Raffaele Corvaglia

GEOPROVE s.a.s. Dott. Marcello De Donatis

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)

Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014

Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001

Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 805/GR/17 Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 22/11/17	Inizio analisi:	18/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 18/11/17	Fine analisi:	21/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena

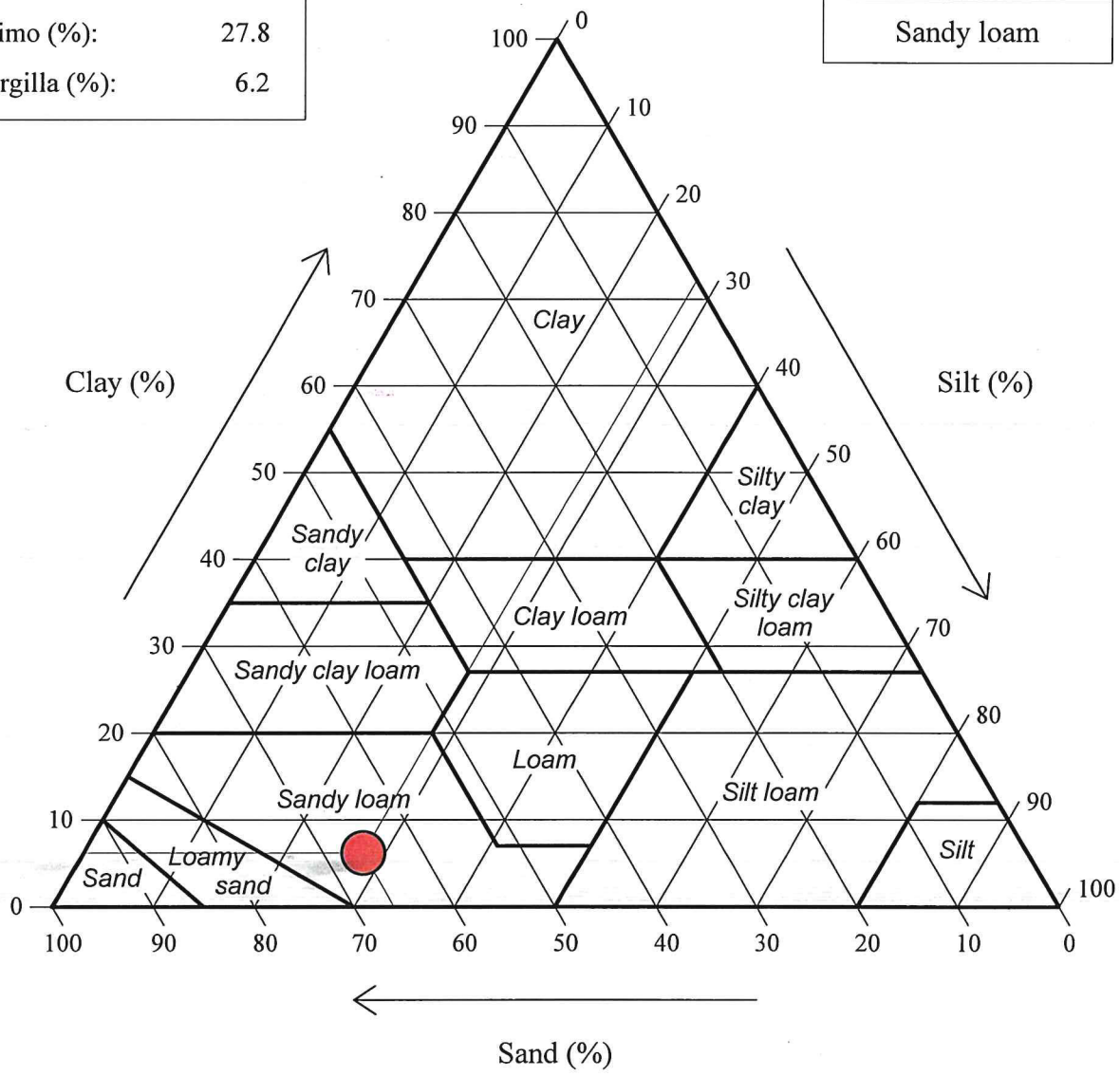
SONDAGGIO: PZ1 Torrente Cantarena CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 4.00 - 4.50

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Sabbia (%):	66.0
Limo (%):	27.8
Argilla (%):	6.2

Sandy loam



SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE GHIAIOSA E ARGILLOSA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO (LE)

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 805/U/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/11/17	Inizio analisi:	18/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 18/11/17	Fine analisi:	20/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena

SONDAGGIO: PZ1 Torrente Cantarena CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 4.00 - 4.50

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 12.2 %

Struttura del materiale:
- ☑ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 4.00 mm

SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE GHIAIOSA E ARGILLOSA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO - LE

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

GEOPROVE s.a.s. DIRETTORE TECNICO

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE
Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE
Autorizzata con Decreto n. 3075 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE
Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 805/PV/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 22/11/17	Inizio analisi:	18/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 18/11/17	Fine analisi:	18/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena

SONDAGGIO: PZ1 Torrente Cantarena CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 4.00 - 4.50

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T15/D

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 19.4 kN/m³

SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE GHIAIOSA E ARGILLOSA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO - LE

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

GEOPROVE s.a.s. DIRETTORE TECNICO Dott. Marcello De Donatis

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 28/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 805/PS/17	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	22/11/17	Inizio analisi:	18/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione:	18/11/17	Fine analisi:	18/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena

SONDAGGIO: PZ1 Torrente Cantarena CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 4.00 - 4.50

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26.5

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26.5

Metodo: ☑ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 21.0 °C

Dimensione massima delle particelle: 4.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE GHIAIOSA E ARGILLOSA.

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5349 del 06/08/2014
Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

COMMITTENTE:	COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE		
RIFERIMENTO:	Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena		
SONDAGGIO:	PZ1 Torrente Cantarena	CAMPIONE: C3	PROFONDITA': m 7.00 - 7.50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	7.2	%
Peso di volume		kN/m³
Peso di volume secco		kN/m³
Peso di volume saturo		kN/m³
Peso specifico	26.9	kN/m³
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
UNI 11531/14		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	37.4	%
Sabbia	53.1	%
Limo	8.2	%
Argilla	1.3	%
D 10	0.068511	mm
D 50	1.323283	mm
D 60	1.835841	mm
D 90	11.945910	mm
Passante set. 10	62.6	%
Passante set. 42	29.6	%
Passante set. 230	9.5	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	m/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
c_u	kPa	c_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ Res	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec

SABBIA CON GHIAIA DEBOLMENTE LIMOSA,

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 28/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 806/GR/17 Pagina 1/1		DATA DI EMISSIONE: 23/11/17	Inizio analisi: 20/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione: 20/11/17	Fine analisi: 23/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

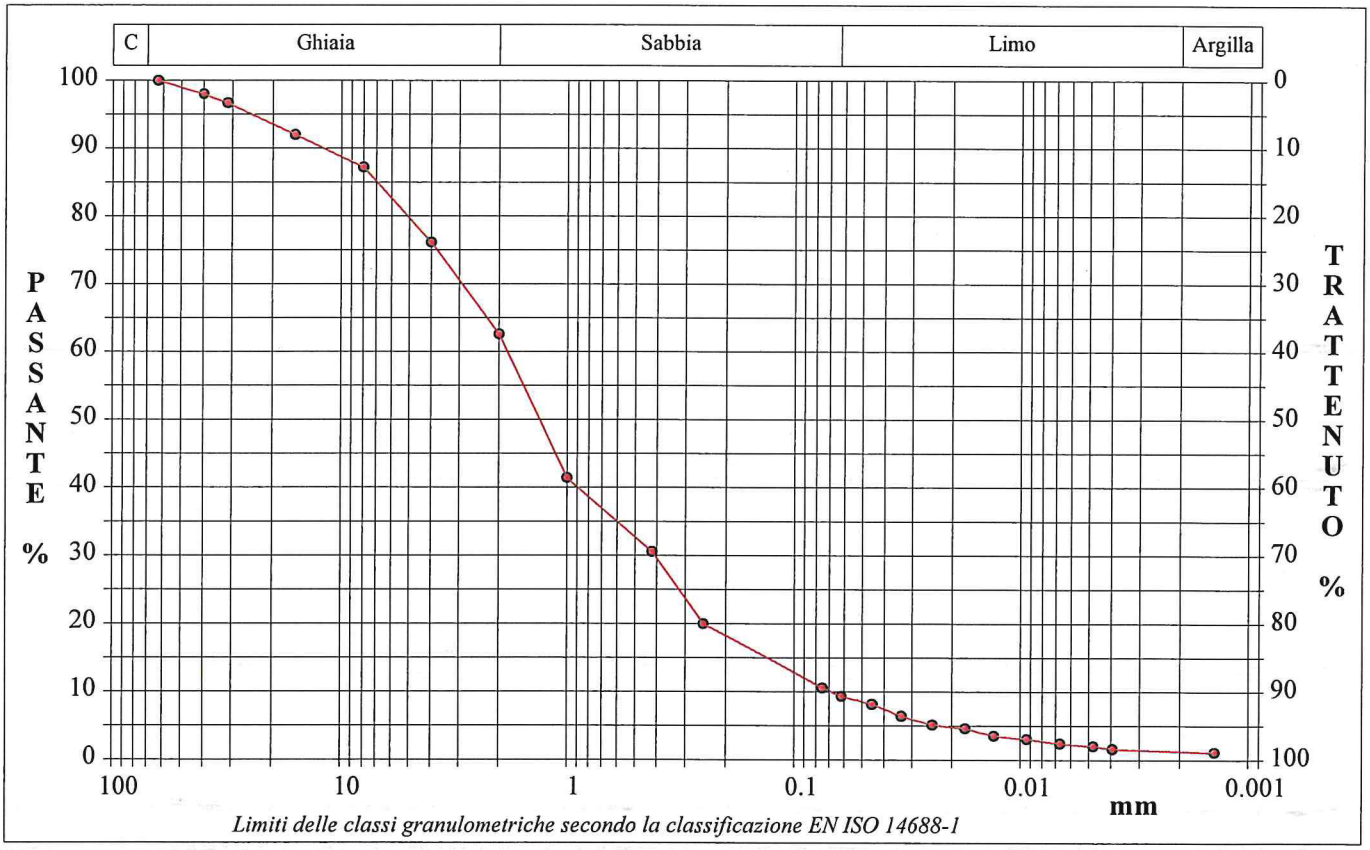
RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena

SONDAGGIO: PZ1 Torrente Cantarena CAMPIONE: C3 PROFONDITA': m 7.00 - 7.50

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	37.4 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	62.6 %	D_{10}	0.06851 mm
Sabbia	53.1 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	29.6 %	D_{30}	0.40811 mm
Limo	8.2 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	9.5 %	D_{50}	1.32328 mm
Argilla	1.3 %			D_{60}	1.83584 mm
Coefficiente di uniformità	26.80	Coefficiente di curvatura	1.32	D_{90}	11.94591 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione EN ISO 14688-1

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
63.0000	100.00	4.0000	76.12	0.0750	10.57	0.0175	4.66	0.0039	1.66
40.0000	98.00	2.0000	62.62	0.0619	9.36	0.0131	3.58	0.0014	1.16
31.5000	96.70	1.0000	41.44	0.0452	8.19	0.0094	3.08		
16.0000	92.02	0.4200	30.59	0.0335	6.45	0.0067	2.45		
8.0000	87.22	0.2500	19.98	0.0244	5.16	0.0048	2.04		

SABBIA CON GHIAIA DEBOLMENTE LIMOSA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO

Tecnico di laboratorio
Dott.Raffaele Corvaglia

GEOPROVE s.a.s. DIRETTORE TECNICO Dott. Marcello De Donatis

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3979 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

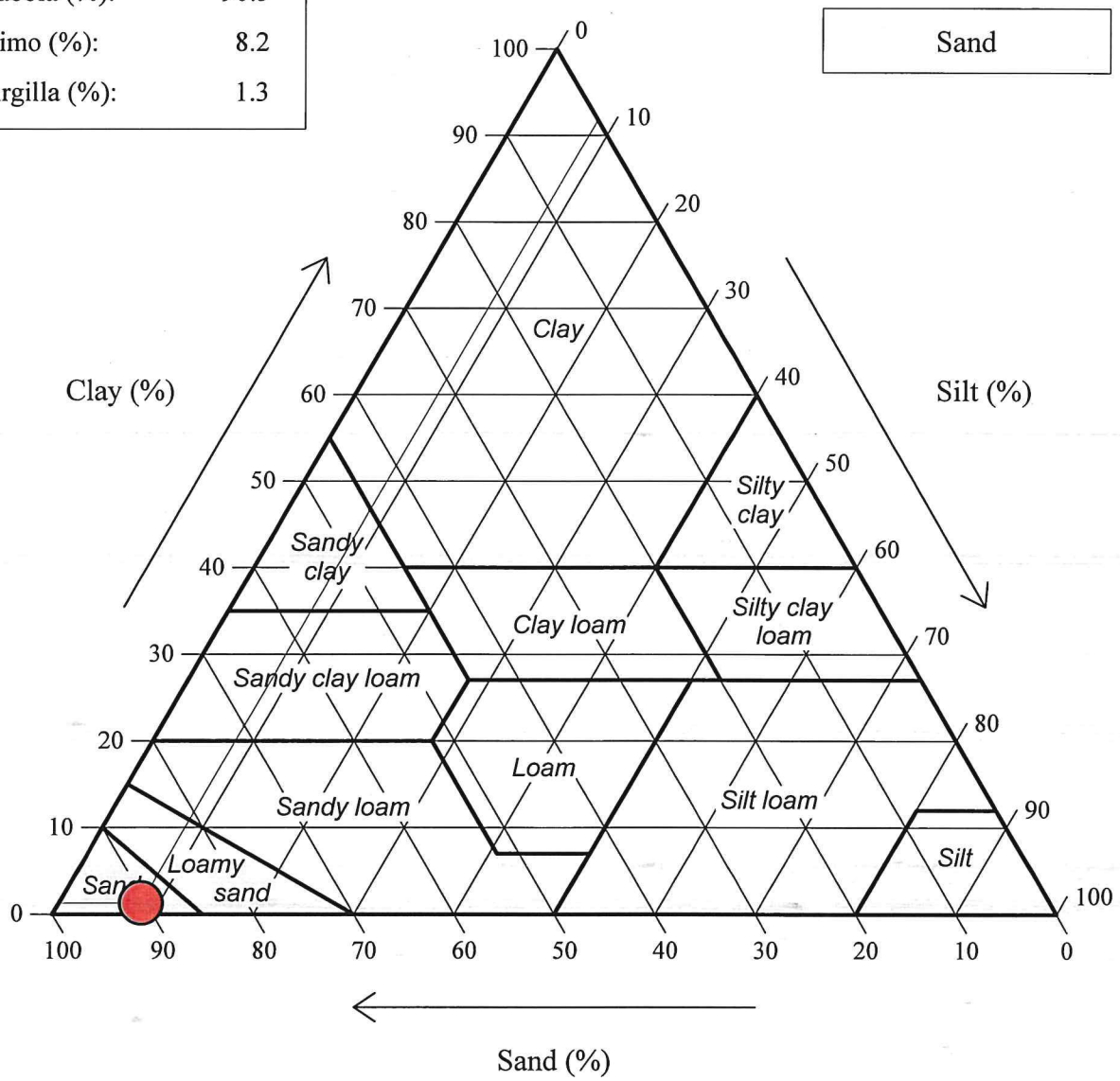
CERTIFICATO DI PROVA N°: 806/GR/17	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE:	23/11/17	Inizio analisi:	20/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione:	20/11/17	Fine analisi:	23/11/17

COMMITTENTE:	COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE		
RIFERIMENTO:	Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena		
SONDAGGIO:	PZ1 Torrente Cantarena	CAMPIONE: C3	PROFONDITA': m 7.00 - 7.50

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Sabbia (%):	90.5
Limo (%):	8.2
Argilla (%):	1.3



SABBIA CON GHIAIA DEBOLMENTE LIMOSA

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO (LE)

SGEO - Laboratorio 6.0 - 2017

Tecnico di laboratorio
Dott.Raffaele Corvaglia

GEOPROVE S.A.S. DIRETTORE TECNICO Dott. Marcello De Donatis

Direttore del laboratorio
Dott.Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Diatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)

Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE
Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE
Autorizzata con Decreto n. 3079 del 28/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE
Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014

CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001

ALIG

Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 806/u/17 Pagina 1/1		DATA DI EMISSIONE: 23/11/17	Inizio analisi: 20/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione: 20/11/17	Fine analisi: 21/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena

SONDAGGIO: PZ1 Torrente Cantarena CAMPIONE: C3 PROFONDITA': m 7.00 - 7.50

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 7.2 %

Struttura del materiale:
- ☉ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 40.00 mm

SABBIA CON GHIAIA DEBOLMENTE LIMOSA,

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE LECCE

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

GEOPROVE s.a.s. DIRETTORE TECNICO Dott. Marcello De Donatis

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5349 del 06/09/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 806/ps/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 23/11/17	Inizio analisi:	20/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 20/11/17	Fine analisi:	20/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena

SONDAGGIO: PZ1 Torrente Cantarena CAMPIONE: C3 PROFONDITA': m 7.00 - 7.50

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26.9

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26.9

Metodo: ☉ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 25.0 °C

Dimensione massima delle particelle: 40.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

SABBIA CON GHIAIA DEBOLMENTE LIMOSA

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 20/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5349 del 09/09/2014
CERMET Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ASSOCIAZIONE ALIG LABORATORI
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

COMMITTENTE:	COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE		
RIFERIMENTO:	Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena		
SONDAGGIO:	PZ2 Torrente Cantarena	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 1.50 - 2.00

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	8.2	%
Peso di volume		kN/m³
Peso di volume secco		kN/m³
Peso di volume saturo		kN/m³
Peso specifico	26.7	kN/m³
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
UNI 11531/14		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	59.5	%
Sabbia	28.1	%
Limo	8.9	%
Argilla	3.5	%
D 10	0.030286	mm
D 50	3.678079	mm
D 60	8.356133	mm
D 90	43.669720	mm
Passante set. 10	40.5	%
Passante set. 42	24.6	%
Passante set. 230	12.4	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	m/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
c_u	kPa	c_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ Res	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec

GHIAIA CON SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA.

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)

Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014

CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001

ALIG

Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 807/GR/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 23/11/17	Inizio analisi:	20/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 20/11/17	Fine analisi:	23/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

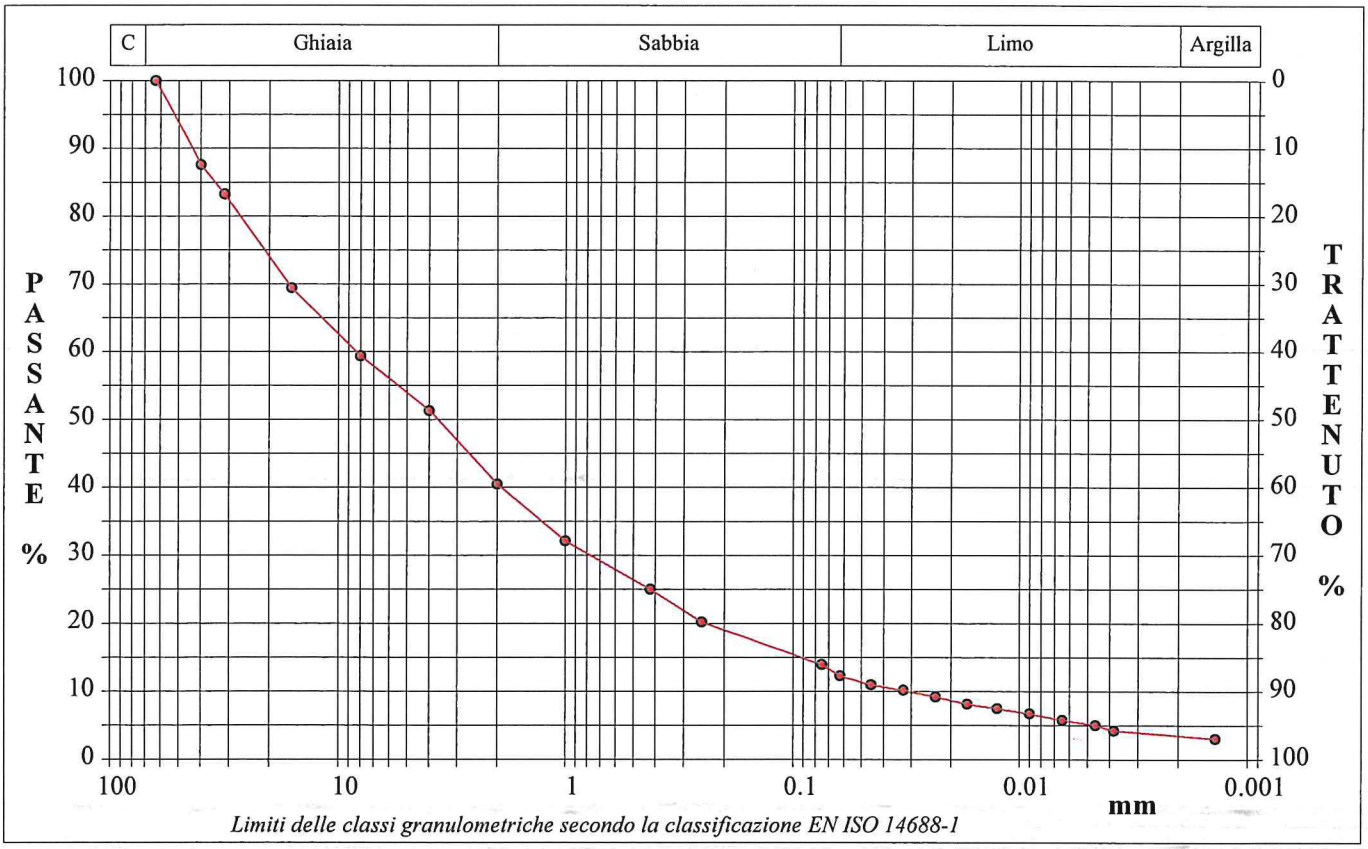
RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena

SONDAGGIO: PZ2 Torrente Cantarena CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.50 - 2.00

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	59.5 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	40.5 %	D_{10}	0.03029 mm
Sabbia	28.1 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	24.6 %	D_{30}	0.77065 mm
Limo	8.9 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	12.4 %	D_{50}	3.67808 mm
Argilla	3.5 %			D_{60}	8.35613 mm
Coefficiente di uniformità	275.91	Coefficiente di curvatura	2.35	D_{90}	43.66972 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione EN ISO 14688-1

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
63.0000	100.00	4.0000	51.31	0.0750	13.98	0.0170	8.18	0.0038	4.26
40.0000	87.60	2.0000	40.49	0.0624	12.33	0.0125	7.52	0.0014	3.10
31.5000	83.26	1.0000	32.13	0.0454	11.00	0.0090	6.74		
16.0000	69.41	0.4200	25.04	0.0326	10.23	0.0065	5.80		
8.0000	59.37	0.2500	20.22	0.0235	9.23	0.0046	5.09		

GHIAIA CON SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO

SGEO - Laboratorio 6.0 - 2017

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)

Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG

Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940560750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 807/GR/17 Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 23/11/17	Inizio analisi:	20/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 20/11/17	Fine analisi:	23/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena

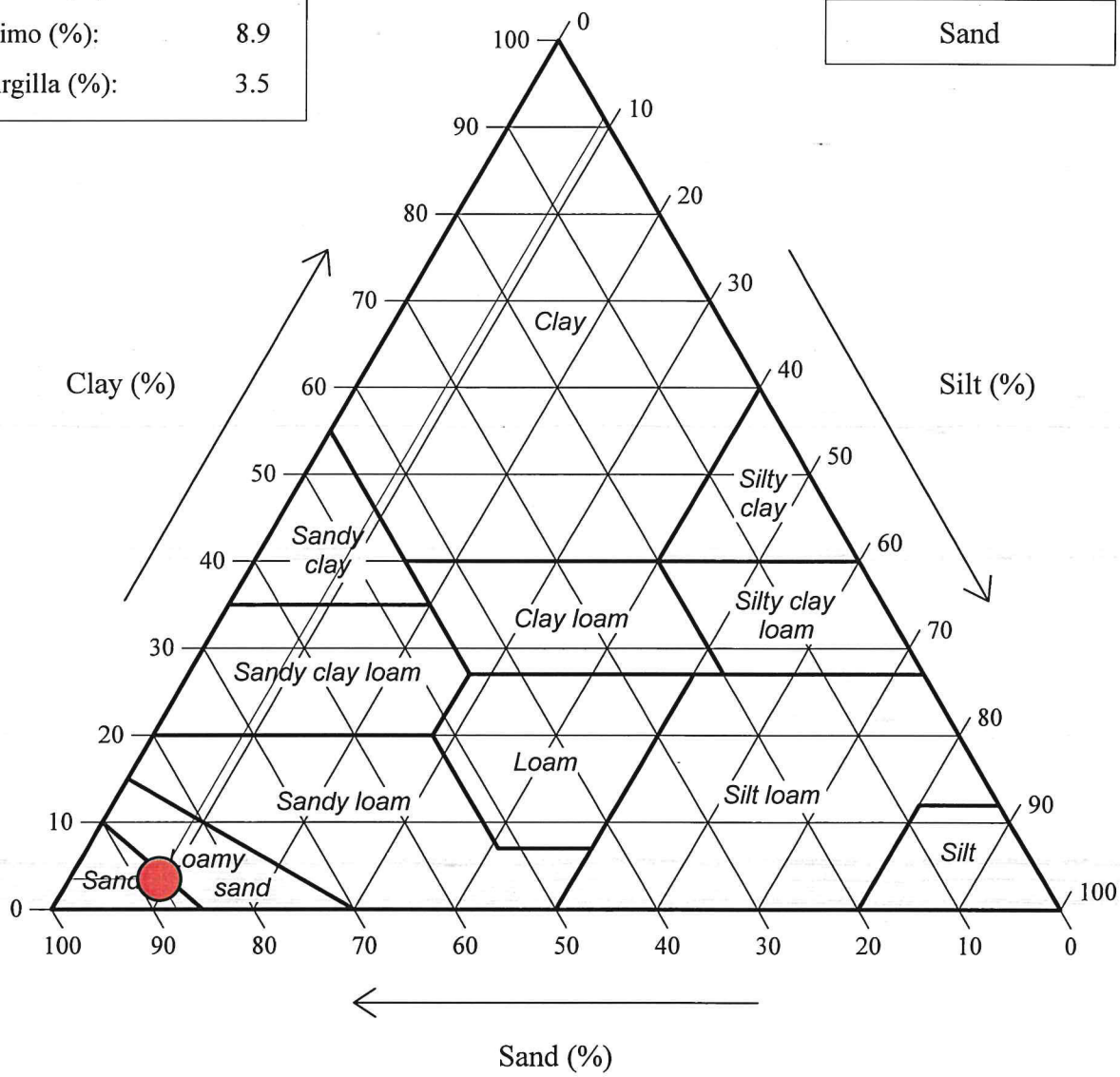
SONDAGGIO: PZ2 Torrente Cantarena CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.50 - 2.00

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Sabbia (%):	87.6
Limo (%):	8.9
Argilla (%):	3.5

Sand



GHIAIA CON SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA.

SGEO - Laboratorio 6.0 - 2017

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 28/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 807/U/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 23/11/17	Inizio analisi:	20/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 20/11/17	Fine analisi:	21/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena

SONDAGGIO: PZ2 Torrente Cantarena CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.50 - 2.00

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 8.2 %

Struttura del materiale:
- ☑ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 20.00 mm

GHIAIA CON SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA

GEOPROVE S.A.S. TECNOLOGIA SPERIMENTAZIONE AFFARI RUFFANO (LE)

SGEO - Laboratorio 6.0 - 2017

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitumi)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SUI MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 28/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 807/PS/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 23/11/17	Inizio analisi:	20/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 20/11/17	Fine analisi:	20/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena

SONDAGGIO: PZ2 Torrente Cantarena CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.50 - 2.00

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26.7

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26.7

Metodo: ◉ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20.0 °C

Dimensione massima delle particelle: 20.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

GHIAIA CON SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO - LE

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 28/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

COMMITTENTE:	COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE		
RIFERIMENTO:	Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena		
SONDAGGIO:	PZ2 Torrente Cantarena	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m 5.00 - 5.50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	4.6	%
Peso di volume		kN/m³
Peso di volume secco		kN/m³
Peso di volume saturo		kN/m³
Peso specifico	27.1	kN/m³
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
UNI 11531/14		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	75.5	%
Sabbia	21.2	%
Limo	2.6	%
Argilla	0.7	%
D 10	0.184480	mm
D 50	12.649370	mm
D 60	20.679350	mm
D 90	79.961430	mm
Passante set. 10	24.5	%
Passante set. 42	14.5	%
Passante set. 230	3.3	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	m/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
c_u	kPa	c_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ Res	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec

GHIAIA SABBIOSA.

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 808/GR/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 23/11/17	Inizio analisi:	20/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 20/11/17	Fine analisi:	23/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

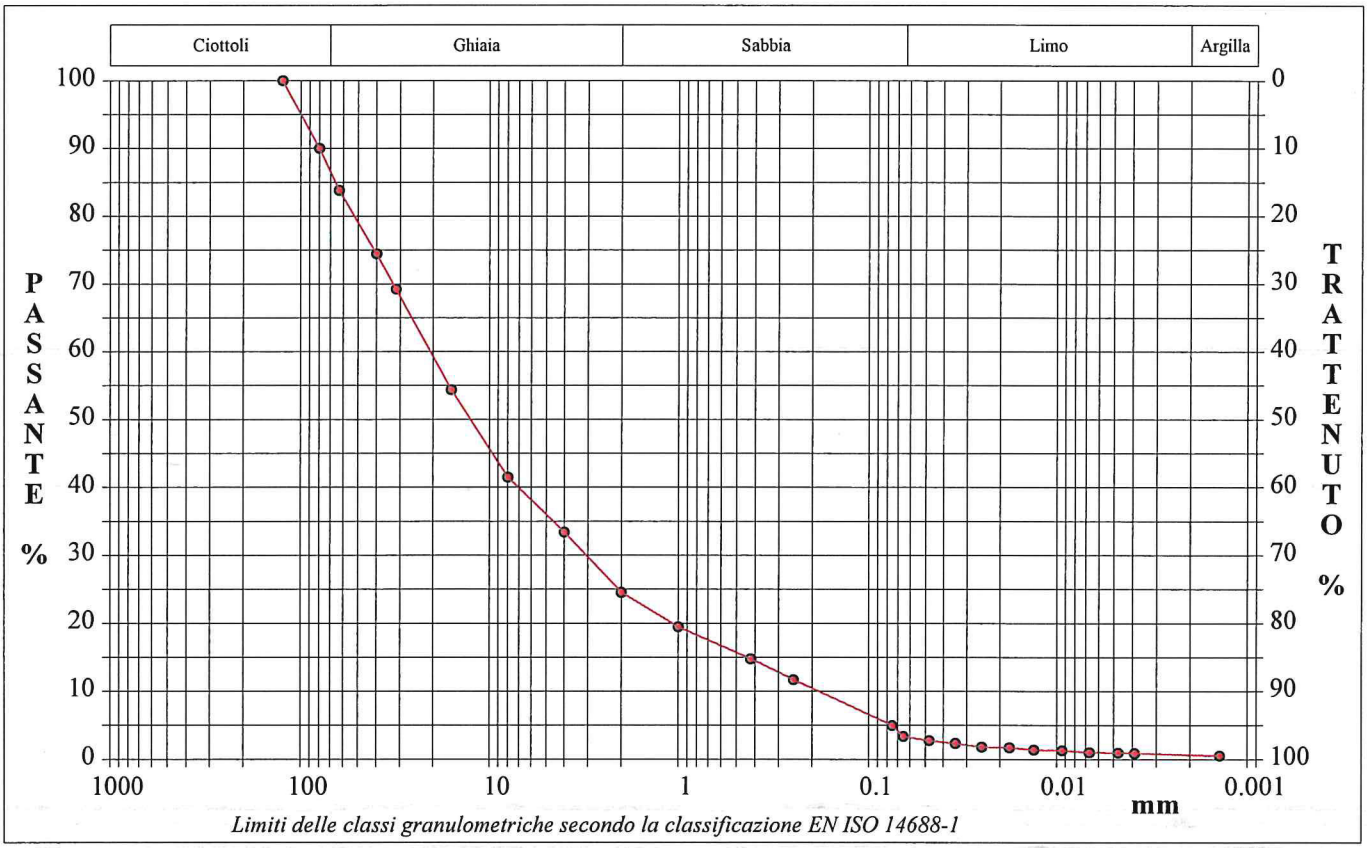
RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena

SONDAGGIO: PZ2 Torrente Cantarena CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 5.00 - 5.50

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia e ciottoli	75.5 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	24.5 %	D_{10}	0.18448 mm
Sabbia	21.2 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	14.5 %	D_{30}	3.06919 mm
Limo	2.6 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	3.3 %	D_{50}	12.64937 mm
Argilla	0.7 %			D_{60}	20.67936 mm
Coefficiente di uniformità	112.10	Coefficiente di curvatura	2.47	D_{90}	79.96143 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione EN ISO 14688-1

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
125.0000	100.00	16.0000	54.37	0.4200	14.76	0.0345	2.36	0.0067	1.03
80.0000	90.01	8.0000	41.48	0.2500	11.69	0.0250	1.84	0.0047	1.00
63.0000	83.83	4.0000	33.39	0.0750	4.98	0.0178	1.74	0.0039	0.92
40.0000	74.46	2.0000	24.52	0.0653	3.38	0.0132	1.41	0.0014	0.57
31.5000	69.24	1.0000	19.48	0.0478	2.75	0.0093	1.33		

GHIAIA SABBIOSA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO - LE

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)

Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/09/2014

Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001

Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 808/GR/17 Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 23/11/17	Inizio analisi:	20/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 20/11/17	Fine analisi:	23/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena

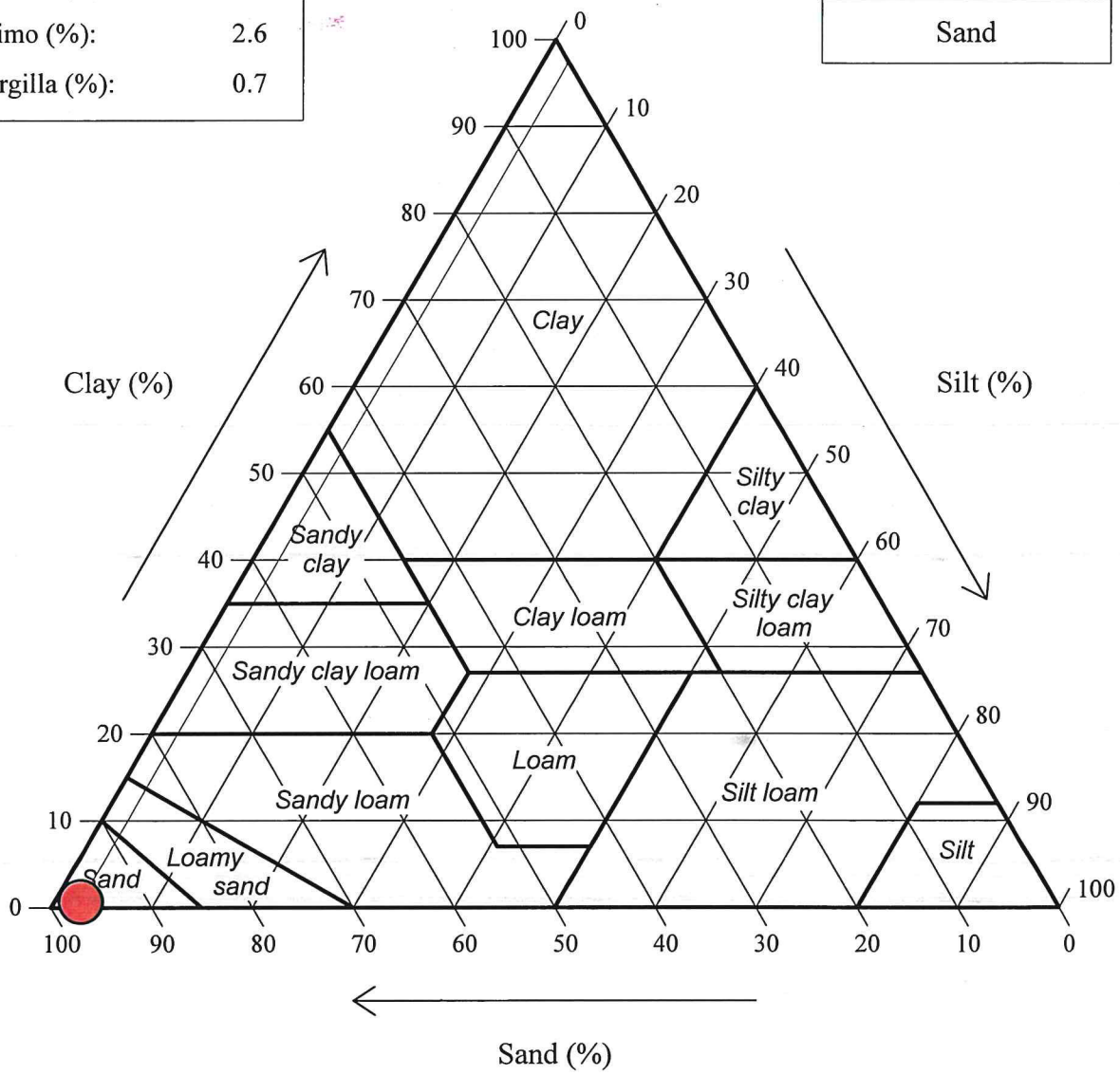
SONDAGGIO: PZ2 Torrente Cantarena CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 5.00 - 5.50

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Sabbia (%):	96.7
Limo (%):	2.6
Argilla (%):	0.7

Sand



GHIAIA SABBIOSA.

SGEO - Laboratorio 6.0 - 2017

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)

Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE
Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE
Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE
Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014

CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001

ALIG

Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 808/U/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 23/11/17	Inizio analisi:	20/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 20/11/17	Fine analisi:	21/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena

SONDAGGIO: PZ2 Torrente Cantarena CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 5.00 - 5.50

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 4.6 %

Struttura del materiale:
- ☑ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 45.00 mm

GHIAIA SABBIOSA.

SGEO - Laboratorio 6.0 - 2017

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTAZIONE RUFFANO - LE

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 808/PS/17 Pagina 1/1		DATA DI EMISSIONE: 23/11/17	Inizio analisi: 20/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione: 20/11/17	Fine analisi: 20/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena

SONDAGGIO: PZ2 Torrente Cantarena CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 5.00 - 5.50

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 27.1

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 27.1

Metodo: ◉ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20.0 °C

Dimensione massima delle particelle: 45.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

GHIAIA SABBIOSA.

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE

SGEO - Laboratorio 6.0 - 2017

Tecnico di laboratorio
Dott.Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitumi)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 28/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

COMMITTENTE:	COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE		
RIFERIMENTO:	Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena		
SONDAGGIO:	PZ2 Torrente Cantarena	CAMPIONE: C3	PROFONDITA': m 11.50 - 12.00

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	11.8	%
Peso di volume	19.1	kN/m³
Peso di volume secco	17.1	kN/m³
Peso di volume saturo	20.7	kN/m³
Peso specifico	27.2	kN/m³
Indice dei vuoti	0.595	
Porosità	37.3	%
Grado di saturazione	55.2	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
UNI 11531/14		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	6.4	%
Sabbia	74.4	%
Limo	13.2	%
Argilla	6.0	%
D 10	0.012874	mm
D 50	0.422614	mm
D 60	0.553166	mm
D 90	1.612018	mm
Passante set. 10	93.6	%
Passante set. 42	49.0	%
Passante set. 230	19.2	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	m/sec

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
c_u	kPa	c_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	kPa	ϕ	°
c Res	kPa	ϕ Res	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec

SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE GHIAIOSA E ARGILLOSA

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 28/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/09/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 809/GR/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 23/11/17	Inizio analisi:	20/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 20/11/17	Fine analisi:	23/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

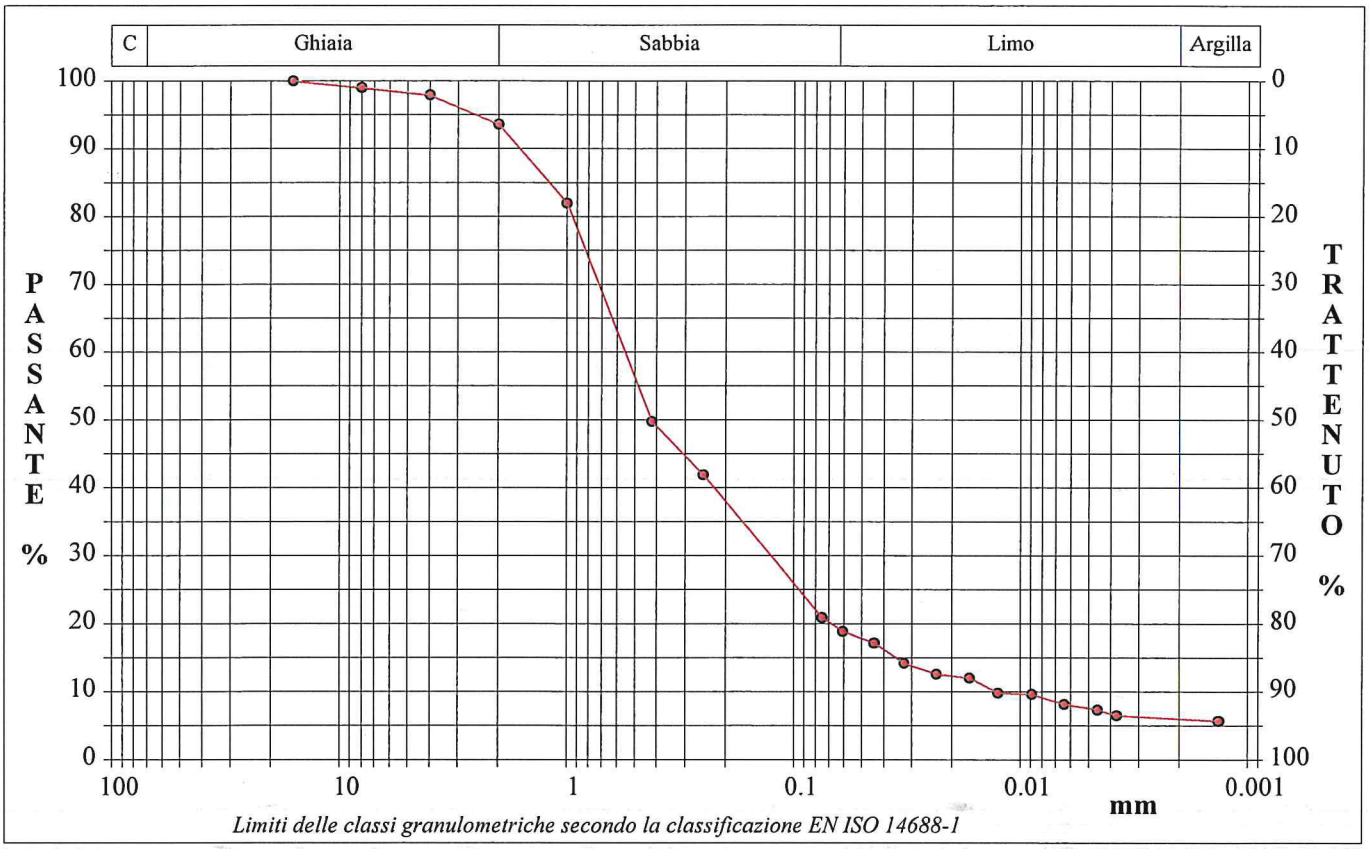
RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena

SONDAGGIO: PZ2 Torrente Cantarena CAMPIONE: C3 PROFONDITA': m 11.50 - 12.00

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	6.4 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	93.6 %	D_{10}	0.01287 mm
Sabbia	74.4 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	49.0 %	D_{30}	0.12630 mm
Limo	13.2 %	Passante setaccio 230 (0.063 mm)	19.2 %	D_{50}	0.42261 mm
Argilla	6.0 %			D_{60}	0.55317 mm
Coefficiente di uniformità	42.97	Coefficiente di curvatura	2.24	D_{90}	1.61202 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione EN ISO 14688-1

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
16.0000	100.00	0.4200	49.77	0.0325	14.22	0.0064	8.17		
8.0000	99.02	0.2500	41.91	0.0235	12.59	0.0046	7.36		
4.0000	97.94	0.0750	20.91	0.0167	12.02	0.0038	6.54		
2.0000	93.62	0.0609	18.88	0.0126	9.81	0.0013	5.72		
1.0000	81.99	0.0441	17.17	0.0089	9.65				

SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE GHIAIOSA E ARGILLOSA

GEOPROVE S.A.S. TECNICO DI LABORATORIO RUFFANO (LE)

Tecnico di laboratorio
Dott.Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitumi)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 09/09/2014
Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 809/GR/17	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE:	23/11/17	Inizio analisi:	20/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione:	20/11/17	Fine analisi:	23/11/17

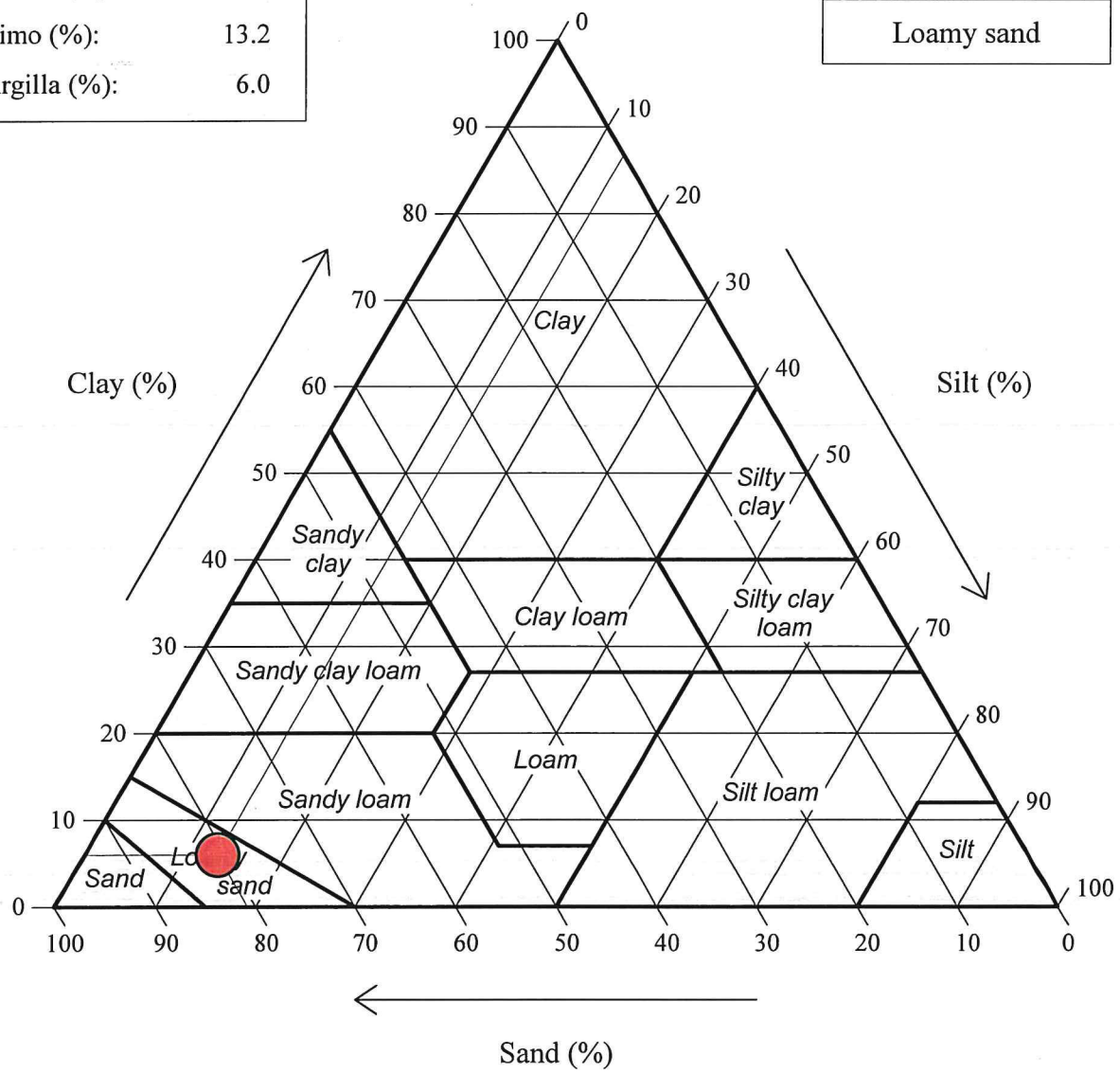
COMMITTENTE:	COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE
RIFERIMENTO:	Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena
SONDAGGIO: PZ2 Torrente Cantarena	CAMPIONE: C3 PROFONDITA': m 11.50 - 12.00

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Sabbia (%):	80.8
Limo (%):	13.2
Argilla (%):	6.0

Loamy sand



SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE GHIAIOSA E ARGILLOSA

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO - LE

SGEO - Laboratorio 6.0 - 2017

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce)
• Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)

Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 28/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG

Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 809/U/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	23/11/17	Inizio analisi: 20/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione:	20/11/17	Fine analisi: 21/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena

SONDAGGIO: PZ2 Torrente Cantarena CAMPIONE: C3 PROFONDITA': m 11.50 - 12.00

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 11.8 %

Struttura del materiale:
- ☉ Omogeneo
- ☐ Stratificato
- ☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 8.00 mm

SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE GHIAIOSA E ARGILLOSA

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO - LE

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Dilatometriche e Pressometriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero delle Infrastrutture
LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 29/03/2013
LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
CIEST Organismo di Certificazione AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001
ALIG
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 809/PV/17	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE:	23/11/17	Inizio analisi:	20/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17		Apertura campione:	20/11/17	Fine analisi:	20/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena

SONDAGGIO: PZ2 Torrente Cantarena CAMPIONE: C3 PROFONDITA': m 11.50 - 12.00

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T15/D

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 19.1 kN/m³

SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE GHIAIOSA E ARGILLOSA

GEOPROVE S.A.S. TECNICO SPERIMENTATORE RUFFANO - LE

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

Geoprove s.a.s.
• Laboratorio Materiali da Costruzione (Calcestruzzo, Acciaio, Bitume) • Indagini Geologiche (prove Penetrometriche, Dinamiche e Statiche, Sondaggi Geognostici, prove Diatometriche e Pressoretriche)
• Laboratorio Geotecnica (Terre e Rocce) • Rilievi Geofisici (Radar, Elettriche e Sismiche)
Accreditata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01 dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture LABORATORIO INDAGINI E ANALISI SU TERRE Autorizzata con Decreto n. 7475 del 27/07/2012 LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE Autorizzata con Decreto n. 3079 del 28/03/2013 LABORATORIO PROVE SU ROCCE Autorizzata con Decreto n. 5348 del 06/08/2014
Sede Legale: P.zza della Libertà, 10 - 73049 Ruffano (LE) tel. 0833/692992 http://www.geoprove.eu - P.IVA 03940580750

CERTIFICATO DI PROVA N°: 809/PS/17 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 23/11/17	Inizio analisi:	20/11/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 116/a del 26/10/17	Apertura campione: 20/11/17	Fine analisi:	20/11/17

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - AREA TECNICA - DIREZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

RIFERIMENTO: Accertamenti amb. proped. alle attivita' manutentive e di adeguam. strutturale sul torrente Cantarena

SONDAGGIO: PZ2 Torrente Cantarena CAMPIONE: C3 PROFONDITA': m 11.50 - 12.00

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 27.2

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 27.2

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 25.0 °C

Dimensione massima delle particelle: 8.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE GHIAIOSA E ARGILLOSA

Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis